

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009128734/28, 15.12.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.12.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.12.2006 DE 102006062457.2

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2011 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 27.01.2013 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2006133846 A2, 21.12.2006. WO 9202930
A1, 20.02.1992. EP 1492092 A2, 29.12.2004. RU
2176190 C2, 27.11.2001.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.07.2009(86) Заявка РСТ:
EP 2007/011039 (15.12.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/040546 (10.07.2008)

Адрес для переписки:

105064, Москва, а/я 88, "Патентные
поверенные Квашнин, Сапельников и
партнеры", В.П. Квашнину, рег.№ 4

(72) Автор(ы):

ФЕЛЬКЕНИНГ Штефан (DE),
КРЮГЕР Ларс (DE),
ПЛУТ Саша (DE),
АЙДЕН Штефани (DE)

(73) Патентообладатель(и):

БАЙЕР ИННОВЕЙШН ГМБХ (DE)

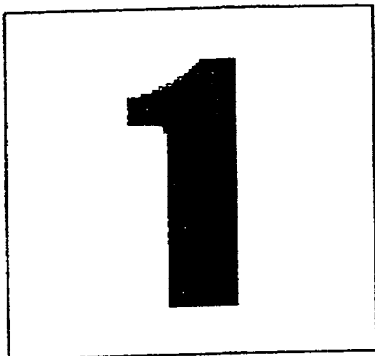
(54) ОПТИЧЕСКИЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ СРЕДЫ И СПОСОБ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

(57) Реферат:

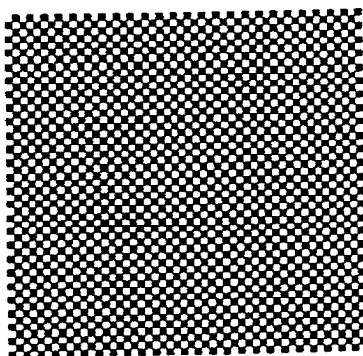
Предложен оптический защитный элемент. Он содержит оптический запоминающий материал, полученный из смеси фотоадресуемого полимера и, по меньшей мере, одной добавки. Множество данных или изображений, имеющих различные

направления поляризации, записаны друг на друга в оптический запоминающий слой посредством поляризованного света. Техническим результатом является повышение плотности записи в оптическом элементе и повышение надежности защиты от подделки. 2 н. и 6 з.п. ф-лы, 3 ил.

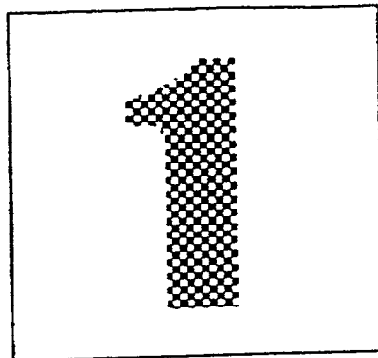
(a)



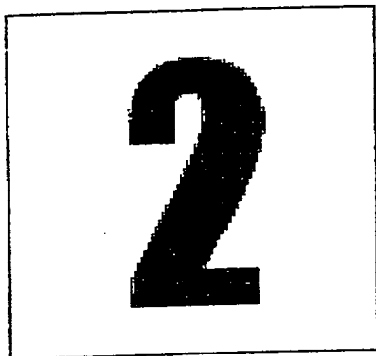
(b)



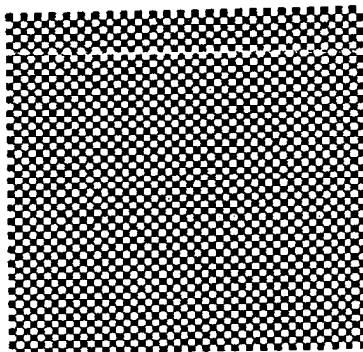
(c)



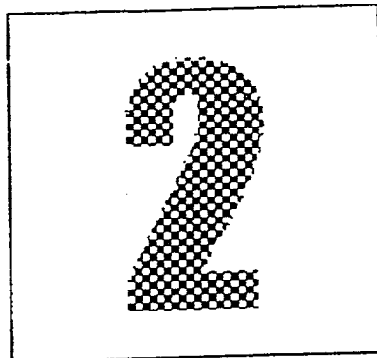
(d)



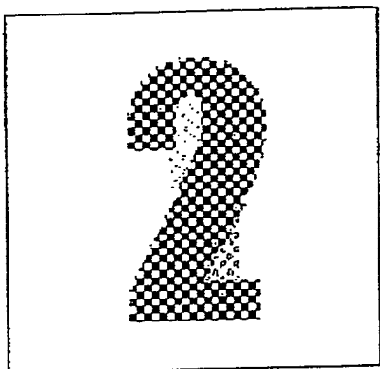
(e)



(f)



(g)



ФИГ.3

RU 2 4 7 3 9 7 9 C 2

RU 2 4 7 3 9 7 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2009128734/28, 15.12.2007**(24) Effective date for property rights:
15.12.2007

Priority:

(30) Convention priority:
28.12.2006 DE 102006062457.2(43) Application published: **10.02.2011 Bull. 4**(45) Date of publication: **27.01.2013 Bull. 3**(85) Commencement of national phase: **28.07.2009**(86) PCT application:
EP 2007/011039 (15.12.2007)(87) PCT publication:
WO 2008/040546 (10.07.2008)

Mail address:

**105064, Moskva, a/ja 88, "Patentnye poverennye
Kvashnin, Sapel'nikov i partnery", V.P.
Kvashninu, reg.№ 4**

(72) Inventor(s):

**FEL'KENING Shtefan (DE),
KRJuGER Lars (DE),
PLUG Sasha (DE),
AJDEN Shtefani (DE)**

(73) Proprietor(s):

BAJER INNOVEJShtN GMBKh (DE)

(54) OPTICAL STORAGE MEDIA AND METHOD OF THEIR PRODUCTION

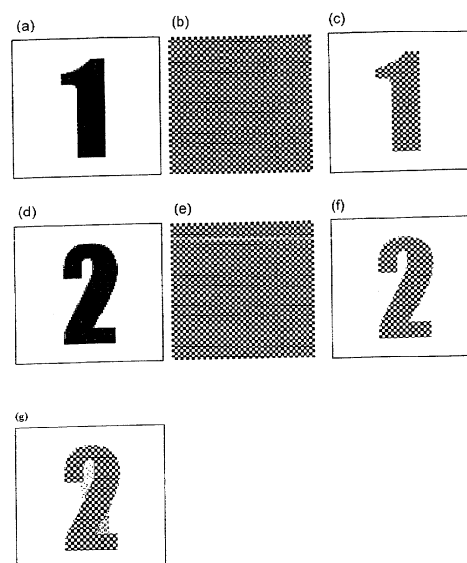
(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: optical protective element comprises optical storage material made from mix of photo-responsive polymer and, at least, one additive. Set of data or images with different directions of polarisation are written one on the other in optical storage layer by polarised light.

EFFECT: higher data density, reliable protection against counterfeit.

8 cl, 3 dwg



ФИГ.3

Данное изобретение относится к оптическим запоминающим слоям и оптическим запоминающим средам, имеющим улучшенные свойства для хранения информации, данных и изображений, содержащим оптический запоминающий материал, содержащий, по меньшей мере, один фотоадресуемый полимер и, по меньшей мере, одну добавку, и их получению и применению. Данное изобретение также относится к оптическим защитным элементам.

Оптические запоминающие устройства для записи, накопления и хранения информации и данных в настоящее время встречаются повсюду, например, в виде записываемых и перезаписываемых компакт-дисков или универсальных цифровых дисков (DVD) и лазерных плат.

В развитии новых оптических запоминающих устройств существуют два основных направления, а именно: первое - повышение оптической плотности и емкости запоминающего устройства, и второе - защита хранимой информации от незаконного доступа, копирования и использования. Хотя в последнее время удалось непрерывно повышать емкость оптических запоминающих сред, до сих пор существующие механизмы защиты не способны обеспечить адекватную защиту от копирования, фальсификации, использования информации и данных и/или незаконного доступа к информации и данным. Получение копий или воспроизведение часто возможно с применением простых технологий. Даже в случае голографических защитных элементов копирование возможно способом контактной печати (см., например, P.Nariharan: Basics of Holography. University Press Cambridge (2002)).

В этом контексте, так называемые фотоадресуемые полимеры рассматриваются как перспективный класс материалов для применения в оптических запоминающих средах. Они обладают очень эффективными свойствами против копирования, фальсификации, использования данных и информации и/или незаконного доступа к данным и информации (см., например, S.Völkening, T.Hupe, H.Jüngermann; Sicherheitsanwendungen auf Basis intelligenter Speicherpolymere [Security applications based on intelligent storage polymers]; DACH Security 2005, Editor Patrick Horster; Syssec 2005; pages 408-414).

Фотоадресуемые полимеры образуют класс материалов, оптические свойства которых, такие как абсорбция, эмиссия, отражение, двулучепреломление и рассеяние, могут претерпевать обратимые изменения под действием света. Такие полимеры характеризуются способностью формировать направленное двулучепреломление под воздействием поляризованного света (Polymers as Electrooptical and Photooptical Active Media, V.P.Shibaev (Editor), Springer Verlag, New York 1995; Natansohn et al., Chem. Mater. 1993, 403-411). Более того известно, что локализованное двулучепреломление, предпочтительные оси которого двигаются параллельно с вращением направления поляризации, может быть записано на слои, например на пленки и листы из этих полимеров в любом желаемом месте с применением поляризованного света (K.Anderle, R.Birenheide, M.Eich, J.H.Wendorff, Makromol. Chem., Rapid Commun. 10, 477-483 (1989)). Таким образом, информация может быть введена в слой фотоадресуемого полимера.

Методы последовательной записи, в которых части информации последовательно вводят в слой фотоадресуемого полимера, описаны, например, в DE 10007410 A1 и DE 4208328 A1.

Записанные картины двойного лучепреломления могут быть визуализированы в поляризованном свете и быть прочитаны. Для этой цели слой полимера, например, может быть введен между двумя пересекающимися линейными поляризаторами (поляризатор/анализатор), причем фотоадресуемый слой расположен так, чтобы предпочтительное направление в полимерной пленке было повернуто на 45° по

отношению к поляризатору. Для считывания установка, содержащая поляризатор, полимерный слой и анализатор, облучается. Свет проходит через поляризатор и линейно поляризуется. Линейно поляризованный свет попадает на слой фотоадресуемого полимера. Области, которые не обработаны, не меняются под лучом света. Луч света беспрепятственно проходит через эти необработанные области и попадает в анализатор, который блокирует свет. Обработанные области (частично) деполаризуют луч света, проходящий через них. Часть (частично) деполаризованного света беспрепятственно проходит через анализатор. Обработанные области выглядят светлыми на темном фоне.

Слои, которые содержат фотоадресуемые полимеры в виде пленки, поэтому могут применяться для хранения информации и данных. Примеры таких фотоадресуемых полимеров включают полимеры, имеющие азобензол-функционализированные боковые цепи, и описаны, например, в US-A 5173381. При облучении поляризованным светом, фотоактивные азобен-зольные группы в азобензол-функционализированном полимере располагаются перпендикулярно направлению поляризации.

Фотоадресуемые полимеры описаны в DE 19631864 A1 представляют собой сополимеры, которые состоят из основной цепи и двух типов боковых цепей, а именно фотохромных и мезогенных боковых цепей. При облучении поляризованным светом определенной частоты, фотохромные боковые цепи подвергаются цис-транс-цис изомеризации, что, в свою очередь, приводит к ориентации боковых цепей перпендикулярно направлению поляризации. Это дает местное двулучепреломление. Таким образом, информация может быть записана на материал. Благодаря молекулярному взаимодействию между фотохромными и мезогенными боковыми цепями, мезогенные группы тоже подвергаются так называемому совместному процессу направленной переориентации. В результате переориентации мезогенных групп может быть достигнута амплификация и стабилизация переориентированных молекул. Кроме того, таким образом, информация также удерживается более длительное время в полимере.

В DE 19720288 A1 описаны фотоадресуемые гомополимеры, в которых взаимодействие между боковыми группами в гомополимере настолько сильное, что совместный процесс направленной переориентации возникает при облучении поляризованным светом.

В общем, можно утверждать, что молекулярные взаимодействия между боковыми группами в фотоадресуемых полимерах отвечают за возможность записи информации на полимеры с помощью света. Они также в значительной степени вовлечены в обеспечение того, что информация в полимере будет сохранена. Следовательно, важно не повредить эти взаимодействия.

При производстве запоминающих сред, в настоящее время, невозможно произвести пленки из фотоадресуемых полимеров любой желаемой формы и размера.

Нанесение и приклеивание к широкому спектру субстратов также является актуальной проблемой. Для применения в области оптических носителей данных, а также в области защитных элементов, однако, хорошее прилипание к субстрату является крайне важным, и пленки не должны отслаиваться даже при сгибании субстрата.

Кроме того, для оптических применений, пленки из фотоадресуемых полимеров не должны подвергаться какому-либо разрыву. Однако фотоадресуемые полимеры очень часто описываются в современных источниках как полимеры, имеющие полимерную основную цепь полиметакрилата, который обычно является очень хрупким.

В известном уровне техники, например DE 19720288 A1, DE 19631864 A1, DE 4434966 A1 и DE 10027153 A1, указано, что пленки из фотоадресуемых полимеров могут быть произведены множеством способов и могут быть нанесены на субстраты. Тем не менее, все еще вызывает трудности получение слоев любой желаемой формы и, в частности, для покрытия больших площадей фотоадресуемыми полимерами. Таким образом, согласно примеру, описанному в DE 19720288 A1, фотоадресуемые полимеры являются только не полностью растворимыми в растворителях, и смачивание субстратов является плохим и/или полученные слои являются не гомогенными и имеют неоднородную толщину. Нанесение покрытий методом центрифугирования, описанное как периодический процесс, не подходит для получения слоев любой желаемой формы и, в частности, покрытия больших площадей фотоадресуемыми полимерами.

В экономичном способе разливки на субстрат наносят пленку определенной толщины слоя. Здесь необходимо корректировать такие параметры, как вязкость и поверхностное натяжение разливаемого раствора. В способах производства оптических запоминающих сред, трудности возникают из-за того, что описанные растворы позволяют только выбор и структурную вариацию самих фотоадресуемых полимеров и вариацию концентрации фотоадресуемого полимера в растворе или дисперсии. Таким образом, возможно установить только очень небольшой интервал параметров разлива для производства оптического запоминающего слоя. Более того, при изменении концентрации фотоадресуемого полимера в разливаемом растворе, вязкость и поверхностное натяжение, с одной стороны, и количество фотоадресуемого полимера в полученной пленке, с другой стороны, не могут быть установлены независимо друг от друга.

Благодаря тому, что чувствительные взаимодействия боковых цепей фотоадресуемых полимеров отвечают за релевантные свойства фотоадресуемости, эти взаимодействия не должны быть нарушены или повреждены. Добавки, которые улучшают механические или физические свойства полимеров при производстве или в полученной пленке, могут размещаться между отдельными боковыми цепями фотоадресуемого полимера. В частности, такие добавки могут оставаться в полученной пленке. Специалисты в данной области техники, поэтому, в настоящее время полагают, что добавление добавок к фотоадресуемым полимерам или их растворам для улучшения свойств не является возможным.

Объектом данного изобретения является обеспечение улучшенного оптического запоминающего материала, содержащего, по меньшей мере, один фотоадресуемый полимер, благодаря которому производство любой желаемой формы и размера и нанесение на множество материалов может быть достигнуто без негативного воздействия на свойства оптического хранения информации. Следующим объектом данного изобретения является обеспечение оптических запоминающих сред, содержащих оптический запоминающий материал, содержащий, по меньшей мере, один фотоадресуемый полимер, где оптические среды имеют улучшенные свойства, и способ их производства, и улучшенных оптических защитных элементов.

Объект достигается, в соответствии с данным изобретением, применением оптического запоминающего материала по пункту 1 и способа по пункту 10 и оптического защитного элемента по пункту 17. В соответствии с данным изобретением, предложено производить оптический запоминающий материал из смеси, содержащей, по меньшей мере, один фотоадресуемый полимер и, по меньшей мере, одну добавку.

Эта смесь может быть, например, расплавом, раствором или дисперсией, содержащими, по меньшей мере, один фотоадресуемый полимер, к которому добавлена, по меньшей мере, одна добавка. В соответствии с данным изобретением, из этой смеси может быть получен оптический запоминающий слой.

Ниже под оптическим запоминающим слоем понимают материал, в который информация и данные могут быть введены с применением света, и которые могут быть визуализированы снова и/или прочитаны, например, с помощью источника света. Информация и данные могут быть аналоговыми или цифровыми.

В отличие от предубеждений известного уровня техники, было неожиданно обнаружено, что, при добавлении одной или более добавок, не только становится возможным или улучшается производство оптического запоминающего слоя любой желаемой формы и размера и на широком спектре материалов субстратов, но также механические свойства полученных оптических полимерных пленок могут быть значительно улучшены без негативного влияния на свойства оптического хранения информации.

Кроме того, было неожиданно обнаружено, что, при добавлении, по меньшей мере, одной добавки к фотоадресуемому полимеру (ФАП), или его раствору или дисперсии, процесс переориентации боковых цепей в полученном оптическом запоминающем слое может быть усилен, и, поэтому, достигается положительное воздействие на процесс записи.

В соответствии с данным изобретением, все соединения, которые могут формировать направленное двулучепреломление при облучении поляризованным светом, могут применяться в качестве фотоадресуемых полимеров для оптического запоминающего слоя (см. Polymers as Electrooptical and Photooptical Active Media, V.P.Shibaev (Editor), Springer Verlag, New York 1995; Natansohn et al., Chem. Mater. 1993, 403-411). Примерами фотоадресуемых полимеров являются указанные выше полимеры, имеющие азобензол-функционализированные боковые цепи. Другие примеры фотоадресуемых полимеров описаны в EP 0622789 A1, DE 4434966 A1, DE 19631864 A1, DE 19620588 A1, DE 10027153 A1, DE 10027152 A1, WO 196038410 A1, US 5496670, US 5543267, WO 9202930 A1 и WO 1992002930 A1. Предпочтительно, азобензол-функционализированный полиметакрилат применяют в качестве фотоадресуемого полимера.

В соответствии с данным изобретением, под добавкой понимается любой материал, добавляемый к фотоадресуемому полимеру или его раствору или дисперсии. Такое добавление предпочтительно может влиять на механические, физические и/или химические свойства, такие как, например, вязкость, поверхностное натяжение или способность к упругой деформации фотоадресуемого полимера или раствора или дисперсии полимера.

В соответствии с данным изобретением, например, загустители, пластификаторы и/или поверхностно-активные вещества могут применяться в качестве добавок. Вещества, которые растворимы в тех же растворителях, что и фотоадресуемый полимер, являются особенно предпочтительными в качестве добавок. Таким образом, чем лучше смешиваемость и распределение, тем более однородный оптический слой может быть получен. Другие известные добавки, например, из химии покрытий, также могут применяться в соответствии с данным изобретением. Они также могут включать, например, пеногасители или деаэраторы.

В соответствии с данным изобретением, концентрация добавки в смеси с фотоадресуемым полимером составляет от 0,2 до 8 мас.%, особенно предпочтительно,

от 0,4 и 7 мас.%. В полученной пленке доля оставшейся добавки составляет от 1 до 30 мас.%.

Добавление одного или более загустителей преимущественно позволяет регулировать вязкость полимера, или его дисперсии, и в частности, полимерных растворов, независимо от концентрации фотоадресуемого полимера. Таким образом, может быть оказано положительное влияние на производство пленки, и, по существу, впоследствии могут быть получены более гомогенные пленки из фотоадресуемого полимера.

В конкретном варианте данного изобретения, полимеры применяют в качестве загустителей. Это позволяет получать весьма вязкие растворы при добавлении, например, полимера с высокой молекулярной массой, которые, тем не менее, имеют только незначительную концентрацию добавки. Это является преимуществом, если высокая вязкость требуется процессом для того, чтобы производить пленки, но в то же время концентрация добавки, остающейся в пленке, должна оставаться низкой.

Полимеры, которые обладают высокой прозрачностью и настолько низким двулучепреломлением, насколько это возможно, в полученной пленке, предпочтительно применяют в качестве загустителей. Таким образом, они не мешают или не затрудняют запись и чтение информации и данных.

Примерами загущающих добавок, которые подходят в соответствии с данным изобретением, являются сложные полиэфиры, полиакрилаты, например РММА, простые полиэфиры, такие как полиэтиленоксид или полипропиленоксид, полиэфирполиолы, например полиэтиленгликоль или полипропиленгликоль, полиамиды, поликарбонаты, сополимеры стирол/акрилонитрил, производные целлюлозы, например этилцеллюлоза, и органически модифицированные силикаты, где данный список не является ограничивающим.

В соответствии с данным изобретением, также возможно применять поперечно-сшитые многокомпонентные системы, такие как 2-компонентные полиуретановые системы (ПУ), полученные из соединений изоцианата и спирта. Простые полиэфирные полиолы особенно предпочтительны для применения в качестве соединений спирта. С помощью таких предпочтительных сочетаний фотоадресуемого полимера или его раствора или дисперсии с 2-компонентными ПУ системами возможно, например, производить устойчивые к царапинам покрытия, на которые оптическая информация, данные или изображения также могут быть записаны. Такие фотоадресуемые покрытия могут предпочтительно наноситься на пластиковые части, металлические части и/или части, содержащие композитные материалы, где данный список не является ограничивающим.

В соответствии с данным изобретением, также возможно объединять множество различных загущающих добавок друг с другом. Это позволяет оптимально корректировать свойства полимера и свойства его растворов или дисперсий во время производства и регулировать свойства получаемой пленки.

В другом варианте выполнения изобретения, пластификаторы добавляют к фотоадресуемому полимеру или раствору или дисперсии, по меньшей мере, одного фотоадресуемого полимера. Подходящие пластификаторы в соответствии с данным изобретением представляют собой, например, тримеллитаты, сложные эфиры алифатических дикарбоновых кислот, сложные полиэфиры, сложные эфиры фосфорной кислоты, сложные эфиры жирной кислоты, сложные эфиры гидроксикарбоновой кислоты, эпоксиды, сульфоксиды, сульфоны, сложные эфиры фталевой кислоты и их производные, циклогексанполикарбоновые кислоты и их

производные, поливиниловые спирты, простые полиэфиры и полиэфирполиолы, где данный список не является ограничивающим. Добавление пластификатора дает такое преимущество, что полученная пленка имеет значительно улучшенные механические свойства. Таким образом, пленка является по существу более эластичной и менее хрупкой и обладает меньшей предрасположенностью к разрывам. Более того, прочность на разрыв оптического запоминающего слоя значительно улучшается даже при механической нагрузке. Срок службы оптического запоминающего слоя, таким образом, может быть значительно увеличен.

В соответствии с данным изобретением, поперечное сшивание двухкомпонентных систем, таких как 2-компонентные полиуретановые системы (ПУ), полученные из соединений изоцианата и спирта, также могут применяться в качестве пластификаторов. Полиэфирполиолы являются особенно предпочтительными в качестве соединений спирта.

В соответствии с данным изобретением, также возможно объединить множество различных пластифицирующих добавок друг с другом. Это позволяет оптимальное регулирование свойств полимера и свойств его растворов или дисперсий во время производства и регулирование свойств получаемой пленки.

В особенно предпочтительном варианте выполнения изобретения, полиэфирполиолы и/или простые полиэфиры применяют в качестве добавки в смеси с фотоадресуемым полимером. Эти вещества обладают тем преимуществом, что они одновременно действуют как загустители и пластификаторы и могут применяться в качестве загустителей и пластификаторов. Таким образом, возможно точно установить вязкость полимерной смеси и получить очень хорошие пленкообразующие свойства. В то же время, получаемая пленка может быть предпочтительно получена с улучшенной способностью к упругой деформации. Такие оптические запоминающие слои, полученные в соответствии с данным изобретением, могут, ко всему прочему, выдерживать по существу большие механические нагрузки и показывают улучшенную прочность на разрыв.

В соответствии с данным изобретением, полиэтиленгликоли (ПЭГ) и полипропиленгликоли (ППГ) особенно предпочтительно применяют в качестве полиэфирполиольной добавки. Они предпочтительно имеют среднюю вискозиметрическую молекулярную массу от 2000 до 100000.

В другом особенно предпочтительном варианте, полиэтиленоксиды (ПЭО) или полипропиленоксиды (ППО) применяют в качестве простополиэфирной добавки. В соответствии с данным изобретением, они предпочтительно имеют среднюю вискозиметрическую молекулярную массу от 100000 до 500000.

В соответствии с изобретением запоминающий слой сам по себе может применяться непосредственно в качестве запоминающей среды. Фотоадресуемый полимер, например, может образовывать непровисающую пленку или пластину.

Данное изобретение также относится к оптической запоминающей среде, в которой оптические запоминающие слои по изобретению могут быть нанесены на материалы подложки, и к способу их производства.

Предпочтительно, материал подложки имеет форму слоя. Подложки и материалы подложек также называются здесь ниже субстратом. В соответствии с данным изобретением, форма, размер или толщина субстратов преимущественно не ограничиваются. Фотоадресуемые полимеры могут быть нанесены на слой субстрата, в частности на лист подложки, любыми известными методами, например, из раствора который, в соответствии с данным изобретением, содержит, по меньшей мере, одну

добавку. Указанные методы могут включать, например, нанесение покрытия центрифугированием, распыление, нанесение покрытия ножевым устройством, нанесение покрытия погружением или разливом. Раствор демонстрирует по существу улучшенное смачивание субстратов и улучшенное образование пленки на субстрате.

В соответствии с данным изобретением, нанесение покрытия с промежутками, нанесение покрытия с применением вала и лезвия, нанесение покрытия с применением защитного слоя и лезвия, нанесение покрытия с применением плавающего лезвия, нанесение покрытия пропиткой (погружением), нанесение покрытия наливом, нанесение покрытия с применением вращающегося сита, нанесение покрытия с применением реверсивного валика, нанесение покрытия методом глубокой печати, нанесение покрытия с применением стержня дозирующего клапана (стержня Мейера) и нанесение покрытия через щелевую экструзионную головку (щель, экструзия) предпочтительно применяют в качестве процесса нанесения пленки на подложку.

Субстрат, на который может быть нанесен оптический запоминающий слой, может придавать механическую стабильность оптического носителя. Альтернативно или дополнительно, субстрат также может выполнять следующие функции для дальнейшей интеграции системы. Например, субстрат может действовать как адгезивная пленка. В соответствии с данным изобретением, акрилонитрил/бутадиен/стирол (АБС), поликарбонат (ПК), ПК/АБС смеси, полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиэтиленнафталат (ПЭН), поливинилхлорид (ПВХ), полиметилметакрилат (ПММА), сложный полиэфир, полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП), целлюлоза и ее производные, полиамид (ПА), циклоолефиновые полимеры и сополимеры (ЦОП), полифениленсульфид (ПФС) или полиимид (ПИ), а также стеклянные и металлические подложки могут применяться в качестве подходящего материала субстрата, где данный список не является ограничивающим.

В другом варианте выполнения настоящего изобретения, субстрат или подложка могут дополнительно иметь отражающий слой перед покрытием из фотоадресуемого полимера. Этот отражающий слой может улучшать определенные способы считывания информации, хранящейся на оптической пленке, или может позволять альтернативные методы считывания. В таком варианте выполнения изобретения, отражающий слой может быть металлическим слоем. Например, металлы, такие как алюминий, титан, золото, хром, висмут, серебро или сплавы, могут применяться для такого отражающего слоя. В соответствии с данным изобретением, алюминий, хром и серебро являются предпочтительными.

Получение металлического слоя может осуществляться известными методами, такими как, например, гальванизация, парофазное осаждение, влажное химическое нанесение и металлизация напылением. Коммерчески доступные термопластические листы, которые уже металлизированы, также подходят в качестве подложек в соответствии с данным изобретением.

В другом варианте, отражающий слой может быть в виде многослойной структуры. Здесь требуемая или желаемая степень отражения достигается целевыми множественными отражениями в слоистой структуре.

Пленки в соответствии с данным изобретением, содержащие фотоадресуемый полимер и, по меньшей мере, одну добавку, предпочтительно обладают хорошей адгезией как к полимерным субстратам так и к металлическим или металлизированным поверхностным слоям. Механическая допустимая нагрузка оптической запоминающей среды, таким образом, улучшается, и его срок службы

продлевается.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения поверхность субстрата может быть обработана плазменным или коронным разрядом перед нанесением пленки с фотоадресуемым полимером. С помощью этого может быть

В другом варианте данного изобретения, пленка, содержащая фотоадресуемый полимер и добавку, может иметь один или более внешних слоев. В результате, оптический запоминающий слой может быть защищен, например, от царапания и/или вредных воздействий внешней среды, такой как солнечный свет, кислород, влага и/или химикаты. Этот внешний слой может быть в форме, например, покрытия или листа или другого прозрачного слоя, по возможности свободного от двулучепреломления.

Оптические запоминающие среды, полученные в соответствии с данным изобретением, могут применяться для записи аналоговых или цифровых данных и изображений и информации. В связи с этим, они имеют по существу улучшенные свойства, например, при записывании информации. Они также могут иметь улучшенные механические свойства, улучшенную адгезию и гомогенность оптической пленки на субстрате. Оптические запоминающие слои могут выдерживать большие механические нагрузки, а также имеют более длительный срок службы. При применении в соответствии с данным изобретением добавок, которые положительно влияют на образование пленки в процессе производства и/или свойства получаемого оптического запоминающего слоя, форма и свойства оптической запоминающей среды могут быть значительно более переменными и могут быть адаптированы к соответствующим требованиям применения.

Такие оптические запоминающие среды по изобретению могут особенно предпочтительно применяться в качестве запоминающих сред для хранения чувствительных данных и информации, нуждающихся в защите, например в пропусках, удостоверениях личности, билетах и этикетках и в области защиты продуктов.

Данное изобретение также относится к оптическим защитным элементам, содержащим оптический запоминающий слой по изобретению, полученный из смеси, по меньшей мере, одного фотоадресуемого полимера с, по меньшей мере, одной добавкой. В соответствии с данным изобретением, сюда относятся все варианты выполнения изобретения и комбинации разработок оптического запоминающего слоя.

Применение слоя по изобретению из фотоадресуемого полимера в качестве оптического защитного элемента особенно предпочтительно, так как возможно записывать на этот слой картины двойного лучепреломления, которые не видны невооруженным глазом. Как только такой оптический защитный элемент добавлен, например, в упаковку защищаемого продукта, становится невозможным определить невооруженным глазом, что это и есть элемент защиты. Это преимущественно затрудняет потенциальным мошенникам, намеривающимся подделать продукт, определение того, защищен ли продукт вообще. Считывание оптического защитного элемента и, следовательно, также определение аутентичности может быть проведено с применением оптической системы поляризации. Только с применением оптической системы поляризации информация на полимерном слое становится видимой и может быть прочитана. Поэтому фальсификация оптического защитного элемента невозможна без знания применяемой технологии и без знания оптического запоминающего материала по изобретению. Простая имитация или копирование методами печати исключены. Оптический запоминающий слой по изобретению более

того обладает улучшенными механическими, физическими и/или химическими свойствами.

Все известные методы записи могут применяться для введения информации в оптический запоминающий слой защитного слоя. Они включают, например, фотографическую выдержку, прямую запись и обратную запись. Применяемый метод записи может зависеть, кроме прочего, от области применения. В принципе, применение лазеров или источников монохроматического света не требуется. Источник света должен просто испускать излучение, имеющее длину волны, при которой фотоадресуемый полимер стимулируется с ориентацией хромофоров. В случае полимеров с азобензол-функционализированными боковыми цепями, источник света может испускать излучение, имеющее длину волны, которая вызывает транс-цис-транс изомеризацию (R.Hagen, T.Bieringer: Photoaddressable Polymers for Optical Data Storage. In: Advanced Materials, WILEY-VCH Verlag GmbH (2001), No. 13/23, pages 1805-1810). В самом простом случае, это может быть лампа накаливания, имеющая широкую область спектра. Предпочтительно, проектор, например коммерчески доступный проектор, может применяться для проецирования любого количества изображений в оптический запоминающий слой защитного слоя, перед этим проектором расположен поляризатор для получения линейно-поляризованного света. В качестве альтернативы изображениям, также возможно записывать машиночитаемую информацию на оптический запоминающий слой. Это могут быть, например, штриховые коды, матричные коды и/или текст для оптического распознавания символов OCR.

В другом варианте данного изобретения, маски также могут быть записаны в оптический запоминающий слой защитного элемента при облучении светом.

В другом варианте в соответствии с данным изобретением, фокусированный поляризованный луч света может быть просканирован через поверхность оптического запоминающего слоя, и источник света может быть включен в местах, в которых необходимо экспонирование. Альтернативно, свет может достигать слоя оптической памяти через прерыватель.

В разработке изобретения, оптический защитный элемент разработан таким образом, что присутствующий в нем оптический запоминающий слой прозрачен, и необязательно субстрат и/или материал, присоединенный к нему, также прозрачен. Считывание может затем проводиться известным образом. Оно может быть проведено, например, помещением оптического запоминающего слоя между двумя пересекающимися линейными поляризаторами, причем пересекающиеся поляризаторы предпочтительно повернуты на 45° относительно предпочтительного направления в полимерном слое. В этом случае, оптическая система поляризации может состоять из источника света, который в самом простом случае может быть лампой накаливания, и поляризаторов, между которыми помещают оптический защитный элемент. Экспонированные части выглядят светлыми на темном фоне. Альтернативно, линейные поляризаторы также могут быть расположены параллельно друг другу. В этом случае, экспонированные области выглядят темными на светлом фоне. Аналогично, также возможно применять два круговых поляризатора, с помощью которых может быть получен положительные и отрицательные изображения.

В предпочтительной разработке настоящего изобретения, отражающий слой может быть добавлен в оптический защитный элемент, ниже оптического запоминающего слоя. В этом случае, тест на аутентичность может проводиться через установку поляризатора (линейного или кругового) сразу же перед защитным элементом, и

облучение защитного элемента светом через поляризатор. Свет, пропускаемый полимерным слоем и отражаемый отражающим слоем, может, в свою очередь, быть
5 виден через поляризатор. С применением линейного поляризатора, экспонированные
части выглядят темными на светлом фоне под углом 45° к предпочтительному
направлению полимерного слоя. Предпочтительно, простое тестирование
аутентичности оптического защитного элемента по изобретению может быть
10 проведено с применением только одного поляризатора и источника света. Другим
преимуществом этого варианта является то, что оптический защитный элемент также
может быть нанесен на непрозрачные объекты. Кроме того, особенно в сцеплении с
защищаемым материалом, нет необходимости далее помещать оптический защитный
элемент между двумя поляризаторами для легкого считывания и/или тестирования
15 аутентичности. Это значительно расширяет область применения оптических защитных
элементов по изобретению для повышения защиты от фальсификации. Неожиданно
было обнаружено, что нет необходимости, чтобы отражательная способность
отражающего слоя была очень высокой, чтобы обеспечить возможность считывания
оптического защитного элемента. Металлический слой, поэтому, не является
20 абсолютно необходимым. Как только оптический запоминающий слой нанесен,
например, на прозрачную подложку, отражающая способность задней части
подложки (обратное отражение) может быть достаточным. Чем ниже степень
отражения, тем более слабое изображение, проявленное при экспонировании,
становится видимым при считывании. Однако степень обратного отражения, в
25 принципе, может быть ниже 1%. В предпочтительной разработке изобретения,
различные изображения, имеющие различные направления поляризации, могут
водиться в оптический запоминающий слой при экспонировании. Здесь пиксели
отдельных изображений, предпочтительно, могут быть расположены так, чтобы они
не перекрывались в полимерном слое. Неожиданно было обнаружено, что таким
30 образом несколько частей информации могут быть записаны «друг на друга» в
оптическом запоминающем слое, которые могут быть прочтены последовательно без
повреждения другой информации во время считывания одной части информации.
Преимущественно, несколько частей информации, которые, однако, не могут быть
35 видны одновременно, могут присутствовать бок о бок в оптическом защитном
элементе по изобретению, в области внутри слоя фотоадресуемого полимера. Это
делает возможным дополнительно повышать анти-фальсификационные свойства
оптического защитного элемента по изобретению.

В особенно предпочтительной разработке изобретения два изображения могут
40 быть введены в оптический запоминающий слой облучением линейным светом,
причем направления поляризации во время облучений двух изображений повернуты
на 45° относительно друг друга. В этом случае, изображение в оптическом
запоминающем слое не видно невооруженным глазом. Если оптический защитный
элемент с двумя изображениями подсвечивается линейным поляризатором и
45 отраженный свет наблюдается через тот же поляризатор, возможно определять одно
из изображений, если поляризатор расположен под углом 45° относительно
предпочтительных осей, которые получаются при облучении этого изображения в
полимере. Предпочтительные оси в случае соответствующего другого изображения
50 могут быть параллельными или перпендикулярными направлению поляризации
поляризатора. В результате, соответствующее другое изображение может оставаться
невидимым. При вращении поляризатора на 45° , ранее видимое изображение исчезает,
и другое изображение появляется. Таким образом, два изображения могут,

преимущественно визуализироваться последовательно. Изображения не мешают друг другу при считывании соответствующего другого изображения.

В преимущественной разработке оптического защитного элемента, одно или более изображений, вводимые в оптический слой облучением, могут быть преднамеренно стерты или переписаны, при сохранении одного или более других изображений. Селективное стирание может осуществляться в соответствии с данным изобретением, если только пиксели, которые образуют одно изображение, снова облучаются, в то время как пиксели, которые образуют другое изображение, снова не облучаются. В соответствии с данным изобретением, новое изображение может быть введено облучением для перезаписи; для стирания пиксели могут быть облучены циркулярно поляризованным светом (см. также пример 5). Такой предпочтительный эффект может применяться, например, при применении оптического защитного элемента в билетах. Одно из изображений может содержать, например, информацию о сроке действия билета. При проверке билета, например, эта информация может быть стерта, или может быть переписана на другую информацию.

В следующей разработке настоящего изобретения, оптический защитный слой может быть нанесен на полимерный слой после записи на оптический запоминающий слой.

В соответствии с данным изобретением, под оптическим защитным слоем понимают слой, который поглощает или отражает, но не позволяет проходить через себя свету, имеющему длину волны, которая может привести к удалению и/или перезаписи. Этот оптический защитный слой может дополнительно осуществлять другие защитные функции внешнего слоя. Оптический защитный элемент в соответствии с данным изобретением затем, предпочтительно, может преимущественно быть прочитан с применением света с другой длиной волны, но не может быть далее не санкционировано изменен или даже стерт. Так как экспонирование фотоадресуемых полимеров является обратимым процессом, может быть целесообразно защищать информацию, которая была записана, от стирания и/или перезаписи. Таким образом, может быть достигнуто дальнейшее улучшение защиты от фальсификации.

В соответствии с данным изобретением, оптический запоминающий слой может быть записан до или после нанесения оптического защитного слоя. По причинам, связанным с технологией производства, может быть неудобно получать оптический запоминающий слой с оптическим защитным слоем после записи. Неожиданно, было обнаружено, что оптический запоминающий слой может иметь защитную пленку до экспонирования. В этом случае, запись также может быть осуществлена с задней стороны, т.е. стороны, противоположной защитному слою. Оптический запоминающий слой затем может быть нанесен экспонированной стороной на материал для защиты.

В следующей разработке изобретения оптический защитный элемент может иметь структуру с последовательностью, содержащей оптический защитный слой, оптический запоминающий слой и отражающий металлический слой. Преимущественно, запись может быть осуществлена облучением светом со стороны металлического слоя, так как металлы могут быть нанесены очень тонкими слоями, которые обладают достаточной пропускающей способностью для облучения (см. также Пример 6).

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения, оптический запоминающий слой предпочтительно может иметь толщину, которую выбирают

таким образом, что разность фаз между сериями волн, поляризованных перпендикулярно и параллельно предпочтительному направлению полимерного слоя, составляет $\lambda/2$ или ее нечетнократное (λ =длина волны считывающего света). Поэтому во время считывания может быть преимущественно обеспечен максимальный контраст между светлыми и темными областями.

Согласно уравнению $\Delta L = (n_p - n_s)d$ (где ΔL =разница между длинами оптического пути; n_p =коэффициент преломления при 25°C параллельно предпочтительному направлению; n_s =коэффициент преломления при 25°C перпендикулярно предпочтительному направлению; d =толщина слоя полимерной пленки), разность фаз может контролироваться разницей между коэффициентами преломления $n_p - n_s$ и толщиной слоя. Разность между коэффициентами преломления зависит от параметров экспонирования (длительность экспонирования и интенсивность). Существует максимальная разность между коэффициентами преломления для каждого оптического запоминающего материала, где разность достигается, когда все хромофоры в экспонированном слое ориентированы перпендикулярно записанному направлению поляризации (поведение насыщения).

В одной разработке, оптический защитный элемент по изобретению может быть связан с материалами таким образом, что оптический запоминающий слой наносят непосредственно на материал. Это может быть осуществлено, например, печатью, разливом или другими известными методами. Альтернативно, защитный элемент может быть получен отдельно от материала и затем связан с материалом. Например, защитный элемент может быть в виде листа или композитного листа, имеющего отражающий слой.

Комбинации различных разработок и преимуществ вариантов оптических запоминающих сред с вариантами оптических защитных элементов также включены в объем данного изобретения.

Данное изобретение более подробно объясняется в связи с чертежами, не ограничиваясь ими. На чертежах:

- на Фиг.1 показана структурная формула фотоадресуемого полимера по изобретению,
- на Фиг.2 показаны кривые экспонирования различных оптических запоминающих пленок, и
- на Фиг.3 а-г показан пример помещения различных изображений облучением в оптический запоминающий слой.

На Фиг.1 показана структурная формула фотоадресуемого полимера, а именно азобензол-функционализированного полиметакрилата, получение которого описано в WO 98/51721.

На Фиг.2 показаны кривые экспонирования различных оптических запоминающих пленок. Оптические запоминающие пленки облучают зеленым лазерным лучом (см. также Пример 3) и, таким образом, вызывают в пленке двулучепреломление. Такое двулучепреломление считывают с разрешением по времени с применением красного лазера. Показаны две кривые. Здесь, на нижней кривой показано изменение коэффициента преломления при 25°C слоя чистого фотоадресуемого полимера (ФАП). На верхней кривой, в слое ФАП присутствует 5% полиэтиленоксида, имеющего среднюю вискозиметрическую молекулярную массу 300000. При содержании 5% ПЭО (средняя вискозиметрическая молекулярная масса 300000), оптический запоминающий слой по изобретению достигает более высокого коэффициента преломления, чем слой чистого ФАП. Это является ясным доказательством улучшения оптических свойств по

сравнению со слоем чистого ФАП без добавки.

На Фигурах 3а-3г показан пример введения двух изображений в оптический запоминаяющий слой экспонированием. На записанных изображениях показаны цифры "1" и "2" (см. Фиг.3(а) и (d)). Изображение с "1" обрабатывают маской (Fig.3(b)) так, что оно состоит только из половины элементов (Фиг.3(с)). Изображение с "2" обрабатывают аналогично маской (Fig.3(е)), эта маска пропускает точно те элементы на изображении с "2", которые имеются на изображении с "1". Это становится ясно при наложении двух изображений друг на друга. Это показано на Фиг.3г, изображение с "1" окрашено серым для ясности.

Данное изобретение более подробно объясняется в представленных ниже примерах, которые не являются ограничивающими.

Примеры

Для всех представленных ниже примеров, азобензолфункционализированный полиметакрилат, показанный на Фиг.1, применяют в качестве фотоадресуемого полимера (ФАП), получение которого описано в WO 9851721.

Пример 1

Получение раствора ФАП с добавкой

20 г ФАП добавляют вместе с 1 г добавки в контейнер и добавляют 79 г циклопентанона. Смесь нагревают до 70-80°C при перемешивании и перемешивают в течение нескольких минут (с обратным холодильником). Результатом является раствор с цветом от оранжевого до темно-красного, содержащий 20 мас.% ФАП и 1 мас.% добавки.

Растворы ФАП, показанные в Таблице 1 (а, b), получают аналогично. В таблице 1 (а, b) также суммированы вязкости растворов, содержащих 10 и 20 мас.% ФАП с различными добавками и количествами добавок.

Таблица 1: Вязкости растворов ФАП с различным содержанием различных добавок (измеренные с применением ротационной вискозиметрии на вискозиметре CVO 120 HR от Bohlin Instruments в измерительной системе CP 4/40).

Таблица 1(а)	% мас. ПЭГ/ПЭО в растворе			
	0	1	2,1	3,4
	Вязкость [мПа·с]			
	ФАП 20 мас.% и ПЭГ 35Т	12	12,9	25,1
ФАП 20 мас.% и ПЭО 100Т	12	17,6	39	71,3
ФАП 20 мас.% и ПЭО 200Т	12	32,2	62,9	157
ФАП 20 мас.% и ПЭО 300Т	12	31,9	56,3	156
Вязкость при скорости сдвига 11,3 1/с				

Таблица 1(б)	% мас. ПЭГ/ПЭО в растворе			
	0	0,5	1,05	1,7
	Вязкость [мПа·с]			
	ФАП мас.10% и ПЭГ 35Г	3,2	-	-
ФАП мас.10% и ПЭО 100Г	3,2	-	-	10,8
ФАП мас.10% и ПЭО 200Г	3,2	-	-	12,7
ФАП мас.10% и ПЭО 300Г	3,2	-	-	11,4
Вязкость при скорости сдвига 11,3 1/с				

При указанных выше параметрах, растворы демонстрируют Ньютонское поведение. Понятно, что вязкость раствора может варьироваться в широком

интервале выбором добавки и/или концентрации добавки (вплоть до около 157 мПа*с). Изменение только концентрации ФАП, с другой стороны, позволяет только интервал параметров от около 1,2 мПа*с (чистый циклопентанон) до 12 мПа*с (раствор 20 мас.% ФАП в циклопентаноне). Раствор ФАП в циклопентаноне, имеющий массовую долю более 20%, является нестабильным, и фотоадресуемый полимер (ФАП) осаждается в виде твердого вещества течением времени.

Пример 2

Нанесение раствора ФАП на отражающую стеклянную подложку с применением покрытия методом центрифугирования

Для проведения оптических измерений, растворы наносят на отражающий стеклянный субстрат для получения оптических запоминающих пленок. Для этой цели применяют круглые лазерные зеркала от Toray (тип BK7 Al+SiO₂), имеющие диаметр 20 мм и толщину 5 мм.

Покрытие наносят методом центрифугирования. Для этой цели применяют устройство для нанесения покрытия центрифугированием "Karl Süss CT 60". Лазерное зеркало фиксируют на вращающейся платформе устройства, покрытой раствором из Примера 1, и вращают в течение нескольких секунд. В зависимости от программы вращения устройства (ускорение, скорость вращения и время вращения) получают прозрачное аморфное покрытие высокого оптического качества с покрытием от 0,97 до 1,03 г/м². Выдерживание стеклянной подложки с покрытием в течение 24 ч при комнатной температуре в вакуумной камере позволяет удалить остатки растворителя из покрытия.

Пример 3

Измерение оптических свойств

Образцы из Примера 2 облучают линейно поляризованным зеленым (523 нм) лазерным лучом. Это вызывает двулучепреломление в материале, где двулучепреломление считают с помощью красного линейного поляризованного диодного лазера (650 нм) под углом 45° к направлению поляризации зеленого лазера. Подходящий аппарат описан у: R.Hagen et al., Photoaddressable Polymers for Optical Data Storage, Advanced Materials, 2001, 13, No. 23, pages 1805-1810.

Измерения дают кривые экспонирования, на которых наращивание двулучепреломления Δn в материале показано как функция от времени (см. также Фиг.2).

Пример 4

Оптический защитный элемент, производство и тестирование аутентичности

Для более лучших свойств применения, оптический запоминающий материал наносят из 20% раствора в циклопентаноне на коммерчески доступную ПЭТ пленку толщиной 100 мкм с применением ножевого устройства. Толщина слоя составляет от 1,6 до 2 мкм.

В случае оптических защитных элементов, которые считаются в отражении, слой алюминия, имеющий оптическую плотность около 0,8, вводят между ПЭТ пленкой и слоем с фотоадресуемым полимером. В случае элементов защиты, аутентичность тестируют в проходящем свете, обходясь без металлического слоя.

С помощью проектора (Sharp PG-MB65X XGA, DLP technology, 3000 Ansi Lumen) и нижестоящих собирающих линз (фокальное расстояние 100 мм), черно-белое изображение проецируют на оптический запоминающий слой, имеющий под собой слой алюминия. Линейный поляризатор находится между собирающей линзой и оптическим запоминающим слоем. Изображение на слое фотоадресуемого полимера

имеет размер около 2 см в диаметре. Проецируемое проектором изображение является заполняющим изображением, т.е. изображающее поле 1024×768 пикселей проектора используют максимально, и имеет яркость около 25%. Экспонирование продолжается 1 минуту. Результатом является оптический защитный элемент, который не виден невооруженным глазом. Если линейный поляризатор помещают на защитный элемент и поворачивают на угол 45° относительно предпочтительной оптической оси в полимере, изображение, полученное экспонированием, проявляется как темный участок на светлом фоне в отраженном луче через поляризатор.

Пример 5

Оптический защитный элемент, содержащий два изображения, производство и тестирование аутентичности

Намереваются ввести изображения «одно на другом» экспонированием в оптический запоминающий слой, содержащий под собой слой алюминия. Записанные изображения показывают цифры "1" и "2" (см. Фиг.3(a) и (d)). Изображение с "1" обрабатывают маской (Fig.3(b)) так, что оно состоит только из половины элементов (Фиг.3(c)). Изображение с "2" обрабатывают аналогично маской (Fig.3(e)), эта маска пропускает точно те элементы в изображении с "2", которые имеются на изображении с "1". Это становится ясно при наложении двух изображений друг на друга. Это показано на Фиг.3g, причем изображение с "1" окрашено серым для ясности.

Два изображения вводят последовательно в оптический запоминающий слой облучением линейно поляризованным светом аналогично Примеру 1. Направление поляризации в случае второго изображения повернуто на 45° относительно направления поляризации в случае первого изображения. Так как в каждом случае применяют различные пиксели для экспонирования двух изображений, поверх первого изображения не происходит запись во время экспонирования второго изображения; два изображения присутствуют бок о бок в оптическом запоминающем слое. Это дает картины двойного лучепреломления, которые записывают в оптический защитный элемент, и которые не видны невооруженным глазом. Для считывания линейный поляризатор помещают на защитный элемент. Два изображения могут быть считаны, если линейный поляризатор повернуть на 45° относительно предпочтительных осей соответствующего изображения. Соответствующее второе изображение остается невидимым.

Изображение с "2" затем селективно стирают. Для этой цели маску с Фиг.3 вводят в защитный элемент экспонированием при тех же параметрах, которые применяли ранее для введения "2" экспонированием. Применяемым здесь поляризатором является круговой поляризатор. Изображение с "2" стирают, в то время как изображение с "1" остается.

Пример 6

Элемент безопасности, имеющий оптический защитный слой

Оптический слой наносят на субстрат полиамид-12, имеющий толщину 200 мкм.

Полиуретановое покрытие, в которое добавлен краситель, наносят в качестве оптического защитного слоя на пленку оптического запоминающего слоя.

Полиуретановое покрытие представляет собой смесь Desmophen 651 МРА (25,6 мас.%) и Desmophen 670 ВА (6,9 мас.%) в качестве спиртового компонента, и Desmodur N3390 ВА (20,8 мас.%) в качестве изоцианатного компонента, с диацетоновым спиртом (34,5 мас.%) и метилэтилкетон (12,2 мас.%) в качестве растворителей. Несколько мг октаноата цинка добавляют в качестве катализатора. Покрытие наносят непосредственно на оптический запоминающий слой.

Применяемым красителем является Orasol Red BL от Ciba. Этот краситель вводят в спиртовой компонент перед добавлением изоцианатного компонента для получения полиуретанового покрытия. Концентрация красителя в покрытии составляет около 5 мас. %.

Краситель блокирует длины волн, которые приводят к ориентации азобензольных хромофоров в применяемом фотоадресуемом полимере с Фиг. 1, который применяется, но позволяют проходить красному свету для считывания. Толщина покрытия составляет около 2 мкм.

Защитный элемент облучают светом со стороны, противоположной покрытию, аналогично Примеру 4. Как и ожидается, облучение со стороны, противоположной покрытию, не является успешным. Изображение может быть прочтено с обеих сторон с помощью поляризационной пленки, которую вращают под углом 45° относительно предпочтительного направления в полимере.

Также возможно стирать изображение со стороны, противоположной покрытию, с помощью однородного облучения циркулярно поляризованным светом. Как и ожидается, стирание с поверхности, противоположной покрытию, невозможно.

Все эксперименты могут проводиться с применением пленки, которая имеет отражающий слой под оптическим запоминающим слоем. Здесь время облучения в 10 раз выше, так как необходимо пройти отражающий слой во время записи изображений.

В общем, в соответствии с данным изобретением, обеспечиваются оптический запоминающий слой и оптическая запоминающая среда, имеющие улучшенные свойства, и способ их производства. Кроме того, обеспечивается оптический защитный элемент, который имеет улучшенные свойства, защищает от фальсификации и который может быть тестирован на аутентичность простыми средствами.

Формула изобретения

1. Оптический защитный элемент, содержащий оптический запоминающий слой, полученный из смеси, по меньшей мере, одного фотоадресуемого полимера и, по меньшей мере, одной добавки, причем множество данных или изображений, имеющих различные направления поляризации, записаны друг на друга в оптический запоминающий слой посредством поляризованного света.

2. Оптический защитный элемент по п.1, отличающийся тем, что оптический запоминающий слой наносится на субстрат.

3. Оптический защитный элемент по п.2, отличающийся тем, что субстрат является отражающим, и/или под оптическим запоминающим слоем находится отражающий слой.

4. Оптический защитный элемент по п.1, отличающийся тем, что множество записанных данных или изображений получены так, что они не перекрываются.

5. Оптический защитный элемент по п.1, отличающийся тем, что одно или более данных или изображений могут быть преднамеренно стерты или перезаписаны.

6. Оптический защитный элемент по п.1, отличающийся тем, что оптический запоминающий слой имеет оптический защитный слой.

7. Оптический защитный элемент по п.1, отличающийся тем, что толщина оптического запоминающего слоя выбрана таким образом, что разность фаз между сериями волн, поляризованных перпендикулярно и параллельно предпочтительному направлению в оптическом слое, составляет $\lambda/2$ или ее нечетнократное, где λ представляет собой длину волны считывающего света.

8. Применение оптического защитного элемента по любому из пп.1-7 в качестве защиты от подделки для пропусков, удостоверений личности, билетов и этикеток, в частности для защиты продуктов.

5

10

15

20

25

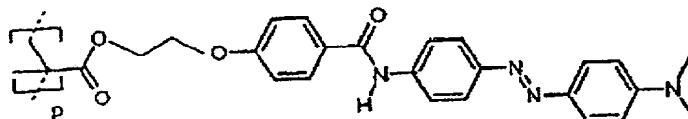
30

35

40

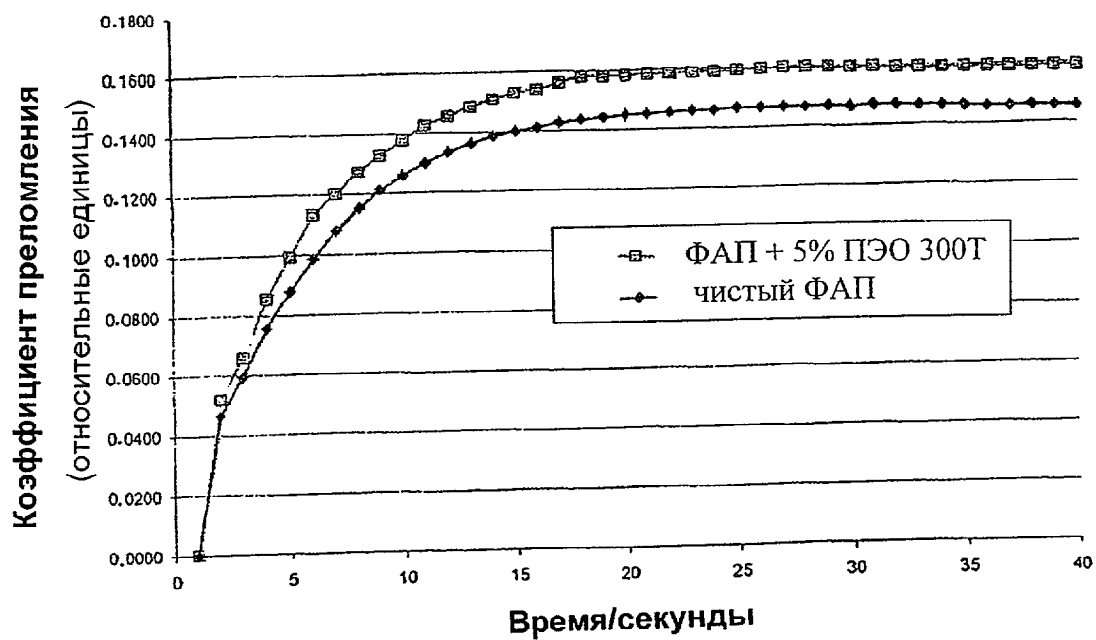
45

50



ФИГ.1

Коэффициент преломления при 25⁰С



ФИГ.2