

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202291642 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.04.11

(22) Дата подачи заявки  
2021.09.14

(51) Int. Cl. *B24B 37/11* (2012.01)  
*B24B 37/12* (2012.01)  
*B24B 37/14* (2012.01)  
*B24B 27/033* (2006.01)

(54) ШЛИФОВАЛЬНЫЙ КРУГ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ СУБСТРАТА

(31) 202110965606.9

(32) 2021.08.23

(33) CN

(86) PCT/CN2021/118207

(87) WO 2023/024190 2023.03.02

(71) Заявитель:

УХАНЬ ЧАЙНА СТАР  
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС  
СЕМИКОНДАКТОР ДИСПЛЕЙ  
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)

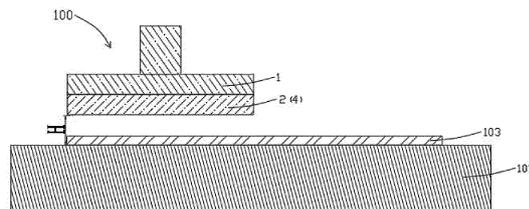
(72) Изобретатель:

Ма Цзэхао, Шэнь Хайян (CN)

(74) Представитель:

Кузнецова С.А. (RU)

(57) В изобретении предоставляются шлифовальный круг и устройство для очистки субстрата. Шлифовальный круг содержит слой с саморегулирующейся толщиной, а также основной слой и шлифовальную пластину, соответственно прикрепленные на двух противоположных поверхностях слоя с саморегулирующейся толщиной. Основной слой присоединен к шлифовальной головке. Шлифовальная пластина контактирует с изделием, чтобы шлифовать и очищать изделие. Слой с саморегулирующейся толщиной может деформироваться в зависимости от давления, прикладываемого шлифовальным кругом к изделию, которое необходимо очистить, так, что шлифовальный круг полностью контактирует с поверхностью изделия, которое необходимо очистить, чтобы площадь очистки шлифовального круга достигала 100%, что может улучшить скорость очистки изделия.



A1

202291642

202291642

A1

## ШЛИФОВАЛЬНЫЙ КРУГ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ СУБСТРАТА

### ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

【001】 Настоящее изобретение относится к области технологий отображения, в частности, к шлифовальному кругу для очистки субстрата, содержащегося в устройстве отображения, и устройству для очистки субстрата, содержащему шлифовальный круг.

### ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

【002】 Технология лазерного отслаивания (Laser lift off, LLO) имеет широкий ряд приложений благодаря своей простой работе и высокой практичности и может эффективно разделять субстрат и слой органического материала без повреждения субстрата. Технология лазерного отслаивания (LLO) заключается в том, что во время изготовления гибкой дисплейной панели, когда жесткий субстрат и гибкий субстрат разделяются лазером, лазер проникает в жесткий субстрат и поглощается органическим материалом лазерной активной области гибкого субстрата и структура органического материала лазерной активной области повреждается лазером так, что жесткий субстрат и гибкий субстрат разделяются.

【003】 Техническая задача

【004】 Загрязнения или дефекты, имеющиеся на стекле, оказывают негативное влияние на поглощение лазерной энергии гибким субстратом под стеклом, что приводит к тому, что гибкий субстрат и жесткий субстрат в этой части не расслаиваются хорошо, что вызывает повреждение гибкого субстрата и приводит к созданию дефектного изделия. Поэтому перед выполнением лазерного отслаивания очень важным является обеспечение эффектов шлифования и очистки. Как было обнаружено при исследовании, область шлифования и очистки сильно зависит от степени параллельности между шлифовальным кругом и изделием. Как правило, в случае, если степень параллельности между шлифовальным кругом и изделием, которое необходимо очистить, является недостаточной, эффективная область шлифования составляет лишь 30% и длительное шлифование приводит к отклонениям, так что постоянное регулирование занимает много времени и стабильный эффект

долговременно поддерживать не удастся, что влияет на производительность. В настоящее время основным решением, применяемым ведущими производителями оборудования, является добавление автоматического оптического текущего контроля в положении выброса очистительной машины, чтобы контролировать загрязнение до поступления в оборудование LLO. Загрязнения, превышающие требования спецификаций, выбрасываются, но это сокращает вход изделий на LLO и оказывает серьезное негативное влияние на коэффициент использования оборудования.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

**【005】** Техническое решение

**【006】** Для устранения описанного выше недостатка технические решения, предлагаемые в настоящем изобретении, являются следующими.

**【007】** Шлифовальный круг, причем шлифовальный круг содержит:

**【008】** основной слой;

**【009】** слой с саморегулирующейся толщиной, расположенный на основном слое, при этом слой с саморегулирующейся толщиной выполнен с возможностью деформации в зависимости от давления; и

**【0010】** шлифовальную пластину, расположенную на стороне слоя с саморегулирующейся толщиной, обращенной от основного слоя, при этом шлифовальная пластина приспособлена для вхождения в контакт с изделием для шлифования и очистки изделия.

**【0011】** В одном варианте осуществления диапазон толщины слоя с саморегулирующейся толщиной составляет от 4 до 5 миллиметров, а диапазон твердости слоя с саморегулирующейся толщиной составляет 30 HRC–40 HRC (твердость по шкале С Роквелла).

**【0012】** В одном варианте осуществления диапазон толщины шлифовальной пластины составляет от 0,5 до 1 миллиметра.

**【0013】** В одном варианте осуществления металлическая прокладка расположена между слоем с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной

пластиной, при этом центр металлической прокладки совпадает с центром шлифовальной пластины и центром слоя с саморегулирующейся толщиной, а диаметр металлической прокладки меньше, чем диаметр шлифовальной пластины.

**【0014】** В одном варианте осуществления отношение диаметра металлической прокладки к диаметру шлифовальной пластины составляет от одной пятой до одной четвертой.

**【0015】** В одном варианте осуществления диапазон толщины металлической прокладки составляет от 0,2 до 0,3 миллиметра.

**【0016】** В одном варианте осуществления материал слоя с саморегулирующейся толщиной представляет собой пеноматериал или прокладку из пеноматериала.

**【0017】** В одном варианте осуществления на периферии слоя с саморегулирующейся толщиной расположен слой из водонепроницаемого материала.

**【0018】** В одном варианте осуществления на периферии шлифовальной пластины расположен фланец, причем высота фланца меньше, чем толщина слоя с саморегулирующейся толщиной, когда величина деформации слоя с саморегулирующейся толщиной является максимальной.

**【0019】** Настоящая заявка также относится к устройству для очистки субстрата.

**【0020】** Устройство для очистки субстрата содержит шлифовальную головку и шлифовальный круг, соединенный со шлифовальной головкой, и шлифовальный круг содержит:

**【0021】** основной слой;

**【0022】** слой с саморегулирующейся толщиной, расположенный на основном слое, при этом слой с саморегулирующейся толщиной выполнен с возможностью деформации в зависимости от давления; и

**【0023】** шлифовальную пластину, расположенную на стороне слоя с саморегулирующейся толщиной, обращенной от основного слоя, при этом

шлифовальная пластина приспособлена для вхождения в контакт с изделием для шлифования и очистки изделия.

**【0024】** В одном варианте осуществления диапазон толщины слоя с саморегулирующейся толщиной составляет от 4 до 5 миллиметров, а диапазон твердости слоя с саморегулирующейся толщиной составляет 30 HRC–40 HRC (твердость по шкале С Роквелла).

**【0025】** В одном варианте осуществления диапазон толщины шлифовальной пластины составляет от 0,5 до 1 миллиметра.

**【0026】** В одном варианте осуществления металлическая прокладка расположена между слоем с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной пластиной, при этом центр металлической прокладки совпадает с центром шлифовальной пластины и центром слоя с саморегулирующейся толщиной, а диаметр металлической прокладки меньше, чем диаметр шлифовальной пластины.

**【0027】** В одном варианте осуществления шлифовальная пластина представляет собой магнитный металлический материал, а металлическая прокладка и шлифовальная пластина соединены и скреплены друг с другом магнитно.

**【0028】** В одном варианте осуществления отношение диаметра металлической прокладки к диаметру шлифовальной пластины составляет от одной пятой до одной четвертой.

**【0029】** В одном варианте осуществления диапазон толщины металлической прокладки составляет от 0,2 до 0,3 миллиметра.

**【0030】** В одном варианте осуществления материал слоя с саморегулирующейся толщиной представляет собой пеноматериал или прокладку из пеноматериала.

**【0031】** В одном варианте осуществления на периферии слоя с саморегулирующейся толщиной расположен слой из водонепроницаемого материала.

**【0032】** В одном варианте осуществления на периферии шлифовальной пластины расположен фланец, причем высота фланца меньше, чем толщина слоя с

саморегулирующейся толщиной, когда величина деформации слоя с саморегулирующейся толщиной является максимальной.

**【0033】** В одном варианте осуществления шлифовальная головка соединена с шлифовальным кругом с возможностью отсоединения.

**【0034】** Преимущества

**【0035】** Шлифовальный круг и устройство для очистки субстрата, предоставленные в настоящей заявке, содержат слой с саморегулирующейся толщиной на торце шлифовальной пластины, обращенном от шлифовальной поверхности, чтобы давать возможность слою с саморегулирующейся толщиной деформироваться в зависимости от давления, прикладываемого шлифовальным кругом к изделию, которое необходимо очистить, так, что шлифовальный круг может полностью подгоняться к поверхности изделия, которое необходимо очистить, чтобы увеличивать площадь контакта между шлифовальной пластиной и изделием, которое необходимо очистить, что устраняет слепые пятна очистки, обусловленные непараллельностью шлифовальной пластины и изделия, улучшает эффект очистки и резко повышает скорость выдачи продукта.

#### ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

**【0036】** Фиг. 1 представляет собой структурную схему сценария применения шлифовального круга, предусмотренную вариантом осуществления настоящего изобретения;

**【0037】** Фиг. 2 представляет собой схематический вид в поперечном сечении шлифовального круга согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

**【0038】** Фиг. 3 представляет собой схематический вид в поперечном сечении шлифовального круга согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

**【0039】** Фиг. 4 представляет собой схематический покомпонентный структурный вид шлифовального круга, представленного на фиг. 3.

【0040】 Фиг. 5 представляет собой схематический вид в поперечном сечении шлифовального круга согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения;

【0041】 Фиг. 6 представляет собой схематический вид в поперечном сечении шлифовального круга, предусмотренного четвертым вариантом осуществления настоящего изобретения; и

【0042】 Фиг. 7 представляет собой схематический вид в поперечном сечении шлифовального круга, предусмотренного пятым вариантом осуществления настоящего изобретения.

### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

【0043】 Техническое решение в варианте осуществления настоящего изобретения будет ясно и полностью описано ниже со ссылкой на сопроводительные графические материалы в вариантах осуществления настоящего изобретения. Очевидно, что описанные варианты осуществления представляют собой лишь некоторые варианты осуществления настоящего изобретения, а не все варианты осуществления. Согласно вариантам осуществления, описанным в настоящей заявке, все другие варианты осуществления, полученные специалистами в данной области техники без приложения каких-либо творческих усилий, должны попадать в рамки объема защиты настоящего изобретения.

【0044】 Следует понимать, что в описании настоящего изобретения термины «продольный», «поперечный», «длина», «ширина», «толщина», «верхний», «нижний», «передний», «задний», «левый», «сторона», «вертикальный», «горизонтальный» для обозначения отношений ориентации или положения основаны на ориентации или положении сопроводительных графических материалов и даны лишь в целях облегчения описания настоящего изобретения и упрощения описания, а не указания или предположения того, что устройство или элемент, на которые производится ссылка, должны иметь конкретные ориентацию или положение, должны иметь структуру или эксплуатироваться в конкретных ориентации или положении. Поэтому их не следует понимать как ограничения настоящего изобретения. Кроме того, термины «первый», «второй» даны лишь в целях описания, и их нельзя понимать как указание или

предположение сравнительной важности или количества технических признаков. Следовательно, признак, обозначенный как «первый», «второй», может явно или неявно включать один или более признаков. В описании настоящего изобретения термин «множество» имеет значение «два или более», если только иное не имеет ясного и конкретного ограничения.

【0045】 В настоящей заявке численные обозначения ссылок и/или буквенные обозначения ссылок могут повторяться в разных примерах. Повторение предназначено для упрощения и ясности и само по себе не указывает на отношение между разными обсуждаемыми вариантами осуществления и/или конфигурациями.

【0046】 Дисплейная панель согласно настоящему изобретению описана подробно в сочетании с конкретными вариантами осуществления следующим образом.

【0047】 Вариант осуществления 1

【0048】 Со ссылкой на фиг. 1 и 2, устройство 100 для очистки субстрата содержит шлифовальную головку 1 и шлифовальный круг 2, расположенный на торце шлифовальной головки 1. Шлифовальный круг 2 содержит слой 20 с саморегулирующейся толщиной, а также основной слой 22 и шлифовальную пластину 24, которые расположены на двух противоположных поверхностях слоя 20 с саморегулирующейся толщиной. Шлифовальный круг 2 прикреплен к шлифовальной головке 1 посредством основного слоя 22. Поэтому требуется превосходная твердость основного слоя 22, чтобы предотвращать деформацию. Слой 20 с саморегулирующейся толщиной обладает упругостью и может деформироваться в зависимости от давления, прикладываемого шлифовальным кругом 2 к изделию 103, которое необходимо очистить, так, что шлифовальный круг 2 полностью подгоняется к поверхности изделия, которое необходимо очистить, 103.

【0049】 Шлифовальный круг 2 прикреплен к шлифовальной головке 1 с возможностью отсоединения. Например, могут применяться вакуумное соединение, магнитное соединение или двухсторонняя клейкая лента. Предпочтительно вакуумное соединение используется для крепления, чтобы предотвращать образование остатков клея после снятия шлифовального круга 2 и их воздействие на последующий эффект очистки.

**【0050】** В настоящем варианте осуществления к толщине и материалу твердого слоя материала не имеется конкретных требований, могут применяться любые материалы без деформации. Например, смоляной материал, металлический материал и т. п.

**【0051】** Толщина шлифовальной пластины 24 меньше, чем толщина слоя 20 с саморегулирующейся толщиной. Цель такой конструкции состоит в том, чтобы заставить шлифовальный круг 2 приспособляться к изменениям растягивания и сокращения пеноматериала. В настоящем варианте осуществления диапазон толщины шлифовальной пластины 24 составляет 0,5 мм–1 мм и предпочтительно составляет 0,5 миллиметра, что может быть приспособлено к определенной деформации сжатия пеноматериала.

**【0052】** Шлифовальная пластина 24 может быть выбрана из таких материалов как оксид алюминия, оксид церия и оксид кремния. В настоящем варианте осуществления материалом шлифовальной пластины 24 является оксид алюминия. Шлифовальная пластина 24, изготовленная как описано выше, может удовлетворять требованиям к жесткости шлифования и предотвращать образования остатков.

**【0053】** В другом варианте осуществления шлифовальная пластина 24 также может быть выбрана из материалов из веществ с большей твердостью и магнитными свойствами.

**【0054】** Диапазон толщины слоя 20 с саморегулирующейся толщиной составляет от 4 до 5 миллиметров. Диапазон твердости слоя 20 с саморегулирующейся толщиной составляет 30 HRC–40 HRC (твердость по шкале С Роквелла). Предпочтительно диапазон твердости слоя 20 с саморегулирующейся толщиной составляет 35 HRC (твердость по шкале С Роквелла). Слой 20 с саморегулирующейся толщиной, который является слишком твердым, приведет к плохой масштабируемости с невозможностью удовлетворения требованиям к саморегулированию, а слой 20 с саморегулирующейся толщиной, который является слишком мягким, приведет к чрезмерной деформации шлифовальной пластины 24 с износом несущей площадки 101, предназначенной для переноса изделия.

**【0055】** Слой 20 с саморегулирующейся толщиной выполнен с возможностью деформации в зависимости от давления, и материал слоя 20 с

саморегулирующей толщиной представляет собой пеноматериал, прокладку из пеноматериала или упругий элемент, выполненный как пружина. Разумеется, могут применяться и другие структуры или материалы, которые могут деформироваться в зависимости от внешней силы и могут восстанавливаться от деформации после снятия внешней силы, с твердостью от 30 до 40 градусов для достижения корректировки толщины. В настоящем варианте осуществления слой 20 с саморегулирующей толщиной представляет собой пеноматериал, например, пеноматериал с волокнами, пеноматериал с лентами или одноцветный пеноматериал.

**【0056】** В настоящем варианте осуществления шлифовальная пластина 24 и слой 20 с саморегулирующей толщиной скреплены друг с другом посредством суперклея и слой 20 с саморегулирующей толщиной и основной слой 22 скреплены друг с другом посредством суперклея.

**【0057】** В некоторых вариантах осуществления основной слой 22, диаметр слоя 20 с саморегулирующей толщиной является таким же, как диаметр шлифовальной пластины 24, и шлифовальный круг 2 является круглым или прямоугольным. В настоящем варианте осуществления шлифовальный круг 2 является круглым.

**【0058】** Устройство 100 для очистки субстрата выполнено с возможностью размещения на несущей площадке 101. Изделие 103, которое необходимо очистить, толщиной 0,7 мм может иметь следующие параметры шлифования. Приводной торец активируется так, что высота  $H$  шлифовальной пластины 24 от несущей площадки 101 составляет приблизительно 0,3 миллиметра, и тогда величина направленного вниз сжатия шлифовального круга 2 (величина деформации слоя 20 с саморегулирующей толщиной) составляет от 0,2 до 0,4 миллиметра и давление шлифовального пневматического цилиндра составляет от 0,16 до 0,2 МПа, скорость вращения шлифовальной головки составляет от 150 до 250 об/с. После завершающей проверки шлифовальный круг 2 может полностью контактировать с изделием и эффективная площадь очистки шлифовального круга 2 может достигать 100%, что резко улучшает производительность.

**【0059】** Вариант осуществления 2

【0060】 Со ссылкой на фиг. 3 и 4, структура шлифовального круга 4, представленного на фиг. 3 и 4, в основном является такой же, как и структура шлифовального круга 2, представленного в первом варианте осуществления, и отличие шлифовального круга 4 на фиг. 3 и 4 состоит в следующем. Металлическая прокладка 26 дополнительно расположена между слоем 20 с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной пластиной 24. Центр металлической прокладки 26 совпадает с центром шлифовальной пластины 24 и центром слоя 20 с саморегулирующейся толщиной, а диаметр металлической прокладки 26 меньше, чем диаметр шлифовальной пластины 24.

【0061】 Цель размещения металлической прокладки 26 заключается в следующем. Во время процесса шлифования изделия малого размера, такого как тонкая кристаллическая пластина, размер шлифовального круга 2 больше, чем размер изделия, так что край шлифовальной пластины 24 получает большую нагрузку, в результате чего центр шлифовального круга 2 немного выше, чем периферия шлифовального круга 2, так что субстрат, покрытый центральной частью, не получается полностью отшлифовать. Добавление слоя металлической прокладки 26 между слоем 20 с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной пластиной 24 приводит к увеличению величины промежуточного сжатия шлифовального круга 2 с улучшением эффекта очистки.

【0062】 В настоящем варианте осуществления отношение диаметра металлической прокладки 26 к диаметру шлифовальной пластины 24 составляет от одной пятой до одной четвертой. Диапазон толщины металлической прокладки 26 составляет 0,2–0,3 миллиметра.

【0063】 Например, в настоящем варианте осуществления диаметр шлифовальной пластины составляет 13 сантиметров, а диаметр металлической прокладки составляет 3 сантиметра.

【0064】 В настоящем варианте осуществления шлифовальная пластина 24 представляет собой магнитный металлический материал, металлическая прокладка 26 и шлифовальная пластина 24 соединены и скреплены друг с другом магнитно. По существу, контактирующие поверхности металлической прокладки 26 и шлифовальной пластины 24 полностью подогнаны друг к другу. С одной стороны, металлическая

прокладка 26 может быть использована для усиления прочности шлифовальной пластины 24. С другой стороны, положения обеих могут быть надежно зафиксированы для предотвращения смещения металлической прокладки 26, влияющего на эффект очистки.

**【0065】** Вариант осуществления 3

**【0066】** Со ссылкой на фиг. 5, структура шлифовального круга 6, представленного на фиг. 5, в основном является такой же, как и структура шлифовального круга 2, представленного в первом варианте осуществления, и отличие шлифовального круга 6 на фиг. 5 заключается в следующем. Фланец 28 образован на периферии шлифовальной пластины 24, и высота фланца 28 меньше, чем толщина слоя 20 с саморегулирующейся толщиной, когда величина деформации слоя 20 с саморегулирующейся толщиной является максимальной. Слой 20 с саморегулирующейся толщиной расположен в приемном углублении, образованном фланцем 28 и верхней поверхностью шлифовальной пластины 24. В предпочтительном варианте осуществления диапазон высоты фланца 28 составляет от 1,5 до 2,5 миллиметра.

**【0067】** Цель размещения фланца 28 заключается в следующем. Поскольку во время процесса шлифования и очистки на поверхность субстрата распыляют деионизированную воду, фланец 28 применяется для предотвращения протекания, например от попадания деионизированной воды в слой 20 с саморегулирующейся толщиной с окружной поверхности слоя 20 с саморегулирующейся толщиной. Высота фланца 28 меньше, чем толщина слоя 20 с саморегулирующейся толщиной, когда величина деформации слоя с саморегулирующейся толщиной является максимальной, чтобы не оказывать влияния на характеристику саморегулирования слоя 20 с саморегулирующейся толщиной так, что слой 20 с саморегулирующейся толщиной может превосходно подгоняться к поверхности изделия с достижением возможности полной очистки поверхности изделия.

**【0068】** Вариант осуществления 4

**【0069】** Со ссылкой на фиг. 6, структура шлифовального круга 7, представленного на фиг. 6, в основном является такой же, как и структура шлифовального круга 6, представленного на фиг. 5, и отличие шлифовального круга 7,

представленного на фиг. 6, заключается в следующем. Металлическая прокладка 26 прикреплена на шлифовальной пластине 24 для увеличения величины промежуточного сжатия шлифовального круга 2, а также для увеличения площади контакта между шлифовальным кругом 6 и изделием, чтобы улучшить эффект очистки.

**【0070】** Вариант осуществления 5

**【0071】** Со ссылкой на фиг. 7, структура шлифовального круга 8, представленного на фиг. 7, в основном является такой же, как и структура структуры шлифовального круга 2, представленного в первом варианте осуществления, и отличие шлифовального круга 8, представленного на фиг. 7, заключается в следующем. Водонепроницаемый покровный слой 30 расположен на окружной поверхности слоя 20 с саморегулирующейся толщиной, и водонепроницаемый покровный слой 30 используется для полного уплотнения маленького отверстия в окружной поверхности слоя 20 с саморегулирующейся толщиной.

**【0072】** Цель размещения водонепроницаемого покровного слоя 30 заключается в следующем. Поскольку во время процесса шлифования и очистки на поверхность субстрата распыляют деионизированную воду, водонепроницаемый покровный слой 30 применяется для предотвращения протекания, например от попадания деионизированной воды в слой 20 с саморегулирующейся толщиной через окружную поверхность слоя 20 с саморегулирующейся толщиной.

**【0073】** Разумеется, можно понять, что в настоящем варианте осуществления металлическая прокладка 26 также может быть добавлена между слоем 20 с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной пластиной 24.

**【0074】** Как описано выше, преимущества настоящего изобретения заключаются в следующем. Устройство 100 для очистки субстрата, предоставленное в настоящей заявке, содержит слой 20 с саморегулирующейся толщиной на торце шлифовальной пластины 24, обращенном от шлифовальной поверхности, чтобы давать возможность слою 20 с саморегулирующейся толщиной деформироваться в зависимости от давления, прикладываемого шлифовальным кругом 2 к изделию 103, которое необходимо очистить, так, что шлифовальный круг 2 может полностью подгоняться к поверхности 103 изделия, которое необходимо очистить, чтобы увеличивать площадь контакта между шлифовальной пластиной 24 и изделием 103,

которое необходимо очистить, что устраняет слепые пятна очистки, обусловленные непараллельностью шлифовальной пластины 24 и изделия, улучшает эффект очистки и резко повышает скорость выдачи продукта.

【0075】 Для случая, когда размер шлифовального круга 4, 7 больше, чем у изделия 103, которое необходимо очистить, слой металлической прокладки 26 добавляют между слоем 20 с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной пластиной 24, что может увеличивать величину промежуточного сжатия шлифовального круга 4, 7 для улучшения эффекта очистки.

【0076】 Хотя выше были раскрыты предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения, указанные ранее предпочтительные варианты осуществления не используются для ограничения настоящего изобретения. Специалист в данной области техники может внести различные изменения и модификации без отхода от сущности и объема настоящего изобретения. Следовательно, объем защиты настоящего изобретения определяется объемом формулы изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Шлифовальный круг, причем шлифовальный круг содержит:

основной слой;

слой с саморегулирующейся толщиной, расположенный на основном слое, при этом слой с саморегулирующейся толщиной выполнен с возможностью деформации в зависимости от давления; и

шлифовальную пластину, расположенную на стороне слоя с саморегулирующейся толщиной, обращенной от основного слоя, при этом шлифовальная пластина приспособлена для вхождения в контакт с изделием для шлифования и очистки изделия.

2. Шлифовальный круг по п. 1, отличающийся тем, что диапазон толщины слоя с саморегулирующейся толщиной составляет от 4 до 5 миллиметров, а диапазон твердости слоя с саморегулирующейся толщиной составляет 30 HRC–40 HRC (твердость по шкале С Роквелла).

3. Шлифовальный круг по п. 1, отличающийся тем, что диапазон толщины шлифовальной пластины составляет от 0,5 до 1 миллиметра.

4. Шлифовальный круг по п. 1, отличающийся тем, что металлическая прокладка расположена между слоем с саморегулирующейся толщиной и шлифовальной пластиной, при этом центр металлической прокладки совпадает с центром шлифовальной пластины и центром слоя с саморегулирующейся толщиной, а диаметр металлической прокладки меньше, чем диаметр шлифовальной пластины.

5. Шлифовальный круг по п. 4, отличающийся тем, что отношение диаметра металлической прокладки к диаметру шлифовальной пластины составляет от одной пятой до одной четвертой.

6. Шлифовальный круг по п. 4, отличающийся тем, что диапазон толщины металлической прокладки составляет от 0,2 до 0,3 миллиметра.

7. Шлифовальный круг по п. 1, отличающийся тем, что материал слоя с саморегулирующей толщиной представляет собой пеноматериал или прокладку из пеноматериала.

8. Шлифовальный круг по п. 1, отличающийся тем, что на периферии слоя с саморегулирующей толщиной расположен слой из водонепроницаемого материала.

9. Шлифовальный круг по п. 1, отличающийся тем, что на периферии шлифовальной пластины расположен фланец, причем высота фланца меньше, чем толщина слоя с саморегулирующей толщиной, когда величина деформации слоя с саморегулирующей толщиной является максимальной.

10. Устройство для очистки субстрата, содержащее шлифовальную головку и шлифовальный круг, соединенный со шлифовальной головкой, при этом шлифовальный круг содержит:

основной слой;

слой с саморегулирующей толщиной, расположенный на основном слое, при этом слой с саморегулирующей толщиной выполнен с возможностью деформации в зависимости от давления; и

шлифовальную пластину, расположенную на стороне слоя с саморегулирующей толщиной, обращенной от основного слоя, при этом шлифовальная пластина приспособлена для вхождения в контакт с изделием для шлифования и очистки изделия.

11. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что диапазон толщины слоя с саморегулирующей толщиной составляет от 4 до 5 миллиметров, а диапазон твердости слоя с саморегулирующей толщиной составляет 30 HRC–40 HRC (твердость по шкале С Роквелла).

12. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что диапазон толщины шлифовальной пластины составляет от 0,5 до 1 миллиметра.

13. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что металлическая прокладка расположена между слоем с саморегулирующей толщиной и

шлифовальной пластиной, при этом центр металлической прокладки совпадает с центром шлифовальной пластины и центром слоя с саморегулирующейся толщиной, а диаметр металлической прокладки меньше, чем диаметр шлифовальной пластины.

14. Устройство для очистки субстрата по п. 13, отличающееся тем, что шлифовальная пластина представляет собой магнитный металлический материал, а металлическая прокладка и шлифовальная пластина соединены и скреплены друг с другом магнитно.

15. Устройство для очистки субстрата по п. 13, отличающееся тем, что отношение диаметра металлической прокладки к диаметру шлифовальной пластины составляет от одной пятой до одной четвертой.

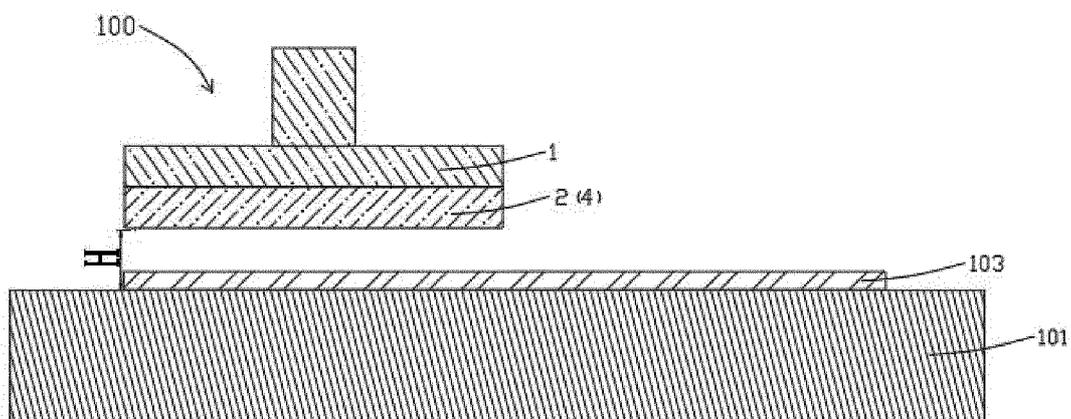
16. Устройство для очистки субстрата по п. 13, отличающееся тем, что диапазон толщины металлической прокладки составляет от 0,2 до 0,3 миллиметра.

17. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что материал слоя с саморегулирующейся толщиной представляет собой пеноматериал или прокладку из пеноматериала.

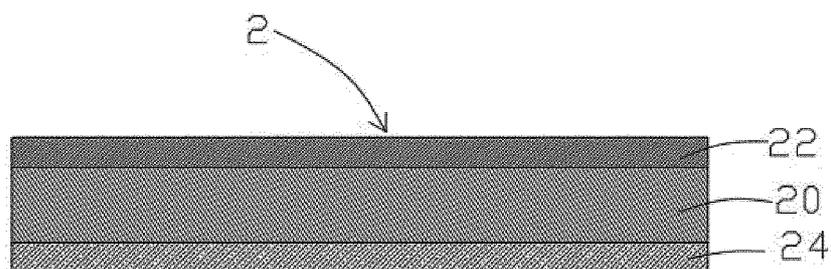
18. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что на периферии слоя с саморегулирующейся толщиной расположен слой из водонепроницаемого материала.

19. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что на периферии шлифовальной пластины расположен фланец, причем высота фланца меньше, чем толщина слоя с саморегулирующейся толщиной, когда величина деформации слоя с саморегулирующейся толщиной является максимальной.

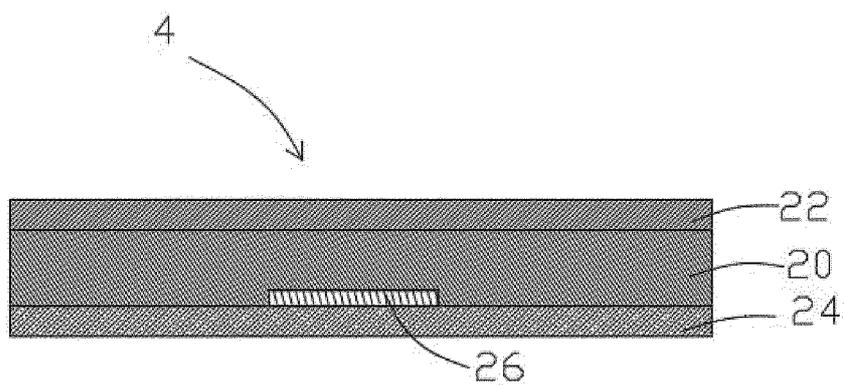
20. Устройство для очистки субстрата по п. 10, отличающееся тем, что шлифовальная головка соединена с шлифовальным кругом с возможностью отсоединения.



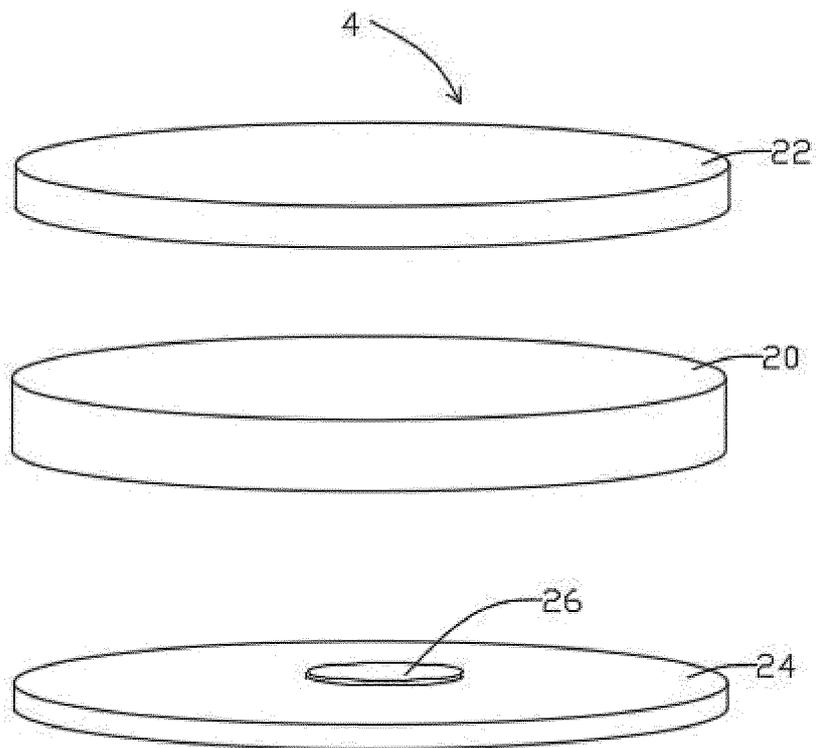
ФИГ. 1



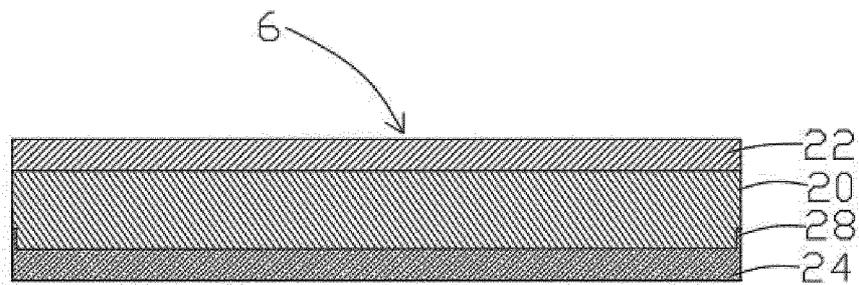
ФИГ. 2



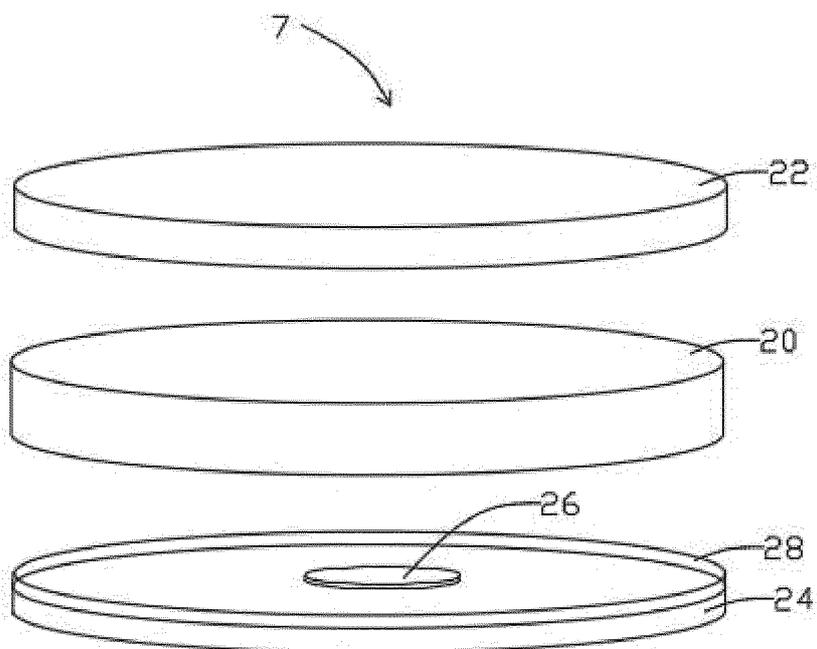
ФИГ. 3



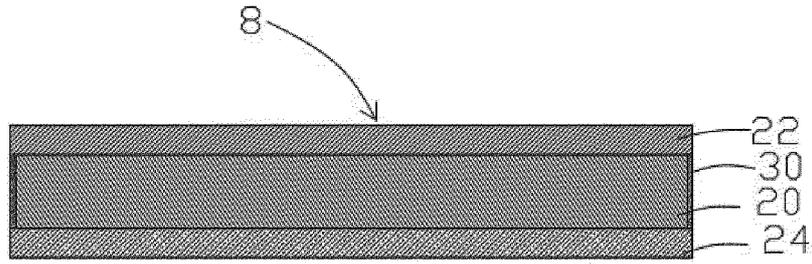
ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7