

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202292345** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2024.07.11

(51) Int. Cl. *G02F 1/1333* (2006.01)  
*G02F 1/1335* (2006.01)  
*G02F 1/1362* (2006.01)  
*G02F 1/1343* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2021.11.25

(54) **ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ И УСТАНОВЛИВАЕМОЕ В ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ**

(31) 202111350140.8

(72) Изобретатель:  
Сюй Ли, Юй Ян, Ли Сун (CN)

(32) 2021.11.15

(33) CN

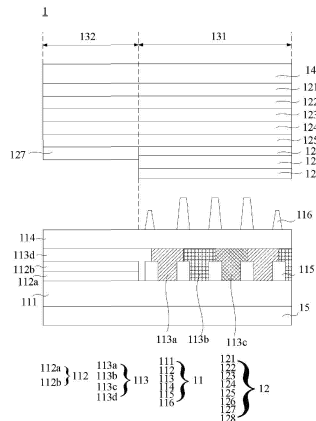
(74) Представитель:  
Кузнецова С.А. (RU)

(86) PCT/CN2021/133121

(87) WO 2023/082343 2023.05.19

(71) Заявитель:  
УХАНЬ ЧАЙНА СТАР  
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС  
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)

(57) Предоставлены жидкокристаллическая панель отображения и устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения. В жидкокристаллической панели отображения в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения в функциональной области больше количества границ отражения в области отображения. При условии отсутствия влияния на оптическое пропускание инфракрасного света, коэффициент отражения света в функциональной области улучшен по сравнению с областью отображения. Это уменьшает или даже устраняет разницу яркости между функциональной областью и областью отображения, когда дисплей полностью черный.



**A1**

**202292345**

**202292345**

**A1**

**ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ И  
УСТАНОВЛИВАЕМОЕ В ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ  
ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ**

**ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

【0001】 Настоящее изобретение относится к области технологий отображения и, в частности, к жидкокристаллической панели отображения и устанавливаемому в транспортном средстве жидкокристаллическому устройству отображения.

**УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

【0002】 Благодаря развитию технологий отображения и требований к безопасному вождению, существующие транспортные средства будут оснащены DMS (системой отслеживания водителя). Состояние водителя можно отслеживать с помощью установки активных инфракрасных датчиков и получения информации мобильным телефоном с помощью инфракрасного света на транспортном средстве. В частности, чтобы скрыть инфракрасную камеру и уменьшить количество отверстий, инфракрасную камеру устанавливают под экраном жидкокристаллического дисплея. Обычную работу инфракрасной камеры реализуют путем создания отверстий в экране жидкокристаллического дисплея. В современном экране жидкокристаллического дисплея с инфракрасной камерой пленочные слои в подложке цветного светофильтра и подложке матрицы удаляют путем выполнения несквозного отверстия с целью улучшения пропускания инфракрасного света. Однако в области установки инфракрасной камеры удаляют несколько слоев жидкокристаллического дисплея, что приводит к различию между коэффициентом отражения света в области установки инфракрасной камеры и коэффициентом отражения света в области отображения. Яркость экрана жидкокристаллического дисплея различается, что приводит к явлению невозможности достижения полностью черного цвета.

【0003】 Следовательно, современный экран жидкокристаллического дисплея связан с технической задачей, заключающейся в невозможности реализации полностью

черного дисплея из-за разницы коэффициента отражения света в области установки инфракрасной камеры по сравнению с областью отображения.

【0004】 Техническая задача:

【0005】 В вариантах осуществления настоящего изобретения предусмотрены жидкокристаллическая панель отображения и устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения, используемые для решения технической задачи, заключающейся в том, что современный экран жидкокристаллического дисплея не может отображать полностью черный цвет из-за разницы коэффициента отражения света в области установки инфракрасной камеры по сравнению с областью отображения.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

【0006】 Для решения вышеописанных задач настоящее изобретение предлагает следующие технические решения:

【0007】 В одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрена жидкокристаллическая панель отображения. Жидкокристаллическая панель отображения содержит область отображения и функциональную область, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит: подложку матрицы, содержащую множество изолирующих слоев; подложку цветного светофильтра, расположенную напротив подложки матрицы и содержащую множество изолирующих слоев; при этом в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

【0008】 В некоторых вариантах осуществления в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев содержат первую подложку и защитный

слой, в по меньшей мере одной из стороны первой подложки, находящейся ближе к защитному слою, и стороны первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

**【0009】** В некоторых вариантах осуществления подложка цветного светофильтра дополнительно содержит черную матрицу, расположенную между первой подложкой и защитным слоем, при этом черная матрица оснащена соответствующим первым отверстием в функциональной области и первое отверстие закрывает по меньшей мере функциональную область; в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержит пропускающий инфракрасный свет слой, расположенный в функциональной области и находящийся между первой подложкой и защитным слоем, причем абсолютная величина разницы показателей преломления между пропускающим инфракрасный свет слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

**【0010】** В некоторых вариантах осуществления жидкокристаллическая панель отображения содержит множество пикселей дисплея, расположенных в области отображения, и черная матрица оснащена вторым отверстием, соответствующим пикселю дисплея; множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой цветного фоторезиста, расположенный у первого отверстия и второго отверстия, и абсолютная величина разницы показателей преломления между слоем цветного фоторезиста и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и первой подложкой или пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и защитным слоем.

**【0011】** В некоторых вариантах осуществления в области отображения слой цветного фоторезиста содержит множество блоков цветного фоторезиста, соответствующих цветам пикселей дисплея; в функциональной области слой цветного

фоторезиста содержит по меньшей мере два расположенных друг на друге слоя подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, абсолютная величина разницы показателей преломления подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, а вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

【0012】 В некоторых вариантах осуществления пропускающий инфракрасный свет слой содержит первый неорганический слой и второй неорганический слой, расположенные друг на друге; абсолютная величина разницы показателей преломления между первым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; абсолютная величина разницы показателей преломления между вторым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

【0013】 В некоторых вариантах осуществления в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой с высоким сопротивлением, расположенный на стороне первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя; слой с высоким сопротивлением содержит первую область высокого сопротивления, расположенную в функциональной области, и вторую область высокого сопротивления, расположенную в области отображения, показатели преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и второй области высокого сопротивления различаются; абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением во второй области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, и вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

【0014】 В некоторых вариантах осуществления жидкокристаллическая панель

отображения дополнительно содержит первый поляризатор, расположенный на стороне подложки матрицы, находящейся дальше от подложки цветного светофильтра, и второй поляризатор, расположенный на стороне подложки цветного светофильтра, находящейся дальше от подложки матрицы; слой с высоким сопротивлением расположен между первой подложкой и вторым поляризатором.

**【0015】** В некоторых вариантах осуществления в подложке матрицы множество изолирующих слоев содержат вторую подложку и пассивирующий слой, в по меньшей мере одной из стороны второй подложки, находящейся ближе к пассивирующему слою, и стороны второй подложки, находящейся дальше от пассивирующего слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

**【0016】** В некоторых вариантах осуществления подложка матрицы дополнительно содержит металлический проводящий слой, причем металлический проводящий слой оснащен соответствующим третьим отверстием в функциональной области, и третье отверстие по меньшей мере закрывает функциональную область.

**【0017】** В некоторых вариантах осуществления в подложке матрицы множество изолирующих слоев дополнительно содержат буферный слой, изолирующий слой затвора и межслойный изолирующий слой, последовательно расположенные друг на друге между второй подложкой и пассивирующим слоем, причем буферный слой проходит от области отображения к функциональной области, изолирующий слой затвора проходит от области отображения к функциональной области, и межслойный изолирующий слой проходит от области отображения к функциональной области; металлический проводящий слой содержит первый слой электрода и второй слой электрода, расположенные с обеих сторон пассивирующего слоя, и пассивирующий слой непосредственно соприкасается с выравнивающим слоем в функциональной области.

**【0018】** Кроме этого, в одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрено устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения. Устанавливаемое в транспортном средстве

жидкокристаллическое устройство отображения содержит жидкокристаллическую панель отображения, содержащую область отображения и функциональную область, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит подложку матрицы и подложку цветного светофильтра, подложка матрицы содержит множество изолирующих слоев, подложка цветного светофильтра расположена напротив подложки матрицы и содержит множество изолирующих слоев, при этом в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенных в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; инфракрасную камеру, расположенную на стороне подложки матрицы, находящейся дальше от подложки цветного светофильтра, и инфракрасную камеру, расположенную в функциональной области.

【0019】 В некоторых вариантах осуществления в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев содержат первую подложку и защитный слой, в по меньшей мере одной из стороны первой подложки, находящейся ближе к защитному слою, и стороны первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

【0020】 В некоторых вариантах осуществления подложка цветного светофильтра дополнительно содержит черную матрицу, расположенную между первой подложкой и защитным слоем, при этом черная матрица оснащена соответствующим первым отверстием в функциональной области и первое отверстие закрывает по меньшей мере функциональную область; в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержит пропускающий инфракрасный свет слой, расположенный в функциональной области и находящийся между первой подложкой и

защитным слоем, причем абсолютная величина разницы показателей преломления между пропускающим инфракрасный свет слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

**【0021】** В некоторых вариантах осуществления жидкокристаллическая панель отображения содержит множество пикселей дисплея, расположенных в области отображения, и черная матрица оснащена вторым отверстием, соответствующим пикселю дисплея; множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой цветного фоторезиста, расположенный у первого отверстия и второго отверстия, и абсолютная величина разницы показателей преломления между слоем цветного фоторезиста и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и первой подложкой или пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и защитным слоем.

**【0022】** В некоторых вариантах осуществления в области отображения слой цветного фоторезиста содержит множество блоков цветного фоторезиста, соответствующих цветам пикселей дисплея; в функциональной области слой цветного фоторезиста содержит по меньшей мере два расположенных друг на друге слоя подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, абсолютная величина разницы показателей преломления подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, а вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

**【0023】** В некоторых вариантах осуществления пропускающий инфракрасный свет слой содержит первый неорганический слой и второй неорганический слой, расположенные друг на друге; абсолютная величина разницы показателей преломления между первым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; абсолютная величина разницы показателей преломления между вторым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.



【0024】 В некоторых вариантах осуществления в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой с высоким сопротивлением, расположенный на стороне первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя; слой с высоким сопротивлением содержит первую область высокого сопротивления, расположенную в функциональной области, и вторую область высокого сопротивления, расположенную в области отображения, показатели преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и второй области высокого сопротивления различаются; абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением во второй области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, и вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

【0025】 В некоторых вариантах осуществления жидкокристаллическая панель отображения дополнительно содержит первый поляризатор, расположенный на стороне подложки матрицы, находящейся дальше от подложки цветного светофильтра, и второй поляризатор, расположенный на стороне подложки цветного светофильтра, находящейся дальше от подложки матрицы; слой с высоким сопротивлением расположен между первой подложкой и вторым поляризатором.

【0026】 В некоторых вариантах осуществления в подложке матрицы множество изолирующих слоев содержат вторую подложку и пассивирующий слой, в по меньшей мере одной из стороны второй подложки, находящейся ближе к пассивирующему слою, и стороны второй подложки, находящейся дальше от пассивирующего слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

【0027】 Положительный эффект

【0028】 В настоящем изобретении предусмотрены жидкокристаллическая панель отображения и устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения. Жидкокристаллическая панель отображения содержит область отображения и функциональную область, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит: подложку матрицы, содержащую множество изолирующих слоев; подложку цветного светофильтра, расположенную напротив подложки матрицы и содержащую множество изолирующих слоев; при этом в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. В настоящем изобретении в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления в области отображения. Так как на коэффициент отражения жидкокристаллической панели отображения накладывается коэффициент отражения каждого пленочного слоя, настоящее изобретение не влияет на оптическое пропускание инфракрасного света благодаря увеличению количества границ отражения в функциональной области выше количества границ отражения в области отображения. В области отображения улучшается коэффициент отражения света в функциональной области. Это уменьшает или даже устраняет разницу яркости между функциональной областью и областью отображения, когда дисплей полностью черный.

## ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

【0029】 Технические решения и другие положительные результаты настоящей заявки станут очевидными благодаря подробному описанию конкретных способов реализации настоящей заявки, представленному ниже, в сочетании с прилагаемыми графическими материалами.

【0030】 На фиг. 1 представлено схематическое изображение жидкокристаллической панели отображения, предусмотренной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

【0031】 На фиг. 2 представлено схематическое изображение отражения света через изолирующий слой, предусмотренный в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

【0032】 На фиг. 3 представлено первое схематическое изображение подложки цветного светофильтра, предусмотренной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

【0033】 На фиг. 4 представлено второе схематическое изображение подложки цветного светофильтра, предусмотренной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

【0034】 На фиг. 5 представлено схематическое изображение устанавливаемого в транспортном средстве жидкокристаллического устройства отображения, предусмотренного в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

【0035】 Технические решения в вариантах осуществления настоящей заявки будут описаны ниже ясным и полным образом в сочетании с графическими материалами в вариантах осуществления настоящей заявки. Разумеется, описанные варианты осуществления представляют собой лишь часть вариантов осуществления настоящей заявки, но не все варианты осуществления. На основании вариантов осуществления в настоящей заявке все другие варианты осуществления, полученные специалистами в данной области техники без приложения творческих усилий, входят в объем охраны настоящей заявки.

【0036】 Учитывая техническую задачу, заключающуюся в невозможности достижения полностью черного дисплея из-за разных коэффициентов отражения света в области установки инфракрасной камеры и области отображения в современном

экране жидкокристаллического дисплея, в одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрены жидкокристаллическая панель отображения и устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения для решения вышеуказанных технических задач.

【0037】 Как изображено на фиг. 1, в одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрена жидкокристаллическая панель отображения. Жидкокристаллическая панель 1 отображения содержит область 131 отображения и функциональную область 132, пропускающую инфракрасный свет. Жидкокристаллическая панель 1 отображения содержит следующие элементы.

【0038】 Подложка 12 матрицы содержит множество изолирующих слоев (например, вторую подложку 121).

【0039】 Подложка 11 цветного светофильтра расположена напротив подложки 12 матрицы и содержит множество изолирующих слоев (например, первую подложку 111).

【0040】 В подложке 12 матрицы и/или подложке 11 цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области 132, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области 131 отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

【0041】 В одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрена жидкокристаллическая панель отображения. В подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления в области отображения. Так как коэффициент отражения жидкокристаллической панели отображения накладывается коэффициент отражения каждого пленочного слоя, настоящее изобретение не влияет на оптическое пропускание инфракрасного света благодаря увеличению количества границ отражения в

функциональной области выше количества границ отражения в области отображения. В области отображения улучшается коэффициент отражения света в функциональной области. Это уменьшает или даже устраняет разницу яркости между функциональной областью и областью отображения, когда дисплей полностью черный.

【0042】 Следует отметить, что в вариантах осуществления настоящего изобретения изолирующий слой относится к слою общего электрода и слою электрода, образованным из ИТО (оксида индия-олова) или к слою общего электрода и слою электрода, образованным из других проводящих материалов, и к неорганическому пленочному слою и органическому пленочному слою полупроводникового активного слоя. В частности, черная матрица функционирует посредством поглощения света. Следовательно, изолирующий слой, определенный в варианте осуществления настоящего изобретения, не содержит черную матрицу.

【0043】 Следует отметить, что граница отражения относится к границе между смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, которая отражает видимый свет, и абсолютная величина разницы показателя преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Например, в области отображения, как изображено на фиг. 1, абсолютная величина разницы между показателем преломления первой подложки 111 и слоя 113 цветного фоторезиста больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Граница между первой подложкой 111 и слой 113 цветного фоторезиста является границей отражения. Черная матрица 115 поглощает свет и не отражает свет, следовательно граница между черной матрицей 115 и первой подложкой 111 не является границей отражения. Кроме этого, абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя 113 цветного фоторезиста и защитного слоя 114 больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Граница между слоем 113 цветного фоторезиста и защитным слоем 114 является границей отражения. Опорная стойка 116 расположена в области, соответствующей черной матрице 115, свет не будет отклоняться или будет меньше отклоняться между опорной стойкой 116 и защитным слоем 114 без отражения или с меньшим отражением. Опорные стойки 116 расположены с интервалами без завершенной границы, что дополнительно уменьшает отражение света или даже устраняет отражение света. Следовательно, между опорными

стойками и защитным слоем нет границы отражения. Из вышеуказанного анализа понятно, что в современной жидкокристаллической панели отображения количество границ отражения, расположенных в области отображения на подложке цветного светофильтра, равно двум.

【0044】 Следует отметить, что первая предварительно заданная пороговая величина относится к ситуации, когда показатель преломления двух смежных пленочных слоев больше пороговой величины, граница между двумя смежными пленочными слоями будет создавать отражения или большее излучение. Кроме этого, граница между двумя смежными изолирующими слоями может использоваться в качестве границы отражения. Например, слой цветного фоторезиста будет включать несколько цветных фоторезистов, которые пропускают свет разных цветов. Разница показателя преломления между несколькими цветными фоторезистами, которые пропускают свет разных цветов, является небольшой или даже отсутствует, например она меньше или равна 0,01. Граница между двумя слоями цветного фоторезиста в основном не отражает свет. Следовательно, два слоя цветного фоторезиста будут использоваться как единое целое вместо границы между двумя слоями цветного фоторезиста в качестве границы отражения. Следовательно, когда абсолютная величина разницы показателей преломления между смежными изолирующими слоями больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине, например, больше или равна 0,1 (в фактических реализациях также можно выбрать 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 и т. д.), граница между смежными изолирующими слоями является границей отражения. Абсолютная величина разницы показателей преломления между смежными изолирующими слоями меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине и смежные изолирующие слои могут расцениваться как единое целое. Когда абсолютная величина разницы показателей преломления между смежными изолирующими слоями находится между второй предварительно заданной пороговой величиной и первой предварительно заданной пороговой величиной, границу между смежными изолирующими слоями не считают границей отражения.

【0045】 Следует отметить, что, как показано на фиг. 2, жидкокристаллическое устройство отображения содержит множество изолирующих слоев: первый пленочный слой 21, второй пленочный слой 22 и третий пленочный слой 23. Когда внешний свет 24 излучают на жидкокристаллическое устройство отображения, показатель

преломления первого пленочного слоя 21 составляет  $n_1$ , показатель преломления второго пленочного слоя 22 составляет  $n_2$  и показатель преломления третьего пленочного слоя 23 составляет  $n_3$ . Коэффициент отражения внешнего света 24 на границе между первым пленочным слоем 21 и вторым пленочным слоем 22  $R_1 = (n_2 - n_1)^2 / (n_2 + n_1)^2$ . Коэффициент отражения внешнего света 24 на границе между вторым пленочным слоем 22 и третьим пленочным слоем 23  $R_2 = (n_3 - n_2)^2 / (n_3 + n_2)^2$ . Коэффициент отражения внешнего света жидкокристаллического устройства отображения составляет  $R = R_1 + R_2$ .

【0046】 Из вышеуказанного анализа можно понять, что в варианте осуществления настоящего изобретения количество границ отражения, образованных изолирующими слоями в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных изолирующими слоями в области отображения в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра. Это улучшает коэффициент отражения функциональной области жидкокристаллической панели отображения применительно к внешней засветке, тем самым уменьшая разницу коэффициента отражения света функциональной области и области отображения применительно к внешней засветке и улучшая равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения полностью черная.

【0047】 Следует отметить, что в варианте осуществления настоящего изобретения, по сравнению с современной схемой конструкции подэкранной камеры, так как область камеры под современным экраном должна пропускать видимый свет для реализации функции камеры, создают отверстия в области установки камеры под экраном с целью удаления органического и неорганического слоев, и это приводит к тому, что коэффициент отражения области установки камеры под экраном применительно к свету внешней среды отличается от коэффициента отражения света области отображения. Это применение учитывает то, что инфракрасная камера должна собирать инфракрасный свет, и пленочный слой, такой как цветной фоторезист, обладает более высокой способностью пропускания инфракрасного света. Следовательно, возможно добавить цветной фоторезист и другие слои в функциональную область, не оказывая влияния на пропускание инфракрасного света. Это уменьшает разницу между отраженным светом функциональной области и области отображения и улучшает равномерность яркости жидкокристаллической панели

отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0048】 В одном варианте осуществления, в подложке цветного светофильтра, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения. В жидкокристаллической панели отображения для улучшения светопропускания области установки камеры под экраном в современной жидкокристаллической панели отображения удаляют цветной фоторезист и черную матрицу в подложке цветного светофильтра. Подложка цветного светофильтра в области установки камеры под экраном сплющена другими пленочными слоями. Следовательно, в варианте осуществления настоящего изобретения спроектирована подложка цветного светофильтра, изолирующий слой расположен в пространстве, образованном путем удаления цветного фоторезиста и черной матрицы, и количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления в функциональной области, увеличено. Благодаря этому количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, становится больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения. Таким образом улучшается коэффициент отражения света функциональной области, уменьшается разница между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения и улучшается однородность жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0049】 В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 1, в подложке 11 цветного светофильтра множество изолирующих слоев содержат первую подложку 111 и защитный слой 114 в по меньшей мере одной из стороны первой подложки 111, находящейся ближе к защитному слою 114, и стороны первой подложки 111, находящейся дальше от защитного слоя 114, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления расположенными в функциональной области 132, больше количества границ отражения,



образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области 131 отображения. Путем увеличения количества границ отражения на по меньшей мере одной из двух сторон первой подложки увеличивается коэффициент отражения функциональной области и уменьшается разница между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения. Таким образом улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0050】 В частности, рассматривая в качестве примера фиг. 1, когда показатели преломления первого неорганического слоя 112a и второго неорганического слоя 112b отличаются от показателей смежных пленочных слоев, количество границ отражения функциональной области равно четырем, а количество границ отражения области отображения равно двум. Количество границ отражения изолирующих слоев с разными показателями преломления в функциональной области больше, чем количество границ отражения изолирующих слоев с разными показателями преломления в области отображения. Это увеличивает коэффициент отражения функциональной области и уменьшает разницу между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения, тем самым улучшая равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0051】 В современном устройстве отображения цветной фоторезист и черную матрицу удаляют в области установки камеры под экраном, что приводит к проблеме, заключающейся в уменьшении количества границ отражения в области установки камеры под экраном. В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 1, подложка 11 цветного светофильтра дополнительно содержит черную матрицу 115, расположенную между первой подложкой 111 и защитным слоем 114, при этом черная матрица 115 оснащена соответствующим первым отверстием в функциональной области 132 и первое отверстие закрывает по меньшей мере функциональную область 132; в подложке 11 цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержит пропускающий инфракрасный свет слой 112, расположенный в функциональной области 132 и находящийся между первой подложкой 111 и защитным слоем 114, абсолютная величина разницы показателей преломления между

пропускающим инфракрасный свет слоем 112 и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Когда черная матрица удалена в функциональной области, пространство между первой подложкой и защитным слоем образует пропускающий инфракрасный свет слой в функциональной области. Абсолютная величина разницы показателей преломления между пропускающим инфракрасный свет слоем и смежным изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине, поэтому количество границ отражения между первой подложкой и защитным слоем увеличивается. Это улучшает коэффициент отражения функциональной области и уменьшает разницу между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения. Таким образом улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет. Так как улучшенный пропускающий инфракрасный свет слой расположен между первой подложкой и защитным слоем, толщина жидкокристаллической панели отображения не будет увеличиваться.

【0052】 В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 1, жидкокристаллическая панель 1 отображения содержит множество пикселей дисплея, расположенных в области отображения, и черная матрица 115 оснащена вторым отверстием, соответствующим пикселю дисплея; множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой 113 цветного фоторезиста, расположенный у первого отверстия и второго отверстия, и абсолютная величина разницы показателей преломления между слоем 113 цветного фоторезиста и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине; пропускающий инфракрасный свет слой 112 расположен между слоем 113 цветного фоторезиста и первой подложкой 111 или, как изображено на фиг. 3, пропускающий инфракрасный свет слой 112 расположен между слоем 113 цветного фоторезиста и защитным слоем 114. В жидкокристаллической панели отображения слой цветного фоторезиста расположен в области отображения. Вариант осуществления настоящего изобретения учитывает, что пропускающая способность цветного фоторезиста применительно к инфракрасному свету является относительно высокой. Следовательно, существует возможность сформировать слой цветного фоторезиста в области отображения, одновременно формируя слой цветного фоторезиста в функциональной области. Это увеличивает количество границ отражения в функциональной области,

улучшает коэффициент отражения функциональной области и уменьшает разницу между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения. Следовательно, улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает только черный цвет, и сам способ установки не требует увеличения обработки жидкокристаллической панели отображения и не нужно увеличивать толщину жидкокристаллической панели отображения.

**【0053】** В частности, пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и первой подложкой. В функциональной области граница отражения может быть сформирована между первой подложкой и пропускающим инфракрасный свет слоем. Граница отражения сформирована между слоем цветного фоторезиста и пропускающим инфракрасный свет слоем. Граница отражения сформирована между слоем цветного фоторезиста и защитным слоем. Таким образом увеличивается граница отражения функциональной области и уменьшается разница между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения. Таким образом улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

**【0054】** В частности, пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и защитным слоем. В функциональной области граница отражения может быть сформирована между первой подложкой и слоем цветного фоторезиста. Граница отражения сформирована между слоем цветного фоторезиста и пропускающим инфракрасный свет слоем. Граница отражения сформирована между пропускающим инфракрасный свет слоем и защитным слоем. Таким образом увеличивается граница отражения функциональной области и уменьшается разница между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения. Таким образом улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет. В практических реализациях пропускающий инфракрасный свет слой может представлять собой пленку оксида кремния с показателем преломления, равным 1,5, и пленку нитрида кремния с показателем преломления, равным 1,85, или он может быть определен в соответствии с фактическими потребностями, без ограничений.

【0055】 Когда слой цветного фоторезиста, пропускающий один цвет, установлен в функциональной области, он не может блокировать видимый свет, что вызовет проблему утечки света в функциональной области. В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 3, в области отображения слой 113 цветного фоторезиста содержит множество блоков цветного фоторезиста, соответствующих цветам пикселей дисплея (таких как блок 113a красного цвета, блок 113b зеленого цвета, блок 113c синего цвета).

【0056】 В функциональной области 132 слой 113 цветного фоторезиста содержит по меньшей мере два расположенных друг на друге слоя подслоев 113d цветного фоторезиста (например, он содержит подслои 211 красного цветного фоторезиста и подслои 212 синего цветного фоторезиста) с разными цветами, проходящими сквозь них, абсолютная величина разницы показателей преломления подслоев 113d цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, а вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины. Так как материалы, проходящие через подслои цветного фоторезиста с разными цветами, являются подобными, и показатель преломления является подобным, при отражении света граница между двумя подслоями имеет низкий коэффициент отражения света. Следовательно, два подслоя можно считать одним целым, и их показатели преломления можно считать одним целым, и граница между двумя подслоями не считается границей отражения. Путем размещения нескольких подслоев цветного фоторезиста в функциональной области можно блокировать видимый свет, не увеличивая обработку жидкокристаллической панели отображения, и можно предотвратить утечку света в функциональной области видимого света.

【0057】 Чтобы дополнительно улучшить коэффициент отражения функциональной области, улучшают равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет. В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 1, пропускающий инфракрасный свет слой 112 содержит первый неорганический слой 112a и второй неорганический слой 112b, расположенные друг на друге.

【0058】 Абсолютная величина разницы показателей преломления между первым

неорганическим слоем 112a и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

【0059】 Абсолютная величина разницы показателей преломления между вторым неорганическим слоем 112b и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Пропускающий инфракрасный свет слой предоставлен в виде первого неорганического слоя и второго неорганического слоя. Абсолютная величина разницы показателей преломления между первым неорганическим слоем и вторым неорганическим слоем и смежным изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Это дополнительно увеличивает количество границ отражения, уменьшает разницу коэффициентов отражения между функциональной областью и областью отображения, тем самым улучшая равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0060】 В частности, как показано на фиг. 1, первый неорганический слой 112a расположен между первой подложкой 111 и вторым неорганическим слоем 112b. Показатель преломления первого неорганического слоя 112 больше показателя преломления первой подложки 111. Показатель преломления первого неорганического слоя 112a больше показателя преломления второго неорганического слоя 112b. Показатель преломления второго неорганического слоя меньше показателя преломления слоя 113 цветного фоторезиста, а абсолютная величина разницы показателей преломления между смежными изолирующими слоями больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Благодаря установке неравномерного показателя преломления изолирующего слоя в функциональной области, показатели преломления двух изолирующих слоев в двух смежных изолирующих пленочных слоях сильно отличаются. Это не сделает показатель преломления одинарного пленочного слоя слишком большим, что приведет к чрезмерному отражению света. Это увеличивает количество границ отражения и уменьшает разницу между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения. Таким образом улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0061】 Вышеизложенные варианты осуществления были подробно описаны, используя в качестве примера первый неорганический слой и второй неорганический слой в пропускающем инфракрасный свет слое, расположенном между первой подложкой и слоем цветного фоторезиста, но варианты осуществления настоящего изобретения не ограничены этим, и первый неорганический слой и второй неорганический слой также могут быть расположены отдельно или смежно в других положениях.

【0062】 Вышеизложенные варианты осуществления подробно описывают способ добавления слоя цветного фоторезиста и пропускающего инфракрасный свет слоя для увеличения границы отражения, но варианты осуществления настоящего изобретения не ограничены этим. Например, предусмотрен только пропускающий инфракрасный свет слой, так что пропускающий инфракрасный свет слой содержит несколько пленочных слоев. Абсолютная величина разницы показателей преломления между любым из нескольких пленочных слоев и смежным изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. В качестве альтернативы предусмотрено множество пропускающих инфракрасный свет слоев, так что абсолютная величина разницы показателей преломления между каждым пропускающим инфракрасный свет слоем и смежным изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

【0063】 Вышеизложенный вариант осуществления был подробно описан, используя в качестве примера добавление границы отражения между первой подложкой и защитным слоем, но вариант осуществления настоящего изобретения не ограничен этим. В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 4, в подложке 11 цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой 311 с высоким сопротивлением, расположенный на стороне первой подложки 111, находящейся дальше от защитного слоя 114.

【0064】 Слой 311 с высоким сопротивлением содержит первую область 311a высокого сопротивления, расположенную в функциональной области 132, и вторую область 311b высокого сопротивления, расположенную в области 131 отображения, причем показатели преломления слоя 311 с высоким сопротивлением в первой области 311a высокого сопротивления и второй области 311b высокого сопротивления

отличаются.

**【0065】** Абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя 311 с высоким сопротивлением в первой области 311a высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки 111 больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

**【0066】** Абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя 311 с высоким сопротивлением во второй области 311b высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки 111 больше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, и вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины. Слой с высоким сопротивлением предусмотрен на стороне первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя. Абсолютная величина разницы показателей преломления между первой областью высокого сопротивления слоя с высоким сопротивлением и первой подложкой больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Абсолютная величина разницы показателей преломления первой подложки во второй области высокого сопротивления меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине. Это увеличивает количество границ отражения в функциональной области. Кроме этого, область отображения является сплюсненной, что уменьшает разницу между коэффициентами отражения в функциональной области и области отображения. Таким образом улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

**【0067】** В варианте осуществления, как показано на фиг. 1 и на фиг. 4, жидкокристаллическая панель 1 отображения дополнительно содержит первый поляризатор 14, расположенный на стороне подложки 12 матрицы, находящейся дальше от подложки 11 цветного светофильтра, и второй поляризатор 15, расположенный на стороне подложки 11 цветного светофильтра, находящейся дальше от подложки 12 матрицы.

**【0068】** Слой 311 с высоким сопротивлением расположен между первой подложкой 111 и вторым поляризатором 15. Благодаря размещению слоя с высоким сопротивлением между первой подложкой и вторым поляризатором предотвращают

повреждение слоя с высоким сопротивлением.

【0069】 В частности, разница показателей преломления между первой областью высокого сопротивления и второй областью высокого сопротивления слоя с высоким сопротивлением может быть образована путем легирования.

【0070】 Вышеупомянутые варианты осуществления подробно описаны, используя в качестве примера разные показатели преломления первой области высокого сопротивления и второй области высокого сопротивления слоя с высоким сопротивлением. Однако варианты осуществления настоящего изобретения не ограничены этим и слои с высоким сопротивлением с разными показателями преломления могут быть соответственно сформированы в функциональной области и области отображения.

【0071】 Вышеизложенный вариант осуществления был подробно описан, используя в качестве примера слой с высоким сопротивлением, предусмотренный между первой подложкой и вторым поляризатором. Однако варианты осуществления настоящего изобретения не ограничены этим и слой с высоким сопротивлением также может быть расположен на стороне второго поляризатора, находящейся вдали от первой подложки.

【0072】 В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 1, подложка 12 матрицы дополнительно содержит металлический проводящий слой (такой как первый слой 126 электрода и второй слой 128 электрода), причем металлический проводящий слой оснащен соответствующим третьим отверстием в функциональной области 132 и третье отверстие по меньшей мере закрывает функциональную область 132. Путем удаления металлического слоя в функциональной области улучшается пропускание инфракрасного света функциональной области.

【0073】 В современном жидкокристаллическом устройстве отображения пленочный слой подложки матрицы, расположенный в функциональной области, содержит отверстия для увеличения светопропускания, что приводит к неравномерной яркости, вызванной разницей между коэффициентами отражения света в функциональной области и области отображения. В одном варианте осуществления, как показано на фиг. 1, в подложке 12 матрицы множество изолирующих слоев



дополнительно содержат буферный слой 122, изолирующий слой 123 затвора, межслойный изолирующий слой 124 и выравнивающий слой 125, последовательно расположенные друг на друге между второй подложкой 121 и пассивирующим слоем 127. Буферный слой 122 проходит от области 131 отображения к функциональной области 132, изолирующий слой 123 затвора проходит от области 131 отображения к функциональной области 132 и межслойный изолирующий слой 124 проходит от области отображения 131 к функциональной области 132.

【0074】 Металлический проводящий слой содержит первый слой 126 электрода и второй слой 128 электрода, расположенные на обеих сторонах пассивирующего слоя 127, и пассивирующий слой 127 непосредственно соприкасается с выравнивающим слоем 125 в функциональной области 132. В современной жидкокристаллической панели отображения пленочный слой функциональной области будет удален, что приводит к низкому коэффициенту отражения функциональной области. Настоящее изобретение увеличивает количество границ отражения в функциональной области, улучшает коэффициент отражения функциональной области и уменьшает разницу между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения путем сохранения или увеличения пленочного слоя функциональной области, благодаря чему улучшается равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0075】 Следует отметить, что по меньшей мере большинство областей пассивирующего слоя и выравнивающего слоя в области отображения не находятся в непосредственном контакте. Следовательно, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями в области отображения.

【0076】 В одном варианте осуществления в подложке матрицы между пассивирующим слоем и второй подложкой и/или стороной пассивирующего слоя, находящейся дальше от второй подложки, и/или стороной второй подложки, находящейся дальше от пассивирующего слоя, и множеством изолирующих слоев дополнительно находится прозрачный слой. Абсолютная величина разницы

показателей преломления между прозрачным слоем и смежным изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. Другими словами, путем добавления прозрачного слоя в подложку матрицы дополнительно увеличивают количество границ отражения в функциональной области. Таким образом увеличивается коэффициент отражения функциональной области и уменьшается разница между коэффициентами отражения функциональной области и области отображения, тем самым улучшая равномерность яркости жидкокристаллической панели отображения, когда жидкокристаллическая панель отображения отображает черный цвет.

【0077】 В частности, в следующей таблице показаны теоретические данные коэффициента отражения функциональной области в варианте осуществления настоящего изобретения.

【0078】 Таблица 1: Коэффициент отражения каждой границы отражения подложки матрицы

Изолирующий слой подложки матрицы	Показатель преломления	Теоретический коэффициент отражения смежных изолирующих слоев
Пассивирующий слой	1,85	0,779%
Выравнивающий слой	1,55	0,070%
Слой оксида кремния в межслойном изолирующем слое	1,47	1,434%
Слой нитрида кремния в межслойном изолирующем слое	1,87	1,600%
Изолирующий слой затвора	1,45	0,019%
Слой оксида кремния в буферном слое	1,49	1,279%
Слой нитрида кремния в буферном слое	1,87	1,134%
Вторая подложка	1,21	

【0079】 Следует отметить, что вторая подложка собственно не образует границу отражения. Следовательно, коэффициент отражения границы отражения, образованной второй подложкой и слоем нитрида кремния в буферном слое, описан в столбце «слой нитрида кремния в буферном слое». Граница отражения, представленная другими

величинами коэффициента отражения, является такой, как описана выше. Как видно в таблице 1, представленной выше, в функциональной области, по сравнению с текущим коэффициентом отражения функциональной области на стороне подложки матрицы после удаления пленки, коэффициент отражения функциональной области увеличен до 6,28% в настоящем изобретении, что улучшает коэффициент отражения функциональной области. Следует отметить, что разница между показателями преломления в изолирующем слое затвора и слое оксида кремния в буферном слое является не слишком большой (0,04) и меньше первой предварительно заданной пороговой величины (больше или равна 0,1). Контакт между ними не сильно влияет на коэффициент отражения внешней засветки и поверхность контакта между ними не может считаться границей отражения, упомянутой выше.

【0080】 Таблица 2: Коэффициент отражения каждой границы отражения подложки цветного светофильтра

Изолирующий слой подложки цветного светофильтра	Показатель преломления	Теоретический коэффициент отражения смежных изолирующих слоев
Защитный слой	1,5	0,39%
Слой цветного фоторезиста	1,7	0,43%
Слой оксида кремния в пропускающем инфракрасный свет слое	1,5	1,09%
Слой нитрида кремния в пропускающем инфракрасный свет слое	1,85	1,02%
Первая подложка	1,51	

【0081】 Следует отметить, что первая подложка собственно не образует границу отражения. Следовательно, коэффициент отражения границы отражения, образованной первой подложкой и слоем нитрида кремния в пропускающем инфракрасный свет слое, описан в столбце «слой нитрида кремния в пропускающем инфракрасный свет слое». Граница отражения, представленная другими величинами коэффициента отражения, является такой, как описана выше. В таблице 2, показанной выше, показано, что в функциональной области коэффициент отражения функциональной области на стороне подложки цветного светофильтра составляет 0,78% по сравнению с текущей стороной подложки цветного светофильтра после удаления пленочного слоя. В настоящем изобретении коэффициент отражения увеличен до 2,90%, что улучшает коэффициент

отражения функциональной области применительно к внешней засветке.

【0082】 Дополнительно, как показано на фиг. 5, в одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрено устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения содержит следующие элементы.

【0083】 Жидкокристаллическая панель отображения содержит область 131 отображения и функциональную область 132, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит подложку 12 матрицы и подложку 11 цветного светофильтра, подложка 12 матрицы содержит множество изолирующих слоев (таких как вторая подложка 121), подложка 11 цветного светофильтра расположена напротив подложки 12 матрицы и содержит множество изолирующих слоев (таких как первая подложка 111), при этом в подложке 12 матрицы и/или подложке 11 цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области 132, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области 131 отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

【0084】 Инфракрасная камера 41 расположена на стороне подложки 12 матрицы, находящейся дальше от подложки 11 цветного светофильтра, и инфракрасная камера 41 расположена в функциональной области 132.

【0085】 Модуль фоновой подсветки (не изображен на фигуре) расположен на стороне подложки 12 матрицы, находящейся дальше от подложки 11 цветного светофильтра, соответствующая функциональная область 132 модуля фоновой подсветки может быть оснащена отверстиями и инфракрасная камера 41 может быть вставлена в отверстие модуля фоновой подсветки.

【0086】 Следует отметить, что жидкокристаллическая панель отображения, используемая в устанавливаемом в транспортном средстве жидкокристаллическом

устройстве отображения, представляет собой вышеописанную жидкокристаллическую панель отображения, и ее конкретная структура была подробно описана выше и не будет повторно описана здесь.

【0087】 Согласно вышеописанным вариантам осуществления:

【0088】 в настоящем изобретении предусмотрены жидкокристаллическая панель отображения и устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения. Жидкокристаллическая панель отображения содержит область отображения и функциональную область, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит: подложку матрицы, содержащую множество изолирующих слоев; подложку цветного светофильтра, расположенную напротив подложки матрицы и содержащую множество изолирующих слоев; при этом в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине. В настоящем изобретении в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления в области отображения. Так как на коэффициент отражения жидкокристаллической панели отображения накладывается коэффициент отражения каждого пленочного слоя, настоящее изобретение не влияет на оптическое пропускание инфракрасного света благодаря увеличению количества границ отражения в функциональной области выше количества границ отражения в области отображения. В области отображения улучшается коэффициент отражения света в функциональной области. Это уменьшает или даже устраняет разницу яркости между функциональной областью и областью отображения, когда дисплей полностью черный.

【0089】 В вышеприведенных вариантах осуществления описание каждого

варианта осуществления имеет свой собственный аспект. Для деталей, которые не описаны подробно в одном варианте осуществления, может быть сделана ссылка на связанные описания других вариантов осуществления.

【0090】 Жидкокристаллическая панель отображения и устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения, предусмотренные в вариантах осуществления настоящего изобретения, были подробно описаны выше. В настоящем документе для иллюстрации принципов и реализации настоящего изобретения использованы конкретные примеры. Описания приведенных выше вариантов осуществления используются только для того, чтобы помочь понять технические решения и основные идеи настоящего изобретения. Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что они по-прежнему могут изменять технические решения, описанные в предшествующих вариантах осуществления, или эквивалентно заменять некоторые из технических признаков. Однако эти изменения или замены не вызывают отклонение сущности соответствующих технических решений от объема технических решений вариантов осуществления настоящего изобретения.

**Формула изобретения:**

1. Жидкокристаллическая панель отображения, содержащая область отображения и функциональную область, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит:

подложку матрицы, содержащую множество изолирующих слоев;

подложку цветного светофильтра, расположенную напротив подложки матрицы и содержащую множество изолирующих слоев;

при этом в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенных в области отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

2. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 1, отличающаяся тем, что в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев содержат первую подложку и защитный слой, в по меньшей мере одной из стороны первой подложки, находящейся ближе к защитному слою, и стороны первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

3. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 2, отличающаяся тем, что подложка цветного светофильтра дополнительно содержит черную матрицу, расположенную между первой подложкой и защитным слоем, причем черная матрица оснащена соответствующим первым отверстием в функциональной области, и первое отверстие закрывает по меньшей мере функциональную область;

в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержит пропускающий инфракрасный свет слой, расположенный в функциональной

области и находящийся между первой подложкой и защитным слоем, причем абсолютная величина разницы показателей преломления между пропускающим инфракрасный свет слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

4. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 3, отличающаяся тем, что жидкокристаллическая панель отображения содержит множество пикселей дисплея, расположенных в области отображения, и черная матрица оснащена вторым отверстием, соответствующим пикселю дисплея;

множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой цветного фоторезиста, расположенный у первого отверстия и второго отверстия, и абсолютная величина разницы показателей преломления между слоем цветного фоторезиста и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и первой подложкой или пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и защитным слоем.

5. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 4, отличающаяся тем, что в области отображения слой цветного фоторезиста содержит множество блоков цветного фоторезиста, соответствующих цветам пикселей дисплея;

в функциональной области слой цветного фоторезиста содержит по меньшей мере два расположенных друг на друге слоя подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, абсолютная величина разницы показателей преломления подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, а вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

6. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 3, отличающаяся тем, что пропускающий инфракрасный свет слой содержит первый неорганический слой и второй неорганический слой, расположенные друг на друге;

абсолютная величина разницы показателей преломления между первым



неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

абсолютная величина разницы показателей преломления между вторым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

7. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 2, отличающаяся тем, что в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой с высоким сопротивлением, расположенный на стороне первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя;

слой с высоким сопротивлением содержит первую область высокого сопротивления, расположенную в функциональной области, и вторую область высокого сопротивления, расположенную в области отображения, причем показатели преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и второй области высокого сопротивления отличаются;

абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением во второй области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, и вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

8. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 7, отличающаяся тем, что жидкокристаллическая панель отображения дополнительно содержит первый поляризатор, расположенный на стороне подложки матрицы, находящейся дальше от подложки цветного светофильтра, и второй поляризатор, расположенный на стороне подложки цветного светофильтра, находящейся дальше от подложки матрицы;

слой с высоким сопротивлением расположен между первой подложкой и вторым поляризатором.

9. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 1, отличающаяся тем, что в подложке матрицы множество изолирующих слоев содержат вторую подложку и пассивирующий слой, в по меньшей мере одной из стороны второй подложки, находящейся ближе к пассивирующему слою, и стороны второй подложки, находящейся дальше от пассивирующего слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

10. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 9, отличающаяся тем, что подложка матрицы дополнительно содержит металлический проводящий слой, причем металлический проводящий слой оснащен соответствующим третьим отверстием в функциональной области и третье отверстие по меньшей мере закрывает функциональную область.

11. Жидкокристаллическая панель отображения по п. 10, отличающаяся тем, что в подложке матрицы, множество изолирующих слоев дополнительно содержат буферный слой, изолирующий слой затвора и межслойный изолирующий слой, последовательно расположенные друг на друге между второй подложкой и пассивирующим слоем, причем буферный слой проходит от области отображения к функциональной области, изолирующий слой затвора проходит от области отображения к функциональной области, и межслойный изолирующий слой проходит от области отображения к функциональной области;

металлический проводящий слой содержит первый слой электрода и второй слой электрода, расположенные с обеих сторон пассивирующего слоя, и пассивирующий слой непосредственно соприкасается с выравнивающим слоем в функциональной области.

12. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения, содержащее:

жидкокристаллическую панель отображения, содержащую область отображения и функциональную область, выполненную с возможностью пропускания инфракрасного света, при этом жидкокристаллическая панель отображения содержит подложку

матрицы и подложку цветного светофильтра, подложка матрицы содержит множество изолирующих слоев, подложка цветного светофильтра расположена напротив подложки матрицы и содержит множество изолирующих слоев, при этом в подложке матрицы и/или подложке цветного светофильтра количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества смежных границ отражения с разными показателями преломления, расположенными в области отображения, и абсолютная величина разницы показателей преломления смежных изолирующих слоев с обеих сторон от границы отражения больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

инфракрасную камеру, расположенную на стороне подложки матрицы, находящейся дальше от подложки цветного светофильтра, и инфракрасную камеру, расположенную в функциональной области.

13. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 12, отличающееся тем, что в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев содержат первую подложку и защитный слой, в по меньшей мере одной из стороны первой подложки, находящейся ближе к защитному слою, и стороны первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

14. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 13, отличающееся тем, что подложка цветного светофильтра дополнительно содержит черную матрицу, расположенную между первой подложкой и защитным слоем, причем черная матрица оснащена соответствующим первым отверстием в функциональной области и первое отверстие закрывает по меньшей мере функциональную область;

в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержит пропускающий инфракрасный свет слой, расположенный в функциональной области и находящийся между первой подложкой и защитным слоем, причем

абсолютная величина разницы показателей преломления между пропускающим инфракрасный свет слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

15. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 14, отличающееся тем, что жидкокристаллическая панель отображения содержит множество пикселей дисплея, расположенных в области отображения, и черная матрица оснащена вторым отверстием, соответствующим пикселю дисплея;

множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой цветного фоторезиста, расположенный у первого отверстия и второго отверстия, и абсолютная величина разницы показателей преломления между слоем цветного фоторезиста и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и первой подложкой или пропускающий инфракрасный свет слой расположен между слоем цветного фоторезиста и защитным слоем.

16. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 15, отличающееся тем, что в области отображения слой цветного фоторезиста содержит множество блоков цветного фоторезиста, соответствующих цветам пикселей дисплея;

в функциональной области слой цветного фоторезиста содержит по меньшей мере два расположенных друг на друге слоя подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, абсолютная величина разницы показателей преломления подслоев цветного фоторезиста с разными цветами, проходящими сквозь них, меньше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, а вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

17. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 14, отличающееся тем, что пропускающий инфракрасный свет слой содержит первый неорганический слой и второй неорганический слой, расположенные

друг на друге;

абсолютная величина разницы показателей преломления между первым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

абсолютная величина разницы показателей преломления между вторым неорганическим слоем и смежным с ним изолирующим слоем больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине.

18. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 13, отличающееся тем, что в подложке цветного светофильтра множество изолирующих слоев дополнительно содержат слой с высоким сопротивлением, расположенный на стороне первой подложки, находящейся дальше от защитного слоя;

слой с высоким сопротивлением содержит первую область высокого сопротивления, расположенную в функциональной области, и вторую область высокого сопротивления, расположенную в области отображения, причем показатели преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и второй области высокого сопротивления отличаются;

абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением в первой области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна первой предварительно заданной пороговой величине;

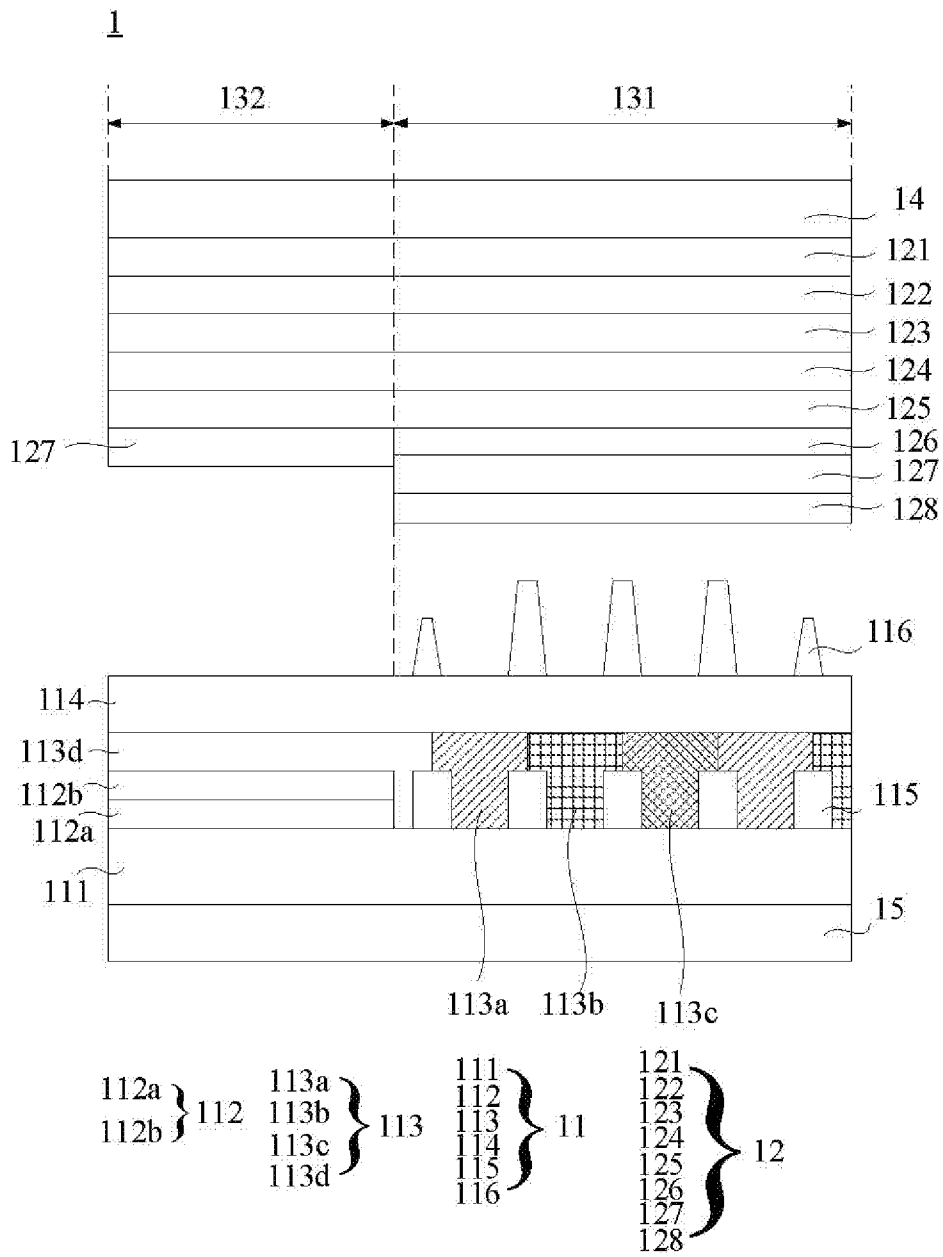
абсолютная величина разницы между показателем преломления слоя с высоким сопротивлением во второй области высокого сопротивления и показателем преломления первой подложки больше или равна второй предварительно заданной пороговой величине, и вторая предварительно заданная пороговая величина меньше первой предварительно заданной пороговой величины.

19. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 18, отличающаяся тем, что жидкокристаллическая панель отображения дополнительно содержит первый поляризатор, расположенный на стороне подложки матрицы, находящейся дальше от подложки цветного светофильтра, и второй

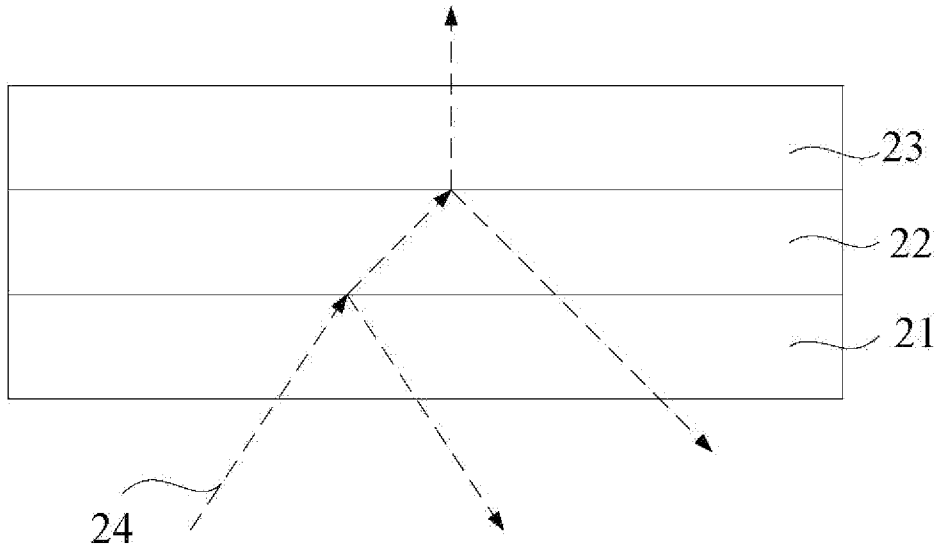
поляризатор, расположенный на стороне подложки цветного светофильтра, находящейся дальше от подложки матрицы;

слой с высоким сопротивлением расположен между первой подложкой и вторым поляризатором.

20. Устанавливаемое в транспортном средстве жидкокристаллическое устройство отображения по п. 12, отличающееся тем, что в подложке матрицы множество изолирующих слоев содержат вторую подложку и пассивирующий слой, в по меньшей мере одной из стороны второй подложки, находящейся ближе к пассивирующему слою, и стороны второй подложки, находящейся дальше от пассивирующего слоя, количество границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в функциональной области, больше количества границ отражения, образованных смежными изолирующими слоями с разными показателями преломления, расположенными в области отображения.

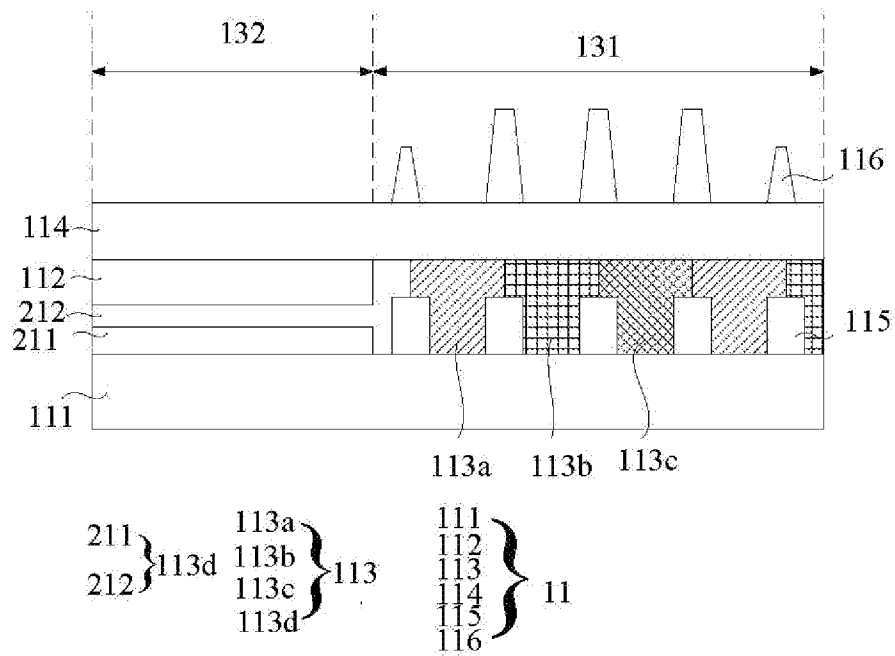


Фиг. 1



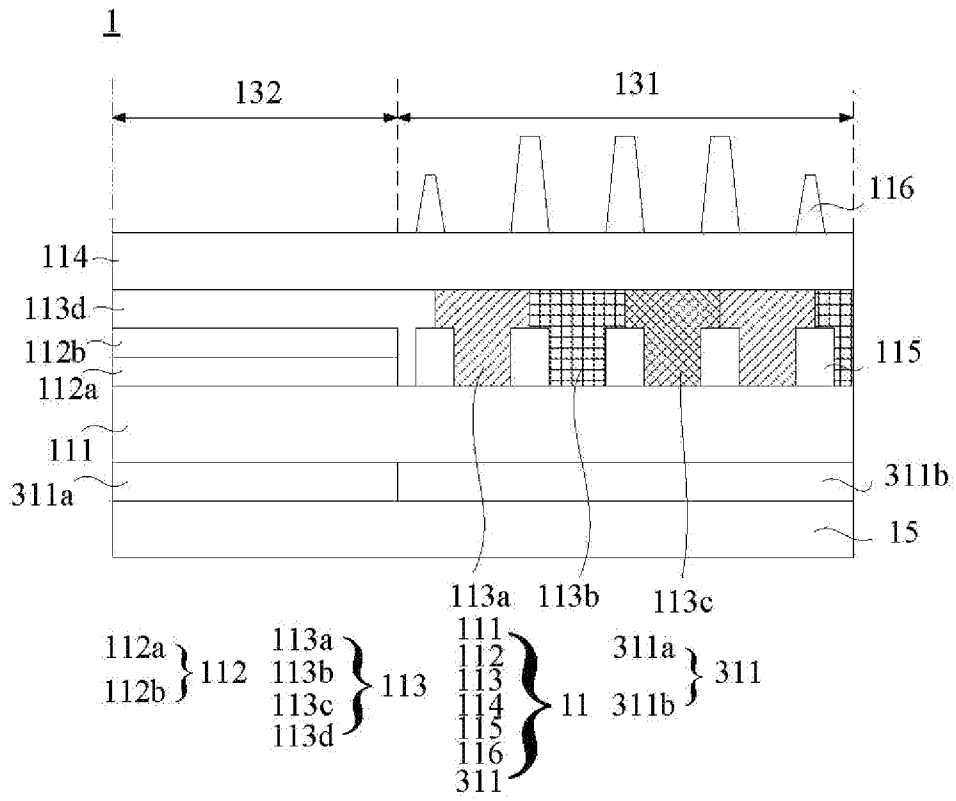
Фиг. 2

1



Фиг. 3





Фиг. 4

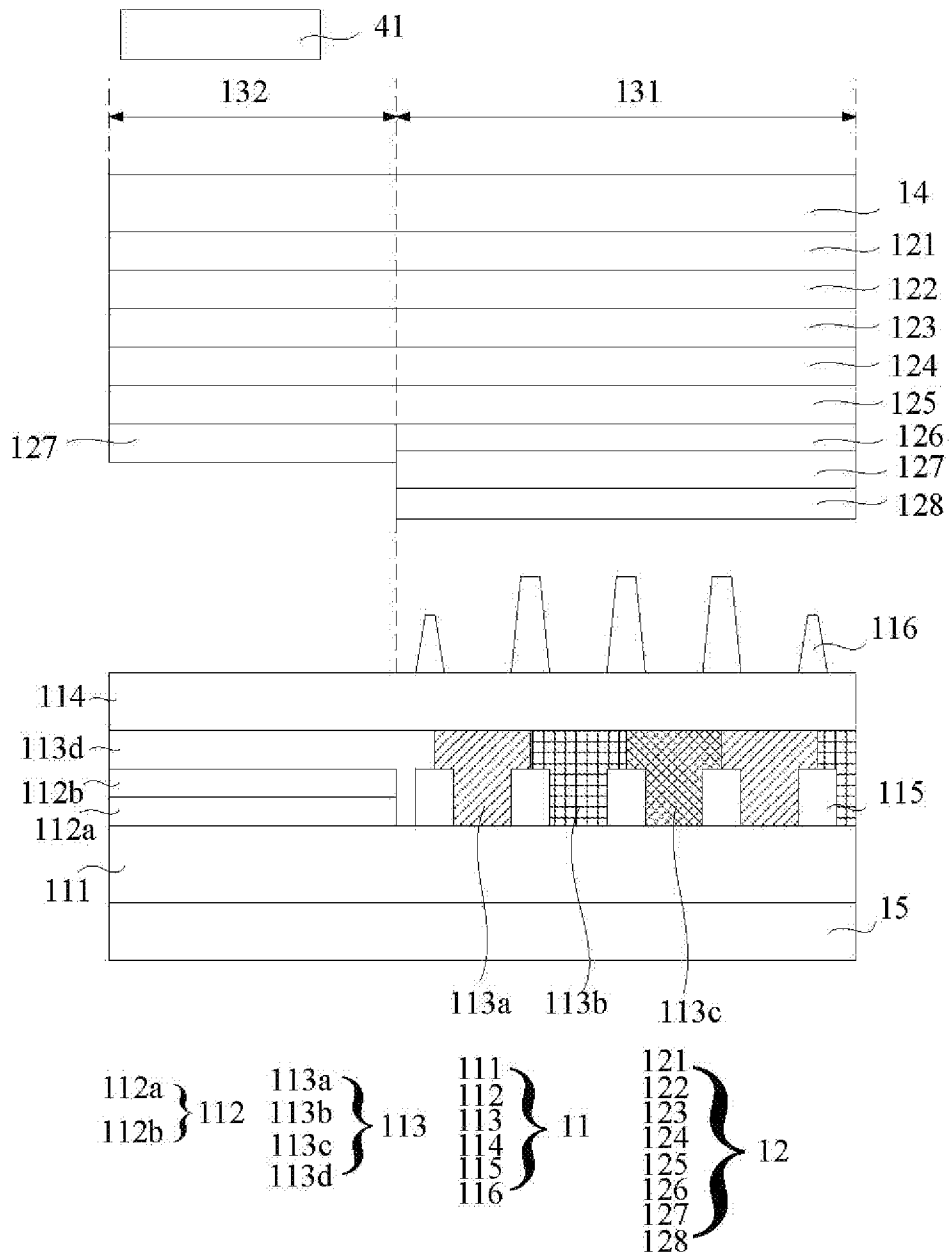


FIG. 5