



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04R 9/02 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020115470, 15.10.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.10.2018

Дата регистрации:
28.12.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.10.2017 FI 20175942;
16.03.2018 FI 20185251

(45) Опубликовано: 28.12.2020 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 25.05.2020

(86) Заявка РСТ:
FI 2018/050740 (15.10.2018)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/081805 (02.05.2019)

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В.Поликарпову

(72) Автор(ы):

СОРОНЕН Петри (FI),
КАЯНУС Веса (FI),
ЛУУККАНЕН Петтери (FI),
КАНКААНПЯ Харри (FI)

(73) Патентообладатель(и):

ПС АУДИО ДИЗАЙН ОЙ (FI)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2016079385 A1, 26.05.2016. EP
1928210 A4, 04.08.2010. US 6658133 B1,
02.12.2003. US 20070165902 A1, 19.07.2007. US
20020037089 A1, 28.03.2002. US 7953240 B2,
31.05.2011. JP 6108649 B2, 05.04.2017. US
20070206830 A1, 06.09.2007. US 6920230 B2,
19.07.2005. JP WO2006098243 A1, 21.08.2008. WO
2003092323 A1, 06.11.2003. WO 2005099303 A1,
(см. прод.)

(54) Преобразователь

(57) Реферат:

Изобретение относится к акустике. Средство для генерирования вибрации в соответствии с электрическим входным сигналом, которое содержит первое средство с постоянным магнитом, содержащее первый постоянный магнит, раму, содержащую магнитный материал, второй постоянный магнит, расположенный между первым постоянным магнитом и рамой с возможностью соединения с рамой, причем одна или несколько частей рамы проходит по меньшей мере в одном направлении над краевой областью второго постоянного магнита, при этом второй постоянный магнит также расположен обращенным к первому постоянному магниту на

расстоянии от него так, что магнитное взаимодействие между первым постоянным магнитом и вторым постоянным магнитом прикладывает первую силу к поверхности устройства, причем рама выполнена с возможностью намагничивания вторым постоянным магнитом, чтобы создавать магнитное взаимодействие между указанной одной или несколькими частями рамы и первым средством с постоянными магнитами для приложения к указанной поверхности второй силы, имеющей противоположное направление по сравнению с первой силой. Технический результат – повышение качества звучания. 14 з.п.

ф-лы, 21 ил.

(56) (продолжение):

20.10.2005. JP 2007006459 A, 11.01.2007. US 20030068063 A1, 10.04.2003. US 20090097694 A1, 16.04.2009. JP 2006173997 A, 29.06.2006. US 7724915 B2, 25.05.2010. CN 1943272 B, 27.06.2012. KR 0101351892 B1, 22.01.2014. WO 200341449 A1, 15.05.2003.

R U 2 7 3 9 7 3 3 C 1

R U 2 7 3 9 7 3 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

H04R 9/02 (2020.08)(21)(22) Application: **2020115470, 15.10.2018**(24) Effective date for property rights:
15.10.2018Registration date:
28.12.2020

Priority:

(30) Convention priority:
25.10.2017 FI 20175942;
16.03.2018 FI 20185251(45) Date of publication: **28.12.2020 Bull. № 1**(85) Commencement of national phase: **25.05.2020**(86) PCT application:
FI 2018/050740 (15.10.2018)(87) PCT publication:
WO 2019/081805 (02.05.2019)

Mail address:

191036, Sankt-Peterburg, a/ya 24, "NEVINPAT",
pat.pov. A.V.Polikarpovu

(72) Inventor(s):

SORONEN Petri (FI),
KAJANUS Vesa (FI),
LUUKKANEN Petteri (FI),
KANKAANPAA Harri (FI)

(73) Proprietor(s):

PS AUDIO DESIGN OY (FI)**(54) CONVERTER**

(57) Abstract:

FIELD: acoustics.

SUBSTANCE: invention relates to acoustics. Vibration generating means in accordance with the electric input signal, which comprises a first permanent magnet means, comprising a first permanent magnet, a frame comprising a magnetic material, a second permanent magnet located between the first permanent magnet and the frame to be coupled with the frame, wherein one or more parts of the frame extend in at least one direction over the edge region of the second permanent magnet, wherein the second permanent magnet is also arranged facing the first permanent

magnet at a distance from it such that the magnetic interaction between the first permanent magnet and the second permanent magnet applies a first force to the surface of the device, wherein the frame is magnetizable by a second permanent magnet to create a magnetic interaction between said one or more parts of the frame and the first permanent magnet means to apply second force to said surface, having opposite direction compared to first force.

EFFECT: high sound quality.

15 cl, 21 dwg

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к преобразователям, таким как громкоговорители, для преобразования электрической энергии в вибрацию.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 Преобразователи могут преобразовывать энергию из одной формы в другую и применяются в таких устройствах, как громкоговорители. Громкоговорители широко используются во многих различных местах для генерирования звука. В международной патентной публикации WO 2016/079385 описана конструкция громкоговорителя. Громкоговоритель содержит первый магнит, соединенный с поверхностью, и второй
10 магнит, соединенный с основанием. Громкоговоритель также содержит по меньшей мере один опорный элемент. Первый магнит, второй магнит и опорный элемент удерживают поверхность в равновесном состоянии. Первый и второй магниты расположены обращенными друг к другу, а между магнитами расположена катушка для создания силы при подаче на катушку электрического сигнала. Сила нарушает
15 равновесное состояние поверхности. Может быть полезным предложить дальнейшие решения, которые могут, например, быть применимыми к описанной конструкции. Например, могут быть полезны дальнейшие решения для обеспечения равновесного состояния.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 В соответствии с одним аспектом, в настоящем документе предложено изобретение, заявленное в независимых пунктах формулы изобретения.

Некоторые варианты выполнения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения.

В соответствии с одним аспектом, предложено средство для генерирования вибрации
25 в соответствии с электрическим входным сигналом, которое содержит первый постоянный магнит, выполненный с возможностью соединения с поверхностью устройства; второй постоянный магнит, выполненный с возможностью соединения с основанием устройства, причем первый и второй постоянные магниты выполнены обращенными друг к другу и прикладывают к поверхности первую силу; и катушку,
30 соединенную со входом для приема электрического входного сигнала, причем катушка выполнена с возможностью создания магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом, чтобы смещать поверхность для генерирования вибрации, при этом средство также содержит первый магнитный объект, выполненный с возможностью соединения с поверхностью и, по меньшей мере частично, окружающий первый
35 постоянный магнит; и второй магнитный объект, выполненный с возможностью соединения с основанием и, по меньшей мере частично, окружающий второй постоянный магнит, при этом по меньшей мере один из первого и второго магнитных объектов содержит постоянный магнит, причем первый и второй магнитные объекты выполнены обращенными друг к другу и прикладывают к поверхности вторую силу, имеющую
40 противоположное направление по сравнению с первой силой.

В одном варианте выполнения катушка расположена между первым и вторым постоянными магнитами.

В одном варианте выполнения катушка расположена вокруг одного из первого постоянного магнита и второго постоянного магнита.

45 В одном варианте выполнения средство выполнено с возможностью генерирования звукового выходного сигнала в соответствии с электрическим входным сигналом.

В одном варианте выполнения второй магнитный объект содержит постоянный магнит.

В одном варианте выполнения первый магнитный объект содержит постоянный магнит.

В одном варианте выполнения первый полюс первого постоянного магнита обращен ко второму постоянному магниту, при этом второй полюс первого постоянного магнита
5 прикреплен к первому магнитному объекту для намагничивания первого магнитного объекта, обращенного ко второму магнитному объекту.

В одном варианте выполнения первый магнитный объект окружает первый постоянный магнит, а второй магнитный объект окружает второй постоянный магнит, при этом по меньшей мере один из первого магнитного объекта и второго магнитного
10 объекта содержит аксиально намагниченный постоянный кольцевой магнит.

В одном варианте выполнения катушка представляет собой первую катушку, выполненную с возможностью создания первого магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом, причем указанное средство также содержит вторую катушку, расположенную между первым и вторым магнитными объектами и
15 выполненную с возможностью создания второго магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом.

В одном варианте выполнения указанное средство также содержит приспособление для сдвига фазы электрического входного сигнала, так что фаза электрического входного сигнала, подаваемого на первую катушку, отличается по существу на 180
20 градусов по сравнению с фазой электрического входного сигнала, подаваемого на вторую катушку.

В одном варианте выполнения направление обмотки первой катушки противоположно направлению обмотки второй катушки.

В одном варианте выполнения указанное средство также содержит по меньшей мере один дополнительный элемент, содержащий магнитный материал и расположенный между первым постоянным магнитом и постоянным магнитом первого магнитного
25 объекта и/или между вторым постоянным магнитом и постоянным магнитом второго магнитного объекта.

В одном варианте выполнения указанный по меньшей мере один дополнительный элемент содержит сердечник аксиально намагниченного постоянного кольцевого магнита, содержащегося в первом магнитном объекте и/или во втором магнитном
30 объекте.

В одном варианте выполнения указанный по меньшей мере один дополнительный элемент имеет полость для первого постоянного магнита и/или для второго постоянного
35 магнита.

В одном варианте выполнения первая и вторая силы имеют по существу одинаковую величину.

В соответствии с одним аспектом, предложено устройство, содержащее поверхность, основание и по меньшей мере одно указанное средство для генерирования вибрации в
40 соответствии с электрическим входным сигналом.

В соответствии с одним аспектом, предложен способ изготовления средства для генерирования вибрации в соответствии с электрическим входным сигналом, причем способ включает соединение первого постоянного магнита с поверхностью устройства; соединение второго постоянного магнита с основанием устройства, причем первый и
45 второй постоянные магниты выполнены обращенными друг к другу и прикладывают к поверхности первую силу; размещение катушки между первым и вторым постоянными магнитами, причем катушку соединяют с входом для приема электрического входного сигнала, при этом катушка выполнена с возможностью создания магнитного поля в

соответствии с электрическим входным сигналом, чтобы смещать поверхность для генерирования вибрации; при этом способ также включает соединение первого магнитного объекта с поверхностью так, что первый магнитный объект, по меньшей мере частично, окружает первый постоянный магнит, соединение второго магнитного объекта с основанием так, что второй магнитный объект, по меньшей мере частично, окружает второй постоянный магнит, при этом по меньшей мере один из первого и второго магнитных объектов содержит постоянный магнит, причем первый и второй магнитные объекты выполнены обращенными друг к другу и прикладывают к поверхности вторую силу, имеющую противоположное направление по сравнению с первой силой.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее изобретение описано более подробно посредством предпочтительных вариантов выполнения со ссылкой на приложенные чертежи, на которых:

Фиг. 1 иллюстрирует вид в разрезе средства, к которому могут быть применены варианты выполнения изобретения;

Фиг. 2 иллюстрирует вид в разрезе одного варианта выполнения;

Фиг. 3 иллюстрирует вид в разрезе одного варианта выполнения;

Фиг. 4А и 4В иллюстрируют некоторые варианты выполнения;

Фиг. 3А и 5В иллюстрируют виды в разрезе некоторых вариантов выполнения;

Фиг. 6А и 6В иллюстрируют виды сверху средства, выполненного в соответствии с некоторыми вариантами выполнения;

Фиг. 7А, 7В и 7С иллюстрируют некоторые варианты выполнения;

Фиг. 8 иллюстрирует один вариант выполнения;

Фиг. 9 иллюстрирует блок-схему последовательности операций, в соответствии с одним вариантом выполнения;

Фиг. 10 иллюстрирует средство, выполненное в соответствии с одним вариантом выполнения; и

Фиг. 11, 12, 13, 14, 15 и 16 иллюстрируют некоторые варианты выполнения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Последующие варианты выполнения являются иллюстративными. Несмотря на то, что описание в нескольких местах текста может ссылаться на «один» или «некоторые» вариант (варианты) выполнения, это не обязательно означает, что каждая ссылка делается на один и тот же вариант (варианты) выполнения или что конкретный признак относится только к одному варианту выполнения. Отдельные признаки разных вариантов выполнения также могут быть объединены для получения других вариантов выполнения.

Международная патентная публикация WO 2016/079385 полностью включена в настоящее описание в качестве ссылки.

На Фиг. 1 показано средство 10 для генерирования вибрации, такой как тактильный выходной сигнал (например, тактильная обратная связь) или звуковой выходной сигнал (например, звуковая обратная связь). Как показано на Фиг. 1, средство 10 содержит поверхность 102, выполненную с возможностью механического смещения, первый магнит 110, соединенный с поверхностью 102, по меньшей мере один опорный элемент 108 для поддержки поверхности 102, основание 104, второй магнит 120, соединенный с основанием 104, причем второй магнит 120 расположен так, что он обращен к первому магниту 110, как показано на Фиг. 1. Средство 10 может также содержать катушку 122, расположенную между первым и вторым магнитами 110, 120, и вход 130 (например, сигнальный порт), электрически соединенный с катушкой 122, причем электрический

сигнал может проходить между сигнальным портом 130 и катушкой 122. Магнитное поле между первым магнитом 110 и вторым магнитом 120 прикладывает силу к поверхности 102, причем узел, содержащий поверхность 102 и указанный по меньшей мере один опорный элемент 108, содержит по меньшей мере один упругий элемент, обеспечивающий опорную противодействующую силу, действующую в качестве противодействующей силы, вызываемой магнитным полем, приводя поверхность 102 в состояние равновесия сил, причем, когда состояние равновесия сил нарушается электрическим сигналом в катушке 122 или механическим смещением поверхности 102 из положения состояния равновесия сил, то электрический сигнал в катушке 122 пропорционален механическому смещению поверхности 102. То есть, когда электрический сигнал подается через вход 130 на катушку 122, равновесие сил может нарушаться. Следовательно, поверхность 102 может принудительно вибрировать (показано стрелкой 103) в соответствии с электрическим входным сигналом. Кроме того, следует отметить, что поверхность 102 может поддерживаться указанным по меньшей мере одним опорным элементом 108, например, поверхность 102 может быть соединена с указанным по меньшей мере одним опорным элементом в области (областях) 101. Например, поверхность 102 может, тем самым, поддерживаться относительно основания 104 (например, элемент (элементы) 108 может содержаться в основании 104). Например, средство 10 может быть выполнено с возможностью генерирования звукового выходного сигнала в соответствии с электрическим входным сигналом. Звуковой выходной сигнал может означать и/или содержать звук, который может быть обнаружен человеческим ухом, то есть звук, который может слышать человек. В некоторых примерах это может относиться к звуку, который может быть обнаружен животным (животными) и/или датчиками звуковых сигналов (например, микрофоном). Например, звуковой выходной сигнал может содержать музыку, речь, звуковые эффекты и тому подобное. Также отмечается, что поверхность 102 и основание 104 могут быть частями такого устройства, как мобильный телефон, телевизор, компьютер, музыкальный проигрыватель или пользовательское устройство какого-либо другого типа. Например, основание 104 может образовывать по меньшей мере часть корпуса устройства. Например, поверхность 102 может представлять собой экран или содержаться в экране устройства (например, электронного устройства). Например, предлагаемое решение может быть применимо к автомобильной промышленности (например, к автомобилям). Например, поверхность 102 может содержать автомобильные панели, такие как панель салона автомобиля (например, панель двери, панель потолка или крыши, стеновая панель, панель рамы или некоторая другая часть салона автомобиля. Например, поверхность 102 может содержать дисплей автомобиля). Например, поверхность 102 может содержаться в портативном устройстве, таком как портативное электронное устройство. Например, поверхность 102 может содержаться в портативном электронном устройстве, таком как часы или наручное устройство (например, поверхность 102 может содержаться в дисплее такого устройства).

Предложено дополнительное решение, которое может быть применимо для средства 10, изображенного на Фиг. 1. Указанное дополнительное решение обсуждается теперь более подробно. Фиг. 2 иллюстрирует один вариант выполнения. На Фиг. 2 показано средство 100 для генерирования вибрации в соответствии с электрическим входным сигналом. Средство 100 содержит первый постоянный магнит 110, выполненный с возможностью соединения с поверхностью 102 устройства; второй постоянный магнит 120, выполненный с возможностью соединения с основанием 104 устройства, причем первый и второй постоянные магниты 110, 120 выполнены обращенными друг к другу

и прикладывают первую силу к поверхности 102, и катушку 122, расположенную между первым и вторым постоянными магнитами 110, 120 и соединенную со входом 130 для приема электрического входного сигнала, причем катушка 122 выполнена с возможностью создания магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом, чтобы сместить поверхность 102 для генерирования вибрации (например, как показано на Фиг. 1 стрелками 103). Средство 100 также содержит первый магнитный объект 210, выполненный с возможностью соединения с поверхностью 102, и второй магнитный объект 220, выполненный с возможностью соединения с основанием 104. Первый и второй магнитные объекты 210, 220 расположены обращенными друг к другу и прикладывают к поверхности 102 вторую силу, имеющую противоположное направление по сравнению с первой силой (то есть силой, приложенной первым и вторым постоянными магнитами 110, 120 к поверхности 102). Следовательно, вторая сила может также быть использована для получения состояния равновесия сил, обсужденного со ссылкой на Фиг. 1. Это может обеспечивать дополнительные преимущества. Например, механическое напряжение на поверхности 102 может быть уменьшено, поскольку противодействующая сила может быть приложена к поверхности более равномерным образом по сравнению с решением, в котором противодействующая сила прикладывается от краевых областей поверхности 102. Такая противодействующая сила может вызывать изгибание поверхности 102, что можно уменьшить при использовании объектов 210, 220, как описано выше. Другое преимущество может заключаться в том, что можно использовать более сильные постоянные магниты 110, 120, поскольку существует возможность обеспечивать силу, противодействующую более сильным постоянным магнитам. Также отмечается, что изгибание поверхности 102 также может создавать противодействующую силу и в некоторых вариантах выполнения может использоваться для создания по меньшей мере части противодействующей силы. Подобный или такой же эффект может быть достигнут с использованием решения, описанного, например, со ссылкой на Фиг. 11, 12, 13, 14, 15 и/или 16.

В альтернативном варианте выполнения вместо размещения между постоянными магнитами 110, 120 катушка 122 расположена между магнитными объектами 210, 220.

Как показано на Фиг. 1 и 2, постоянные магниты 110, 120 могут быть расположены на расстоянии друг от друга. Аналогично, объекты 210, 220 могут быть расположены на расстоянии друг от друга. Это может обеспечивать возможность вибрации поверхности 102 в соответствии с сигналом в катушке 122. Также отмечается, что поверхность 102 может быть расположена на расстоянии от основания 104, по меньшей мере от некоторых его областей. То есть, поверхность 102 выполнена подвешенной с предварительным натяжением и/или в ином расположении так, чтобы она могла вибрировать.

Для дальнейшего усовершенствования решения, расположение первого и второго магнитных объектов 210, 220 может быть таким, что первый магнитный объект 210, по меньшей мере частично, охватывает и/или окружает первый постоянный магнит 110, а второй магнитный объект 220, по меньшей мере частично, охватывает и/или окружает второй постоянный магнит 120. Охват может быть таким, что объект 210, 220 полностью охватывает соответствующий магнит или по меньшей мере проходит к противоположным сторонам соответствующего магнита (то есть постоянный магнит 110, 120 расположен между по меньшей мере двумя частями соответствующего магнитного объекта 210, 220). Также возможно, что магнитный объект 210, 220 выполнен из частей, которые, по меньшей мере частично, охватывают соответствующий

постоянный магнит 110, 120, что означает, что не все части магнитных объектов 210, 220 обязательно являются магнитными.

Существуют различные возможности для создания второй силы (также называемой противодействующей силой), вызываемой магнитным взаимодействием между первым и вторым магнитными объектами 210, 220. В одном примере по меньшей мере один из первого и второго магнитных объектов 210, 220 представляет собой постоянный магнит (например, один представляет собой постоянный магнит, а другой содержит магнитный материал, или же оба являются постоянными магнитами).

Следует отметить, что первый магнитный объект 210 может быть расположен на расстоянии от первого постоянного магнита 110, как показано на Фиг. 2. Аналогичным образом, между вторым магнитным объектом 220 и вторым постоянным магнитом 120 может иметься определенный зазор. Использование зазора между ними может уменьшать взаимодействие магнитных сил, например, между вторым постоянным магнитом 120 и первым магнитным объектом 210. Аналогичным образом, зазор может уменьшать взаимодействие магнитных сил между первым постоянным магнитом 110 и вторым магнитным объектом 220. Следовательно, использование зазора может еще больше усовершенствовать предлагаемое решение. Расстояние или зазор между первым магнитным объектом 210 и первым постоянным магнитом 110 и/или между вторым магнитным объектом 220 и вторым постоянным магнитом 120 может составлять, например, по меньшей мере 1 миллиметр (мм), 5 мм, 1 сантиметр (см), 2 см, 3 см, 4 см, 5 см, 10 см или более. Зазор может относиться к воздушному зазору или зазору, заполненному некоторым другим газом, или может содержать некоторый по существу немагнитный материал. Как будет обсуждаться позже, между магнитами и магнитными объектами также может быть использован магнитный материал.

Следует отметить, что соединение магнита или магнитного объекта с поверхностью 102 или с основанием 104 может относиться к креплению или прикреплению указанного магнита или магнитного объекта к поверхности 102 или к основанию 104. Такое крепление может быть создано с использованием, например, клея и/или винтов. В некоторых примерах разные магниты и/или магнитные объекты могут быть напечатаны на поверхности 102 и/или на основании 104. Следовательно, соединение также может включать печать (например, изображение, полученное с помощью электронной техники). Кроме того, расположение катушки 122 между постоянными магнитами 110, 120 может включать соединение (например, закрепление или прикрепление) катушки 122 со вторым постоянным магнитом 120 или с первым постоянным магнитом 110. Однако для размещения катушки 122 между постоянными магнитами 110, 120 также могут быть использованы специальные элементы так, чтобы она физически не касалась ни одного из указанных постоянных магнитов 110, 120. Например, указанный элемент (элементы) может быть прикреплен к основанию 104 или к некоторой другой части устройства и проходить до области между постоянными магнитами 110, 120. Аналогичным образом может быть использовано крепление в отношении возможно используемой дополнительной катушки (например, катушки 722).

Кроме того, поверхность 102 может поддерживаться относительно основания 104 с использованием множества различных решений. Например, для поддержки поверхности 102 может быть использован один или несколько упругих и/или гибких элементов. В одном примере указанный один или несколько упругих и/или гибких элементов содержит пружину (пружины), расположенную между поверхностью 102 и основанием 104. Однако это может и не потребоваться, поскольку противодействующая сила может быть создана, частично или полностью, с использованием магнитных

объектов 210, 220. Следовательно, эти один или несколько упругих и/или гибких элементов не обсуждаются более подробно. Может оказаться достаточным, чтобы поверхность 102 поддерживалась по меньшей мере из одной области 101 относительно основания 104 (например, из краевой области 101 поверхности 102, такой как экран).

5 Поддержка в области (областях) 101 может быть, по меньшей мере частично, упругой и/или содержать просвет, так чтобы поверхность 102 могла также перемещаться от краевых областей относительно основания 104, в соответствии с электронным сигналом, поданным через вход 130 в катушку 122.

В соответствии с одним вариантом выполнения, предложенное средство содержит
10 один или несколько упругих элементов (например, пружин), расположенных между элементами 310 и 320 (например, прикрепленных к обоим элементам для создания противодействующей силы). Аналогичным образом, в случаях, когда используются только два магнита (например, магниты 110, 120), пружины могут быть расположены между основаниями, соединенными (например, закрепленными) с магнитами. Так,
15 например, магнит 110 может содержать основание или быть соединен с основанием. Так, например, магнит 120 может содержать основание или быть соединен с основанием. Следовательно, пружины или подобные элементы могут быть соединены с указанными основаниями. Таким образом, как описано, средства изначально не обязательно должны иметь поверхность 102 и основание 104, но они могут быть расположены в такой системе
20 или устройстве, которые содержат поверхность 102 и основание 104, с приложением минимальных усилий, поскольку устройство может уже находиться в состоянии равновесия.

Также указывается, что поверхность 102 может быть жесткой (то есть может изгибаться очень незначительно или не изгибаться вовсе, например, являться негибкой).
25 Поверхность 102 может представлять собой, например, плоскость. Поверхность 102 может содержать, например, металл, дерево, стекло и/или пластмассу. В одном варианте выполнения толщина поверхности 102 составляет по меньшей мере 1 мм, 2 мм, 3 мм или 5 мм. В одном варианте выполнения толщина поверхности 102 составляет по меньшей мере 1 см. В одном варианте выполнения толщина поверхности 102 составляет
30 по меньшей мере 2 см. В одном варианте выполнения толщина поверхности 102 составляет по меньшей мере 5 см.

На Фиг. 3 показано средство 100, выполненное в соответствии с одним вариантом выполнения. Как показано на Фиг. 3, как первый, так и второй магнитный объект 210, 220 содержит постоянный магнит 211, 221. Число постоянных магнитов не обязательно
35 ограничено двумя, но в некоторых примерах может быть достаточно двух (например, кольцевых магнитов). В примере на Фиг. 3 первый и второй постоянные магниты 110, 120 создают силу, которая отталкивает магниты 110, 120 друг от друга. Однако первый и второй магнитные объекты 210, 220 (или, точнее, их постоянные магниты 211, 221) размещены так, что они притягивают друг друга. Следовательно, результирующая
40 сила, действующая на поверхность 102, может быть суммой указанных двух сил отталкивания и притяжения. Естественно, силы могут действовать с точностью до наоборот (то есть магниты 110, 120 притягивают друг друга, а магниты 211, 221 отталкивают друг друга).

Ранее обсуждалось, что между магнитным объектом 210 и постоянным магнитом
45 110 может иметься зазор и, аналогичным образом, между магнитным объектом 220 и постоянным магнитом 120 также может иметься зазор. В одном варианте выполнения средство 100 также содержит по меньшей мере один дополнительный элемент 310, 320, содержащий магнитный материал. Например, первый дополнительный элемент 310

может быть расположен между первым постоянным магнитом 110 и постоянным магнитом 211 первого магнитного объекта 210. Например, второй дополнительный элемент 320 может быть расположен между вторым постоянным магнитом 120 и постоянным магнитом 221 второго магнитного объекта 220. Указанный по меньшей мере один дополнительный элемент 310, 320 может действовать в качестве демпфирующего средства между магнитами 211, 110 и между магнитами 221, 120. Термин «демпфирующее средство» в настоящем документе может означать, что магнитное взаимодействие, уменьшенное с использованием зазора, как было описано ранее, может быть еще больше уменьшено с использованием указанного по меньшей мере одного дополнительного элемента 310, 320, расположенного между постоянными магнитами. Следовательно, можно избежать необходимости в зазоре (зазорах) и, таким образом, могут быть получены устройства меньшего размера. Однако в дополнение к указанному по меньшей мере одному дополнительному элементу 310, 320, могут использоваться зазор или зазоры между магнитами. Например, указанный по меньшей мере один дополнительный элемент 310, 320 содержит и/или изготовлен из ферромагнитного и/или ферритмагнитного материала (материалов), такого как железо.

В одном варианте выполнения первый магнитный объект 210 соединен (например, прикреплен или закреплен) с первым элементом 310.

В одном варианте выполнения второй магнитный объект 220 соединен (например, прикреплен или закреплен) со вторым элементом 320.

В одном варианте выполнения первый постоянный магнит 110 соединен (например, прикреплен или закреплен) с первым элементом 310.

В одном варианте выполнения второй постоянный магнит 120 соединен (например, прикреплен или закреплен) со вторым элементом 320.

В одном варианте выполнения указанный по меньшей мере один дополнительный элемент 310, 320 содержит сердечник аксиально намагниченного постоянного кольцевого магнита, содержащегося в первом магнитном объекте 210 и/или во втором магнитном объекте 220. Например, первый элемент 310 может образовывать сердечник аксиально намагниченного постоянного кольцевого магнита 211. Например, второй элемент 310 может образовывать сердечник аксиально намагниченного постоянного кольцевого магнита 221.

В одном варианте выполнения указанный по меньшей мере один дополнительный элемент 310, 320 имеет полость для первого постоянного магнита 110 и/или для второго постоянного магнита 120. Это может быть показано на Фиг. 3, причем первый постоянный магнит 110 может быть помещен в полость первого элемента 310, образуя сердечник кольцевого магнита 211. Аналогичным образом, второй постоянный магнит 120 может быть помещен в полость второго элемента 320, образуя сердечник кольцевого магнита 221. Катушка 122 может проходить до области указанного по меньшей мере одного дополнительного элемента 310, 320 (например, между элементами 310, 320).

Тем не менее, это не является обязательным.

Фиг. 4А и 4В изображают некоторые примеры различных расположений постоянных магнитов и/или магнитных объектов. Например, как показано на Фиг. 4А, если северные полюсы постоянных магнитов 110, 120 обращены друг к другу, то магнитные объекты 210, 220 могут быть расположены таким образом, что один создает южный полюс, а другой - северный полюс, который обращены друг к другу. Следовательно, первая сила и вторая сила могут быть направлены в противоположных направлениях. Как показано на Фиг. 4В, второй постоянный магнит 120 перевернут, и, таким образом, между магнитами 110, 120 действует сила притяжения. Следовательно, для получения

противодействующей силы между этими магнитами может потребоваться размещение по меньшей мере одного из магнитных объектов 210, 220.

Использование постоянных магнитов 211, 221 может и не быть обязательным во всех случаях. Примеры таких конфигураций могут быть показаны на Фиг. 5А и 5В, которые иллюстрируют некоторые варианты выполнения. Как показано на Фиг. 5А и 5В, первый магнитный объект 210 или второй магнитный объект 220 может содержать элемент 510 или 520. Указанный(е) элемент(ы) 510, 520 может быть изготовлен из магнитного материала, такого как ферромагнитный и/или ферримагнитный материал. Следовательно, если другой из первого и второго магнитных объектов 210, 220 содержит постоянный магнит, то элемент 510, 520 может быть использован для создания противодействующей силы, аналогично ситуации, в которой оба магнитных объекта 210, 220 содержат постоянные магниты.

В соответствии с одним вариантом выполнения (со ссылкой на Фиг. 5А), первый полюс первого постоянного магнита 110 обращен ко второму постоянному магниту 120, тогда как второй полюс первого постоянного магнита 110 прикреплен к первому магнитному объекту 210 для намагничивания первого магнитного объекта 210 (или, более конкретно, элемента 510), обращенного ко второму магнитному объекту 220. В таком случае второй магнитный объект 220 может содержать постоянный магнит (например, постоянный магнит 221, как показано, например, на Фиг. 5А).

В соответствии с одним вариантом выполнения (как показано на Фиг. 5В), первый полюс второго постоянного магнита 120 расположен так, что он обращен к первому постоянному магниту 110, при этом второй полюс второго постоянного магнита 120 прикреплен ко второму магнитному объекту 220 для намагничивания второго магнитного объекта 220 (или, более конкретно, элемента 520), обращенного к первому магнитному объекту 210. В таком случае первый магнитный объект 210 может содержать, например, постоянный магнит (например, постоянный магнит 211, как показано на Фиг. 5В). Например, первый полюс может быть северным, а второй полюс может быть южным. И наоборот, первый полюс может быть южным, а второй - северным. На чертежах (например, на Фиг. 5А и 5В) один магнитный полюс (например, первый полюс) может быть показан штриховкой в виде обратных косых черт, а другой магнитный полюс (например, второй полюс) показан штриховкой в виде косых или наклонных черт.

Как показано на Фиг. 5А и 5В, если магнитный объект 210, 220 намагничен с использованием постоянного магнита 110, 120, то этот магнитный объект 210, 220 можно называть намагниченным элементом 510, 520 (то есть магнитный объект 210 представляет собой элемент 510 и магнитный объект 220 представляет собой элемент 520). Соответственно, области 512, 522 могут быть намагничены таким образом, что они могут обеспечивать противодействующую силу. Например, как показано на Фиг. 5А, если одинаковые полюсы первого и второго постоянных магнитов 110, 120 обращены друг к другу, то намагниченный элемент 510 притягивается к магниту 221 из области 512, так как область 512 может намагничиваться противоположным полюсом (т.е. полюсом, противоположным полюсу, обращенному ко второму постоянному магниту 120) первого постоянного магнита 110. Аналогичным образом, область (области) 522 на Фиг. 5В может быть намагничена в соответствии с теми же принципами. Так, например, на Фиг. 5А области 512 могут быть намагничены так, что они представляют собой второй полюс (то есть части, показанные обратной косой чертой).

Кроме того, следует отметить, что элемент 510, 520 может иметь полость для постоянного магнита 110, 120. Кроме того, следует отметить, что указанная полость

может быть такой, что удлиненная область или области 512, 522 не находятся в непосредственном контакте с постоянным магнитом 110, 120 (как показано на Фиг. 5В). Следовательно, элемент 510, 520 и постоянный магнит 110, 120 могут быть расположены таким образом, что только один полюс указанного постоянного магнита 110, 120 находится в непосредственном контакте с элементом 510, 520 и, таким образом, элемент 510, 520 может быть намагничен нужным полюсом (то есть тем же самым полюсом, который находится в контакте с постоянным магнитом 110, 120).

На Фиг. 6А и 6В показан вид сверху средства 100, выполненного в соответствии с некоторыми вариантами выполнения. Как показано на Фиг. 6А, магнитный объект 610 окружает постоянный магнит 630. Магнитный объект 610 может относиться к одному или обоим первому магнитному объекту 210 и второму магнитному объекту 220. Соответственно, постоянный магнит 630 может относиться к одному или обоим первому постоянному магниту 110 и второму постоянному магниту 120. Следует отметить, что окружающий магнитный объект 610 может быть полностью или частично магнитным, как обсуждалось выше.

В одном варианте выполнения магнитный объект 610 содержит аксиально намагниченный постоянный кольцевой магнит. То есть, кольцевой магнит может окружать постоянный магнит 630.

В одном варианте выполнения, как показано на Фиг. 6А, между объектом 610 и постоянным магнитом 630 может быть размещен дополнительный магнитный элемент 620. Указанный элемент 620 может относиться к одному или обоим элементу 310 и элементу 320, изображенным на Фиг. 3В соответствии с одним вариантом выполнения, элемент 620 образует сердечник аксиально намагниченного постоянного кольцевого магнита (т.е. содержится в или образует элемент 610). Элемент 620 может также иметь полость или паз для постоянного магнита 630. Таким образом, магнит 630 может быть встроен в элемент 620, а элемент 620 может быть встроен в кольцевой магнит (то есть содержится в или образует элемент 610).

На Фиг. 6В может быть показана ситуация, проиллюстрированная и обсужденная в отношении Фиг. 5А и 5В. То есть, постоянный магнит 630 может быть окружен элементом 640 (например, содержащим ферромагнитный материал), который может намагничиваться магнитом 630. Как было описано, между постоянным магнитом 630 и элементом 640 может иметься зазор 650, обеспечивающий постоянному магниту 630 возможность контактировать с элементом 640 только через один полюс постоянного магнита 630. Элемент 640 может относиться к одному или обоим элементу 510 и элементу 520, показанным на Фиг. 5А и 5В.

В одном варианте выполнения постоянный магнит 630 представляет собой цилиндрический магнит, то есть аксиально намагниченный постоянный цилиндрический магнит 630.

Например, элемент 620 может представлять собой цилиндр с цилиндрической полостью, в которую может быть помещен дисковый магнит 630. Указанная полость также может быть прямоугольной, при этом магнит 630 может, таким образом, тоже быть прямоугольным. Объект 610 может окружать элемент 620. В одном варианте выполнения объект 610 представляет собой цилиндр (или какую-либо другую форму) с цилиндрической полостью (или какой-либо другой формы), причем элемент 620 может быть помещен в полость, образованную указанным объектом 610.

Фиг. 7А-7С иллюстрируют некоторые варианты выполнения. В соответствии с одним вариантом выполнения, средство 100 также содержит вторую катушку 722, расположенную между первым и вторым магнитными объектами 210, 220 и

выполненную с возможностью создания второго магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом. Катушка 122 (теперь называемая первой катушкой 122) и вторая катушка 722 могут быть соединены с одним и тем же входом 130 или с разными входами. Следовательно, средство 100 может быть использовано большим количеством разных способов для создания разных магнитных полей, чтобы смещать поверхность 102 для генерирования вибрации. Если через вход 130 и/или какой-либо другой вход не поступает никакой входной сигнал, то поверхность 102 может находиться в состоянии равновесия сил. Тем не менее, когда на катушку(и) 122, 722 подается входной сигнал, состояние равновесия может быть нарушено. Вторая катушка 722 может быть соединена со вторым магнитным объектом 220. Однако она может быть соединена с первым магнитным объектом 210 или расположена между указанными объектами 210, 220 иным образом.

Теперь, в соответствии с одним вариантом выполнения, катушки 122, 722 соединены с одним и тем же входом 130 (см., например, Фиг. 7А). То есть, в обе катушки 122, 722 может одновременно быть подан идентичный или аналогичный электрический входной сигнал. В соответствии с альтернативным вариантом выполнения, разные электрические сигналы могут быть поданы в обе катушки 122, 722 и/или же входной сигнал (сигналы) может быть подан в разные периоды времени.

В соответствии с одним вариантом выполнения, средство 100, катушки 122, 722 и/или вход 130 расположены таким образом, что магнитные поля, создаваемые обеими катушками 122, 722, прикладывают к поверхности 102 силу, которая по существу направлена в том же самом направлении (например, к основанию 104 или от основания 104). Для достижения этого может быть предложено множество разных способов.

Однако, может иметься как минимум два решения, которые могут быть использованы.

Как показано на Фиг. 7В, средство 100 также содержит фазовращатель 720 для сдвига фазы электрического входного сигнала, так что фаза электрического входного сигнала, подаваемого в первую катушку 122, по существу на 180 градусов отличается от фазы электрического входного сигнала, подаваемого во вторую катушку 722. То есть, если в качестве входного сигнала используется такой же или аналогичный сигнал, то перед тем, как сигнал подается в катушки 122, 722, сигнал может быть обработан или изменен (например, посредством аналоговой и/или цифровой обработки) так, что подаваемые в катушки сигналы находятся в противофазе по отношению друг к другу. Одним из примеров такой обработки может быть задержка фазы входного сигнала для второй катушки 722.

Как показано на Фиг. 7С, направление обмотки первой катушки 122 может быть противоположно направлению обмотки второй катушки 722. Например, если обмотка первой катушки 122 направлена в направлении 750, то обмотка второй катушки 722 может быть направлена в противоположном направлении 760. Следовательно, если входной сигнал, имеющий одинаковую фазу, подается в обе катушки 122, 722, то катушки могут создавать магнитные поля, которые (по меньшей мере) направлены по существу в разных направлениях, то есть один и тот же или идентичный входной сигнал может быть подан в обе катушки 122, 722. Следует отметить, что во всем описании используются такие выражения, как входной сигнал или электрический входной сигнал. Это может относиться к электрическому входному сигналу, который имеет переменный компонент (AC). Указанный сигнал может иметь или не иметь постоянный компонент (DC). Однако, как известно, переменный ток в катушке может создавать магнитное поле. Обычно это называется функциональностью электромагнита.

Катушка (катушки) 122, 722 может быть размещена между магнитами 110, 120 и

магнитными объектами 210, 220 таким образом, чтобы основная составляющая силы, приложенной входным сигналом (сигналами) к поверхности, была по существу ортогонально направлена к основанию или от основания. Например, обмотка может быть размещена на магните 120 или на объекте 220, как показано на Фиг. 7С,

5 иллюстрирующим вид катушек 122, 722 сверху.

В одном варианте выполнения катушка (катушки) 122, 722 имеют сердечник, такой как железный сердечник. Когда катушка 122 или вторая катушка 722 размещена на магните 120 или на объекте 220, указанный сердечник может быть ортогональным магниту 120 или объекту 220.

10 В одном варианте выполнения первая и вторая силы имеют по существу одинаковую величину. То есть, магнитные объекты 210, 220 и постоянные магниты 110, 120 могут быть так расположены, иметь такой размер и так выполнены, что эти силы по существу равны. Следовательно, механическое напряжение поверхности 102 может быть еще больше уменьшено, когда поверхность 102 находится в состоянии равновесия сил. Если

15 силы имеют неодинаковую величину, то состояние равновесия может быть достигнуто с использованием упругих элементов (например, 108) и/или основываясь на силе пружины, вызванной изгибающейся поверхностью 102.

В одном варианте выполнения катушка 722 прикреплена к постоянному магниту второго магнитного объекта 220 или к постоянному магниту первого магнитного

20 объекта 210. Например, катушка 722 может использоваться в вариантах выполнения, использующих постоянный магнит как на первом, так и на втором магнитных объектах 210, 220 (см., например, Фиг. 3), и в вариантах выполнения, использующих один постоянный магнит и один намагниченный элемент (см., например, Фиг. 5А и 5В).

Кроме того, следует отметить, что хотя это не показано на Фиг. 7С, катушки 122,

25 722 могут быть присоединены с других концов к потенциалу земли, так что может быть сформирована замкнутая электрическая цепь или цепи. Считается, что это находится в пределах компетенции квалифицированного специалиста и поэтому не объясняется более подробно.

Фиг. 8 иллюстрирует один вариант выполнения. На этом чертеже показано устройство

30 800, которое может содержать поверхность 102 (например, дисплей устройства 800) и основание 104 (не показано на Фиг. 8). Кроме того, устройство 800 может содержать по меньшей мере одно средство 100, как описано выше и/или ниже. Средство 100 изображено на Фиг. 8 как средство 810А и 810В. Использование средства (средств) 100 в устройстве 800 может устранить необходимость использования дополнительного

35 вибрационного элемента и/или динамика. Следовательно, в устройстве может быть больше места, например, для дисплея. Это может представлять собой преимущественный признак, например, для мобильных телефонов, телевизоров и тому подобного.

Фиг. 9 иллюстрирует блок-схему последовательности операций способа изготовления средства 100, генерирующего вибрацию в соответствии с электрическим входным

40 сигналом, причем способ включает: соединение первого постоянного магнита с поверхностью устройства (блок 902); соединение второго постоянного магнита с основанием устройства, причем первый и второй постоянные магниты расположены обращенными друг к другу для приложения первой силы к поверхности (блок 904); размещение катушки между первым и вторым постоянными магнитами, причем катушка

45 соединена с входом для приема электрического входного сигнала, катушка выполнена с возможностью создания магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом, чтобы смещать поверхность для генерирования вибрации (блок 906); соединение первого магнитного объекта с поверхностью таким образом, что первый

магнитный объект, по меньшей мере частично, окружает первый постоянный магнит (блок 908); соединение второго магнитного объекта с основанием таким образом, что второй магнитный объект, по меньшей мере частично, окружает второй постоянный магнит (блок 910), при этом по меньшей мере один из первого и второго магнитных объектов содержит постоянный магнит, причем первый и второй магнитные объекты расположены обращенными друг к другу и для приложения к поверхности второй силы, имеющей противоположное направление по сравнению с первой силой.

Фиг. 10 иллюстрирует средство 100, выполненное в соответствии с одним вариантом выполнения. Как показано на чертеже, средство 100 не обязательно содержит поверхность 102 и основание 104. Однако средство 100 может быть расположено так, что оно может быть прикреплено к поверхности 102 и основанию 104. Хотя на Фиг. 10 показаны четыре постоянных магнита (т.е. 110, 120, 211, 221), решение может быть аналогичным образом применимо к решениям, использующим меньшее количество постоянных магнитов (см., например, Фиг. 5А и 5В). Например, магниты 120 и 221 могут быть прикреплены друг к другу через элемент 320, а катушка 122 может быть прикреплена к сформированному таким образом первому узлу. Второй узел может быть сформирован путем прикрепления магнитов 211 и 110 друг к другу через элемент 310. Второй узел затем может быть прикреплен, например, к поверхности 102, а первый узел - к основанию 104. В некоторых случаях прикрепление может быть выполнено с точностью до наоборот (то есть первый узел может быть прикреплен к поверхности 102). Также возможно, что в варианте выполнения, показанном на Фиг. 10 используется катушка 722 (то есть примеры на Фиг. 7А-7С). Кроме того, пружины или некоторые другие упругие элементы (если они вообще используются) могут быть расположены непосредственно между первым и вторым объектами (например, прикреплены между указанными объектами). Следовательно, сборка, содержащая первый и второй узлы, может быть легко прикреплена к поверхности и основанию устройства для получения вибрации (например, устройства, генерирующего звук).

Как используется в настоящей заявке, ферромагнитные материалы могут включать по меньшей мере одно из: кобальта, железа, никеля, гадолиния, диспрозия, пермаллоя, аваруита, вайракита и магнетита. В некоторых вариантах выполнения ферромагнитные материалы содержат два или более из указанных материалов. Например, описанные выше постоянные магниты могут быть изготовлены из описанных материалов и/или содержать эти материалы.

В одном варианте выполнения первый магнит 110 и/или второй магнит 120 выполнены и/или содержат неодим и/или феррит. В таком случае значение кДж/м^3 первого и/или второго магнитов 110, 120 может составлять, например, от 250 до 400 (кДж/м^3). Аналогичным образом, другие постоянные магниты, описанные выше, могут содержать указанный материал (материалы).

В соответствии с одним аспектом, предложено средство 100 для генерирования вибрации в соответствии с электрическим входным сигналом, причем средство содержит первое средство с постоянным магнитом, содержащее первый постоянный магнит 110; раму 1110, содержащую магнитный материал; второй постоянный магнит 120, расположенный между первым постоянным магнитом 110 и рамой 1110 с возможностью соединения с рамой 1110, причем одна или несколько частей рамы 1110 проходят по меньшей мере в одном направлении над краевой областью второго постоянного магнита 120, при этом второй постоянный магнит 120 также расположен обращенным к первому постоянному магниту 110 на расстоянии от него так, что магнитное взаимодействие между первым постоянным магнитом 110 и вторым постоянным магнитом 120

прикладывает первую силу к поверхности 102 устройства, причем рама 1110 выполнена с возможностью намагничивания вторым постоянным магнитом 120, чтобы создавать магнитное взаимодействие между указанной одной или несколькими частями рамы 1110 и первым средством с постоянным магнитом для приложения к поверхности 1110 второй силы, имеющей противоположное направление по сравнению с первой силой; и катушку 122, соединенную со входом для приема электрического входного сигнала, причем катушка выполнена с возможностью создания магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом, чтобы смещать поверхность для генерирования вибрации.

Как описано, указанная одна или несколько частей рамы 1110 могут проходить по меньшей мере в одном направлении над краевой областью второго постоянного магнита 120. Так, например, если второй постоянный магнит 120 расположен на раме 1110, то площадь поверхности рамы 1110, которая расположена напротив второго постоянного магнита 120, может быть больше, чем площадь поверхности второго постоянного магнита 120, которая расположена напротив рамы 1110, то есть проходит над краем постоянного магнита 120 по меньшей мере в одном направлении. Следовательно, например, указанная одна или несколько частей рамы 1110 могут быть видны на виде сверху на Фиг. 15. Рама 1110 также может быть, например, круглой или иметь какую-либо другую форму.

Фиг. 11, 12, 13, 14, 15 и 16 иллюстрируют некоторые варианты выполнения. Рама 1110, например, может представлять собой или может содержаться в магнитном объекте 210 или 220 или элементах 310, 320. Следовательно, рама может быть аналогична, например, намагниченным элементам 310, 320. Однако, в соответствии с одним вариантом выполнения, рама 1110 (а также вторая рама 1120, если такая используется, то есть 1120, может и не быть необходимой, но может быть полезной), представляет собой не магнит или постоянный магнит, а элемент, который содержит магнитный материал, который может быть намагничен, например, с помощью постоянного магнита (например, магнита 120). Например, второй постоянный магнит 120 может быть физически соединен с рамой 1110 для намагничивания рамы 1110.

На Фиг. 11, 12 и 13 показаны некоторые варианты выполнения, в которых катушка 122 окружает второй постоянный магнит 120. То есть, катушка 122 не обязательно расположена между постоянными магнитами 110, 120. Однако такое решение также может быть использовано. Путем окружения постоянного магнита 120 катушкой 122 можно, например, уменьшить пространство между магнитами 110, 120. Следовательно, первая сила может быть увеличена, таким образом, возможно, обеспечивая более эффективные решения. В одном варианте выполнения катушка 122 выполнена обмотанной вокруг второго постоянного магнита. В других решениях, описанных выше, также может быть использовано размещение катушки 122 вокруг магнита 120 или вокруг первого магнита 110.

В соответствии с одним вариантом выполнения, первое средство с постоянным магнитом соединено с поверхностью 102, а рама 1110 соединена с основанием 104 устройства. Тем не менее, соединение может быть выполнено с точностью до наоборот. То есть, рама 1110 может быть соединена с поверхностью 102, а первое средство с постоянным магнитом соединено с основанием 104.

Как показано на Фиг. 11, 12 и 13, форма рамы 1110 может быть различной. Например, рама может представлять собой просто плоскость или пластину, как показано на Фиг. 12 и 13, или иметь полость для второго постоянного магнита 120 и/или катушки 122, как показано на Фиг. 11. В обоих случаях вторая сила может быть создана магнитным

взаимодействием между первым постоянным магнитом 110 и рамой 1110. То есть, магнитное взаимодействие может иметь место в областях, которые не покрыты вторыми постоянными магнитами 120. Например, магнитное взаимодействие может осуществляться через катушку 122, даже если в катушку 122 не подается входной сигнал.

5 Например, части рамы 1110, проходящие за край второго постоянного магнита 120, могут быть намагничены такой же полярностью, что и полюс второго магнита 120, который прикреплен к раме 1110.

В соответствии с одним вариантом выполнения, катушка 122 расположена между указанной одной или несколькими частями рамы 1110, которые проходят над краевой областью второго постоянного магнита 120 по меньшей мере в одном направлении, и первым средством с постоянным магнитом. Это можно видеть, например, на Фиг. 11, 12 и 13.

В одном варианте выполнения одинаковые полярности первого и второго постоянных магнитов 110, 120 расположены так, что они обращены друг к другу. Так, например, северная или южная полярности могут быть обращены друг к другу, создавая, таким образом, силу, которая отталкивает поверхность 102 от основания 104. Так, например, если южные полюса расположены обращенными друг к другу, то второй постоянный магнит 120 намагничивает раму 1110 северной полярностью. Таким образом, магнитное взаимодействие между указанной одной или несколькими частями рамы 1110 и первым средством с постоянным магнитом может создавать силу притяжения (то есть поверхность притягивается к основанию 104). Это, как объяснено, может обеспечить уравнивающую силу для первой силы. Однако первая и вторая силы не обязательно имеют одинаковую величину. В одном варианте выполнения первая и вторая силы по существу имеют одинаковую величину.

Как показано на Фиг. 11, 12 и 13, в одном варианте выполнения площадь поверхности первого постоянного магнита 110, которая обращена ко второму постоянному магниту 120, больше, чем площадь поверхности второго постоянного магнита 120, обращенная к первому постоянному магниту 110. Дальнейшие примеры можно увидеть на Фиг. 15 и 16, на которых используются круглые магниты 110, 120. Тем не менее, в равной степени можно использовать магниты другой формы. Использование этого подхода позволяет создавать вторую силу за счет взаимодействия между первым постоянным магнитом 110 и рамой 1110, поскольку они могут быть непосредственно обращены друг к другу, по меньшей мере на некоторых участках. Катушка 122 может быть расположена между первым постоянным магнитом 110 и рамой 1110, что может еще больше увеличивать способность катушки 122 вызывать вибрацию поверхности 102.

В одном варианте выполнения вторая сила создается по меньшей мере магнитным взаимодействием между первым постоянным магнитом 110 и указанной одной или несколькими частями рамы 1110. Примеры показаны, например, на Фиг. 11, 12 и 13.

В одном варианте выполнения катушка 122 расположена непосредственно между указанной одной или несколькими частями рамы 1110 и первым постоянным магнитом 110. Примеры можно также увидеть на Фиг. 11, 12 и 13.

Фиг. 14 иллюстрирует один вариант выполнения. Как показано на Фиг. 14, первое средство с постоянным магнитом также содержит третий постоянный магнит 1410, выполненный обращенным к указанной одной или нескольким частям рамы 1110 (то есть к участкам, которые проходят над краевой областью второго постоянного магнита 120) для создания магнитного взаимодействия между указанной одной или несколькими частями рамы 1110 и первым средством с постоянным магнитом.

В одном варианте выполнения третий постоянный магнит 1410 окружает первый

постоянный магнит 110. Например, таким образом, третий магнит 1410 может представлять собой постоянный кольцевой магнит.

Кроме того, возможно, что третий постоянный магнит 1410 магнитно взаимодействует непосредственно со вторым постоянным магнитом 120. Таким образом, например, это может создавать дополнительную силу притяжения или увеличивать величину второй силы.

Следовательно, например, первое средство с постоянным магнитом может содержать два постоянных магнита 110, 1410 с противоположными магнитными поляризациями и железный чашеобразный круг (например, раму 1120), соединенные вместе. Вторым постоянным магнитом 120 может создаваться сила отталкивания (то есть первую силу) с первым постоянным магнитом 110 и силу притяжения с третьим магнитом 1410 (то есть вторую силу).

Например, размеры и материалы магнитов и железного чашеобразного круга (рама 1110 и/или 1120 также могут называться железными чашеобразными кругами) выбираются таким образом, чтобы эти силы отталкивания и притяжения компенсировали друг друга в заданном центральном положении в направлении вверх-вниз, когда в катушке 122 отсутствует электрический входной сигнал (например, звуковая катушка). Электрический входной сигнал прикладывает к поверхности дополнительную силу. Эта сила может быть силой отталкивания или силой притяжения, в зависимости от направления тока, таким образом, переменный ток в катушке 122 заставляет часть поверхности вибрировать в направлении вверх-вниз в соответствии с электрическим входным сигналом.

В иллюстративном варианте выполнения, показанном на Фиг. 14, первый постоянный магнит 110 не обязательно имеет существенное магнитное взаимодействие с рамой 1110. Следовательно, вторая сила может быть создана взаимодействием между третьим и вторым постоянными магнитами 1410, 120 и, возможно, между одной или несколькими частями рамы 1110 и третьим постоянным магнитом 1410.

В одном варианте выполнения рама имеет полость для катушки 122 и второго постоянного магнита 130. Это можно видеть, например, на Фиг. 11.

В одном варианте выполнения первое средство с постоянным магнитом содержит вторую раму 1120, содержащую магнитный материал, при этом вторая рама 1120 выполнена с возможностью намагничивания одним или несколькими постоянными магнитами (например, 110) первого устройства с постоянными магнитами, чтобы увеличивать вторую силу, вызванную магнитным взаимодействием между первым средством с постоянным магнитом и указанной одной или несколькими частями рамы 1110, соединенной со вторым постоянным магнитом 120. Примеры этого можно увидеть на Фиг. 11, 12 и 14. Как показано на Фиг. 13, использование второй рамы 1120 может быть необязательным. Однако использование второй рамы 1120 может, например, еще больше увеличивать способность к изменению второй силы.

Как указано выше, Фиг. 15 и 16 могут иллюстрировать некоторые варианты выполнения, показывающие кольцевой второй постоянный магнит 120 в одной части устройства 100 и кольцевой первый постоянный магнит 110 в другой части устройства 100К. Аналогичным образом, показаны катушка 122 и рама 1110. Кроме того, если используется вторая рама 1120, она может быть расположена так, как показано на Фиг. 16. Следовательно, например, вторая рама 1120 может иметь полость для приема / размещения первого постоянного магнита 110, так что она может быть видна по меньшей мере на одной стороне. Аналогичное размещение может быть осуществлено с использованием первой рамы 1110 для второго постоянного магнита 120 и катушки

122.

Несмотря на то, что изобретение описано выше со ссылкой на пример в соответствии с прилагаемыми чертежами, ясно, что изобретение не ограничено этим, но может быть изменено несколькими способами в пределах объема прилагаемой формулы изобретения.

5 Следовательно, все слова и выражения должны интерпретироваться в широком смысле, и они предназначены для иллюстрации, а не для ограничения варианта выполнения. Для специалиста будет очевидно, что по мере развития технологии концепция изобретения может быть реализована различными способами. Изобретение и его варианты выполнения не ограничиваются примерами, описанными выше, но могут
10 варьироваться в пределах объема формулы изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Средство для генерирования вибрации в соответствии с электрическим входным сигналом, содержащее:

15 основание,
поверхность, поддерживаемую по меньшей мере одним опорным элементом относительно основания,
первое средство с постоянным магнитом, соединенное с указанной поверхностью и содержащее первый постоянный магнит,
20 раму, соединенную с основанием и содержащую магнитный материал,
второй постоянный магнит, расположенный между первым постоянным магнитом и рамой с возможностью соединения с рамой, причем одна или несколько частей рамы проходят по меньшей мере в одном направлении над краевой областью второго постоянного магнита, причем первый постоянный магнит расположен между вторым
25 постоянным магнитом и указанной поверхностью,
причем второй постоянный магнит расположен обращенным к первому постоянному магниту на расстоянии от него так, что магнитное взаимодействие между первым постоянным магнитом и вторым постоянным магнитом прикладывает первую силу к указанной поверхности устройства,
30 при этом рама выполнена с возможностью намагничивания той же самой полярностью второго постоянного магнита, что и полярность полюса второго постоянного магнита, соединенного с рамой, для создания магнитного взаимодействия между указанной одной или несколькими частями рамы и первым средством с постоянным магнитом, чтобы прикладывать к указанной поверхности вторую силу,
35 имеющую противоположное направление по сравнению с первой силой, и катушку, соединенную со входом для приема электрического входного сигнала, причем катушка выполнена с возможностью создания магнитного поля в соответствии с электрическим входным сигналом, чтобы смещать указанную поверхность для генерирования вибрации.

40 2. Средство по п. 1, в котором катушка окружает второй постоянный магнит.

3. Средство по п. 2, в котором катушка расположена между указанной одной или несколькими частями рамы и первым средством с постоянным магнитом.

4. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором рама имеет полость, выполненную с возможностью размещения в ней второго постоянного магнита.

45 5. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором одинаковые полярности первого и второго постоянных магнитов установлены обращенными друг к другу.

6. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором площадь поверхности

первого постоянного магнита, обращенной ко второму постоянному магниту, больше, чем площадь поверхности второго постоянного магнита, обращенной к первому постоянному магниту.

7. Средство по п. 6, в котором вторая сила создается по меньшей мере магнитным взаимодействием между первым постоянным магнитом и указанной одной или несколькими частями рамы.

8. Средство по п. 6 или 7, в котором катушка расположена непосредственно между указанной одной или несколькими частями рамы и первым постоянным магнитом.

9. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором первое средство с постоянным магнитом также содержит третий постоянный магнит, выполненный обращенным к указанной одной или нескольким частям рамы, чтобы создавать магнитное взаимодействие между указанной одной или несколькими частями рамы и первым средством с постоянным магнитом.

10. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором третий постоянный магнит окружает первый постоянный магнит.

11. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором рама имеет полость для катушки и второго постоянного магнита.

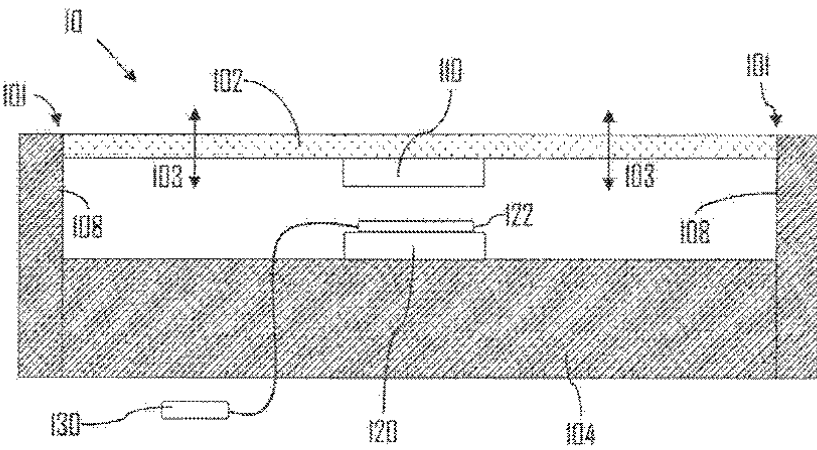
12. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором первое средство с постоянным магнитом содержит вторую раму, содержащую магнитный материал, причем вторая рама выполнена с возможностью намагничивания одним или несколькими постоянными магнитами первого средства с постоянным магнитом для увеличения второй силы, вызванной магнитным взаимодействием между первым средством с постоянным магнитом и указанной одной или несколькими частями рамы, соединенными со вторым постоянным магнитом.

13. Средство по любому из предшествующих пунктов, выполненное с возможностью генерирования звукового выходного сигнала в соответствии с электрическим входным сигналом.

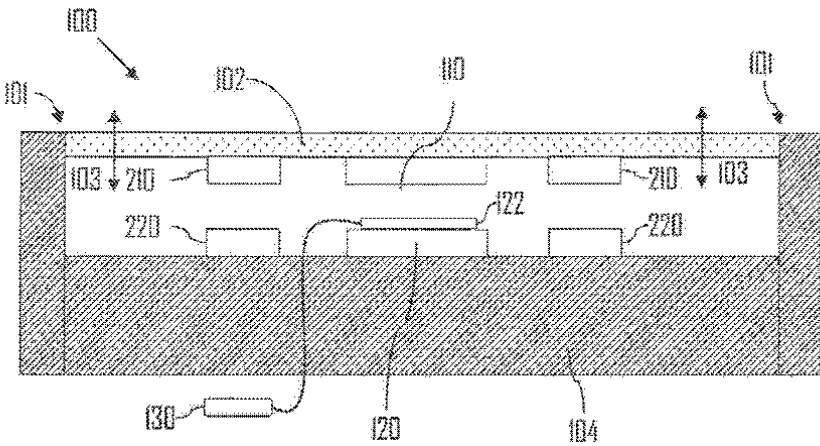
14. Средство по любому из предшествующих пунктов, выполненное с возможностью генерирования тактильной обратной связи в соответствии с электрическим входным сигналом.

15. Средство по любому из предшествующих пунктов, в котором катушка обмотана вокруг второго постоянного магнита.

1

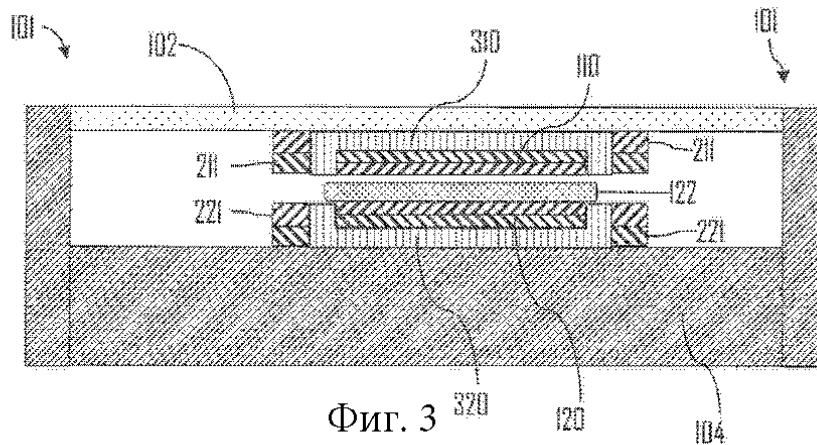


Фиг. 1

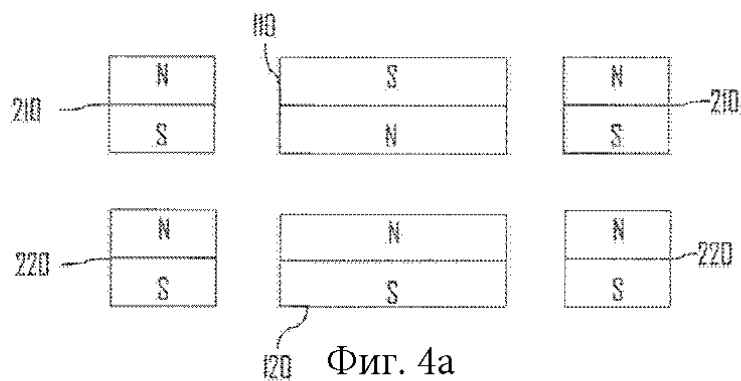


Фиг. 2

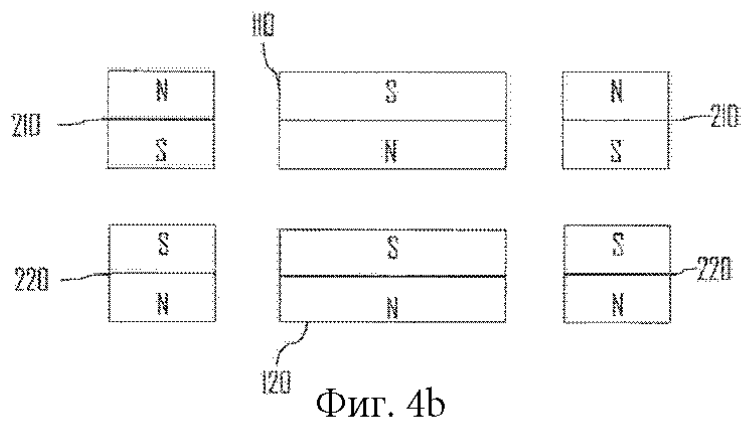
2



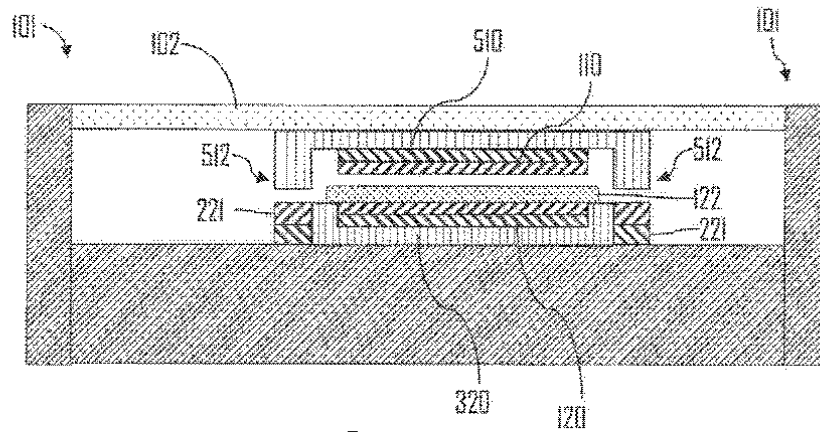
Фиг. 3



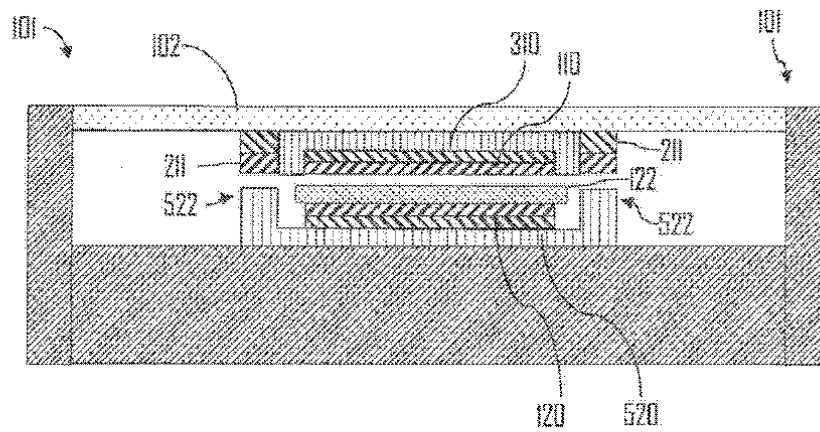
Фиг. 4a



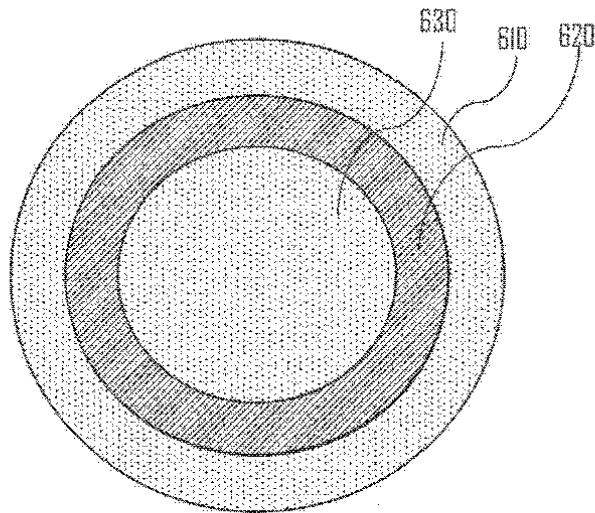
Фиг. 4b



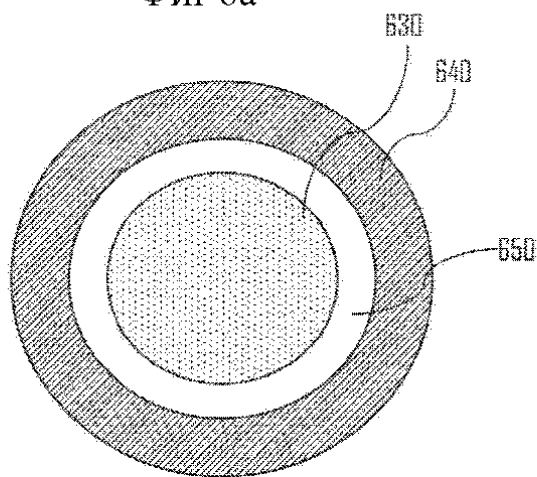
Фиг. 5а



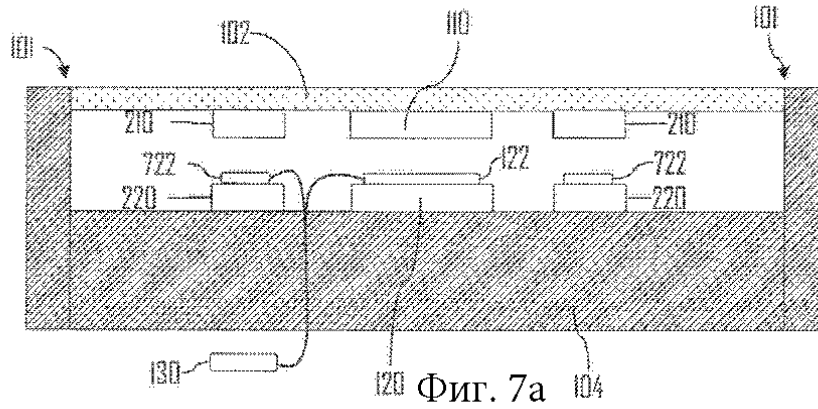
Фиг. 5b



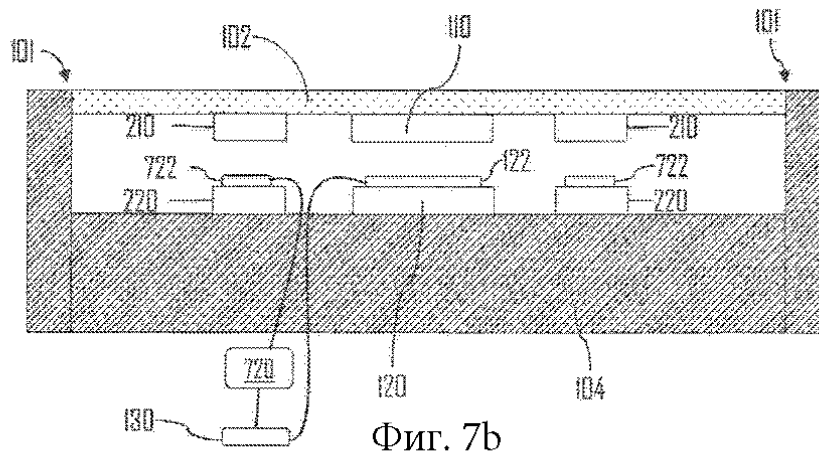
Фиг 6а



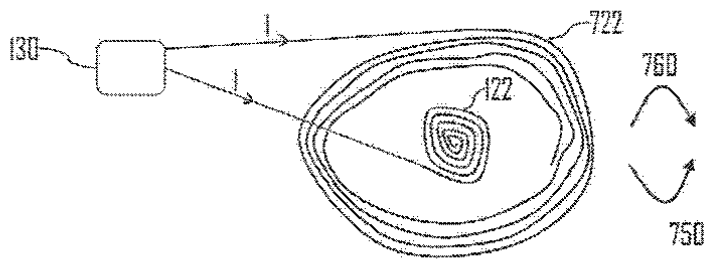
Фиг. 6b



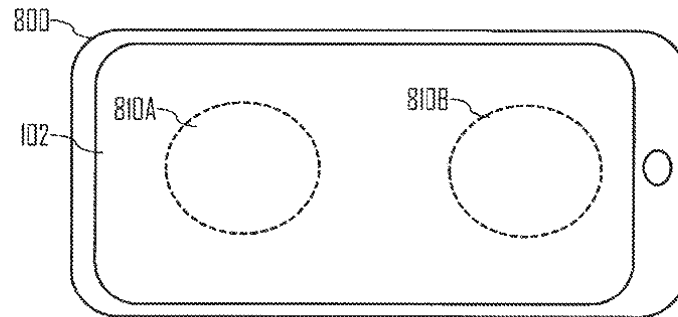
Фиг. 7а



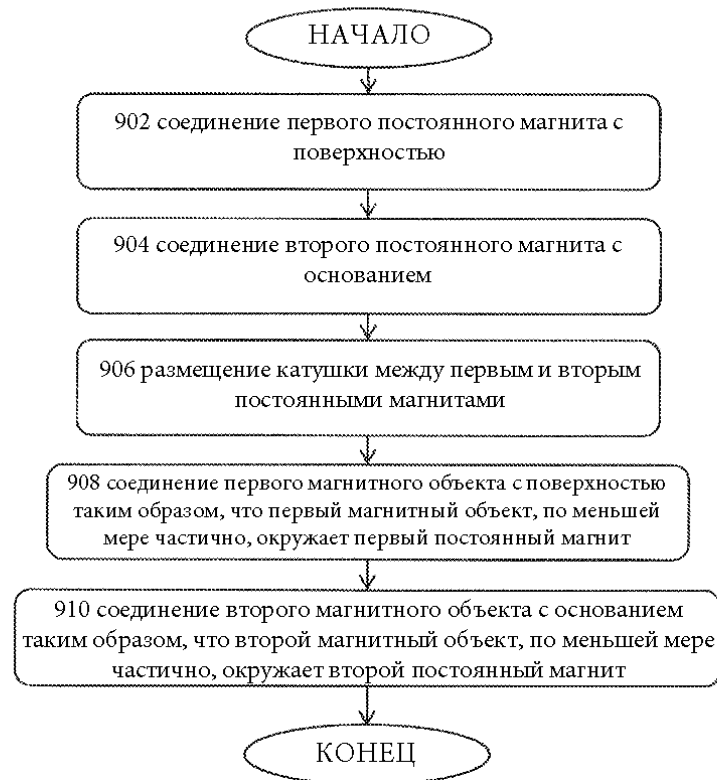
Фиг. 7b



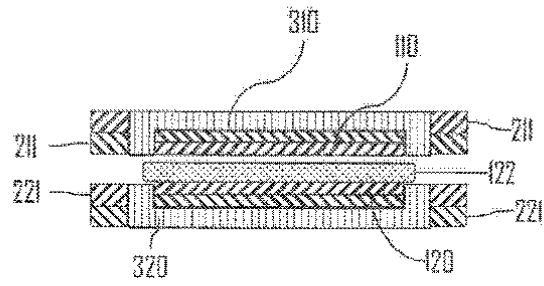
Фиг. 7с



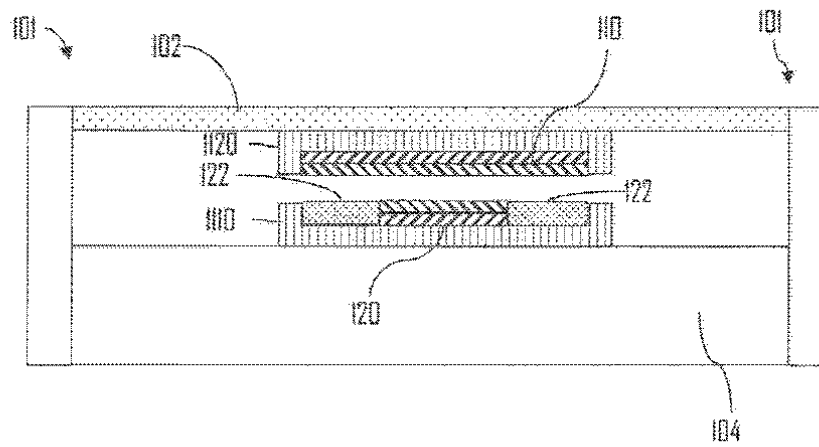
Фиг. 8



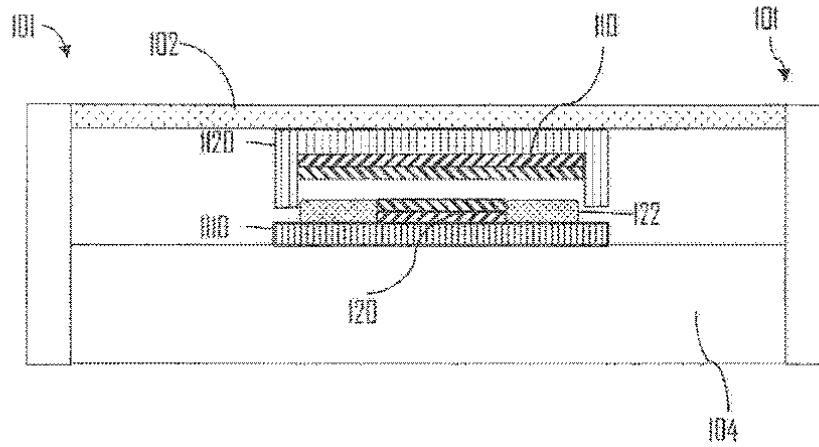
Фиг. 9



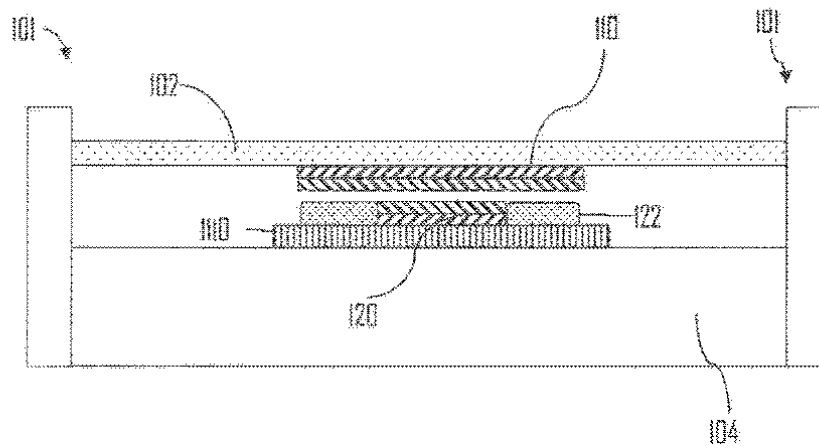
Фиг. 10



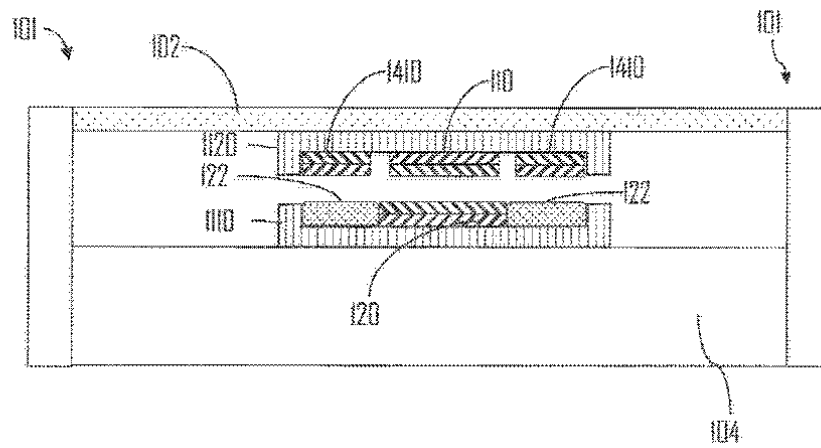
Фиг. 11



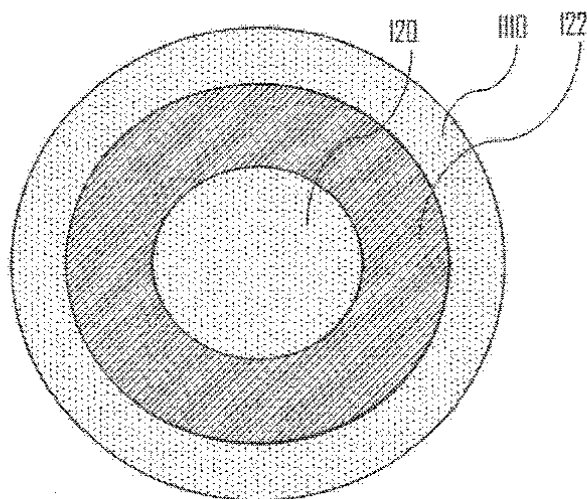
Фиг. 12



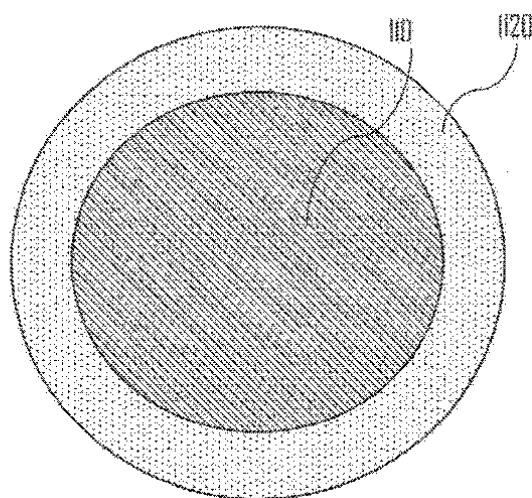
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16