



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B42D 15/10 (2006.01)*B44F 1/12* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2004118842/12, 15.10.2002**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.10.2002(30) Приоритет: **23.11.2001 DE 10157534.3**(43) Дата публикации заявки: **10.05.2005**(45) Опубликовано: **20.03.2006 Бюл. № 8**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **EP 0105099 A, 11.04.1984. RU 2150392**
C1, 10.06.2000. US 5956164 A, 21.09.1999. WO
9635191 A, 07.11.1996.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **23.06.2004**(86) Заявка РСТ:
EP 02/11486 (15.10.2002)(87) Публикация РСТ:
WO 03/043832 (30.05.2003)Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Г.Б. Егоровой

(72) Автор(ы):

ВАЙТЕНЕДЕР Кристоф (СН),
ТОМПКИН Уэйн Роберт (СН),
ШИЛЛИНГ Андреас (СН)

(73) Патентообладатель(и):

ОВД КИНЕГРАМ АГ (СН)**(54) ЭЛЕМЕНТ ЗАЩИТЫ С ДИФРАКЦИОННЫМИ СТРУКТУРАМИ**

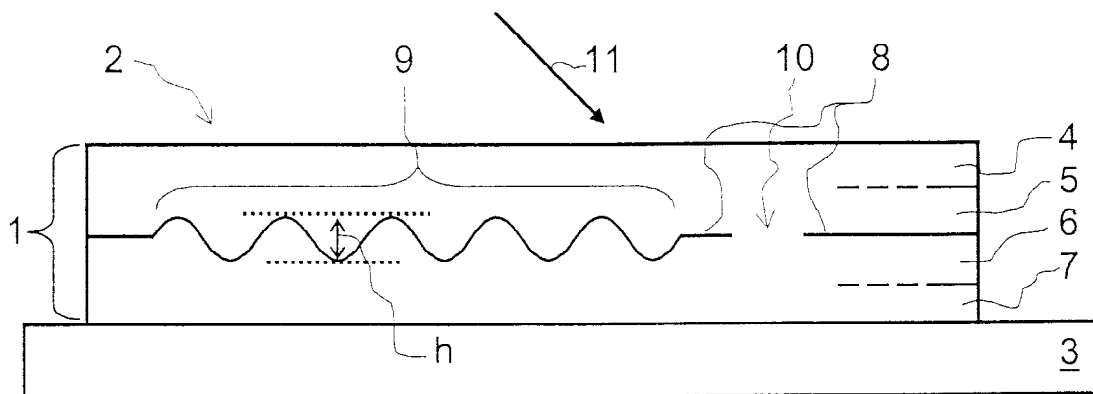
(57) Реферат:

Элемент (2) защиты из пластикового ламината (1) с мозаично составленным из поверхностных элементов (13; 14; 15) поверхностным узором (12), причем пластиковый ламинат (1) имеет расположенный между покровным (4) и защитным (6) слоями отформованный слой (5). Свет (11), падающий на граничную поверхность (8) между отформованным (5) и защитным (6) слоями, отражается, причем на граничной поверхности (8) отформованы структуры (9) оптического действия поверхностных элементов (13; 14; 15). При этом в поверхностном узоре (12) расположена, по меньшей мере, одна пара (14, 15) поверхностей, образованная первым (14) и вторым (15) поверхностными элементами. Каждый поверхностный элемент (14; 15) содержит дифракционную структуру $\{B(x, y, T)\}$, полученную

наложением решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ на рельефную структуру $\{R(x, y)\}$. В первом поверхностном элементе (14) вектор (16) решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ и вектор (17) рельефной структуры $\{R(x, y)\}$, по существу, параллельны, а во втором поверхностном элементе (15) вектор (16) такой же решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ и вектор (17) такой же рельефной структуры $\{R(x, y)\}$ заключают, по существу, прямой угол, векторы (16) решетчатых структур $\{G(x, y)\}$ в обоих поверхностных элементах (14; 15), по существу, параллельны. Пространственная частота (f_R) обеих рельефных структур $\{R(x, y)\}$ составляет более 2500 линий на миллиметр, при этом пространственная частота (f_R) рельефа, по меньшей мере, в десять раз выше пространственной частоты (f_G) обеих решетчатых структур $\{G(x, y)\}$. Таким образом создается

элемент защиты, который трудно копируется и имеет яркий, изменяющийся при повороте или наклоне поверхностный узор, а подлинность

элемента легко проверяется простыми средствами. 24 з.п. ф-лы, 10 ил.



Фиг.1

RU 2 2 7 1 9 3 6 C 2

RU 2 2 7 1 9 3 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B42D 15/10 (2006.01)
B44F 1/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004118842/12, 15.10.2002**
(24) Effective date for property rights: **15.10.2002**
(30) Priority: **23.11.2001 DE 10157534.3**
(43) Application published: **10.05.2005**
(45) Date of publication: **20.03.2006 Bull. 8**
(85) Commencement of national phase: **23.06.2004**
(86) PCT application:
EP 02/11486 (15.10.2002)
(87) PCT publication:
WO 03/043832 (30.05.2003)

Mail address:
129010, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. G.B. Egorovoj

(72) Inventor(s):
VAJTENEDER Kristof (CH),
TOMPKIN Uehjn Robert (CH),
SHILLING Andreas (CH)
(73) Proprietor(s):
OVD KINEGRAM AG (CH)

RU 2 271 936 C2

(54) **PROTECTION ELEMENT WITH DIFFRACTION STRUCTURES**

(57) Abstract:

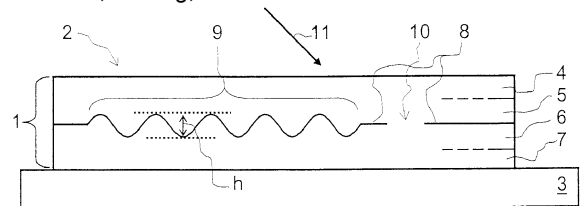
FIELD: engineering of protection elements.

SUBSTANCE: protection element 2 of plastic laminate 1 with surface ornament 12 mosaic-composed of surface elements 13,14,15, while plastic laminate 1 has shaped layer 5 positioned between surface 4 and protective 6 layers. Light 11 falling on boundary surface 8 between shaped 5 and protective 6 layers, is reflected, while at boundary surface 8 structures 9 are formed of optical effect of surface elements 13,14,15. in surface ornament 12 at least one pair 14,15 of surfaces is positioned, formed by first 14 and second 15 surface elements. Each surface element 14,15 has diffraction structure $\{B(x,y,T)\}$, produced by superposition of grid structure $\{G(x,y)\}$ onto profiled structure $\{R(x,y)\}$. In first surface el 14 vector 16 of grid structure $\{G(x,y)\}$ and vector 17 of profiled structure $\{R(x,y)\}$ are practically parallel to each other, and inside second surface element 15 vector 16 of

similar grid structure $\{G(x,y)\}$ and vector 17 of similar profiled structure $\{R(x,y)\}$ enclose practically a right angle, vectors 16 of grid structures $\{G(x,y)\}$ in both surface elements 14,15 are practically parallel. Spatial frequency f_R of both relief structures $\{R(x,y)\}$ is more than 2500 lines in one millimeter, while spatial frequency f_R of profile is at least ten times greater than spatial frequency f_G of both grid structures $\{G(x,y)\}$.

EFFECT: protection element is hard to copy and has bright surface drawing altering on rotation or inclination, authenticity of element is easily checked by simple means.

25 cl, 10 dwg, 2 ex



Фиг.1

RU 2 271 936 C2

Описание

Изобретение относится к элементу защиты с дифракционными структурами согласно ограничительной части п.1 формулы.

Такие элементы защиты состоят из тонкой многослойной композиции из лака и/или пластика, причем в многослойной композиции выполнены, по меньшей мере, рельефные структуры из группы дифракционных структур, светорассеивающих структур и плоских зеркальных поверхностей. Вырезанные из многослойной композиции элементы защиты наклеивают на предметы для удостоверения подлинности последних.

Конструкция тонкой многослойной композиции и применяемые для этого материалы описаны, например, в US 4856857. Из DE 3308831 A1 известно нанесение тонкой многослойной композиции на предмет с помощью пленки-основы.

Подобные элементы защиты содержат в большинстве случаев узор из мозаично составленных, покрытых микроскопически мелкими рельефными структурами поверхностных элементов. При наклоне или повороте элемента защиты узор заданным образом изменяется. Такой элемент защиты известен из EP 0105099 A1. Для того чтобы узор был легко различим наблюдателем, и при наклоне или повороте элемента защиты представлялся в виде заметной изменяющейся игры цветов, микроскопически мелкие рельефные структуры поверхностных элементов должны отклонять падающий на элемент защиты свет в первые два порядка дифракции. Микроскопически мелкие рельефные структуры, отвечающие этому условию, содержат структурные элементы, которые, в принципе, могут быть скопированы голографическими средствами. Хотя затраты на изготовление копии велики, тем не менее, существует потребность сделать подделанные или копированные узоры легко обнаруживаемыми.

В основе изобретения лежит задача создания элемента защиты, который имел бы яркий, изменяющийся при повороте или наклоне поверхностный узор, трудно копируемый бы и подлинность которого можно было бы проверить простыми средствами.

Названная задача решается согласно изобретению посредством признаков, указанных в отличительной части п.1 формулы.

Предпочтительные варианты выполнения изобретения приведены в зависимых пунктах. Примеры выполнения изобретения изображены на чертеже и ниже описаны более подробно.

На чертеже представляют:

фиг.1: элемент защиты в сечении;

фиг.2: элемент защиты, вид сверху;

фиг.3: первую дифракционную структуру;

фиг.4: вторую дифракционную структуру;

фиг.5: поверхностный узор в дневном свете;

фиг.6: осветительное устройство;

фиг.7: поверхностный узор в свете, поляризованном перпендикулярно плоскости падения;

фиг.8: поверхностный узор в свете, поляризованном параллельно плоскости падения;

фиг.9: третью дифракционную структуру;

фиг.10: четвертую дифракционную структуру.

На фиг.1 поз.1 обозначена многослойная композиция (ламинат), поз.2 - элемент защиты, поз.3 - подложка; поз.4 - покровный слой, поз.5 - отформованный слой, поз.6 - защитный слой; поз.7 - клеевой слой, поз.8 - отражающий граничный слой, поз.9 - структура оптического действия и поз.10 - прозрачное место в отражающем граничном слое 8. Многослойная композиция 1 состоит из нескольких слоев различных, последовательно нанесенных на пленку-основу (не показана) пластиковых или лаковых слоев и включает в себя в указанной последовательности обычно покровный 4, отформованный 5, защитный 6 и клеевой 7 слои. Пленка-основа может быть образована в одной форме выполнения самим покровным слоем 4; в другой форме выполнения пленка-основа может служить для размещения тонкой многослойной композиции 1 на подложке 3,

и ее затем удаляют с многослойной композиции 1, как это описано в упомянутой выше публикации DE 3308831 A1.

Общая поверхность касания между отформованным 5 и защитным 6 слоями называется далее граничной поверхностью 8. В отформованном слое 5 отформованы структуры 9 оптического действия оптически изменяющегося узора. Поскольку защитный слой 6 заполняет впадины структур 9 оптического действия, то граничная поверхность 8 имеет форму структур 9 оптического действия. Чтобы сохранить высокую эффективность структур 9 оптического действия, граничная поверхность 8 образована металлическим покрытием, предпочтительно из алюминия, серебра, золота, меди, хрома, тантала и т.д., которое отделяет отформованный 5 и защитный 6 слои и вследствие своей электропроводности вызывает высокую отражательную способность для видимого света на граничной поверхности 8. Многослойную композицию 1 изготавливают из пластикового ламината в виде длинного полотна пленки с множеством расположенных рядом друг с другом копий оптически изменяющегося узора. Из полотна пленки элементы 2 защиты, например, вырезают и посредством клеевого слоя 7 соединяют с подложкой 3. Подложку 3, в большинстве случаев в виде документа, банкноты, кредитной карты, удостоверения или другого важного или ценного предмета, снабжают элементом 2 защиты для подтверждения подлинности этого предмета.

По меньшей мере, покровный 4 и отформованный 5 слои являются прозрачными для видимого, падающего на элемент 2 защиты света 11. На граничной поверхности 8 падающий свет 11 отражается и заданным образом отклоняется структурой 9 оптического действия. В качестве структуры 9 оптического действия служат дифракционные решетки, светорассеивающие рельефные структуры или плоские зеркальные поверхности. В некоторых формах выполнения элемента 2 защиты в граничной поверхности 8 выполнены прозрачные места 10, в которых отражающее металлическое покрытие прервано, с тем чтобы лежащие под элементом 2 защиты, находящиеся на подложке 3 признаки были различимы сквозь элемент 2 защиты. Само собой разумеется, у этих примеров выполнения защитный 6 и клеевой 7 слои являются прозрачными. Для особенно тонких выполнений многослойной композиции 1 вместо защитного слоя 6 нанесен только клеевой слой 7, в частности, если клей является термоклеем, который развивает свою адгезионную способность лишь при температуре около 100°C. В упомянутой выше публикации US 4856857 раскрыты различные формы выполнения многослойной композиции 1 и перечислены применяемые для этого материалы.

На фиг.2 изображен фрагмент подложки 3, лежащей в определяемой прямоугольными координатами x, y плоскости. Элемент 2 защиты, вырезанный из пластикового ламината и наклеенный на подложку 3, содержит видимый сквозь покровный 4 и отформованный 5 слои (фиг.1) поверхностный узор 12. Поверхностный узор 12 мозаично составлен из поверхностных элементов 13, 14, 15. Поверхностные элементы 13, 14, 15 покрыты структурами 9 оптического действия и отражают на граничной поверхности 8 (фиг.1) между отформованным 5 и защитным 6 слоями падающий сквозь слои 4, 5 свет 11 (фиг.1). Отформованными в других поверхностных элементах 13 структурами 9 оптического действия являются дифракционные решетки, светорассеивающие рельефные структуры и/или плоские зеркальные поверхности, которые образуют оптически изменяющийся поверхностный узор 12, описанный, например, в EP 0105099 A1. В одной форме выполнения оптически изменяющегося поверхностного узора 12, по меньшей мере, одно прозрачное место граничит, по меньшей мере, с одним из поверхностных элементов 13, 14, 15.

По меньшей мере, два поверхностных элемента 14, 15 образуют проверяемый признак, с помощью которого можно отличить копию элемента 2 защиты от его оригинала. Каждый из обоих поверхностных элементов 14, 15 содержит дифрагирующую видимый падающий свет 11 структуру 9 с оптически действующей высотой h профиля (фиг.1), рельефная функция которой является наложением низкочастотной решетчатой структуры $G(x, y)$ на высокочастотную рельефную структуру $R(x, y)$. Низкочастотная решетчатая структура $G(x,$

- у) имеет известный профиль, например синусоидальный, прямоугольный, симметричный или асимметричный пилообразный профиль и т.д. Высокочастотная рельефная структура $R(x, y)$ имеет пространственную частоту f_R , по меньшей мере, 2500 линий на миллиметр. Низкочастотная решетчатая структура $G(x, y)$ имеет, с другой стороны, пространственную частоту f_G , например, менее 1000 линий на миллиметр. При этом следует обратить внимание на то, что пространственная частота f_R рельефа должна быть, по меньшей мере, в десять раз выше пространственной частоты f_G решетки, с тем чтобы избежать нежелательных эффектов модуляции. Предпочтительно пространственная частота f_G решетки имеет значение 100-500 линий на миллиметр.
- Рельефная структура $R(x, y)$ одна представляет собой дифракционную решетку, которая из-за высокой пространственной частоты f_R рельефа дифрагирует падающий свет 11 только в нулевой порядок, а форма ее профиля сама по себе несущественна. Дифрагированный свет отбрасывается обратно под тем же углом, что и угол, образованный падающим светом 11 и нормалью к поверхности элемента 2 защиты, т.е. такая дифракционная решетка ведет себя, как зеркало, с той лишь разницей, что в зависимости от оптически действующей высоты h_R профиля в спектре дифрагированного света отсутствуют определенные цвета. Из-за высокой пространственной частоты f_R рельефа эффективность E_{TE} , E_{TM} рельефной структуры $R(x, y)$ для ТЕ- и ТМ-поляризованного света, как правило, различна. В то время как ТЕ-поляризованный свет с высокой эффективностью E_{TE} дифракции отражается от рельефной структуры $R(x, y)$ практически независимо от оптически действующей высоты h_R профиля, эффективность E_{TM} дифракции для ТМ-поляризованного света быстро падает до первого минимума, где воздействие поляризации рельефной структуры $R(x, y)$ на падающий свет 11 поэтому наиболее сильное. Если направление неполяризованно падающего света 11, нормаль к поверхности и описывающий рельефную структуру $R(x, y)$ вектор лежат в дифракционной плоскости, то вектор электрического поля поляризованного параллельно плоскости падения света колеблется параллельно этой дифракционной плоскости. Поляризованный параллельно плоскости падения свет поглощается поэтому рельефной структурой $R(x, y)$. Напротив, вектор электрического поля поляризованного перпендикулярно плоскости падения света колеблется перпендикулярно дифракционной плоскости и параллельно бороздкам рельефа рельефной структуры $R(x, y)$. Поляризованный перпендикулярно плоскости падения свет отражается рельефной структурой $R(x, y)$. Если рельефная структура $R(x, y)$ повернута в своей плоскости на 90° , причем бороздки рельефа рельефной структуры $R(x, y)$ ориентированы параллельно дифракционной плоскости, то поляризованный перпендикулярно плоскости падения свет поглощается, а поляризованный параллельно плоскости падения отражается. Свет, дифрагированный рельефной структурой $R(x, y)$ в нулевой порядок, является поэтому линейно поляризованным, т.е. рельефная структура $R(x, y)$ действует для неполяризованно падающего света 11 как поляризатор, а для поляризованно падающего света 11 - как анализатор.
- Оптически действующая высота h_R профиля рельефной структуры $R(x, y)$ должна быть смещена в диапазон с высокой поляризующей способностью. Оптически действующая высота h_R профиля имеет поэтому значение в диапазоне 150-220 нм; предпочтительно оптически действующую высоту h_R профиля выбирают, однако в более узком диапазоне 170-200 нм.
- Оптически действующую высоту h_G профиля решетчатой структуры $G(x, y)$ следует выбирать больше оптически действующей высоты h_R профиля рельефа. Оптически действующая высота h_G профиля решетки имеет предпочтительно значение в диапазоне 250-500 нм, причем для оптически действующей высоты h_G профиля решетки выбирают предпочтительно значение половины длины λ волны падающего света 11. При этом следует обратить внимание на то, что длина λ волны в отформованном слое 5 уменьшена на коэффициент n , причем n - это показатель преломления материала отформованного слоя 5. Показатель n преломления имеет значение, например, 1,55. По той же причине отформованную в отформованном слое 5 геометрическую высоту профиля следует

выбирать на коэффициент n меньше приведенной выше оптически действующей высоты h_G профиля. Низкочастотная решетчатая структура $G(x, y)$ одна дифрагирует падающий свет 11, по меньшей мере, в зависимости от пространственной частоты f_G решетки в несколько порядков дифракции.

5 На фиг.3 изображен вырез из многослойной композиции 1 в первом поверхностном элементе 14 (фиг. 2) с отформованным 5 и защитным 6 слоями. Граничная поверхность 8 формована посредством дифракционной структуры $V(x, y)$. Дифракционная структура $V(x, y)$ является функцией прямоугольных координат x, y , образующих основание выреза из многослойной композиции 1. Изображенная на фиг.3 дифракционная структура $V(x, y)$ является результатом аддитивного наложения синусоидальной решетчатой структуры $G(x)$ на синусоидальную рельефную структуру $R(x)$, т.е. $V(x) = G(x) + R(x)$. Вектор 16 решетчатой структуры $G(x)$ и вектор 17 рельефной структуры $R(x)$ ориентированы, по существу, параллельно. Эта параллельность векторов 16,17 является признаком дифракционной структуры $V(x, y)$ в первом поверхностном элементе 14 (фиг.2).

15 На фиг.4 изображен вырез из многослойной композиции 1 во втором поверхностном элементе 15 (фиг.2) с граничной поверхностью 8 между отформованным 5 и защитным 6 слоями. Вектор 16 решетки и вектор 17 рельефа ориентированы в плоскости координат x, y взаимно ортогонально. Например, синусоидальная решетчатая структура $G(x)$ является лишь функцией координаты x , тогда как синусоидальная рельефная структура $R(y)$ зависит только от координаты y . Аддитивное наложение решетчатой структуры $G(x)$ на рельефную структуру $R(y)$ дает зависимую от обеих координат x, y дифракционную структуру $V(x, y)$, причем $V(x, y) = G(x) + R(y)$. По причинам чисто наглядности на фиг.4 граничная поверхность 8 с лежащими друг за другом впадинами рельефной структуры $R(y)$ покрыта точечными растрами разной плотности. Признак дифракционной структуры $V(x, y)$ во втором поверхностном элементе 15 образован прямым углом между вектором 16 решетки и вектором 17 рельефа.

На фиг.5 изображен поверхностный узор 12, состоящий только из первого 14 и второго 15 поверхностных элементов. В более общем виде дифракционная структура $V(x, y)$ зависит от отнесенного к вектору 16 решетки азимутального угла T вектора 17 рельефа, т.е. $V(x, y, T)$. В первом поверхностном элементе 14 азимутальный угол лежит в диапазоне $T = 0-30^\circ$, тогда как во втором поверхностном элементе 15 азимутальный угол имеет значение в диапазоне $60-90^\circ$. Наиболее выраженными являются описанные ниже поляризационные параметры, когда азимутальный угол T имеет точно значение соответственно 0 и 90° . Для того чтобы учесть это обстоятельство, векторы решетки 16 и рельефа 17 в первом поверхностном элементе 14, по существу, параллельны, т.е. они заключают азимутальный угол T со значением от около 30° до предпочтительного значения 0° . Используемый азимутальный угол T во втором поверхностном элементе 15 является, по существу, прямым углом, т.е. он имеет значение от около 60° до предпочтительного значения 90° . Поверхностные узоры 12 с дифракционными структурами $V(x, y, T)$ обладают тем преимуществом, что с помощью голографических средств дифракционные структуры $V(x, y, T)$, исходя из оригинала элемента 2 защиты (фиг.1), не могут быть скопированы. Голографическая копия содержит структуры, которые дифрагируют падающий свет 11 так же, как и низкочастотные решетчатые структуры $G(x, y)$, однако светополяризующее воздействие высокочастотных рельефных структур $R(x, y)$ на дифрагированный свет отсутствует. Проверка поляризующей способности позволяет поэтому отличить копии от оригинала.

В первом 14 и втором 15 поверхностных элементах решетчатые структуры $G(x, y)$ имеют одинаковые параметры. Обе рельефные структуры $R(x, y)$ отличаются только азимутальным ориентированием своего вектора 17 рельефа. Обе дифракционные структуры $V(x, y, T = 0^\circ)$ и $V(x, y, T = 90^\circ)$ дифрагируют падающий свет 11 (фиг. 1) и расщепляют дифрагированный свет в цвете в несколько порядков дифракции. Действие наложенных на решетчатые структуры $G(x, y)$ рельефных структур $R(x, y)$ выражается в

соответствующей поляризующей способности рельефных структур $R(x,y)$ линейной поляризации дифрагированного света. Для того чтобы наблюдателю были одновременно видны первый 14 и второй 15 поверхностные элементы, вектор 16 решетки в первом поверхностном элементе 14 и вектор 16 решетки во втором поверхностном элементе 15 должны быть ориентированы, по существу, параллельно. Если падающий на 5 поверхностный узор 12 свет 11 поляризован нелинейно, как это бывает при обычном освещении или в дневном свете, то оба поверхностных элемента 14, 15 представляются наблюдателю с обеих сторон общего контура 18 одинаково яркими и в одинаковом цвете, т.е. контраст между обоими поверхностными элементами 14, 15 настолько мал, что общий 10 контур 18 неразличим.

На фиг.6 изображено осветительное устройство для проверки элемента 2 защиты. Дифракционная плоскость является на фиг.6 плоскостью чертежа и содержит нормаль к поверхности элемента 2 защиты и координату x . Источник 19 почти белого света отбрасывает сквозь поляризационный фильтр 20 пучок линейно поляризованного света 15 параллельно дифракционной плоскости на поверхностный узор 12 (фиг.5) элемента 2 защиты. Часть поляризованного света 21 в виде отраженного и/или зеркальноотраженного в нулевой порядок дифракции света отклоняется в заданном законом отражения направлении 22 отражения. Другая часть, напротив, дифрагируется в положительные 23 и отрицательные 24 порядки дифракции. Поскольку дифракционные структуры $B(x, y, T=0^\circ)$ 20 и $B(x, y, T=90^\circ)$ имеют разные поляризационные параметры, оба поверхностных элемента 14, 15 можно различить друг от друга в линейно поляризованном свете 21.

На фиг.7 поверхностный узор 12 освещен поляризованным перпендикулярно плоскости падения светом 21 (фиг.6). В первом поверхностном элементе 14 поляризованный перпендикулярно плоскости падения свет 21 отражается, поскольку вектор 16 решетки 25 (фиг.3) и вектор 17 рельефа (фиг.3) ориентированы, по существу, параллельно координате x . Напротив, поляризованный перпендикулярно плоскости падения свет 21 поглощается во втором поверхностном элементе 15, поскольку вектор 16 решетки ориентирован параллельно координате x , а вектор 17 рельефа (фиг.5) образует с вектором 16 решетки, по существу, прямой угол. Вторым поверхностным элементом 15 30 заметно выделяется, поэтому на светлом первом поверхностном элементе 14 в виде темной поверхности.

На фиг.8 тот же поверхностный узор 12 освещен поляризованным параллельно плоскости падения светом 21 (фиг.6), который поглощается в первом поверхностном элементе 14 и отражается во втором поверхностном элементе 15. Вторым поверхностным 35 элементом 15 заметно выделяется, поэтому на темной поверхности первого поверхностного элемента 14 в виде светлой поверхности.

Предпочтительно оба поверхностных элемента 14, 15 граничат между собой с тем, чтобы контраст был наиболее отчетливым.

Пример 1

Решетчатая структура $G(x)=0,5\xi h_G \xi \sin(x)$ является функцией синус с периодом 5000 нм и оптически действующей высотой h_G профиля 450 нм. Рельефная структура $R(x)=0,5\xi h_R \xi \sin(x)$ также является функцией синус с периодом 333 нм и оптически действующей высотой h_R профиля 185 нм. Для поляризованного параллельно плоскости падения света 21 эффективность дифракции дифракционной структуры $B(x)=G(x)+R(x)$ во всех порядках 45 23, 24 дифракции (фиг.6) очень мала, тогда как для поляризованного перпендикулярно плоскости падения света 21 дифракционная структура $B(x)$ имеет эффективность дифракции в третьем порядке дифракции свыше 10%, а в других порядках дифракции - более 5%.

Пример 2

50 Дифракционная структура $B(x)$ на фиг.9 является мультипликативным наложением $B(x) = G(x)\xi\{R(x)+C\}$. Решетчатая структура $G(x)$ является прямоугольной функцией с функциональными значениями $[0, h_G]$, периодом 4000 нм и оптически действующей высотой h_G профиля 320 нм. Рельефная структура $R(x)=0,5\xi h_R \xi \sin(x)$ является функцией синус с

периодом 250 нм и оптически действующей высотой h_R профиля 200 нм. C обозначает постоянную, причем $C=h_G-h_R$. Вектор 16 решетки и вектор 17 рельефа параллельны оси x координат. Граничная поверхность 8 между слоями 5, 6 модулирована на возвышенных поверхностях прямоугольной структуры с рельефной структурой $R(x)$, тогда как граничная
 5 поверхность 8 на дне бороздок прямоугольной структуры гладкая. Для поляризованного параллельно плоскости падения света 21 эффективность дифракции дифракционной структуры $V(x)$, за исключением нулевого порядка дифракции в направлении 22, во всех
 10 порядках 23, 24 дифракции (фиг.6) очень мала, тогда как для поляризованного перпендикулярно плоскости падения света 21 дифракционная структура $V(x)$ имеет высокую эффективность дифракции только в +1-ом и в -1-ом порядках дифракции.

На фиг.10 мультипликативное наложение прямоугольной решетчатой структуры $G(x)$ на рельефную структуру $R(y)$ создает отформованную в граничной поверхности 8 дифракционную структуру $V(x, y)$. Решетчатая $G(x)$ и рельефная $R(y)$ структуры имеют те же параметры, что и описанная выше дифракционная структура $V(x)$, за исключением
 15 вектора 17 рельефа, который указывает не в направлении координаты x , а в направлении координаты y . За исключением нулевого порядка дифракции в направлении 22 (фиг.6), дифракционная структура $V(x, y)=G(x)\xi\{R(y)+C\}$ имеет для поляризованного перпендикулярно плоскости падения света 21 очень низкую эффективность дифракции во
 20 всех порядках 23, 24 дифракции (фиг.6), тогда как для поляризованного параллельно плоскости падения света 21 (фиг.6) дифракционная структура $V(x)$ имеет высокую эффективность дифракции только в +1-ом и в -1-ом порядках дифракции.

Если (фиг.5) дифракционная структура $V(x)$ в первом поверхностном элементе 14, а дифракционная структура $V(x, y)$ во втором поверхностном элементе 15 расположены так, как это описано выше, поверхностный узор 12 имеет поведение, описанное с помощью
 25 фиг.5, 7, 8.

После поворота поверхностного узора 12 (фиг.5) в его плоскости при сохранении направлений освещения и наблюдения, дифрагированный в порядки 23, 24 дифракции свет не попадает в поле зрения наблюдателя, пока вектор 16 решетки направлен из
 30 дифракционной плоскости. При наклоне элемента 2 защиты (фиг.6) так, чтобы наблюдатель воспринимал свет из направления 22 отражения, он увидит дифрагированный в нулевой порядок дифракции цветной свет и заметит, что яркость поверхности обоих поверхностных элементов 14, 15 (фиг.5) не зависит от угла поворота при условии, что освещение поверхностного узора 12 осуществляется неполяризованным
 35 светом. Если освещение осуществляется линейно поляризованным светом 21 (фиг.6), то яркости поверхностей обоих поверхностных элементов 14, 15 меняются после каждого поворота на 90° .

Возвращаясь к фиг.2: предпочтительно в поверхностном узоре 12 первый поверхностный элемент 14 с дифракционной структурой $V(x, y, T=0^\circ)$, а второй
 40 поверхностный элемент 15 с дифракционной структурой $V(x, y, T=90^\circ)$ периодически меняются поперек своей продольной протяженности. Это создает в линейно поляризованном свете 21 (фиг.6) бросающийся в глаза, подтверждающий подлинность узор внутри поверхностного узора 12. На чертеже фиг.2 соответствуют, например, в первом
 45 поверхностном элементе 14 дифракционная структура $V(x, y, T=0^\circ)$, во втором поверхностном элементе 15 - дифракционная структура $V(x, y, T=90^\circ)$, в зоне 25 - дифракционная структура $V(x, y, T=0^\circ)$, во внешней зоне 26 - дифракционная структура $V(x, y, T=90^\circ)$ и т.д.

Для того чтобы поверхности поверхностных элементов 14, 15 и зон 25, 26 были хорошо видны невооруженным глазом, продолговатые поверхностные элементы 13, 14, 15 и
 50 соответственно зоны 25, 26 имеют поперечные размеры, по меньшей мере, 0,5 мм.

Простоты ради до сих пор поверхностные узоры 12 рассматривались, по меньшей мере, с одной парой [14, 15] поверхностей поверхностных элементов 14, 15, причем векторы 16 решетчатых структур $G(x, y)$ (фиг.3) в обоих поверхностных элементах 14, 15 ориентированы в одном направлении, например вдоль координаты x . В другой форме

выполнения элемента 2 защиты в поверхностном узоре 12 может быть расположено множество пар [14, 15] поверхностей таким образом, что векторы 16 решетки каждой пары [14, 15] поверхностей отличаются от векторов 16 решетки других пар [14, 15] поверхностей углом по азимуту.

5 Например, в секторе 27 кругового кольца поверхностного узора 12 использована пара [14, 15] поверхностей, оба вектора 16 решетки которой ориентированы радиально, т.е. слегка расходящимися. Без существенных ухудшений наблюдаемого эффекта и видимости дифракционных структур $B(x, y, T)$ оба вектора 16 решетки одной и той же пары [14, 15] поверхностей могут заключать угол по азимуту в диапазоне 0-10°. Для достижения

10 описанного выше видимого эффекта достаточно, если оба вектора 16 решетки пары [14, 15] поверхностей ориентированы лишь, в основном, параллельно, например в диапазоне 0-10°. В одной предпочтительной форме выполнения оба вектора 16 решетки пары [14, 15] поверхностей параллельны. Например, в другой форме выполнения на круговом кольце 28 рядом друг с другом расположены одинаковые секторы 27, причем за первым

15 поверхностным элементом 14 следует второй поверхностный элемент 15, а за ним, в свою очередь, первый поверхностный элемент 14 и т.д. с радиально ориентированными векторами 16 решетки. Это периодическое расположение имеет то преимущество, что, несмотря на положение, занимаемое элементом 2 защиты при повороте в его плоскости, всегда, по меньшей мере, один первый поверхностный элемент 14 и второй поверхностный

20 элемент 15 ориентированы так, что они видны наблюдателю и при освещении поляризованным светом 21 обладают описанным выше эффектом. Первый 14 и второй 15 поверхностные элементы относятся либо к одной из пар [14, 15] поверхностей, либо к двум соседним на круговом кольце 28 парам [14, 15] поверхностей.

25

Формула изобретения

1. Элемент (2) защиты из пластикового ламината (1) с мозаично составленным из поверхностных элементов (13; 14; 15) поверхностным узором (12), причем пластиковый ламинат (1) имеет расположенный между покровным (4) и защитным (6) слоями

30 отформованный слой (5) и отражающую падающий сквозь покровный (4) и отформованный (5) слои свет (11) граничную поверхность (8) между отформованным (5) и защитным (6) слоями, причем на граничной поверхности (8) в отформованном слое (5) отформованы структуры (9) оптического действия поверхностных элементов (13; 14; 15), отличающийся тем, что в поверхностном узоре (12) расположена, по меньшей мере, одна пара (14, 15) поверхностей, образованная первым (14) и вторым (15) поверхностными элементами,

35 каждый поверхностный элемент (14; 15) содержит дифракционную структуру $\{B(x, y, T)\}$, полученную наложением решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ на рельефную структуру $\{R(x, y)\}$, в первом поверхностном элементе (14) вектор (16) решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ и вектор (17) рельефной структуры $\{R(x, y)\}$, по существу, параллельны, а во втором

40 поверхностном элементе (15) вектор (16) такой же решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ и вектор (17) такой же рельефной структуры $\{R(x, y)\}$ заключают, по существу, прямой угол, векторы (16) решетчатых структур $\{G(x, y)\}$ в обоих поверхностных элементах (14; 15), по существу, параллельны, пространственная частота (f_R) обеих рельефных структур $\{R(x, y)\}$ составляет более 2500 линий на миллиметр, при этом пространственная частота (f_R) рельефа, по меньшей мере, в десять раз выше пространственной частоты (f_G) обеих

45 решетчатых структур $\{G(x, y)\}$.

2. Элемент по п.1, отличающийся тем, что пространственная частота (f_G) решетчатой структуры $\{G(x, y)\}$ имеет значение в диапазоне 100-500 линий на миллиметр.

3. Элемент по п.1 или 2, отличающийся тем, что отражающая граничная поверхность (8) образована металлическим слоем с высокой электропроводностью.

50 4. Элемент по п.1 или 2, отличающийся тем, что рельефная структура $\{R(x, y)\}$ является функцией синус.

5. Элемент по п.3, отличающийся тем, что рельефная структура $\{R(x, y)\}$ является функцией синус.

защитный слой (6) нанесен клеевой слой (7).

25. Элемент по п.3, отличающийся тем, что для соединения с подложкой (3) на защитный слой (6) нанесен клеевой слой (7).

5

10

15

20

25

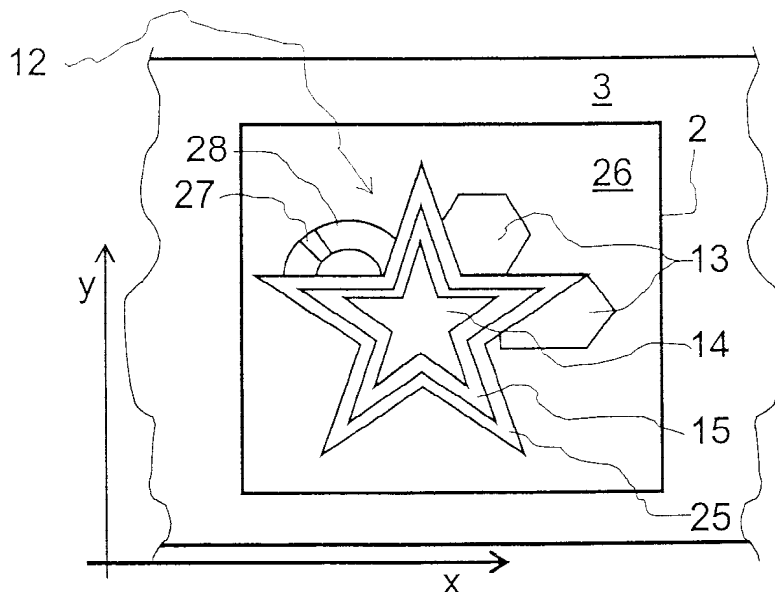
30

35

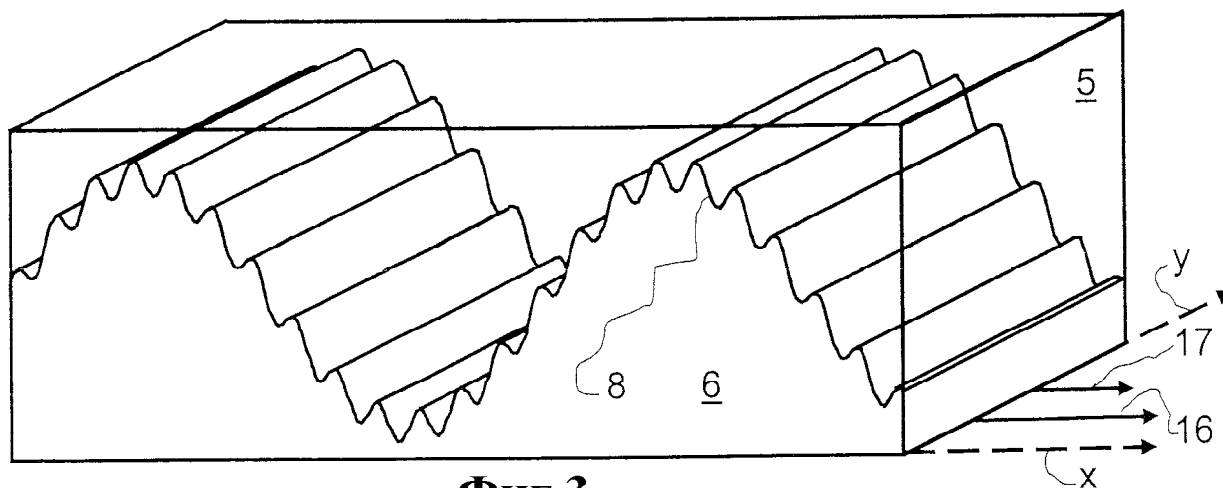
40

45

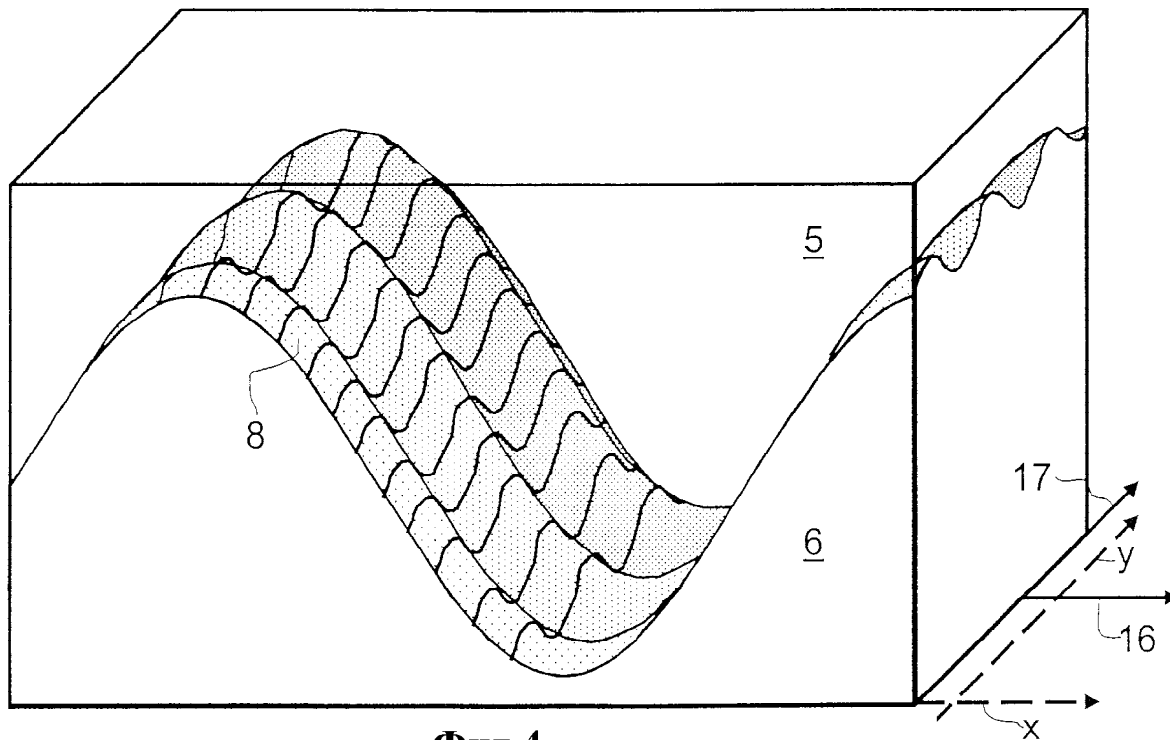
50



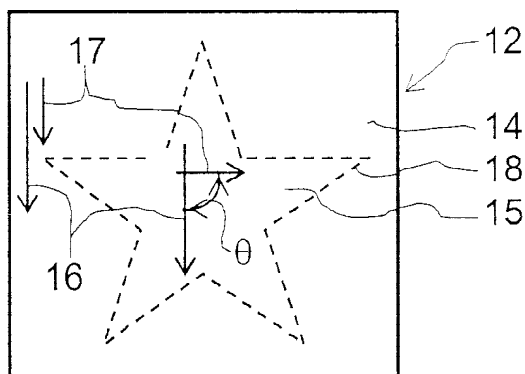
Фиг.2



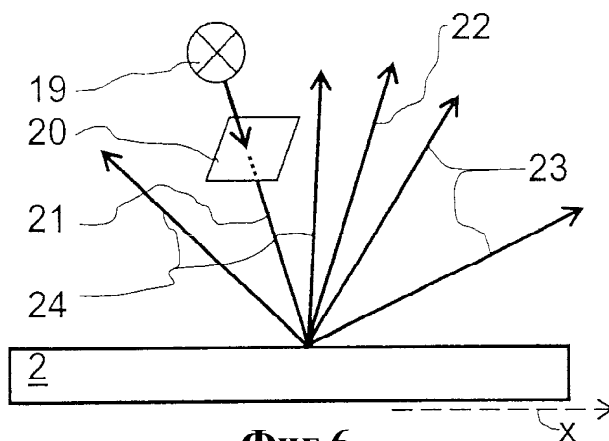
Фиг.3



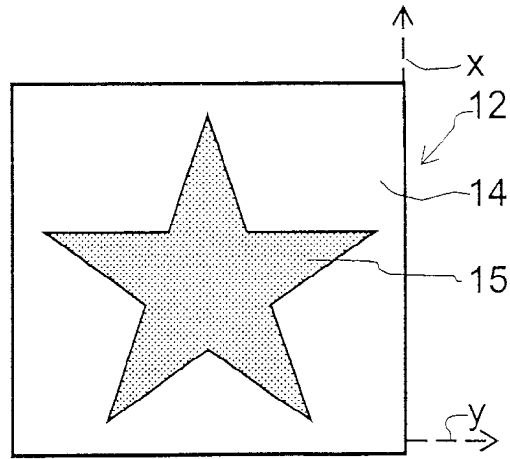
Фиг.4



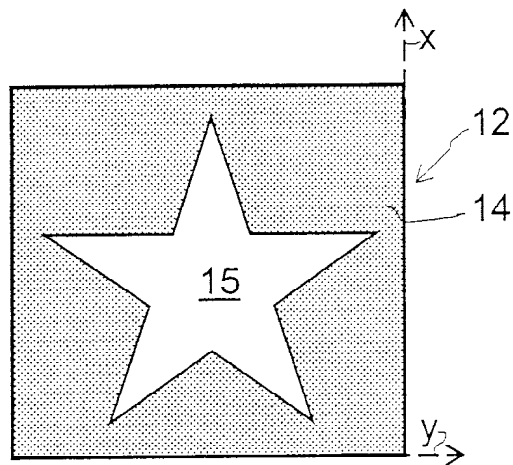
Фиг.5



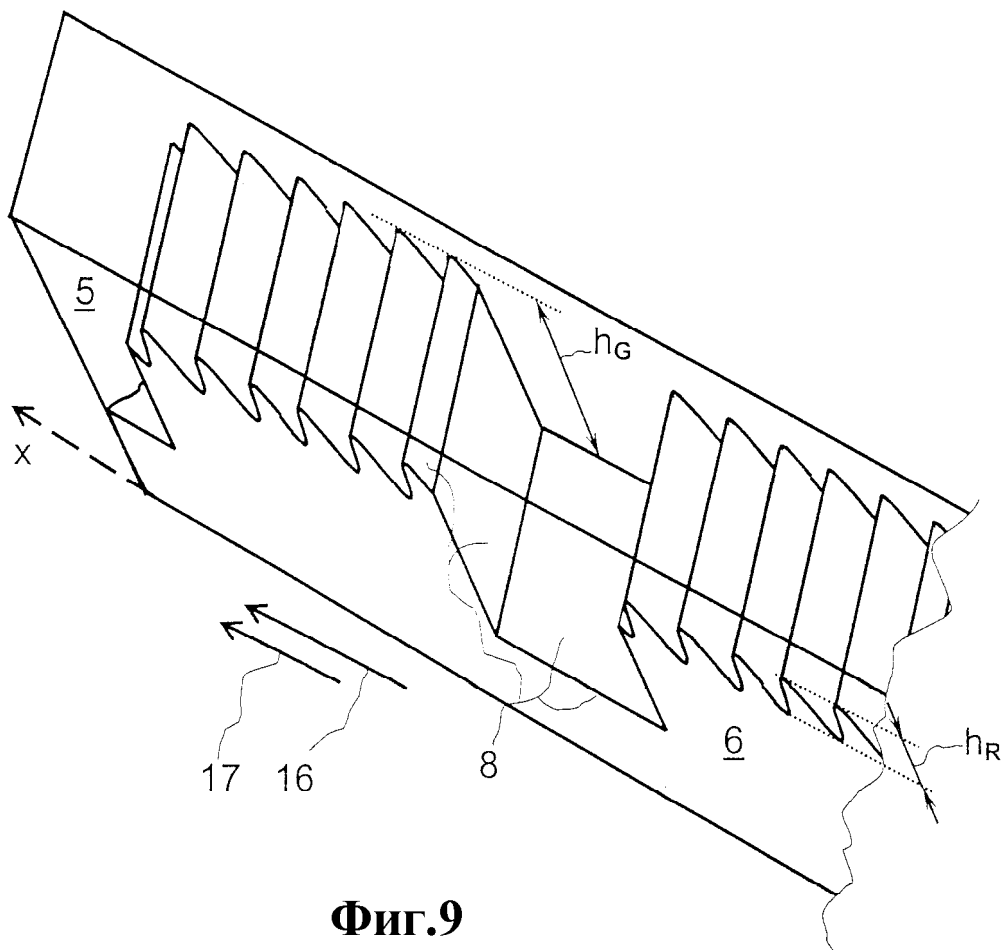
Фиг.6



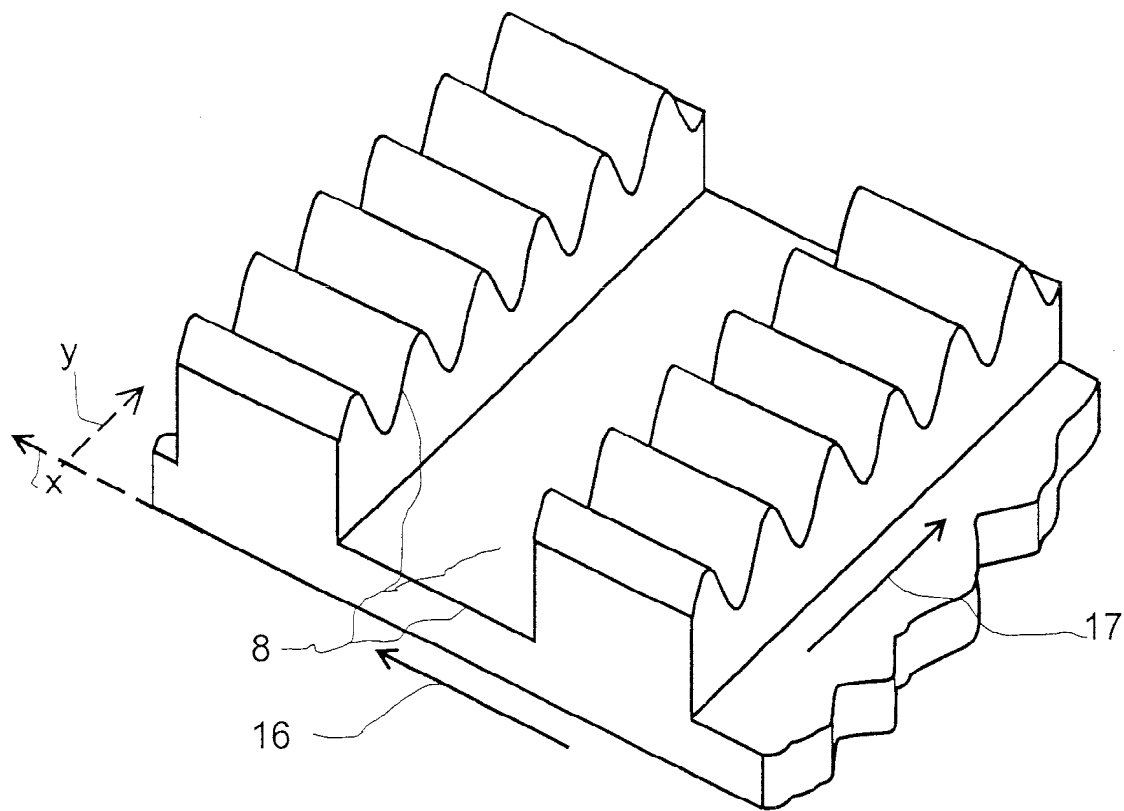
Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10