



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B42D 25/30 (2018.05); G02B 27/22 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2016112319, 27.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.02.2014

Дата регистрации:
19.07.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.09.2013 US 14/017,415;
26.02.2014 US 14/190,592

(43) Дата публикации заявки: 09.10.2017 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 19.07.2018 Бюл. № 20

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.04.2016

(86) Заявка РСТ:
US 2014/018920 (27.02.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/034551 (12.03.2015)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

РЭЙМОНД Марк А. (US),
СОТО Эктор Андрес Поррас (US)

(73) Патентообладатель(и):

ЛЮМЕНКО, ЭлЭлСи (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2013094789 A1, 18.04.2013. WO
2008008635 A2, 17.01.2008. US 2013063826 A1,
14.03.2013. RU 2448840 C2, 27.04.2012.

(54) ПИКСЕЛЬНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ ДЛЯ МАТРИЦ МИКРОЛИНЗ, ЧТОБЫ
ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ДВУХОСЕВУЮ АКТИВАЦИЮ ИЗОБРАЖЕНИЙ

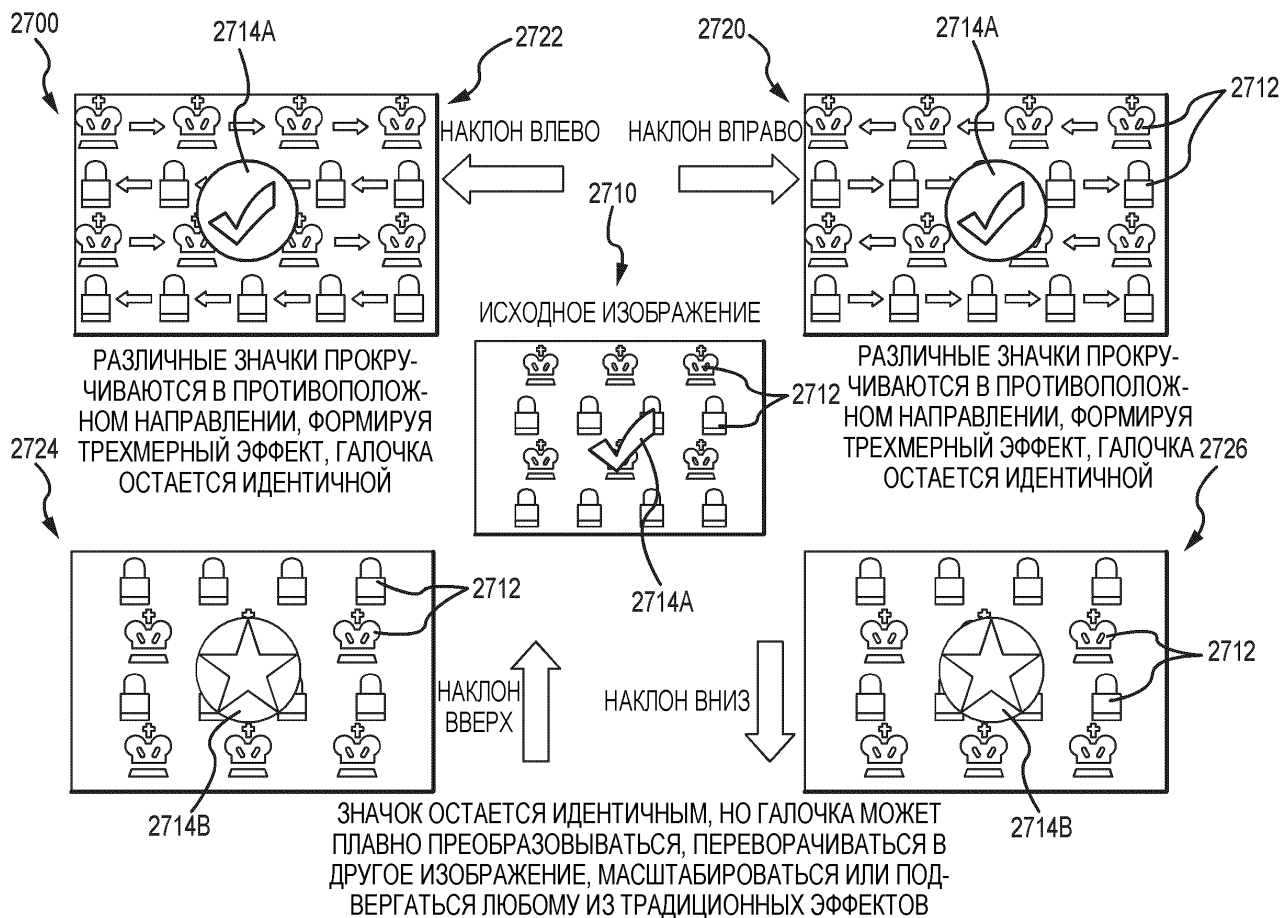
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к оптическим системам, применяемым для защиты от подделок. Комплект для видеоотображения выполнен с возможностью использования в качестве устройства для защиты от подделок для бумажных денег, этикеток продуктов и других объектов. Комплект включает в себя пленку из прозрачного материала, включающую в себя первую поверхность, включающую в себя матрицу линз, и вторую поверхность,

противоположную первой поверхности. Комплект также включает в себя отпечатанное изображение рядом со второй поверхностью. Отпечатанное изображение включает в себя пиксели кадров одного или более изображений, образующих чересстрочную развертку относительно двух ортогональных осей. Линзы матрицы являются вложенными во множество параллельных строк, и смежные линзы в столбцах матрицы совмещаются таким образом, что они

находятся в одной из строк без смещения линз в смежных столбцах/строках. Линзы могут представлять собой округленные, квадратные, шестиугольные или параллелограммные линзы.

Технический результат заключается в повышении сложности дублирования или копирования устройства для защиты от подделок. 2 н. и 21 з.п. ф-лы, 32 ил.



ФИГ. 27



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B42D 25/30 (2018.05); **G02B 27/2214** (2018.05)(21)(22) Application: **2016112319, 27.02.2014**(24) Effective date for property rights:
27.02.2014Registration date:
19.07.2018

Priority:

(30) Convention priority:
04.09.2013 US 14/017,415;
26.02.2014 US 14/190,592(43) Application published: **09.10.2017** Bull. № **28**(45) Date of publication: **19.07.2018** Bull. № **20**(85) Commencement of national phase: **04.04.2016**(86) PCT application:
US 2014/018920 (27.02.2014)(87) PCT publication:
WO 2015/034551 (12.03.2015)Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

REJMOND Mark A. (US),
SOTO Ektor Andres Porras (US)

(73) Proprietor(s):

LYUMENKO, EIEISi (US)(54) **PIXEL MAPPING AND PRINTING FOR MICRO LENS ARRAYS TO ACHIEVE DUAL-AXIS ACTIVATION OF IMAGES**

(57) Abstract:

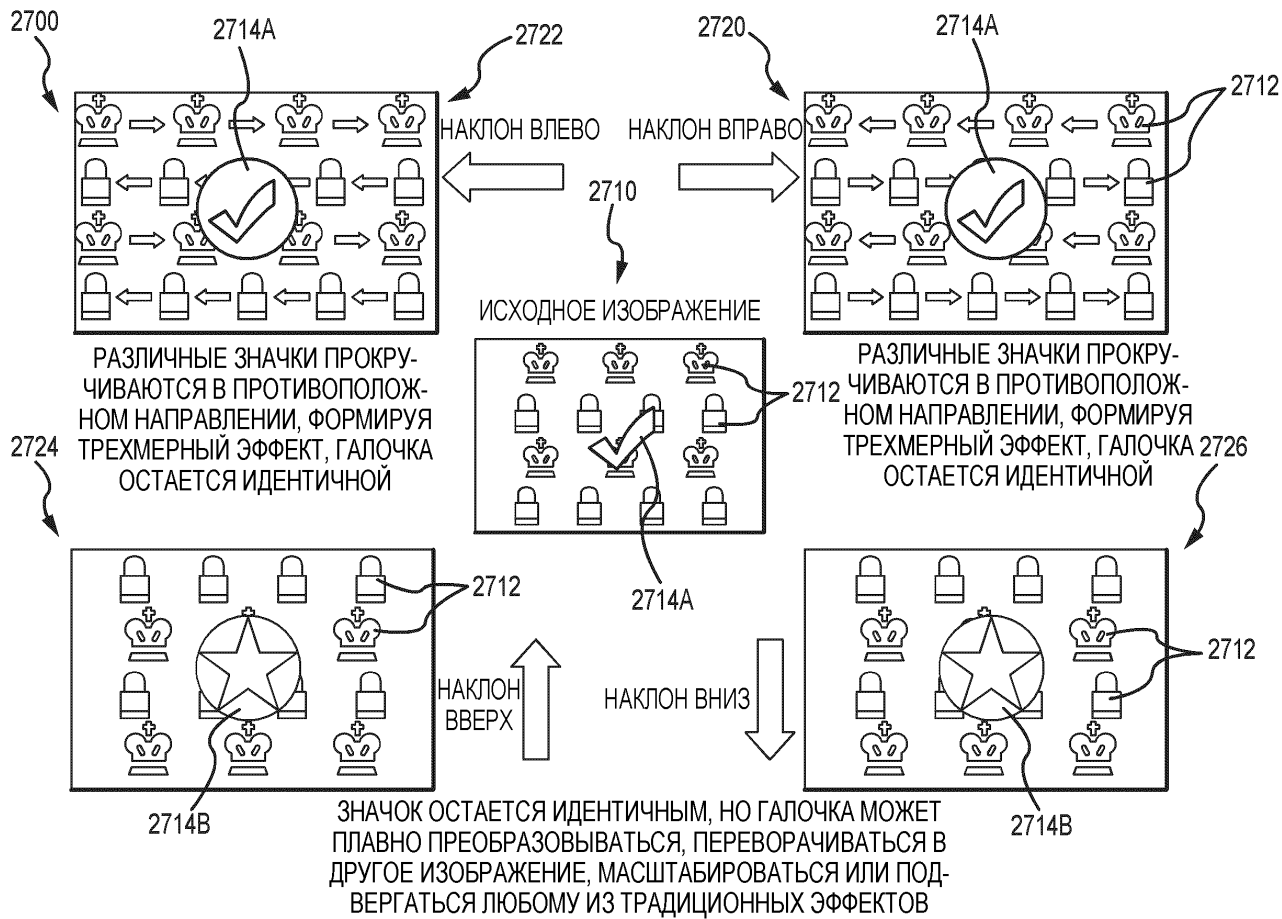
FIELD: optics.

SUBSTANCE: group of inventions relates to anti-counterfeiting optical systems. Visual display assembly is adapted for use as an anti-counterfeiting device on paper currency, product labels, and other objects. Assembly includes a film of transparent material including a first surface including an array of lenses and a second surface opposite the first surface. Assembly also includes a printed image proximate to the second surface. Printed image includes pixels of

frames of one or more images interlaced relative to two orthogonal axes. Lenses of the array are nested in a plurality of parallel rows, and adjacent lenses in columns of the array are aligned to be in a single one of the rows with no offset of lenses in adjacent columns/rows. Lenses may be round-based, square-based, hexagonal or parallelogram lenses.

EFFECT: increased complexity of duplicating or copying the anti-counterfeiting device.

23 cl, 32 dwg



ФИГ. 27

Перекрестные ссылки на родственные заявки

[0001] Эта заявка является частичным продолжением заявки на патент (США) № 14/017,415, поданной 4 сентября 2013 года, которая испрашивает приоритет на основе предварительной заявки на патент США № 61/743,485, поданной 5 сентября 2012 года, причем обе эти заявки полностью содержатся в данном документе по ссылке.

Уровень техники

1. Область техники, к которой относится изобретение

[0002] Настоящее изобретение относится, в общем, к комбинированию отпечатанных изображений с матрицами линз, чтобы отображать трехмерные (3D) изображения с/без движения, а более конкретно, к способу пиксельного преобразования, предоставления компоновок пикселей и формирования изображений, который выполнен с возможностью использования с матрицами квадратных, округленных, параллелограммных или шестиугольных микролинз, чтобы предоставлять улучшенные трехмерные изображения с более полным объемом и/или с многонаправленным движением.

2. Уровень техники

[0003] В настоящее время имеется множество вариантов применения, в которых желательно просматривать отпечатанное изображение через матрицу линз. Например, деятельность по защите от подделок зачастую включает в себя использование устройства или элемента для защиты от подделок, которое состоит из матрицы линз и изображения, напечатанного на задней части матрицы линз либо на базовой подложке или поверхности (например, на листе бумаги или пластика). Элемент для защиты от подделок может использоваться для того, чтобы отображать изображение, которое выбрано как уникальное и представляет собой индикатор того, что элемент, переносящий элемент для защиты от подделок, не является подделкой. Рынок защиты от подделок быстро растет во всем мире, причем элементы для защиты от подделок размещаются на широком спектре элементов, к примеру, на денежных знаках (например, на поверхности бумажной банкноты, чтобы помогать предотвращать копирование) и на этикетках для розничных продуктов (например, на этикетках на одежде, демонстрирующих подлинность).

[0004] В этом отношении, рисунки муара использованы в течение ряда лет в элементах для защиты от подделок с матрицами округленных линз и с матрицами шестиугольных матриц (либо матрицами округленных и шестиугольных линз). Типично, отпечатанные изображения, предоставленные в слое чернил под этими матрицами линз, являются небольшими изображениями высокого разрешения относительно размера линз. Рисунок муара предоставляется в отпечатанных изображениях в форме вторичного и визуально очевидного наложенного рисунка, который создается, когда два идентичных рисунка на поверхности наложены при смещении или вращении на небольшую величину относительно друг друга.

[0005] В таких элементах для защиты от подделок на основе рисунков муара, некоторые изображения могут печататься с частотой, немного большей или меньшей размера "один-к-одному" линз на двух осях, и некоторые изображения могут печататься немного по-разному относительно друг друга. Фиг. 1 иллюстрирует примерный комплект 100, который может использоваться в качестве элемента для защиты от подделок с использованием увеличения рисунков муара. Комплект 100 включает в себя матрицу 110 линз, состоящую из расположенных рядом параллельных столбцов 112 (или строк) округленных линз 114, и можно видеть, что столбцы 112 смещаются друг от друга (приблизительно на 50 процентов) таким образом, что пары смежных линз 114 в столбцах не совмещаются (например, линза в следующем столбце позиционируется

в пространстве между двумя линзами в предыдущем столбце).

[0006] Отпечатанное изображение 120 предоставляется в слое чернил под матрицей 110 линз (на задней плоской поверхности матрицы 110 линз). Результат, который трудно видеть на фиг. 1, представляет собой увеличенный рисунок муара, который
 5 предоставляет иллюзию глубины резкости для зрителя через линзы 112 матрицы 110 либо, в некоторых случаях, ощущение того, что изображения перемещаются (движение или анимация отображаемых элементов). Типично, толщина каждой из линз 112 находится в диапазоне от 0,5/1000 до 5/1000 дюйма (или приблизительно от 12 до 125 микронов), и частота этих линз 112 в матрице 110 составляет приблизительно от 400x400
 10 до более чем 1000x1000 на дюйм.

[0007] Хотя и является полезным для уменьшения подделок, использование рисунков муара с увеличивающими матрицами округленных линз не является полностью удовлетворительным для рынка защиты от подделок. Одна причина состоит в том, что эффекты, которые могут достигаться с рисунками муара, ограничены. Например, нельзя
 15 фотографировать и отображать трехмерный эффект с рисунком муара. Обычно рисунки муара используются в отрасли обеспечения безопасности и/или защиты от подделок в линзах с очень высоким разрешением с фокусными длинами приблизительно в 20-75 микронов и частотами более чем в 500 линз на дюйм на одной оси или более чем 250000 линз на квадратный дюйм. Как результат, изображения, лежащие в основе линз в
 20 матрице линз, типично печатаются, по меньшей мере, при 12000 DPI (точек на дюйм) и могут даже предоставляться при более чем 25000 DPI. Эти матрицы микролинз являются, в общем, плотно вложенными, как показано в элементе 200 с матрицей 210 на фиг. 2. Матрица 210 использует шестиугольные линзы, которые предоставляются в смещенных и перекрывающихся столбцах 212 (например, расположенные рядом линзы
 25 214 не совмещаются в строке и позиционируются с возможностью заполняться или вкладываться в пространство между двумя линзами смежных столбцах 212), с тем чтобы фокусировать и увеличивать изображение или рисунок 220 муара в базовом слое чернил.

[0008] Одна проблема или сложность при использовании такой матрицы 210 и изображений 220 состоит в том, что элемент 200 относительно просто декомпилировать
 30 на исходные коды, что ограничивает его применимость в качестве элемента для защиты от подделок. В частности, рисунки 220, лежащие в основе линз 214, могут быть видимыми с помощью недорогого и легкодоступного микроскопа, что позволяет определять частоту изображений и рисунков. Помимо этого, линзы 214 могут отливаться и повторно формоваться, что оставляет печать идентифицированных изображений в качестве
 35 единственного препятствия для успешного копирования элемента 200 (и затем подделывания денежной купюры или этикетки для продукта). К сожалению, печать изображения 220 становится проще выполнять посредством лазеров с высоким разрешением и фотонаборных машин и других усовершенствований технологий печати. Типично, для элемента 200, микролинзы печатаются с использованием технологии на
 40 основе тиснения и заливки, которая ограничивает печать одним цветом вследствие того факта, что процесс имеет тенденцию быть самозагрязняющимся после одного цвета, а также вследствие того факта, что процессом затруднительно управлять из относительного шага между цветами в процессе печати на основе тиснения и заливки.

[0009] Следовательно, остается потребность в усовершенствованиях при
 45 проектировании и изготовлении комплектов или элементов, которые комбинируют матрицу линз с отпечатанным изображением (слоем чернил, содержащим изображения/рисунки), чтобы отображать изображения. Такие улучшения могут обеспечивать возможность изготовления новых устройств или элементов для защиты от подделок

для использования с денежными знаками, этикетками, кредитными/дебетовыми картами и другими элементами, и эти устройства для защиты от подделок предпочтительно должно быть гораздо сложнее (если не практически невозможно) дублировать или копировать. Дополнительно, имеется растущий спрос на такие устройства для защиты от подделок, чтобы предоставлять неожиданные функции или мгновенную привлекательность для отображаемых изображений, таких как изображения, которые свободно перемещаются выше и/или ниже фокальной плоскости (например, более правдоподобные трехмерные отображения).

Сущность изобретения

[0010] Вкратце, авторы изобретения выяснили, что может быть преимущественным предоставлять различное вложение линз в матрице, которая затем может комбинироваться с изображением, имеющим двухосевую чересстрочную развертку. Например, линзы могут представлять собой круглые или квадратные линзы, которые имеют центры, совмещенные таким образом, что матрица состоит из параллельных строк и столбцов линз (например, без смежных линз, смещенных относительно друг друга, как видно в матрицах по фиг. 1 и 2). Изображение печатается из печатного файла, сформированного из матрицы кадров изображений, снятых из множества точек обзора (POV) вдоль первой оси (оси X) и также вдоль второй оси (оси Y). Кадры образуют чересстрочную развертку в обоих направлениях, чтобы предоставлять пиксельное преобразование в линзы матрицы.

[0011] Более конкретно, предусмотрен комплект для видеоотображения, который является применимым в качестве устройства для защиты от подделок для бумажных денег, этикеток продуктов и других объектов. Комплект включает в себя пленку из прозрачного материала, включающую в себя первую поверхность, включающую в себя матрицу линз, и вторую поверхность, противоположную первой поверхности. Комплект также включает в себя отпечатанное изображение рядом со второй поверхностью. Отпечатанное изображение включает в себя пиксели кадров одного или более изображений, образующих чересстрочную развертку относительно двух ортогональных осей (печатаемых из файла, сформированного с использованием двухосевой чересстрочной развертки, а не одноосевой чересстрочной развертки, как в традиционной лентичулярной печати). Линзы матрицы являются вложенными во множество параллельных строк, и смежные линзы в столбцах матрицы могут совмещаться таким образом, что они находятся в одной из строк (например, отсутствие смещения смежных линз может быть полезным в некоторых случаях).

[0012] Чтобы предоставлять матрицу линз, линзы могут представлять собой округленные линзы, квадратные или шестиугольные линзы. Линзы матрицы предоставляются при 200 LPI (или более высоком LPI), измеренном вдоль обеих из двух ортогональных осей. Линзы могут иметь фокусную длину менее 10/1000 дюймов. В некоторых вариантах осуществления, кадры включают в себя различную точку обзора (POV) одного или более изображений. В таких случаях, кадры включают в себя изображения, по меньшей мере, из трех POV вдоль первой из двух ортогональных осей, и кадры дополнительно включают в себя изображения, по меньшей мере, из двух дополнительных POV, соответствующих каждой из трех POV вдоль второй из двух ортогональных осей.

[0013] В комплекте, отпечатанное изображение может быть адаптировано таким образом, что изображение, отображаемое из нормальной POV, включает в себя первый набор символов и второй набор символов, и в изображении, отображаемом, когда комплект вращается из нормальной POV вокруг первой оси, первый и второй наборы

символов перемещаются в противоположных направлениях. Дополнительно, отпечатанное изображение может быть адаптировано таким образом, что в отображаемом изображении, когда комплект вращается из нормальной POV вокруг второй оси, ортогональной к первой оси, первый и второй символы перемещаются в

5 одном направлении, которое является ортогональным ко второй оси.

[0014] В других комплектах, отпечатанное изображение может быть адаптировано таким образом, что изображение, отображаемое из нормальной POV, включает в себя первый набор символов и второй набор символов, и в изображении, отображаемом, когда комплект вращается из нормальной POV вокруг первой оси, первый и второй

10 наборы символов могут перемещаться в одном направлении, которое является параллельным первой оси комплекта. В таких вариантах осуществления комплекта, отпечатанное изображение адаптировано таким образом, что в изображении, отображаемом, когда комплект вращается из нормальной POV вокруг второй оси, ортогональной к первой оси, первый и второй символы перемещаются в одном

15 направлении, которое является параллельным второй оси.

[0015] Другой визуальный эффект достигается в других вариантах осуществления комплекта. В частности, отпечатанное изображение может включать в себя рисунок обоев (например, со значками, логотипами и другими символами) и рисунок наложения. Затем отпечатанное изображение может включать в себя преобразованные пиксели

20 таким образом, что рисунок обоев является видимым из множества POV (когда комплект вращается/наклоняется с отличающимися углами относительно линии прямой видимости зрителя), и рисунок наложения имеет диапазон отличающейся видимости для множества POV. Например, отличающаяся видимость может включать в себя наложение, невидимое (или только слабо видимое) для зрителя вдоль нормальной POV комплекта, тогда как

25 вращение или наклон комплекта в направлении все дальше от нормального (в любом направлении в некоторых случаях) приводит к увеличению темноты или яркости рисунка наложения до тех пор, пока он не станет полностью видимым (либо настолько темным или ярким по цвету, каким он может быть, к примеру, под некоторым более экстремальным углом относительно нормального, таким как угол в диапазоне 45-60

30 градусов и т.п.).

Краткое описание чертежей

[0016] Фиг. 1 является видом сверху комплекта, используемого в качестве элемента или устройства для защиты от подделок с матрицей линз, состоящей из расположенных

35 рядом и вертикально смещенных столбцов округленных линз (например, линзы не размещаются в линейных строках в матрице), наложенных на печатный рисунок муара;

[0017] Фиг. 2 является видом сверху, аналогичным виду по фиг. 1, показывающим комплект, используемый в качестве элемента или устройства для защиты от подделок с матрицей линз, состоящей из расположенных рядом и вертикально смещенных

40 столбцов шестиугольных линз (например, линзы не размещаются в линейных строках и плотно вложены в примыкающем контакте), наложенных на печатный рисунок муара;

[0018] Фиг. 3А и 3В иллюстрируют вид сверху и в сечении вдоль линии 3В-3В, соответственно, элемента, такого как бумажная денежная купюра или этикетка продукта с устройством для защиты от подделок на основе матрицы округленных линз;

[0019] Фиг. 4А и 4В иллюстрируют вид сверху и в сечении вдоль линии 4В-4В, соответственно, элемента, такого как бумажные деньги или этикетка с устройством

45 или элементом для защиты от подделок, предоставленным на поверхности, которая основана на матрице квадратных линз;

[0020] Фиг. 5 показывает процесс получения кадров или изображений,

ассоциированных с отличающимися точками обзора для сцены вдоль горизонтальной оси или оси X;

[0021] Фиг. 6 показывает процесс получения кадров или изображений, ассоциированных с отличающимися точками обзора для сцены по фиг. 5 вдоль вертикальной оси или оси Y;

[0022] Фиг. 7 иллюстрирует большой набор кадров или изображений, полученных посредством предоставления отличающихся точек обзора сцены в каждой точке вдоль оси X (или оси Y), например, нескольких наборов из кадров, чтобы предоставлять высоту;

[0023] Фиг. 8 иллюстрирует изображение, предоставленное посредством примерного файла с чересстрочной разверткой для одной строки матрицы файлов кадров, ассоциированных с несколькими точками обзора (например, вертикально комбинированный файл);

[0024] Фиг. 9 иллюстрирует изображение, предоставленное посредством комбинированного печатного файла (либо файла с двунаправленной чересстрочной разверткой, либо комбинированного файла по оси X и Y) для использования с матрицей линз настоящего описания;

[0025] Фиг. 10 иллюстрирует параллельное сравнение изображения исходного комбинированного печатного файла и изображения комбинированного печатного файла, регулируемого (увеличенного) так, как пояснено в описании;

[0026] Фиг. 11 и 12 иллюстрируют виды двух примерных комплектов, просматриваемых из отличающихся POV, причем комплект является применимым в качестве устройств для защиты от подделок для денежных знаков и т.п., которые сконфигурированы с матрицей линз и отпечатанным изображением, чтобы предоставлять отличающиеся движущиеся эффекты;

[0027] Фиг. 13 иллюстрирует определенное число видов другого примерного комплекта линз/отпечатанных изображений (слоя чернил) (или устройства для защиты от подделок) из определенного числа отличающихся POV;

[0028] Фиг. 14 иллюстрирует нормальный (или ортогональный/сверху) вид и виды слева и справа под наклоном другого комплекта линз/отпечатанных изображений (устройства для защиты от подделок);

[0029] Фиг. 15 иллюстрирует комплект (например, устройство для защиты от подделок в форме этикетки), включающий матрицу микролинз, предоставленную поверх слоя чернил, содержащего набор с двухосевой чересстрочной разверткой изображений, как описано в данном документе;

[0030] Фиг. 16 является функциональной блок-схемой или схематическим видом системы для использования в изготовлении устройств для защиты от подделок или комплектов линз/отпечатанных изображений настоящего описания;

[0031] Фиг. 17 иллюстрирует блок-схему последовательности операций способа пиксельного регулирования 0a согласно настоящему описанию, который может реализовываться с системой по фиг. 16;

[0032] Фиг. 18 предоставляет схематический вид и печатный файл (пиксельное преобразование), показывающий процесс предоставления двухосевой чересстрочной развертки кадров с изображениями, чтобы достигать визуальных эффектов, описанных в данном документе;

[0033] Фиг. 19-21 являются графиками, показывающими трассировку лучей для комплектов настоящего описания, например, для матрицы линз, комбинированной с изображением с двухосевой чересстрочной разверткой;

[0034] Фиг. 22 является графиком внеосевой трассировки лучей;

[0035] Фиг. 23 является точечной схемой, соответствующей внеосевому анализу по фиг. 22;

[0036] Фиг. 24 и 25 являются двумя дополнительными точечными графиками или схемами для округленной линзы (или сферической линзы);

[0037] Фиг. 26 является графиком трассировки лучей для линзы, ассоциированной с графиками по фиг. 24 и 25;

[0038] Фиг. 27-29 иллюстрируют, аналогично фиг. 11 и 12, другие примерные комплекты, просматриваемые из отличающихся POV, причем комплекты являются применимыми в качестве устройства для защиты от подделок для денежных знаков или других объектов, которые сконфигурированы с матрицей линз и отпечатанным изображением, чтобы предоставлять отличающиеся движущиеся эффекты (двухосевую активацию);

[0039] Фиг. 30 иллюстрирует другой комплект, который может использоваться в качестве устройства для защиты от подделок с фоновым рисунком, отодвигаемым от изображений переднего плана во всех POV;

[0040] Фиг. 31 иллюстрирует верхнюю часть элемента, такого как бумажная денежная купюра или этикетка продукта с устройством для защиты от подделок на основе матрицы шестиугольных линз (или матрицы шестиугольных линз во вложенном рисунке);

[0041] Фиг. 32 иллюстрирует верхнюю часть элемента, такого как бумажная денежная купюра или этикетка продукта с устройством для защиты от подделок на основе матрицы округленных или круглых линз (или матрицы округленных линз во вложенном рисунке).

25 Подробное описание изобретения

[0042] Вкратце, настоящее описание направлено на проектные решения для комплектов матриц линз, комбинированных с отпечатанными изображениями, предоставленными в слое чернил. Комплекты могут использоваться, например, но не в качестве ограничения, в качестве элементов или устройств для защиты от подделок. Матрицы линз отличаются от матриц линз, показанных на фиг. 1 и 2, частично, поскольку линзы размещаются в столбцах, которые не смещаются вертикально, так что линзы предоставляются в параллельных столбцах, а также в параллельных строках (например, пары смежных линз в расположенных рядом столбцах совмещаются, причем их центральные оси являются коллинеарными). Линзы могут представлять собой округленные, квадратные, параллелограммные или шестиугольные линзы, и основное изображение имеет пиксели, преобразованные и размещаемые таким образом, что матрицы микролинз формируют трехмерное отображаемое изображение с полным объемом и, в некоторых случаях, с многонаправленным движением или анимацией.

[0043] В варианте осуществления, показанном на фиг. 3А и 3В, элемент 300 (такой как бумажная денежная купюра, этикетка для продукта и т.п.) содержит элемент или устройство для защиты от подделок в форме матрицы 310 линз (матрицы округленных линз), покрывающей или предоставленной поверх слоя 320 чернил, предоставляющего отпечатанное изображение. Как показано, элемент 300 включает в себя подложку или тело 305, такую как лист бумаги или пластика (например, бумагу, которая должна использоваться в качестве денежных знаков, или бумагу/пластик, которая должна использоваться для этикетки продукта). На поверхности 307 подложки/тела 305, изображение печатается через слой 320 чернил, и матрица 310 линз предоставляется на открытой поверхности слоя 320 чернил (например, слой 320 чернил и его рисунок/

изображение могут печататься на поверхности подложки 307 или на задней поверхности матрицы 310 линз).

[0044] Как показано, матрица 310 линз состоит из множества линз 314, которые имеют округленное основание 317, примыкающее к поверхности 321 слоя 320 чернил, и имеют куполообразное поперечное сечение, как видно на фиг. 3В. Округленные линзы или округленные линзы 314 размещаются в определенном числе столбцов 312, которые являются параллельными, как показано посредством параллельных вертикальных осей 313 или осей Y (осей, проходящих через центр линз 314 в столбцах 312) на фиг. 3А. Дополнительно, линзы 314 размещаются таким образом, что пары линз 314 в смежных столбцах 312 находятся в контакте или рядом, по меньшей мере, в основаниях 317 (как видно на фиг. 3А и 3В). Еще дополнительно, столбцы 312 не смещаются вертикально, как видно в матрицах 110, 210 по фиг. 1 и 2, так что пары смежных линз 314 совмещаются в строках, как можно видеть посредством параллельных горизонтальных осей 315 или осей X, проходящих через центры линз 314 в матрице 310 (например, линзы 314 матрицы 310 вертикально и горизонтально совмещены вследствие конкретного вложения, показанного на фиг. 3А).

[0045] В варианте осуществления, показанном на фиг. 4А и 4В, элемент 400 (такой как бумажная денежная купюра, этикетка для продукта и т.п.) содержит элемент или устройство для защиты от подделок в форме матрицы 410 линз (например, матрицы квадратных линз), покрывающей или предоставленной поверх слоя 420 чернил, предоставляющего отпечатанное изображение. Как показано, элемент 400 включает в себя подложку или тело 405, такую как лист бумаги или пластика (например, бумагу, которая должна использоваться в качестве денежных знаков, или бумагу/пластик, которая должна использоваться для этикетки продукта). На поверхности 407 подложки/тела 405, изображение печатается через слой 420 чернил, и матрица 410 линз предоставляется на открытой поверхности слоя 420 чернил (например, слой 420 чернил и его рисунок/изображение могут печататься на поверхности подложки 407 или на задней поверхности матрицы 410 линз).

[0046] Как показано, матрица 410 линз состоит из множества линз 414, которые имеют квадратное основание 417, примыкающее к поверхности 421 слоя 420 чернил, и могут иметь куполообразное поперечное сечение, как видно на фиг. 4В. Четырехугольные линзы или квадратные линзы 414 размещаются в определенном числе столбцов 412, которые являются параллельными, как показано посредством параллельных вертикальных осей 413 или осей Y (осей, проходящих через центр линз 414 в столбцах 412) на фиг. 4А. Дополнительно, линзы 414 размещаются таким образом, что пары линз 414 в смежных столбцах 412 находятся в контакте или рядом, по меньшей мере, в основаниях 417 (как видно на фиг. 4А и 4В). Еще дополнительно, столбцы 412 не смещаются вертикально, как видно в матрицах 110, 210 по фиг. 1 и 2, так что пары смежных линз 414 совмещаются в строках, как можно видеть посредством параллельных горизонтальных осей 415 или осей X, проходящих через центры линз 414 в матрице 410 (например, линзы 414 матрицы 410 вертикально и горизонтально совмещены вследствие проиллюстрированного вложения линз 414).

[0047] В матрицах 310, 410 линз, линзы могут предоставляться с частотой только в 150 линз на линейный дюйм на оси X и Y или приблизительно вплоть до 4000 линз на линейный дюйм на каждой из осей X и Y. Отметим, что линзы являются вложенными, как показано на фиг. 3А и 4А, так что возникают минимальные помехи из примыкающих или смежных линз, когда изображение в слоях 320, 420 чернил просматривается зрителем элементов 300, 400. Уложенные квадратные и округленные линзы 414, 314 могут

использоваться для того, чтобы поддерживать процесс формирования чересстрочной развертки, описанный в данном документе, для предоставления изображения/рисунка в слое 320, 420 чернил. В некоторых случаях, квадратные линзы 414 могут предпочитаться, поскольку они формируют более полное или полно заполненное

5 изображение.

[0048] Слои 320, 420 чернил адаптированы или спроектированы для использования с матрицами 310, 410 линз, чтобы предоставлять полнообъемные трехмерные отображаемые изображения с/без многонаправленного движения или анимации. В частности, изображения образуют чересстрочную развертку, аналогично лентикулярным

10 изображениям, на оси X, а также затем на оси Y, чтобы создавать полнообъемные трехмерные изображения с чересстрочной разверткой. Линзы 314, 414 имеют точечный фокус для зрителя, и результирующее изображение (отображаемое изображение из света, отражаемого из слоев 320, 420 чернил через матрицы 310, 410 линз), просматриваемое зрителем, является трехмерным изображением во всех направлениях,

15 независимо от точки обзора зрителя.

[0049] В этот момент, может быть полезным сравнивать и различать эффекты, которые могут изготавливаться в компоновке для пиксельного преобразования в слоях 320, 420 чернил, комбинированных с матрицами 310, 410 линз, относительно традиционного комплекта на основе рисунков муара (см. комплекты, показанные на

20 фиг. 1 и 2) со следующим перечнем эффектов: (1) свободное перемещение предоставляется посредством муара и пиксельного преобразования согласно настоящему описанию; (2) высота свободного перемещения ограничена 100 процентами с рисунками муара, тогда как свободное перемещение на 150 процентов может осуществляться при использовании вариантов осуществления на основе пиксельного

25 преобразования; (3) однонаправленное движение предоставляется посредством обеих технологий; (4) включение/отключение является доступным/достижимым только при использовании технологий пиксельного преобразования; (5) анимация также доступна только при использовании вариантов осуществления на основе пиксельного преобразования; (6) масштабирование не может предоставляться с использованием

30 рисунков муара, но может содержать пиксельное преобразование; (7) истинный трехмерный эффект предоставляется только при использовании вариантов осуществления на основе пиксельного преобразования, описанных в данном документе; (8) перемещение в противоположных направлениях также является достижимым только при использовании вариантов осуществления на основе пиксельного преобразования

35 настоящего описания; (9) одно изображение вверх/к одной стороне представляет собой еще один эффект, доступный только с использованием вариантов осуществления на основе пиксельного преобразования; и (10) полнообъемный трехмерный эффект доступен только через использование матриц линз и пиксельное преобразование, рассматриваемые в данном документе. В качестве результата некоторых либо всех из

40 этих эффектов или аспектов двух технологий, устройства для защиты от подделок на основе рисунков муара легко декомпилируются на исходные коды, тогда как устройства для защиты от подделок на основе пиксельного преобразования невозможно или практически невозможно декомпилировать на исходные коды.

[0050] После общего понимания матриц линз и ясности их конфигураций, может

45 быть полезным пояснять пиксельную компоновку, формирование изображений и преобразование для круглых и квадратных линз (например, проектное решение для слоев чернил комплектов, показанных на фиг. 3A-4B). Традиционная лентикулярная печать (печать с чересстрочной разверткой изображений для использования с матрицами

лентиккулярных линз) использует определенное число файлов, которые созданы из различных точек обзора (или точек обзора), чтобы получать трехмерный эффект. Например, точка обзора в одной плоскости перемещается влево и вправо, чтобы создавать следующую точку обзора. Традиционная лентиккулярная печать также
 5 использует различные кадры из последовательности изображений, чтобы создавать некоторое движение или анимацию либо другие визуальные эффекты. После формирования, набор кадров или файлов комбинируется в файл с чересстрочной разверткой, который затем печатается на задней части матрицы лентиккулярных линз или на подложке, на которую может применяться матрица лентиккулярных линз. Процесс
 10 для того, чтобы создавать конечный файл из исходных кадров, называется "чересстрочной разверткой" (например, процесс разделения на полосы и размещения печатной информации с данным шагом, так что он согласуется с конкретной матрицей лентиккулярных линз).

[0051] Чересстрочная развертка в традиционном лентиккулярном материале имеет
 15 только одно направление, и чересстрочная развертка зависит от направления линзы, так что разделение на полосы является горизонтальным или вертикальным. Этот процесс комбинирует кадры таким образом, что наблюдатель может видеть эффективное действие либо горизонтально, либо вертикально (но не горизонтально и вертикально) согласно направлению линзы. Фиг. 5 иллюстрирует процесс 500, в котором набор
 20 файлов одного изображения или сцены 540, просматриваемого из трех различных точек 510, 520 и 530 обзора (к примеру, -45 градусов, ортогональных и +45 градусов и т.п.), получается для использования в печати. Точки 510, 520 и 530 обзора являются видами идентичной сцены вдоль горизонтальной оси или оси X. Кадры или точки 510, 520, 530 обзора, получающиеся в результате точек обзора, немного отличаются и затем
 25 комбинируются в процессе формирования чересстрочной развертки. Когда этот кадр изображений с чересстрочной разверткой комбинируется с листом лентиккулярного материала и просматривается, кадр может формировать восприятие глубины или трехмерный эффект.

[0052] Как показано на фиг. 3A-4D, круглые и квадратные линзы могут
 30 использоваться в матрице линз с отпечатанным изображением, и эти линзы позволяют эффектам работать в двух направлениях параллельно, например, в горизонтальном и вертикальном направлениях одновременно. Тот факт, что визуальные эффекты созданы во всех направлениях, также требует предоставления более полного набора кадров или видов из идентичной сцены в отпечатанном изображении (или слое чернил),
 35 используемом в матрицах округленных или квадратных линз. В силу этого осознания авторами изобретения, авторы изобретения разработали новый процесс (описан ниже) для чересстрочной развертки (или, более точно, преобразования, размещения и формирования изображений пикселей) этих наборов кадров из одной сцены.

[0053] Например, матрицы круглых, шестиугольных, параллелограммных или
 40 округленных линз (в отличие от цилиндрических линз или продолговатых лентикулов) позволяют иметь не только один набор точек обзора, как показано на фиг. 5, который может быть применимым для традиционных лентиккулярных линз, но также иметь различные наборы точек обзора из отличающихся высот (или вдоль вертикальной оси или оси Y). Фиг. 6 показывает процесс 600 для получения дополнительных кадров или
 45 видов из сцены 640 (которая может быть идентичной сцене/изображению 540). Как показано, кадры 610, 620, 630 из трех различных точек обзора (например, +45 градусов относительно ортогонального к оси Y, ортогонального к оси Y и -45 градусов относительно оси Y и т.п.), получают из изображения 640 одной сцены.

[0054] Тем не менее, одно из основных отличий между текущим описанным процессом и традиционной лентикулярной печатью состоит в том факте, что теперь два или более наборов точек обзора или кадров, соответствующих таким точкам обзора, комбинируются в файле изображений для печати. Другими словами, чересстрочная развертка выполняется для точек обзора вдоль вертикальной и вдоль горизонтальной оси. Это означает то, что вместо чересстрочной развертки одной последовательности кадров, новый процесс формирования чересстрочной развертки (или процесс формирования печатного файла) включает в себе интеллектуальное преобразование матрицы кадра, соответствующей отличающимся точкам обзора вдоль осей X и Y. В настоящем примере, как показано на схеме 700 по фиг. 7, предусмотрено три набора 710, 720, 730, которые содержат три кадра 712, 714, 716, 722, 724, 726, 732, 734, 736. Это может рассматриваться в качестве выбора каждой точки обзора по горизонтальной оси или оси X (как показано на фиг. 5) и затем формирования двух дополнительных точек обзора по вертикальной оси или оси Y для одной сцены (как показано на фиг. 6) (или наоборот).

[0055] Фиг. 5-7 предоставляют простой пример, но может использоваться множество других чисел точек обзора. Например, традиционная лентикулярная печать может включать в себе использование 10 кадров, соответствующих 10 точкам различного вида вдоль оси X (или оси Y). Напротив, текущий описанный процесс формирования чересстрочной развертки или печати изображений должен включать в себе 10 наборов по 10 кадров, так что общее число кадров предоставляет матрицу из 100 кадров. Согласно настоящему описанию, процесс формирования чересстрочной развертки или печати затем включает в себе преобразование и формирование изображений каждого из 100 кадров в отдельных пикселах.

[0056] В этот момент, может быть полезным подробнее описывать преобразование и формирование изображений пикселей по оси X и Y, чтобы получать файл изображений, который может печататься для использования с одной из матриц линз, описанных в данном документе (к примеру, для использования на денежных знаках или этикетке продукта в качестве части устройства для защиты от подделок). Матрица файлов кадров (например, матрица 700 файлов кадров по фиг. 7) предпочтительно комбинируется для того, чтобы формировать файл для печати, и которая, когда печатается и используется с предварительно заданной/конкретной матрицей линз, может формировать требуемый визуальный эффект. Например, если предполагается использование шести кадров для каждого набора кадров (вместо трех, как показано в наборах 710, 720, 730 на фиг. 7), матрица кадров должна быть следующей (при этом номер кадра предоставляет номер набора и кадр в этом наборе):

Кадр 11	Кадр 12	Кадр 13	Кадр 14	Кадр 15	Кадр 16
Кадр 21	Кадр 22	Кадр 23	Кадр 24	Кадр 25	Кадр 26
Кадр 31	Кадр 32	Кадр 33	Кадр 34	Кадр 35	Кадр 36
Кадр 41	Кадр 42	Кадр 43	Кадр 44	Кадр 45	Кадр 46
Кадр 51	Кадр 52	Кадр 53	Кадр 54	Кадр 55	Кадр 56
Кадр 61	Кадр 62	Кадр 63	Кадр 64	Кадр 65	Кадр 66

[0057] Первый этап в преобразовании/формировании изображений может заключаться в том, чтобы комбинировать каждую строку кадров из матрицы (например, как если использованы вертикальные линзы). Таким образом, последовательность комбинированных пикселей изготавливается на оси X из идентичной сцены, но из немного отличающихся высот или точек обзора (из оси Y). Например, комбинирование может начинаться посредством чересстрочной развертки шести кадров с первой строки

матрицы, чересстрочной развертки шести кадров со второй строки и т.д. до тех пор, пока не предоставляется файл с чересстрочной разверткой для каждой строки матрицы файлов кадров (изображений сцены с отличающихся точек обзора). Может быть полезным называть последовательности изображений в последовательности сверху вниз матрицы, и первый файл с чересстрочной разверткой может быть "IF 01", который является результатом из первой строки и т.д., до тех пор, пока не предоставляется шестой файл с чересстрочной разверткой "IF 06" из шестой строки для примерной (но не ограничивающей) матрицы, предоставленной выше. Фиг. 8 иллюстрирует изображение 800 с использованием изображений из матрицы 700 по фиг. 7 для одной из строк матрицы. Результирующий файл, предоставляющий изображение 800, является комбинацией срезов 810 из каждого кадра в конкретной строке (полосы 810 или срезы изображений с чересстрочной разверткой).

[0058] Второй этап в преобразовании/формировании изображений заключается в том, чтобы комбинировать эти вертикально комбинированные файлы (ось X) в один конечный файл, который следует использовать в печати. Информация, которая является полезной или даже необходимой, является одним горизонтальным срезом для того, чтобы параллельно или одновременно создавать эффект в другом направлении. Второй процесс преобразования (горизонтальный) выполняется, но в этот раз с использованием ранее сформированных вертикальных пиксельных файлов в качестве ввода, чтобы создавать двунаправленные (по оси X и Y) кадры.

[0059] На этом втором этапе, желательно, если: (1) пиксели в файлах вертикально комбинируются в идентичную последовательность, ранее заданную; (2) файлы повторно формируются с горизонтальной информацией в соответствии с пиксельной картой и в силу этого для того, чтобы создавать печатный файл; и (3) результат представляет собой двунаправленную пиксельную карту со всей трехмерной информацией или информацией движения в обоих направлениях, что означает то, что вместо наличия полос или срезов, конечный файл имеет квадраты с данными из матрицы, размещаемые таким способом, который является аналогичным кадрам в матрице. Относительно этого третьего элемента, важно отметить, что при комбинировании с округленными, шестиугольными, параллелограммными или квадратными линзами матрицы, изображение, напечатанное из этого файла, обеспечивает возможность достижения/отображения любой точки обзора для зрителя и обеспечивает возможность представления движения в любом направлении.

[0060] Фиг. 9 иллюстрирует изображение 900, которое может печататься для использования с матрицей округленных, шестиугольных, параллелограммных или квадратных линз из конечного печатного файла, выводимого из этого второго этапа преобразования/формирования изображений. В этом конечном линейном изображении 900 можно видеть чересстрочную развертку в вертикальном направлении со срезами/полосами 912, а также в горизонтальном направлении со срезами/полосами 914. Покомпонентная и/или увеличенная часть 910 является полезной для показа этой двунаправленной чересстрочной развертки, а также для показа "квадратной" композиции (см., например, квадрат 916) этого конечного печатного файла (двухосевого комбинированного файла).

[0061] Преобразование и формирование изображений также может выполняться с использованием как оси X, так и оси Y, чтобы достигать движущегося эффекта. В традиционной лентичулярной печати, идея состоит в том, чтобы получать петлю в печатаемом изображении с чересстрочной разверткой с последовательностью кадров, которая описывает или предоставляет движение. Этот принцип "петли" также является

применимым для печати, описанной в данном документе, но, кроме того, для круглых, шестиугольных, параллелограммных или квадратных линз (или других матриц линз), обрабатывается матрица кадров. Чтобы получать петлевую последовательность во всех направлениях, матрица типично должна размещаться таким способом, что петлевая последовательность просматривается в каждой строке, а также в каждой линии/столбце матрицы одновременно. Например, если ввод для печати является последовательностью из шести кадров, матрица 6х6 кадров может размещаться следующим образом:

Кадр 5	Кадр 6	Кадр 1	Кадр 2	Кадр 3	Кадр 4
Кадр 6	Кадр 1	Кадр 2	Кадр 3	Кадр 4	Кадр 5
Кадр 1	Кадр 2	Кадр 3	Кадр 4	Кадр 5	Кадр 6
Кадр 2	Кадр 3	Кадр 4	Кадр 5	Кадр 6	Кадр 1
Кадр 3	Кадр 4	Кадр 5	Кадр 6	Кадр 1	Кадр 2
Кадр 4	Кадр 5	Кадр 6	Кадр 1	Кадр 2	Кадр 3

[0062] Компоновка, предоставленная в этой матрице, позволяет, при использовании для того, чтобы создавать отпечатанное изображение, видеть петлю (через матрицу круглых или квадратных линз) в обоих направлениях (по оси X и Y). Отпечатанное изображение также может формировать очень незначительное искажение посредством предоставления каждой строки и каждого столбца таким образом, что они немного не совпадают относительно других близлежащих строк и столбцов. Процесс формирования чересстрочной развертки на основе этой матрицы в таком случае должен быть идентичным процессу, описанному выше, чтобы получать или формировать конечный файл с чересстрочной разверткой (также иногда называемый пиксельным файлом по оси X и Y).

[0063] Чтобы создавать качественное изображение в печати на основе микролинз (печати для использования с матрицами линз, показанными в данном документе), оптический шаг линзы должен точно согласовываться с устройством для изготовления печатных форм, получения пробных отпечатков или цифрового вывода на двух осях. Другими словами, число кадров на оси X и на оси Y, умноженное на число линз, должно быть равным (точно равным в некоторых случаях) DPI (точкам на дюйм) устройства вывода оптического шага линз. Точное число LPI линзы, которое очевидно из структуры листов материала матрицы линз, представляет собой то, что называется механическим шагом, но в зависимости от расстояния просмотра, эти лентикулы фокусируются на другой частоте, что означает то, что когда комбинируется число линий на дюйм определенного кадра, отсутствует согласование с числом лентикулов на дюйм. Следовательно, процесс калибровки может использоваться (называется тестом шага), чтобы лучше определять точное число линий на дюйм, которые фокусируются в этом конкретном линзовом листе или пленке на данном расстоянии и для конкретного печатающего устройства.

[0064] Другими словами, число кадров по оси X, умноженное на число линз (оптический шаг), должно быть равно разрешению устройства вывода (это должно также быть справедливым для оси Y). Одна сложность заключается в том, что DPI, сформированный в ходе печати, даже при тщательных расчетах может не согласовываться с оптическим шагом печатной линзы. Это может быть обусловлено искажением в процессе обработки рулонов или листов и/или типичным уменьшением или увеличением и искажением в изготовлении пленки. Даже если пленка изготовлена таким образом, что она точно согласуется с оптическим шагом устройства вывода, шаг может значительно изменяться по мере того, как пленка печатается, вследствие цилиндрического искажения, которое является стандартным во всех процессах печати

(например, флексографии, глубокой печати, офсетной печати, высокой печати, голографии, технологии на основе тиснения и заливки и т.п.). Кроме того, искажение может быть большим в повторном направлении рулона или листа вокруг цилиндра.

[0065] В прошлом, регулирование файла таким образом, что согласовывать целевой шаг и DPI, выполняется в традиционной линейной лентичулярной оптике с помощью программных инструментальных средств, таких как Adobe PhotoShop и т.п., и этот процесс хорошо работает в линейной линзе, которая может использоваться в относительно курсовой матрице линз. Тем не менее, в микролинзе, используемой в матрицах, поясненных здесь (например, в линзах, предоставленных при более чем 200 LPI в любом направлении), результаты с использованием этих традиционных программных инструментальных средств или посредством простого предоставления возможности RIP в фотонаборной машине с выводом изображений на печатную форму осуществлять регулирования являются неудовлетворительными, поскольку могут возникать серьезные проблемы качества. Эти проблемы качества могут возникать, поскольку попытка согласовывать разрешение в ходе работы в некоторых случаях зачастую создает поврежденный файл, в котором срезы изображения не остаются точно в своих каналах относительно матрицы линз.

[0066] С другой стороны, эта проблема не возникает при использовании матрицы толстых линз, но эта проблема должна разрешаться при использовании матрицы микролинз, как рассматривается в данном документе, поскольку в противном случае изображение может становиться грязным, или отпечатанное изображение вообще может не действовать с возможностью достигать требуемых трехмерных или движущихся эффектов вследствие смешения лучей в каналах для зрителя. Такие результаты зачастую обусловлены неровными срезами изображения и интерполяцией файлов в процессе. При анализе файлов микроскопически после того, как используются регулирования, осуществляемые посредством RIP или других традиционных графических программ, видно, что срезы с чересстрочной разверткой более не являются равномерными. Следовательно, изображения смешиваются относительно фокуса линзы (например, одно изображение может смешиваться с другим изображением (изображение 2 смешивается с изображением 4 и т.д.), что значительно снижает качество изображения, предоставленного или просматриваемого зрителем). Следовательно, если рассматривать эту проблему или сложность в контексте сдвоенной полнообъемной чересстрочной развертки по оси X и оси Y, проблема/сложность становится гораздо более комплексной, и вывод может быть особенно ненадежным, так что отображаемое изображение не является приятным или даже понятным для зрителя.

[0067] В некоторых случаях, требуемый оптический шаг может находиться в пределах некоторого диапазона целевого показателя (к примеру, в пределах 3 процентов целевого показателя). В этих случаях, устройства (к примеру, VMR (переменное разрешение основного сканирования) фирмы Kodak и т.п.) могут использоваться для того, чтобы регулировать файлы до точного числа. Тем не менее, поскольку этот процесс работает только на одной оси, он не является очень полезным для чересстрочной развертки по оси X и по оси Y или полнообъемной чересстрочной развертки, как пояснено в данном документе. Для обеспечения надлежащего формирования и регулирования изображений, чтобы печатать пленку практически в любом состоянии, авторы изобретения выяснили, что шаг должен точно регулироваться с использованием других технологий/инструментальных средств, так что устройство вывода может работать с родительским разрешением на обеих осях без негативного влияния на целостность изображения с чересстрочной разверткой по оси X и Y. Каналы на обеих осях предпочтительно

остаются точно такими, как запланировано в файле относительно целевого оптического шага линзы. Альтернативно, файл может "масштабироваться" в целевое число посредством чересстрочной развертки в файле на обеих осях при ближайшем целом числе. Такое масштабирование может выполняться выше или ниже целевого оптического шага, что приводит к DPI выше или ниже целевого DPI. Вручную или посредством автоматизированного программного обеспечения, пикселы могут суммироваться или вычитаться из всего изображения файла.

[0068] Выше указано, что число кадров, используемых в комбинированном изображении, умноженное на оптический шаг, должно быть равно точному разрешению устройства вывода в обоих направлениях. Можно записать это следующим образом: $NF \times OP = DOR$, где NF является числом кадров, OP является оптическим шагом, и DOR является выходным разрешением устройства. Один типичный случай в этом отношении состоит в том, что несмотря на тот факт, что число кадров может быть выбрано, число кадров должно быть целым числом. Дополнительно, число линз на дюйм может варьироваться время от времени вследствие серийной партии изделий линз и окружающих условий при печати. Как результат, один вариант для того, чтобы заставлять вышеприведенное уравнение работать надлежащим образом, заключается в том, чтобы комбинировать изображения посредством выбора целого числа кадров и оптического шага (даже если не требуется), которое является достаточно близким для того, чтобы получать точное разрешение устройства вывода. Затем коррекция может выполняться в файле таким образом, что шаг регулируется без изменения разрешения.

[0069] Вследствие сложности этого процесса, может быть полезным описывать примерный (но не ограничивающий) процесс того, как эти технологии могут быть успешно реализованы, чтобы предоставлять отпечатанное изображение для использования с матрицей линз настоящего описания. Например, устройство вывода на 2400 DPI может использоваться для печати комбинированного файла по оси X и по оси Y, и отпечатанное изображение предназначено для использования с линзой на 240 LPI (механической), которая имеет оптический шаг в 239,53. Это означает то, что желательно комбинировать 10 кадров при 240 LPI, чтобы получать 2400 DPI, необходимых для комплекта (например, устройства для защиты от подделок). Таким образом, представленная сложность заключается в том, как регулировать изображение с чересстрочной разверткой на 240 LPI до 239,53 без модификации размера файла и потери пиксельной целостности или изменения разрешения.

[0070] Чтобы осуществлять это регулирование, может быть полезным увеличивать размер файла, к примеру, на 0,196 процентов (т.е. от 240,0, деленного на 239,53) при одновременном сохранении идентичного размера пиксела. С этой целью, может вставляться вычисленное число столбцов пикселов, которые находятся в точных позициях по всей ширине файла. В этом конкретном примере, если файл имеет ширину в 1 дюйм, файл имеет всего 2400 пикселов. Дополнительно согласно этому примеру, требуется вставлять 5 (4,7, округленное в большую сторону до 5) пикселов для того, чтобы снижать число LPI с чересстрочной разверткой при сохранении идентичного разрешения или размера пиксела. Программная процедура (или интеллектуальный алгоритм) может реализовываться в компьютерной системе (например, программное обеспечение или код, сохраненный в запоминающем устройстве, может выполняться посредством компьютера процессора, чтобы инструктировать компьютеру выполнять описанные функции для файла изображений, сохраненного в запоминающем устройстве или доступного посредством процессора/компьютера), которая выполнена с

возможностью выбирать правильные места, чтобы добавлять или клонировать пиксели либо извлекать необходимое число столбцов пикселей без искажения изображений.

[0071] Фиг. 10 предоставляет параллельное сравнение 1000, показывающее изображение 1010, предоставленное посредством исходного комбинированного (или двухосевого) печатного файла, и изображение 1020, предоставленное посредством идентичного печатного файла после регулирования. Регулирование, в этом примере, представляет собой увеличение на 0,7 процентов через Adobe PhotoShop. Сравнение 1000 изображений показывает то, как простое регулирование шага может нарушать пиксельную целостность при использовании только одноосевой или другой традиционной технологии регулирования размера. Как следует понимать из фиг. 10, изображение 1020 после регулирования более не является нетронутым, и фокус линз матрицы с большой вероятностью должен давать в результате размытое изображение или изображение, которое просто не содержит целевые или требуемые визуальные эффекты (к примеру, трехмерный эффект в двух направлениях или движение). Регулирование, заключающее в себе увеличение с использованием одной оси, или автоматическое регулирование через RIP выполнено с возможностью несогласованно смешивать изображения, просматриваемые зрителем.

[0072] Например, смешение лучей для зрителя возникает, когда изображения матриц, описанных выше, воспроизводятся или регулируются с использованием Adobe PhotoShop или других автоматических процессов. Это обусловлено тем, что пиксели более не являются равномерными на обеих осях. Следовательно, линзы матрицы (например, круглые или квадратные линзы) фокусируются на несогласованных числах, и лучи смешиваются для зрителей. Вместо приема зрителем всех чисел "3", зритель может принимать информацию под числом "1" и "4" и т.п. одновременно. Результат просмотра или отображаемое изображение имеет плохое качество. Высота и ширина пикселей более не является равномерной точной высотой и шириной, требуемой для того, чтобы достигать хорошего результата, поскольку каждый пиксел может варьироваться в отпечатанном изображении. Результат заключается в том, что линзы фокусируются на различных изображениях (а не на конкретных намеченных пикселях), и изображение более не является нетронутым и, во многих случаях, даже не может просматриваться.

[0073] Фиг. 11 и 12 иллюстрируют два примерных комплекта, применимые в качестве устройств для защиты от подделок для денежных знаков и т.п., которые сконфигурированы с матрицей линз и отпечатанным изображением, чтобы предоставлять отличающиеся движущиеся эффекты. В частности, наборы 1100 и 1200 схем на фиг. 11 и 12 являются полезными для показа того, как матрицы округленных, шестиугольных, параллелограммных или квадратных линз, при комбинировании с отпечатанным изображением с двухосевой чересстрочной разверткой/комбинированием, описанной в данном документе, могут эффективно использоваться для того, чтобы предоставлять выбранные движущиеся эффекты. Частично вследствие сложных процессов формирования чересстрочной развертки, которые предоставляют пиксельное преобразование, комплекты, показанные на фиг. 11 и 12, в частности, являются применимыми в качестве устройств для защиты от подделок (которые могут применяться к денежным знакам, этикеткам продуктов и другим объектам/элементам), поскольку их очень трудно воспроизводить.

[0074] В схемах 1100 по фиг. 11, показан вид 1110 сверху или ортогональный вид комплекта линз/изображений согласно настоящему описанию. Зритель имеет возможность наблюдать или просматривать исходное изображение со строками двух отличающихся значков, причем все значки являются стационарными или неподвижными.

В схеме или виде 1120, комплект наклоняется или располагается под углом вправо (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 1110, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7) выполнена с
 5 возможностью заставлять строки различных значков перемещаться в противоположных направлениях. Например, строки со значками замка перемещаются вправо, тогда как логотипы компаний/значки перемещаются влево. Напротив, в схеме или виде 1122, комплект наклоняется или располагается под углом влево (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью
 10 заставлять строки различных значков снова перемещаться в противоположных направлениях. Например, строки значков замка могут перемещаться влево, тогда как логотипы компаний/значки параллельно перемещаются вправо. Другими словами, отпечатанное изображение выполнено с возможностью предоставлять анимацию исходного изображения, когда линза/отпечатанное изображение (или слой чернил)
 15 просматривается из отличающихся углов или точек обзора (например, комплект или устройство для защиты от подделок, показанное в виде 1110, поворачивается вокруг первой или вертикальной оси).

[0075] Важно, что комплект матрицы линз со слоем чернил, предоставляющим изображение с двухосевой чересстрочной разверткой, предоставляет анимацию или
 20 движение более чем в одном направлении. В схеме или виде 1124, комплект наклоняется или располагается под углом вверх (например, под углом 15-45 градусов и т.п. посредством поворота вокруг второй или горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 1110, такой как матрица, аналогичная
 25 матрице, показанной на фиг. 7) выполнена с возможностью заставлять строки различных значков перемещаться в одном направлении (например, все перемещаются вверх). Напротив, в схеме или виде 1126, комплект наклоняется или располагается под углом вниз (например, под углом 15-45 градусов и т.п. вокруг горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять
 30 строки различных значков снова перемещаться в одном направлении (например, все перемещаются вниз). Другими словами, отпечатанное изображение выполнено с возможностью предоставлять анимацию исходного изображения, когда линза/отпечатанное изображение (или слой чернил) просматривается из отличающихся углов или точек обзора (например, комплект или устройство для защиты от подделок,
 35 показанное в виде 1110, поворачивается вокруг второй или горизонтальной оси).

[0076] В схемах или видах 1200 по фиг. 12, показан вид 1210 сверху или ортогональный вид комплекта линз/изображений согласно настоящему описанию. Зритель имеет возможность наблюдать или просматривать исходное изображение со строками двух
 40 отличающихся значков, причем все значки являются стационарными или неподвижными. В схеме или виде 1220, комплект наклоняется или располагается под углом вправо (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 1210, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7) выполнена с
 45 возможностью заставлять строки различных значков перемещаться в одном направлении (а не в противоположных направлениях, как показано на 1120 по фиг. 11). Например, строки со значками замка и логотипами компаний/значками перемещаются вниз, когда комплект (или устройство для защиты от подделок) наклоняется вправо. Напротив, в схеме или виде 1222, комплект наклоняется или

располагается под углом влево (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и
 чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки
 различных значков снова перемещаться в одном направлении, к примеру, вверх. В
 варианте осуществления, показанном на фиг. 12, отпечатанное изображение выполнено
 с возможностью предоставлять анимацию исходного изображения, когда линза/
 отпечатанное изображение (или слой чернил) просматривается из отличающихся углов
 или точек обзора (например, комплект или устройство для защиты от подделок,
 показанное в виде 1210, поворачивается вокруг первой или вертикальной оси). Анимация,
 как показано, может осуществляться в направлении, которое является поперечным
 относительно направлений поворота.

[0077] Важно, что, как пояснено относительно фиг. 11, комплект матрицы линз со
 слоем чернил, предоставляющим изображение с двухосевой чересстрочной разверткой,
 предоставляет анимацию или движение более чем в одном направлении. В схеме или
 виде 1224, комплект наклоняется или располагается под углом вверх (например, под
 углом 15-45 градусов и т.п. посредством поворота вокруг второй или горизонтальной
 оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек
 обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 1210, такой как матрица,
 аналогичная матрице, показанной на фиг. 7) выполнена с возможностью заставлять
 строки различных значков перемещаться в одном направлении, но в направлении,
 которое отличается от направления, приспособляемого во время наклона влево или
 вправо (например, все перемещаются или прокручиваются вправо). Напротив, в схеме
 или виде 1226, комплект наклоняется или располагается под углом вниз (например,
 под углом 15-45 градусов и т.п. вокруг горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная
 развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки различных
 значков снова перемещаться или прокручиваться в одном направлении (например, все
 перемещаются влево). Другими словами, отпечатанное изображение выполнено с
 возможностью предоставлять анимацию исходного изображения, когда линза/
 отпечатанное изображение (или слой чернил) просматривается из отличающихся углов
 или точек обзора (например, комплект или устройство для защиты от подделок,
 показанное в виде 1210, поворачивается вокруг второй или горизонтальной оси).

[0078] Фиг. 13 иллюстрирует набор изображений или видов 1300 другого комплекта
 линз/отпечатанных изображений (слоя чернил), как может видеть зритель в
 отличающихся позициях или с комплектом, наклоненным или перемещенным, чтобы
 изменять угол обзора для зрителя. Комплект может принимать форму матрицы
 округленных, шестиугольных, параллелограммных или квадратных микролинз,
 наложенных на изображение с двухосевой чересстрочной разверткой (печатаемое на
 задней плоской поверхности матрицы линз или на подложке (например, бумажные
 деньги, пластиковая карта, бумажная или пластиковая этикетка и т.п.), на которую
 впоследствии приклеивается матрица линз). Изображение с чересстрочной разверткой
 печатается с использованием печатного файла, который формируется, как пояснено
 выше, так чтобы комбинировать матрицу кадров (например, наборы из 2-4 или более
 кадров одного изображения/сцены, снятого в отличающихся POV относительно
 горизонтальных и вертикальных осей), с тем чтобы предоставлять пиксельное
 преобразование.

[0079] На фиг. 13, изображение или вид 1310 показывает прямой или ортогональный
 вид комплекта 1300 или устройства для защиты от подделок, и изображение является
 логотипом компании в этом примере. Изображение или вид 1320 является видимым
 для зрителя, когда комплект наклоняется вверх, как показано с помощью стрелки 1321

(плоский комплект вращается вверх вокруг горизонтальной или первой оси комплекта). Как показано, вид/изображение 1320 показывает дополнительную информацию относительно исходного изображения, наблюдаемого в виде 1310, такого как нижняя сторона логотипа или объект, который представляет собой субъект файла изображений с чересстрочной разверткой. Другое изображение или вид 1322 является видимым зрителем, когда комплект вращается или наклоняется вправо, как показано с помощью стрелки 1323 (плоский комплект вращается или наклоняется вокруг вертикальной оси (например, второй ортогональной оси либо, по меньшей мере, поперечно к первой оси комплекта)). Больше информации или изображений являются видимыми в виде 1322, к примеру, левая сторона логотипа или другого объекта, который представляет собой субъект файла изображений с чересстрочной разверткой.

[0080] Дополнительно, другой вид или изображение 1324 просматривается, когда комплект вращается или наклоняется 1325 вниз (вращается вокруг горизонтальной или первой оси), и в этом виде 1324, представлена информация, невидимая в других видах, к примеру, верхняя сторона логотипа или другого визуализируемого объекта. Вид или изображение 1326 предоставляет больше информации или частей целевого объекта, к примеру, правую сторону объекта логотипа/цели, и вид 1326 является видимым, когда комплект вращается или наклоняется 1327 вокруг вертикальной или второй оси комплекта.

[0081] Фиг. 14 иллюстрирует набор видов/изображений 1400 другого варианта осуществления или реализации комплекта 1410 линз/отпечатанных изображений (слоя чернил) (или устройства для защиты от подделок). Как показано в виде/отображаемых изображениях 1412, комплект 1410 (матрица микролинз, как описано в данном документе, позиционированная поверх двухосевой чересстрочной развертки матрицы кадров, соответствующей отличающимся изображениям сцены/объекта с отличающихся точек обзора) является видимым из точки обзора, которая является нормальной или ортогональной к передней поверхности 1411 комплекта 1410. В некоторых вариантах осуществления, передняя поверхность 1411 предоставляется посредством внешних поверхностей матрицы округленных, шестиугольных, параллелограммных или квадратных линз. Как показано, зритель видит фон, который содержит статический рисунок обоев (значков и замков). Значки/компоненты изображения могут казаться очень глубокими в плоскости пленки и могут быть видимыми при каждом углу обзора (например, являются видимыми в видах 1414, 1416, когда комплект 1410 наклоняется вправо или влево). Рисунок наложения находится в плоскости пленки, но не является видимым (или является только немного видимым) при прямом просмотре, как показано в виде 1412 (но может быть видимым в видах 1414 и 1416).

[0082] Вид 1416 является полезным для показа отображения, предоставленного посредством изображения с чересстрочной разверткой комплекта 1410, когда комплект наклоняется под малым углом (наклоняется или вращается немного влево вокруг вертикальной оси). Когда наклонен под малым углом (например, приблизительно до 15 градусов и т.п.), рисунок наложения является видимым только в черном цвете в области пленки или передней поверхности 1411 комплекта 1410, которая является ближайшим к зрителю. Отпечатанное изображение может иметь такую конфигурацию, в которой небольшой наклон (например, меньше примерно 15 градусов) в направлении в любую сторону (вверх, вниз, влево или вправо, либо вращение комплекта 1410 вокруг вертикальной или горизонтальной оси) заставляет рисунок наложения постепенно становиться видимым (казаться черным в этом примере). Рисунок является "наложением", которое кажется находящимся поверх либо покрывающим значки или

рисунок обоев в плоскости пленки (или внешней поверхности 1411 комплекта 1410).

[0083] Под малыми углами, наложение является сначала видимым на части пленки или комплекта 1410, ближайшей к зрителю. Когда комплект 1410 наклоняется еще дальше от зрителя (к примеру, до углов приблизительно 30-45 градусов или более), все большая часть рисунка наложения постепенно становится видимой до тех пор, пока весь рисунок наложения не станет видимым, когда комплект 1410 просматривается через поверхность 1411 под предварительно заданным более экстремальным углом (например, углом 45-60 градусов или более относительно нормального вида 1412). Это может наблюдаться в виде 1414 под предельным углом по фиг. 14, в котором комплект 1410 вращается вокруг вертикальной оси (например, вправо) более чем примерно на 60 градусов. В виде 1414, рисунок наложения является полностью видимым поверх рисунка обоев со значками (логотипами и замками в этом примере) по всей поверхности 1411 комплекта/пленки 1410.

[0084] Фиг. 15 иллюстрирует комплект 1510 другого варианта осуществления настоящего описания. Комплект 1510 может быть выполнен с возможностью использования в качестве устройства для защиты от подделок или этикетки с телом/подложкой, слоем чернил, предоставляющий отпечатанное изображение с двухосевой чересстрочной разверткой матрицы кадров из отличающихся POV, как пояснено в данном документе, и матрицей округленных, шестиугольных, параллелограммных или квадратных линз для просмотра отпечатанного изображения. Например, комплект 1510 может быть этикеткой (например, этикеткой 2 дюйма на 1 дюйм или другого размера), которая может печататься вниз на рулоне с центрами в 1,125-дюйма и т.п. в ходе изготовления. Комплект 1510 включает в себя переднюю или верхнюю поверхность 1512 (например, матрицу тонких линз, сформированную из прозрачного или, по меньшей мере, полупрозрачного пластика или аналогичного материала), через которую может просматриваться изображение с чересстрочной разверткой (изображение, компонуемое с использованием рассматриваемого в данном документе пиксельного преобразования), как показано. Отпечатанное изображение может включать в себя пустоту или пробел, как показано с помощью поля 1513 белого (или другого) цвета, которая может использоваться для печати (например, флексографией) штрих-кодов и/или воспринимаемого человеком текста, который может добавляться оффлайн или при дальнейшей обработке (например, через печать на основе термопереноса).

[0085] Комплект/этикетка 1510 имеет отпечатанное изображение, которое специально спроектировано с возможностью предоставлять определенное число изображений и эффектов, чтобы затруднять воспроизведение и обеспечивать возможность зрителю легко верифицировать его подлинность. Например, отпечатанное изображение представляет серый фон 1516 (например, который может представлять собой напечатанную подповерхность (например, флексографией)), на которой могут печататься или наслаиваться значки или символы 1514, 1517 (цветные и/или черные). Символ 1517 может принимать форму границы (например, окружности), на которой предоставляется второй символ или текст, к примеру, текст (например, "ОК"), который должен находиться полностью внутри границы, чтобы показывать то, что этикетка 1510 не является подделкой или является подлинной.

[0086] Отпечатанное изображение с чересстрочной разверткой также может включать в себя устройства/компоненты для дополнительного предоставления возможности зрителю проверять подлинность этикетки 1510. Например, изображение 1520 при применении увеличительного стекла может быть включено в печатные формы, используемые для того, чтобы изготавливать комплект/этикетку 1510, и появляться на

плоскости пленки или поверхности 1512. Один или более значков/символов 1523, 1525 могут предоставляться в изображении 1520, к примеру, под стеклом увеличительного стекла изображения 1520. Затем отпечатанное изображение может иметь такую конфигурацию, в которой когда зритель смотрит через стеклянную область изображения 1520, значки 1523 кажутся черными, а значки 1525 кажутся синими, что может представлять собой цвет, отличающийся от кажущегося цвета этих значков 1514, 1517 в остальной части этикетки 1510 (например, смена окраски этих значков при просмотре под изображением 1520 под стеклом). Дополнительно может казаться, что значки 1523 и 1525 под изображением 1520 при применении увеличительного стекла имеют несколько больший размер, чем соответствующие версии обоев/фона этих значков 1514, 1517.

[0087] Значки 1530 обоев могут быть спроектированы с возможностью перемещаться в противоположных (или идентичных) направлениях, когда комплект 1510 наклоняется вокруг первой оси (например, комплект/этикетка вращается/наклоняется влево или вправо), при перемещении в идентичных (или противоположных) направлениях, когда комплект 1510 наклоняется вокруг второй оси (например, комплект/этикетка вращается/наклоняется вверх или вниз). В отличие от некоторых вариантов осуществления этикетки 1510, соответствующие значки/символы 1523, 1525 под изображением 1520 при применении увеличительного стекла могут быть спроектированы с возможностью перемещаться по-другому относительно значков 1530, которые не находятся под стеклом. Например, значки 1523, 1525 могут перемещаться вместе в одном направлении в изображении 1520 под стеклом, тогда как значки 1530 перемещаются, как показано с помощью стрелок 1531, в противоположных направлениях, когда комплект 1510 вращается/наклоняется вокруг конкретной оси.

[0088] Отпечатанное изображение под матрицей линз комплекта 1510 может включать в себя дополнительный элемент 1540 (например, отображение с полями/границами), чтобы повышать безопасность (или дополнительно ограничивать деятельность по подделыванию). Элемент 1540 может включать в себя границу 1549, которая может формироваться из рисунка, который затруднительно воспроизводить, такого как микротекстовая граница в 0,15 мм (или другого размера), содержащая одну или более намеренных орфографических ошибок (например, граница кажется сплошной для невооруженного глаза зрителя, но слова с ошибками в написании являются понятными под микроскопом). В нормальном виде, как показано на фиг. 15, отображается первое изображение 1541, но, как показано в покомпонентном виде, второе изображение 1542 отображается в элементе 1540, когда комплект 1510 вращается 1543 вокруг первой оси (например, вращается вправо или влево вокруг вертикальной оси комплекта 1510). Чтобы дополнительно повышать безопасность, третье изображение 1544 может отображаться в элементе 1540, когда комплект 1510 вращается 1545 в другом направлении (например, вращается вверх или вниз вокруг горизонтальной оси комплекта 1510).

[0089] Фиг. 16 иллюстрирует систему 1600, выполненную с возможностью использования в изготовлении комплекта, такого как устройство для защиты от подделок, как описано в данном документе. Система 1600 включает в себя рабочую станцию 1610 формирования изображений с процессором 1612 для выполнения кода или программ, чтобы выполнять конкретные функции. Рабочая станция 1610 может принимать форму практически любого компьютерного устройства с процессором 1612, выполненным с возможностью управлять работой устройств 1614 ввода и вывода, к примеру, устройств для предоставления возможности оператору станции 1610 просматривать и вводить данные, применимые посредством модуля 1620 преобразования

и формирования изображений, чтобы создавать печатный файл 1648, передаваемый так, как показано на 1675, в контроллер 1680 печати. CPU 1612 также управляет запоминающим устройством 1630, доступным посредством модуля 1620 преобразования и формирования изображений.

5 [0090] Модуль 1620 преобразования и формирования изображений выполняет функции, полезные при выполнении функций и процессов, описанных в данном документе, к примеру, для формирования наборов 1640 кадров из исходного изображения 1632, создания матрицы 1646 кадров из этих наборов 1640 изображений и формирования двунаправленной битовой карты или печатного файла 1648 (т.е.
10 печатного файла с использованием пиксельного преобразования) из матрицы 1646 кадров. Например, запоминающее устройство 1630 может использоваться для того, чтобы сохранять исходное изображение 1632, которое может включать в себя фон 1634, а также одни или более значков/символов 1636, которые могут предоставляться в качестве обоев (например, эти элементы могут наслаиваться поверх фона 1634).

15 [0091] Модуль 1620 может быть выполнен с возможностью формировать определенное число наборов 1640 кадров из исходного изображения 1632, и каждый из наборов 1640 может включать в себя 2-10 или более кадров из отличающихся точек обзора исходного изображения (например, см. наборы кадров, показанные на фиг. 7, которые предоставляют кадры из отличающихся ROV вдоль двух осей (кадры/
20 изображения по оси X и Y базового или исходного изображения 1632)). Модуль 1620 может формировать матрицу 1646 кадров, как пояснено выше, чтобы надлежащим образом преобразовывать пиксели для того, чтобы предоставлять надлежащую чересстрочную развертку по оси X и Y с/без движущегося эффекта. Из матрицы 1648, формируется двунаправленная пиксельная карта или печатный файл 1648 посредством
25 комбинирования строк и столбцов матрицы 1646 с надлежащим упорядочением (со всей трехмерной информацией и/или информацией движения в обоих направлениях, к примеру, с квадратами с данными из матрицы 1646, а не из полос).

[0092] Модуль 1620 преобразования и формирования изображений может формировать печатный файл 1648 на основе множества параметров 1650 формирования изображений/преобразования. Например, информация 1652 по проектному решению
30 для матрицы линз, включающая в себя то, являются линзы округленными, шестиугольными, параллелограммными или квадратными, значения оптического шага 1654 и LPI 1656 могут рассматриваться в качестве входных данных посредством модуля 1620, чтобы создавать печатный файл 1648. Дополнительно, выходное разрешение 1670
35 устройства может использоваться посредством модуля 1620, чтобы создавать печатный файл 1648, к примеру, чтобы задавать число кадров в наборах 1640 и т.п. Параметры 1650 также могут включать в себя параметры 1660 движения, чтобы задавать то, как анимировать исходное изображение с наклоном/вращением комплекта, к примеру, посредством задания направления перемещения значков/символов и того, насколько
40 быстрое перемещение возникает (сколько вращения требуется для того, чтобы достигать конкретного движущегося эффекта, и т.д.). Параметры 1650 также могут включать в себя цветовые параметры 1666, такие как то, изменяют или нет значки/символы цвета с вращением комплекта с изображением, напечатанным из файла 1648, и то, какие такие цвета должны быть в отображаемом изображении.

45 [0093] После того, как печатный файл 1648 создан, рабочая станция 1610 формирования изображений может передавать (проводным или беспроводным способом, к примеру, по сети цифровой связи) этот файл 1648 в контроллер 1680 печати (например, в другой компьютер или вычислительное устройство). Контроллер 1682 печати может

использовать этот печатный файл 1648 для того, чтобы изготавливать печатную форму 1682 или форму для тиснения, которая затем может использоваться для того, чтобы наносить тиснение на поверхность, к примеру, на плоскую/заднюю сторону матрицы линз с помощью устройства 1684 изготовления. Эта тисненная поверхность затем может
 5 быть заполнена одним или более покрытий/слоев чернил, чтобы формировать отпечатанное изображение в комплекте матрицы линз/отпечатанных изображений (например, в устройстве для защиты от подделок). Контроллер 1680 также может использовать печатный файл 1648, чтобы предоставлять цифровой файл 1670 в цветной цифровой принтер 1674 для печати изображения с двухосевой чересстрочной разверткой
 10 на такой поверхности, как плоская задняя сторона матрицы линз, либо на стороне бумажной денежной купюры или этикетки продукта, к которой впоследствии применяется матрица линз для того, чтобы предоставлять устройство для защиты от подделок для денежных знаков/этикетки.

[0094] В этот момент, может быть полезным описывать технологии для выполнения
 15 пиксельного регулирования, которое может выполняться (по меньшей мере, частично) посредством программного модуля/программы, такого как модуль 1620 преобразования и формирования изображений по фиг. 16. Фиг. 17 иллюстрирует с помощью блок-схемы последовательности операций способ 1700 пиксельного регулирования согласно настоящему описанию. Способ 1700 включает в себя на 1710, выполнение теста печати
 20 (например, с компонентами 1680-1684 по фиг. 16), чтобы определять оптический шаг, на оси X, а также на оси Y, матрицы линз, который, как пояснено выше, может варьироваться относительно проектного решения. На, 1720, целевой визуальный шаг выбирается для требуемого или входного расстояния просмотра (снова на оси X и Y). Например, как показано на 1730, способ 1700 может заключать в себе задание целевого
 25 шага в 416,88 для оси X и 384,47 для оси Y.

[0095] Способ 1700 продолжается на 1740 с чересстрочной разверткой по оси X и Y на пиксельной карте. Это типично включает в себе преобразование при ближайшем выводе устройства для требуемого целевого шага (например, вывод в 400 является
 30 близким к шагам, заданным на этапе 1730). На этапе 1750, способ 1700 включает в себя вычисление разности между выводом устройства и целевым оптическим шагом. В этом примере, разность на оси X составляет +4,22 процента (т.е. целевой шаг 416,88, деленный на вывод устройства 400), и разность на оси Y составляет -3,9 процента (например, целевой шаг 384,47, деленный на вывод устройства в 400).

[0096] На этапе 1760, модуль преобразования и формирования изображений/
 35 программа выполнен с возможностью удалять пиксели на основе разностей, определенных на этапе 1750. В этом примере, модуль может удалять 4,22 процента пикселей посредством специального указания малоинформационных областей на оси X. Модуль также может быть выполнен с возможностью добавлять 3,9 процентов пикселей на оси Y. Этап 1770 способа 1700 дополнительно поясняет этот процесс,
 40 причем модуль выполнен с возможностью идентифицировать пиксели с меньшим количеством информации для удаления (например, равномерно на оси X в этом примере), тогда как добавление пикселей может выполняться посредством смешивания пикселей, к примеру, соседних (например, смешиваемые пиксели добавляются на оси Y). На 1780, формы выводятся на основе печатного файла, модифицированного с возможностью
 45 предоставлять пиксельное регулирование. В этом рабочем примере, формы для печати могут выводиться при 4800 пикселях на оси X и 4800 пикселях на оси Y. На 1790, следует отметить, что процесс 1700 сохраняет целостность отображаемого изображения без размытости, например, вследствие повторного изменения разрешения нетронутых

пикселей.

[0097] Фиг. 18 является полезным для дополнительного пояснения процесса предоставления двухосевой чересстрочной развертки для матрицы линз настоящего описания. Небольшая матрица линз или элементарная линза 1810 показана в виде в
 5 плане или сверху, которая включает в себя четыре линзы 1812, 1814, 1816 и 1818 (причем более типичная матрица имеет гораздо больше линз). Как показано на 1815, линзы 1812, 1814, 1816 и 1818 представляют собой округленные линзы в этом неограничивающем примере. Под матрицей 1810 линз, двухосевое отпечатанное изображение (или слой чернил с отпечатанным изображением) может содержать каждое
 10 из полей 1813 на чертеже, используемых для того, чтобы представлять пиксел. Дополнительно, каждый из этих "пикселей" 1813 может рассматриваться в качестве точки фокусировки линзы.

[0098] Отпечатанное изображение, предоставленное в пикселах 1813, при комбинировании с матрицей 1810 линз, предоставляет устройство отображения, которое
 15 может использоваться для того, чтобы предоставлять полные трехмерные изображения, а также многонаправленное движение. Например, каждая линза 1812, 1814, 1816, 1818 может использоваться для того, чтобы отображать петлевое изображение. С этой целью, диагональные наборы пикселей 1830, показанные с затенением, могут использоваться для того, чтобы предоставлять блок петлевой развертки с наклоном в
 20 45 градусов, тогда как горизонтальные и вертикальные наборы пикселей 1820, показанные со "звездами", могут использоваться для того, чтобы предоставлять петлю изображения в поперечном направлении и в направлении вверх и вниз.

[0099] Исходя из этого, график 1850 является полезным для иллюстрации того, как компоновка из 7 пикселей на 7 пикселей, предоставленная под каждой линзой 1812,
 25 1814, 1816 и 1818, может печататься с изображениями с двухосевой комбинированной чересстрочной разверткой, чтобы предоставлять эти эффекты. В этом примере, четыре кадра на оси X комбинируются с четырьмя кадрами на оси Y (например, "X=3" означает конкретный кадр в наборе из четырех кадров вдоль оси X). Модуль преобразования и формирования изображений (к примеру, модуль 1620) может использоваться для
 30 того, чтобы выбирать надлежащие кадры, чтобы формировать такую матрицу и/или карту печати, и печатный файл может формироваться из этого преобразования для использования в печати изображений с двухосевой чересстрочной разверткой в каждом пикселе, как показано на графике 1850, с тем чтобы предоставлять визуальные эффекты, описанные с пикселями 1820, 1830.

[00100] Фиг. 19-21 являются графиками 1900, 2000 и 2100, показывающими трассировку лучей для комплектов настоящего описания, например, для матрицы линз, комбинированной с изображением с двухосевой чересстрочной разверткой. В частности, фиг. 19 иллюстрирует график 1900 трассировки лучей 1920 с использованием комплекта 1910 (например, устройства для защиты от подделок), сконфигурированного так, как
 40 описано в данном документе. Как показано, комплект 1910 включает в себя матрицу 1912 линз для округленных линз 1914, наложенных на слой 1916 чернил/отпечатанное изображение, включающее в себя определенное число чересстрочных разверток 1918 (7 изображений образуют чересстрочную развертку с использованием двухосевой чересстрочной развертки).

[00101] График 1900 показывает лучи 1920, трассируемые из идеализированных ленткулярных полос 1918 с чересстрочной разверткой в отпечатанном изображении/слое 1916 чернил. Порядок чересстрочных разверток модифицирован таким образом, что для зрителя изображение образует надлежащую чересстрочную развертку. В этом

примере, радиус каждой линзы 1914 равен 1,23 мил, линзы 1914 предоставлены при 408 LPI, линзы 1914 имеют толщину в 3 мил, и показатель преломления предположительно равен 1,49. Для понятности, только чересстрочные развертки нулевой ширины представлены с 7 чересстрочными развертками 1918 в расчете на наборы из двух линз 1914. Трассировка выполняется в диапазоне от +30 градусов до -30 градусов с шагами в 5 градусов, показывающими ближнюю область лентулы.

[00102] График 2000 является заполненным ходом луча, показывающим более крупный общий вид графика 1900 по фиг. 19. Чересстрочные развертки для графика 2000 имеют ширину в 2 мил с 7 чересстрочными развертками в расчете на набор из двух линз. Трассируется пять шагов в расчете на чересстрочную развертку, диапазон составляет от +30 градусов до -30 градусов с использованием шагов в 1 градус. Последовательность чересстрочных разверток составляет 6, 4, 2, 3, 7, 5 и 1. График 2100 является трассировкой, выполняемой для нормальной последовательности чересстрочных разверток (например, 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7) для линзы с радиусом 1,23 мил, линзами, предоставленными при 408 LPI, толщиной линзы в 3 мил и показателем преломления в 1,49. Ширина линзы принята равной 2 мил, и предусмотрено 7 чересстрочных разверток для каждого набора двух линз. Трассируется пять шагов через каждую линзу снова с диапазоном от +30 градусов до -30 градусов с шагами в 1 градус. В общих словах, графики 1900, 2000 и 2100 показывают кодирование, которое выполняется за счет наличия нескольких чересстрочных разверток в расчете на несколько лентул и изменения распределения для зрителя посредством изменения последовательности чересстрочных разверток.

[00103] При анализе использования матриц линз настоящего изобретения с печатаемыми изображениями с двухосевой чересстрочной разверткой, полезно формировать трассировки лучей и точечные схемы, чтобы проверять запланированное проектное решение для матрицы/изображения. В этом отношении, фиг. 22 является графиком 2200 внеосевой трассировки лучей, тогда как фиг. 23 является соответствующей точечной схемой 2300, которая может формироваться, чтобы анализировать запланированное проектное решение для матрицы/изображения. Дополнительно, фиг. 24 и 25 являются двумя дополнительными точечными графиками или схемами 2400 и 2500 для округленной линзы (или сферической линзы), тогда как фиг. 26 является графиком 2600 трассировки лучей для линзы, ассоциированной с графиками по фиг. 24 и 25. Радиус линзы для этих последних трех чертежей составляет 5 единиц, и фокальная плоскость составляет примерно 10 единиц (например, единицы могут быть любыми единицами, такими как милы).

[00104] Хотя изобретение описано и проиллюстрировано с конкретными подробностями, следует понимать, что настоящее раскрытие сущности осуществлено только в качестве примера, и что множество изменений в комбинации и компоновке частей могут вноситься специалистами в данной области техники без отступления от сущности и объема изобретения, заявленного ниже.

[00105] Описание изучает комплект для отображения (например, устройство для защиты от подделок), который включает в себя матрицу округленных или квадратных линз, комбинированных со слоем чернил с отпечатанным изображением/рисунком. Матрицы линз состоят из вложенных округленных, шестиугольных, параллелограммных или квадратных линз, размещаемых так, как показано на прилагаемых чертежах. Отпечатанное изображение/рисунок, предоставленный в слое (или слоях) чернил, совмещается с матрицами линз (например, с осями X и Y отпечатанного изображения), и отпечатанное изображение/рисунок состоит из вертикально и горизонтально

преобразованных пикселей (например, печатаемых с использованием печатного файла, задающего двухосевую чересстрочную развертку (или чересстрочную развертку на двух осях) кадров матрицы, как пояснено в данном документе). Пиксели могут иметь любой тип и зачастую выполнены с возможностью сопоставлять устройство вывода с оптическим шагом зрителя на двух осях. Матрицы линз могут предоставляться при 200 или более LPI в обоих направлениях, с тем чтобы предоставлять 4000 линз или более на квадратный дюйм. Фокусные длины линз могут варьироваться, но реализованы некоторые матрицы, которые имеют фокусные длины меньше приблизительно 10/1000 дюймов для округленных и для квадратных линз.

[00106] Печать изображения с двухосевой чересстрочной разверткой для использования с матрицей линз может выполняться с использованием одного или более цветов с использованием пиксельного преобразования, предоставленного в сформированном печатном файле. В некоторых случаях, дифракционные технологии используются для того, чтобы создавать цвет с разделением длин волны, целенаправленно или случайно, в изображении с чересстрочной разверткой в матрице округленных линз. В частности, этап печати включает в себя печать попиксельно визуализируемого файла по оси X и Y или пиксельной карты, с тем чтобы изготавливать печатную форму или цифровое изображение, причем любое из этого может использоваться для того, чтобы предоставлять слой чернил с отпечатанным изображением/рисунком, который является полезным в комбинации с округленными и квадратными линзами, вложенными в матрице, как описано в данном документе (например, печать на задней или плоской поверхности материала линзы, чтобы предоставлять пиксельно преобразованные изображения по оси X и Y). В других случаях, форма для тиснения изготавливается для использования, чтобы наносить тиснение на заднюю часть материала линзы (матрицы линз). Затем тисненая задняя поверхность заполняется чернилами или металлизирована для использования в голографии в комбинации с матрицей округленных или квадратных линз. Тем не менее, в некоторых случаях, печать также может возникать на передней или контурной поверхности матрицы линз. Например, печать может включать в себя печать признаков, цветов или изображений непосредственно поверх линз (т.е. на неплюсковой стороне матрицы линз) в комбинации в печати на задней или плоской стороне линз с использованием изображений с чересстрочной разверткой.

[00107] Определенное число уникальных визуальных эффектов или эффектов отображения может достигаться с отпечатанным изображением, просматриваемым через одну из матриц линз настоящего описания. Например, преобразование изображений по оси X и Y может выполняться таким образом, что матрица в виде обоев повторяющихся значков (например, логотипов компаний и замков примерных фигур) прокручивается или перемещается через подложку в противоположных направлениях друг другу, когда подложка (или комплект или устройство для защиты от подделок) наклоняется влево и вправо (вращается вокруг вертикальной или первой оси), и в идентичном направлении, когда подложка наклоняется вверх и вниз (вращается вокруг горизонтальной или второй оси, поперечной к первой оси). Этот эффект может называться "непрерывным перемещением в противоположных направлениях".

[00108] В других случаях, преобразование изображений выполняется таким образом, что матрица в виде обоев повторяющихся значков перемещается или прокручивается вверх или вниз через поверхность комплекта/устройства для защиты от подделок, когда комплект/устройство наклоняется влево и вправо (все значки перемещаются в идентичном направлении), и влево и вправо, когда комплект/устройство наклоняется

вверх и вниз (снова, все значки перемещаются в идентичном направлении) (например, наклон влево заставляет все значки прокручиваться или перемещаться вверх, наклон вправо заставляет все значки прокручиваться или перемещаться вниз, наклон вверх заставляет все значки прокручиваться вправо, и наклон вниз заставляет все значки прокручиваться влево). Этот эффект может помечаться как "непрерывное перемещение в ортогональных направлениях".

[00109] Преобразование изображений пикселей по оси X и по оси Y может выполняться таким образом, что объемный значок или изображение, такой как логотип компании или символ, имеет пять просматриваемых сторон (например, верхнюю сторону, нижнюю сторону, левую сторону, правую сторону и лицевую или переднюю сторону). Эти пять сторон являются просматриваемыми в трех измерениях с кажущейся глубиной и в полном параллаксе, когда комплект/устройство наклоняется или вращается в различающихся направлениях (ортогональный/нормальный вид, наклон влево, наклон вправо, наклон вверх и наклон вниз либо позиционирование между ними). Лицевая поверхность трехмерного логотипа/символа/значка может иметь цвет, отличающийся от цвета сторон, чтобы создавать более заметный трехмерный эффект, и этот эффект может называться "полнообъемным трехмерным эффектом".

[00110] Другой эффект, который может достигаться через преобразование изображений по оси X и оси Y, описанное в данном документе, заключается в том, чтобы предоставлять обои со значками с другим рисунком наложения. Затем рисунок наложения может предоставляться в печатном файле и в результирующем отпечатанном изображении таким образом, что он скрыт из вида, когда комплект просматривается из определенных POV (к примеру, нормальной POV), но постепенно становится все более и более видимым (в плоскости пленки и рисунка обоев) поверх значков/символов/логотипов обоев (к примеру, при перемещении до углов 30-60 градусов и т.п. от нормального). Дополнительно, не требуется, чтобы все отпечатанное изображение предоставляли один эффект. Вместо этого, различные зоны или части отпечатанного изображения могут использоваться для того, чтобы предоставлять отличающиеся визуальные эффекты (например, любой из эффектов, описанных в данном документе).

[00111] Несколько средств доступно для того, чтобы реализовывать системы и способы, поясненные в этом подробном описании. Эти средства включают в себя, но не только, цифровые компьютерные системы, микропроцессоры, специализированные интегральные схемы (ASIC), компьютеры общего назначения, программируемые контроллеры и программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA), все из которых могут обобщенно называться в данном документе как "процессоры". Например, в одном варианте осуществления, обработка сигналов может быть включена в FPGA или ASIC, или альтернативно, во встроенный или дискретный процессор. Следовательно, другие варианты осуществления включают в себя программные инструкции, постоянно размещающиеся на компьютерно-читаемых носителях, которые при реализации посредством таких средств, позволяют им реализовывать различные варианты осуществления. Компьютерно-читаемые носители включают в себя любую форму энергонезависимого физического компьютерного запоминающего устройства. Примеры такого физического компьютерного запоминающего устройства включают в себя, но не только, перфокарты, магнитные диски или ленты, системы оптического хранения данных, постоянное запоминающее устройство (ROM) типа "флэш", энергонезависимое ROM, программируемое ROM (PROM), стираемое программируемое ROM (EPROM), оперативное запоминающее устройство (RAM) или любая другая форма системы хранения данных постоянной, полупостоянной или временной запоминающей системы

или устройства. Программные инструкции включают в себя, но не только, компьютерно-исполняемые инструкции, выполняемые посредством процессоров компьютерной системы, и языки описания аппаратных средств, такие как язык описания аппаратных средств для сверхбыстродействующих интегральных схем (VHSIC) (VHDL).

- 5 [00112] Хотя фиг. 11-15 иллюстрируют ряд эффектов, которые могут достигаться с использованием технологий пиксельного преобразования, описанных в данном документе, в комбинации с матрицами микролинз, они могут быть полезными в это время для того, чтобы подробнее пояснять эти уникальные эффекты. Пиксельное преобразование (или двухосевая чересстрочная развертка) позволяет формировать
- 10 печатный файл с множеством пикселей, каждый из которых формируется с конкретной целью обеспечения возможности активации эффекта вокруг одной из двух осей. Другими словами, активация в 2 осях требует или, по меньшей мере, улучшается посредством пиксельного преобразования, как рассматривается в данном документе. "Эффекты", которые могут достигаться (включающие в себя эффекты, показанные на фиг. 11-15),
- 15 могут рассматриваться в качестве идентичного набора эффектов, достигаемых на одной оси с использованием лентичулярных линз и чересстрочной развертки изображений в одном направлении. Эти эффекты, тем не менее, теперь могут предоставляться по одному (либо по два, по три или более) за раз в каждом направлении с использованием пиксельного преобразования, и устройства для защиты от подделок могут использовать
- 20 любую комбинацию этих эффектов (с одним эффектом, предоставленным в каждом направлении во многих случаях). Эффекты включают в себя трехмерный эффект, движение, переворачивание (изменение изображения на другое или модифицированное изображение), анимацию, включение/выключение (принудительное появление и исчезновение изображения с вращением вокруг оси или с "активацией"),
- 25 масштабирование, плавное преобразование (к примеру, переворачивание, но может наблюдаться переход на новое изображение) и цветовой сдвиг (изменение цвета в качестве части активации).

- [00113] В качестве первого примера, комплект матрицы линз и отпечатанных изображений может проектироваться и изготавливаться с возможностью предоставлять
- 30 трехмерный эффект на одной оси (к примеру, на оси X) и предоставлять эффект активации на второй оси, поперечной (к примеру, ортогональной) к первой оси (к примеру, посредством предоставления активации на оси Y). Трехмерный эффект может предоставляться на первой оси комплекта с рисунками или элементами в различных слоях (к примеру, при наличии изображения переднего плана поверх одного или более
- 35 фоновых изображений). Затем на второй оси может предоставляться активация дополнительных эффектов, таких как: (а) движение (например, перемещение элементов или со смещением в кадре); (b) переворачивание (например, изображение А сменяется изображением В для переворачивания 2 изображений, либо более двух изображений может использоваться для того, чтобы предоставлять большее переворачивание); (с)
- 40 анимация (например, последовательность кадров может использоваться для того, чтобы описывать или задавать анимацию изображений); (d) включение/выключение (например, один или несколько элементов могут предоставляться в кадрах, которые появляются или исчезают в зависимости от угла обзора); (е) масштабирование (например, могут предоставляться один или несколько элементов, увеличивающих или уменьшающих
- 45 размер отображаемого изображения, что зависит от угла обзора); (f) плавное преобразование (например, эффект может быть похожим на переворачивание с изображения А на изображение В, но с переходными кадрами, включающими в себя промежуточные конечные изображения, так что зритель может видеть трансформацию

из изображения А в изображение В); и (g) цветовой сдвиг (например, один или несколько элементов могут изменять цвет с активацией, которая может быть инициирована посредством вращения комплекта через несколько углов обзора или POV).

[00114] С учетом этих комбинаций, фиг. 27 иллюстрирует набор видов 2700
 5 примерного комплекта, просматриваемого из отличающихся POV, причем комплект является применимым в качестве устройства для защиты от подделок для денежных знаков или других объектов, которые сконфигурированы с матрицей линз и
 отпечатанным изображением, чтобы предоставлять отличающиеся движущиеся эффекты (двухосевую активацию). В схемах или видах 2700 по фиг. 27, показан вид 2710 сверху
 10 или ортогональный вид комплекта линз/изображений согласно настоящему описанию. Зритель имеет возможность наблюдать или просматривать исходное изображение со строками двух отличающихся значков 2712, причем все значки 2712 являются
 стационарными или неподвижными. Дополнительно, исходное изображение включает в себя наложенное изображение или изображение 2714А переднего плана (показано
 15 здесь в качестве галочки), которое, как кажется, находится в другом слое относительно строк значков 2712. Следовательно, комплект выполнен с возможностью предоставлять трехмерный эффект. На чертежах, показаны строки двух значков, но следует понимать, что это задано только для простоты пояснения, а не в качестве ограничения. Когда
 понятны строки двух значков и то, как они могут использоваться для того, чтобы
 20 обеспечивать безопасность для активации на двух осях, следует понимать, что каждая строка может включать в себя два или более отличающихся значка (а не один значок в расчете на строку), и строки третьего, четвертого или более отличающегося значка могут быть включены в комплект требуемым образом, чтобы достигать требуемого
 отображаемого изображения.

[00115] В схеме или виде 2720, комплект наклоняется или располагается под углом
 25 вправо (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 2710, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7, используется
 в пиксельном преобразовании) выполнена с возможностью заставлять строки различных
 30 значков 2712 перемещаться в противоположных направлениях. Например, строки со значками замка и/или логотипами 2712 перемещаются влево и вправо, когда комплект (или устройство для защиты от подделок) наклоняется вправо. Напротив, в схеме или
 виде 1222, комплект наклоняется или располагается под углом влево (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с
 35 возможностью заставлять строки различных значков снова перемещаться в отличающихся направлениях друг от друга и в противоположном направлении, как показано в виде 2720 (значки 2712, которые перемещены вправо, теперь перемещаются
 влево, и наоборот).

[00116] В варианте осуществления, показанном на фиг. 27, отпечатанное изображение
 40 выполнено с возможностью предоставлять анимацию исходного изображения, когда линза/отпечатанное изображение (или слой чернил) просматривается из отличающихся углов или точек обзора (например, комплект или устройство для защиты от подделок, показанное в виде 2710, поворачивается вокруг первой или вертикальной оси). Анимация,
 как показано, может осуществляться в направлении, которое является параллельным
 45 направлениям поворота. Тем не менее, печатный файл имеет такую конфигурацию, в которой некоторые изображения, к примеру изображение 2714А переднего плана или другого слоя, остаются в идентичном относительном местоположении, и это
 перемещение фоновых значков или значков другого слоя (поскольку эти движущиеся

значки 2712 могут быть изображениями переднего плана, и символ/значок 2714А может предоставляться в фоновом слое) улучшает или даже предоставляет трехмерный эффект комплекта.

[00117] Дополнительно, трехмерный эффект может комбинироваться с
 5 дополнительными эффектами, когда комплект активируется на другой, или второй, из двух ортогональных осей. Как показано, комплект матрицы линз со слоем чернил, представляющим изображение с двухосевой чересстрочной разверткой, предоставляет анимацию и трехмерный эффект в одном направлении, либо при активации вдоль одной
 10 оси и переворачивании (или плавном преобразовании) во втором направлении, либо при активации вдоль второй оси. В схеме или виде 2724, комплект наклоняется или располагается под углом вверх (например, под углом 15-45 градусов и т.п. посредством поворота вокруг второй или горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 2710, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг.
 15 7) выполнена с возможностью заставлять значки 2712 оставаться идентичными или оставаться неизменными, тогда как символ/значок 2714А в другом слое (изображение переднего плана) переворачивается (или плавно преобразуется) в другое изображение 2714В (здесь галочка переворачивается в звезду).

[00118] Аналогично, в схеме или виде 2726, комплект наклоняется или располагается
 20 под углом вниз (например, под углом 15-45 градусов и т.п. вокруг горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки значков 2712 оставаться стационарными, тогда как символ/значок 2714А переднего плана или другого слоя переворачивается (или плавно преобразуется) в другое изображение 2714В (здесь в изображение, идентичное изображению, когда
 25 комплект наклоняется вверх). Другими словами, отпечатанное изображение выполнено с возможностью предоставлять переворачивание изображения, когда комплект вращается вокруг второй оси (к примеру, вокруг горизонтальной оси или оси X). Переворачивание показано на фиг 27 для эффекта, предоставленного при активации во втором направлении, но эффект также может представлять собой плавное
 30 преобразование, включение/выключение, движение, анимацию, масштабирование или цветовой сдвиг.

[00119] Чтобы дополнительно иллюстрировать множество возможных комбинаций, фиг. 28 иллюстрирует набор видов 2800 примерного комплекта, просматриваемого из
 35 отличающихся POV, причем комплект является применимым в качестве устройства для защиты от подделок для денежных знаков или других объектов, которые сконфигурированы с матрицей линз и отпечатанным изображением, чтобы предоставлять отличающиеся движущиеся эффекты (двухосевую активацию). В схемах или видах 2800 по фиг. 28, показан вид 2810 сверху или ортогональный вид комплекта линз/изображений согласно настоящему описанию, и комплект выполнен с
 40 возможностью предоставлять трехмерный эффект из всех точек обзора (например, плавное перемещение и/или глубину) вместе с идентичными или различными элементами изображения, имеющими активацию по оси X или по оси Y (чтобы начинать движение, переворачиваться, плавно преобразовываться, либо другой из эффектов, достижимых с чересстрочной разверткой кадров с изображениями). Зритель имеет возможность
 45 наблюдать или просматривать исходное изображение со строками двух отличающихся значков 2812, причем все значки 2812 являются стационарными или неподвижными. Дополнительно, исходное изображение включает в себя первое и второе наложенные изображения или изображения 2814А и 2816А переднего плана (показаны здесь как

слово "ОК" и символ галочки), которые, как кажется, находятся в другом слое относительно строк значков 2812. Следовательно, комплект выполнен с возможностью предоставлять трехмерный эффект.

[00120] В схеме или виде 2820, комплект наклоняется или располагается под углом вверх (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 2810, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7, используется в пиксельном преобразовании) выполнена с возможностью заставлять строки различных значков 2812 перемещаться в одном направлении (например, все значки перемещаются вниз или в направлении, противоположном направлению активации). При этом перемещении комплекта (наклон вверх), изображения 2814А и 2816А переднего плана остаются неизменными (например, без переворачивания в этот момент). Перемещение значков 2812 под (или над в некоторых вариантах осуществления) символами 2814А, 2816А усиливает трехмерный эффект, достигаемый с помощью комплекта.

[00121] Напротив, в схеме или виде 2822, комплект наклоняется или располагается под углом вниз (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки различных значков снова перемещаться в одном направлении (но в этот раз вверх или в направлении, противоположном направлению активации). Параллельно, тем не менее, эффект переворачивания также активируется с переворачиванием символа/значка 2814А переднего плана в изображение, как показано на 2814В (например, из слова "ОК" в слово "Да"), тогда как другой символ/значок 2816А остается неизменным в этом примере. От вида 2822 к виду 2820, снова возникает переворачивание, поскольку символ 2814В сменяется или переворачивается обратно в изображение 2814А (например, эффект переворачивания активируется с вращением вокруг горизонтальной оси или оси Х комплекта одновременно с эффектом перемещения для значков 2812 (в одном направлении в этом неограничивающем примере)).

[00122] Дополнительно, трехмерный эффект может комбинироваться с дополнительными эффектами переворачивания, когда комплект активируется на другой, или второй, из двух ортогональных осей. Как показано, комплект матрицы линз со слоем чернил, представляющим изображение с двухосевой чересстрочной разверткой, предоставляет анимацию и трехмерный эффект в одном направлении, либо при активации вдоль одной оси и переворачивании (или плавном преобразовании) во втором направлении, либо при активации вдоль второй оси. В схеме или виде 2824, комплект наклоняется или располагается под углом влево (например, под углом 15-45 градусов и т.п. посредством поворота вокруг второй или горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 2810, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7) выполнена с возможностью заставлять значки 2812 начинать движение, причем значки 2812 перемещаются в идентичном направлении (снова в направлении, противоположном направлению активации, которое является ортогональным к предшествующим направлениям перемещения видов 2820 и 2822). Параллельно, символ/значок 2814А (или 2814В) в другом слое (изображение переднего плана) остается неизменным, тогда как символ/значок 2816А не переворачивается, но активируется таким образом, что он имеет эффект плавного преобразования, при котором он изменяется, как показано на 2816В, так чтобы прокручиваться в новую позицию (например, галочка в этом примере имеет новую ориентацию, которая также может считаться анимационным эффектом).

[00123] Аналогично, в схеме или виде 2826, комплект наклоняется или располагается под углом вправо (например, под углом 15-45 градусов и т.п. вокруг горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки значков 2812 снова иметь движущийся эффект (перемещаться в одном направлении, к примеру, в направлении, противоположном направлению активации), тогда как символ/значок 2816А переднего плана или другого слоя снова плавно преобразуется (анимируется) таким образом, что он закручивается в изображение 2816В. Другими словами, отпечатанное изображение выполнено с возможностью предоставлять трехмерный эффект с изображениями переднего плана, которые могут переворачиваться, плавно преобразовываться или анимироваться с активацией, и такая активация для эффектов может быть независимой друг от друга и от фоновых изображений. Дополнительно, отпечатанное изображение предоставляет параллельные движущиеся эффекты с фоновыми изображениями, которые показаны как активируемые таким образом, что они перемещаются вместе в одном направлении, т.е. в направлении, противоположном направлению активации. Если значки 2812 перемещаются в показанных направлениях, результат представляет собой эффект глубины (например, трехмерный эффект), при котором кажется, что значки 2812 отодвигаются от символов/значков 2814А-2816В переднего плана. Этот эффект также может комбинироваться с некоторыми слоями, пододвигаемыми к передней стороне или наружу к зрителю.

[00124] Чтобы дополнительно иллюстрировать множество возможных комбинаций, фиг. 29 иллюстрирует набор видов 2900 примерного комплекта, просматриваемого из отличающихся POV, причем комплект является применимым в качестве устройства для защиты от подделок для денежных знаков или других объектов, которые сконфигурированы с матрицей линз и отпечатанным изображением, чтобы предоставлять отличающиеся движущиеся эффекты (двухосевую активацию). В схемах или видах 2900 по фиг. 29, показан вид 2910 сверху или ортогональный вид комплекта линз/изображений согласно настоящему описанию, и комплект выполнен с возможностью предоставлять активацию на первой оси (к примеру, оси X), которая достигает ортогонального перемещения элементов изображения, комбинированных с активацией на второй оси (к примеру, оси Y) идентичных или различных элементов изображения. Зритель имеет возможность наблюдать или просматривать исходное изображение со строками двух отличающихся значков 2912, причем все значки 2912 являются стационарными или неподвижными. Дополнительно, исходное изображение включает в себя первое и второе наложенные изображения или изображения 2914А и 2916А переднего плана (показаны здесь как слово "ОК" и символ галочки), которые, как кажется, находятся в другом слое относительно строк значков 2912. Следовательно, комплект выполнен с возможностью предоставлять трехмерный эффект.

[00125] В схеме или виде 2920, комплект наклоняется или располагается под углом вправо (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 2910, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7, используется в пиксельном преобразовании) выполнена с возможностью заставлять строки различных значков 2912 перемещаться в одном направлении (например, все значки перемещаются вниз или ортогонально к направлению активации). При этом перемещении комплекта (наклон вправо), изображения 2914А и 2916А переднего плана остаются неизменными (например, без переворачивания в этот момент). Перемещение значков 2912 под (или над в некоторых вариантах осуществления) символами 2914А, 2916А усиливает трехмерный эффект, достигаемый с помощью комплекта.

[00126] Напротив, в схеме или виде 2922, комплект наклоняется или располагается под углом влево (например, под углом 15-45 градусов и т.п.), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки различных значков снова перемещаться в одном направлении (но в этот раз вверх (что является направлением, противоположным перемещению, показанному в виде 2920) и ортогонально к направлению активации). Параллельно, тем не менее, эффект переворачивания также активируется с переворачиванием символа/значка 2914А переднего плана в изображение, как показано на 2914В (например, из слова "ОК" в слово "Да"), тогда как другой символ/значок 2916А остается неизменным в этом примере. От вида 2922 к виду 2920, снова возникает переворачивание, поскольку символ 2914В сменяется или переворачивается обратно в изображение 2914А (например, эффект переворачивания активируется с вращением вокруг вертикальной оси или оси Y комплекта одновременно с эффектом перемещения для значков 2912 (в одном направлении в этом неограничивающем примере)).

[00127] Дополнительно, трехмерный эффект может комбинироваться с дополнительными эффектами переворачивания, когда комплект активируется на другой, или второй, из двух ортогональных осей. Как показано, комплект матрицы линз со слоем чернил, представляющим изображение с двухосевой чересстрочной разверткой, предоставляет анимацию и трехмерный эффект в одном направлении, либо при активации вдоль одной оси и переворачивании (или плавном преобразовании) во втором направлении, либо при активации вдоль второй оси. В схеме или виде 2924, комплект наклоняется или располагается под углом вверх (например, под углом 15-45 градусов и т.п. посредством поворота вокруг второй или горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров (набор различных точек обзора (POV) исходного изображения, показанного в виде 2910, такой как матрица, аналогичная матрице, показанной на фиг. 7) выполнена с возможностью заставлять значки 2912 начинать движение, причем значки 2912 перемещаются в идентичном направлении (снова ортогонально к направлению активации, которое может быть вправо, как показано в этом примере). Параллельно, символ/значок 2914А (или 2914В) в другом слое (изображение переднего плана) остается неизменным, тогда как символ/значок 2916А не переворачивается, но активируется таким образом, что он имеет эффект плавного преобразования, при котором он изменяется, как показано на 2916В, так чтобы прокручиваться в новую позицию (например, галочка в этом примере имеет новую ориентацию, которая также может считаться анимационным эффектом).

[00128] Аналогично, в схеме или виде 2926, комплект наклоняется или располагается под углом вниз (например, под углом 15-45 градусов и т.п. вокруг горизонтальной оси комплекта), и чересстрочная развертка матрицы кадров выполнена с возможностью заставлять строки значков 2912 снова иметь движущийся эффект (перемещаться в одном направлении, к примеру, влево, и таким образом, чтобы перемещаться ортогонально к направлению активации (либо вертикальной оси или оси Y комплекта), тогда как символ/значок 2916А переднего плана или другого слоя снова плавно преобразуется (анимируется) таким образом, что он закручивается в изображение 2916В.

[00129] Фиг. 30 иллюстрирует другой комплект 3010, применимый в качестве устройства для защиты от подделок, которое может использоваться на или с денежными знаками и т.п. Комплект 3010 может формироваться с верхней или внешней поверхностью 3102, которая может содержать матрицу линз. Комплект 3010 также может включать в себя слой(и) чернил, предоставляющий отпечатанное изображение, напечатанное с использованием печатного файла с пиксельным преобразованием, как

описано в данном документе, чтобы предоставлять двухосевую активацию (или активацию эффектов изображений, таких как трехмерный эффект, движение и т.п.) на двух осях. В частности, отпечатанное изображение комплекта 3010 выполнено с возможностью обеспечивать просмотр фонового изображения, состоящего из множества меньших символов/значков 3014 (к примеру, галочек, показанных на фиг. 30). Отпечатанное изображение комплекта 3010 также выполнено с возможностью обеспечивать просмотр (через слой 3012 матрицы линз/передней поверхности) изображения переднего плана, состоящего из одного или более символов/значков (которые типично крупнее элементов 3014 фонового изображения).

[00130] В некоторых реализациях комплекта 3010, отпечатанное изображение пиксельно преобразуется в матрицу линз таким образом, что полный трехмерный эффект предоставляется во всех направлениях посредством элементов 3014 и 3018 предоставления изображения в 2 или более слоях. Как показано на фиг. 30, фоновое изображение или рисунок, предоставленный посредством символов/значков 3014, отодвигается от в направлении от зрителя, чтобы казаться находящимся позади изображения переднего плана, состоящего из символов/значков 3018. Элементы 3018 могут предоставляться в качестве больших элементов, и можно принудительно делать так, что кажется, что они плавно перемещаются на разных уровнях относительно элементов 3014 изображения из всех точек обзора. Это может достигаться частично посредством принудительного оставления изображений 3018 стационарными в ходе двухосевой активации (вращения комплекта 3010 вокруг осей X и Y), тогда как фоновые изображения 3018 принудительно перемещаются (применение движущегося эффекта к элементам 3014 изображения).

[00131] Могут создаваться другие комплекты, которые включают в себя печатаемое изображение, сформированное с использованием пиксельного преобразования, выбранного таким образом, чтобы предоставлять рисунки или изображения, которые активируются на первой оси (например, оси X) с любым из эффектов, перечисленных или описанных в данном документе. Дополнительно, печатаемое изображение может быть выполнено с возможностью предоставлять комбинацию идентичных элементов изображения (например, значка или символа) или различных элементов изображения, активируемых на второй оси (например, оси Y) с любым из перечисленных или описанных эффектов (идентичных или отличающихся эффектов). Например, эффекты могут включать в себя, но не только: (a) трехмерный многослойный эффект (например, элементы изображения, отображаемые таким образом, что они появляются в различных слоях, причем каждый слой представляет собой плоское изображение); (b) трехмерный реальный эффект (например, предоставление элемента изображения или трехмерного элемента, сформированного посредством программного обеспечения для обработки трехмерных изображений и т.п.); (c) движущийся эффект (например, элементы изображения, которые перемещаются или со смещением в кадре); (d) эффект переворачивания (например, изображение А сменяется изображением В для переворачивания 2 изображений, либо более двух изображений может использоваться в эффекте переворачивания); (e) анимацию (например, последовательность кадров, которая описывает или задает анимацию для одного или более элементов изображения); (f) эффект включения/выключения (например, один или несколько элементов изображения могут принудительно появляться или исчезать в зависимости от угла обзора для комплекта); и (g) эффект масштабирования (например, один или несколько элементов изображения могут увеличиваться или уменьшаться по размеру в зависимости от угла обзора отпечатанного изображения через матрицу округленных, шестиугольных,

параллелограммных или квадратных микролинз).

[00132] Фиг. 3А-4В предоставляют примеры элементов, сформированных с использованием округленных и квадратных линз, чтобы формировать матрицы линз. Дополнительно, эти матрицы линз, в частности, имеют специальный рисунок или компоновку таким образом, чтобы не использовать смещенные или вложенные строки и столбцы линз (например, линзы в смежных строках и столбцах совмещены, а не смещены). Использование пиксельного преобразования, как рассматривается в данном документе авторами изобретения, обеспечивает возможность эффективного изготовления устройств для защиты от подделок с комплектами матрицы линз/отпечатанных изображений с использованием матриц линз со смещенными/вложенными линзами, а также с матрицами линз, которые выполнены с возможностью включать в себя шестиугольные линзы или шестиугольные линзы. Следовательно, фиг. 31 и 32 предоставляют конкретные рабочие примеры таких реализаций.

[00133] В варианте осуществления, показанном на фиг. 31, элемент 3100 (такой как бумажная денежная купюра, этикетка для продукта и т.п.) содержит элемент или устройство для защиты от подделок в форме матрицы 3110 линз (матрицы шестиугольных линз), покрывающей или предоставленной поверх слоя 3120 чернил, предоставляющего отпечатанное изображение. Как показано, элемент 3100 включает в себя подложку или тело 3105, такую как лист бумаги или пластика (например, бумагу, которая должна использоваться в качестве денежных знаков, или бумагу/пластик, которая должна использоваться для этикетки продукта). На поверхности подложки/тела 3105, изображение печатается через слой 3120 чернил, и матрица 3110 линз предоставляется на открытой поверхности слоя 3120 чернил (например, слой 3120 чернил и его рисунок/изображение могут печататься на поверхности подложки или на задней поверхности матрицы 3110 линз).

[00134] Как показано, матрица 3110 линз состоит из множества линз 3114, которые имеют шестиугольное основание, примыкающее к поверхности слоя 3120 чернил, и имеют куполообразное поперечное сечение и/или две или более граней/сторон. Шестиугольные линзы или округленные линзы 3114 размещаются в определенном числе столбцов 3112, которые являются параллельными, как показано посредством параллельных вертикальных осей 3113 или осей Y (осей, проходящих через центр линз 3114 в столбцах 3112) на фиг. 31. Дополнительно, линзы 3114 размещаются таким образом, что пары линз 3114 в смежных столбцах 3112 находятся в контакте или рядом, по меньшей мере, в основаниях. Еще дополнительно, столбцы 3112 вертикально смещаются, так что пары смежных линз 3114 в конкретном столбце 3112 разнесены. Затем матрица 3110 выполнена с возможностью иметь параллельные строки линз 3114, каждая из которых примыкает к соседним линзам в таких строках (или практически контактируют между собой в основаниях), как можно видеть посредством параллельных горизонтальных осей 3115 или осей X, проходящих через центры линз 3114 в матрице 3110, и строки показаны как примыкающие друг к другу, а также смещенные (например, так что они имеют горизонтальное смещение, а также вертикальное смещение). Таким образом, линзы 3114 могут быть плотно вложены в рисунке, показанном на фиг. 31 (отметим, что матрица 3110 может вращаться для использования, к примеру, посредством вращения на 90 градусов, так что "столбцы" становятся "строками", и наоборот).

[00135] В варианте осуществления, показанном на фиг. 32, элемент 3200 (такой как бумажная денежная купюра, этикетка для продукта и т.п.) содержит элемент или устройство для защиты от подделок в форме матрицы 3210 линз (матрицы округленных

линз), покрывающей или предоставленной поверх слоя 3220 чернил, предоставляющего отпечатанное изображение. Как показано, элемент 3200 включает в себя подложку или тело 3205, такую как лист бумаги или пластика (например, бумагу, которая должна использоваться в качестве денежных знаков, или бумагу/пластик, которая должна использоваться для этикетки продукта). На поверхности подложки/тела 3205, изображение печатается через слой 3220 чернил, и матрица 3110 линз предоставляется на открытой поверхности слоя 3220 чернил (например, слой 3220 чернил и его рисунок/изображение могут печататься на поверхности подложки или на задней поверхности матрицы 3210 линз).

[00136] Как показано, матрица 3210 линз состоит из множества линз 3214, которые имеют округленное или круглое основание, примыкающее к поверхности слоя 3220 чернил, и имеют куполообразное поперечное сечение и/или две или более граней/сторон. Округленные линзы 3214 размещаются в определенном числе столбцов 3212, которые являются параллельными, как показано посредством параллельных вертикальных осей 3213 или осей Y (осей, проходящих через центр линз 3214 в столбцах 3212) на фиг. 32. Дополнительно, линзы 3214 размещаются таким образом, что пары линз 3214 в смежных столбцах 3212 находятся в контакте или рядом, по меньшей мере, в основаниях. Еще дополнительно, столбцы 3212 вертикально смещаются, так что пары смежных линз 3214 в конкретном столбце 3212 разнесены. Затем матрица 3210 выполнена с возможностью иметь параллельные строки линз 3214, каждая из которых примыкает к соседним линзам в таких строках (или практически контактируют между собой в основаниях), как можно видеть посредством параллельных горизонтальных осей 3215 или осей X, проходящих через центры линз 3214 в матрице 3210, и строки показаны как примыкающие друг к другу, а также смещенные (например, так что они имеют горизонтальное смещение, а также вертикальное смещение). Таким образом, линзы 3214 могут быть плотно вложены в рисунке, показанном на фиг. 32 (отметим, что матрица 3210 может вращаться для использования, к примеру, посредством вращения на 90 градусов, так что "столбцы" становятся "строками", и наоборот).

[00137] Как пояснено в начальной части этого документа, рисунки муара использованы в сочетании с матрицами округленных и шестиугольных линз в течение многих лет. Типично отпечатанные изображения являются небольшими изображениями высокого разрешения относительно размера линз. Некоторые изображения печатаются с частотой, немного большей или меньшей размера "один-к-одному" линз на двух осях, и некоторые печатаются немного по-разному относительно друг друга. Результат является рисунком муара, который показывает иллюзию глубины поля зрения с линзами для зрителя или показывает движение элементов для зрителя. Типично, эти матрицы линз, комбинированные с печатью изображения, используются на рынке защиты от подделок для этикеток и денежных знаков. Толщина линз составляет менее 5/1000 дюйма и меньше вплоть до примерно 0,5/1000-дюйма (т.е. от 125 микронов приблизительно до 12 микронов). Частота этих линз составляет приблизительно от 400x400 до более 1000x1000 на дюйм.

[00138] Хотя и являются полезными для точки, эффекты, которых можно достигать с рисунками муара, ограничены. Например, нельзя фотографировать и отображать трехмерный эффект с рисунком муара. Типично, рисунки муара используются в отрасли обеспечения безопасности в линзах с очень высоким разрешением с фокусными длинами приблизительно в 20-75 микронов и частотами более чем в 500 линз на дюйм на одной оси (или более чем в 250000 на квадратный дюйм). Отпечатанные изображения, лежащие в основе линз, типично составляют, по меньшей мере, 12000 DPI и могут достигать

более чем 25000 DPI, причем матрицы микролинз являются плотно вложенными (например, как показано на фиг. 1 и 2). В других случаях, эти линзы могут быть достаточно курсовыми при 30 линзах в линейном дюйме с фокусными длинами более чем в 0,125 дюймов или даже в 0,25 дюймов и только приблизительно 900 линз на квадратный дюйм.

[00139] Одна значительная проблема с использованием изображений муара заключается в том, что они могут относительно легко декомпилироваться на исходные коды. Нетрудно видеть рисунки, лежащие в основе линзы, с помощью дешевого микроскопа и определять частоту изображений и рисунков. Помимо этого, линзы могут отливаться и повторно формоваться, что дает возможность подделывания. Относительная трудность при декомпиляции на исходные коды приходится на печать изображений, но ее выполнение также упрощается вследствие лазеров с высоким разрешением и фотонаборных машин.

[00140] Типично, микролинзы печатаются с использованием технологии на основе тиснения и заливки. Это, в общем, ограничивает печать одним цветом вследствие того факта, что процесс имеет тенденцию быть самозагрязняющимся после одного цвета, а также вследствие того факта, что процессом трудно управлять из относительного шага между цветами в процессе печати на основе тиснения и заливки. Некоторые реализуют технологию движения, которая использует печать высокого разрешения на основе тиснения и заливки, которая является одноцветной вследствие того факта, что на рулон или лист предварительно наносится тиснение, наносятся обливанием чернила, и он вытирается начисто (отсутствуют рельефные области), и полотно оставляет остаток чернил и загрязнители, что усложняет получение дополнительных цветов. Другая проблема относительно общей растяжимости и перемещения рулона состоит в том, что небольших разностей оптического шага, необходимых для увеличения муаров, трудно достигать вследствие разностей в выполняемых натяжениях между цветами.

[00141] Следовательно, авторы изобретения выяснили, что имеется потребность в устройствах для защиты от подделок, которые гораздо труднее, если не невозможно, дублировать. Предпочтительно, определяется то, что эти устройства должны также быть спроектированы с возможностью иметь мгновенную привлекательность для явного отображения изображений, плавно перемещающихся выше фокальной плоскости и ниже фокальной плоскости.

[00142] Печатные матрицы линз может быть трудно печатать в форме листа или рулона (особенно в форме рулона) в офсетной печати, глубокой печати, флексографии или в любом другом способе. Некоторые проблемы связаны с устройствами, которые изготавливают печатные формы, или "фотонаборными машинами с выводом на печатную форму", а также с физической способностью печатать очень небольшую точку или изображение. Этот факт, при комбинировании с неточностями совмещения в оборудовании, растяжимостью пленки и другими переменными, делает невозможным или затруднительным печать изображений очень высокого разрешения, требуемых в матрицах микролинз при 4-цветном процессе или для любой реальной точности. Эти факты ограничивают то, что может выполняться в печатных микролинзах.

[00143] Общие ограничения по точности печати, содержащиеся в руководствах по пресс-машинам, могут перечисляться следующим образом (совмещение цветов): (1) лучший листовой пресс (Heidelberg или Komori) - 8 микронов; (2) лучший пресс для печатания денежных знаков (Sheet only-KBA Notsys) - 4-6 микронов; (3) лучший рулонный пресс (глубокая печать или флексография) - 150+ микронов; и (4) лучший рулонный пресс с центральным прижатием - 50 микронов. Дополнительно, физические свойства

диктуют то, что чем тоньше используемая подложка или матрица линз (требуется для обеспечения безопасности и защиты от подделок), тем более высокое разрешение и меньший размер имеет матрица линз для взаимосвязи целевой толщины и фокусной длины. Основная формула является следующей: (A) Ширина хорды=C; (B) радиус линзы=R; (C) фокусная длина=F (или толщина линзы); и (D) $LPI = \text{Частота линз или число линз в погонном дюйме}$. Затем базовые физические свойства линзы указывают: $R > 0,5(C)$. Дополнительно, $F = 1,5(C)$ (в качестве аппроксимации).

[00144] Например, волокно денежных знаков может печататься в нескольких цветах в рисунках и простых цветах приблизительно при 25 микронах. Минимальная реалистичная LPI в обоих направлениях, чтобы делать это возможным, составляет приблизительно 1200 LPI, что требует минимум 5 пикселей для неплохого трехмерного эффекта или анимации. Следовательно, $5 \times 1200 = 6000$ DPI в обоих направлениях. Тем не менее, гораздо лучшее качество предписывает 10 изображений и приблизительно 12000 DPI. Могут печататься несовмещенные рисунки и т.д., показывающие движущийся и трехмерный эффект в нескольких цветах. Тем не менее, требования по совмещению для печати цветов, 4-цветного процесса или совмещение цветов между собой на этом уровне является невозможным или, по меньшей мере, чрезвычайно затруднительным при использовании предшествующей технологии. Ширина линзы или ширина хорды (C) в этом случае составляет приблизительно 21 микрон. Поскольку один пиксел требуется для каждого кадра, и 5 кадров требуются для каждой линзы, требование по печати даже для одного цвета является затруднительным. Если посмотреть на вышеприведенное пояснение, лучшие рулонные прессы выполняют совмещение цветов приблизительно при 50 микронах. Требование по совмещению для 4-цветного процесса или других компактных многоцветных процессов с шириной хорды приблизительно в 21 микрон (5 кадров, каждый в 4,2 микрона) составляет приблизительно 2-3 микрона. К сожалению, оказалось, что этого практически невозможно достигать при использовании современной технологии.

[00145] Изготовление неголографических изображений (отпечатанных изображений) при совмещении даже на одной оси является невозможным с использованием современной технологии более чем для одного цвета. Очевидно, фотографии при движении или трехмерном эффекте являются невозможными под матрицами линз независимо от технологии печати. Практическое ограничение при сегодняшней технологии для рулона в реальности отсутствует (толщина материала обязательно должна составлять более 15/1000 дюймов и приблизительно 100 LPI, чтобы возможно выполнять совмещение цветов, и практически не позволяет наматывать рулоны). Следовательно, отпечатанный и совмещенный цвет ограничен технологией листовой офсетной печати (непрактичной для банкнот или этикеток для обеспечения безопасности).

[00146] Новый способ разрешения этой проблемы требуется для совершенствования технологии за рамки традиционной печати. В микроволновой части спектра, в которой возникают некоторые потери, на которых перфорированные металлические пленки с рисунком или пленки, покрытые металлом в субволновом масштабе, достигают спектральной избирательности посредством балансирования пропускающих и отражательных характеристик поверхности. Для оптических частот, при которых джоулевы потери являются важными, запланированная структура металлической пленки (без перфорации) или нарушение неразрывности является достаточной, чтобы предоставлять или достигать существенной модификации коэффициента отражения. Посредством проектирования геометрии структуры, налагаемой или наносимой

тиснением на поверхность, можно резко изменять "воспринимаемый" цвет металла без использования химикатов, тонкопленочного покрытия или дифракционных эффектов.

[00147] Этот новый избирательный частотный эффект лежит в основе плазмонных джоулевых потерь в непрерывных элементах рисунков ("металлография" и "барельеф") в метаматериалах, чтобы отличать выступающие и вдавленные части структур, и он является конкретным для оптической части спектра. Эта технология имеет преимущество поддержания целостности металлических структур на поверхностях и является масштабируемой для высокопроизводительных технологий и изготовления.

[00148] Максимально возможное разрешение для напечатанных цветных изображений определяется посредством дифракционного предела видимого света. Чтобы достигать "предела", отдельные цветовые элементы, которые являются или могут считаться "пикселями" с шагом в 250 нм (например, с шагом менее 10000 нанометров (или 10 микрон), к примеру, в диапазоне 200-300 нанометров или менее приблизительно 300 нм), являются обязательными или желательными для обеспечения эффективного разрешения печати (зачастую задаваемого в качестве точек на дюйм (DPI)) приблизительно в 100000 DPI (либо диапазона 10000-125000 DPI или, по меньшей мере, приблизительно 10000 DPI в некоторых случаях, тогда как другие могут использовать, по меньшей мере, 75000 DPI). Цветовая информация может кодироваться в размерных параметрах металлических наноструктур, так что подстройка их плазмонного резонанса определяет цвет отдельных пикселей. Этот тип преобразования цветов формирует изображения с резкими цветовыми различиями, а также точными тональными изменениями. Способ может использоваться для крупнообъемной цветной печати без чернил через литографию на основе нановпечатывания.

[00149] Эта технология может использоваться для того, чтобы воспроизводить весь спектр видимых цветов от разных цветов до RGB-смесей и смесевых CMYK-цветов для воспроизведения фотографий или других изображений. Важно отметить, что, в отличие от дифракционного формирования изображений, результирующие цвета из обработки баланса отражаемых и пропускаемых волн являются в основном нечувствительными к углу обзора. Следовательно, поскольку комбинирование этих наноструктур, подстроенных с возможностью формировать цветные пиксели, моделирующие вплоть до 100000 DPI с матрицами линз, как описано в данном документе, с использованием как муара, так и изображений с чересстрочной разверткой, приводит к входящему свету (вследствие фокуса линзы) с различными углами входа, результирующий цвет обратно к зрителю не искажается или изменяется как есть с дифракционными картинками. Изображения с чересстрочной разверткой с линзами, которые фокусируются на отдельных пикселях или группах пикселей, остаются в пределах проектного решения при представлении или отражении обратно к зрителю, и цвет остается неизменным. Результирующий цвет в основном остается незатронутым вследствие входящего угла.

[00150] По вышеприведенным причинам, комбинирование матриц линз, как описано в данном документе, с помощью этой технологии на основе "плазмонного резонанса" приводит к идеальности или, по меньшей мере, существенной полезности комбинации для тонкопленочных 4-цветных процессов и для предоставления комбинированного и совмещенного цвета для матриц линз для использования при обеспечении безопасности, брендинге и в других вариантах применения. В первый раз можно использовать драматические цветовые эффекты, которые могут формироваться в метаматериале для одностадийной металлографии/барельефа. Они могут применяться в равной степени к объемной и тонкопленочной поверхности и могут реализовываться в одностадийном процессе. Преобразование пикселей может выполняться после чересстрочной развертки

или преобразования трехмерного или анимированного изображения. Изображения могут образовывать чересстрочную развертку сначала и затем преобразовываться на пиксельном уровне согласно надлежащему способу преобразования (непрерывная металлография или барельеф), чтобы моделировать требуемый цвет.

5 [00151] Пример поразительной глубины признаков и анимации, которая может возникать, проиллюстрирован посредством традиционного аналога (традиционной печати, комбинированной с этими линзами), которая должна выполняться при 75 микронах. Даже в окружении получения пробных отпечатков (изображения невозможно совмещать и печатать при изготовлении), максимум 6 изображений для линзы на 400
10 LPI (двунаправленной округленной или квадратной линзы) на 6 изображений может достигаться приблизительно в 2400 DPI. С другой стороны, система на основе плазмонного резонанса, описанная выше, обеспечивает возможность проектирования очень резкой фокусирующей линзы, которая предоставляет пиксели при 75 микронах. Вместо рисунка кадров 6х6 (36 изображений в линзе), рисунок 250х250 изображений
15 может достигаться при 100000 DPI с 62500 видами или кадрами с изображениями в смесевых цветах, прямых цветах (PMS-эквивалентах) или RGB-цветам. Следовательно, плазмонный резонанс способствует более крупным рисункам кадров, чем рисунки 6х6, таким как рисунки кадров 7х7 (49 кадров с изображениями) вплоть до рисунков кадров 250х250 (62500 кадров с изображениями).

20 [00152] Матрица линз затем может отливаться, экструдироваться или наслаиваться в нано-рельефную или тисненую пленку, которая содержит изображения или нано-рельефные структуры. Оптический шаг линзы может проектироваться и изготавливаться таким образом, что он согласуется с точным резонансом цветных пикселей, сформированных посредством нано-рельефных структур или инверсии. Оптический
25 шаг может масштабироваться таким образом, что он точно согласуется с матрицей линз, посредством систематического удаления пиксельных наборов (сформированных посредством наборов наноструктур) или добавления наноструктур, формулируемых при смешивании (без взаимодействия) цветов или пикселей, так что точное разрешение устройства, записывающего файл, согласуется без интерполяции минимум
30 приблизительно до 250 нанометров.

[00153] Использование плазмонного резонанса или непрерывной металлической частоты для создания изображений с использованием файлов с чересстрочной разверткой обеспечивает возможность конечного регулирования файла минимум до комбинации
комбинированных наностолбиков, создающей цветовой резонанс на уровне в 250 нм. Эта "замена" пикселей представляет конечный пиксел, и, следовательно, регулирование
35 таким образом, чтобы согласовывать оптический шаг (изображения) с микролинзой, снижается приблизительно до 250 нм. Это является идеальным для создания точного согласования между микролинзой и самим изображением, поскольку это обеспечивает возможность конечного регулирования без использования вспомогательных программ,
40 которые вызывают усреднение и искажение в файле.

[00154] Относительно общей чересстрочной развертки для всех матриц линз с использованием технологии на основе непрерывной металлической частоты, изображения могут быть созданы нормальным способом с использованием фотографий, Adobe PhotoShop Illustrator или любого числа программ. Цветовой файл затем разделяется
45 на цветовые зоны через программное обеспечение для цветоделения, которое может быть в RGB или CMYK для изображений. Это выполняется при очень высоком разрешении, так что пиксели могут разбиваться таким образом, чтобы составлять сборки цветов вплоть до приблизительно 100000 DPI приблизительно с 250 нм в расчете

на пиксел. Формы наностолбиков затем формируются таким образом, что они согласуются с надлежащим цветом с учетом плазмонного резонанса, ассоциированного с этим цветом, при согласовании длины волны с электроном. Это может выполняться в программном обеспечении для цветоделения.

5 [00155] Выборы отдельных цветов для этих пикселей затем транслируются в надлежащие физические формы микроструктур (наностолбиков), чтобы создавать надлежащий цвет для зрителя. Тем не менее, перед конечным выбором форм, файлы образуют чересстрочную развертку для трехмерного сценария и/или анимации вниз
10 вплоть до возможного уровня в один пиксел в расчете на кадр или в 250 нм в зависимости от размера файла и или микролинзы. Файлы затем образуют чересстрочную развертку таким образом, что она согласуется с линзами, независимо от того, используются округленные, квадратные, шестиугольные, линейные, параллелограммные или асферические линзы в матрице линз. Пикселы затем транслируются (после чересстрочной развертки) с помощью программного обеспечения, которое
15 идентифицирует цвета и пикселы и предоставляет необходимые данные для того, чтобы создавать наностолбики или файл с микротиснением, содержащий координаты X, Y и Z.

[00156] Относительно применения и стандартного изготовления линз, после того, как файлы созданы с изображениями с чересстрочной разверткой и преобразованы в
20 файлы с тиснением, на пластиковую подложку сначала может наноситься тиснение, а затем она надлежащим образом металлизуется, при варьировании используемых точных метаматериалов в зависимости от варианта применения. Материалы могут представлять собой отдельно проводящие материалы или комбинации проводящих материалов, такие как золото, алюминий, серебро и т.д. Эти материалы могут
25 покрываться в паровой фазе слоями в 2-50 или более нанометров материала. С другой стороны, на саму пленку может быть нанесено предварительное покрытие из метаматериалов и посттиснение с наноструктурами.

[00157] Линзы (так же могут использоваться любые из вышеуказанных типов/форм) могут применяться после процесса металлизации и тиснения или даже перед ним.
30 Матрица линз формируется на или в качестве части пленки, и металлизация возникает, и после этого выполняется тиснение на плоской стороне линзы. Тем не менее, когда линза применяется впоследствии, процесс склеивания или штамповки и ассоциированный термопластичный клеящий материал и показатель преломления должны учитываться для того, чтобы вычислять надлежащие фокусные длины.

35 [00158] В общих словах, линза или матрица микролинз: (1) может применяться после изготовления подложки, тиснения и металлизации; (2) на нее может наноситься тиснение с матрицей линз, сначала экструдированной или сначала отлитой, и затем наноситься тиснение с изображениями с чересстрочной наноразверткой (затем металлизироваться с метаматериалами); и (3) может изготавливаться, металлизироваться и затем наноситься
40 тиснением на задней стороне (плоской стороне).

Распечатка программы или подпрограмма для трассировки лучей для двухосевой чересстрочной развертки и матриц округленных или квадратных линз

Sub Intersect_Nearest_Surface(xs, ys, zs, elx, ely, elz, xi, yi, zi, enx, eny, enz, gnfound, snfound, surftypefound, success)

45 'нахождение поверхности, ближайшей к начальной точке луча
'входные данные
'xs, ys, zs - начальная точка луча
'elx, ely, elz - направляющие косинусы луча

'xi, yi, zi - точка пересечения луча

'результаты

'gnfound, snfound - номер группы, поверхностное число обнаружено

'surfacetypfound ближайшей поверхности.

5 'успешно (если найдено)

Dim intplaneflag, IntSphere5flag, IntCylinderFlag, IntEllipsoidFlag As Boolean

Dim icolor, k As Integer

Dim surftypetemp As String

Dim intsphere3planeflag As Boolean

10 Dim gn, sn, gntemp, sntemp As Integer

Dim distance As Double

Dim xtemp, ytemp, ztemp As Double

Dim enxtemp, enytemp, enztemp As Double

Dim xp, yp, zp As Double

15 Dim XPl, YPl, ZPl As Double

'Dim enx, eny, enz As Double

Dim enxx, enyy, enzz As Double

Dim enxplane, enyplane, enzplane As Double

Dim xc, yc, zc, rr As Double

20 Dim x0, y0, z0 As Double

Dim rx, ry, rz As Double

'Dim rx1, ry1, rz1, rx2, ry2, rz2 As Double

'Dim xi1, yi1, zi1, xi2, yi2, zi2 As Double

Dim gx, gy, gz As Double

25 Dim a, b, c, xvertex As Double

Dim rim1, tol1, s1 As Double

tol1=0,0001

'прохождение через все поверхности, которые заданы, пересечение каждой из них и
нахождение поверхности, ближайшей к начальной точке

30 'падающего луча

success=False

distance=10 ^ 10

For gn=GroupStart To GroupEnd Step GroupStep

For sn=SurfaceStart(gn) To SurfaceEnd(gn) Step SurfaceStep

35 'плоская поверхность

If SurfaceType(gn, sn)=1 Then

xp=x(gn, sn)

yp=y(gn, sn)

zp=z(gn, sn)

40 enx=Xdir(gn, sn)

eny=Ydir(gn, sn)

enz=Zdir(gn, sn)

Call intplane2(xs, ys, zs, elx, ely, elz, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)

If intplaneflag=True Then

45 s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)

If s1<distance And s1>tol1 Then

distance=s1

xtemp=xi

```

yitemp=yi
zitemp=zi
enxtemp=enx
enytemp=eny
5 enxtemp=enz
surftypetemp="Plane"
gntemp=gn
sntemp=sn
End If
10 End If 'intplane=true
End If
'sферическая поверхность
If SurfaceType(gn, sn)=2 Then
xc=x(gn, sn)
15 yc=y(gn, sn)
zc=z(gn, sn)
rr=r(gn, sn)
XPl=XPlane(gn, sn)
YPl=YPlane(gn, sn)
20 ZPl=ZPlane(gn, sn)
enxplane=ENXP(gn, sn)
enyplane=ENYP(gn, sn)
enzplane=ENZP(gn, sn)
Call IntSphere5(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xc, yc, zc, rr, rx, ry, rz, xi, yi, zi, IntSphere5flag)
25 'Call IntSphere3_Plane_Divide(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xc, yc, zc, rr, XPl, YPl, ZPl, enxplane,
enyplane, enzplane, rx, ry, rz, xi, yi, zi, intsphere3planeflag)
'Call IntSphere2(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xc, yc, zc, rr, rx, ry, rz, xi, yi, zi, intsphereflag)
If IntSphere5flag=True Then
'If IntSphere5flag=True Then '=1 Or intsphereflag=2 Then
30 s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
If s1<distance And s1>tol1 Then
distance=s1
xitemp=xi
yitemp=yi
35 zitemp=zi
enxtemp=rx'????????????????
enytemp=ry
enztemp=rz
surftypetemp="Sphere"
40 gntemp=gn
sntemp=sn
End If
'If intsphereflag=2 Then
's1=Sqr((xi2-xs)^2+(yi2-ys)^2+(zi2-zs)^2)
45 ' If s1<distance And s1>tol1 Then
'distance=s1
'xitemp=xi2
'yitemp=yi2

```

```

'zitemp=zi2
'enxtemp=rx2'????????????????
'enytemp=ry2
'enztemp=rz2
5  ' surftypetemp="Sphere"
'gntemp=gn
'sntemp=sn
' End If
'End If 'intsphereflag=2
10 'End If 'intsphere=1 or 2
End If 'intsphere<>0
End If 'spherical surface
'цилиндрическая поверхность
If SurfaceType(gn, sn)=3 Then
15 x0=x(gn, sn)
y0=y(gn, sn)
z0=z(gn, sn)
gx=Xdir(gn, sn)
gy=Ydir(gn, sn)
20 gz=Zdir(gn, sn)
rr=r(gn, sn)
Call intcylinder(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, x0, y0, z0, gx, gy, gz, rr, xi, yi, zi, enx, eny, enz,
IntCylinderFlag)
If IntCylinderFlag=True Then
25 s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
If s1<distance And s1>tol1 Then
distance=s1
xitemp=xi
yitemp=yi
30 zitemp=zi
enxtemp=enx
enytemp=eny
enztemp=enz
surftypetemp="Cylinder"
35 gntemp=gn
sntemp=sn
End If
End If
End If
40 'Апертура
If SurfaceType(gn, sn)=4 Then
xp=x(gn, sn)
yp=y(gn, sn)
zp=z(gn, sn)
45 enx=Xdir(gn, sn)
eny=Ydir(gn, sn)
enz=Zdir(gn, sn)
Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)

```

```

If intplaneflag=True Then
s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
If s1<distance And s1>tol1 Then
distance=s1
5  xitemp=xi
   yitemp=yi
   zitemp=zi
   enxtemp=enx
   enytemp=eny
10  enztemp=enz
   surftypetemp="Aperture"
   gntemp=gn
   sntemp=sn
   End If
15  End If
   End If
   'Эллипсоид
   If SurfaceType(gn, sn)=5 Then
a=ax(gn, sn)
20  b=by(gn, sn)
   c=cz(gn, sn)
   xvertex=x(gn, sn)
   rim1=RimLocation(gn, sn)
   tol1=0,000001 '0.00001 кажется, обеспечивает согласованные результаты
25  Call IntEllipsoid(a, b, c, xvertex, rim1, xs, ys, zs, elx, ely, elz, xi, yi, zi, enx, eny, enz,
IntEllipsoidFlag)
   If IntEllipsoidFlag=True Then
s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
If s1<distance And s1>tol1 Then
30  distance=s1
   xitemp=xi
   yitemp=yi
   zitemp=zi
   enxtemp=enx
35  enytemp=eny
   enztemp=enz
   surftypetemp="Ellipsoid"
   gntemp=gn
   sntemp=sn
40  End If
   End If
   End If
   'Сплайн
   If SurfaceType(gn, sn)=6 Then
45  MsgBox ("Главная трассировка не поддерживает сплайн")
   End If
   Next sn
Next gn

```



```

'Целевая плоскость
xp=XTarget
yp=0#
zp=0#
5  enx=1#
   eny=0#
   enz=0#
   Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
   If intplaneflag=True Then
10  s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
   If s1<distance And s1>tol1 Then
       distance=s1
       xtemp=xi
       ytemp=yi
15  ztemp=zi
       enxtemp=enx
       enytemp=eny
       enztemp=enz
       gntemp=0
20  sntemp=0
       surfotypetemp="Target"
   End If
   End If
'границы графиков
25 'правая сторона
   xp=BoundaryRight
   yp=0#
   zp=0#
   enx=1#
30  eny=0#
   enz=0#
   Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
   If intplaneflag=True Then
       s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
35  If s1<distance And s1>tol1 Then
           distance=s1
           xtemp=xi
           ytemp=yi
           ztemp=zi
40  enxtemp=enx
           enytemp=eny
           enztemp=enz
           gntemp=0
           sntemp=0
45  surfotypetemp="Boundary"
       End If
       End If
'левая сторона

```

```

xp=BoundaryLeft
yp=0#
zp=0#
enx=-1#
5 eny=0#
enz=0#
Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
If intplaneflag=True Then
s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
10 If s1<distance And s1>tol1 Then
distance=s1
xitemp=xi
yitemp=yi
zitemp=zi
15 enxtemp=enx
enytemp=eny
enztemp=enz
gntemp=0
sntemp=0
20 surfotypetemp="Boundary"
End If
End If
'верхняя сторона
xp=0#
25 yp=BoundaryTop
zp=0#
enx=0#
enx=1#
enz=0#
30 Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
If intplaneflag=True Then
s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
If s1<distance And s1>tol1 Then
distance=s1
35 xitemp=xi
yitemp=yi
zitemp=zi
enxtemp=enx
enytemp=eny
40 enztemp=enz
gntemp=0
sntemp=0
surfotypetemp="Boundary"
End If
45 End If
'нижняя сторона
xp=0#
yp=BoundaryBottom

```

```

zp=0#
enx=0#
eny=-1#
enz=0#
5 Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
  If intplaneflag=True Then
    s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
    If s1<distance And s1>tol1 Then
      distance=s1
10    xitemp=xi
      yitemp=yi
      zitemp=zi
      enxtemp=enx
      enytemp=eny
15    enztemp=enz
      gntemp=0
      sntemp=0
      surftypetemp="Boundary"
    End If
20  End If
  'передняя сторона
  xp=0#
  yp=0#
  zp=10 ^ 6
25  enx=0#
  eny=0#
  enz=-1#
  Call intplane(xs, ys, zs, e1x, e1y, e1z, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
  If intplaneflag=True Then
30    s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
    If s1<distance And s1>tol1 Then
      distance=s1
      xitemp=xi
      yitemp=yi
35    zitemp=zi
      enxtemp=enx
      enytemp=eny
      enztemp=enz
      gntemp=0
40    sntemp=0
      surftypetemp="Boundary"
    End If
  End If
  'задняя сторона
45  xp=0#
  yp=0#
  zp=-10^6
  enx=0#

```

```

eny=0#
enz=1#
Call intplane(xs, ys, zs, elx, ely, elz, xp, yp, zp, enx, eny, enz, xi, yi, zi, intplaneflag)
If intplaneflag=True Then
5  s1=Sqr((xi-xs)^2+(yi-ys)^2+(zi-zs)^2)
  If s1<distance And s1>tol1 Then
    distance=s1
    xitemp=xi
    yitemp=yi
10   zitemp=zi
    enxtemp=enx
    enytemp=eny
    enztemp=enz
    gntemp=0
15   sntemp=0
    surfotypetemp="Boundary"
  End If
End If
'ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ
20  If distance<10 ^ 9 Then
    success=True
    xi=xitemp
    yi=yitemp
    zi=zitemp
25   enx=enxtemp
    eny=enytemp
    enz=enztemp
    gnfound=gntemp
    snfound=sntemp
30   surfotypetemp=surfotypetemp
  End If
  If gnfound=GroupEnd And snfound=SurfaceEnd(gnfound) Then
    surfotypetemp="Final Surface"
  End If
35  End Sub
  *****
  *****
  Sub IntSphere5(xs, ys, zs, elx, ely, elz, xc, yc, zc, r, rx, ry, rz, xi, yi, zi, IntSphere5flag)
    'xs,ys,zs - начальная точка луча
40   'elx, ely, elz - направляющие косинусы луча
    'xc, yc, zc - центр окружности
    'r - радиус сферы
    'rx, ry, rz - направляющие косинусы радиуса в пересечении
    'xi, yi, zi - пересечение луча на сфере
45   'intsphereflag=true if intersection found
    Dim s1, s2, s3, x1, x2 As Double
    Dim LL, L1, L2 As Double
    IntSphere5flag=False

```

```

s1=2#*((xs-xc)*e1x+(ys-yc)*e1y+(zs-zc)*e1z)
s2=(xs-xc)^2+(ys-yc)^2+(zs-zc)^2-r^2
s3=s1^2-4#*s2
'пересечение отсутствует
5 If s3<0 Then
Exit Sub
End If
'имеется только одно пересечение
If s3=0# Then
10 LL=-s1/2#
GoTo IntSphere250
End If
'имеется два пересечения
L1=(-s1+Sqr(s3))/2#
15 L2=(-s1-Sqr(s3))/2#
'проверка +L и -L для стороны выбранной сферы (сравнение xc и xi)
If L1<0# And L2<0# Then
Exit Sub
'без пересечения
20 End If
'If L1>0# And L2>0# Then
' If L1>L2 Then
'l=L1
Else
25 'l=L2
' End If
'End If
If L1>0# Then
xi=xs+L1*e1x
30 yi=ys+L1*e1y
zi=zs+L1*e1z
If r>0# Then
If xi<=xc Then
LL=L1
35 End If
End If
If r<0# Then
If xi>=xc Then
LL=L1
40 End If
End If
End If
If L2>0# Then
xi=xs+L2*e1x
45 yi=ys+L2*e1y
zi=zs+L2*e1z
If r>0# Then
If xi<=xc Then

```

```

LL=L2
End If
End If
If r<0# Then
5  If xi>=xc Then
    LL=L2
    End If
    End If
    End If
10  IntSphere250:
    'If l<=0 Then
    ' Exit Sub
    'End If
    xi=xs+LL*e1x
15  yi=ys+LL*e1y
    zi=zs+LL*e1z
    rx=(xi-xc)/r
    ry=(yi-yc)/r
    rz=(zi-zc)/r
20  s1=rx^2+ry^2+rz^2
    'MsgBox ("Сумма квадратов нормальных направляющих косинусов" и s1)
    '
    IntSphere5flag=True
    End Sub

```

25

(57) Формула изобретения

1. Комплект для видеоотображения, применимый в качестве устройства для защиты от подделок для бумажных денег, этикеток продуктов и других объектов, содержащий:

30 - пленку, содержащую первую поверхность, включающую в себя матрицу линз, и вторую поверхность, противоположную первой поверхности; и

- слой изображения рядом со второй поверхностью, причем слой изображения содержит пиксели кадров изображений, образующих чересстрочную развертку относительно двух ортогональных осей,

35 при этом упомянутый слой изображения выполнен с возможностью отображать изображение, включающее в себя набор символов,

при этом упомянутый набор символов активируется с первым эффектом отображения, когда комплект вращается из нормальной точки обзора (POV) вокруг первой оси, и

40 при этом упомянутый набор символов активируется со вторым эффектом отображения, когда комплект вращается из нормальной POV вокруг второй оси, ортогональной к первой оси,

при этом упомянутый слой изображения содержит пленку с поверхностью, содержащей металлические наноструктуры или прозрачные пленочные наноструктуры, сформированные с возможностью предоставлять пиксели кадров изображений, образующих чересстрочную развертку относительно двух ортогональных осей,

45 при этом упомянутые кадры соответствуют матрице максимум с 62500 кадрами с изображениями, и

при этом металлические наноструктуры формируются с возможностью кодировать цветовую информацию в размерных параметрах металлических наноструктур, чтобы

задавать цвет каждого из пикселей кадров изображений.

2. Комплект по п. 1, в котором первый эффект отображения включает в себя перемещение первого поднабора символов в первом направлении и второго поднабора символов во втором направлении, противоположном первому направлению.

3. Комплект по п. 2, в котором первое и второе направления являются ортогональными к первой оси.

4. Комплект по п. 2, в котором набор символов включает в себя символ переднего плана и множество фоновых символов, появляющихся со смещением слоя и позади символа переднего плана, при этом символ переднего плана остается стационарным во время первого эффекта отображения, тогда как фоновые символы перемещаются относительно символа переднего плана.

5. Комплект по п. 4, в котором фоновые символы остаются стационарными во время второго эффекта отображения, тогда как символ переднего плана активируется, чтобы переворачиваться или плавно преобразовываться между первым изображением и вторым изображением, отличающимся от первого изображения.

6. Комплект по п. 1, в котором первый и второй эффекты отображения выбираются из группы эффектов отображения, состоящей из следующего: трехмерный многослойный эффект, трехмерный реальный эффект, движение, переворачивание, анимация, плавное преобразование, включение и выключение и масштабирование.

7. Комплект по п. 1, в котором линзы представляют собой округленные линзы, квадратные линзы, шестиугольные или параллелограммные линзы.

8. Комплект по п. 7, в котором линзы матрицы предоставляются с 200 или большим числом линз в погонном дюйме (LPI), измеренным вдоль строки линз в любом направлении.

9. Комплект по п. 1, в котором упомянутые кадры содержат различную точку обзора (POV) одного или более изображений.

10. Комплект по п. 1, в котором пленка содержит не рельефную или тисненую пленку, которая включает в себя металлические наноструктуры или прозрачные пленочные наноструктуры.

11. Комплект по п. 1, в котором металлические наноструктуры или прозрачные пленочные наноструктуры предоставляются с шагом менее 10000 нанометров.

12. Комплект по п. 11, в котором металлические наноструктуры или прозрачные пленочные наноструктуры предоставляют эффективное разрешение печати, по меньшей мере, в 10000 точек на дюйм.

13. Комплект по п. 1, в котором оптический шаг матрицы линз согласуется с резонансом цветных пикселей, предоставленных посредством металлических наноструктур или прозрачных пленочных наноструктур.

14. Комплект по п. 1, в котором пленка содержит слой золота, алюминия, серебра или полимера, в котором формируются наноструктуры.

15. Способ изготовления устройства для защиты от подделок, содержащий этапы, на которых:

- формируют печатный файл, задающий двухосевую чересстрочную развертку матрицы кадров с изображениями;

- предоставляют прозрачную пленку, содержащую матрицу линз на первой поверхности; и

- на основе печатного файла печатают слой чернил или предоставляют тонкую металлическую пленку с наноструктурами на второй поверхности, противоположной первой поверхности, при этом линзы матрицы представляют собой округленные,

шестиугольные или квадратные линзы, которые являются вложенными в матрице,

- при этом формирование печатного файла содержит этап, на котором предоставляют пиксельное преобразование изображений с чересстрочной разверткой, которые при просмотре через матрицу линз предоставляют элементы изображения, которые сначала активируются для того, чтобы предоставлять первый эффект отображения, когда устройство для защиты от подделок вращается вокруг первой оси, и которые активируются для того, чтобы предоставлять второй эффект отображения, когда устройство для защиты от подделок вращается вокруг второй оси, которая является поперечной к первой оси,

при этом формирование печатного файла включает в себя этап, на котором комбинируют кадры с изображениями из строк матрицы, чтобы получать вертикальные пиксельные файлы, содержащие комбинирование пикселей на оси X, и затем комбинируют вертикальные пиксельные файлы, чтобы получать печатный файл, и

при этом формирование печатного файла, задающего двухосевую чересстрочную развертку матрицы кадров с изображениями, содержит этап, на котором преобразуют пиксели в две или более из линз в матрице.

16. Способ по п. 15, в котором упомянутые кадры с изображениями содержат изображения из множества точек обзора относительно горизонтальной оси и вертикальной оси.

17. Способ по п. 15, в котором формирование печатного файла содержит этап, на котором регулируют размер печатного файла таким образом, что он согласуется с оптическим шагом матрицы линз.

18. Способ по п. 15, в котором первый и второй эффекты отображения выбираются из группы эффектов отображения, состоящей из следующего: трехмерный многослойный эффект, трехмерный реальный эффект, движение, переворачивание, анимация, плавное преобразование, включение и выключение и масштабирование.

19. Способ по п. 18, в котором первый эффект отображения отличается от второго эффекта отображения.

20. Способ по п. 18, в котором первый эффект отображения используется для того, чтобы активировать первый набор элементов изображения, и второй эффект отображения используется для того, чтобы активировать второй набор элементов изображения, который отличается от первого набора элементов изображения.

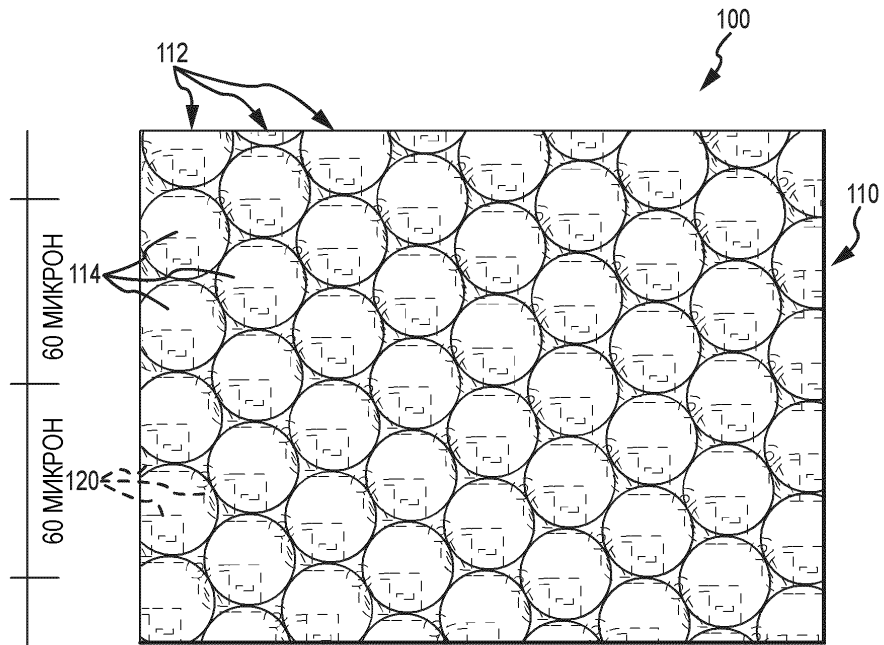
21. Способ по п. 15, в котором тонкая металлическая пленка содержит не рельефную или тисненую пленку, изготовленную таким образом, что она включает в себя наноструктуры.

22. Способ по п. 15, в котором наноструктуры предоставляются с шагом менее 300 нанометров.

23. Способ по п. 22, в котором наноструктуры предоставляют эффективное разрешение печати, по меньшей мере, в 10000 точек на дюйм.

532972

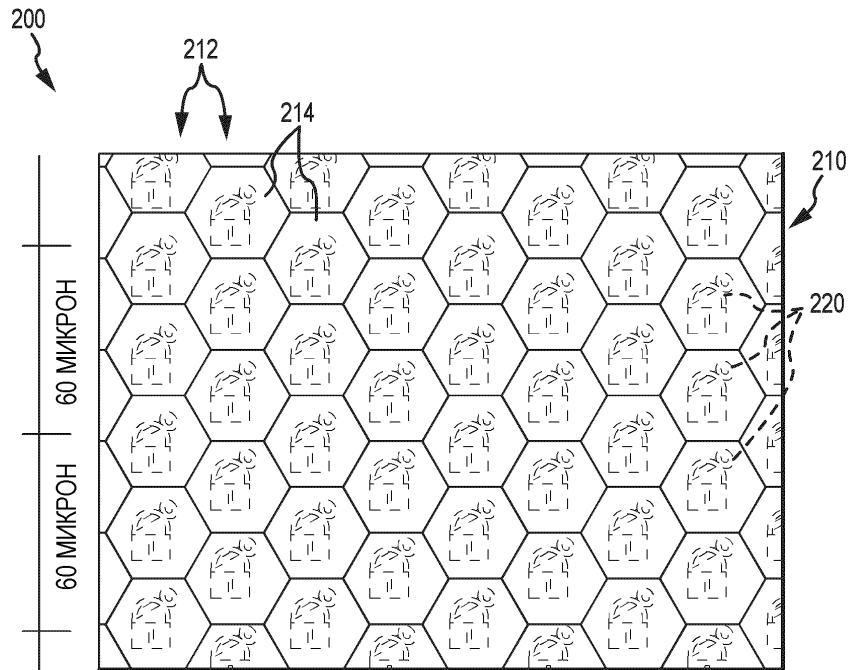
1/32



ФИГ. 1

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

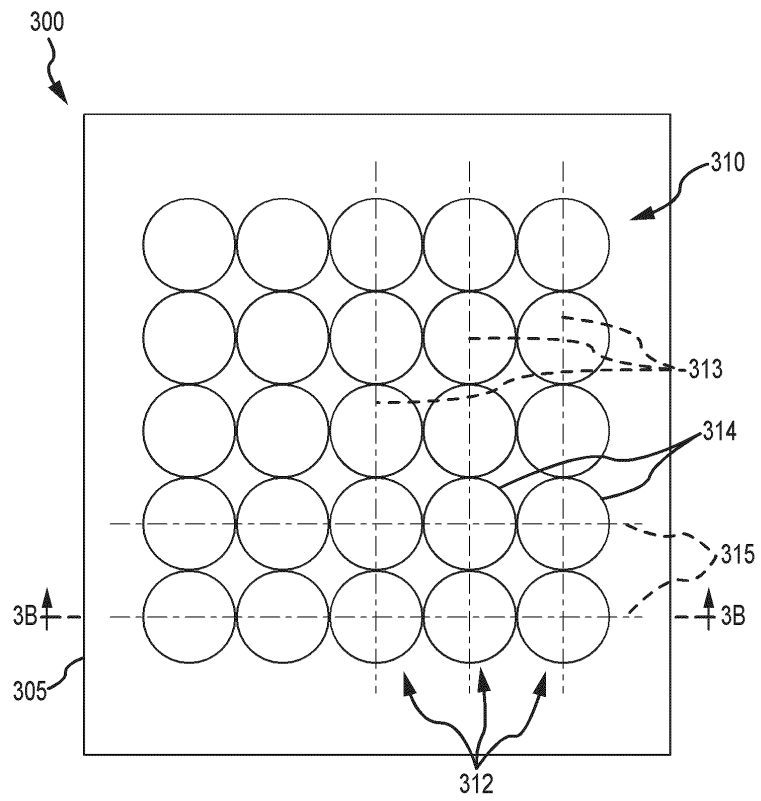
2/32



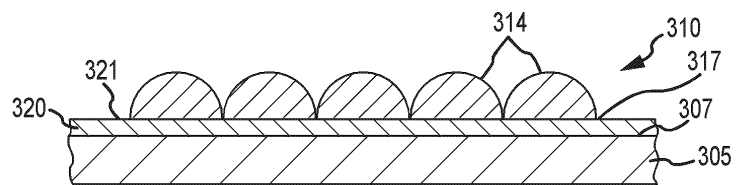
ФИГ. 2

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

3/32

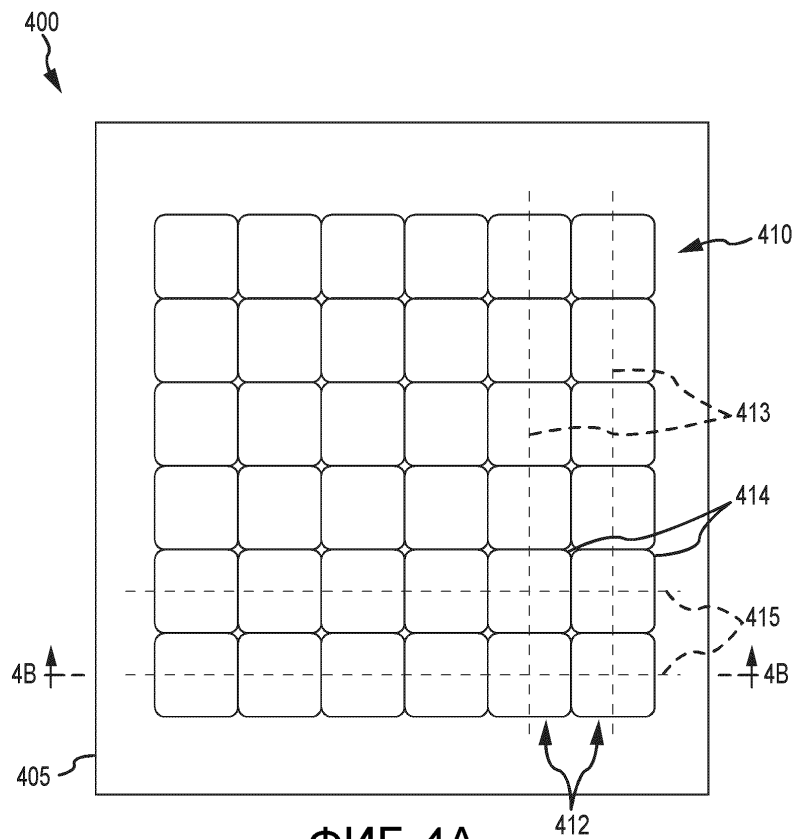


ФИГ. 3А

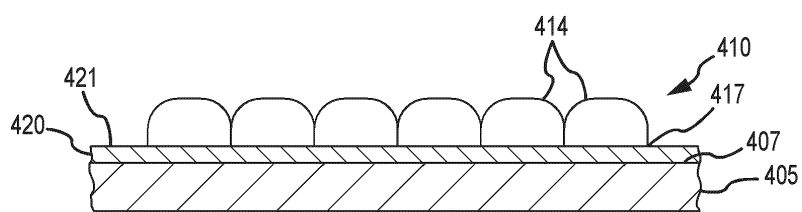


ФИГ. 3В

4/32

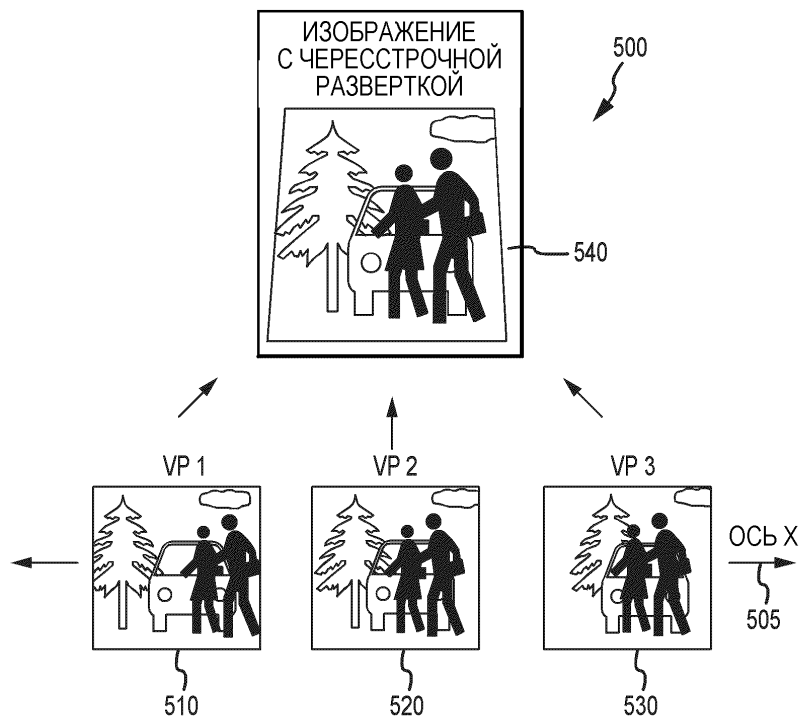


ФИГ. 4А



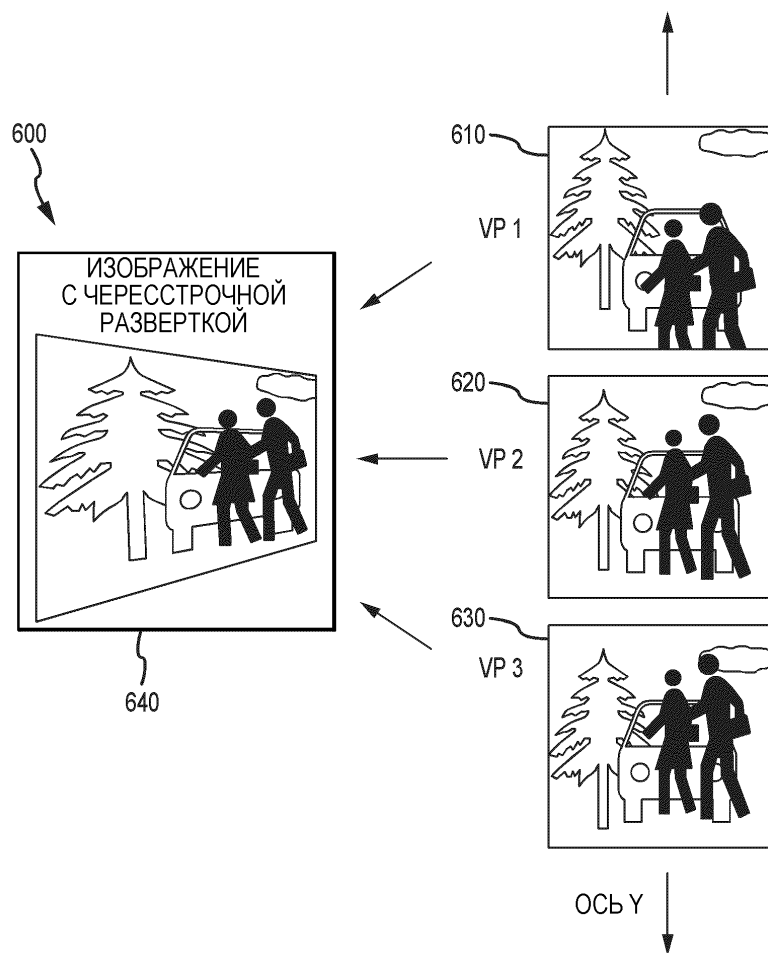
ФИГ. 4В

5/32



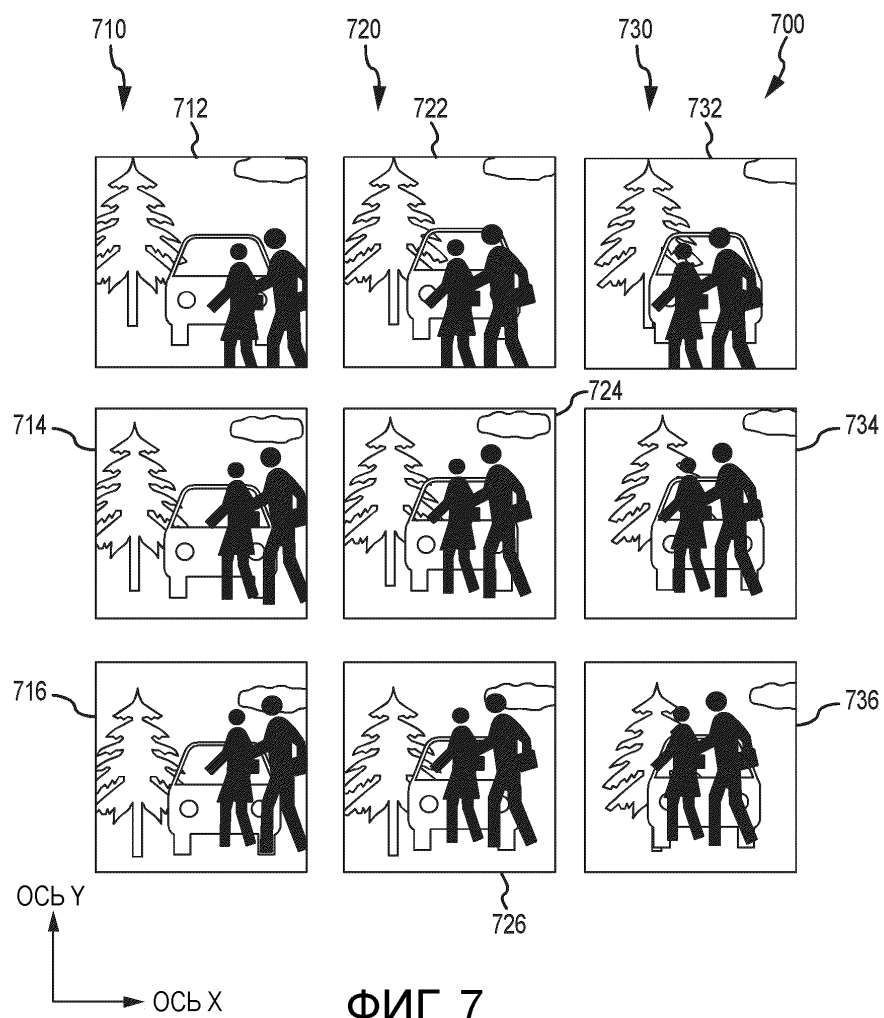
ФИГ. 5

6/32

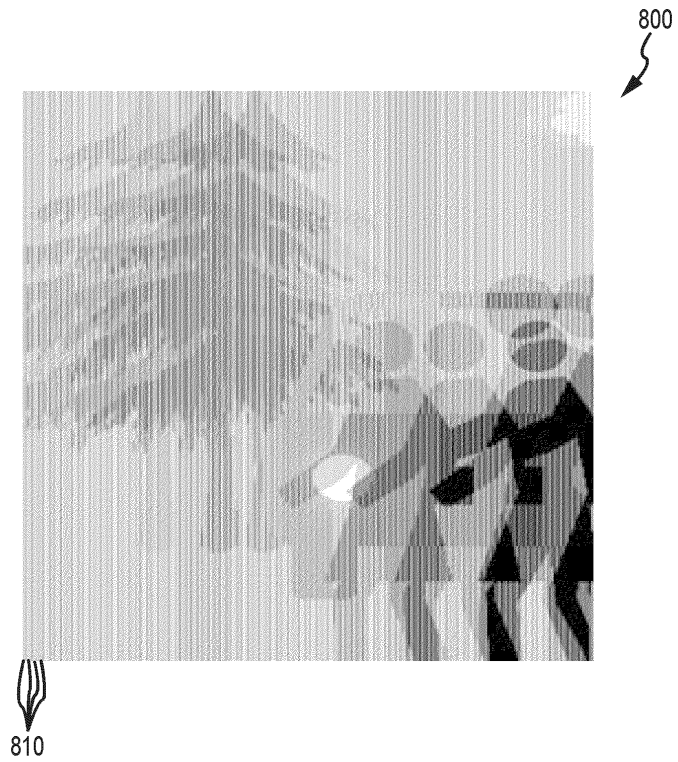


ФИГ. 6

7/32

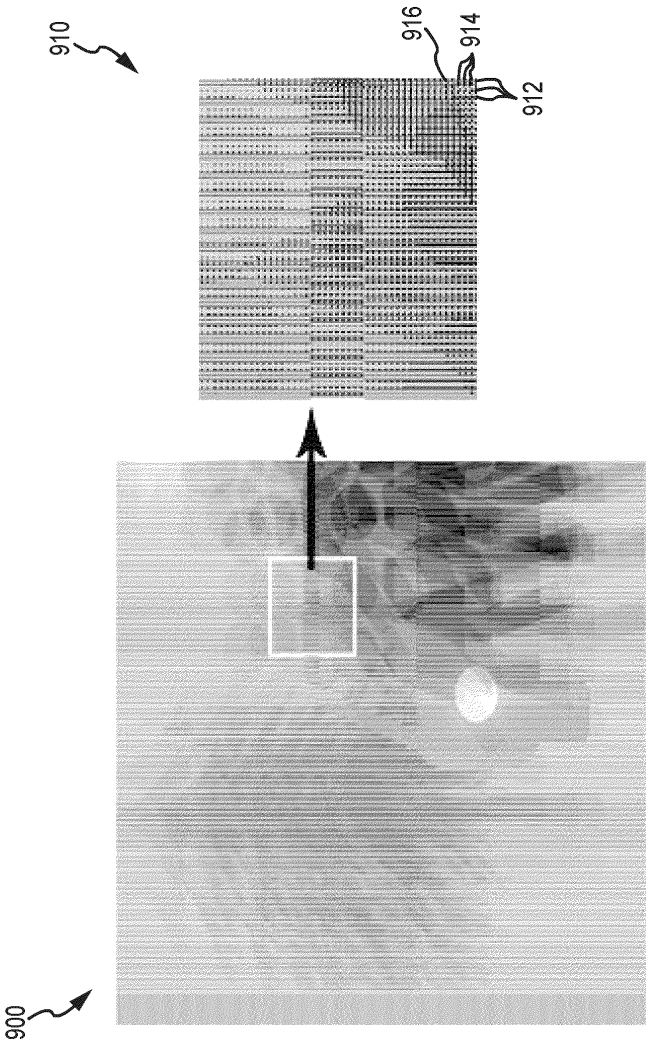


8/32

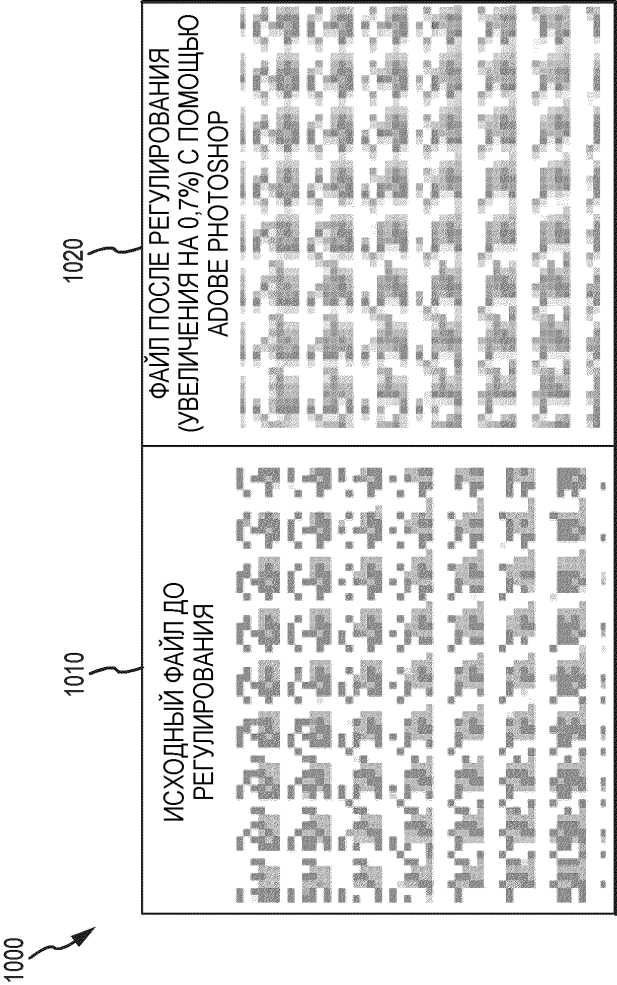


ФИГ. 8

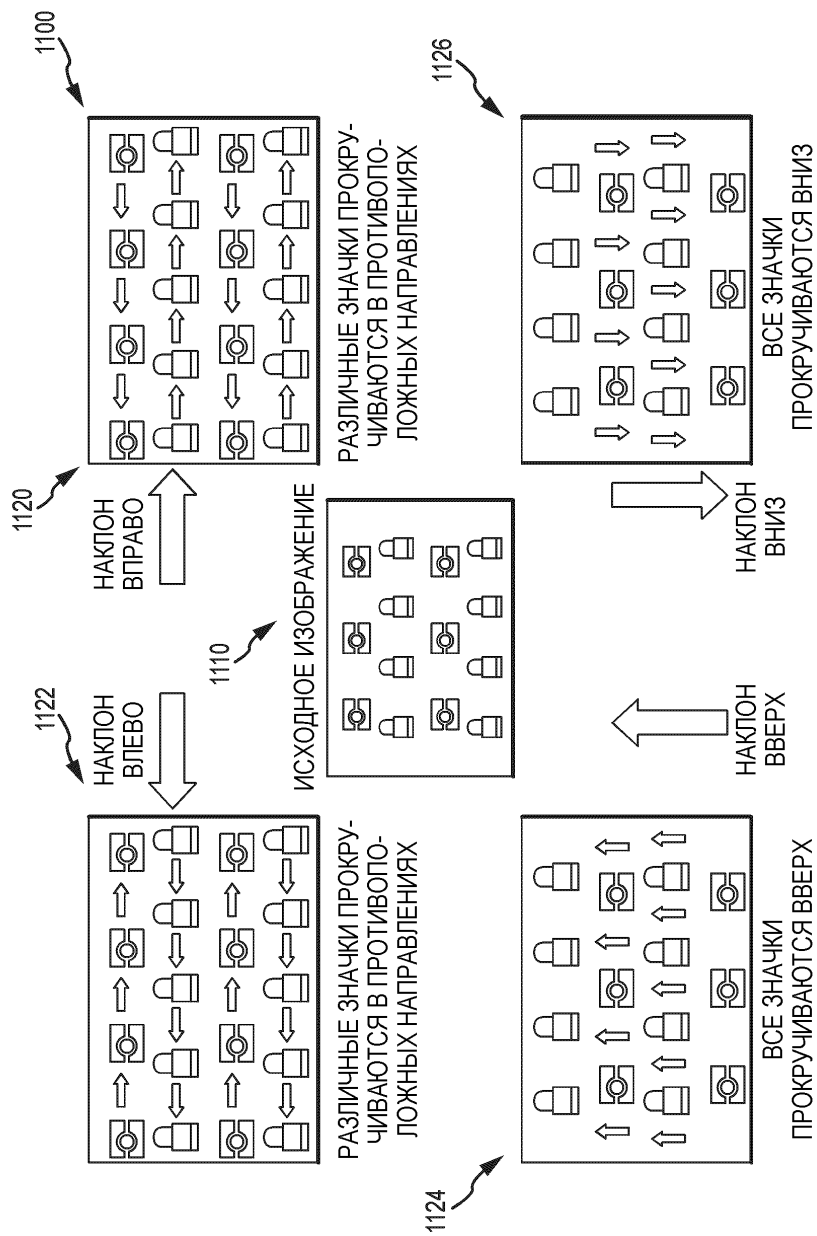
9/32



ФИГ. 9

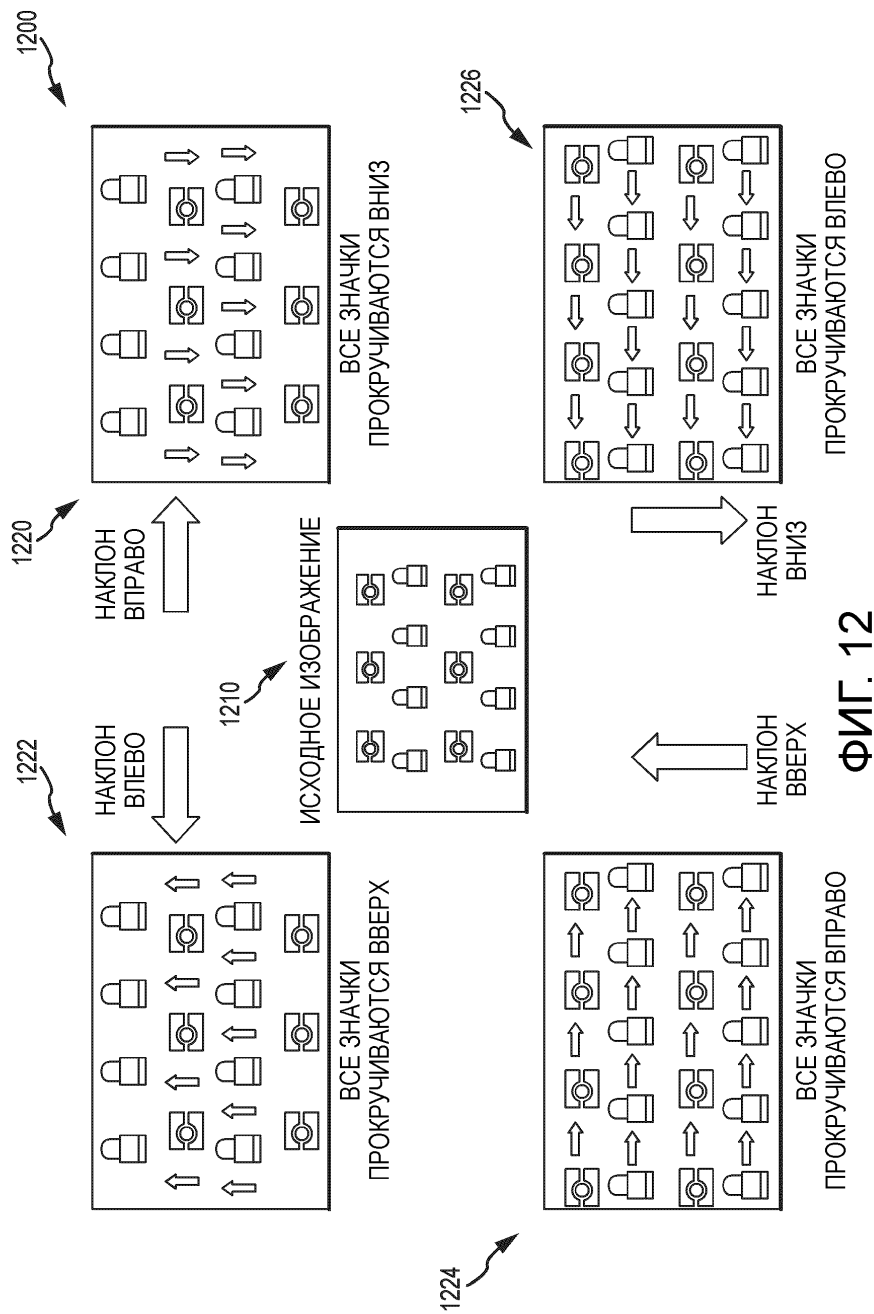


ФИГ. 10

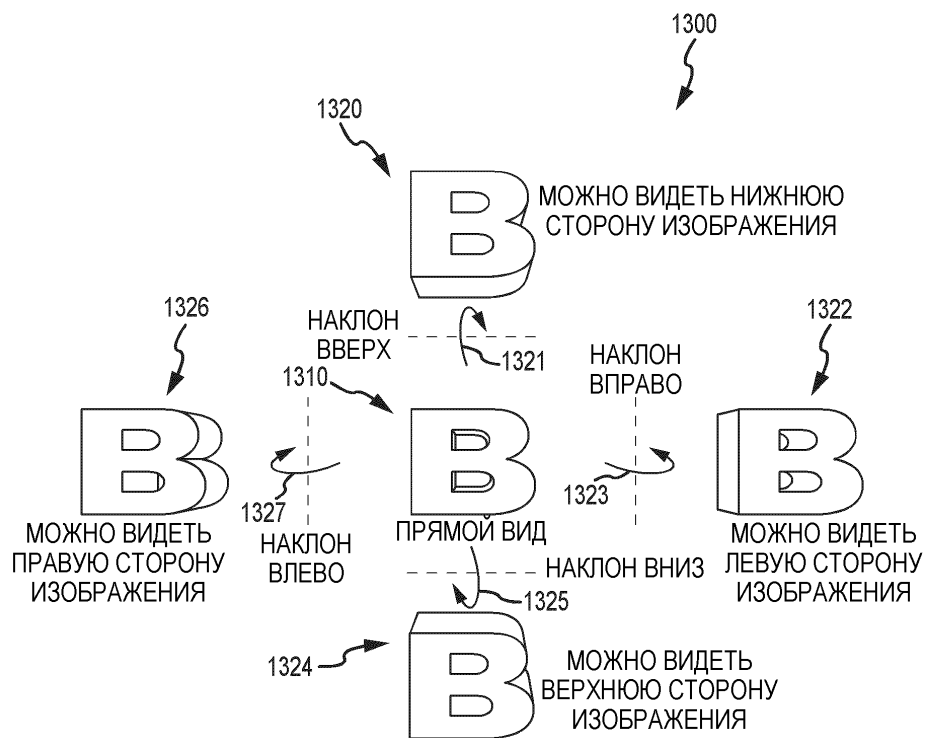


ФИГ. 11

12/32

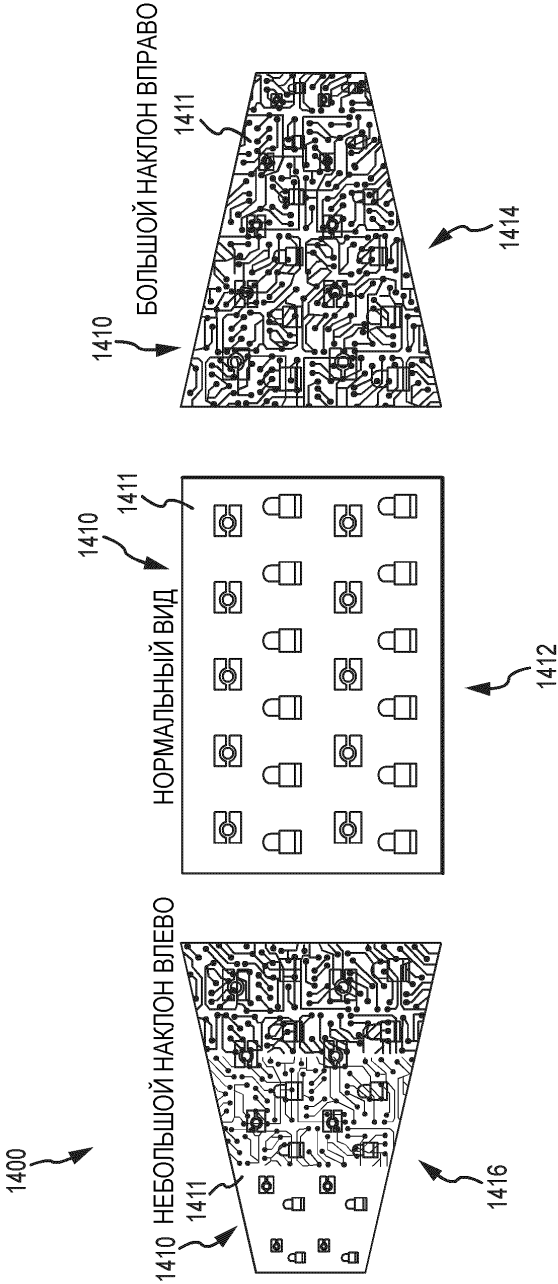


13/32



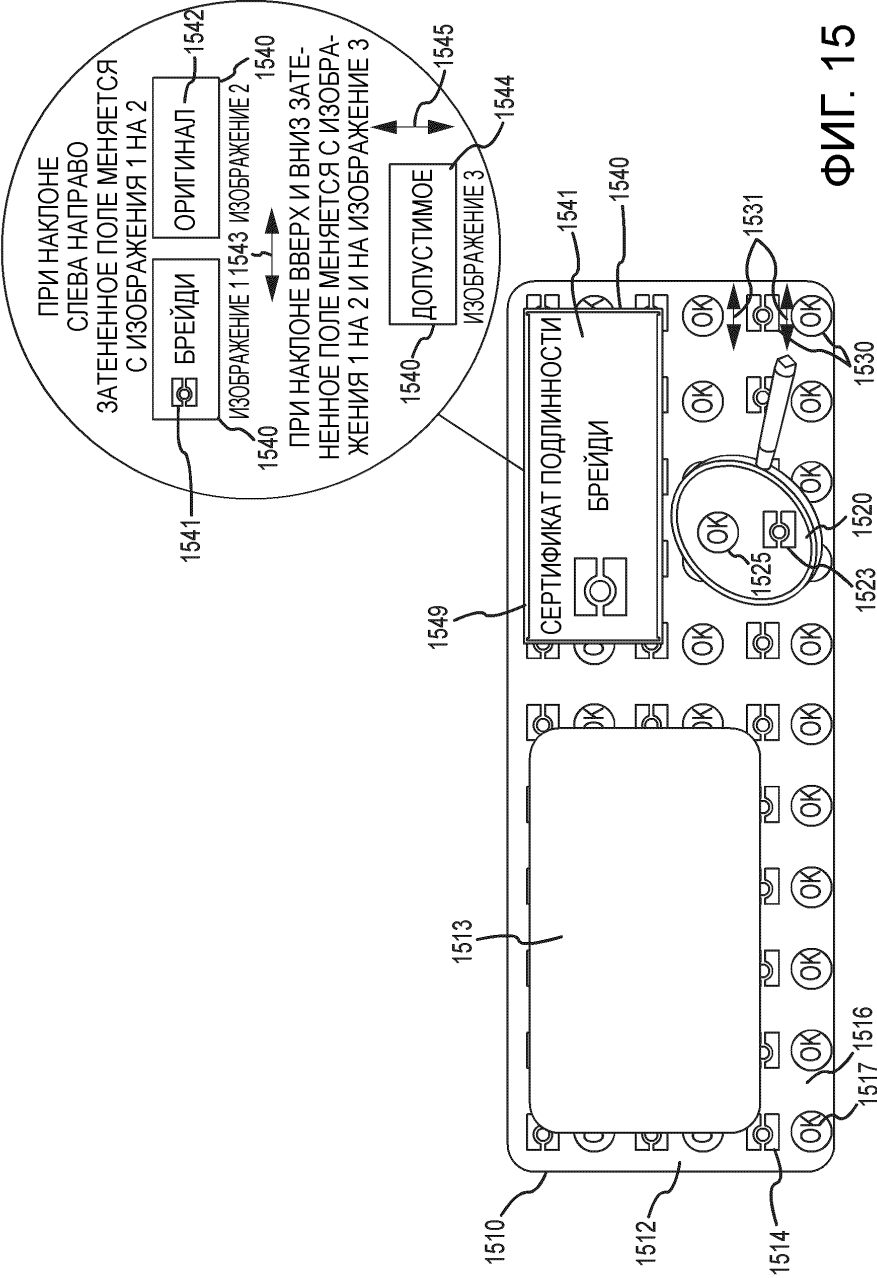
ФИГ. 13

14/32



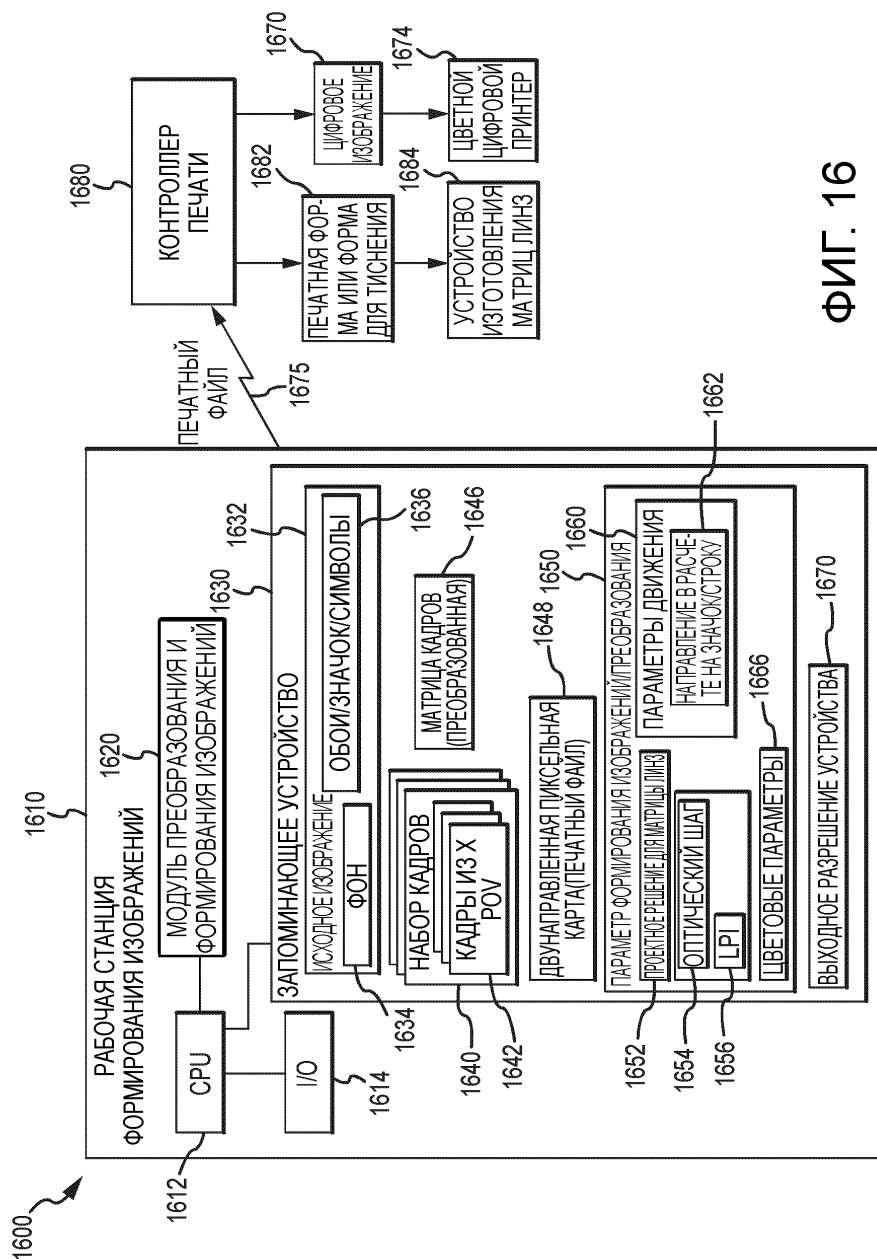
ФИГ. 14

15/32



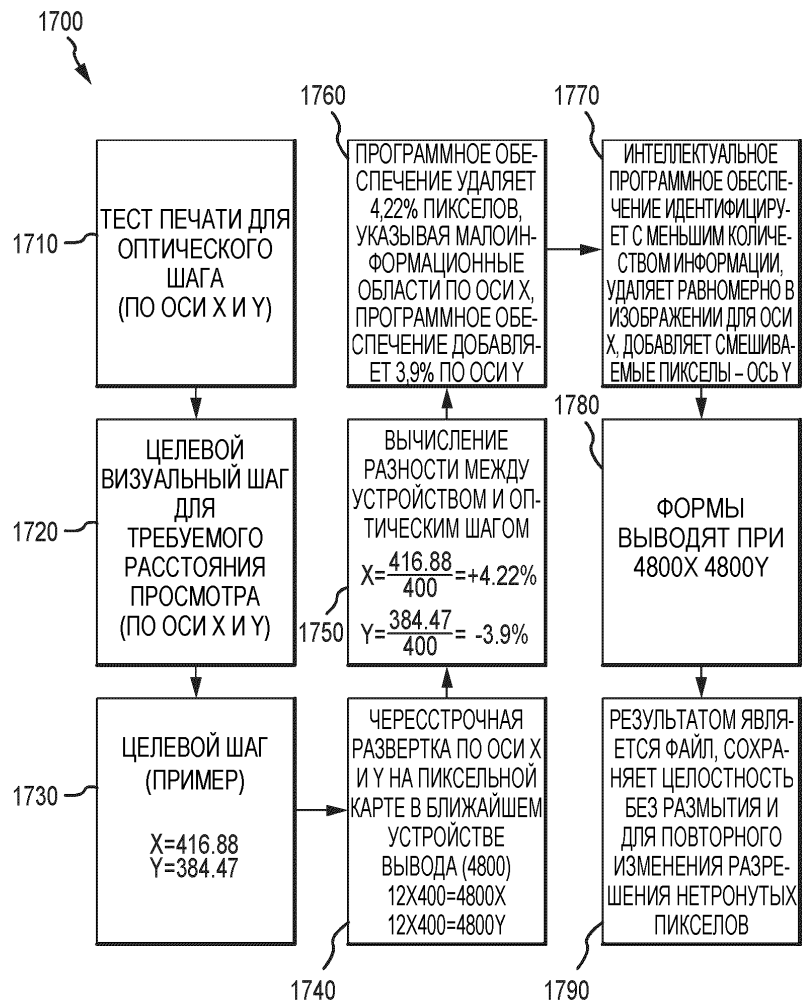
ФИГ. 15

16/32



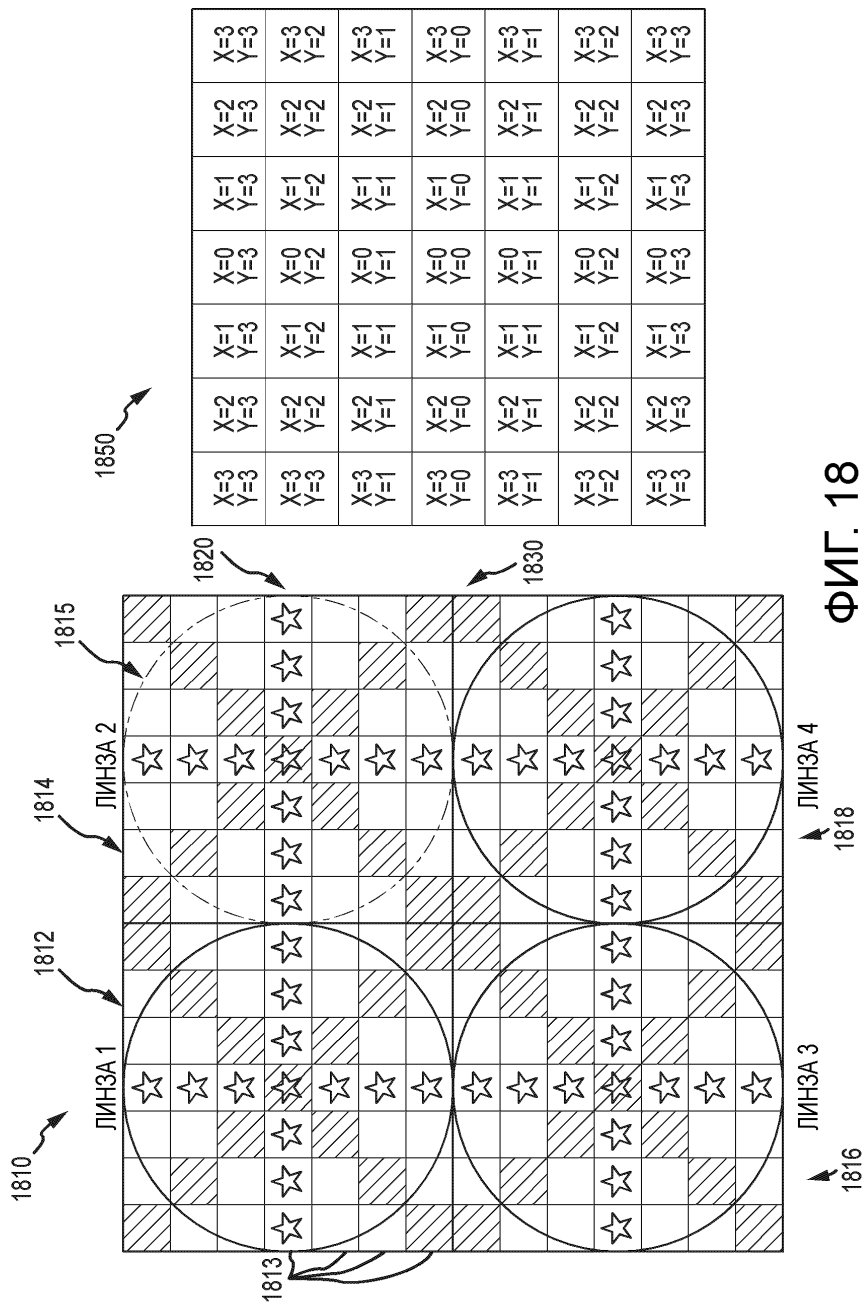
ΦΙΓ. 16

17/32

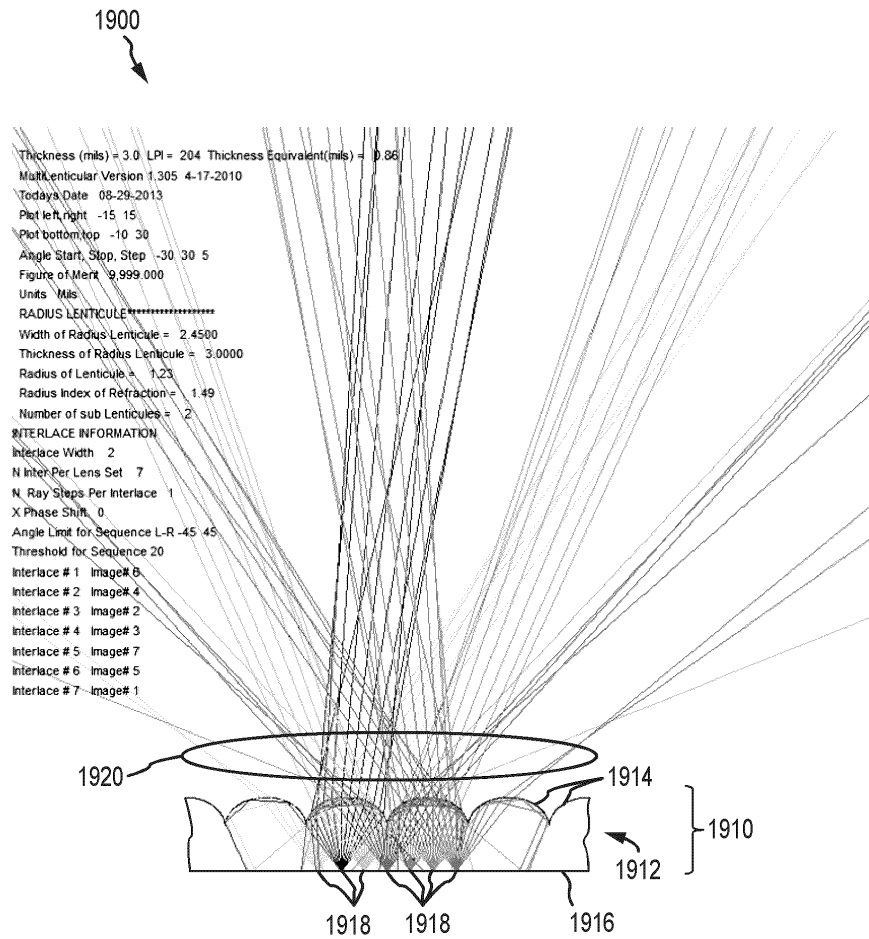


ФИГ. 17

18/32

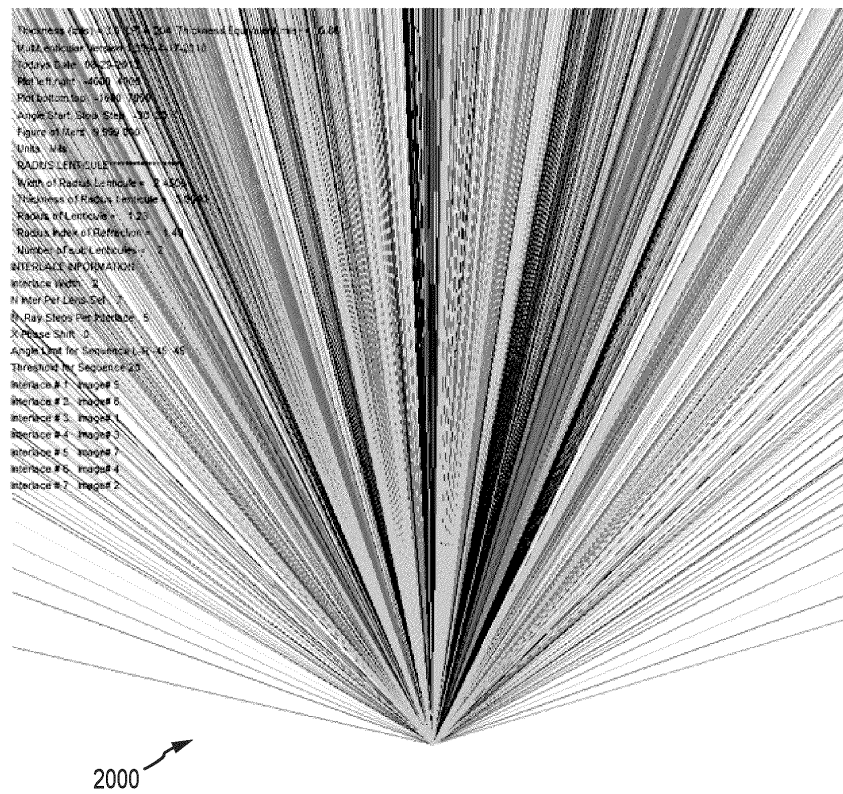


19/32



ФИГ. 19

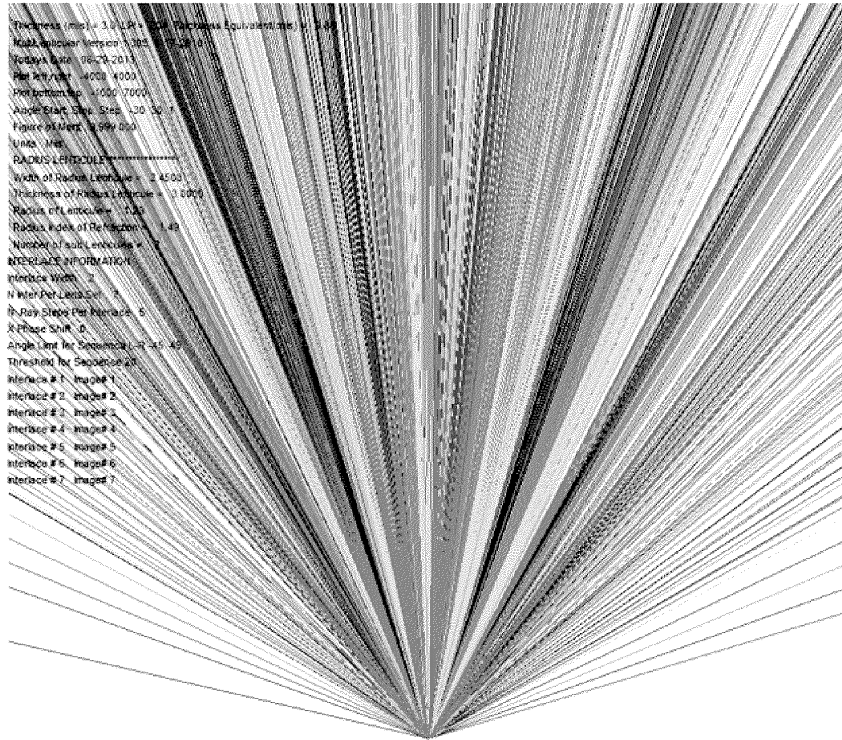
20/32



ФИГ. 20

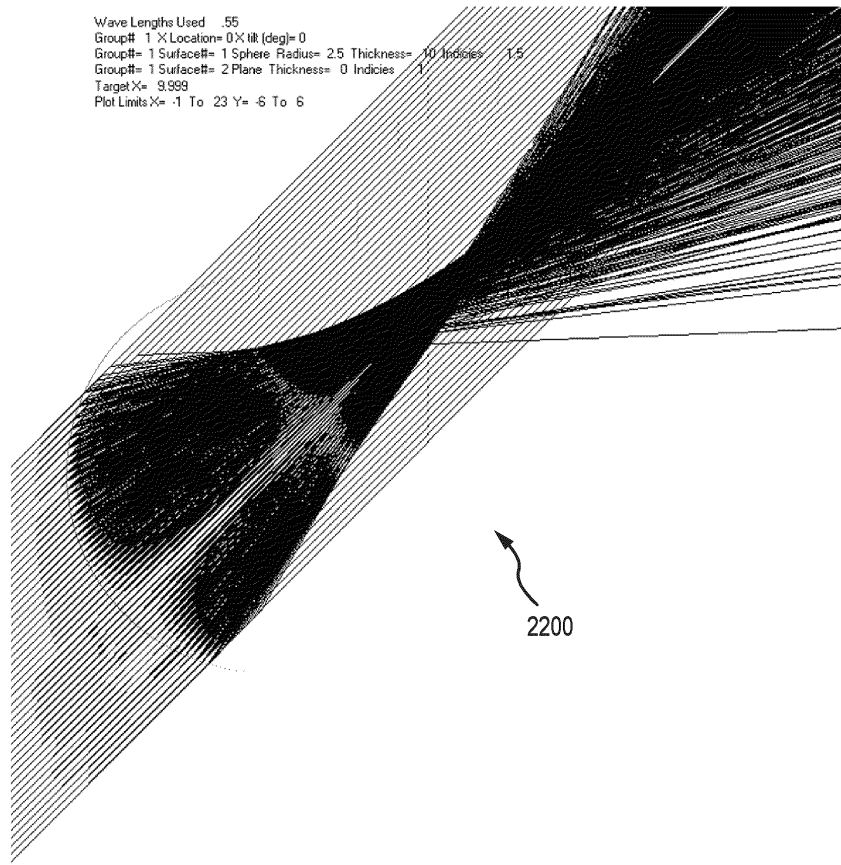
21/32

2100



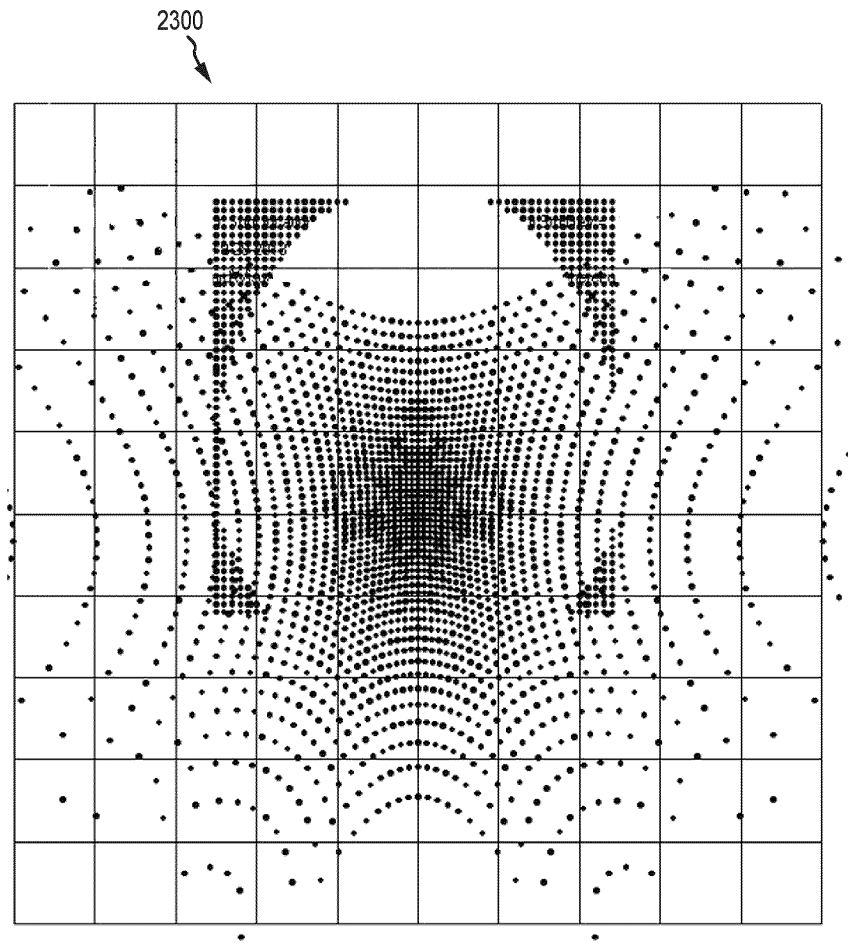
ФИГ. 21

22/32



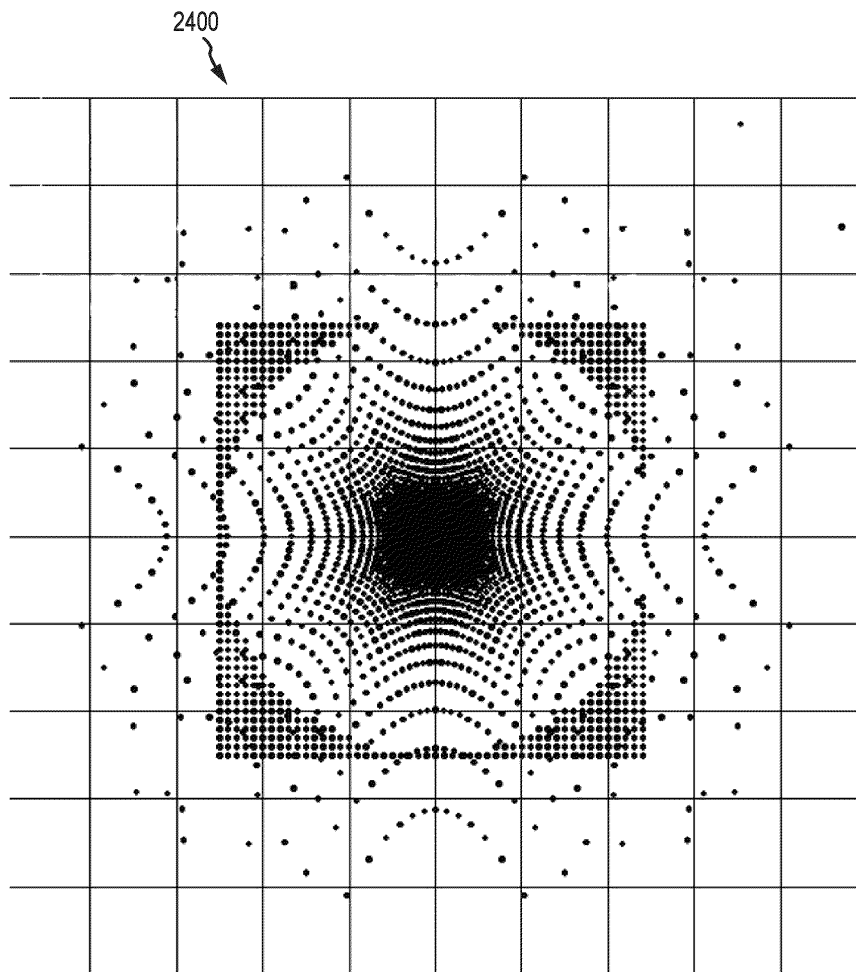
ФИГ. 22

23/32



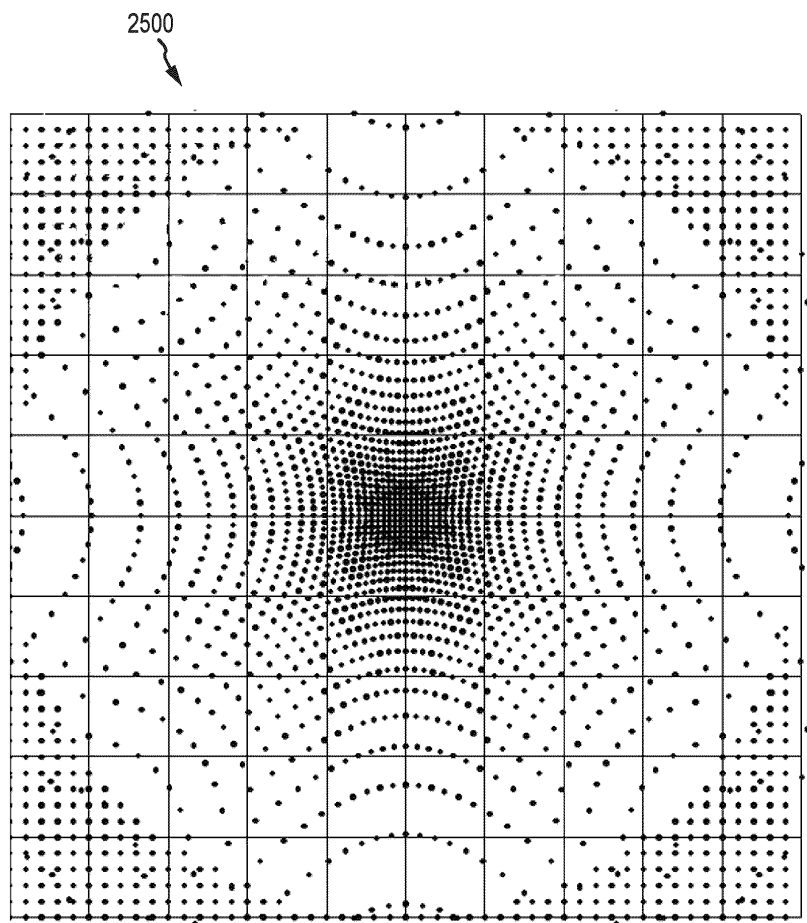
ФИГ. 23

24/32



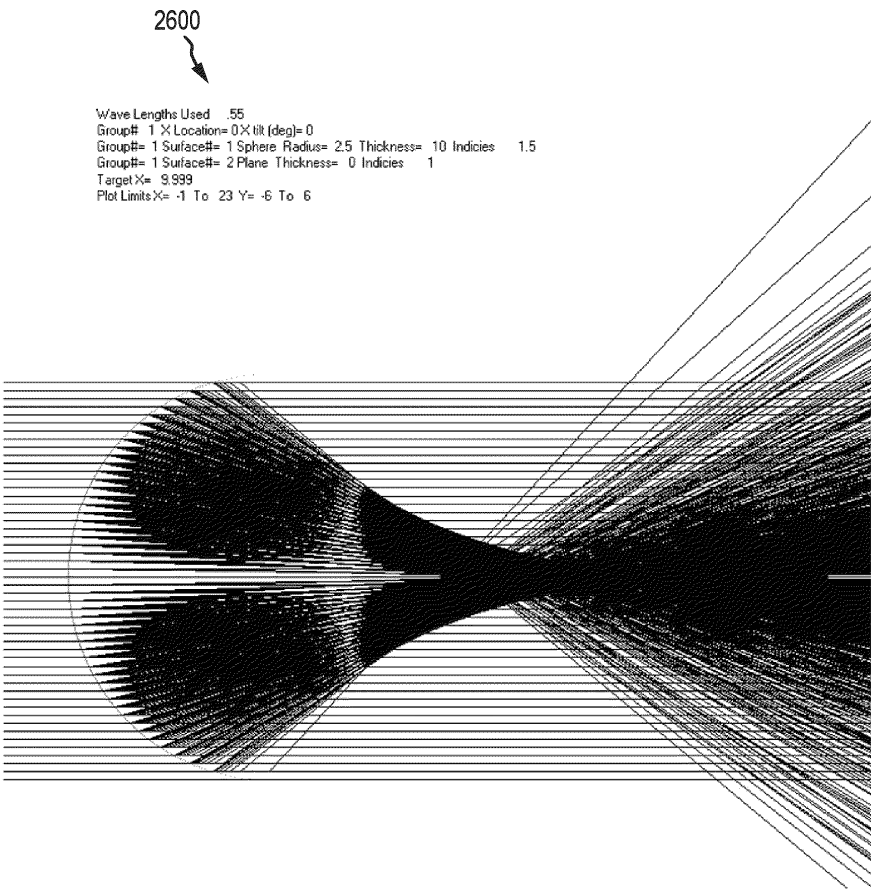
ФИГ. 24

25/32



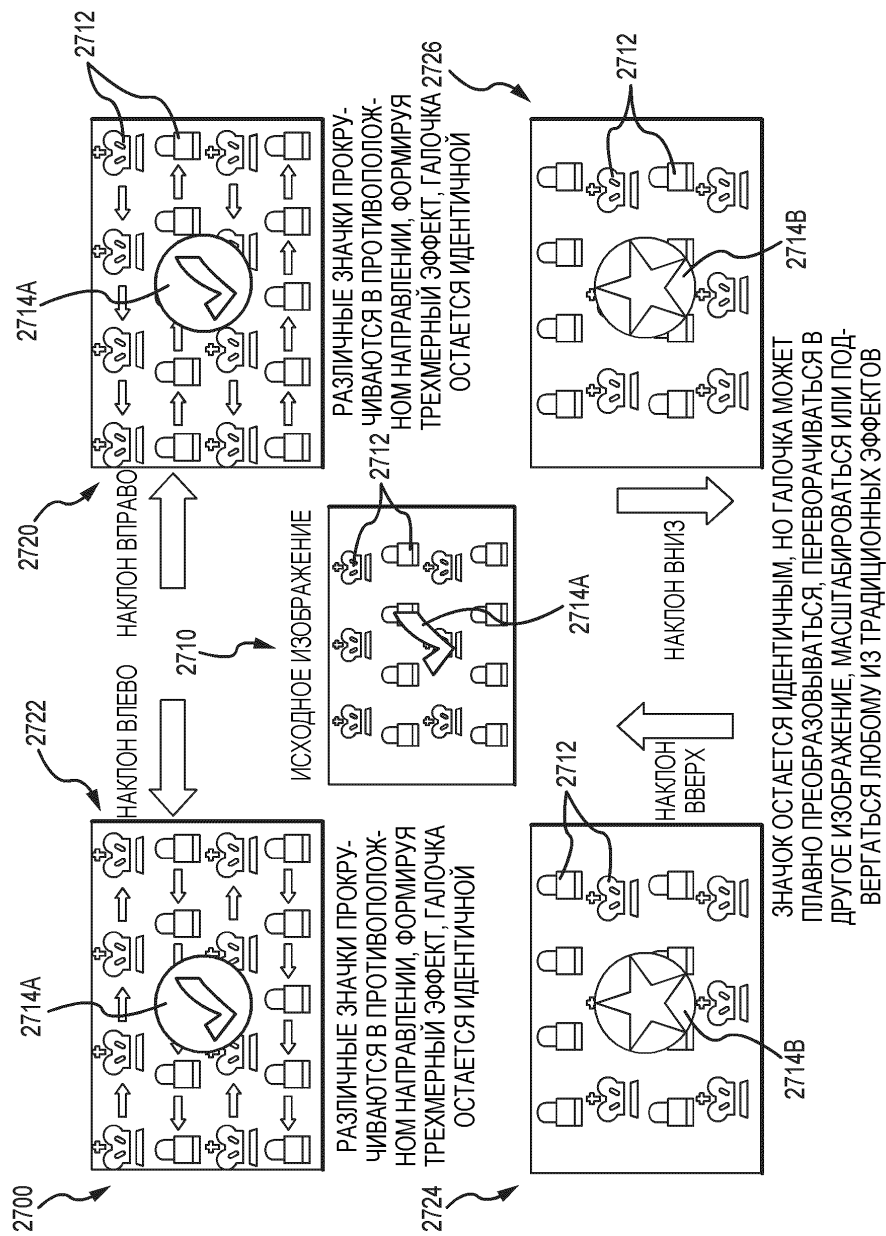
ФИГ. 25

26/32



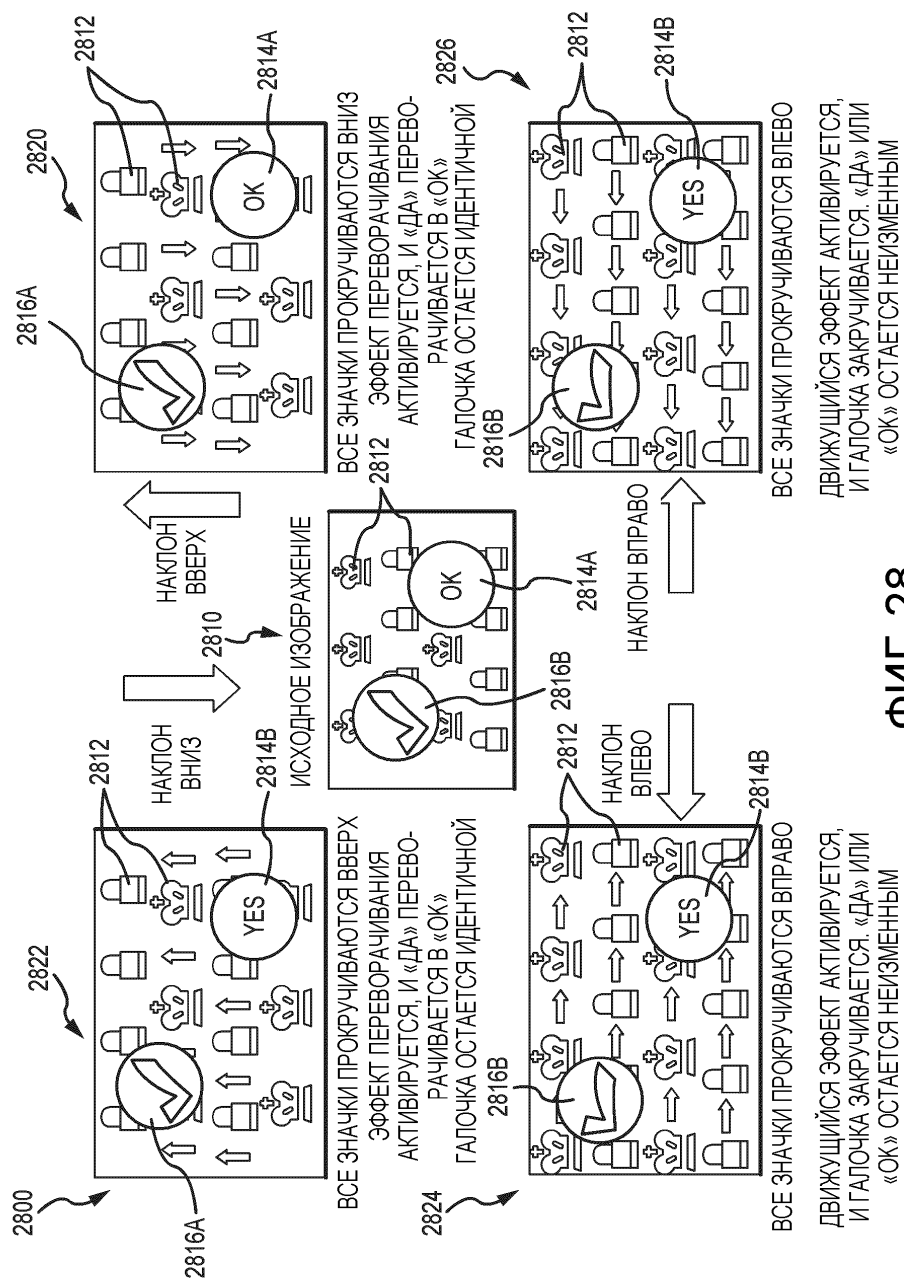
ФИГ. 26

27/32



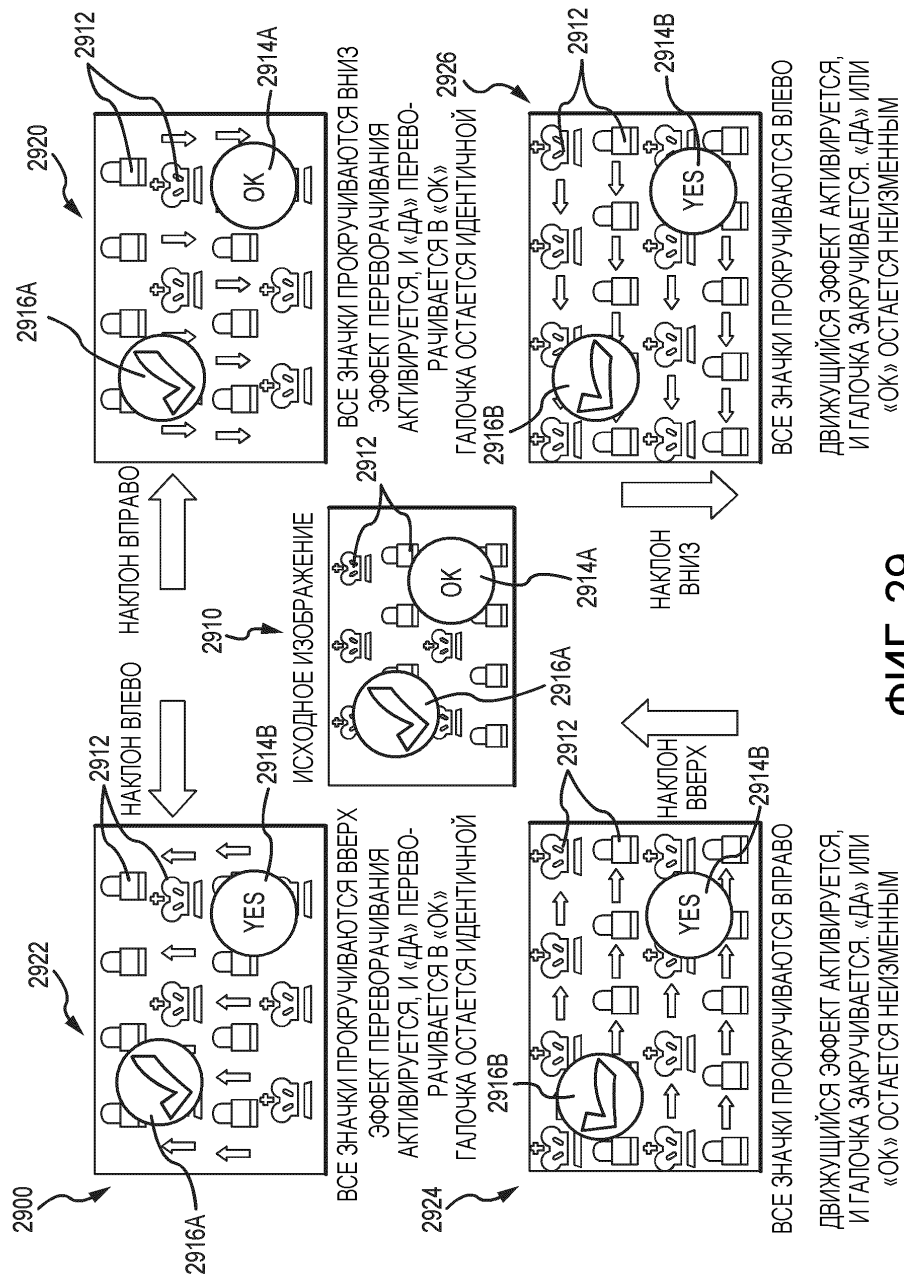
ФИГ. 27

28/32



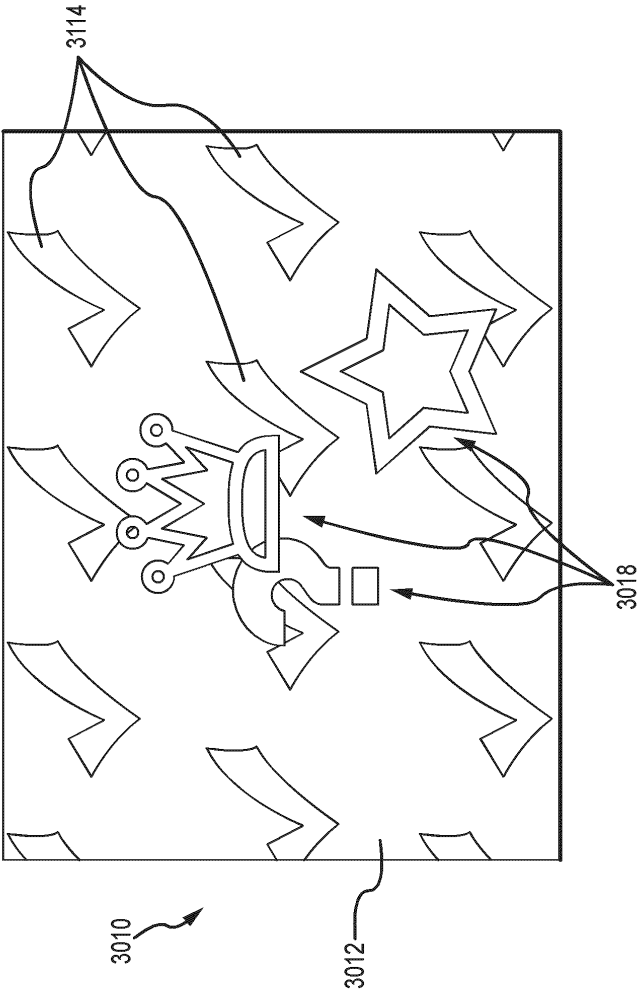
ФИГ. 28

29/32



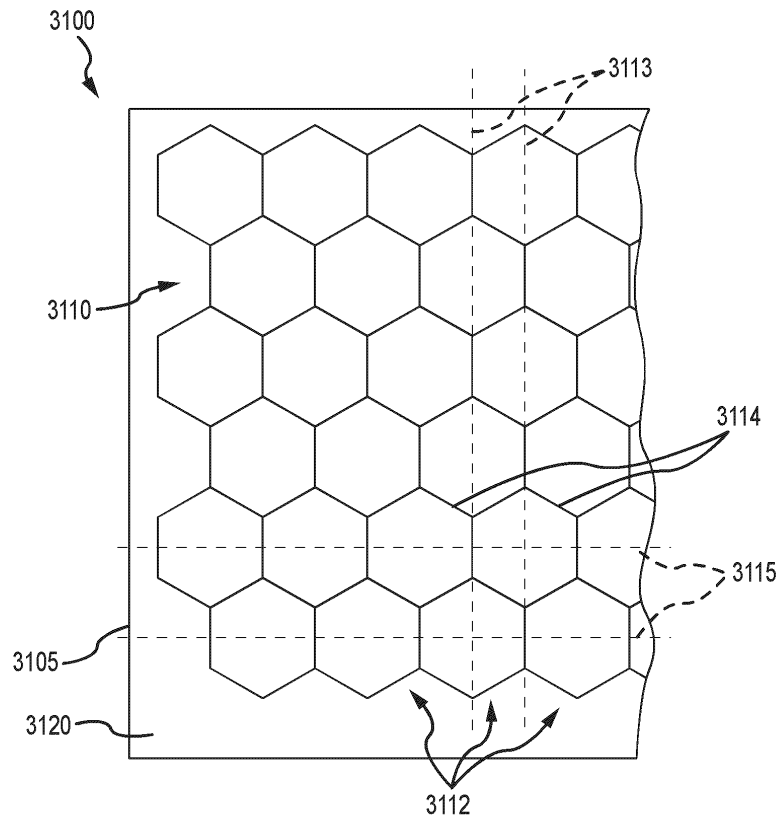
ФИГ. 29

30/32



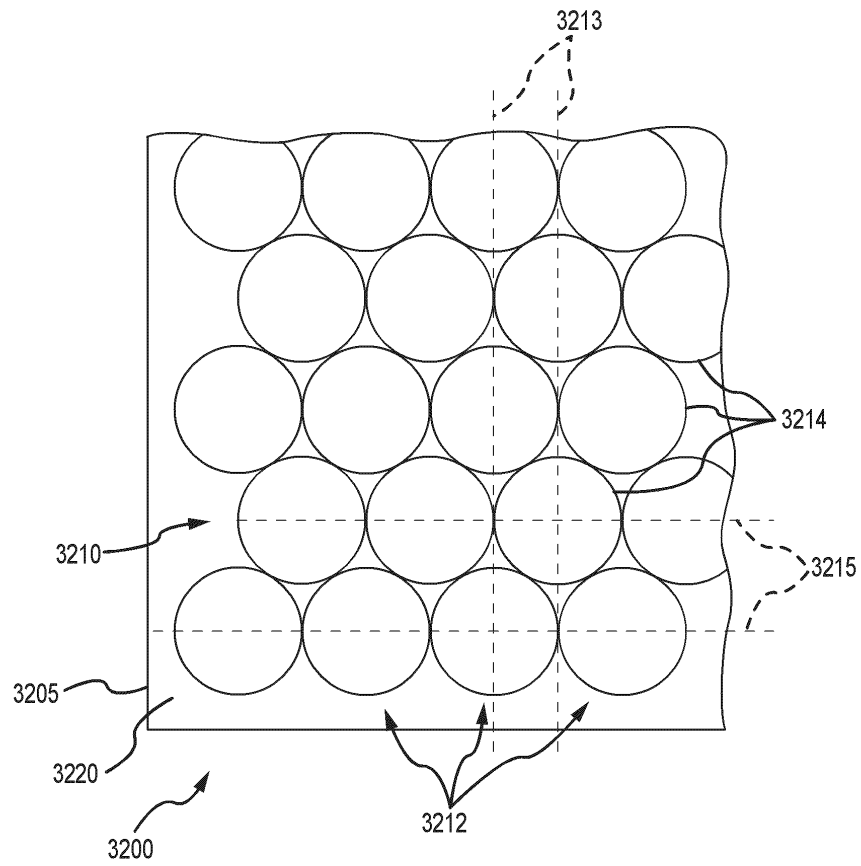
ФИГ. 30

31/32



ФИГ. 31

32/32



ФИГ. 32