

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202491116 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.08.29

(22) Дата подачи заявки  
2024.04.12

(51) Int. Cl. G02B 9/62 (2006.01)  
G02B 11/26 (2006.01)  
G02B 13/14 (2006.01)  
G02B 13/16 (2006.01)

(54) ОБЪЕКТИВ ПРИБОРА НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

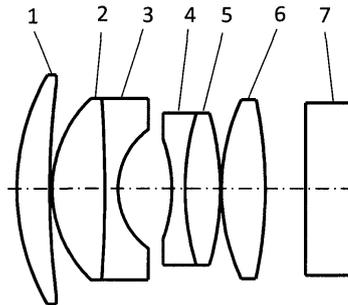
(96) 2024/EA/0022 (BY) 2024.04.12

(71) Заявитель:  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
"ЛЭМТ" БЕЛОМО" (BY)

(72) Изобретатель:  
Шишкин Игорь Петрович,  
Шкадаревич Алексей Петрович (BY)

(74) Представитель:  
Шкадаревич Л.В. (BY)

(57) Изобретение относится к оптико-электронному приборостроению, а именно к объективам, и может быть использовано в качестве объектива малогабаритного прибора ночного видения (ПНВ), работающего в спектральном диапазоне 400-850 нм. Предложен объектив из шести линз, первая из которых - положительный мениск, обращенный выпуклой поверхностью к пространству предметов, вторая линза выполнена двояковыпуклой и склеена с третьей линзой, выполненной двояковогнутой. Новым является то, что четвертая линза выполнена двояковогнутой и склеена с пятой линзой, выполненной двояковыпуклой, шестая линза выполнена двояковыпуклой, при этом линзы выполнены из стекла, показатель преломления  $n_d$  которого выбран из диапазона: первая линза из крона  $n_1=1.85-1.95$ , вторая линза из крона  $n_2=1.69-1.77$ , третья линза из флинта  $n_3=1.80-1.85$ , четвертая линза из флинта  $n_4=1.52-1.62$ , пятая линза из крона  $n_5=1.75-1.82$ , шестая линза из крона  $n_6=1.77-1.88$ , а задний отрезок объектива составляет не менее 0.2 его фокусного расстояния. Технический результат: разработан компактный, лёгкий объектив без применения асферических линз.



A1

202491116

202491116

A1

### Объектив прибора ночного видения

Изобретение относится к оптико-электронному приборостроению, а именно к объективам, и может быть использовано в качестве объектива малогабаритного прибора ночного видения (ПНВ), работающего в спектральном диапазоне 400 ... 850 нм.

Известен объектив с фокусным расстоянием 26 мм [1], состоящий из восьми линз. Первая линза – положительный мениск, вторая, третья и четвёртая линзы представляют собой двойную склейку. Пятая и шестая линза склеены, седьмая линза положительная двояковыпуклая линза и седьмая линза – отрицательный мениск, обращённый выпуклой поверхностью к пространству изображений.

Недостатком объектива является сложная конструкция, большая длина и значительный вес.

Известен объектив [2], в составе которого шесть линз. Первая линза – положительный мениск, обращённый выпуклой поверхностью к пространству предметов, вторая – двояковогнутая отрицательная линза, третья линза – положительный мениск, обращённый выпуклой поверхностью к пространству предметов, четвёртая линза положительная двояковыпуклая, пятая линза положительная двояковыпуклая и шестая отрицательная двояковогнутая линза.

Недостатком объектива является наличие четырёх асферических поверхностей и малого воздушного промежутка между пятой и шестой линзой, что делает объектив дорогостоящим и чувствительным к допускам на изготовление и сборку.

Наиболее близким к предлагаемому объективу по технической сущности является компактный и лёгкий объектив [3] с высоким контрастом изображения при длине 34.5 мм и весе линз 17 г.

В одном из вариантов объектив имеет пять линз: первая линза - положительный мениск, обращенный выпуклой поверхностью к пространству предметов, вторая линза выполнена двояковыпуклой и склеена с третьей линзой,

выполненной двояковогнутой, четвёртая линза выполнена двояковыпуклой, пятая линза отрицательный мениск, обращённая выпуклой поверхностью к пространству изображений.

Основным недостатком объектива является наличие трёх асферических поверхностей, что усложняет изготовление и сборку объектива.

Задачей изобретения является создание компактного, лёгкого объектива без применения асферических линз.

Предложен объектив из шести линз, первая из которых положительный мениск, обращённый выпуклой поверхностью к пространству предметов, вторая линза выполнена двояковыпуклой и склеена с третьей линзой, выполненной двояковогнутой. Новым является то, что четвёртая линза выполнена двояковогнутой и склеена с пятой линзой, выполненной двояковыпуклой, шестая линза выполнена двояковыпуклой, при этом линзы выполнены из стекла, показатель преломления  $n_d$  которого выбран из диапазона: первая линза из крона  $n_1=1.85...1.95$ , вторая линза из крона  $n_2=1.69...1.77$ , третья линза из флинта  $n_3=1.80...1.85$ , четвёртая линза из флинта  $n_4=1.52...1.62$ , пятая линза из крона  $n_5=1.75...1.82$ , шестая линза из крона  $n_6=1.77...1.88$ , а задний отрезок объектива составляет не менее 0.2 его фокусного расстояния.

Сущность изобретения поясняется чертежами фиг. 1, фиг. 2.

На фиг.1 изображена оптическая схема предлагаемого объектива.

Объектив состоит из шести линз, первая линза положительный мениск 1, обращённый выпуклой поверхностью к пространству предметов, двояковыпуклая линза 2 склеена с двояковогнутой линзой 3, двояковогнутая линза 4 склеена с двояковыпуклой линзой 5, линза 6 выполнена двояковыпуклой, 7 – входное окно электронно-оптического преобразователя.

Пучок света от объекта падает на первую поверхность объектива и, пройдя через линзы, фокусируется в плоскости изображения, где расположен приёмник оптического излучения.

На фиг. 2 изображен график оптической передаточной функции объектива.

График показывает, что предлагаемый объектив имеет более высокое качество

изображения по сравнению с прототипом. Величина контраста изображения в предлагаемом объективе на краю поля зрения для пространственной частоты 40 лин/мм составляет 0.28/0.46, в прототипе - 0.21/0.42.

В качестве конкретного примера реализации рассчитан объектив со следующими техническими характеристиками: фокусное расстояние – 26,5 мм; задний отрезок – 5,95 мм; относительное отверстие – 1:1.2; угловое поле зрения –  $2\omega=40^\circ$ , длина – 40 мм, вес линз – 24 г. Конструктивные параметры предлагаемого объектива приведены в табл.1.

Таблица 1

Поз.	Радиус, мм	Толщины линз и воздушных промежутков, мм	Марка стекла	Показатель преломления, $n_d$	Диаметр, мм
1	26.85	3.7	H-ZLAF76	1.850	23
	128.82	0.3			23
2 3	12.882	6	H-LAF50	1.774	20
	-358.1	1.5	H-ZF52A	1.846	20
	8.091	6.3			13
4 5	-14.791	1.5	H-F5	1.624	12
	19.274	4.5	H-ZLAF50E	1.804	16
	-23.71	0.15			16
6	23.93	4.5	H-ZLAF55D	1.835	18
	-136.27	5.947			18
7		5.6	H-K9	1.517	18
					18

Таким образом, предложенное решение обеспечивает следующий технический результат: разработан компактный, лёгкий объектив без применения асферических линз, имеющий контраст изображения не хуже, чем у прототипа.

Использованные источники информации:

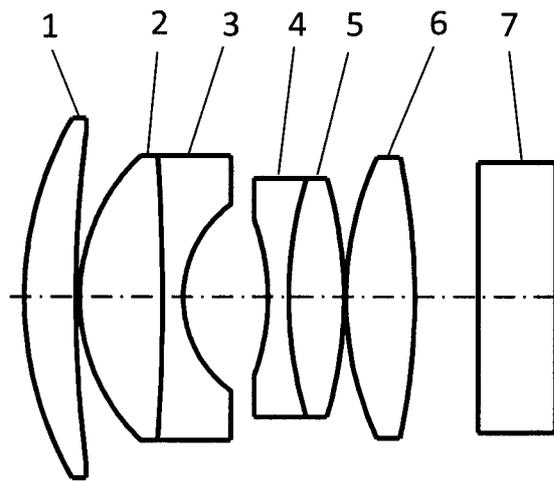
1. CN216696830U, GO2B 13/00, GO2B 13/06, GO2B 1/00, 07.06.2022.
2. CN103048770A, GO2B 13/10, GO2B 13/18, 17.04.2013.
3. CN214409430U, GO2B 13/18, GO2B 23/00, 15.10.2021 (прототип).

Евразийский патентный поверенный, рег. №47  Л.В.Шкадаревич

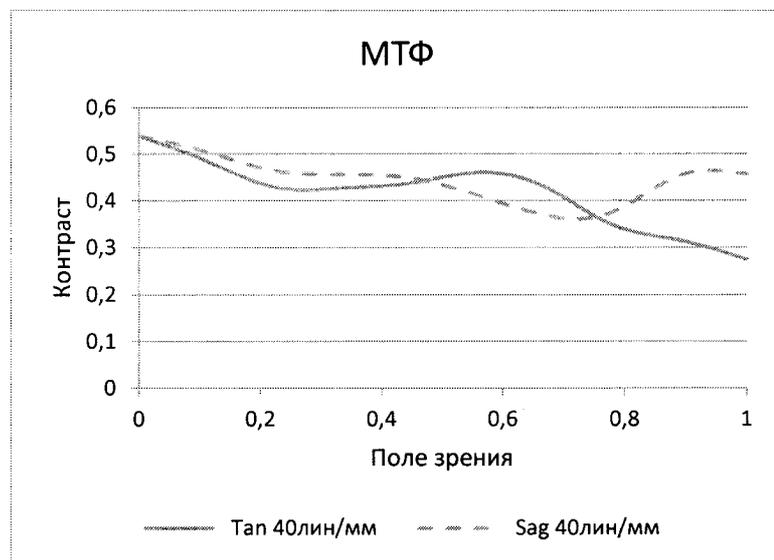
## Формула изобретения

Объектив прибора ночного видения, состоящий из шести последовательно расположенных линз, первая из которых положительный мениск, обращённый выпуклой поверхностью к пространству предметов, вторая линза выполнена двояковыпуклой и склеена с третьей линзой, выполненной двояковогнутой, отличающийся тем, что четвёртая линза выполнена двояковогнутой и склеена с пятой линзой, выполненной двояковыпуклой, шестая линза выполнена двояковыпуклой, при этом линзы выполнены из стекла, показатель преломления  $n_d$  которого выбран из диапазона: первая линза из крона  $n_1=1.85\dots1.95$ , вторая линза из крона  $n_2=1.69\dots1.77$ , третья линза из флинта  $n_3=1.80\dots1.85$ , четвёртая линза из флинта  $n_4=1.52\dots1.62$ , пятая линза из крона  $n_5=1.75\dots1.82$ , шестая линза из крона  $n_6=1.77\dots1.88$ , а задний отрезок объектива составляет не менее 0.2 его фокусного расстояния.

Евразийский патентный поверенный, рег. №47  Л.В.Шкадаревич



Фиг. 1



Фиг. 2

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202491116****А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

**G02B 9/62** (2006.01)  
**G02B 11/26** (2006.01)  
**G02B 13/14** (2006.01)  
**G02B 13/16** (2006.01)

СПК:

**G02B 9/62**  
**G02B 13/14**  
**G02B 13/16**

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

G02B 9/34, 9/36, 9/62, 11/20, 11/26, 13/14, 13/16

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)  
Espacenet, EAPATIS, Google Patents, «Поисковая платформа» Роспатент, Google, Яндекс**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A, D	CN 214409430 U (YUNNAN NORTH OPTICAL & ELECTRON INSTR CO LTD) 2021-10-15 весь документ	1
A	RU 2343512 C1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КРАСНОГОРСКИЙ ЗАВОД ИМ. С.А. ЗВЕРЕВА") 2009-01-10 весь документ	1
A	SU 1056121 A1 (ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я А-1705) 1983-11-23 весь документ	1
A	BY 11575 C1 (Иностранное частное производственное унитарное предприятие "Белтекс Оптик" компании "Сайбир Оптик") 2009-02-28 весь документ	1
A	US 2002167738 A1 (MORI MASAO et al.) 2002-11-14 весь документ	1

 последующие документы указаны в продолжении графы

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

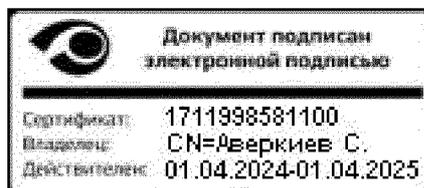
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&amp;» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 14 июня 2024 (14.06.2024)

Уполномоченное лицо:  
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев