

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **041316**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.10.07**

(51) Int. Cl. **H04R 1/34 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202090608**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.09.03**

---

(54) **ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ С УСТРОЙСТВОМ ФОРМИРОВАНИЯ ФОРМЫ ВОЛНОВОГО ФРОНТА**

---

(31) **2019480**

(56) US-A-3668335  
US-A1-2007080019  
EP-A2-1071308  
US-A1-2014262600

(32) **2017.09.04**

(33) **NL**

(43) **2020.08.31**

(86) **PCT/EP2018/073573**

(87) **WO 2019/043210 2019.03.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АЛКОНС АУДИО Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:  
**Де Хан Филип Дерек Эдюард (NL)**

(74) Представитель:  
**Фелицына С.Б. (RU)**

(57) Громкоговоритель содержит звуковой канал, простирающийся между вибрирующей областью мембраны и внешней стороной громкоговорителя, центральная ось указанного звукового канала проходит перпендикулярно мембране, при этом указанный звуковой канал содержит участок формирования формы волнового фронта, который выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта волны полученного звука, распространяющегося от мембраны, в волновой фронт, имеющий поперечное сечение, если смотреть по меньшей мере в одном направлении, в форме кругового сегмента, при этом указанный участок формирования формы волнового фронта указанного звукового канала разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, при этом указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия к выходному отверстию указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом центральные линии всех указанных разделяющих стенок, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, сходятся по направлению друг к другу рядом с выходным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта.

**041316 B1**

**041316 B1**

Изобретение относится к громкоговорителю, который содержит корпус, снабженный мембраной, которая установлена в рамке, причем мембрана выполнена с возможностью вибрации, так чтобы создавать звук, по существу, с плоским волновым фронтом, при этом указанный громкоговоритель содержит звуковой канал, который простирается между областью вибрации мембраны и внешней стороной громкоговорителя, центральная ось указанного звукового канала проходит перпендикулярно мембране, при этом указанный звуковой канал содержит участок формирования формы волнового фронта, который выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта полученного звука, распространяющегося от мембраны, в волновой фронт, который имеет поперечное сечение, если смотреть по меньшей мере в одном направлении, в форме кругового сегмента, при этом указанный участок формирования формы волнового фронта указанного звукового канала разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, при этом указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия к выходному отверстию указанного участка формирования формы волнового фронта. Такой громкоговоритель описан в патенте США № 3,668,335, автор Беверидж (Beveridge).

Волновой фронт, исходящий из такого громкоговорителя, имеет профиль в форме кругового сегмента (например, сферического или цилиндрического). В случае патента США № 3,668,335, а также в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения, волновой фронт образует цилиндрический сегмент. Во многих звуковых приложениях, желательно, чтобы волновой фронт, распространяющийся от громкоговорителя, имел поперечное сечение в виде кругового сегмента с фиксированным углом, определяющим ширину пучка (например, равным примерно  $90^\circ$ ), для всех слышимых частот. Более того, желательно, чтобы уровень (SPL) звукового давления не показывал возмущающих пиков или провалов при определенных углах отклонения от оси для определенных частот. Также желательно, чтобы уровень (SPL) звукового давления при углах отклонения от оси не превосходил уровень (SPL) звукового давления рядом с центральной осью громкоговорителя, так как это не является ожидаемой характеристикой громкоговорителя. Изобретение нацелено на достижение одной или нескольких из указанных целей.

В соответствии с первым аспектом изобретения, центральные линии всех указанных разделяющих стенок, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, сходятся по направлению друг к другу рядом с выходным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта.

В соответствии со вторым аспектом изобретения, центральная линия каждой из указанных разделяющих стенок, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, образует прямую, не изогнутую, линию, по меньшей мере, по существу, по всей своей длине в указанном участке формирования формы волнового фронта.

Предпочтительно, указанный участок формирования формы волнового фронта выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта полученного звука, который распространяется от мембраны, в волновой фронт, который имеет поперечное сечение в форме цилиндрического сегмента, при этом указанные разделяющие стенки являются плоскими пластинами.

Предпочтительно, если смотреть в поперечном сечении, которое перпендикулярно указанному по меньшей мере одному направлению, боковые стенки каждого подканала расходятся друг от друга, так что площадь поверхности фронта волны остается, по существу, постоянной вдоль осевой длины каждого подканала, чтобы избежать сжатия звуковых волн.

Предпочтительно, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, внешние сходящиеся стенки звукового канала соединяются с расходящимися стенками звукового рупора на выходном отверстии указанного участка формирования формы волнового фронта. Предпочтительно, указанные разделяющие стенки не содержат удлинений, которые простираются в пространство между расходящимися стенками звукового рупора. Предпочтительно, указанный участок формирования формы волнового фронта выполнен как единое целое со звуковым рупором. Предпочтительно, указанный участок формирования формы волнового фронта соединен с корпусом громкоговорителя с помощью средств крепления, которые являются отсоединяемыми.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения указанный громкоговоритель является громкоговорителем такого типа, который описан в публикации международной патентной заявки WO 2004/080119 A1, автор Де Хаан (De Naan), которая включена в настоящий документ посредством ссылки. Указанный громкоговоритель снабжен блоком магнитов, который создает магнитное поле, и плоская мембрана снабжена электрическим проводником, который расположен на мембране в структурированном виде, при этом мембрана расположена в магнитном поле таким образом, что на нее действует сила, когда ток проходит через электропроводящую структуру на мембране, при этом указанная сила способна вызывать вибрационное движение мембраны, чтобы получить звук, причем указанная электропроводящая структура расположена на мембране в вибрирующей области указанной мембраны, при этом указанная электропроводящая структура расположена на мембране по меньшей мере в двух, пространствен-

но разнесенных друг от друга, вибрирующих областях, предпочтительно, громкоговоритель снабжен по меньшей мере двумя звуковыми внутренними каналами, которые простираются между двумя вибрирующими областями и входным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом центральные оси двух внутренних звуковых каналов, которые расположены между внешней стенкой и внутренней стенкой каждого внутреннего звукового канала, наклонены друг к другу на протяжении конкретного расстояния от мембраны. Внешние стенки двух внутренних звуковых каналов, которые предпочтительно расположены наиболее далеко друг от друга, наклонены по направлению друг к другу на протяжении конкретного расстояния от мембраны. Внутренние стенки двух внутренних звуковых каналов, которые предпочтительно расположены наиболее близко друг к другу, наклонены по направлению друг к другу на протяжении, по меньшей мере, конкретного расстояния от мембраны. Предпочтительно, внутренняя стенка и внешняя стенка каждого внутреннего звукового канала простираются, по существу, параллельно друг другу. Предпочтительно, указанное конкретное расстояние составляет, по меньшей мере, половину ширины внутренних звуковых каналов, более предпочтительно, по меньшей мере, равняется ширине внутренних звуковых каналов. Расстояние между внутренними стенками внутренних звуковых каналов на уровне внешней стороны корпуса предпочтительно составляет меньше половины (0,5) расстояния между внутренними стенками со стороны мембраны, более предпочтительно, составляет меньше 0,2 расстояния между внутренними стенками со стороны мембраны.

Изобретение также касается устройства формирования формы волнового фронта, которое содержит звуковой канал с участком формирования формы волнового фронта, который выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта громкоговорителя в волновой фронт с поперечным сечением, если смотреть по существу, в одном направлении, в форме кругового сегмента, при этом указанный звуковой канал формирования формы волнового фронта разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, при этом указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом центральные линии всех указанных разделяющих стенок, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, сходятся по направлению друг к другу рядом с выходным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта. В предпочтительном варианте осуществления изобретения указанная центральная линия образует прямую, не изогнутую, линию на протяжении, по меньшей мере, по существу, всей ее длины в указанном участке формирования формы волнового фронта. Предпочтительно, указанный участок формирования формы волнового фронта выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского фронта волны громкоговорителя в волновой фронт, который имеет поперечное сечение в форме цилиндрического сегмента, при этом указанные разделяющие стенки являются плоскими пластинами. Предпочтительно, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, внешние сходящиеся стенки звукового канала соединяются с расходящимися стенками звукового рупора на уровне выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта. Предпочтительно, указанные разделяющие стенки не имеют удлинений, простирающихся в пространство между расходящимися стенками звукового рупора.

Изобретение также касается устройства формирования формы волнового фронта, которое содержит звуковой канал с участком формирования формы волнового фронта, который выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского фронта волны громкоговорителя в волновой фронт с поперечным сечением, если смотреть, по существу, в одном направлении, в форме кругового сегмента, при этом указанный звуковой канал формирования формы волнового фронта разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, при этом указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении, которое перпендикулярно указанному по меньшей мере одному направлению, боковые стенки каждого подканала расходятся друг от друга, так что площадь поверхности фронта волны остается, по существу, постоянной вдоль осевой длины каждого подканала, чтобы избежать сжатия звуковых волн.

Далее изобретение будет объяснено более подробно с помощью вариантов осуществления изобретения, показанных на фигурах, на которых:

фиг. 1 - вид в перспективе, показывающий громкоговоритель предшествующего уровня техники для использования с настоящим изобретением;

фиг. 2 - вид в перспективе блока с плоской мембраной громкоговорителя с фиг. 1;

фиг. 3 - вид в разрезе громкоговорителя с фиг. 1;

фиг. 4 - схематичный вид в разрезе устройства формирования формы волновому фронту предшествующего уровня техники;

фиг. 5А - график результатов компьютерного моделирования ширины пучка в форме цилиндрического сегмента при различных частотах для устройства формирования формы волновому фронту предшествующего уровня техники, показанного на фиг. 4;

фиг. 5В - график результатов компьютерного моделирования уровня (SPL) звукового давления при различных частотах и углах отклонения от оси для устройства формирования формы волнового фронта предшествующего уровня техники, показанного на фиг. 4;

фиг. 5С - график результатов компьютерного моделирования относительного уровня (SPL) звукового давления при различных частотах и углах отклонения от оси, относительно уровня (SPL) звукового давления на оси, для устройства формирования формы волнового фронта предшествующего уровня техники, показанного на фиг. 4;

фиг. 6А-6С - виды в перспективе громкоговорителя с устройством формирования формы волнового фронта в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 7А-7В - схематические виды в разрезе громкоговорителя и устройства формирования формы волнового фронта с фиг. 6А-6С;

фиг. 8 - схематический вид в разрезе устройства формирования формы волновому фронту;

фиг. 9А - график результатов компьютерного моделирования ширины пучка для фронта волны в форме цилиндрического сегмента при различных частотах для устройства формирования формы волнового фронта с фиг. 8;

фиг. 9В - график результатов компьютерного моделирования уровня (SPL) звукового давления при различных частотах и углах отклонения от оси для устройства формирования формы волнового фронта с фиг. 8; и

фиг. 9С - график результатов компьютерного моделирования относительного уровня (SPL) звукового давления при различных частотах и углах отклонения от оси, относительно уровня (SPL) звукового давления на оси, для устройства формирования формы волнового фронта с фиг. 8.

В соответствии с фиг. 1, громкоговоритель, описанный в международной публикации заявки на патент WO 2004/080119 А1, автор Де Хаан (De Naan), содержит корпус, который состоит из двух, по существу, идентичных металлических деталей 1, 2, которые прикреплены друг к другу с помощью винтов 3. Каждая деталь 1, 2 корпуса содержит две вытянутые выемки в форме щели или звуковые каналы 4, 5, которые позволяют звуку, который создается в громкоговорителе, распространяться наружу. Более того, деталь 1 корпуса снабжена точками 6, 7 электрического соединения, к которым можно подключить провода звукового сигнала от усилителя. Корпус 1, 2 снабжен ребрами 8 охлаждения, которые выполнены с возможностью рассеивания тепла, выделяемого в громкоговорителе.

Части 1, 2 корпуса окружают рамку, которая показана на фиг. 2 и которая состоит из первого элемента 9 рамки в форме рамки и двух элементов 10, 11 рамки в форме полосок. Вибрирующая мембрана 12 прикреплена к рамочному элементу 9 и снабжена электропроводящей структурой 14, которая соединен с точками 6, 7 подключения и которая вызывает вибрацию мембраны при подаче электрического сигнала на громкоговоритель с помощью усилителя.

Для этого громкоговоритель содержит магниты 13, которые показаны на фиг. 3 и которые создают постоянное магнитное поле, в котором расположена электропроводящая структура 14 мембраны 12. Электропроводящая структура 14 сформирована из электрического провода, расположенного в виде вытянутой, прямоугольной спирали на одной стороне мембраны 12.

Два конца электрического провода соединены с соединениями 15, 16 подачи тока, которые расположены на элементе 10 рамки и которые, в свою очередь, электрически соединены с точками 6, 7 подключения. Соединения 15, 16 подачи тока электрически изолированы от элемента 10 рамки. Линии электропроводящей структуры 14, которые проходят параллельно друг другу в продольном направлении между элементами 10, 11 рамки, образуют две расположенные на расстоянии друг от друга вибрирующие области 17, 18.

Как показано на фиг. 3, звуковые каналы 4, 5 простираются от точки, расположенной рядом с находящимися на расстоянии друг от друга вибрирующими областями 17, 18 на поверхности мембраны 12, до внешней стороны деталей 1, 2 корпуса; тем не менее, с одной стороны звуковые каналы 4, 5 закрыты закрывающей пластиной, так как громкоговоритель должен испускать звук только в одном направлении. Звуковые каналы 4, 5 изначально простираются в направлении, которое перпендикулярно мембране, если смотреть от мембраны, а именно, в область между магнитами 13, и, следовательно, звуковые каналы 4, 5 наклонены друг к другу. Внешние стенки 19 и внутренние стенки 20 каждого звукового канала 4, 5 наклонены друг к другу, при этом внешняя стенка 19 и внутренняя стенка 20 звуковых каналов 4, 5 продолжают простираются параллельно друг другу. На внешней стороне громкоговорителя между внутренними стенками 19 двух звуковых каналов 4, 5 остается только небольшой зазор, который, по меньшей мере, в несколько раз меньше зазора между вибрирующими областями 17, 18. Таким образом, фронты звуковых волн, которые генерируются двумя вибрирующими областями 17, 18, направляются друг к другу и объединяются, так что предотвращается нежелательное взаимодействие двух волновых фронтов. Таким образом, объединенный волновой фронт, который распространяется от звуковых каналов 4, 5, является непрерывным плоским прямоугольным волновым фронтом.

На фиг. 4 показан схематичный вид в разрезе устройства формирования формы волнового фронта предшествующего уровня техники, описанного в патенте США № 3,668,335, автор Беверидж (Beveridge). Это известное устройство формирования формы волнового фронта содержит участок 131, 135 формирования формы волнового фронта, который содержит сходящиеся изогнутые боковые стенки 135 и множество расположенных между ними сходящихся изогнутых разделяющих стенок 131, которые вместе образуют множество сходящихся изогнутых звуковых каналов 136 перед плоской вибрирующей диафрагмой 112 электростатического громкоговорителя. Так как длина звуковых каналов 136 на внешних сторонах, прилегающих к боковым стенкам 135, больше длины звуковых каналов 136, прилегающих к центральной оси громкоговорителя, то волновой фронт, выходящий из участка 131, 135 формирования формы волнового фронта, имеет форму цилиндрического сегмента. Центральные линии всех разделяющих стенок 131 параллельны друг другу вблизи выходного отверстия участка формирования формы волнового фронта (то есть, в самой узкой части звуковых каналов). Устройство формирования формы волнового фронта дополнительно снабжено коротким звуковым рупором с расходящимися боковыми стенками 132, и расходящиеся продолжения 131' разделяющих стенок 131 простираются в пространстве между боковыми стенками 132, тем самым удлиняя звуковые каналы 136 в звуковой рупор.

На фиг. 5А показан график результатов компьютерного моделирования ширины пучка в форме цилиндрического сегмента (в °), определяемой падением SPL в 6 дБ относительно SPL на оси при различных частотах (логарифмическая шкала, в Гц) для устройства предшествующего уровня техники для формирования формы волнового фронта, показанного на фиг. 4. График показывает, что ширина пучка при частотах между 300 и 20000 Гц примерно равна 90°, ширина пучка при частотах между 1000 и 200 Гц значительно выше 120°, а при частоте, равной примерно 13000 Гц, составляет более 120°.

На фиг. 5В показан график результатов компьютерного моделирования уровня (SPL, в дБ) звукового давления при различных частотах (логарифмическая шкала, в Гц) и углах отклонения от оси (в °) для устройства предшествующего уровня техники для формирования формы волнового фронта, показанного на фиг. 4. График показывает, что SPL имеет разные острые пики и провалы, в частности, при частотах, примерно 2000, 1300 Гц и выше 13000 Гц, для разных углов отклонения от оси.

На фиг. 5С показан график результатов компьютерного моделирования относительного уровня (SPL, в дБ) звукового давления при различных частотах (логарифмическая шкала, в Гц) и углах отклонения от оси (в °), относительно уровня (SPL) звукового давления на оси, для устройства предшествующего уровня техники для формирования формы волнового фронта, показанного на фиг. 4. График показывает, что при определенных углах отклонения от оси (5-30°), при частоте, равной примерно 14000 Гц, SPL не на оси больше SPL на оси. Такая характеристика является нежелательной.

На фиг. 6А-6С показано устройство 30 формирования формы волнового фронта, которое с возможностью отсоединения прикреплено к корпусу 1 громкоговорителя, соответствующего фиг. 1-3, с помощью винтов. Как показано на фиг. 7А-7В, устройство формирования формы волнового фронта, соответствующее предпочтительному варианту осуществления изобретения, содержит участки 31, 35 формирования формы волнового фронта, которые имеют сходящиеся плоские боковые стенки 35 и множеством сходящихся плоских разделяющих стенок 31, простирающихся в пространстве между боковыми стенками 35, образуя вместе множество сходящихся звуковых каналов 36, так что боковые стенки звуковых каналов 36 сходятся друг к другу рядом с выходным отверстием устройства формирования формы волнового фронта. Так как длина звуковых каналов 36 на внешних сторонах, прилегающих к боковым стенкам 35, больше длины звуковых каналов 36, прилегающих к центральной оси громкоговорителя, то волновой фронт, выходящий из участка 31, 35 формирования формы волнового фронта, имеет форму цилиндрического сегмента. Количество сходящихся разделяющих стенок 31 должно быть выбрано так, чтобы ширина звуковых каналов 36 у их узких выходов должна приближаться к длине волны для наибольшей слышимой частоты (примерно 20000 Гц), то есть составлять примерно 17 мм.

Предпочтительно, устройство формирования формы волнового фронта снабжено звуковым рупором 33, как показано на фиг. 6А-6С и фиг. 7А-7В. Как показано в сечении на фиг. 7А, внешние сходящиеся стенки 35 участка формирования формы волнового фронта соединяются с расходящимися стенками 32 звукового рупора 33. Звуковой рупор 33 обеспечивает постепенное расширение фронта волны, который выходит из участка формирования формы волнового фронта до дополнительного расширения указанного фронта в окружающей среде.

Как показано на сечении фиг. 7В, звуковой рупор 33 имеет непрерывно расходящиеся стенки 34', 34 между внешними концами звуковых каналов 4, 5 громкоговорителя и внешним торцом звукового рупора, как описано в публикации международной патентной заявке WO 2004/080119 А1, автор Де Хаан (De Haan), при этом части 34' стенок звукового рупора образуют боковые стенки участка формирования формы волнового фронта. Таким образом, боковые стенки 34' каждого звукового канала 36 расходятся друг от друга, так что площадь поверхности фронта волны остается, по существу, постоянной вдоль осевой длины каждого звукового канала 36, чтобы избежать сжатия звуковых волн.

Также, в этом случае, устройство формирования формы волнового фронта с рупором, который выполнен из металла, вносит вклад в рассеивание тепла, выделяемого громкоговорителем.

На фиг. 8 схематично показано поперечное сечение устройства формирования формы волнового фронта, которое соответствует настоящему изобретению.

На фиг. 9A показан график результатов компьютерного моделирования ширины пучка для волнового фронта в форме цилиндрического сегмента (в °), определяемой падением SPL в 6 дБ относительно SPL на оси при различных частотах (логарифмическая шкала, в Гц) для устройства формирования формы волнового фронта, показанного на фиг. 8. График показывает, что ширина пучка при всех частотах составляет примерно 90°.

На фиг. 9B показан график результатов компьютерного моделирования уровня (SPL, в дБ) звукового давления при различных частотах (логарифмическая шкала, в Гц) и углах отклонения от оси (в °) для устройства формирования формы волнового фронта, показанного на фиг. 8. График показывает, что ни для каких частот SPL не содержит острых пиков или провалов при всех углах отклонения от оси. Более того, SPL, в общем, больше SPL, показанного на графике с фиг. 5B.

На фиг. 9C показан график результатов компьютерного моделирования относительного уровня (SPL, в дБ) звукового давления при различных частотах (логарифмическая шкала, в Гц) и углах отклонения от оси (в °), относительно уровня (SPL) звукового давления на оси, для устройства формирования формы волнового фронта, показанного на фиг. 8. График показывает, что SPL не на оси, по существу, никогда не превышает SPL на оси.

Таким образом, изобретение описано с помощью предпочтительных вариантов осуществления изобретения. Тем не менее, следует понимать, что это описание приведено исключительно для иллюстрации. Представлены разные детали структуры и функционирования, но их изменения, которые полностью охватываются общим смысловым содержанием терминов, в которых выражена приложенная формула изобретения, понимаются как не выходящие за границы идеи настоящего изобретения. Описание и чертежи должны быть использованы для интерпретации формулы изобретения. Формула изобретения не должна интерпретироваться как означающая то, что предполагаемый объем защиты надо понимать как объем, определенный жестким, буквальным значением формулировок, использованных в формуле изобретения, при этом описание и чертежи использованы только для целей разрешения неясностей, найденных в формуле изобретения. Для целей определения объема защиты, подразумеваемого формулой изобретения, необходимо учитывать любой элемент, который является эквивалентным элементу, описанному в формуле изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Громкоговоритель, содержащий корпус, снабженный мембраной, которая установлена в рамке, причем мембрана выполнена с возможностью вибрации для получения звука, имеющего, по существу, плоский волновой фронт, при этом указанный громкоговоритель содержит звуковой канал, простирающийся между вибрирующей областью мембраны и внешней стороной громкоговорителя, центральная ось указанного звукового канала проходит перпендикулярно мембране, указанный звуковой канал содержит участок формирования формы волнового фронта, который выполнен с возможностью преобразования указанного, по существу, плоского волнового фронта полученного звука, распространяющегося от мембраны, в волновой фронт, поперечное сечение которого, если смотреть по меньшей мере в одном направлении, имеет форму кругового сегмента, при этом указанный участок формирования формы волнового фронта указанного звукового канала разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, причем указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия к выходному отверстию указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом центральные линии указанных разделяющих стенок, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, сходятся по направлению друг к другу рядом с выходным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта, и центральная линия каждой из разделяющих стенок образует прямую, не изогнутую, линию на, по меньшей мере, по существу, всей своей длине в указанном участке формирования формы волнового фронта.

2. Громкоговоритель по п.1, в котором указанный участок формирования формы волнового фронта выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта указанного полученного звука, распространяющегося от мембраны, в волновой фронт, имеющий поперечное сечение в форме цилиндрического сегмента.

3. Громкоговоритель по п.1 или 2, в котором указанные разделяющие стенки являются плоскими пластинами.

4. Громкоговоритель по любому из пп.1-3, в котором, если смотреть в поперечном сечении, перпендикулярном указанному по меньшей мере одному направлению, боковые стенки каждого подканала расходятся друг от друга, так что площадь поверхности волнового фронта остается, по существу, постоянной вдоль осевой длины каждого подканала, чтобы избежать сжатия звуковых волн.

5. Громкоговоритель по любому из пп.1-4, в котором, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, внешние сходящиеся стенки звукового канала соединяются с расходящимися стенками звукового рупора на уровне выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта.

6. Громкоговоритель по п.5, в котором указанные разделяющие стенки не содержат удлинений, простирающихся в пространство между расходящимися стенками звукового рупора.

7. Громкоговоритель по п.5 или 6, в котором указанный участок формирования формы волнового фронта выполнен как единое целое со звуковым рупором.

8. Громкоговоритель по любому из пп.1-7, в котором указанный участок формирования формы волнового фронта соединен с корпусом громкоговорителя с помощью средств крепления, которые являются отсоединяемыми.

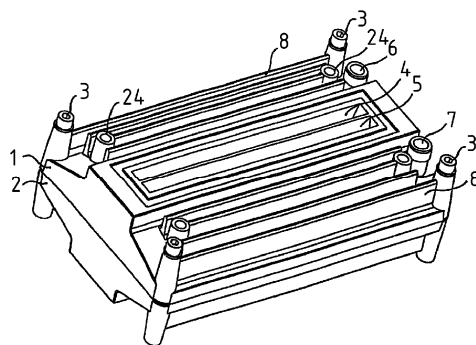
9. Громкоговоритель по любому из пп.1-8, который снабжен магнитным блоком, который создает магнитное поле, а мембрана является плоской мембраной, снабженной электрическим проводником, расположенным на мембране в структурированном виде, при этом мембрана расположена в магнитном поле таким образом, что на нее действует сила, когда ток проходит через электропроводящую структуру на мембране, при этом указанная сила способна вызвать вибрацию мембраны, которая создает звук, причем указанная электропроводящая структура находится на мембране в вибрирующей области указанной мембраны, при этом указанная электропроводящая структура находится на мембране по меньшей мере в двух пространственно разнесенных друг от друга вибрирующих областях, указанный громкоговоритель снабжен по меньшей мере двумя звуковыми внутренними каналами, простирающимися между двумя вибрирующими областями и входным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом центральные оси двух внутренних звуковых каналов, которые расположены между внешней стенкой и внутренней стенкой каждого внутреннего звукового канала, наклонены друг к другу на протяжении конкретного расстояния от мембраны.

10. Устройство формирования формы волнового фронта, содержащее звуковой канал с участком формирования формы волнового фронта, который выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта громкоговорителя в волновой фронт, который имеет поперечное сечение, если смотреть, по существу, в одном направлении, в форме кругового сегмента, при этом указанный звуковой канал формирования формы волнового фронта разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, при этом указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия к выходному отверстию указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом центральные линии указанных разделяющих стенок, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, сходятся по направлению друг к другу рядом с выходным отверстием указанного участка формирования формы волнового фронта, и центральная линия каждой из разделяющих стенок образует прямую, не изогнутую, линию на, по меньшей мере, по существу, всей своей длине в указанном участке формирования формы волнового фронта.

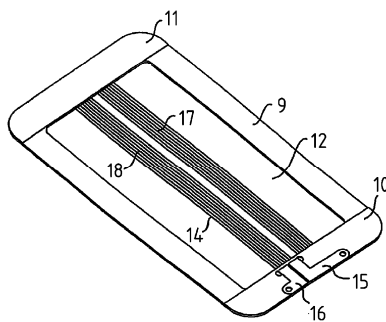
11. Устройство формирования формы волнового фронта по п.10, в котором указанный участок формирования формы волнового фронта выполнен с возможностью преобразования, по существу, плоского фронта волны громкоговорителя в волновой фронт, который имеет поперечное сечение в форме цилиндрического сегмента, при этом указанные разделяющие стенки являются плоскими пластинами.

12. Устройство формирования формы волнового фронта по п.10 или 11, в котором, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, внешние сходящиеся стенки звукового канала соединяются с расходящимися стенками звукового рупора на уровне выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта.

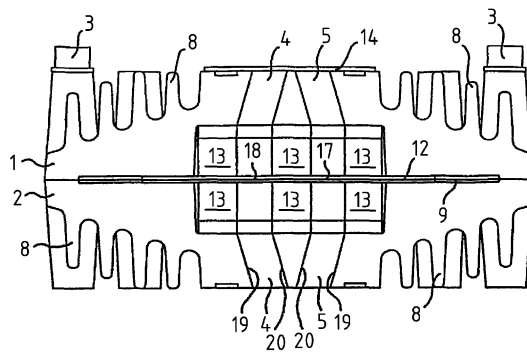
13. Устройство формирования формы волнового фронта, содержащее звуковой канал с участком формирования формы волнового фронта, выполненным с возможностью преобразования, по существу, плоского волнового фронта громкоговорителя в волновой фронт, имеющий поперечное сечение, если смотреть, по существу, в одном направлении, в форме кругового сегмента, при этом указанный звуковой канал формирования формы волнового фронта разделен на множество подканалов с помощью разделяющих стенок, при этом указанные разделяющие стенки простираются от входного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта до выходного отверстия указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении в указанном по меньшей мере одном направлении, боковые стенки каждого из подканалов сходятся по направлению друг к другу от входного отверстия к выходному отверстию указанного участка формирования формы волнового фронта, при этом, если смотреть в поперечном сечении, которое перпендикулярно указанному по меньшей мере одному направлению, боковые стенки каждого подканала расходятся друг от друга, так что площадь поверхности волнового фронта остается, по существу, одинаковой вдоль осевой длины каждого подканала, чтобы избежать сжатия звуковых волн.



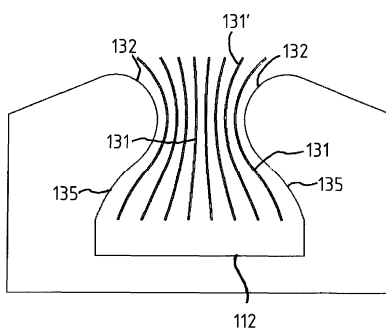
Фиг. 1



Фиг. 2



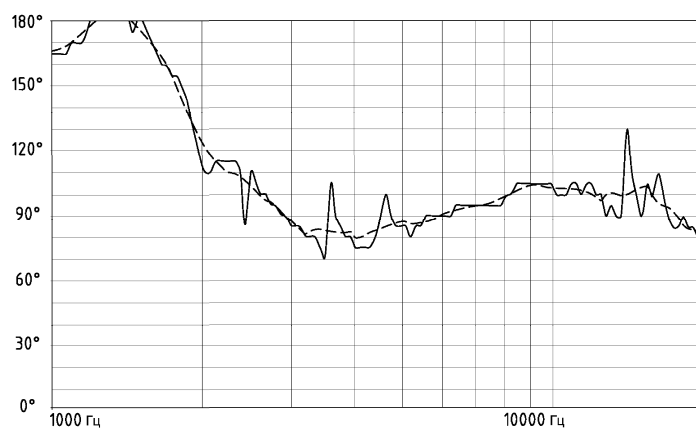
Фиг. 3



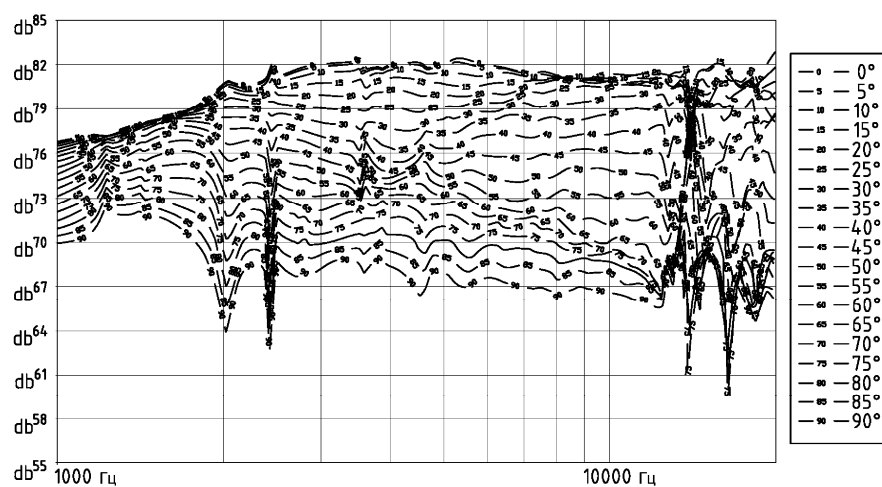
Фиг. 4



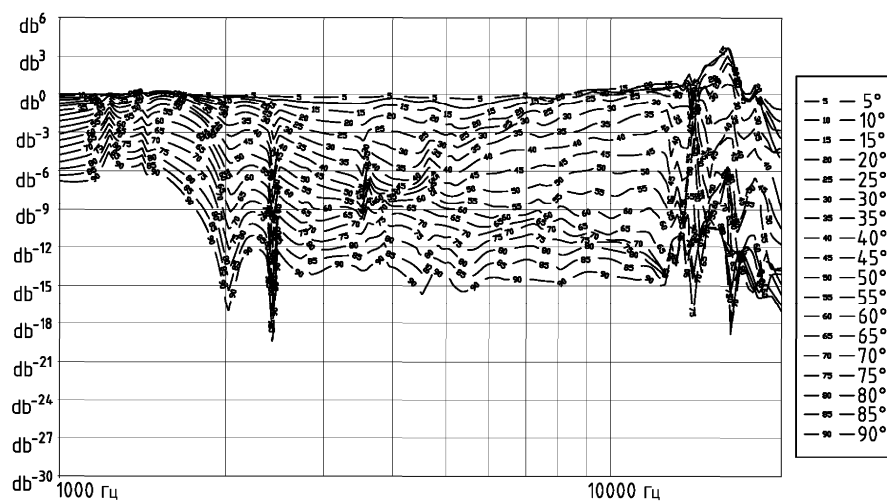
041316



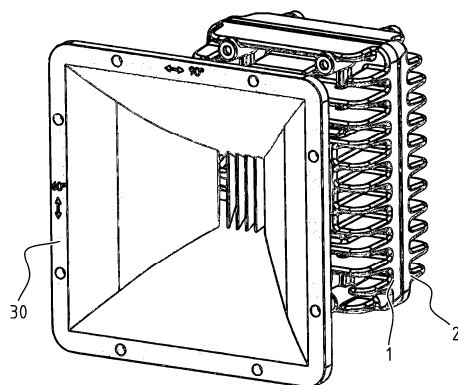
Фиг. 5А



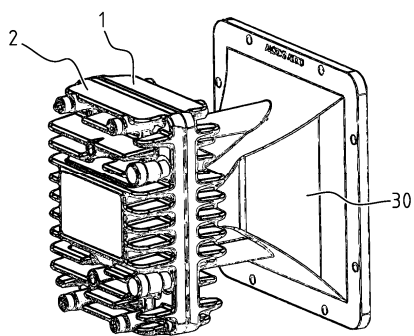
Фиг. 5В



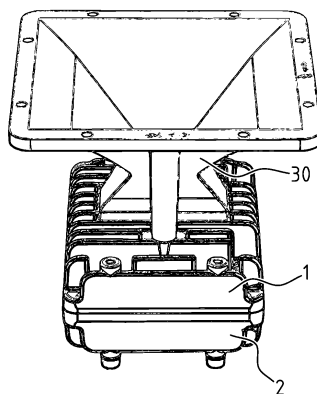
Фиг. 5С



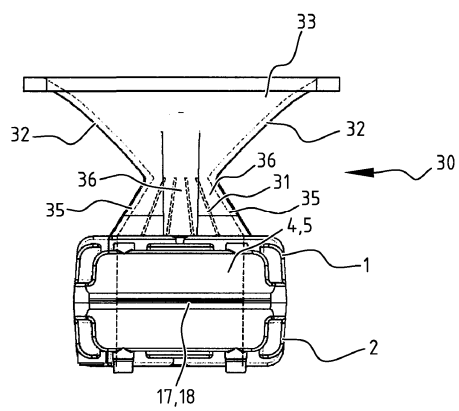
Фиг. 6А



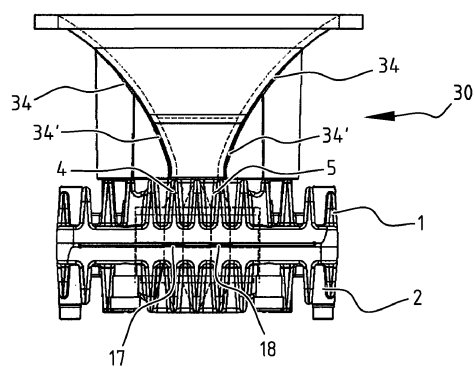
Фиг. 6В



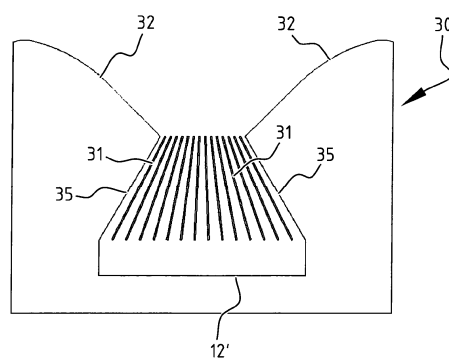
Фиг. 6С



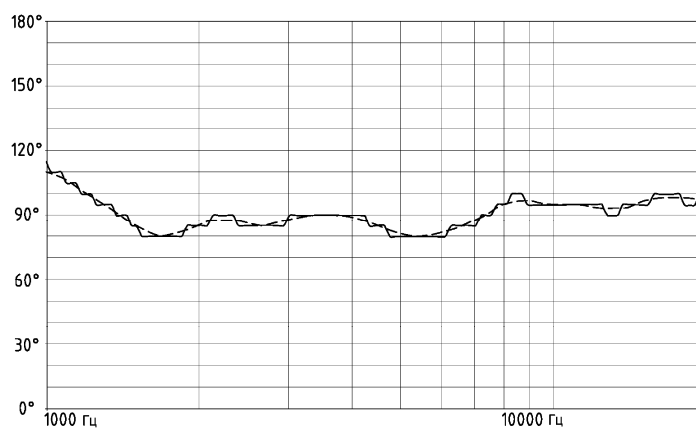
Фиг. 7А



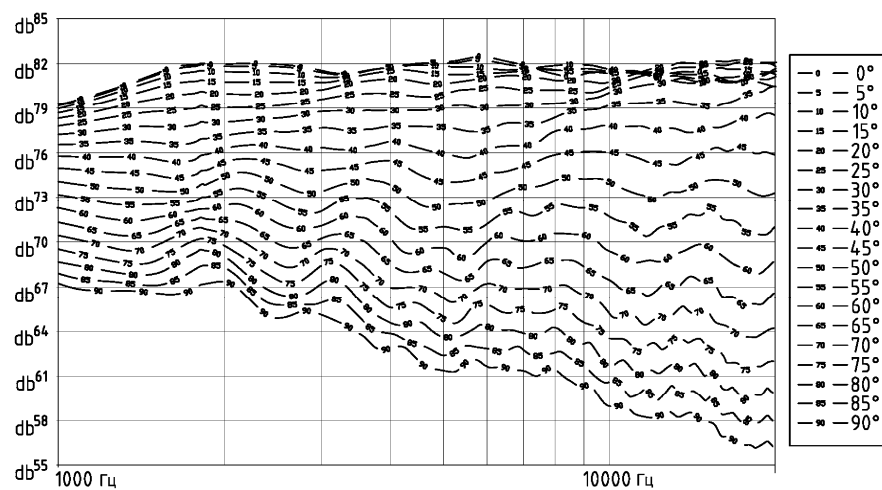
Фиг. 7В



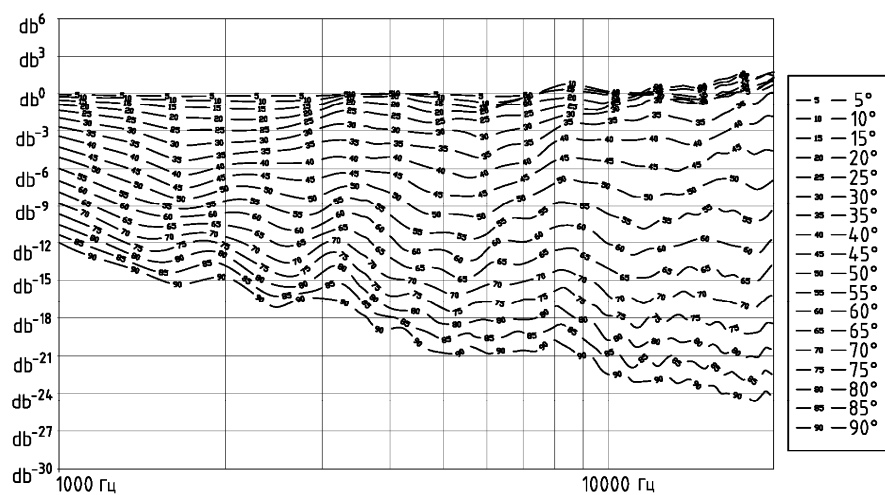
Фиг. 8



Фиг. 9А



Фиг. 9В



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2