



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011126987/28, 01.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.12.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
01.12.2008 GB 0821872.9

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2013 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP 2005099858 A, 14.04.2005, . US
2007002445 A1, 04.01.2007. US 2006152807 A1,
13.07.2006, . US 6359734 B1, 19.03.2002

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 01.07.2011

(86) Заявка РСТ:
EP 2009/066176 (01.12.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/063737 (10.06.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег. N 595

(72) Автор(ы):

**ВИЗДАЛЬ Петр (CZ),
КОТАЧКА Либор (CZ),
БЕГОУНЕК Томаш (CZ)**

(73) Патентообладатель(и):

ОПТАГЛИО С.Р.О. (CZ)

(54) ОПТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Дифракционная структура содержит множество канавок, скомпонованных для формирования первого дифракционного оптического эффекта. Каждая канавка сформирована множеством рассеивающих и/или дифракционных канавочных элементов, каждый из которых выровнен таким образом, чтобы обеспечивать второй рассеивающий и/или дифракционный оптический эффект с формированием микро- или макроразличимого графического признака. Способ создания дифракционной поверхностной рельефной структуры состоит в том, что формируют

множество рассеивающих и/или дифракционных канавочных элементов с выравниванием, служащим для формирования множества канавок, скомпонованных для формирования первого дифракционного оптического эффекта. Каждый из множества канавочных элементов скомпонован таким образом, чтобы обеспечивать второй рассеивающий и/или дифракционный оптический эффект с формированием микро- или макроразличимого графического признака. Технический результат - создание уникального, затрудненного для имитации высокозащищенного оптического признака, который может

комбинироваться с любыми оптически ил.
изменяемыми признаками. 4 н. и 46 з.п. ф-лы, 18

RU 2 5 1 1 7 0 4 C 2

RU 2 5 1 1 7 0 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011126987/28, 01.12.2009**(24) Effective date for property rights:
01.12.2009

Priority:

(30) Convention priority:
01.12.2008 GB 0821872.9(43) Application published: **10.01.2013** Bull. № 1(45) Date of publication: **10.04.2014** Bull. № 10(85) Commencement of national phase: **01.07.2011**(86) PCT application:
EP 2009/066176 (01.12.2009)(87) PCT publication:
WO 2010/063737 (10.06.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.N 595**

(72) Inventor(s):

**VIZDAL' Petr (CZ),
KOTACHKA Libor (CZ),
BEGOUNEK Tomash (CZ)**

(73) Proprietor(s):

OPTAGLIO S.R.O. (CZ)(54) **OPTICAL DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURE**

(57) Abstract:

FIELD: physics, optics.

SUBSTANCE: diffraction structure comprises a plurality of channels assembled to generate a first diffraction optical effect. Each channel is formed from a plurality of scattering and/or diffraction channel elements, each aligned to provide a second scattering and/or diffraction optical effect to form a micro- or macro-distinguishable graphic feature. The method of creating a diffraction surface relief structure involves forming a plurality of scattering and/or diffraction channel ele-

ments with alignment, which serves to form a plurality of channels that are assembled to generate a first diffraction optical effect. Each of the plurality of channel elements is assembled to provide a second scattering and/or diffraction optical effect to form a micro- or macro-distinguishable graphic feature.

EFFECT: creating a unique, highly secure feature which is difficult to imitate and can be combined with any optically variable features.

50 cl, 18 dwg

Настоящая группа изобретений относится к оптическому устройству и способу изготовления.

В частности, но неисключительно, изобретение относится к оптическому устройству, которое может предлагать модуляционный и/или цветовой эффект мультиплицированной структуры, и связанному способу изготовления.

Кроме того, способ может относиться к искусственно записанным так называемым «защитным голограммам», также называемым как дифракционные оптически изменяемые идентификационные устройства (DOVID).

Визуально наблюдаемые структуры такой природы обычно должны легко распознаваться невооруженным глазом и в то время, как изображение, представленное устройством, изменяет свой цвет или переключается между позитивным и негативным вариантом (например, темной и светлой структурой) изображения. Такой визуальный эффект наблюдается, когда устройство поворачивается по оси, перпендикулярной поверхности DOVID. Поскольку визуальный эффект должен легко распознаваться, он может преимущественно применяться для использования в качестве современного визуального противоподдельного эффекта, применяемого в этикетках и, конечно, других дифракционных и/или голографических метках на изделиях, таких как удостоверения личности, отметки об уплате налога, банкноты и многое другое.

Из классической дифракционной оптики хорошо известно, что период решеток в видимом спектре, то есть при длинах волн 400 нм - 700 нм, обычно находится в порядке от 500 нм до 2000 нм и также служит для покрытия требуемого и до некоторой степени обширного участка различных оптически изменяемых эффектов, обнаруживаемых в традиционных DOVID. Таким образом, дифракционные решетки могут быть сконструированы, чтобы покрывать площади от по меньшей мере нескольких квадратных микрон и вплоть до десятков квадратных микрон. Такие микроучастки затем могут компоноваться и/или упорядочиваться в плоскости для создания требуемых оптических элементов.

Однако такие известные устройства и способы их изготовления демонстрируют неблагоприятные ограничения в отношении природы и характеристик изображений, которые могут создаваться, особенно, когда используются в защитном контексте.

Основные принципы голографии, конечно, известны из нескольких печатных изданий, например, таких как П. Харихаран, *Оптическая голография*, 2-я редакция, Издательство Кембриджского Университета (1996 год).

К тому же, дифракционные решетки и связанные элементы, и различные способы для их изготовления были основательно изучены, и особенно эффективное искусственное создание таких элементов проистекает из применения электронно-лучевой литографии и, как обсуждено, в Ризи З., и другие, US 7,435,979. Такое искусственное создание преимущественно может предусматривать очень сложное профилирование канавок, являющееся результатом изменения аспектов, таких как период и толщина линий, создающих канавки и т.д., и, как известно, из Ризи З., и другие, WO 2006/013215 A1.

Учитывая настоящее изобретение, должно быть принято во внимание, что содержащее вышеупомянутых опубликованных документов включено в материалы настоящей заявки посредством ссылки.

Поэтому, как будет принято во внимание, настоящее изобретение основано на том обстоятельстве, что, например, электронно-лучевая литография может применяться для записи каждого «элемента канавки» дифракционной решетки, которая может рассматриваться в качестве набора конкретных канавок, по отдельности, скажем, в качестве набора микроканавок характеристического размера в сотни микрон, и которые

могут перекрываться полностью, частично или быть разнесенными, как требуется. Линейная компоновка таких микроканалов, то есть когда упорядочены вдоль одной линии с нулевым перекрытием, в таком случае, создает непрерывную линию и, таким образом, стандартную канавку.

5 Настоящее изобретение раскрывает новый и преимущественный способ создания субдифракционных элементов, скомпонованных таким образом, чтобы давать требуемый различимый невооруженным глазом эффект.

Как будет принято во внимание из дальнейшего обсуждения, приведенного ниже, изобретение может быть основано на рассмотрении каждого одиночного
10 самостоятельного элемента записанной структуры в качестве двухмерного дифракционного и/или рассеивающего элемента. Его минимальный размер в любом направлении преимущественно может быть столь же малым, как 10 нм, и который предоставляет возможность, чтобы достигалось разрешение приблизительно 2,5 миллиона точек на дюйм. Максимальный размер в любом направлении элемента
15 фактически не ограничен и может увеличиваться до миллиметров или даже сантиметров. Однако, в предпочтительной компоновке, размеры выполнены с возможностью для увеличения кратно 10 нм. Вообще, размер элемента может охватывать подходящий диапазон от 10 нм до десятков микрон.

Эти дифракционные/рассеивающие объекты могут быть взаимно смещены или
20 относительно разнесены с шагом в 10 нм и кратно ему, и это переводится в разрешение приблизительно 2,5 миллиона точек на дюйм. Форма может быть такой, какая требуется, но конкретными примерами могут быть четырехугольная, а предпочтительно, по существу прямоугольная.

Таким образом, каждый одиночный элемент может быть настолько же малым, как
25 квадрат размером 10 нм, и расположенным в области с разрешением в 10 нм.

Настоящее изобретение, поэтому, преимущественно предлагает уникальный, затрудненный для имитации высокозащищенный оптический признак (элемент). В качестве дополнительного преимущества, такие признаки могут обычным способом комбинироваться с любыми оптически изменяемыми признаками и устройствами,
30 особенно создаваемыми посредством электронно-лучевой литографии, поскольку признаки, в таком случае, могут создаваться за один литографический цикл.

Более того, признаки изобретения, обсужденные в материалах настоящей заявки, могут преимущественно комбинироваться с другими скрытыми, а также открытыми, дифракционными и связанными защитными признаками и технологиями.

35 Как будет принято во внимание, изобретение может предпочтительно применять электронно-лучевую литографию или выполняемую с помощью фокусированного ионного пучка запись, хотя некоторые современные технологии прямой оптической записи могут использоваться для достижения требуемых признаков изобретения. Конечно, управляющее программное обеспечение для выбранного изложения, как
40 требуется, выполнено с возможностью для предоставления уместно точной технологии записи. Технологии создания, иные чем электронно-лучевая литография, предполагаются применяемыми при формировании служащих примером структур оптического устройства, дополнительно описанных ниже.

Изобретение дополнительно описано в дальнейшем, только в качестве примера, со
45 ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг.1 - схематическое представление части структуры, воплощающей настоящее изобретение и содержащей дискретные канавочные элементы;

фиг.2 - иллюстрация одного из примеров возможного выравнивания дискретных

канавочных элементов структуры, воплощающей изобретение;

фиг.3 - иллюстрация еще одного примера возможных разнесенных взаимных расположений канавочных элементов согласно воплощению изобретения;

фиг. с 4 по 6 иллюстрируют примеры, кроме того, еще дополнительных вариантов;

фиг.7 и 8 иллюстрируют примеры поверхностных устройств отображения согласно вариантам осуществления настоящего изобретения;

фиг. с 9 по 13 иллюстрируют различные линейные взаимные расположения, которые могут применяться для канавочных элементов в пределах структур, воплощающих изобретение;

фиг.14 и 15 иллюстрируют дополнительные примеры поверхностных устройств отображения, воплощающих настоящее изобретение;

фиг.16 иллюстрирует модуляции изображений, являющиеся результатом мозаичных форм дифракционных структур, воплощающих изобретение;

фиг.17 иллюстрирует дополнительную возможную модуляцию изображения; и

фиг.18 иллюстрирует возможные профили решетки, которые могут применяться в пределах элементов, образующих структуры, воплощающие изобретение.

Со ссылкой на фиг.1, примеры канавочных элементов 10, 12 или так называемые микроканавки подмикронных размеров могут быть следующими. Фиг.1 определяет два участка 14, 16, каждый содержит множество одиночных электронно-лучевых отпечатков 10, 12, таким образом, создавая по меньшей мере две 2-мерные решетки, характеризующиеся размерами микроканавок a , b , c , d и их периодами Λ_a , Λ_b , Λ_c , Λ_d .

Микроканавки в одном направлении (например, вертикальном) имеют размеры a , b с периодами Λ_a и Λ_b , тогда как другое направление (горизонтальное, показанное ради простоты) определено посредством размеров a_2 , d_2 . Подобным образом, c , d , Λ_c , Λ_d определяют микроканавки в другой области.

В заключение, взаимный полярный угол между областями определен посредством угла α . По сравнению со стандартными канавками линейных дифракционных решеток, канавки кажутся перемежающимися, и такая компоновка создает решетку с двойным периодом, иногда называемую перекрестными решетками.

Должно быть принято во внимание, что только очень тривиальные случаи устройств, раскрытых в этом тексте, могут грубо имитироваться так называемой перекрестной решеткой (смотрите Г. Х. Деррик, *Прикладная физика*, том 18, стр. 39-52 (1979)). Однако даже форма конкретных дифракционных элементов определяется благодаря традиционной компоновке создания голографии.

Эти признаки служат для гибкого управления спектральными свойствами дифракционных решеток в по меньшей мере двух направлениях (перпендикулярных). Что касается устройства, содержащего такую решетку, содержащую дифракционные элементы, как определенные ниже, упомянутые микроканавки давали бы, при вполне определенных условиях освещения, примечательно другую оптическую структуру, если поворачиваются на 90 градусов вдоль оси, перпендикулярной плоскости устройства. Например, устройство будет изменять цвет, когда наблюдается под одним и тем же углом.

Фиг.2 изображает общий способ определения одной линии 18, определенной через различную длину микроканавок 20 с разными взаимными периодами, предпочтительнее промежутками, между ними. Минимальный размер каждого параметра имеет значение 50 нм, они могут увеличиваться с приращением 10 нм.

Фиг.3 - подобна фиг.2, но иллюстрирует микроканавки 22 с разными параметрами,

и при этом канавки могут быть пространственно скомпонованы в плоскости DOVID, как показано.

Обращаясь к фиг.4, это схематически показывает, что различные оттиски могут появляться в соответственных линиях 24, 26, то есть соответствующих исходной канавке, однако период в вертикальном направлении сохраняется постоянным.

Фиг.5 иллюстрирует пример разнесения микроканавок 28, демонстрирующего специфические квазипериодические характеристики, состоящие из трех специфически выбранных микроканавок 28А, 28В и 28С с тремя разными, таким образом подходящими периодами в одном направлении. Период в другом измерении поддерживается постоянным, как и размер b микроканавок 28. Это может преимущественно предоставлять устройство, имеющее один специфичный цвет в одном направлении, тогда как цвет в другом направлении будет управляться благодаря набору из трех поддифракционных элементов и их составных частей.

В качестве примера и по фиг.6, конечно, будет принято во внимание, что электронно-лучевая литография вполне может предлагать многообразие разных форм и для элементов (30-36), которые могут применяться для формирования совершенно своеобразных дифракционных структур.

Фиг.7 показывает два примера 38, 40 устройства отображения с полной поверхностью, каждый из которых состоит из двух разных областей, содержащих разные наборы дифракционных микроструктур канавочных элементов, то есть микроканавок по настоящему изобретению. Внутренняя и внешняя области разграничиваются, например, границей, определяющей букву некоторого простого графического фрагмента. С поворотом такого устройства, области будут изменять свой цвет. Изобретение предусматривает, чтобы период элементов был равным для каждой структуры, из условия, чтобы, когда поворачивается, цвет менялся после поворота на 90 градусов. Это предлагает усовершенствованный вариант цветного голографического водяного знака предпочтительно дополнительных цветов.

Фиг.8 подобна фиг.7 за исключением того, что должно быть принято во внимание, что линии в областях не перпендикулярны друг другу. Это может служить для создания так называемого голографического эффекта с изменением состояний по сравнению с наблюдаемым для поворота на прямой угол. Это может быть без труда расширено многочисленными эффектами переключения.

Дополнительные примеры управляемого выравнивания находятся на фиг.9, которая иллюстрирует обычную линейную решетку (с постоянным периодом Λ) с областью немного смещенных канавок 42 (промежутка s) относительно воображаемой линии выравнивания. Это будет создавать обычно выглядящую дифракционную решетку, однако, когда наблюдается через прозрачную линейную решетку идентичного периода без дополнительных помех, будет отображать область со смещенными канавками, такую как так называемый дифракционный муаровый эффект.

Дополнительный признак по фиг.10 состоит в том, что линия 44, состоящая из микроканавок, может непрерывно изменять свою форму в целом, например, из прямолинейной линии 44А в полукруг 44В и т.д. В пределах фиг.11, разнесение между канавками может создавать макроскопически наблюдаемый (даже невооруженным глазом) фрагмент, например, такой как шестиугольник, показанный на этом чертеже. Этот аспект дополнительно расширен на фиг.12, где пунктирные линии схематически показывают некий графический фрагмент, определяемый посредством глобальной компоновки микроканавок, тогда как основные функциональные возможности микроканавок остаются незатронутыми.

Фиг.13 вводит специальный квазипериодический вариант осуществления изобретения, в котором одно измерение сохраняется с постоянным периодом, тогда как линии организованы горизонтально, даже случайно, если требуется. Это давало бы управляемое «дифракционное белое» восприятие. Нижняя часть фиг.13 иллюстрирует квазипериодическую компоновку вейвлет-образного фрагмента и смещение f , преимущественно применяемое, чтобы давать дополнительный отдельно видимый эффект, в то время как дифракционный максимум, несомненно, будет наблюдаться в направлении, перпендикулярном пунктирным линиям.

Несмотря на то что, главным образом, для иллюстративных целей канавки решетки начерчены в качестве одиночных линий, они, однако, могли бы иметь сложную переменную форму, например, как известно из WO 2006/013215 A1. Это дало бы особенно полезную структуру для защитных целей, и она связывает бесцветный или подобный бесцветному трехмерный внешний вид, но имеющий управляемый цветовой или белый (подобный матовому) наблюдаемый эффект в одном или более направлениях и согласно относительному положению источника света и направлению наблюдения. Это будет связывать уникальный признак усовершенствованных дифракционных устройств, например, трехмерную стандартную голографическую картину и дифракционные решетки, с признаками согласно, и являющимися результатом настоящего изобретения.

Фиг.14 показывает пример DOVID с разными областями, содержащими разные макрорешетки, где каждая макрорешетка определена посредством набора микроканавок (предпочтительно идентичных). Отдельный дополнительный участок DOVID содержит стандартную защитную голограмму, и подобные дополнительные примеры возможностей проиллюстрированы на фиг.15.

Фиг.16 описывает усовершенствованный оптический признак, поясненный в качестве простого случая, и содержащий так называемое «четвертное переключение», и где, вообще, количество переключений имеет значение от двух до большего количества положений. Устройство изготавливается через сложную маску, где конкретные и любые полноразмерные линейные решетки или решетки, состоящие из микроканавок, обсужденных выше, расположены в predetermined области. Например, решетки или, предпочтительнее, ячейки, содержащие такие решетки, с определенными параметрами, такими как период, наклон и форма канавки, $b_1, \dots, b_c, \dots, b_j, \dots, b_n$, скомпонованы, как показано на чертеже, и предпочтительно в случайном порядке. Решетки «типа b» дают видимость элементам в одном направлении, тогда как решетки «типа a» обеспечивают то же самое в направлении, перпендикулярном решеткам типа b. Это фактически поддерживается для центральных решеток (соответственно, a_c, b_c).

Штриховка на фигуре является представляющей направления канавок в уместном субпикселе, a_j или b_j . Переключение достигается при повороте всего устройства, и конкретные решетки скомпонованы таким образом, чтобы отображать макроскопический фрагмент (пятиугольник в округленном квадрате на рисунке), и переключает уровень контрастности «с белой на темную» (теоретически, с позитивной на негативную), подобно широко известному дифракционному водяному знаку. Однако, в противоположность дифракционному водяному знаку, в тех случаях, когда признак переключения происходит для каждого поворота на 180 градусов, вариант осуществления по фиг.16 предусматривает переключение фрагмента в негативный и обратный для каждых 90 градусов, как также схематически показано на чертеже. Это дополнительно дает уникальный признак, что элемент является видимым с такого же

обширного интервала, как 360 градусов.

Еще одним интересующим применением, полученным из принципов, описанным посредством фиг.16, является искусственная имитация картин, известных из традиционной голографии. Они являются фигурами с виртуальным трехмерным восприятием. Если мы сначала рассматриваем только матрицу элементов решетки, скажем, типа b (фиг.16), каждый субпиксель b_j далее несет такую информацию, имеющую отношение к проекции (подобно фотографии) фрагмента #D. Например, b_1 соответствует виду на фрагмент с центрального направления, b_2 соответствует виду на тот же самый фрагмент со прилежащего угла. Так, субпиксели b_n несут информацию с другой стороны предопределенного интервала углов наблюдения (угол_1, угол_2, ..., угол_j, ..., угол_n). Каждый субпиксель b_j изображает полную информацию (с интенсивностью $1/n$ по фигуре). Цвет(а) и реальная интенсивность имеющих отношение элементов определяются через период решетки, форму канавок, плотность канавок в субпикселе, наклон канавок и т.д. Это приводит к следующей иллюзии. Решетки (субъязычки) относительно вида фигуры испускают свет (имеющий отношение к данному виду) в требуемом направлении и т.д., b_1 на угол_1. Таким образом, мы искусственно строим впечатляющее ощущение как бы квазитрехмерного эффекта. Это может дополнительно применяться для изображения иллюзии любого перемещения трехмерного объекта подобно традиционной голографии. Более важно, мы также можем имитировать относительное перемещение источника света относительно трехмерного тела или ландшафта, являющегося наблюдаемым. Таким образом, не вызывающий неприятных ощущений осмотр невооруженным глазом дает уникальное наблюдение движущейся тени трехмерного фрагмента при перемещении искусственной голограммы. Достижимы многообразие произвольных эффектов и особенно «неестественных» эффектов (подобных противоположно распространяющемуся перемещению или пошаговому режиму перемещения).

Кроме того, еще, дополнительно, этот признак по фиг.16, когда сопровождается реально существующими устройствами, описанными в WO 2006/013215 A1, предлагает уникальное устройство, имеющее неожиданное трехмерное обозрение. Наиболее вероятно, признаки WO 2006/013215 A1 (названные наногравюрами в тексте) дают подобный выпячиванию эффект, однако, роль изобретения, описанного по признакам фиг.16 настоящей заявки, создавала бы оптическую иллюзию, подчеркивающую трехмерное ощущение в качестве фиктивной тени от наногравюрного фрагмента.

Далее, с обращением к фиг.17, показан простой случай четвертного переключения, когда текст и подходящий полукруг (черный или белый, показанный для простоты) изменяет свою контрастность наблюдения, когда поворачивается некоторым образом, описанным выше относительно фиг.16.

Фиг.18 показывает все известные и вероятно наиболее типичные профили решеток, пригодные для микрорешеток, примененные в пределах настоящего изобретения, и даже по существу пространственно модулированные канавочные профили решеток, как описано в WO 2006/013215 A1, которые пригодны для дополнительного использования согласно настоящему изобретению.

Конечно, должно быть принято во внимание, что изобретение никоим образом не ограничено деталями вариантов осуществления, очерченных выше, и, в частности, многие признаки таких вариантов осуществления, по требованию, могут применяться в надлежащей комбинации.

Формула изобретения

1. Дифракционная структура, содержащая множество канавок, скомпонованных для формирования первого дифракционного оптического эффекта, и каждая сформирована множеством рассеивающих и/или дифракционных канавочных элементов, каждый выровненный таким образом, чтобы служить для обеспечения второго рассеивающего и/или дифракционного оптического эффекта с формированием микро или макро различимого графического признака.

2. Структура по п.1 и содержащая поверхностную рельефную структуру.

3. Структура по п.1 или 2, в которой по меньшей мере один из упомянутого множества элементов формируется однократной экспозицией.

4. Структура по п.1, в которой по меньшей мере один из упомянутого множества элементов формируется многократными экспозициями.

5. Структура по п.4, в которой упомянутый по меньшей мере один элемент имеет произвольную форму.

6. Структура по п.1, в которой по меньшей мере два из упомянутых элементов объединены смежным образом вдоль направления выравнивания.

7. Структура по п.1, в которой по меньшей мере два из упомянутых элементов находятся в разнесенном взаимном расположении.

8. Структура по п.7, в которой период разнесенных элементов постоянен.

9. Структура по п.7 или 8, в которой промежуток упомянутых разделенных элементов постоянен.

10. Структура по п.7, в которой период по меньшей мере некоторых из разделенных элементов непостоянен.

11. Структура по п.7, в которой промежуток между по меньшей мере некоторыми из разнесенных элементов непостоянен.

12. Структура по п.1 и скомпонованная из условия, что разделение выровненных элементов также служит для формирования дифракционной структуры.

13. Структура по п.1, в которой упомянутое множество элементов находится в по существу прямолинейном выравнивании.

14. Структура по п.1, в которой множество элементов находится в по существу криволинейном выравнивании.

15. Структура по п.1, в которой множество элементов находится в шахматном взаимном расположении по отношению к воображаемой линии выравнивания.

16. Структура по п.15, в которой упомянутое шахматное взаимное расположение демонстрирует смещение, служащее для создания муара.

17. Структура по п.1, в которой упомянутое множество элементов имеет минимальный размер 10 нм, и при этом результирующая структура может иметь разрешение 2,5 миллиона точек на дюйм.

18. Структура по п.1, в которой минимальное разделение между по меньшей мере двумя элементами имеет значение 10 нм, и при этом разрешение структуры может быть 2,5 миллионами точек на дюйм.

19. Структура по п.1, в которой по меньшей мере один из упомянутых элементов содержит четырехугольник.

20. Поверхностное устройство отображения, содержащее множество областей, при этом каждая область имеет дифракционную поверхностную рельефную структуру по любому одному из пп. с 1 по 19, при этом решетки одной из упомянутых областей находятся под углом относительно решеток другой из упомянутых областей.

21. Поверхностное устройство отображения по п.20, в котором упомянутый угол содержит по существу прямой угол.

22. Поверхностное устройство отображения по п.20 или 21, в котором множество областей разных углов решетки скомпонованы, чтобы обеспечивать отличающиеся оптические эффекты, которые могут включать в себя переключение цветов и переключение изображений и/или варианты трехмерного изображения.

23. Устройство по п.22, в котором переключение цветов содержит перемежающееся переключение между двумя цветами.

24. Устройство по п.22, в котором трехмерный эффект содержит голографическую имитацию.

25. Поверхностное устройство отображения по п.22 и содержащее мозаику упомянутого множества областей.

26. Поверхностное устройство по п.25 и представляющее по меньшей мере одно изображение, наблюдаемое однонаправленным образом.

27. Поверхностное устройство по п.25 или 26 и представляющее изображение в качестве переключения серого или цветового переключения.

28. Поверхностное устройство по п.25 или 26 и включающее в себя по меньшей мере дополнительную область, представляющую дополнительный оптический эффект, которая может включать в себя голографическую область.

29. Способ создания дифракционной поверхностной рельефной структуры, состоящий в том, что формируют множество рассеивающих и/или дифракционных канавочных элементов, упомянутые элементы формируются с выравниванием, служащим для формирования множества канавок, скомпонованных для формирования первого дифракционного оптического эффекта, и каждый из множества канавочных элементов скомпонован таким образом, чтобы обеспечивать второй рассеивающий и/или дифракционный оптический эффект с формированием микро или макро различного графического признака.

30. Способ по п.29, и дополнительно формирующий по меньшей мере один из множества элементов посредством одиночной экспозиции.

31. Способ по п.29 или 30, в котором один из упомянутых элементов формируется многочисленными экспозициями.

32. Способ по п.29 или 30, и дополнительно формирующий по меньшей мере два из упомянутых элементов смежным образом.

33. Способ по п.29 или 30, и дополнительно формирующий по меньшей мере два из упомянутых элементов в разнесенном взаимном расположении.

34. Способ по п.33, в котором период разнесенных элементов постоянен.

35. Способ по п.33, в котором промежуток между упомянутыми разнесенными элементами постоянен.

36. Способ по п.33, в котором период разнесенных элементов непостоянен.

37. Способ по п.33, в котором промежуток между по меньшей мере некоторыми из элементов непостоянен.

38. Способ по п.33, в котором множество упомянутых элементов выровнены в разнесенном взаимном расположении из условия, чтобы промежуток также служил для формирования дифракционной структуры.

39. Способ по п.33 и формирующий по меньшей мере некоторые из множества элементов по прямой линии.

40. Способ по п.33 и включающий в себя этап, на котором формируют по меньшей мере некоторые из множества элементов по кривой линии.

41. Способ по п.33 и включающий в себя этап, на котором формируют множество элементов в шахматном взаимном расположении по отношению к воображаемой линии выравнивания.

42. Способ по п.33 и включающий в себя формирование множества элементов с минимальными размерами 10 нм.

43. Способ по п.33 и формирующий множество элементов с минимальным разделением 10 нм.

44. Способ по п.33, в котором упомянутое множество элементов содержит четырехугольные элементы.

45. Способ по п.33 и включающий в себя формирование множества элементов электронно-лучевым экспонированием.

46. Способ по п.45, в котором электронно-лучевое экспонирование включает в себя выполняемую с помощью фокусированного ионного пучка запись.

47. Способ формирования поверхностного устройства отображения, состоящий в том, что формируют соответственное множество структур согласно способу по любому одному из пп. с 33 по 46 в соответственных областях поверхностного устройства отображения, при этом направление выравнивания в пределах одной из соответственных областей отлично от других из упомянутых соответственных областей.

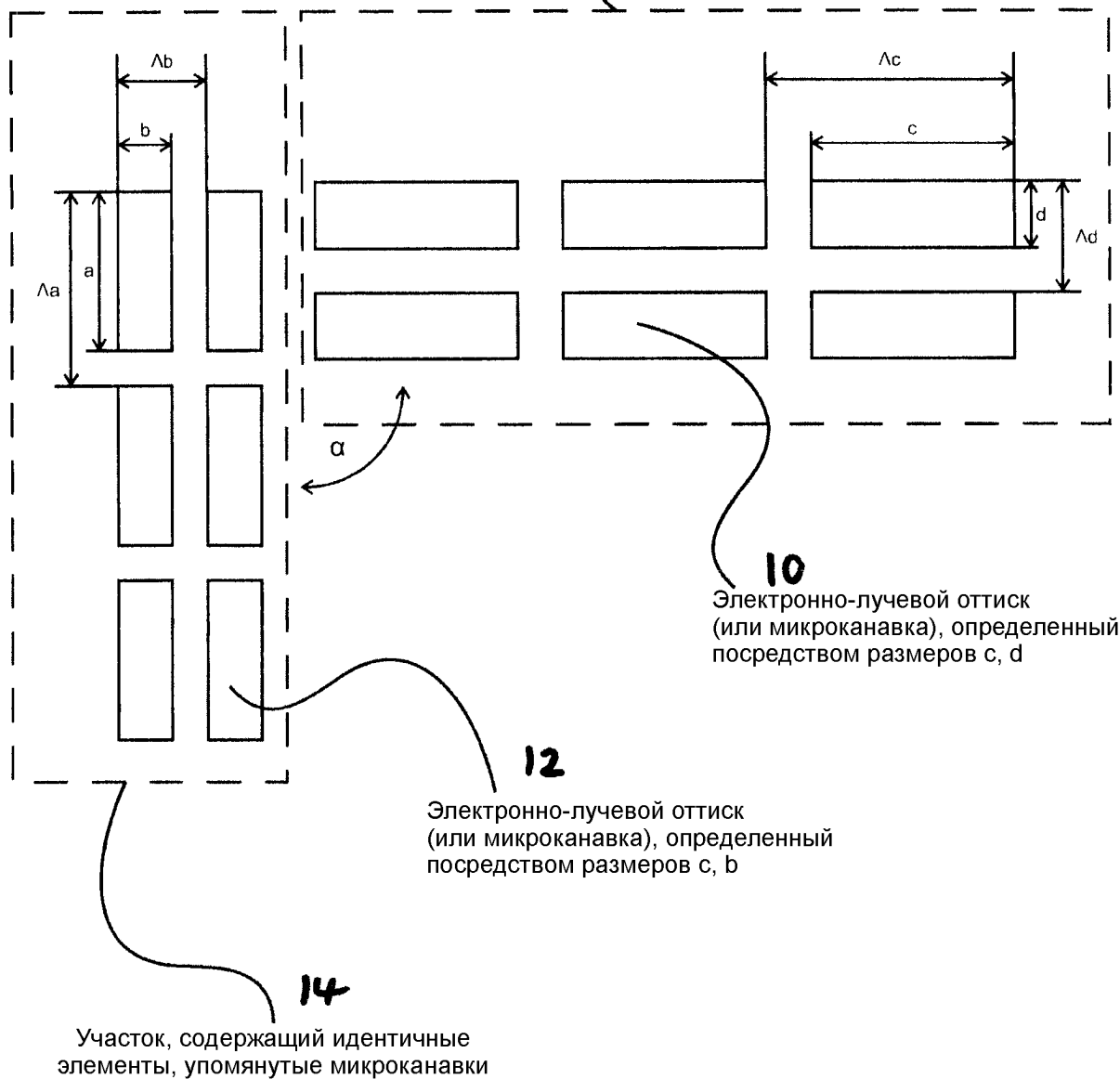
48. Способ по п.47, в котором направления выравнивания соответственных областей по существу ортогональны.

49. Способ по п.47 и включающий в себя формирование множества элементов электронно-лучевым экспонированием.

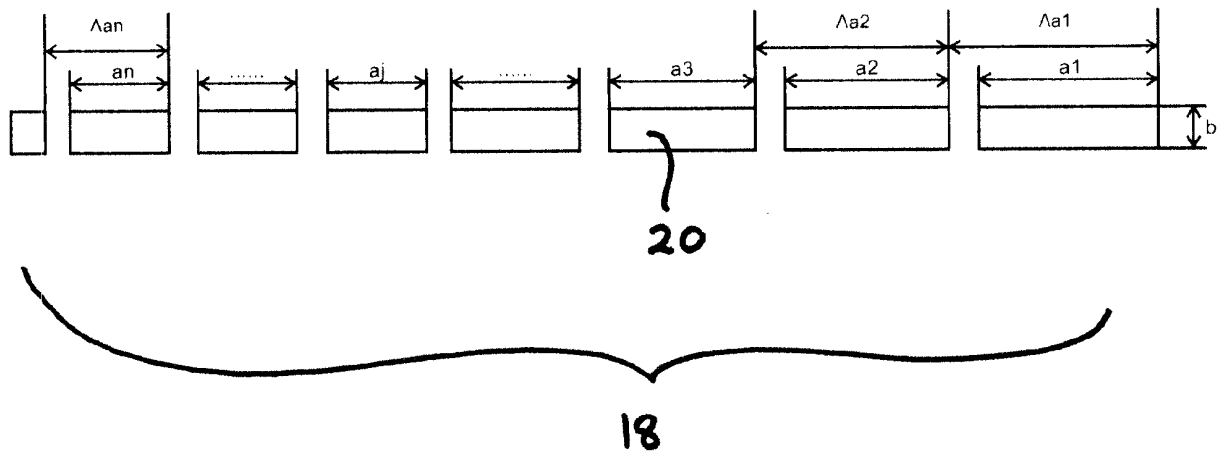
50. Способ по п.49, в котором электронно-лучевое экспонирование включает в себя выполняемую с помощью фокусированного ионного пучка запись.

Участок, содержащий идентичные
элементы, упомянутые микроканавки
другой ориентации

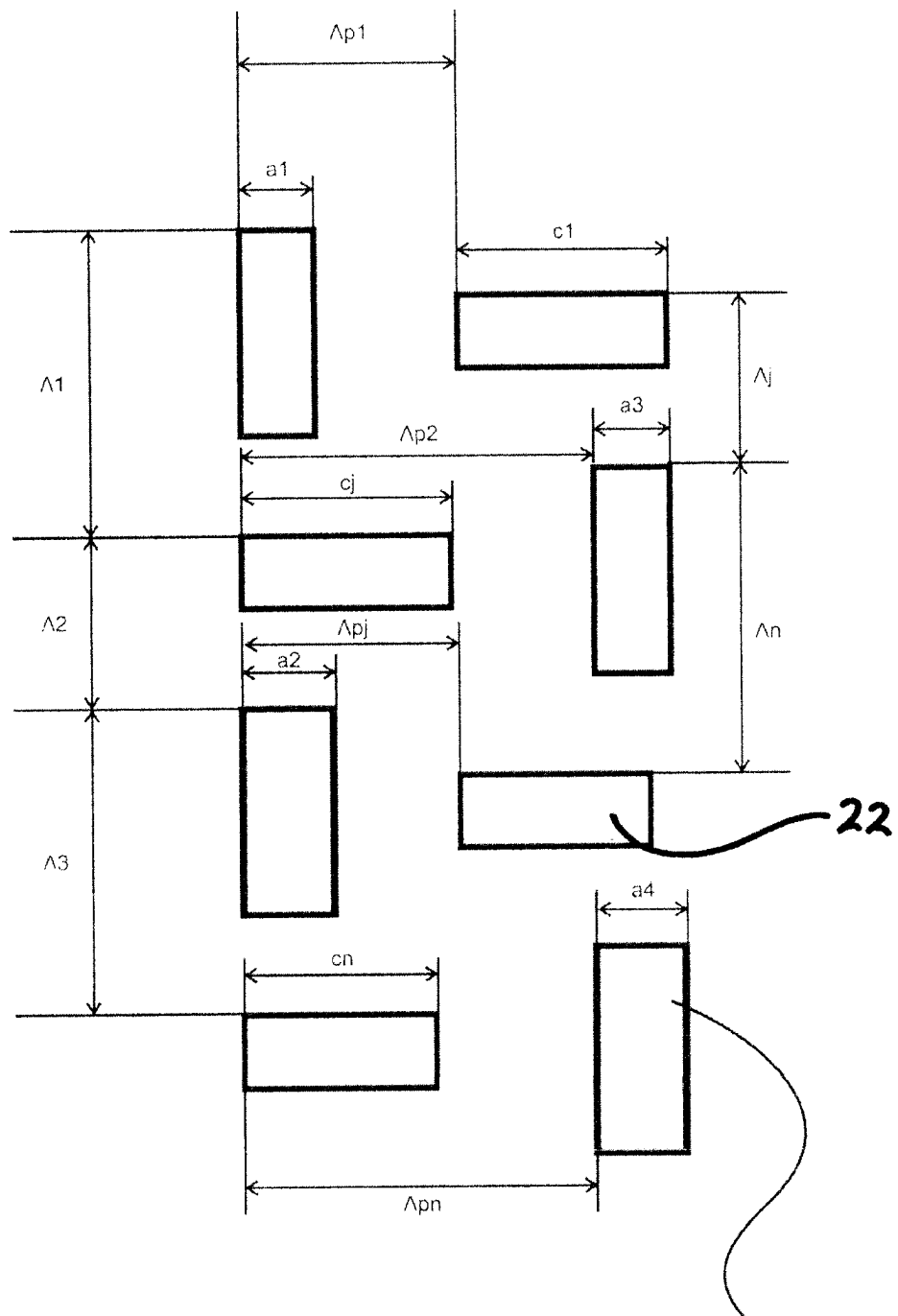
16



Фиг.1

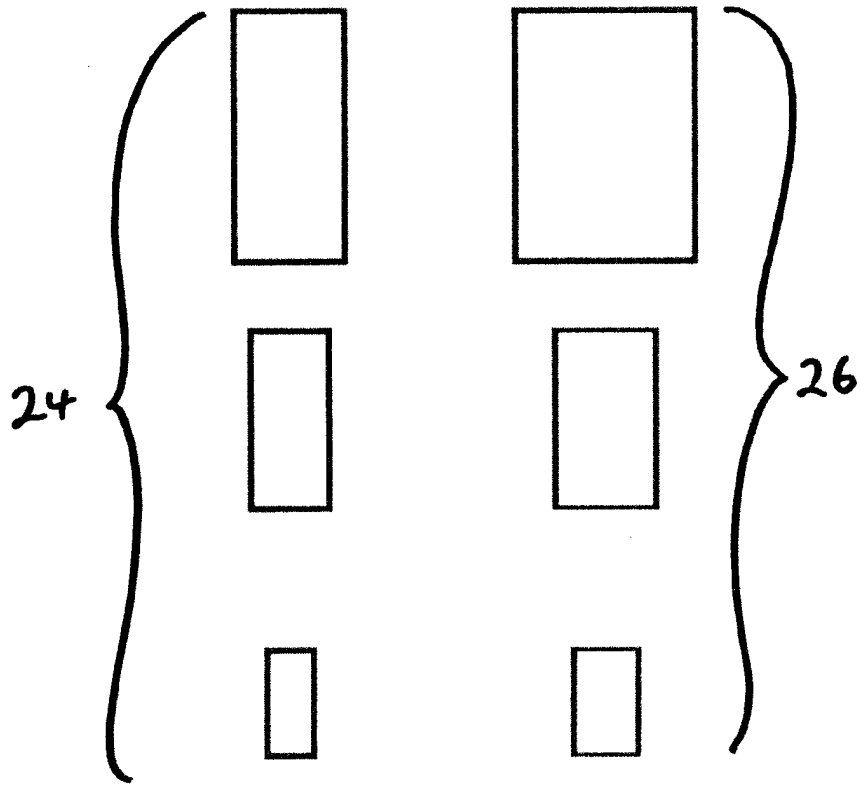


Фиг.2

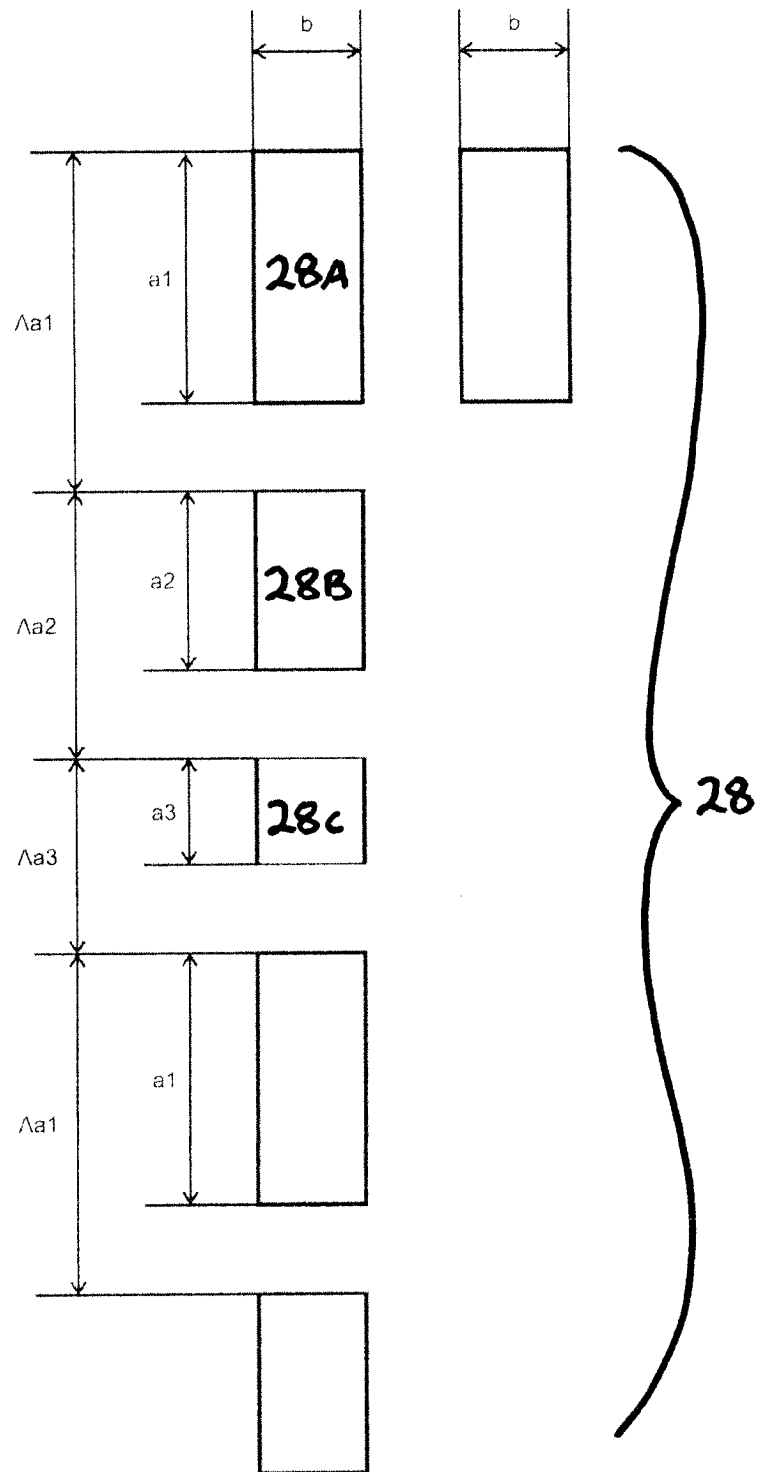


Микроканавка прямоугольного формата

Фиг.3

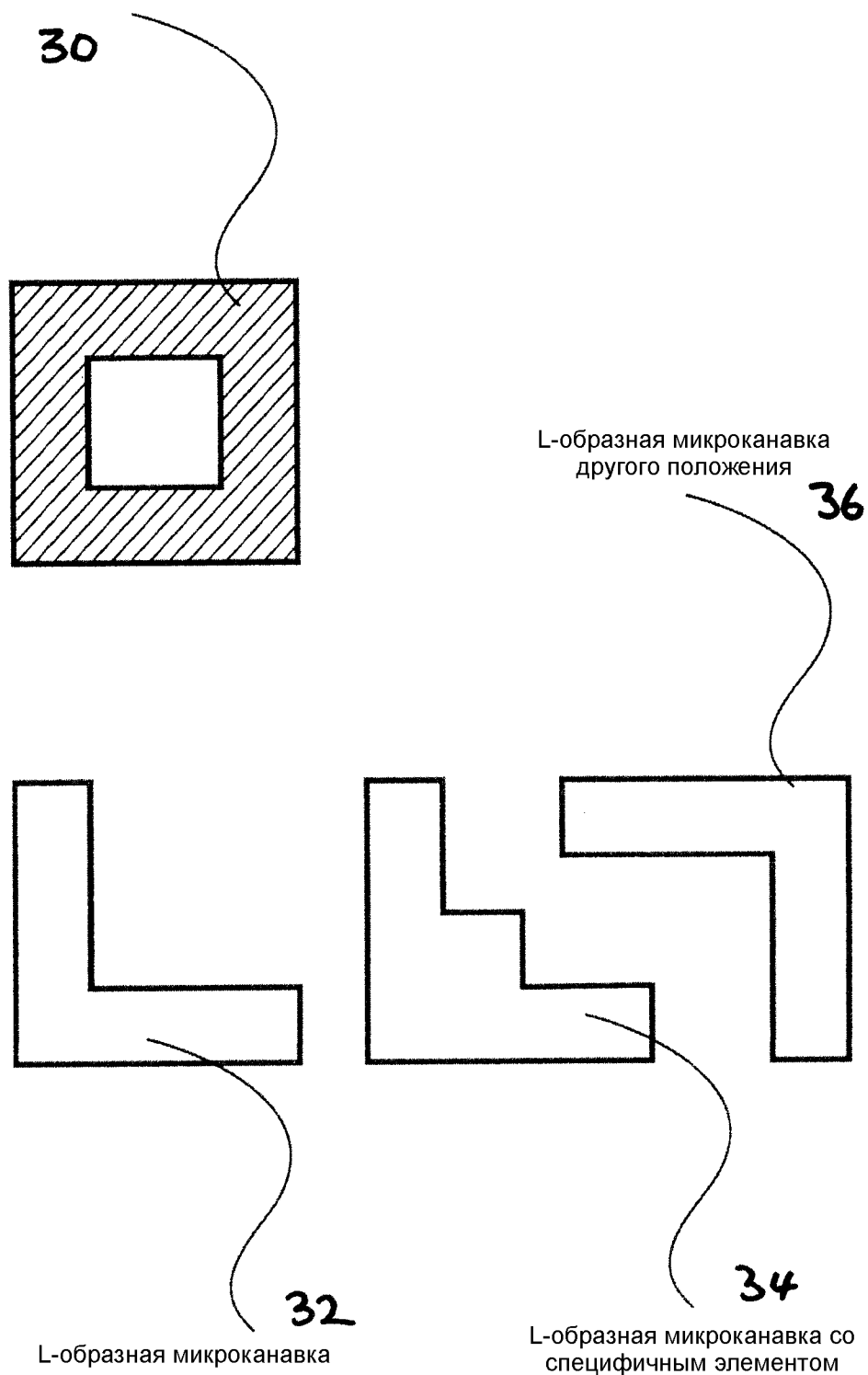


Фиг.4

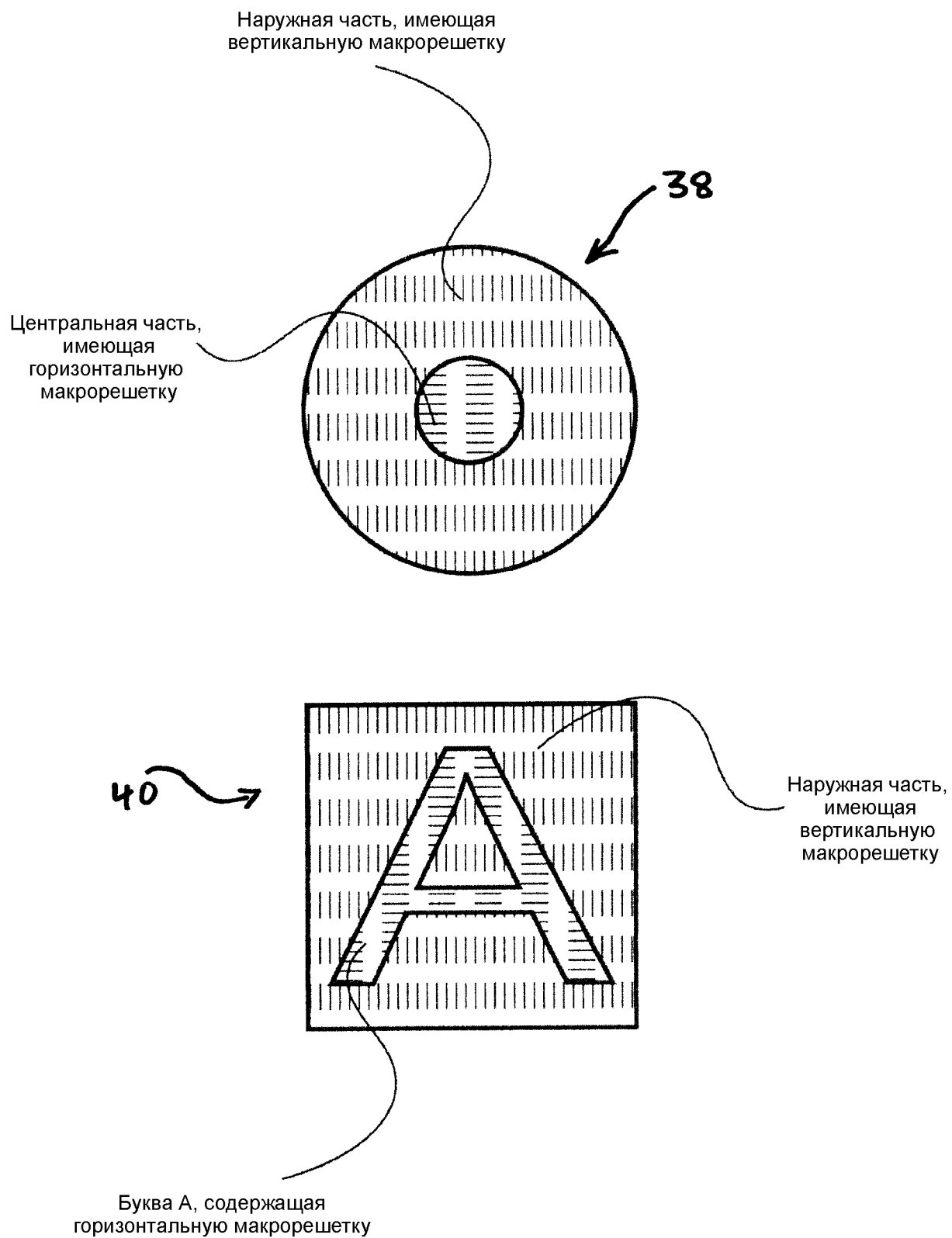


Фиг.5

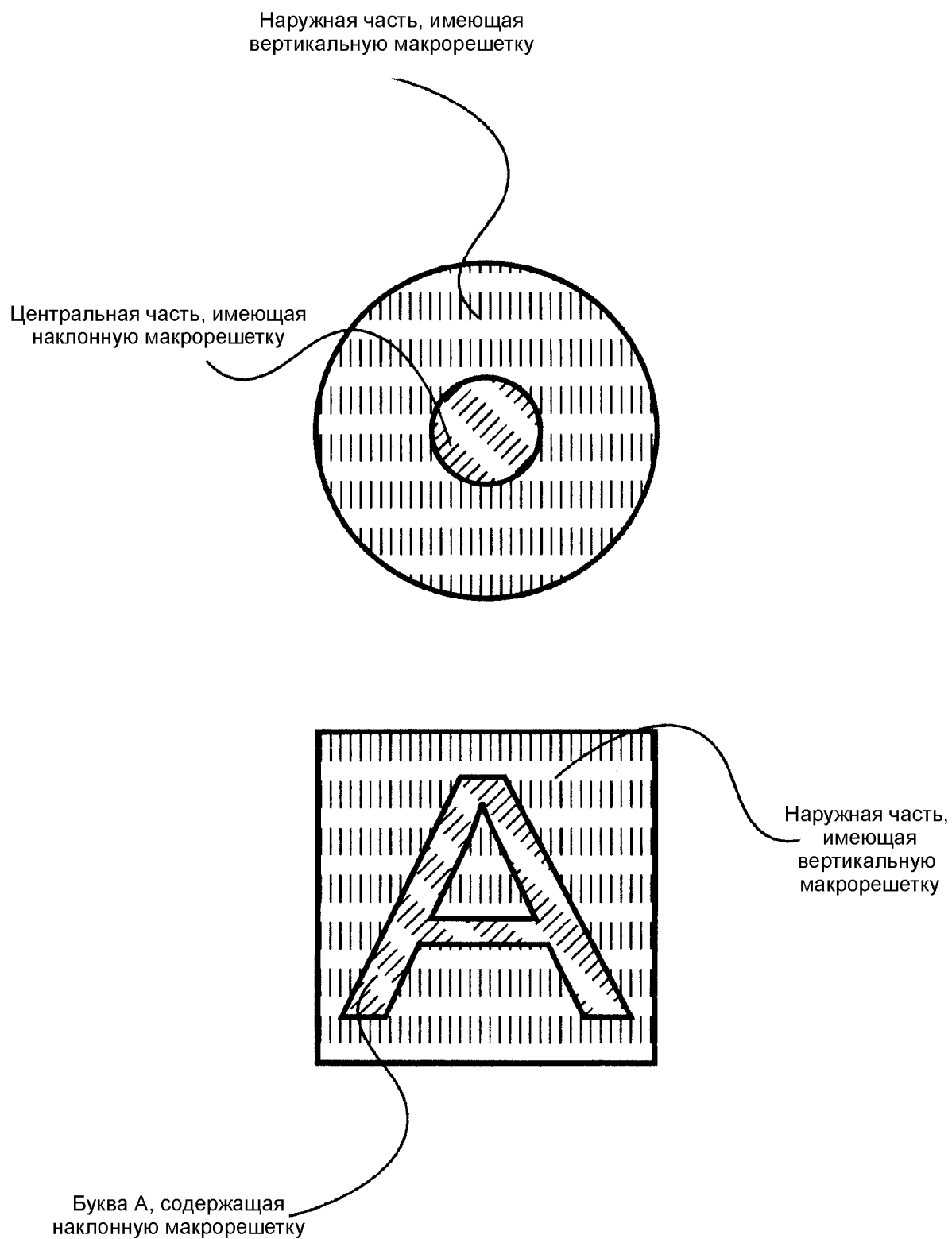
Подобная раковине микроканавка



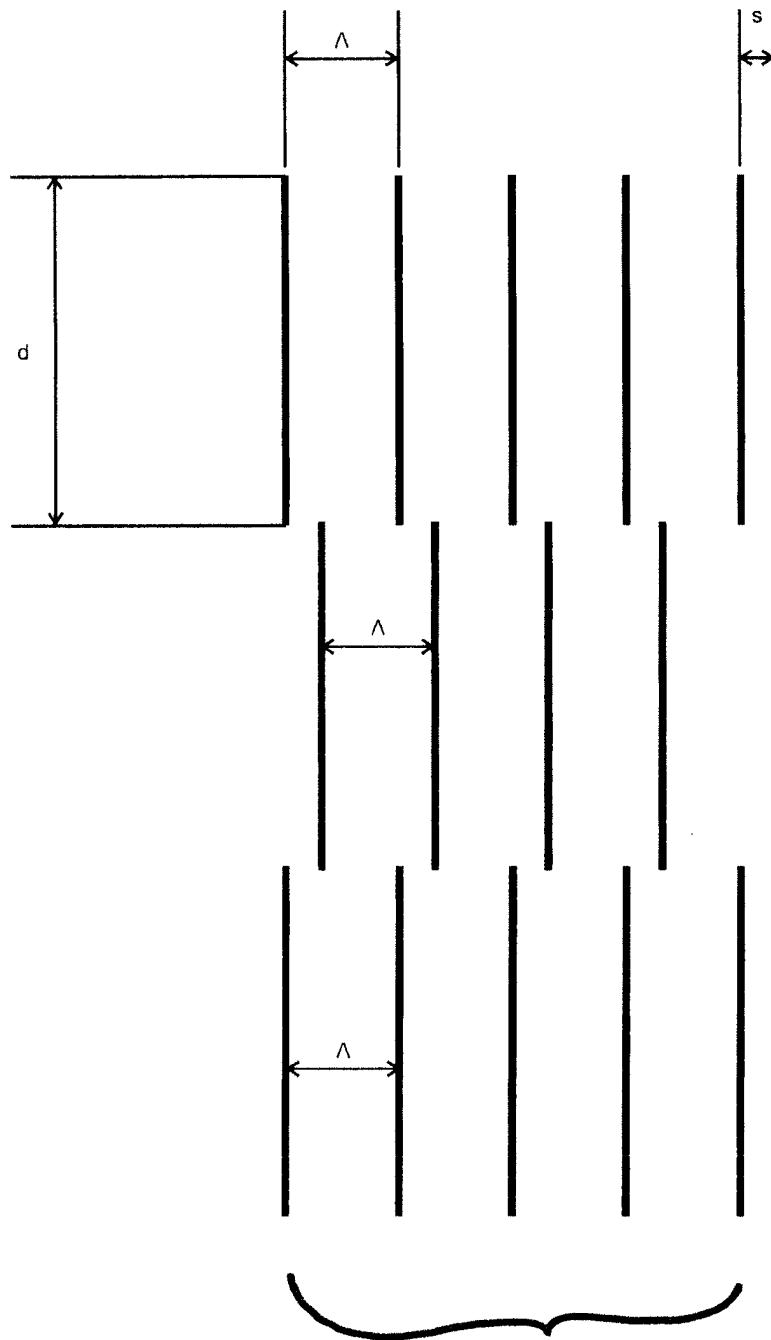
Фиг.6



Фиг.7

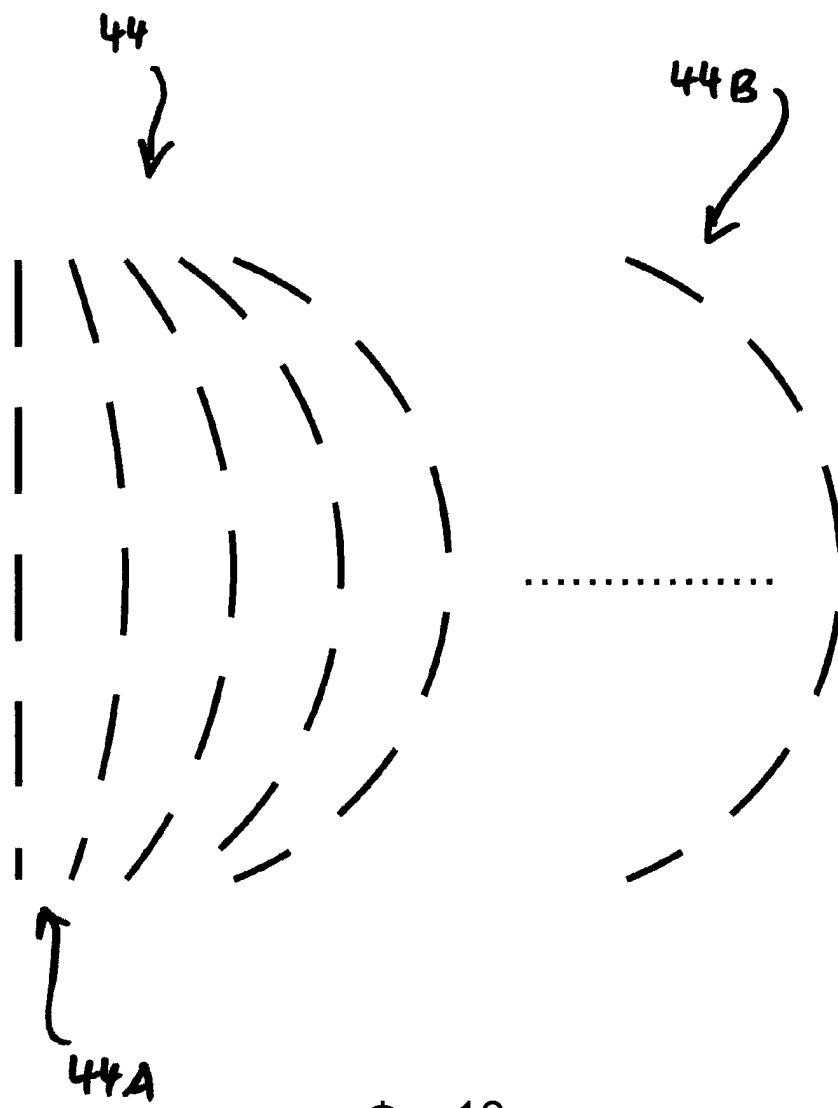


Фиг.8

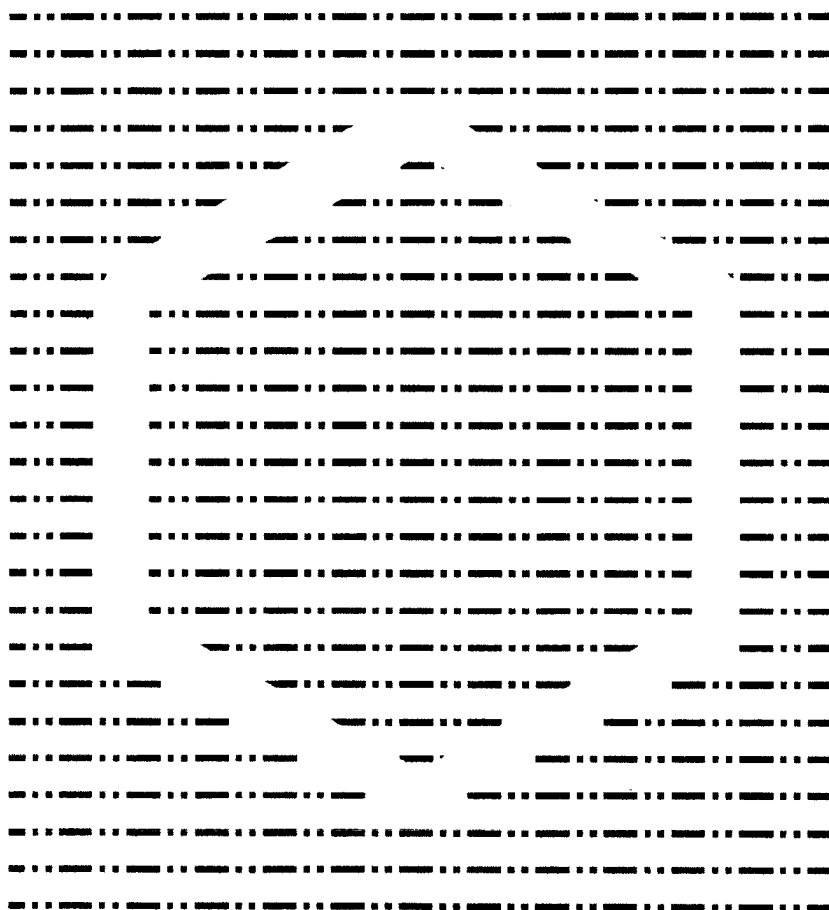


42

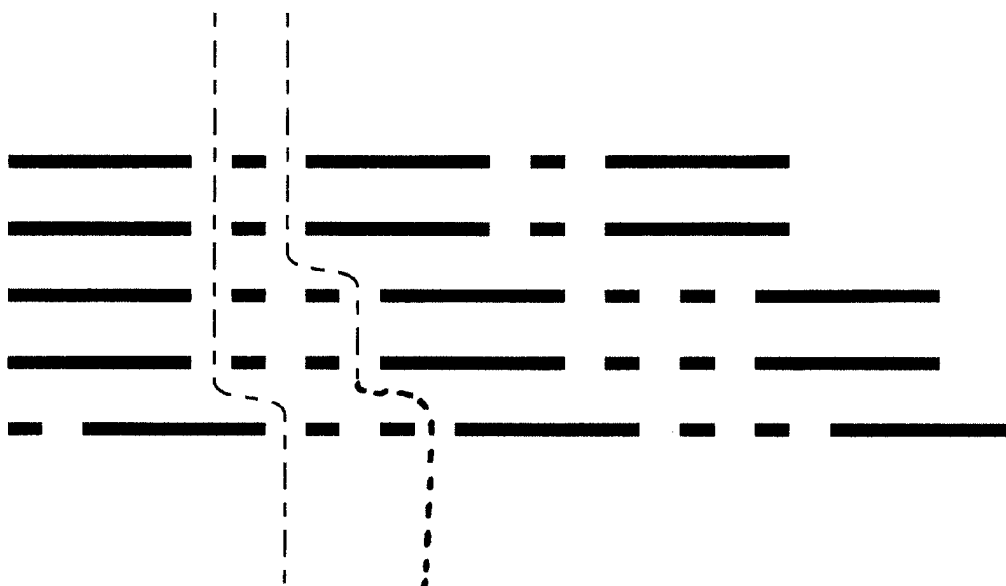
Фиг.9



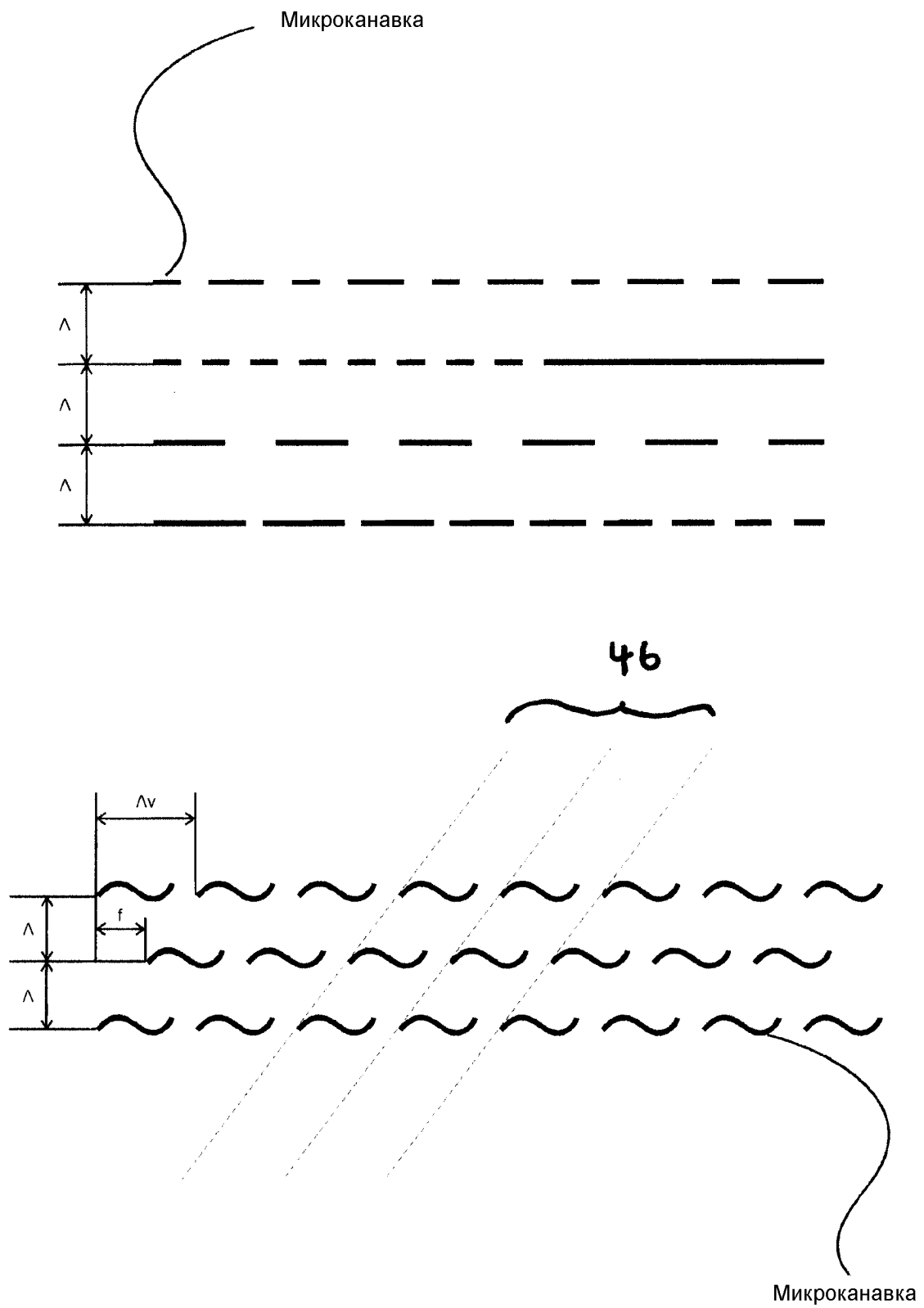
Фиг.10



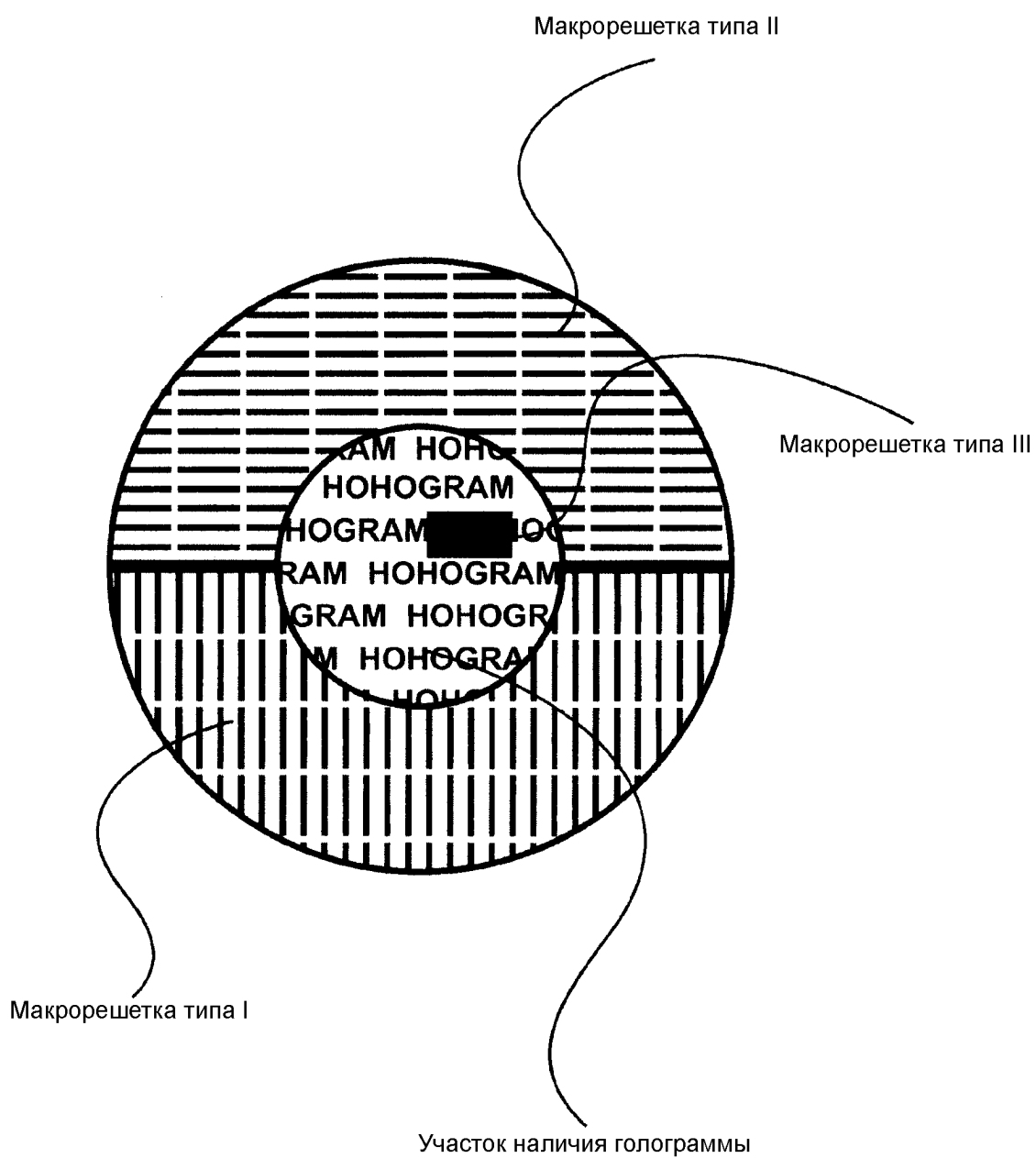
Фиг.11



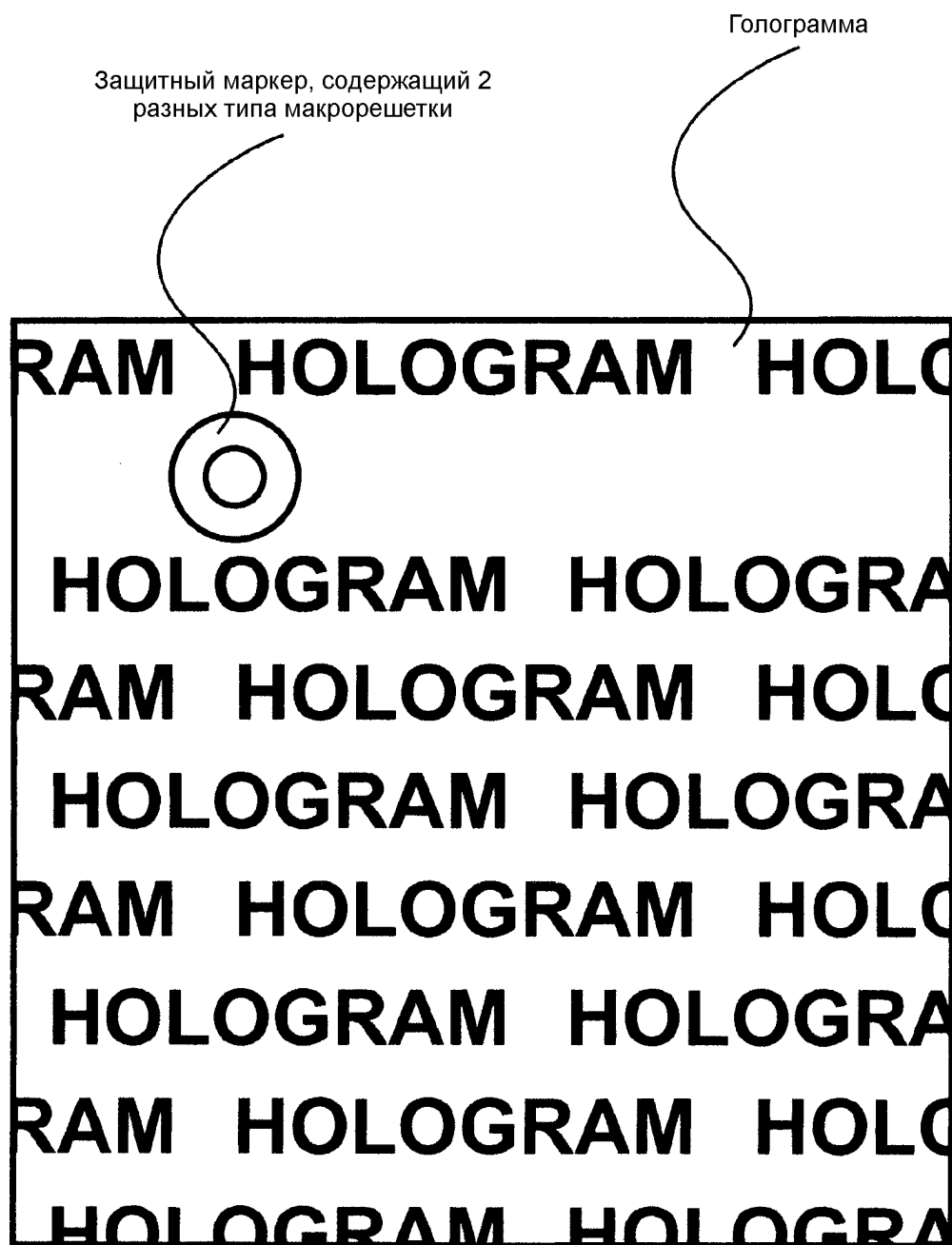
Фиг.12



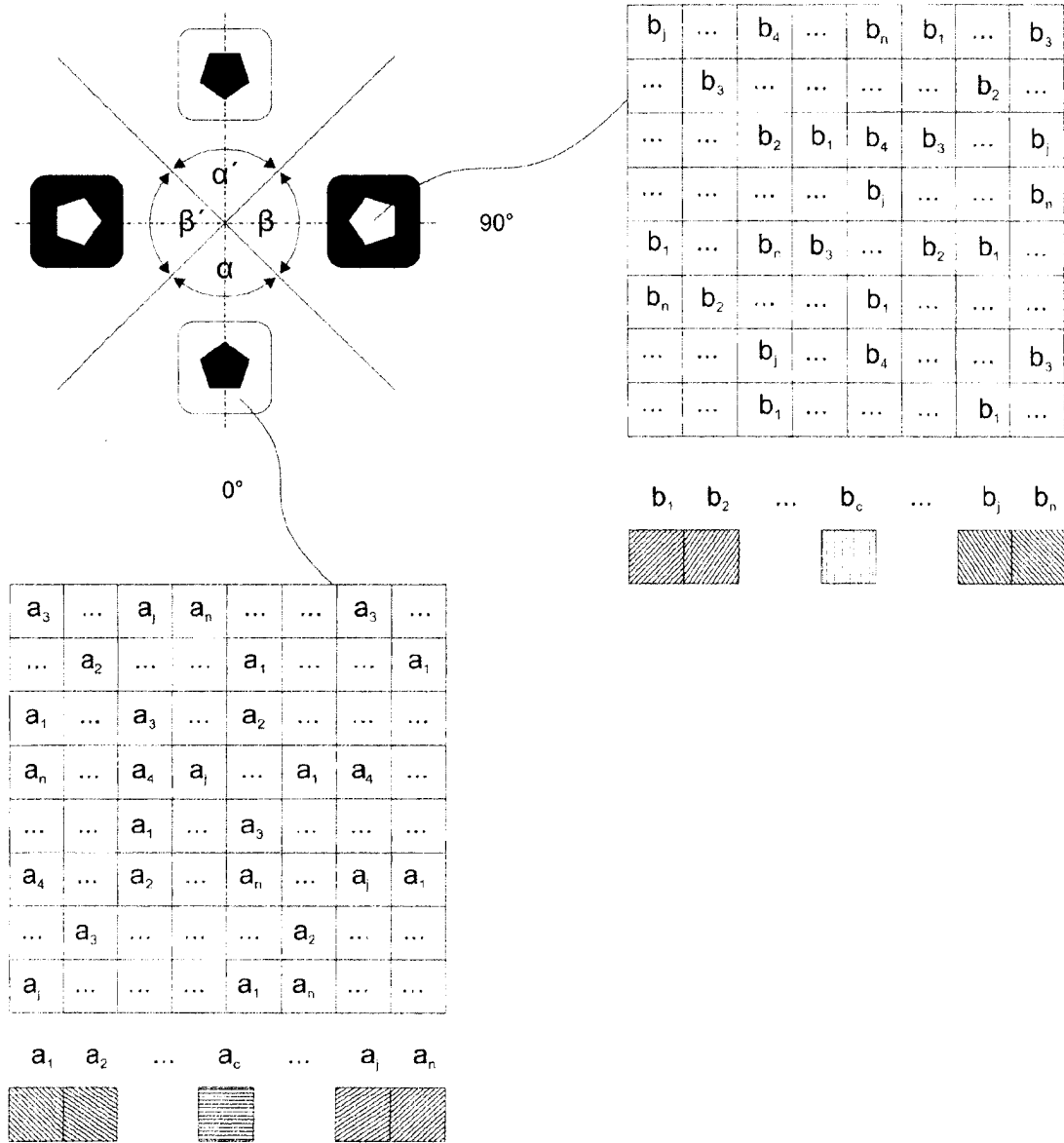
Фиг.13



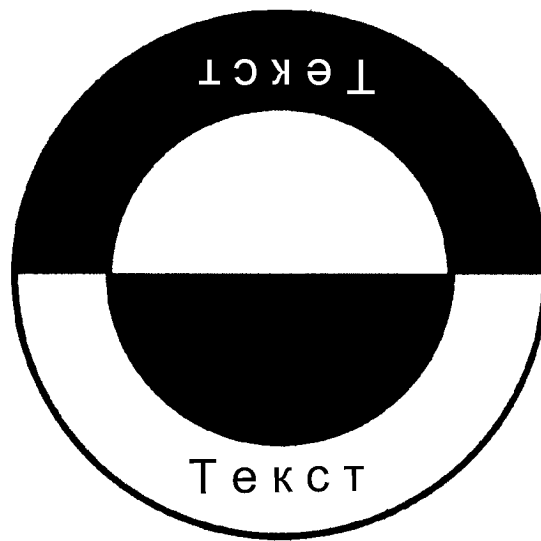
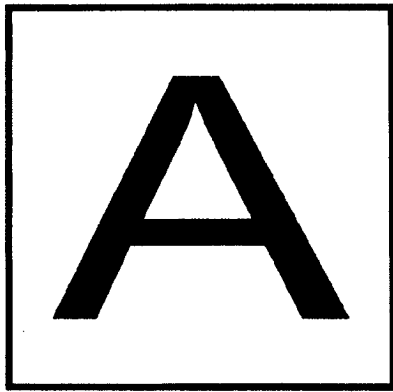
Фиг.14



Фиг.15

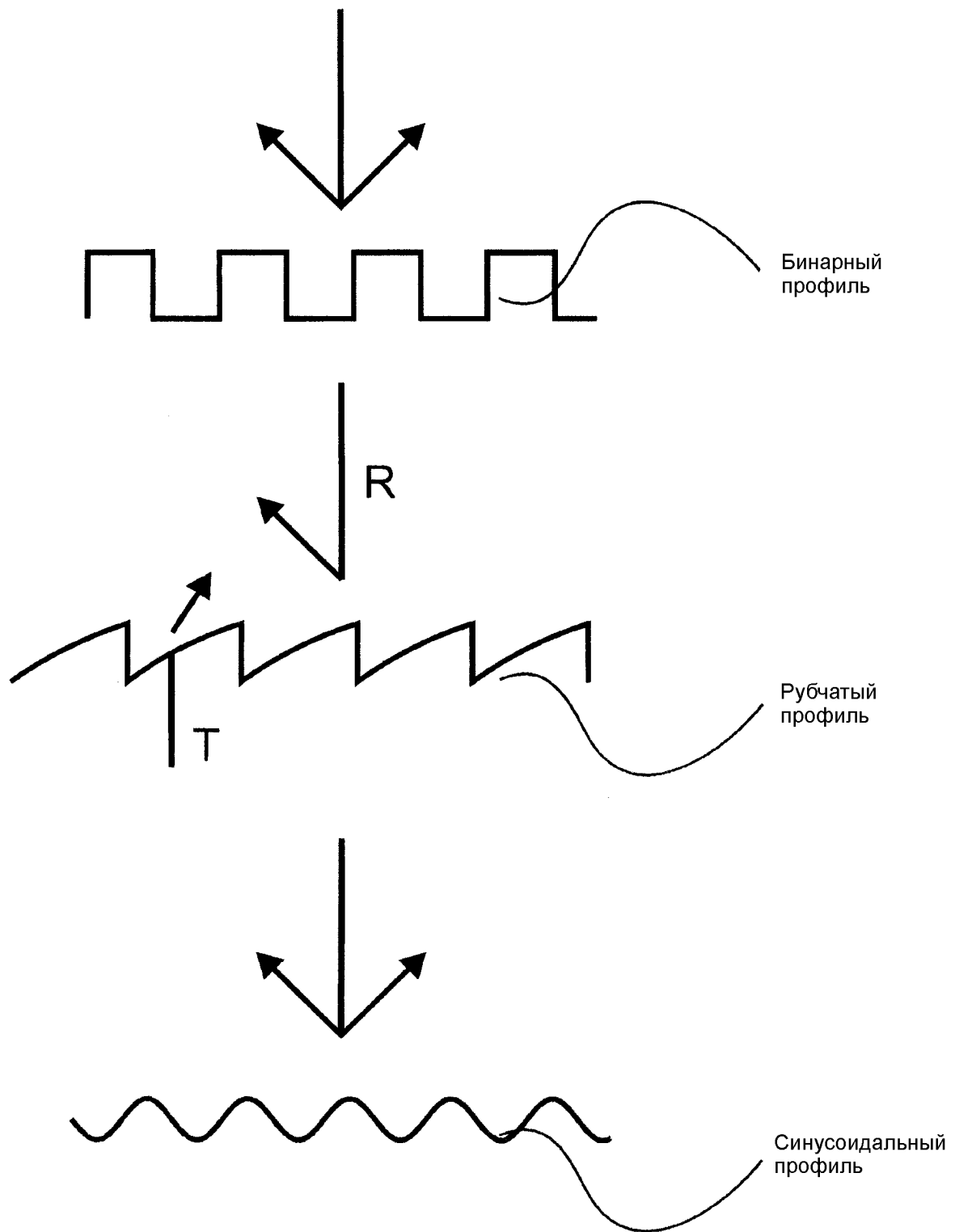


Фиг.16



Пример

Фиг.17



Фиг.18