

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 034164

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.13

(51) Int. Cl. G01B 11/06 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800450

(22) Дата подачи заявки
2018.07.10

(54) УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИНЫ АНИЗОТРОПНОГО СЛОЯ

(43) 2019.05.31

(56) US-A1-20180052351
US-B1-6226061
US-A1-20050068480
US-A1-20110025964

(96) 2018/EA/0057 (BY) 2018.07.10

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ
ИНДУСТРИЯ"; БОБОРЕКО
АЛЕКСАНДР ГЕОРГИЕВИЧ;
МОИСЕЕНКО ПЕТР ВАСИЛЬЕВИЧ;
ШЕВЦОВ ВИКТОР АРКАДЬЕВИЧ
(BY)

(72) Изобретатель:
Бобореко Александр Георгиевич,
Моисеенко Петр Васильевич, Шевцов
Виктор Аркадьевич (BY)

(74) Представитель:
Шакирина С.Г. (BY)

(57) Устройство контроля оптической толщины анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов, содержащего скрытое поляризационное изображение, которое включает корпус со сквозным отверстием, в котором установлен рабочий элемент из поляроидной пленки, разбитый на зоны совмещенными с ним фазовыми пластинами, в центре рабочего элемента размещена центральная зона с фазовой пластиной, которая имеет нулевой фазовый набег; справа от центральной зоны в рабочем элементе размещены фазовые пластины, которые обеспечивают пошаговое уменьшение фазового набега относительно фазового набега, обеспечиваемого фазовой пластиной центральной зоны; слева от центральной зоны в рабочем элементе размещены фазовые пластины, которые обеспечивают пошаговое увеличение фазового набега относительно фазового набега, обеспечиваемого фазовой пластиной центральной зоны. Устройство позволяет оперативно контролировать оптическую толщину анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов в процессе изготовления защитных средств.

034164 B1

034164 B1

Заявляемое изобретение относится к средствам защиты от подделок ценных бумаг, документов, денежных банкнот, акцизных и контрольных марок, сопроводительных товаротранспортных документов, билетов и т.п., в частности к устройствам, предназначенным для контроля оптической толщины анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов (ПЖК), который используется в упомянутых средствах защиты, в процессе изготовления защитных средств.

Анизотропный слой из ПЖК содержит скрытое поляризационное изображение, которое визуализируется поляризованным светом. Визуализация упомянутого скрытого поляризационного изображения с достаточной контрастностью происходит при отклонении оптической толщины анизотропного слоя от номинальной в пределах $\pm 10\%$. В таких же пределах допускается отклонение от номинальной физической толщины анизотропного слоя из ПЖК. В случае, если толщина анизотропного слоя из ПЖК превышает номинальное значение более указанного допустимого значения, происходит повышенный расход жидких кристаллов, что экономически нецелесообразно, поскольку приводит к неоправданным затратам. В случае, если толщина анизотропного слоя из ПЖК меньше допустимой, ухудшается качество скрытого поляризационного изображения (происходит потеря контрастности) и анизотропный слой из ПЖК является непригодным для использования в средствах защиты.

Следовательно, необходим оперативный контроль толщины анизотропного слоя из ПЖК в технологическом процессе его нанесения для создания оптимальной толщины путем своевременной корректировки параметров технологического процесса его получения. Оперативность упомянутого контроля можно обеспечить, если его проводить путем визуализации скрытых изображений с использованием устройств для визуализации на основе поляроидной пленки.

Известен идентификатор латентного изображения, который представляет собой корпус со сквозным отверстием, в котором установлен рабочий элемент, обеспечивающий при прохождении света поляризацию наиболее близкую к круговой, причем упомянутый рабочий элемент выполнен из поляроидной пленки, совмещенной с двулучепреломляющей прозрачной полимерной пленкой [1].

Недостатком данного идентификатора является то, что визуализируется только одно изображение, что не позволяет оперативно определить тенденции изменения толщины анизотропного слоя из ПЖК.

Наиболее близким к заявляемому устройству является идентификатор скрытого поляризационного изображения [2], который состоит из корпуса со сквозным отверстием, в котором установлен рабочий элемент, выполненный из поляроидной пленки, причем рабочий элемент разбит на зоны совмещенными с ним фазовыми пластинами, которые формируют разность хода между обыкновенным и необыкновенным лучами от нуля до четверти длины волны [2]. Эта величина эквивалентна изменению фазового набегу на выходе из фазовой пластины от нуля до девяноста угловых градусов. Разность хода между обыкновенным и необыкновенным лучами на выходе из фазовой пластины, умноженная на волновое число " k " ($k=2\pi/\lambda$), дает фазовый набег.

Недостатком данного устройства является то, что оно имеет только одно направление изменения фазового набегу, который формируют фазовые пластины, что не позволяет оперативно определить тенденции изменения толщины анизотропного слоя из ПЖК.

Задачей настоящего изобретения, является создание простого в изготовлении и использовании устройства для оперативного контроля оптической толщины анизотропного слоя из ПЖК в процессе изготовления защитных средств.

Поставленная задача решается заявляемым устройством контроля оптической толщины анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов, содержащего скрытое поляризационное изображение, которое содержит:

- корпус со сквозным отверстием, в котором;
- рабочий элемент из поляроидной пленки, установленный в корпусе и разбитый на зоны совмещенными с ним фазовыми пластинами; при этом
- в центре рабочего элемента размещена центральная зона с фазовой пластиной, которая обеспечивает нулевой фазовый набег и тем самым контрастную визуализацию скрытого поляризационного изображения для номинальной оптической толщины анизотропного слоя;
- справа от центральной зоны в рабочем элементе размещены фазовые пластины, которые обеспечивают пошаговое уменьшение фазового набегу относительно фазового набегу, обеспечиваемого фазовой пластиной центральной зоны;
- слева от центральной зоны в рабочем элементе размещены фазовые пластины, которые обеспечивают пошаговое увеличение фазового набегу относительно фазового набегу, обеспечиваемого фазовой пластиной центральной зоны.

Преимущество имеет заявленное устройство, в котором шаг фазового набегу каждой зоны составляет -14 (минус четырнадцать) угловых градусов для фазовых пластин, расположенных справа от центральной пластины, и $+14$ (плюс четырнадцать) угловых градусов для фазовых пластин, расположенных слева от нее.

Преимущество также имеет заявленное устройство, в котором количество зон слева и справа от центральной зоны не превышает четырех зон.

При шаге фазового набег в 14 угловых градусов превышение количества зон сверх четырех приведет к невозможности модуляции анизотропного слоя из ПЖК для получения контрастного скрытого поляризационного изображения при любой величине фазового набег зоны.

Преимущество также имеет заявленное устройство, в котором на корпусе над или под сквозным отверстием выполнено изображение, показывающее направление увеличения величины фазового набег на выходе фазовых пластин

Преимущество также имеет заявленное устройство, в котором на корпусе слева и/или справа от сквозного отверстия стрелками показано направление ориентации устройства по отношению к направлению нанесения анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов. Так как средства защиты в большинстве своем изготавливаются по рулонной технологии, то стрелки в этом случае указывают на направление размотки рулона.

Пример осуществления заявленного устройства проиллюстрирован рисунками на фиг. 1-4.

На фиг. 1 показано устройство в статическом состоянии/

На фиг. 2 показано устройство при визуализации скрытого изображения при номинальной оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК.

На фиг. 3 показано устройство при визуализации скрытого изображения при оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК, превышающей номинальную.

На фиг. 4 показано устройство при визуализации скрытого изображения при оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК ниже номинальной.

Согласно фиг. 1 устройство содержит корпус 1, в котором выполнено сквозное отверстие 2. В сквозное отверстие 2 вставлен рабочий элемент в виде поляроидной пленки, который разбит на зоны совмещенными с ним фазовыми пластинами 3, 4, 5. В центре рабочего элемента размещена центральная зона с фазовой пластиной 3, которая имеет нулевой фазовый набег и, следовательно, контрастную визуализацию скрытого поляризационного изображения для номинальной оптической толщины анизотропного слоя. Справа расположены зоны с фазовыми пластинами 5, обеспечивающими отрицательный фазовый набег на своем выходе, т.е. обеспечивают пошаговое уменьшение фазового набег относительно фазовой пластины центральной зоны. Слева расположены зоны с фазовыми пластинами 4, обеспечивающими положительный фазовый набег на своем выходе, т.е. обеспечивают пошаговое увеличение фазового набег относительно фазовой пластины центральной зоны.

Под фазовыми пластинами 4 и 5 расположено изображение стрелы 6, показывающей направление увеличения величины фазового набег. Справа от сквозного отверстия стрелкой 7 показано направление ориентации устройства по отношению к направлению нанесения анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов, в данном случае - это направление размотки рулона.

На фиг. 2, 3 и 4 показано упомянутое устройство при визуализации скрытого изображения при разной оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК, т.е. фактически иллюстрируют способ использования заявляемого устройства для контроля оптической толщины анизотропного слоя.

Заявленное устройство используют следующим образом. Накладывают его на анизотропный слой из ПЖК, ориентируя по стрелке 7 в направлении размотки рулона, при этом происходит визуализация скрытого изображения анизотропного слоя. Так как визуализация происходит одновременно под всеми фазовыми пластинами устройства, то хорошо различима зона, в которой наблюдается наиболее контрастная визуализация. Возможны три варианта визуализации скрытого изображения в анизотропном слое из ПЖК, которые показаны на фиг. 2 - фиг. 4.

На фиг. 2 показано устройство при визуализации скрытого изображения при номинальной оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК. В этом случае наиболее контрастное изображение находится в центральной зоне 3. В этом случае вмешательство в технологический процесс не требуется.

На фиг. 3 показано устройство при визуализации скрытого изображения при оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК, превышающей расчетную. В этом случае наиболее контрастное изображение находится справа от центральной зоны 3, в зоне расположения фазовых пластин 5. В этом случае требуется корректировка технологического процесса, так как происходит перерасход материала, используемого для формирования анизотропного слоя. Необходимо уменьшить физическую толщину анизотропного слоя, что повлечет уменьшение оптической толщины и процесс вернется в норму. Зная шаг фазового набег зоны (в данном примере -14 угловых градусов) можно судить о степени снижения толщины анизотропного слоя.

На фиг. 4 показано устройство при визуализации скрытого изображения при оптической толщине анизотропного слоя из ПЖК ниже расчетной. В этом случае наиболее контрастное изображение находится слева от центральной зоны 3, в зоне расположения фазовых пластин 4. В этом случае требуется принять меры по увеличению толщины анизотропного слоя, так как существует опасность потери контраста и выпуска некачественной продукции.

Заявляемое устройство позволяет оперативно контролировать оптическую, а, следовательно, и физическую толщину анизотропного слоя из ПЖК и своевременно вносить коррективы в технологическую операцию по нанесению жидких кристаллов для формирования анизотропного слоя из ПЖК.

Таким образом, технический результат, достигаемый данным изобретением, состоит в возможности

оперативного определения тенденции изменения оптической толщины анизотропного слоя из ПЖК в процессе изготовления защитных средств., используя особенность человеческого зрения, с высокой степенью достоверности оценивать контрастность одинаковых изображений при их одновременном рассмотрении.

Источники информации:

1. RU 65255 U1, 27.07.2007;
2. EA № 027392, 24.11.2014.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство контроля оптической толщины анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов, содержащего скрытое поляризационное изображение, которое содержит корпус со сквозным отверстием, в котором установлен рабочий элемент из поляроидной пленки, разбитый на зоны совмещенными с ним фазовыми пластинами, отличающийся тем, что

в центре рабочего элемента размещена центральная зона с фазовой пластиной, которая имеет нулевой фазовый набег;

справа от центральной зоны в рабочем элементе размещены фазовые пластины, которые обеспечивают пошаговое уменьшение фазового набега относительно фазового набега, обеспечиваемого фазовой пластиной центральной зоны;

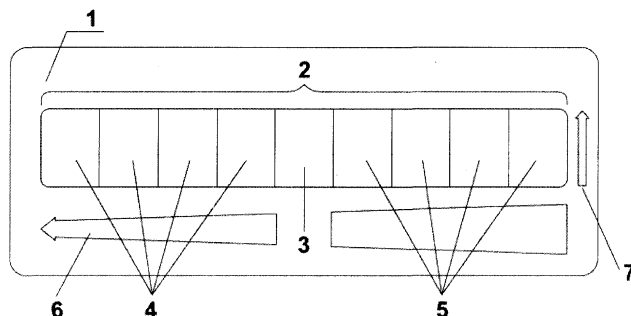
слева от центральной зоны в рабочем элементе размещены фазовые пластины, которые обеспечивают пошаговое увеличение фазового набега относительно фазового набега, обеспечиваемого фазовой пластиной центральной зоны.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что шаг фазового набега каждой зоны составляет -14 (минус четырнадцать) угловых градусов для пластин, расположенных справа от центральной пластины, и +14 (плюс четырнадцать) угловых градусов для пластин, расположенных слева от нее.

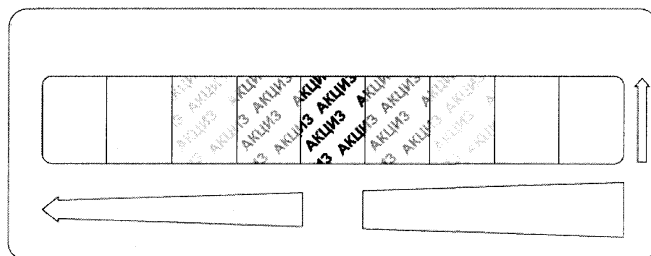
3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что количество зон слева и справа от центральной зоны не превышает четырех зон.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что на корпусе над или под сквозным отверстием выполнено изображение, показывающее направление увеличения величины фазового набега фазовых пластин.

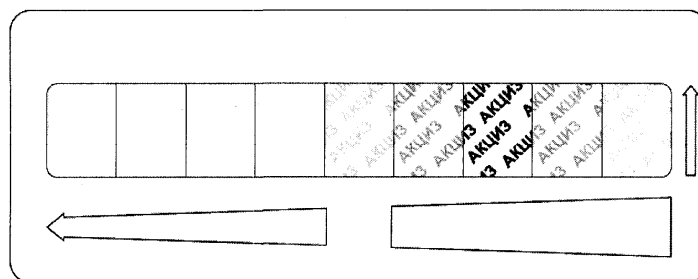
5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что на корпусе слева и/или справа от сквозного отверстия стрелками показано направление ориентации устройства по отношению к направлению нанесения анизотропного слоя из полимеризованных жидких кристаллов.



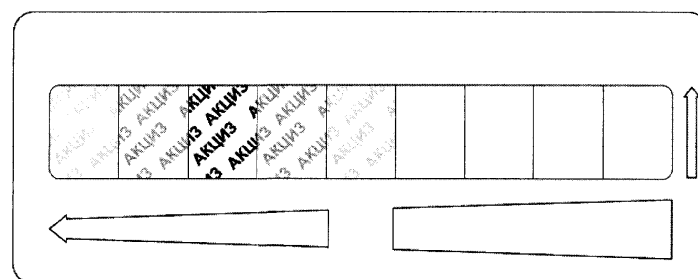
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

