

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034215**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.17

(51) Int. Cl. **G06K 7/10** (2006.01)
G06K 7/14 (2006.01)

(21) Номер заявки
201691606

(22) Дата подачи заявки
2014.12.19

(54) СПОСОБ СЧИТЫВАНИЯ КОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ НА СТЕКЛЯННОМ ЛИСТЕ

(31) 1451029

(56) JP-A-2011141724

(32) 2014.02.11

(33) FR

(43) 2017.01.30

(86) PCT/FR2014/053481

(87) WO 2015/121549 2015.08.20

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR)

(72) Изобретатель:
**Дюбо Брис, Скьявони Мишель,
Куниль Гийом, Мимун Эмманюэль
(FR)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Способ для считывания символов, формирующих код, причем каждый из упомянутых символов обозначается на одной поверхности множества стеклянных листов вблизи одной и той же кромки стеклянных листов, причем стеклянные листы размещаются стопкой. Способ содержит получение с помощью камеры по меньшей мере одного изображения через упомянутую кромку стеклянных листов, причем направление наблюдения не перпендикулярно и наклонено относительно упомянутой кромки каждого из стеклянных листов, код которых должен считываться с помощью упомянутого изображения; и этап обработки изображения, в котором полученное изображение обрабатывается процессором, запрограммированным для извлечения информации, имеющейся по меньшей мере в одном коде, видимом в изображении и предназначенном для считывания.

B1**034215****034215****B1**

Настоящее изобретение относится к технологии кодов идентификации, маркируемых на стеклянных листах.

В качестве кодов для идентификации стеклянных панелей возможно использование одномерных символов типа "штрихового кода" или аналогичных символов и двумерных символов типа "Матрицы Данных" или аналогичных символов.

Эти коды могут содержать информацию любого типа, такую как, например, число, служащее для идентификации стеклянного листа. Может быть введена такая информация, как место изготовления или время и дата изготовления, так же, как и любая другая соответствующая информация.

Символы, маркируют, например, посредством лазерного луча любого подходящего типа, предпочтительно ориентированного перпендикулярно к стеклянному листу, т.е. к общей плоскости стеклянного листа. Конкретно, маркируемые таким образом символы обычно предназначены для считывания спереди при расположении устройства напротив символа и поэтому напротив одной из двух главных поверхностей стеклянного листа.

Это маркировочное обозначение, например, производится вблизи кромки стеклянного листа.

Однако такие символы не предназначены для считывания в случае, когда стеклянные листы располагаются стопкой.

Одна из целей изобретения заключается в том, чтобы получить возможность быстро считывать имеющиеся на стеклянных листах коды независимо от того, разделены ли стеклянные листы или расположены стопкой.

В соответствии с одним аспектом изобретение касается способа считывания формирующих код символов, причем каждый из упомянутых символов маркирован на одной поверхности нескольких стеклянных листов вблизи одной и той же кромки стеклянных листов, причем стеклянные листы размещены стопкой, включающего

получение с помощью камеры по меньшей мере одного изображения через упомянутую кромку стеклянных листов, причем направление наблюдения не перпендикулярно и наклонено относительно упомянутой кромки каждого из стеклянных листов, код которых должен считываться с помощью упомянутого изображения; и

этап обработки изображения, на котором полученное изображение обрабатывают процессором, запрограммированным для извлечения информации, имеющейся по меньшей мере в одном коде, видимом в изображении и предназначенном для считывания.

Конкретные варианты реализации способа могут дополнительно содержать один или несколько следующих признаков или одну или несколько технически выполнимых комбинаций следующих признаков:

упомянутые символы находятся максимально на 10 мм от упомянутой кромки и предпочтительно максимально на 7 мм, более предпочтительно максимально на 5 мм и еще более предпочтительно максимально на 4 мм от упомянутой кромки;

угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к кромке стеклянного листа, предназначенного для считывания, выбирается таким, что деформация соотношения размеров кода была бы как можно меньше;

угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к кромке стеклянного листа, предназначенного для считывания, выбирается таким, что соотношение размеров $\text{Aspect ratio} = \cos(\alpha) \times \tan(\arcsin(\sin(\alpha)/n_{\text{glass}}))$ является максимальным;

изображение наблюдают после одного или нескольких полных внутренних отражений;

получают одно изображение для каждого стеклянного листа стопки стеклянных листов, камеру перемещают между каждым изображением так, чтобы направление наблюдения было не перпендикулярно и наклонено относительно кромки стеклянного листа, предназначенного для считывания;

для каждого полученного изображения, по меньшей мере, некоторые из листов стопки видимы в полученном изображении, причем этап обработки использует участок изображения, соответствующий стеклянному листу, предназначенному для считывания;

для каждого полученного изображения угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к кромке стеклянного листа, предназначенного для считывания, идентичен;

получают единственное изображение для считывания кода множества стеклянных листов стопки или получают только одно изображение для всех стеклянных листов стопки;

камеру располагают достаточно далеко так, что угол наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к кромке стеклянного листа, предназначенного для считывания, находится в пределах 40° для каждого изображения, полученного для стопки стеклянных листов, и предпочтительно в пределах 20° ;

способ содержит этап применения между камерой и стопкой стеклянных листов жесткой прозрачной панели, имеющей на границе раздела между жесткой прозрачной панелью и кромкой расположенных стопкой стеклянных листов прозрачный гибкий или жидкий материал;

прозрачный гибкий или жидкий материал представляет собой воду, или материал на основе силикона, или аналогичный материал;

твердая прозрачная панель представляет собой стеклянный лист, или лист из ПММА, или аналогичный материал.

Изобретение будет лучше понято при прочтении нижеследующего описания, приведенного исключительно для иллюстративного примера, который соответствует приложенным чертежам, на которых:

фиг. 1 изображает фотографию стеклянного листа, причем символ типа "Матрицы Данных" обозначен на поверхности стеклянного листа;

фиг. 2 - схематический вид, иллюстрирующий с устройством для считывания стопки стеклянных листов в соответствии с одним вариантом реализации изобретения;

фиг. 3, 3a и 3b - символ, как отмечено выше, поперечное оптическое схемное решение, объясняющее то, как этот код считывается через кромку под углом наблюдения α , и вид кода, видимого через кромку под углом α , соответственно;

фиг. 4 - график, показывающий наблюдаемое соотношение размеров кода (отношение a'/a на фиг. 3a) в зависимости от угла α наблюдения относительно нормали к кромке стеклянного листа;

фиг. 5 - требуемый угол α наблюдения в зависимости от расстояния до края в миллиметрах и соотношение размеров при этом расстоянии и при этом угле (размер кодового набора до 3 мм и толщина набора стеклянных листов до 4 мм);

фиг. 6 - схема, иллюстрирующая другой вариант реализации для считывания кода с использованием отражения изображения от внутренней области стеклянного листа;

фиг. 7 - способ, облегчающий возможность считывания кодов через кромку, в соответствии с другим вариантом реализации; и

фиг. 8 - различные типы символов, формирующих код.

По всему тексту термин "поверхность" следует понимать как обозначение одной из двух главных поверхностей стеклянного листа и термин "кромка" - как одну из четырех кромок, формирующих стороны стеклянного листа.

Кроме того, выражение "направление наблюдения" следует понимать как обозначение оси между объективом камеры и наблюдаемой точкой. Расстояние между наблюдателем и кромкой поэтому больше, чем толщина листа, и, следовательно, предполагается, что каждая точка на кромке наблюдается под одним и тем же углом.

Кроме того, в качестве примера во всех вычислениях показатель преломления используемого стекла составляет $n_{\text{glass}}=1,5$.

Как показано на фиг. 1, каждый стеклянный лист 2 обозначен посредством символа 4, формирующего код.

Символ 4 предпочтительно является двумерным и, например, является Матрицей Данных.

На фиг. 2 показан один вариант реализации изобретения для считывания этих символов, когда стеклянные листы расположены стопкой.

Считывающее устройство 5, содержащее камеру 6, расположено так, чтобы наблюдать кромку 8 расположенных стопкой стеклянных листов 2, для наблюдения через кромку 8.

Считывающее устройство 5 также содержит процессор (не показан), связанный с камерой 6 и содержащий устройство памяти (не показано), в котором сохраняются программы, пригодные для обработки полученных изображений и для декодирования символов 4.

Символы 4 располагаются близко к одной из кромок 8. Это так потому, что, как показано на фиг. 3-3b, символ оказывается искаженным кромкой вследствие двух конкурирующих эффектов: преломление и проецирование. Фиг. 3 соответствует переднему виду, фиг. 3a - виду сечения, и фиг. 3b - виду через кромку.

Чем меньше угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к кромке, тем больше проецирование уменьшает видимый размер символа (т.е. такой размер символа, как он видится в получаемом камерой изображении). Кроме того, когда угол α наблюдения увеличивается, преломление начинает превалировать, приводя к уменьшению видимого размера символа.

Кроме того, для обработки изображения предпочтительно, чтобы соотношение размеров, т.е. отношение видимой ширины "a'" символа к его фактической ширине "a", было бы по возможности максимальным. Практически оказывается возможным получить соотношение размеров по меньшей мере 0,2 или даже по меньшей мере 0,3.

Как показано на фиг. 4, было установлено, что угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к наблюдаемой кромке достигает оптимального значения приблизительно в 50° . Ось X показывает угол α в градусах и ось Y соотношения размеров a'/a .

Соотношение размеров (aspect ratio) a'/a видимой ширины a' объекта к его фактической ширине a определяется как:

$$Ratio\ d'aspect = \cos(\alpha) * \tan(\arcsin(\frac{\sin(\alpha)}{n_{verre}}))$$

где α - угол наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к кромке стеклянного листа;
 n_{glass} - показатель преломления стекла при 550 нм.

Предпочтительно угол α наблюдения, например, выбирается как имеющий значение между 30 и 70° в случае стекла.

На части фиг. 5 показана роль расстояния до края, т.е. расстояния между символом 4 и кромкой 8. Ось X показывает расстояние до края в миллиметрах, левая ось Y - угол α наблюдения (квадратные точки), и правая ось Y - соотношение размеров a'/a (круглые точки).

Если промежуток на краю будет большим, то место, остающееся в окне рассмотрения, уменьшится. Тогда необходимо использовать меньшие углы обзора, и сжатие вследствие проецирования увеличится (т.е. соотношение размеров a'/a уменьшится).

Таким образом, в условиях прямого наблюдения (без отражения) символы отстоят, например, максимально на 10 мм от ближайшей кромки и предпочтительно максимально на 7 мм, более предпочтительно максимально на 5 мм и еще более предпочтительно максимально на 4 мм от ближайшей кромки.

В качестве примера для стеклянного листа толщиной 4 мм, символа размером 1,2 мм, кромки доступной ширины для наблюдения 2,6 мм и расстоянии до края 3,5 мм угол α наблюдения выбирают как 50°.

Однако, как показано на фиг. 6, символы, отстоящие еще дальше от кромки, могут быть считаны наблюдением изображения при отражении.

Например, для стеклянного листа толщиной 4 мм, символ будет иметь аналогичную видимость на расстоянии +6 мм относительно прямого наблюдения.

Однако это решение для наблюдения при отражении практически пригодно для использования только в случае достаточно прозрачного стекла, а в случае окрашенного стекла поглощение может оказаться слишком большим.

Что касается получения изображений, то оно может быть, по существу, разделено на два возможных варианта реализации.

В первом варианте реализации, который является предпочтительным вариантом реализации, или стопка стеклянных листов, или считывающее устройство подвижно, так, чтобы получить одно изображение на стеклянный лист с одним и тем же углом α наблюдения для каждого стеклянного листа 2.

Однако следует отметить, что в каждом изображении множество кромок 8, например, будет видимым, но только символ 4, соответствующий листу 2, предназначенному для считывания, будет обработан процессором.

Во втором варианте реализации получают одно единственное изображение для всей стопки стеклянных листов. Для осуществления этого будет предпочтительно, чтобы камера отстояла достаточно далеко, чтобы угол α наблюдения был идентичен в пределах $\pm 20^\circ$, т.е. в пределах 40° , предпочтительно в пределах $\pm 10^\circ$ и более предпочтительно в пределах $\pm 5^\circ$.

Как вариант, единственное изображение получают для множества стеклянных листов 2, например, для групп смежных стеклянных листов идентичного числа, например для групп 2, 3 или 4 стеклянных листов. Кроме того, предпочтительно, чтобы изображение каждой группы получалось с идентичным углом α наблюдения.

На фиг. 7 показан другой возможный вариант реализации, который может быть объединен с предыдущими вариантами реализации.

В этом варианте реализации способ считывания заключается в обращении к кромке расположенных стопкой стеклянных листов, причем прозрачная панель 20 имеет гибкий материал 22, вставленный на границе раздела между панелью и кромкой 8 стеклянных листов, чтобы уменьшить оптические дефекты, возникающие от поверхностных дефектов, имеющихся на кромках 8.

Конкретно, оказывается так, что разрезание стеклянных листов 2 может привести к плохой считываемости через кромку вследствие качества поверхности кромки 8 после разрезания.

Панель 20, например, это твердый лист, сделанный из прозрачного материала, например из стекла.

Гибкий материал, например, это лист, сделанный из гибкого прозрачного материала 22, например из силиконового пластика.

Гибкий лист 22, например, приклеивается к панели 20 или закрепляется любым другим подходящим средством.

Как вариант, гибкий материал заменяется жидкостью, например водой или другим аналогичным материалом, коллоидом и т.д.

Таким образом, прежде чем изображение получено, промежуточный материал прикладывается к кромке, затем панель 20 прикладывается напротив кромки 8 стеклянных листов стопки, между стопкой и камерой.

Стекланные листы 2, например, имеют толщину, составляющую между 0,5 и 19 мм, в частности между 2 и 12 мм, между 4 и 8 мм, например. Однако, как вариант, стекланные листы могут иметь любую подходящую толщину.

Символ 4, например, маркирован непосредственно после того, как лента флоат-стекла была разрезана на большие стекланные листы или непосредственно до, или даже в течение разрезания. Стекланный лист 2 тогда имеет ширину, большую чем 2 м, и длину, большую чем 5 м.

Это, например, может быть известково-натриевое стекло, но это может быть, как вариант, любое стекло подходящего типа.

Вообще говоря, это может быть стекланный лист 2 любого подходящего типа.

Следует также отметить, что символ 4, показанный на фиг. 1 и 3, не предназначен для ограничения. Как вариант, он может быть подходящим двумерным символом любого типа. На фиг. 5 показаны другие типы известных кодов, а именно: 3-DI Код, Aztex Код, Codablock, Код 1, Код 16K, Точечный Код, QR Код, ezCode, BeeTagg Big, BeeTagg Landscape, Матрица данных, Maxicode, Snowflake, Vericode, BeeTagg Hexagon, BeeTagg None, ShotCode, Миникод, Код 49, Код Datastrip, Код CP и ISS Суперкод.

Вообще говоря, символ 4, формирующий код, может быть любого подходящего типа.

Для выполнения обозначения символа 4 используется, например, маркирующий лазер на CO₂ мощностью 50 Вт. В качестве примера лазер может изменить качество поверхности, цвет или даже показатель преломления стеклнного листа и, таким образом, обозначить считываемый символ 4.

Устройство маркировки помещается напротив главной поверхности 30 (фиг. 2) стеклнного листа, чтобы маркировать поверхность 30 стеклнного листа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ считывания символов (4), формирующих коды, причем каждый из упомянутых символов маркирован на одной поверхности (30) стеклнных листов (2) вблизи одной и той же торцевой кромки (8) стеклнных листов, причем стеклнные листы размещены стопкой, содержащий

получение с помощью камеры (6) по меньшей мере одного изображения через упомянутую торцевую кромку стеклнных листов, причем направление наблюдения не перпендикулярно и наклонено относительно упомянутой торцевой кромки каждого из стеклнных листов, код которых должен считываться с помощью упомянутого изображения; и

этап обработки изображения, на котором полученное изображение обрабатывают процессором, запрограммированным на извлечение информации, имеющейся по меньшей мере в одном коде, видимом в изображении и предназначенном для считывания,

при этом угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к торцевой кромке стеклнного листа, предназначенного для считывания, выбирают так, что значение соотношения размеров

$$Ratio\ d'aspect = \cos(\alpha) * \tan\left(\arcsin\left(\frac{\sin(\alpha)}{n_{verre}}\right)\right)$$

составляет по меньшей мере 0,2.

2. Способ по п.1, в котором упомянутые символы (4) находятся максимально в 10 мм от упомянутой торцевой кромки (8), предпочтительно максимально в 7 мм, более предпочтительно максимально в 5 мм, а еще более предпочтительно максимально в 4 мм от упомянутой торцевой кромки (8).

3. Способ по п.1, в котором угол (α) наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к торцевой кромке (8) стеклнного листа (2), предназначенного для считывания, выбирают так, чтобы деформация соотношения размеров символа (4) была как можно меньшей.

4. Способ по п.3, в котором угол α наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к торцевой кромке стеклнного листа, предназначенного для считывания, выбирают так, что значение соотношения размеров

$$Ratio\ d'aspect = \cos(\alpha) * \tan\left(\arcsin\left(\frac{\sin(\alpha)}{n_{verre}}\right)\right)$$

является максимальным.

5. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором изображение наблюдают после одного или нескольких полных внутренних отражений.

6. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором получают одно изображение для каждого стеклнного листа (2) стопки стеклнных листов, камеру (6) перемещают между каждым изображением так, чтобы направление наблюдения было не перпендикулярно и наклонено относительно торцевой кромки стеклнного листа, предназначенного для считывания.

7. Способ по п.6, в котором для каждого полученного изображения по меньшей мере часть листов стопки видимы в полученном изображении, причем этап обработки использует участок изображения, соответствующий стеклнному листу, предназначенному для считывания.

8. Способ по п.7, в котором для каждого полученного изображения угол (α) наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к торцевой кромке (8) стеклнного листа, предназначенного для считывания, является идентичным.

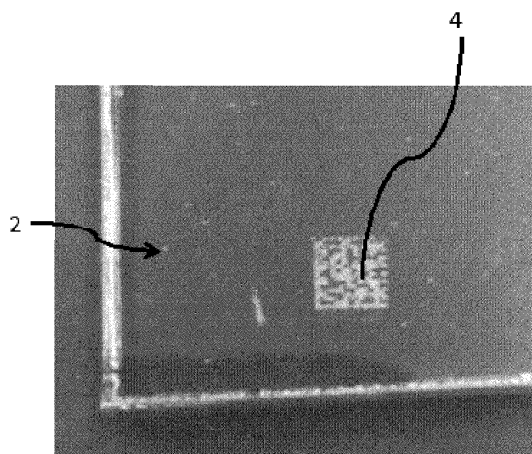
9. Способ по любому из пп.1-7, в котором получают единственное изображение для считывания кода (4) множества стеклянных листов стопки или получают одно единственное изображение для всех стеклянных листов стопки.

10. Способ по п.9, в котором камеру (6) располагают достаточно далеко так, что угол (α) наблюдения между направлением наблюдения и нормалью к торцевой кромке стеклянного листа, предназначенного для считывания, находится в пределах 40° для каждого полученного изображения стопки стеклянных листов, предпочтительно в пределах 20° .

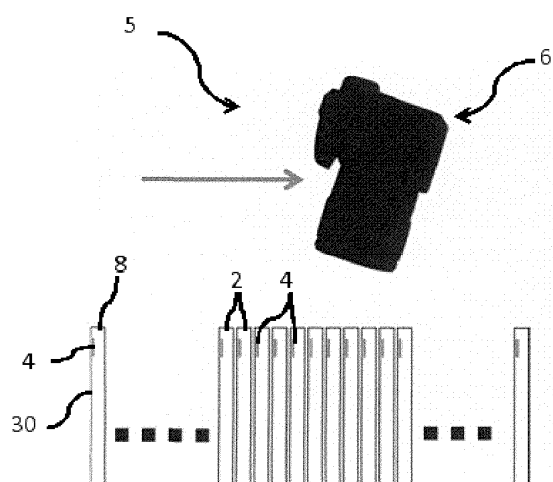
11. Способ по любому из предыдущих пунктов, содержащий этап приложения между камерой (6) и стопкой стеклянных листов жесткой прозрачной панели (20) с прозрачным промежуточным материалом (22) на границе раздела между жесткой прозрачной панелью и торцевой кромкой (8) расположенных стопкой стеклянных листов.

12. Способ по п.11, в котором прозрачный промежуточный материал (22) является жидкостью или аналогичным материалом, например, водой, или гибким материалом на основе силикона, или аналогичным материалом.

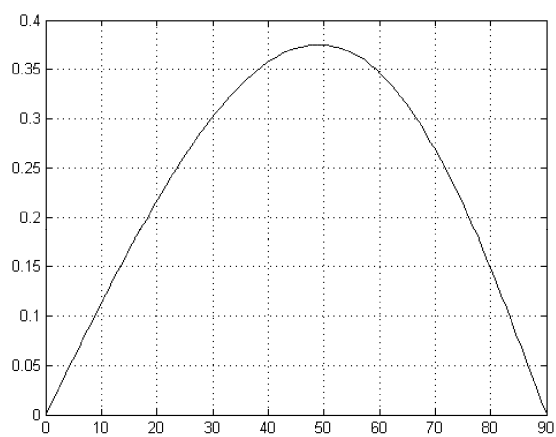
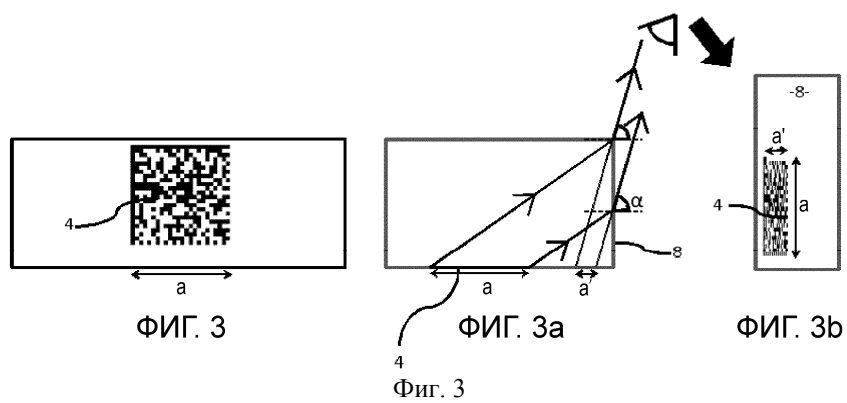
13. Способ по п.11 или 12, в котором жесткая прозрачная панель (20) является стеклянным листом, или листом из ПММА, или аналогичным материалом.



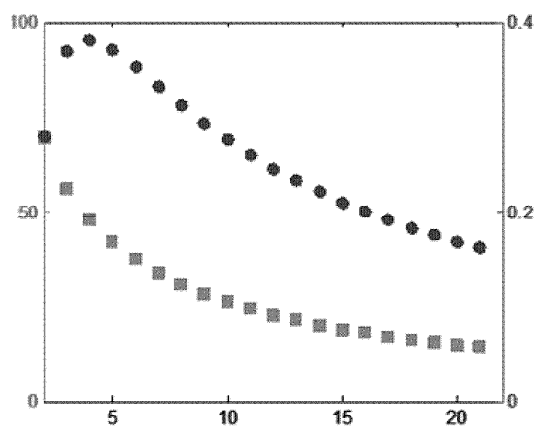
Фиг. 1



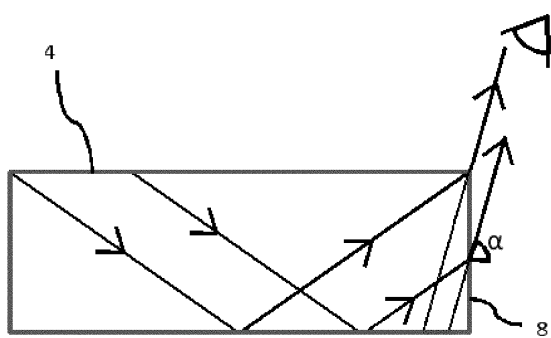
Фиг. 2



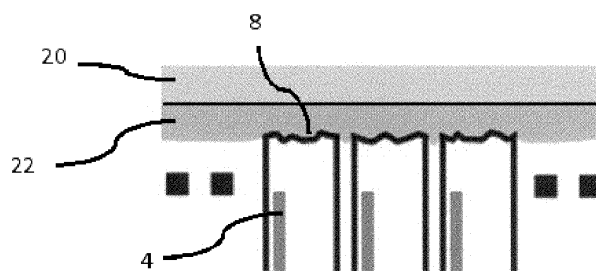
Фиг. 4



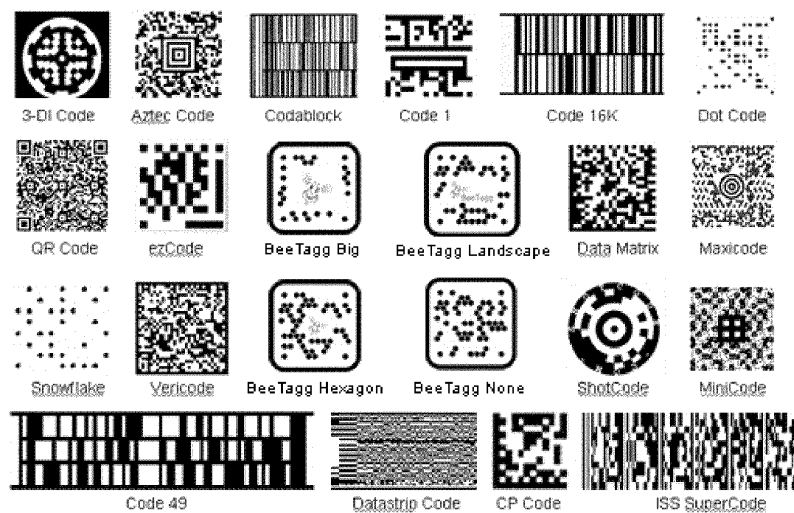
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

