

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040084**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.04.19

(51) Int. Cl. **G10K 11/16** (2006.01)
H04B 1/3888 (2015.01)

(21) Номер заявки
202092486

(22) Дата подачи заявки
2019.04.24

(54) ЧЕХОЛ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПАССИВНОЕ ШУМОПОДАВЛЕНИЕ ВХОДНЫХ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ МИКРОФОНА

(31) **20180603**

(56) US-A1-2014287802
US-A1-2015111623

(32) **2018.04.27**

Dag Glebe: "Measurement of wind noise levels on a headset with and without a wind noise reduction unit", 17 January 2017 (2017-01-17), XP055610305, Retrieved from the Internet: URL:<http://thexpuff.com/wp-content/uploads/2017/01/Report-from-SP-the-technical-research-institute-of-Sweden.pdf> [retrieved on 2019-08-01] cited in the application table 1 page 4
US-A1-2016006474

(33) **NO**

(43) **2021.02.28**

(86) **PCT/NO2019/050091**

(87) **WO 2019/209117 2019.10.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ФУРТУНЕ АС (NO)

(72) Изобретатель:
Бён Мадс (NO)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Изобретение относится к чехлу для мобильного телефона, обеспечивающему пассивное шумоподавление по меньшей мере одного входного звукового сигнала микрофона, содержащему несущий каркас (13). Несущий каркас (13) имеет элемент расширения с отделением (15), обращенным вверх, с частично открытой поверхностью на той же стороне, что и поверхность дисплея мобильного телефона, причем отделение (15) приспособлено для поддержки пористого тела (17), обеспечивающего пассивное шумоподавление.

040084

B1

040084

B1

Область техники

Изобретение относится к чехлам для мобильных телефонов, обеспечивающим в микрофонах мобильных телефонов пассивное шумоподавление шумов, создаваемых ветром.

Предпосылки создания изобретения

Микрофоны, встроенные в мобильные телефоны, обычно располагаются на поверхностях корпуса мобильного телефона. Даже на разных моделях телефонов одного производителя количество микрофонов и расположение соответствующих микрофонов варьируется от телефона к телефону. Например, микрофоны могут быть расположены на боковых поверхностях корпуса мобильного телефона, или у краев передней поверхности, содержащей дисплей, или на поверхности задней стороны, обычно связанной с камерой и объективом камеры, размещенными на задней стороне корпуса мобильного телефона.

Причиной использования различных соответствующих местоположений среди соответствующих моделей может быть улучшение качества записи звука, добавление или улучшение технических характеристик телефона и т. д. или просто соображения дизайна. Например, шум окружающей среды в местоположении, где используется мобильный телефон, может сделать телефонный разговор трудным для прослушивания или понимания. Таким образом, активное шумоподавление (ANR) и/или пассивное шумоподавление (PNR) - это общие признаки современных мобильных телефонов. Системы ANR создают, например, электрический сигнал в противофазе с шумом и/или принимаемым телефоном сигналом звука окружающей среды, таким образом, электронная схема внутри мобильного телефона понижает сигнал (сигналы) звука и/или шума окружающей среды от речи и/или музыкальные сигналы, т. е. звуковые сигналы, как известно из уровня техники.

В системах PNR используются пассивные элементы, такие как экранирование микрофонов в той или иной форме, снижающее или заглушающее влияние шума или звука окружающей среды.

Системы ANR могут содержать по меньшей мере два микрофона, причем первый микрофон используется для приема шума (т. е. звука окружающей среды) из окружающей зоны мобильного телефона, который передается в систему ANR, генерирующую сигнал в противофазе, в то время как другой микрофон используется для приема, например, голоса человека, использующего мобильный телефон. Понятно, что различное назначение микрофонов может определять местоположение микрофона на корпусе мобильного телефона. Например, микрофон, предназначенный для приема человеческой речи при совершении телефонного звонка, предпочтительно должен быть расположен в местоположении, обеспечивающем хороший контакт звукового сигнала со звуковыми волнами, исходящими от говорящего человека. Очевидное местоположение - близко ко рту человека, использующего мобильный телефон.

Для записи звуковых сигналов при создании видео с помощью смартфона необходимо, чтобы микрофон мог принимать звуковые сигналы от записываемого мотива. Общепринятое положение - на задней стороне корпуса телефона рядом с объективом камеры мобильного телефона. Системы ANR и усилители с автоматическим усилением могут записывать звук с хорошим качеством, как известно из уровня техники.

Микрофоны также часто используются в наушниках или головных гарнитурах, подключенных к мобильному телефону. Такие микрофоны могут, например, принимать звуковые волны речи, распространяющейся через кости (череп) пользователя, использующего мобильный телефон, и/или могут использоваться для записи шума (т. е. слышимого звука) окружающей среды в местоположении пользователя, что может использоваться как ввод в систему активного шумоподавления.

Другой причиной, по которой вокруг корпуса мобильного телефона размещено более одного микрофона, является способность выявлять направления к соответствующим источникам звука, как известно из уровня техники. На основе этого выявления алгоритм управления, выполняемый в мобильном телефоне, выявляющий направление, может уменьшить усиление одних микрофонов и одновременно увеличить усиление других. В результате микрофон, ближайший к интересующему источнику звука, может иметь повышенное усиление при том, что усиление других микрофонов будет снижено.

Однако микрофон, используемый для записи шума или звука окружающей среды, должен продолжать принимать сигналы, предоставляя соответствующий сигнал в противофазе, если используется система шумоподавления.

Например, в iPhone 7 от компании Apple есть четыре микрофона. Два из них расположены по бокам от порта Lightning (порта питания и внешней связи телефона). Еще один микрофон расположен на задней стороне iPhone 7™ между камерой и светодиодным фонариком. Четвертый микрофон расположен внутри наушника iPhone™.

Соответствующие микрофоны iPhone 7™ обеспечивают активное шумопонижение, что снижает звук и/или шум окружающей среды. Другой функцией является выявление направления к источнику звука, причем выбирается один из микрофонов, обеспечивающих наилучшее качество записи звука, например, при записи видео. В iPhone 7 это будет микрофон, расположенный на задней стороне корпуса мобильного телефона, как обсуждалось выше.

Если мобильный телефон может записывать стереозвук, следует выбрать по меньшей мере два микрофона.

Несмотря на то, что активное шумопонижение широко используется в различных звуковых системах, таких как мобильные телефоны, для систем активного шумоподавления ветер как источник шума по-прежнему является проблемой. Одна из причин этой проблемы связана с тем, как микрофоны обнаруживают звуковые волны.

Обычно это мембрана или диафрагма, которая перемещается под действием приходящих звуковых волн, ударяющих по мембране или диафрагме в микрофоне, что затем обнаруживается, например, с помощью адаптированных электронных схем, преобразующих перемещение мембраны или диафрагмы то внутрь, то наружу в электрические сигналы, представляющие копию звуковых волн в виде электрического сигнала.

Однако ветер, дующий в сторону мембраны или диафрагмы микрофона, имеет тенденцию создавать вертикальные вершины, локализованные непосредственно перед мембраной или диафрагмой. Эти локально создаваемые вертикальные вершины обеспечивают локальное изменение давления перед мембраной или диафрагмой, которое может перемещать мембрану или диафрагму вперед и назад и тем самым создавать "звуковые волны", которые обнаруживаются и преобразуются в электрические сигналы, похожие на слышимый звук, который обычно слышится как своего рода "грохочущий шум". Следовательно, шум ветра не коррелирует со звуком или шумом от источника в окружающей среде, обнаруживаемым или принимаемым микрофоном, который предназначен для ввода в систему активного шумоподавления при понижении шума.

Из-за физической природы "шума, создаваемого ветром", системы активного шумоподавления редко будут работать должным образом при понижении шума, создаваемого ветром, поскольку может отсутствовать корреляция между шумом, создаваемым ветром в микрофоне, подключенном к системе ARN, и микрофоном, принимающими звуковые волны от пользователя телефона.

Явление шума ветра хорошо известно, например, в телевизионной индустрии. Телевизионные журналисты, берущие интервью у людей на открытом воздухе, используют метод пассивного шумопонижения ветра, заключающийся в том, что, например, на микрофон, который они используют, "надевают" меховой колпак. Другой распространенный материал, используемый для "надевания" на микрофон - это поролон или губчатый материал. Пористая природа этих материалов позволяет звуковым волнам проходить через мембрану или диафрагму микрофона, в то время как вершины, создаваемые ветром, могут быть созданы снаружи защитного материала, таким образом, локально создаваемые вершины перемещаются в сторону, противоположную от места, находящегося в непосредственной близости от поверхности мембраны или диафрагмы, и их возможное воздействие уменьшается. Пористый материал также имеет тенденцию разделять набегающий ветер, подобно волноломному устройству, снижая воздействие ветра на мембрану или диафрагму.

То же явление шума ветра также является возможной проблемой при использовании мобильного телефона на открытом воздухе, при обычных телефонных звонках или при записи видео с помощью камеры мобильного телефона. В зависимости от местоположения микрофонов на корпусе мобильного телефона явление шума ветра может быть более доминирующим в некоторых микрофонах, чем в других, расположенных на корпусе мобильного телефона.

Таким образом, даже при наличии в мобильных телефонах очень сложных систем активного шумоподавления шум ветра может оставаться проблемой при использовании мобильного телефона на улице на открытом воздухе.

В документе US 2014287802 A1 раскрыт чехол для мобильного телефона, имеющий отделение фильтра, расположенное смежно с микрофоном на мобильном телефоне. Отделение фильтра содержит звуковой фильтр (пористое тело), выполненный с возможностью уменьшения звука, принимаемого отверстием микрофона вследствие движения воздуха перед микрофоном.

Решения известного уровня техники заглушают как шум ветра, так и представляющие интерес слышимые звуковые волны. В известном уровне техники эта проблема решается путем увеличения коэффициента усиления усилителей, принимающих сигналы микрофона. Однако известно, что это также увеличивает часть шума, создаваемого ветром, который не останавливается звуковым фильтром, например, при надевании на микрофон пористого элемента.

В соответствии с аспектом настоящего изобретения подвижный чехол согласно настоящему изобретению может подавлять шум, создаваемый ветром, но также способен пропускать представляющие интерес звуковые волны с меньшими потерями мощности звуковых волн.

Следовательно, существует необходимость в улучшенной системе пассивного шумоподавления шума ветра, которая может быть использована в мобильных телефонах, и особенно в системе пассивного шумоподавления, которую выгодно использовать вместе с системой активного шумоподавления.

Цель изобретения

В частности, целью настоящего изобретения может быть предоставление чехла для мобильного телефона, содержащего по меньшей мере одно тело из пористого материала, зафиксированного в оправленном месте в волноводном канале перед входными отверстиями микрофона мобильного телефона, когда чехол прикреплен к мобильному телефону.

Еще одна цель настоящего изобретения - предоставить альтернативу известному уровню техники.

Сущность изобретения

Таким образом, описанная выше цель и несколько других целей предназначены для достижения в первом аспекте настоящего изобретения путем предоставления чехла для мобильного телефона, обеспечивающего пассивное шумоподавление по меньшей мере одного входного звукового сигнала микрофона, причем он предусматривает следующее:

чехол для мобильного телефона содержит несущий каркас, имеющий наружную периферийную боковую поверхность, проходящую по периферии корпуса мобильного телефона в прикрепленном к мобильному телефону состоянии,

периферийная боковая поверхность имеет верхнюю наружную торцевую поверхность и первую наружную нижнюю торцевую поверхность,

причем чехол для мобильного телефона выполнен с элементом расширения, выходящим из первой наружной нижней торцевой поверхности несущего каркаса, обеспечивая тем самым то, что вторая нижняя торцевая поверхность несущего каркаса проходит параллельно первой наружной нижней торцевой поверхности,

параллельные первая и вторая торцевые поверхности определяют внутреннее отделение между несущим каркасом и первой и второй торцевыми поверхностями,

верхняя поверхность отделения, обращенная вверх в сторону дисплея мобильного телефона в прикрепленном состоянии, по меньшей мере частично открыта, в то время как нижняя сторона отделения, расположенная напротив частично открытой верхней поверхности отделения, закрыта,

причем тело из пористого материала обеспечивает заполнение отделения и размещено смежно с по меньшей мере одним отверстием микрофона, расположенным на торцевой поверхности корпуса мобильного телефона смежно с отделением, когда чехол прикреплен.

Фигуры

Теперь чехол для мобильного телефона согласно настоящему изобретению будет описан более подробно со ссылкой на прилагаемые фигуры. Фигуры иллюстрируют примеры вариантов осуществления настоящего изобретения и не должны рассматриваться как ограничивающие другие возможные варианты осуществления, попадающие в объем прилагаемой формулы изобретения. Кроме того, каждый из соответствующих примеров вариантов осуществления может быть объединен с любым другим из примеров вариантов осуществления.

На фиг. 1 изображен пример варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 изображены дополнительные подробности примера, показанного на фиг. 1.

На фиг. 3 изображен пример варианта осуществления, показанный на фиг. 2, с другой точки зрения.

На фиг. 4 изображен еще один пример варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 5 изображены дополнительные подробности примера варианта осуществления, показанного на фиг. 4.

На фиг. 6a показано использование примера варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6b показано использование другого примера варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 7 изображен пример измерения характеристик примера варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 8 изображен другой пример измерения характеристик примера варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 9 изображен другой пример измерения характеристик примера варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 10 изображен другой пример измерения характеристик примера варианта осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 12 изображены возможные формы элемента шумоподавления согласно настоящему изобретению.

На фиг. 13 изображены другие возможные формы элемента шумоподавления согласно настоящему изобретению.

На фиг. 14 изображен пример варианта осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание

Хотя настоящее изобретение было описано в связи с конкретными вариантами осуществления, его не следует рассматривать как ограниченное каким-либо образом настоящими примерами. Объем настоящего изобретения определяется прилагаемой формулой изобретения. В контексте формулы изобретения термины "содержащий" или "содержит" не исключают другие возможные элементы или этапы. Кроме того, упоминание ссылок в единственном числе не должно толковаться как исключение множественности. Использование ссылочной позиции в формуле изобретения в отношении элементов, указанных на фигурах, также не должно толковаться как ограничение объема настоящего изобретения. Кроме того, отдельные признаки, упомянутые в различных пунктах формулы изобретения, могут быть преимущественно объединены с получением преимуществ, и упоминание этих признаков в различных пунктах формулы изобретения не исключает того, что комбинация признаков невозможна и не дает преимуществ.

Настоящее изобретение относится к системе пассивного шумоподавления, содержащей по меньшей мере чехол для мобильного телефона. Чехлы для мобильных телефонов обычно используются для обеспечения повышенной механической прочности корпусов мобильных телефонов и для защиты большей поверхности дисплея смартфонов, обычно изготовленной из стекла.

Пример чехла для мобильного телефона согласно настоящему изобретению изображен на фиг. 1. В примере варианта осуществления, показанном на фиг. 1, изображен чехол 10 для мобильного телефона, содержащий несущий каркас 13, имеющий периферийную боковую поверхность, проходящую вокруг корпуса мобильного телефона в прикрепленном состоянии. Чехол 10 выполнен таким образом, что его можно натянуть по окружности корпуса мобильного телефона, прикрепляя тем самым несущий каркас 13 к мобильному телефону. В этом примере варианта осуществления задняя сторона 11 открыта, т. е. задняя сторона отсутствует. Следовательно, чехол 10 для мобильного телефона можно прикрепить к корпусу мобильного телефона, натянув чехол на корпус телефона со стороны дисплея (т. е. передней стороны) корпуса мобильного телефона. После этого сторона дисплея будет доступной для пользователя телефона.

Также в рамках настоящего изобретения несущий каркас 13 может иметь крышку, закрывающую всю заднюю сторону или только часть задней стороны, например, содержащую жесткую заднюю боковую пластину, повышающую механическую прочность корпуса мобильного телефона. Затем чехол 10 для мобильного телефона можно прикрепить к крышке, вдавив сначала корпус мобильного телефона задней стороной мобильного телефона в несущий каркас 13. Сторона дисплея или лицевая сторона мобильного телефона будет доступна пользователю телефона.

Несущий каркас 13 в любом случае прочно крепится к корпусу мобильного телефона вследствие плотного зазора между внутренними боковыми поверхностями несущего каркаса 13 и периферийными сторонами корпуса мобильного телефона. Конкретный несущий каркас 13 приспособлен по размеру (и, возможно, внешнему виду) к конкретной модели мобильного телефона. Несущие каркасы 13 разных размеров могут быть приспособлены к другим соответствующим моделям мобильных телефонов.

Периферийная боковая поверхность несущего каркаса 13 проходит вокруг наружной периферии корпуса мобильного телефона в прикрепленном состоянии. Периферийная боковая поверхность имеет верхнюю периферийную боковую поверхность 12 и первую нижнюю периферийную боковую поверхность 14. Расширение несущего каркаса 13 выполнено как продолжение чехла 10 от первой нижней периферийной боковой поверхности 14, которое оканчивается на второй нижней периферийной боковой поверхности 16, проходящей параллельно первой нижней периферийной боковой поверхности 14, т. е. как первая, так и вторая нижние периферийные боковые поверхности 14, 16 проходят параллельно нижней периферийной стороне мобильного телефона. Между первой и второй нижними периферийными боковыми поверхностями 14, 16 образовано пустое отделение 15. Задняя сторона чехла 10 может быть открытой или иметь пластину, как описано выше. В любом случае нижняя часть отделения 15 всегда закрыта пластиной, в то время как передняя сторона отделения 15, обращенная вверх той же стороны, что и передняя сторона (сторона дисплея) мобильного телефона по меньшей мере всегда частично открыта, т. е. часть отверстия передней стороны отделения 15 может быть частично закрыта, но всегда часть передней стороны отделения 15 не закрыта.

При использовании мобильного телефона с чехлом 10 для мобильного телефона согласно настоящему изобретению верхняя периферийная боковая поверхность 12 располагается близко к уху пользователя мобильного телефона, а отделение 15 располагается близко ко рту пользователя мобильного телефона. Обычно на нижней торцевой поверхности корпуса мобильного телефона размещен по меньшей мере один микрофон, поскольку эта часть находится близко ко рту пользователя телефона. Следовательно, по меньшей мере один микрофон мобильного телефона будет расположен внутри отделения 15 расширения чехла 10 для мобильного телефона.

На фиг. 2 отделение 15, показанное на фиг. 1, заполнено или снабжено телом 17, изготовленным из пористого материала. Например, губчатого материала или поролона. Назначение пористого тела 17 - уменьшить влияние шума ветра, как описано выше. На фиг. 3 показан вид сверху примера варианта осуществления, показанного на фиг. 2.

На фиг. 4 первая нижняя торцевая поверхность 14 несущего каркаса 10, как описано на фиг. 2 и фиг. 3, выполнена с некоторыми определенными отверстиями. Местоположения этих отверстий соотносятся с соответствующими расположенными отверстиями для громкоговорителей и/или отверстиями микрофона, расположенными на нижней торцевой поверхности корпуса мобильного телефона. Вторая нижняя торцевая поверхность 16 также выполнена с отверстиями, соответствующими отверстиям на первой нижней торцевой поверхности 14.

На фиг. 5 изображен вид в перспективе примера варианта осуществления, показанного на фиг. 4, в котором тело 17, содержащее пористый материал, расположено внутри отделения 15, как описано выше.

На фиг. 6а показано, как звуковые волны 23, сформированные ртом человека, распространяются через пространство от рта к отделению 15. Звуковые волны 23 частично войдут в отделение 15 через отверстие на передней стороне отделения 15, обращенное ко рту пользователя. Отверстие 24 микрофона чехла для мобильного телефона расположено смежно с отделением 15 на нижней торцевой поверхности корпу-

са мобильного телефона. Как показано на фиг. 4 и 5, на первой и второй нижних периферийных боковых поверхностях 14, 16 также могут быть выполнены вырезы, соответствующие положениям микрофона на торцевой поверхности нижней периферии корпуса мобильного телефона.

На фиг. 6b показано, как нижняя поверхность отделения 15 может быть расположена с углом наклона 45° от нижней части чехла 10. Эффект заключается в том, что входящие звуковые волны будут отражаться к отверстиям микрофона на корпусе мобильного телефона, как показано на фигуре.

Автор изобретения провел несколько испытаний примерных вариантов осуществления настоящего изобретения.

Цель состояла в том, чтобы определить, насколько хорошо шум, создаваемый ветром, снижается или смягчается чехлом согласно настоящему изобретению. Пористое тело 17 останавливает или ослабляет шум, создаваемый ветром, как описано выше. В то же время пористое тело 17 пропускает звуковые волны через поры пористой среды. В дополнение к этому отделение 15, как показано на фиг. 1-5, представляет собой волноводный канал от открытой передней поверхности отделения 15 к отверстию микрофона, расположенному на нижней боковой периферийной поверхности корпуса мобильного телефона.

Испытание было проведено на iPhone XS Max™ и Samsung S10+™ примерно с одинаковыми результатами. Источником звука, использованным в измерениях, были радиоприемник Tivoli Pal и генератор качающейся частоты. Радиоприемник Tivoli Pal имеет одним мембранный громкоговоритель, поэтому фазовые проблемы между низкими и высокими частотами отсутствуют. Частотная характеристика неравномерна, но нужно было измерять только относительные различия, компенсируя тем самым неравномерность частотных характеристик. Звук, принимаемый телефоном, измерялся через громкоговоритель телефона.

На фиг. 7 показано измерение эффекта чехла 10 согласно настоящему изобретению, когда отделение 15 пусто, а чехол имеет вид, показанный на фиг. 6a.

На фиг. 7 показан результат использования iPhone XS Max™, когда отделение 15 было пустым, а качание частоты от 60 Гц до 30,0 кГц обеспечивалось звуком от подключенного радиоприемника Tivoli Pal. Нормальная человеческая речь находится в диапазоне частот от приблизительно 1 кГц до приблизительно 4,5 кГц.

Кривая 30 на фиг. 7 показывает характеристики волноводного канала, образованного отделением 15. Амплитуда звука в целом увеличилась на один дБ во всем частотном диапазоне и, в частности, обеспечила значительное усиление внутри частотного диапазона нормальной человеческой речи.

Разборчивость речи также является важным фактором при оценке эффекта настоящего изобретения. В измерительной установке использовался стандарт для проведения испытаний C50 для оценки разборчивости речи с прикрепленным чехлом 10 и без него, и при этом отделение 15 было пустым, т. е. без пористого тела 17.

Испытания C50 сравнивают звуковую энергию в ранних звуковых отражениях с теми, которые появляются позже. Она выражается в дБ, и высокое значение положительно для разборчивости речи. Испытание стандартизировано и доступно как ISO 3382-1.

На фиг. 8 показано относительное измерение результатов C50. На графике 31 показаны результаты с прикрепленным чехлом 10, а на графике 32 показаны результаты без прикрепленного чехла 10. Качание частоты звука выполнялось в диапазоне частот от 200 Гц до 10 кГц посредством радиоприемника Tivoli Pal.

Измерения, показанные на фиг. 7 и 8, иллюстрируют тот факт, что сам чехол 10 усиливает звук, принимаемый через отделение 15, который не только громче, но и чище.

Эффекты размещения пористого тела 17 в отсеке 15 проиллюстрированы на фиг. 9 и 10.

На фиг. 9 показан случай без прикрепленного чехла 10, измеренный при ветре, как показано на графике 33, и без ветра, как показано на графике 34.

Эффект ветра создавался вентилятором. Явное увеличение шума ветра после 2 кГц - это не шум ветра, а шум самого вентилятора. Скорее всего, это происходит из-за сжатия, производимого самим телефоном, в результате чего шум вентилятора, а также громкость измерений при ветре становятся тише по сравнению со случаем без ветра. Сжатие - это процесс, который затухает за пределами определенного порога, что приводит к меньшей разнице между громкими и тихими звуками, поэтому, если качание частоты меньше, чем ранее, при тех же параметрах измерения, общий сигнал ослабляется на величину, равную или близкую к снижению уровня качания. Чтобы скорректировать это сжатие, в качестве эталона использовалось измерение качания частоты. Измерения показали, что качание частоты было примерно на 10 дБ тише при добавлении ветра. Относительный шум ветра с поправкой на 10 дБ показан на фиг. 10. Компенсированные измерения показывают разницу от 14 до 17 дБ с чехлом, содержащим пористое тело 17, прикрепленное в отсеке 15, и без него. Вероятно, что чехол 10 не влияет на частоты ниже 100 Гц, но оказывает влияние в области верхних частот.

На фиг. 11 показано измерение частотной характеристики при ветре с чехлом и без чехла. На графике 37 представлен результат, полученный с прикрепленным чехлом 10, а на графике 38 изображены результаты без прикрепленного к телефону чехла 10.

Графики показывают, что около 2 кГц и выше наблюдается снижение на 14 дБ по сравнению со случаем, когда чехол не прикреплен, и на 14-24 дБ по сравнению со случаем, когда чехол прикреплен, когда дует ветер. Это означает, что при прикрепленном чехле 10 количество полезного проходящего звука значительно больше, чем без чехла.

Первая нижняя торцевая поверхность (14) несущего каркаса (10) может состоять из материала, имеющего адаптированный акустический импеданс, приспособленный к типовому диапазону частот речи людей. При этом речь может проходить через материал торцевой поверхности (14) несущего каркаса (10) по меньшей мере на один микрофон без ослабления или по меньшей мере с минимальным ослаблением. Тот же материал может также быть использован в элементе (16) расширения несущего каркаса (13).

На фиг. 1 и 2 изображен пример несущего каркаса 13 с неограничивающей конкретной формой пористого тела 17. На фиг. 12 показаны некоторые примеры возможных форм пористого тела 17, которые приспособлены к различным примерам пространства 15, определяемого элементом 16 расширения и торцевой поверхностью 14 несущего каркаса 13. На иллюстрации 17(a), иллюстрации 17(b), иллюстрации 17(c) и иллюстрации 17(d) показаны виды сверху тел 17 разной формы. На иллюстрации 17(e) представлен вид в перспективе тела, показанного на иллюстрации в 17 (b), которое имеет такую же форму, что и тело 17, использованное в примерах, показанных на фиг. 2 и фиг. 3.

На фиг. 13 показаны другие примеры вариантов осуществления пористого тела 18. В этих примерах вырез в центре корпуса 18 приспособлен для подключения кабеля питания, например, к корпусу мобильного телефона. Тогда соответствующие отверстия выполняются на боковой поверхности элемента 16 расширения и в первой нижней торцевой поверхности 14 исходного опорного каркаса 13. На иллюстрации 18(b) и иллюстрации 18(d) показано пористое тело 18, если смотреть со стороны тела 18, в то время на иллюстрации 18 (a) и иллюстрации 18(c) показано тело 18, если смотреть с верхней стороны тела 18. На иллюстрации 18(e) представлен вид в перспективе примера варианта осуществления пористого тела 18(a).

Кроме того, в рамках настоящего изобретения микрофоны могут быть расположены на любой из боковых сторон корпуса мобильного телефона, в том числе на стороне корпуса, содержащую дисплей (микрофоны могут быть расположены на краях поверхности дисплея), и задней стороне, противоположной дисплею. Кроме того, в рамках настоящего изобретения предоставляется чехол для мобильного телефона, содержащий по меньшей мере несущий каркас 13, который может содержать приспособленные вырезы на боковых сторонах каркаса 13, совпадающие с отверстиями соответствующих микрофонов. Кроме того, микрофоны, расположенные на стороне дисплея и/или на задней стороне мобильного телефона, могут быть закрыты расширением чехла, простирающимся над частью поверхности дисплея (в краевых областях поверхности дисплея) и/или на задней стороне корпуса мобильного телефона. Вырезы в местах расположения соответствующих микрофонов могут быть выполнены из материала, подобного материалам, используемым для пористых тел 17, 18, как описано выше.

На фиг. 14 изображен пример задней стороны несущего каркаса 13, имеющего вырез 20 над объективом камеры мобильного телефона, вырез 21 над микрофоном мобильного телефона и вырез 22 для светодиодного фонарика. Вокруг выреза 21 над микрофоном находится каркас 19, расположенный вокруг выреза 21, обеспечивающий поддержку тела из пористой среды, как описано выше (не показано). Тогда для этого конкретного микрофона также снижается шум, создаваемый ветром.

Например, iPhone 7 от компании Apple™, как обсуждалось выше, имеет микрофон, расположенный между светодиодным фонариком и отверстием для камеры в телефоне. Тогда элемент расширения несущего каркаса 13 может быть выполнен с возможностью вытягивания вниз от верхнего края 12, содержащего вырезы для камеры и светодиодного фонарика, в дополнение к вырезу над микрофоном, содержащему тело из пористой среды, без необходимости закрытия в целом задней стороны корпуса мобильного телефона.

Шведский институт технических исследований SP также провел эксперименты, устанавливающие эффект снижения шума ветра при использовании пористых материалов, таких как губчатые материалы и/или поролон. Отчет от 17 января 2017 года имеет идентификационный номер 6P09044Rev1.

В ходе исследования были измерены различия в акустическом давлении шума между случаем без материала, снижающего шум ветра, и случаем с материалом, снижающим шум. Если давление снижается, соответственно уменьшается воздействие на мембрану или диафрагму, т. е. меньше шума, создаваемого ветром.

Когда испытательный ветер имел скорость 2 м/с, снижение звукового давления шума ветра составило примерно 35%, когда испытательный ветер имел скорость 8 м/с, снижение составило 76%, и когда скорость ветра была 12 м/с, снижение составило 71%. В интервале скорости ветра от 4 до 8 м/с снижение составило в среднем 74%.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Чехол (10) для мобильного телефона, обеспечивающий пассивное шумоподавление в волноводной компоновке по меньшей мере перед одним входным отверстием (24) для звука микрофона, расположенным на нижней торцевой поверхности корпуса мобильного телефона, содержащий

несущий каркас (13), имеющий наружную периферийную боковую поверхность, проходящую по периферии корпуса мобильного телефона в прикрепленном к мобильному телефону состоянии,

периферийная боковая поверхность имеет верхнюю наружную торцевую поверхность (12) и первую наружную нижнюю торцевую поверхность (14),

причем чехол для мобильного телефона (10) выполнен с элементом расширения, выходящим из первой наружной нижней торцевой поверхности (14) опорного каркаса (13), обеспечивая тем самым вторую нижнюю торцевую поверхность (16) несущего каркаса (13), идущую параллельно первой наружной нижней торцевой поверхности (14),

параллельные первая и вторая торцевые поверхности (14, 16) определяют внутреннее отделение (15) между несущим каркасом (13) и первой и второй торцевыми поверхностями (14, 16), и закрытая нижняя сторона отделения (15) расположена напротив стороны верхней поверхности отделения (15), обращенной вверх в сторону дисплея мобильного телефона, когда чехол прикреплен,

отделение (15) заполнено телом (17), выполненным из пористого материала, закрывающим по меньшей мере одно входное отверстие (24) для звука микрофона,

при этом отверстие в стороне верхней поверхности отделения (15) расположено по меньшей мере над одним входным отверстием (24) для звука микрофона, и при этом пористый материал тела (17) обеспечивает улучшенную разборчивость речи звуковых волн, проходящих через тело (17) из пористого материала от отверстия в стороне верхней поверхности отделения (15) по меньшей мере к одному входному отверстию (24) для звука микрофона.

2. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере первый нижний конец поверхности (14) несущего каркаса (13) состоит из материала, имеющего адаптированный акустический импеданс, приспособленный для типичного диапазона частот речевых сигналов от людей.

3. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что элемент расширения несущего каркаса (13) состоит из материала, имеющего адаптированный акустический импеданс, приспособленный для типичного диапазона частот речевых сигналов от людей.

4. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере один вырез расположен в местоположении на первой нижней торцевой поверхности (14) несущего каркаса (13), совпадающем с местоположением по меньшей мере одного входного отверстия (24) микрофона на корпусе мобильного телефона.

5. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере один вырез расположен в местоположении на второй торцевой поверхности (16) несущего каркаса (13), совпадающем с местоположением по меньшей мере одного входного отверстия (24) микрофона на корпусе мобильного телефона.

6. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что несущий каркас (13) выполнен по меньшей мере с одним элементом расширения на любых боковых поверхностях несущего каркаса (13), причем конкретная боковая поверхность несущего каркаса (13) имеет элемент расширения, закрывающий по меньшей мере одно входное отверстие микрофона.

7. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что несущий каркас (13) имеет открытую заднюю сторону (11).

8. Чехол для мобильного телефона по п.1, отличающийся тем, что несущий каркас (13) имеет закрытую или частично закрытую заднюю сторону (11), состоящую из жесткого материала, такого как стальная пластина или подобные материалы.

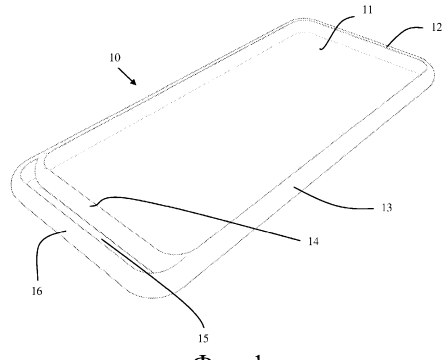
9. Чехол для мобильного телефона по п.8, отличающийся тем, что закрытая задняя сторона (11) имеет по меньшей мере один вырез (21), расположенный над входным отверстием микрофона на корпусе мобильного телефона, когда чехол (10) надет на корпус мобильного телефона.

10. Чехол для мобильного телефона по п.9, отличающийся тем, что каркас (19) располагается вокруг выреза (21) над местом (21) микрофонного входа, удерживая тело, выполненное из пористого материала.

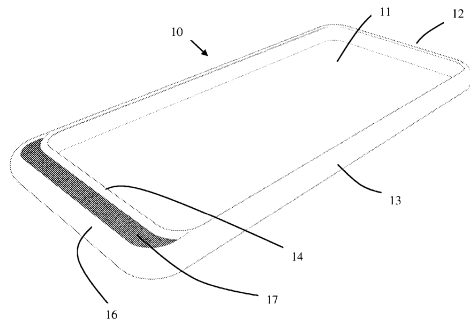
11. Чехол для мобильного телефона по п.1 или п.10, отличающийся тем, что пористый материал тела (17) представляет собой поролон или губчатый материал.

12. Чехол для мобильного телефона по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что шум, создаваемый ветром, уменьшен на величину в диапазоне от 14 до 24 ДБ.

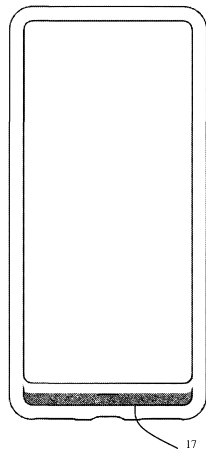
13. Применение пористого материала, такого как поролон или губчатый материал, внутри чехла для мобильного телефона по п.1.



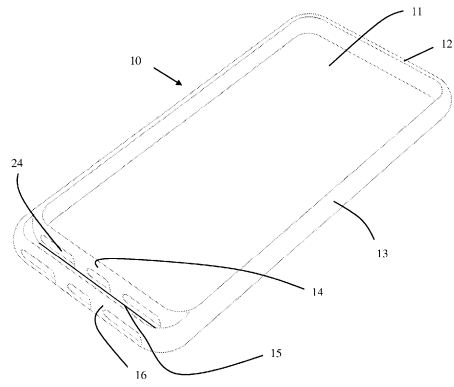
Фиг. 1



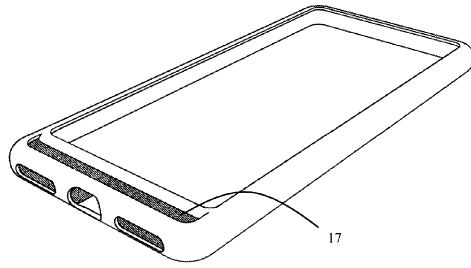
Фиг. 2



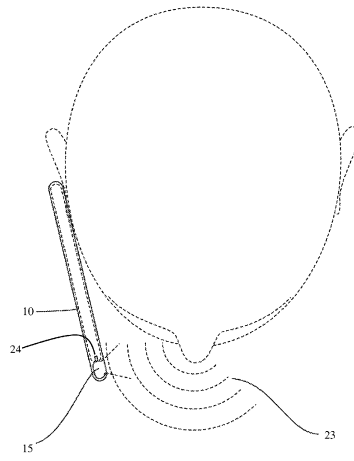
Фиг. 3



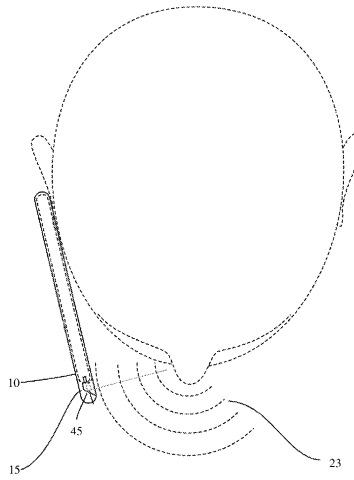
Фиг. 4



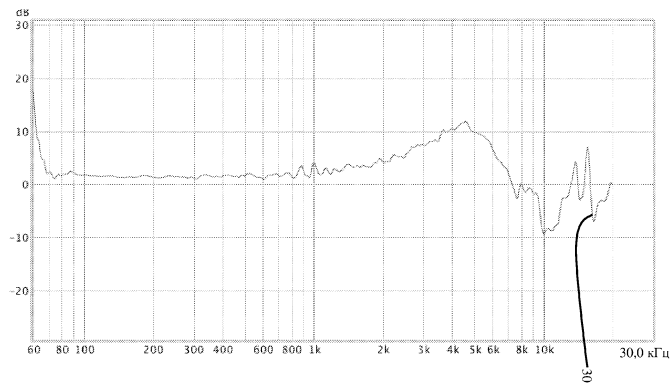
Фиг. 5



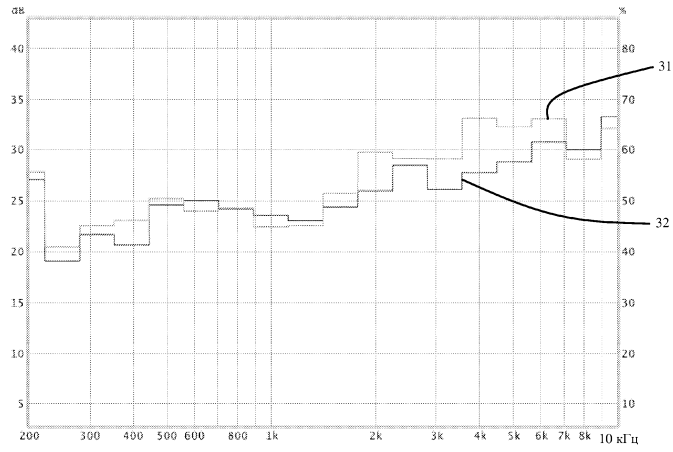
Фиг. 6а



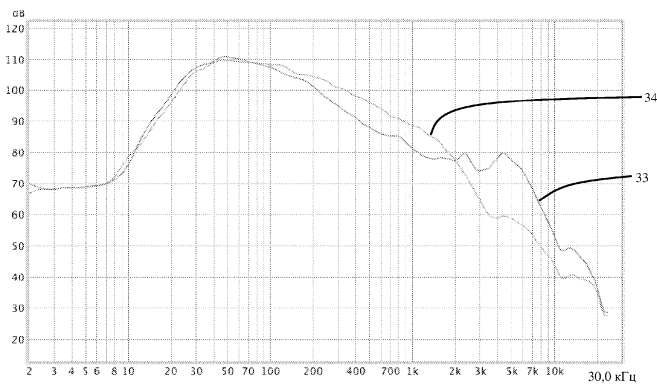
Фиг. 6б



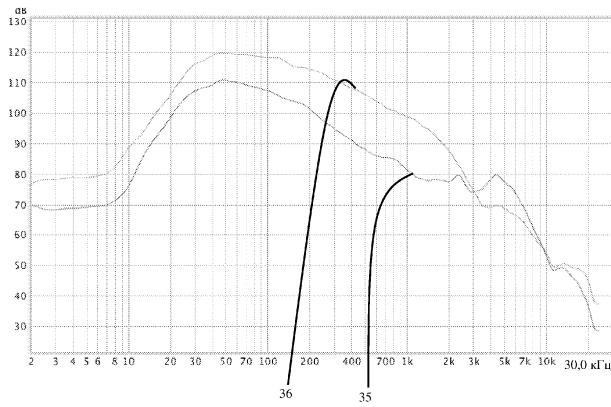
Фиг. 7



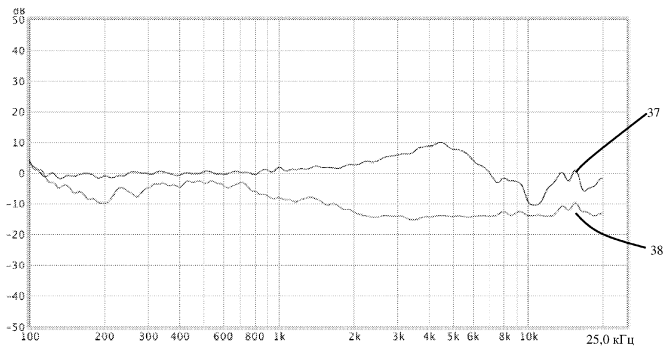
Фиг. 8



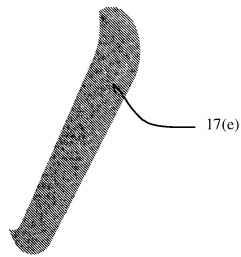
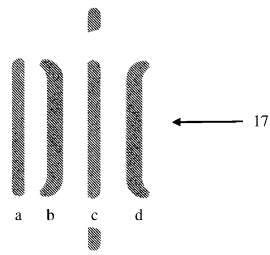
Фиг. 9



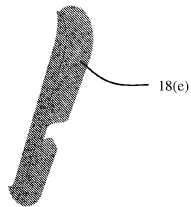
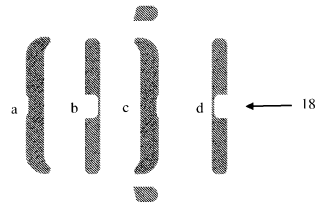
Фиг. 10



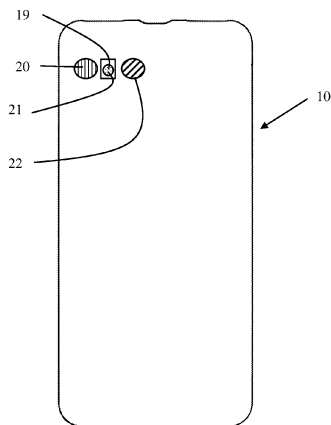
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14