



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104955526 B

(45)授权公告日 2017.08.01

(21)申请号 201480006589.4

(22)申请日 2014.01.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104955526 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(30)优先权数据

13/757,493 2013.02.01 US

13/833,131 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/012188 2014.01.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/120499 EN 2014.08.07

(73)专利权人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 罗格·希尔贝格

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾红霞 彭会

(51)Int.Cl.

A62B 18/08(2006.01)

G10L 21/0364(2006.01)

(56)对比文件

US 5860417 A,1999.01.19,

CN 202014240 U,2011.10.19,

US 5138666 A,1992.08.11,

CN 2667838 Y,2004.12.29,

WO 92/15369 A1,1992.09.17,

US 6430298 B1,2002.08.06,

WO 2008/081226 A1,2008.07.10,

审查员 王芳芳

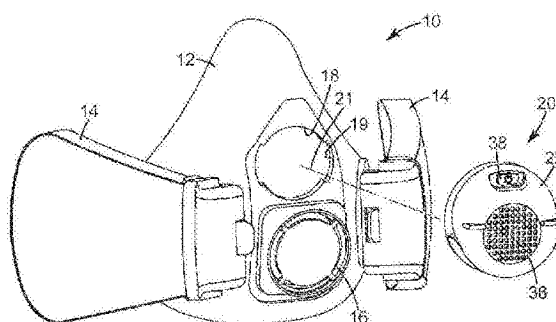
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

呼吸器面罩语音增强设备和方法

(57)摘要

本发明公开了语音增强设备(20)和包括语音增强设备的呼吸器面罩(10)、以及增强呼吸器面罩的佩戴者的语音传输的方法。在一个或多个实施例中,本文所述的语音增强设备和方法检测呼吸器面罩的清洁空气包层中的在第一频率范围内的声能,并且使用扬声器(36)在清洁空气包层的外部传送补偿声能。在一个或多个实施例中,补偿声能表现出预定衰减振幅特征,使得在预定衰减频率范围的至少90%内,补偿声能具有超过面罩主体的声衰减特征不到6dB的振幅。



1. 一种呼吸器面罩,包括:

面罩主体,所述面罩主体被构造成在所述呼吸器面罩与佩戴者的口部和鼻部之间限定清洁空气包层,并且在第一频率范围内表现出声衰减特征;以及

语音增强设备,所述语音增强设备包括:

麦克风,所述麦克风被构造用于附接到所述面罩主体,所述麦克风进一步被构造成当附接到所述面罩主体时检测所述清洁空气包层内的声能;

扬声器,所述扬声器被构造成在所述清洁空气包层的外部产生声能;

控制器,所述控制器可操作地连接到所述扬声器和所述麦克风,其中所述控制器被构造成:

从所述麦克风接收语音信号,其中所述语音信号指示由所述麦克风检测到的在所述第一频率范围内的声能;并且

将输出信号传送到所述扬声器,其中所述输出信号被构造成使得所述扬声器发出补偿声能,其中所述补偿声能是以一个或多个预定衰减频率范围发出的,并且其中所述补偿声能包括预定衰减振幅特征,使得在所述一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围的至少90%内,所述补偿声能表现出超过所述面罩主体的所述声衰减特征不到6dB的振幅。

2. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,所述预定衰减振幅特征是一样的。

3. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,所述预定衰减振幅特征是不一样的。

4. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述语音增强设备包括选择器,所述选择器可操作地连接到所述控制器并且被构造成从两个或更多个不同预定衰减频率范围选择所述一个或多个预定衰减频率范围。

5. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述语音增强设备包括选择器,所述选择器可操作地连接到所述控制器并且被构造成从两个或更多个不同预定衰减振幅特征选择所述一个或多个预定衰减振幅特征。

6. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述麦克风、所述扬声器和所述控制器与可操作地连接到所述控制器的功率源一起位于外壳中,并且其中所述外壳被构造用于附接到所述面罩主体。

7. 根据权利要求6所述的呼吸器面罩,其中所述呼吸器面罩包括端口,并且其中所述语音增强设备的所述外壳包括被构造用于选择性地附接到所述端口的配件。

8. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述麦克风附接到被构造用于附接到所述面罩主体的外壳;并且其中所述扬声器和所述控制器位于辅助性外壳中。

9. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述一个或多个预定衰减频率范围包括仅一个预定衰减频率范围。

10. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述一个或多个预定衰减频率范围包括10,000Hz或更小的上限。

11. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中所述一个或多个预定衰减频率范围包括300Hz或更大的下限。

12. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围的至少90%内,所述补偿声能表现出超过所述面罩主体的所述声衰减特征不到3dB的振幅。

13. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围的至少95%内,所述补偿声能表现出超过所述面罩主体的所述声衰减特征不到6dB的振幅。

14. 根据权利要求1所述的呼吸器面罩,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围的至少95%内,所述补偿声能表现出超过所述面罩主体的所述声衰减特征不到3dB的振幅。

15. 一种增强呼吸器面罩的佩戴者的语音的方法,所述方法包括:

使用麦克风检测呼吸器面罩的清洁空气包层中的声能;

将语音信号从所述麦克风传送到控制器,其中所述语音信号指示检测到的在第一频率范围内的声能;以及

将输出信号传送到扬声器,其中所述输出信号使得所述扬声器在所述清洁空气包层的外部以一个或多个预定衰减频率范围发出补偿声能,并且其中所述补偿声能包括预定衰减振幅特征,使得在所述一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围的至少90%内,所述补偿声能表现出超过所述面罩主体的声衰减特征不到6dB的振幅。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,所述预定衰减振幅特征是一样的。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中在所述一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,所述预定衰减振幅特征是不一样的。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中所述方法还包括从两个或更多个不同预定衰减频率范围选择所述一个或多个预定衰减频率范围。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中所述方法还包括从两个或更多个不同预定衰减振幅特征选择所述一个或多个预定衰减振幅特征。

20. 根据权利要求15所述的方法,其中所述麦克风附接到外壳,并且其中所述方法还包括将所述外壳附接到所述呼吸器面罩上的端口。

21. 根据权利要求15所述的方法,其中所述一个或多个预定衰减频率范围包括仅一个预定衰减频率范围。

22. 根据权利要求15所述的方法,其中所述一个或多个预定衰减频率范围包括10,000Hz或更小的上限。

23. 根据权利要求15所述的方法,其中所述一个或多个预定衰减频率范围包括300Hz或更大的下限。

呼吸器面罩语音增强设备和方法

技术领域

[0001] 本文描述了语音增强设备和包括语音增强设备的呼吸器面罩、以及增强呼吸器面罩的佩戴者的语音传输的方法。

背景技术

[0002] 呼吸器面罩被用于多种环境,例如喷漆室、谷物贮藏库、具有危险生物材料的实验室、包含某些化学烟雾的环境等。呼吸器面罩通常适于接收多个过滤器单元以及专门设计用于要使用面罩的危险环境的其它附件。因此,只是通过改变过滤器,同一面罩主体可用于多种不同的危险环境。这种改变的过滤器的简易性通过允许制造用于多种环境的单个面罩而使得面罩非常节省成本。

[0003] 呼吸器面罩与佩戴者的面部限定清洁空气包层。清洁空气包层包括清洁空气源并且由面罩、面罩与佩戴者的面部的密封部分以及面罩的呼气阀界定。

[0004] 呼吸器面罩有两种一般设计:局部面具呼吸器面罩和完全面具呼吸器面罩。局部面具呼吸器面罩通常包封佩戴者的口部和鼻部,并且与佩戴者的面部中与鼻部和口部邻接的部分形成密封。当使用局部面具呼吸器面罩时,眼睛是未受保护的。完全面具呼吸器面罩是大得多的单元,并且除佩戴者的鼻部和口部之外还包封佩戴者的眼睛。

[0005] 另外,呼吸器面罩可区分为正压装置或负压装置。正压装置通常包括具有或不具有过滤器的外部泵或加压容器,该外部泵或加压容器是清洁空气源并且迫使空气进入面罩中。负压呼吸器面罩通过佩戴者吸气所产生的负压起作用。吸气在清洁空气包层的内部产生负压并且将空气吸取到呼吸器面罩中。一般来讲,借助负压通过一个或多个过滤器吸取环境空气。过滤器使空气清洁并且空气随后被吸取到面罩的清洁空气包层中以用于由佩戴者吸气。

[0006] 已经进行了尝试以增强与呼吸器面罩有关的语音的可理解度,因为面罩盖住了佩戴者的口部。无源装置是纯机械的,并且有源装置涉及通过电动放大实现的某种形式的增强。最常见的无源通信装置是音膜。虽然音膜是可用的,但它们所提供的增强的可理解度的水平是有限的。

[0007] 有源语音传输装置可提供更好的语音增强,但可能受操作这些单元所需的功率限制。一些有源语音放大单元在美国专利4,352,353、4,508,936、4,989,596、4,980,926、5,138,666、5,224,473、5,224,474、6,382,206等中有所描述。

发明内容

[0008] 本文描述了语音增强设备和包括语音增强设备的呼吸器面罩、以及增强呼吸器面罩的佩戴者的语音传输的方法。

[0009] 在一个或多个实施例中,本文所述的语音增强设备和方法检测呼吸器面罩的清洁空气包层中的在第一频率范围内的声能并且使用扬声器在清洁空气包层的外部传送补偿声能。在一个或多个实施例中,补偿声能表现出预定衰减振幅特征,使得在预定衰减频率范

围的至少90%内,补偿声能具有超过面罩主体的声衰减特征不到6dB的振幅。在一个或多个实施例中,可传送具有在一个或多个衰减频率范围内一样或不一样的衰减振幅特征的补偿声能。

[0010] 在一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围可基于使用的语音增强设备所具有的一般呼吸器面罩或特定类型的呼吸器面罩的衰减特性来选择。呼吸器面罩的衰减特性可描述为语音的频率范围中未通过面罩或通过而具有减小的振幅的一个或多个部分。本文所述的语音增强设备和方法可通过在清洁空气包层的外部在一个或多个衰减频率范围内传送补偿声能来补偿由呼吸器面罩引起的衰减。在这样做时,本文所述的语音增强设备和方法可提高呼吸器面罩的佩戴者附近的人对语音的理解度。在一个或多个实施例中,可传送具有在一个或多个衰减频率范围内一样或不一样的衰减振幅特征的补偿声能。

[0011] 因为本文所述的语音增强设备和方法传送整个语音频率范围的仅一部分内的和/或具有一个或多个所选择的衰减振幅特征的声能,所以相比于其他设备和方法,例如被设计来传送在更广泛的频率范围内的或不具有衰减振幅特征的声能的系统,使用本文所述的设备和方法增强语音所需的功率可减少,该更广泛的频率范围例如使用本文所述的设备和方法在清洁空气包层中检测到的全部频率范围。在一个方面,如本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例可包括:面罩主体,该面罩主体被构造成在面罩与佩戴者的口部和鼻部之间限定清洁空气包层;以及语音增强设备。语音增强设备包括:麦克风,该麦克风被构造用于附接到面罩主体,该麦克风进一步被构造成当附接到面罩主体时检测清洁空气包层内的声能;扬声器,该扬声器被构造成在清洁空气包层的外部产生声能;以及控制器,该控制器可操作地连接到扬声器和麦克风。

[0012] 在一个或多个实施例中,控制器可被构造成:从麦克风接收语音信号,其中该语音信号指示由麦克风检测到的在第一频率范围内的声能;并且将输出信号传送到扬声器,其中输出信号被构造成使得扬声器发出补偿声能,其中补偿声能是以涵盖第一频率范围的一部分的一个或多个预定衰减频率范围发出的,并且其中在一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围内,补偿声能包括预定衰减振幅特征。

[0013] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,预定衰减振幅特征是一样的。

[0014] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,预定衰减振幅特征是不一样的。

[0015] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,语音增强设备包括选择器,该选择器可操作地连接到控制器并且被构造成从两个或更多个不同的预定衰减频率范围选择一个或多个预定衰减频率范围。

[0016] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,语音增强设备包括选择器,该选择器可操作地连接到控制器并且被构造成从两个或更多个不同的预定衰减振幅特征选择一个或多个预定衰减振幅特征。

[0017] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,麦克风、扬声器和控制器与可操作地连接到控制器的功率源一起位于外壳中,并且其中外壳被构造用于附接到面罩主体。在一个或多个实施例中,呼吸器面罩包括端口,并且其中语音增强设备的外壳包括被构造用于选择性地附接到端口的配件。

[0018] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,麦克风附接到被构造用于附接到面罩主体的外壳;并且其中扬声器和控制器位于辅助性外壳中。

[0019] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括仅一个预定衰减频率范围。

[0020] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括约10,000Hz或更小的上限。

[0021] 在本文所述的呼吸器面罩的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括约300Hz或更大的下限。

[0022] 在另一方面,被构造用于附接到如本文所述的呼吸器面罩的语音增强设备的一个或多个实施例可包括:麦克风,该麦克风被构造成检测呼吸器面罩的清洁空气包层内的声能;扬声器,该扬声器被构造成在清洁空气包层的外部产生声能,麦克风被构造成在清洁空气包层内检测声能;以及控制器,该控制器可操作地连接到麦克风和扬声器。在一个或多个实施例中,控制器可被构造成:从麦克风接收语音信号,其中该语音信号指示由麦克风检测到的在第一频率范围内的声能;并且将输出信号传送到扬声器,其中输出信号被构造成使得扬声器发出补偿声能,其中补偿声能是以涵盖第一频率范围的一部分的一个或多个预定衰减频率范围发出的,并且其中在一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围内,补偿声能包括预定衰减振幅特征。

[0023] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,预定衰减振幅特征是一样的。

[0024] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,预定衰减振幅特征是不一样的。

[0025] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,语音增强设备包括选择器,该选择器可操作地连接到控制器并且被构造成从两个或更多个不同预定衰减频率范围选择一个或多个预定衰减频率范围。

[0026] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,语音增强设备包括选择器,该选择器可操作地连接到控制器并且被构造成从两个或更多个不同预定衰减振幅特征选择一个或多个预定衰减振幅特征。

[0027] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,麦克风位于被构造用于附接到限定清洁空气包层的呼吸器面罩的端口的外壳中,麦克风被构造成在清洁空气包层内检测声能。在一个或多个实施例中,扬声器和控制器位于外壳中。在一个或多个实施例中,扬声器和控制器位于辅助性外壳中。

[0028] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括仅一个预定衰减频率范围。

[0029] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括约10,000Hz或更小的上限。

[0030] 在本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括约300Hz或更大的下限。

[0031] 在如本文所述的增强语音的方法的一个或多个实施例中,该方法可包括:使用麦克风检测呼吸器面罩的清洁空气包层中的声能;将语音信号从麦克风传送到控制器,其中

语音信号指示检测到的在第一频率范围内的声能;以及将输出信号传送到扬声器,其中输出信号使得扬声器在清洁空气包层的外部以涵盖第一频率范围的一部分的一个或多个预定衰减频率范围发出补偿声能,并且其中在一个或多个预定衰减频率范围中的每个预定衰减频率范围内,补偿声能包括预定衰减振幅特征。

[0032] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,预定衰减振幅特征是一样的。

[0033] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个预定衰减频率范围内,预定衰减振幅特征是不一样的。

[0034] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,该方法包括从两个或更多个不同预定衰减频率范围选择一个或多个预定衰减频率范围。

[0035] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,该方法包括从两个或更多个不同预定衰减振幅特征选择一个或多个预定衰减振幅特征。

[0036] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,麦克风附接到外壳,并且该方法包括将外壳附接到呼吸器面罩上的端口。

[0037] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括仅一个预定衰减频率范围。

[0038] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括约10,000Hz或更小的上限。

[0039] 在本文所述的方法的一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围包括约300Hz或更大的下限。

[0040] 词语“优选的”和“优选地”指在某些情况下可提供某些有益效果的本文所述的实施例。然而,在相同的情况或其它情况下,其它实施例也可以是优选的。此外,对一个或多个优选实施例的表述并不暗示其它实施例不是可用的,并且不意在将其它实施例从本发明的范围排除。

[0041] 在本文和所附权利要求书中使用的并在追加索赔,单数形式“一”“某一”和“所述”包括指代复数,除非上下文另有清晰的表示。因此,例如,“一个”或“所述”组件可包括本领域技术人员已知的一个或多个组件和其等价物。此外,术语“和/或”意指一个或所有的所列元素或任何两个或更多个所列元素的组合。

[0042] 值得注意的是术语“包括”及其变型在出现于附图中的位置时并非具有限制的意思。此外,“一个”、“一种”、“所述”、“至少一个”和“一个或多个”在本文中可以互换使用。

[0043] 本文中可能使用诸如左、右、向前、向后、顶部、底部、侧面、上、下、水平、垂直等相对术语,如果是这样,则是从特定的图的立体观察。然而,这些术语只用来简化描述,不以任何方式限制本发明的范围。

[0044] 以上概述并不旨在描述如本文所述的语音增强设备、包括语音增强设备的呼吸器面罩、以及增强语音传输的方法的每个实施例或每种实施方式。相反,参考例示性实施例的以下描述和权利要求书并参照附图,将会更清楚和全面地认识和理解本发明。

附图说明

[0045] 图1是局部面具呼吸器面罩和被构造用于与呼吸器面罩一起使用的语音增强设备

的一个例示性实施例的透视图。

[0046] 图2是图1中所示出的语音增强设备的后侧的透视图,示出了用于将语音增强设备连接到呼吸器面罩的结构以及语音增强设备的其它部件。

[0047] 图3是如本文所述的语音增强设备的一个例示性实施例中的部件的示意图。

[0048] 图4是如本文所述的语音增强设备的一个另选的例示性实施例中的部件的示意图。

[0049] 图5示出在呼吸器面罩的清洁空气包层内检测到的声能的一个例示性曲线图和该声能在由面罩衰减时的一个例示性曲线图。

[0050] 图6示出可使用本文所述的语音增强设备和方法提供的补偿声能的各种例示性实施例。

[0051] 图7示出在未佩戴面罩时测量的来自使用者的声能以及在佩戴面罩时测量的来自使用者的声能的例示性实施例。

[0052] 图8示出示例性呼吸器面罩的声衰减特征的例示性实施例。

具体实施方式

[0053] 在以下例示性实施例的说明中,参考作为本文一部分的附图,并且其中通过举例说明的方式示出了具体实施例。应当理解,在不脱离本发明的范围的前提下,可以利用其它实施例并且可以进行结构改变。

[0054] 图1中示出局部面具呼吸器面罩10的一个例示性实施例。在一个或多个实施例中,面罩10可具有适于包封佩戴者的鼻部和口部的橡胶化主体12。主体12被设计成在其周边处与佩戴者的面部形成密封。密封材料可附接在主体12的周边近侧以接触佩戴者的皮肤,从而与皮肤形成更好的密封。主体12由以下材料形成,该材料被选择成对于面罩10设计来对其提供阻隔的空中环境危害类型来说是基本上不可透过的。面罩10包括用于对在佩戴者吸气时进入面罩10的空气进行过滤的过滤器14。结合面罩10示出的过滤器14仅是可用于本文所述的呼吸器面罩的许多不同过滤器的一个实施例。结合语音增强设备并且展开如本文所述的方法的呼吸器面罩通常将包括条带或其它附接结构,以将呼吸器面罩10保持在佩戴者的面部上的适当位置。然而,未结合呼吸器面罩10示出条带或其它附接结构。

[0055] 图1中所示出的呼吸器面罩10的例示性实施例还包括呼气端口16。在一个或多个实施例中,柔性隔膜(未示出)可位于呼气端口16中并且响应于面罩的清洁空气包层中的压力的增大而打开。呼气端口以及位于其中的隔膜的许多不同实施例可与如本文所述的呼吸器面罩结合使用。然而,将不在本文中对多种呼气端口和相关联的隔膜进行进一步描述。

[0056] 虽然如本文所述,语音增强设备和方法可与负压呼吸器面罩结合使用(负压呼吸器面罩的一个例示性实施例是图1中所示出的面罩10),但本文所述的语音增强设备和方法也可与正压呼吸器面罩结合使用。另外,虽然面罩10是局部面具呼吸器面罩,但在一个或多个另选的实施例中,本文所述的语音增强设备可与全面面具呼吸器面罩结合使用。

[0057] 呼吸器面罩至少围绕佩戴者的鼻部和口部,在图1中所示出的例示性呼吸器面罩10的主体12内限定清洁空气包层。清洁空气包层大部分由呼吸器面罩10的主体12和围绕呼吸器面罩10的边缘延伸的任何密封部分限定。在呼吸器面罩诸如图1中所示出的面罩10中,在一个或多个实施例中,过滤器14所附接到的吸气端口与呼气端口16一起也可限定清洁空

气包层。

[0058] 呼吸器面罩10的例示性实施例还包括语音增强设备20可附接到的语音增强设备端口18。语音增强设备20被示出为选择性地附接到语音增强设备端口18。在一个或多个另选的实施例中，本文所述的语音增强设备可固定地附接到呼吸器面罩。如本文所用，“固定地附接”（及其变型形式）意味着将语音增强设备与呼吸器面罩分开将需要使面罩和/或语音增强设备的一部分受损或变形。

[0059] 在一个或多个实施例中，语音增强设备端口18直接通到限定在呼吸器面罩10内的清洁空气包层，使得在清洁空气包层中发出的任何语音能量能够直接到达语音增强设备。参考图2，示出了语音增强设备20的后侧。在一个或多个实施例中，语音增强设备20的后侧上的部件通常将位于由呼吸器面罩10限定的清洁空气包层内。

[0060] 参考图1和图2两者，语音增强设备20包括外壳22和凸缘24，在所示出的实施例中，凸缘24被构造用于插入到语音增强设备端口18中。凸缘24包括耳部26，在一个或多个实施例中，耳部26可被构造成配合在语音增强设备端口18中的狭槽19内，使得语音增强设备20的外壳22围绕轴线21的旋转将语音增强设备20锁定在语音增强设备端口18内的适当位置。凸缘24、耳部26和端口18（连同狭槽19）的构造提供用于将语音增强设备20附接到面罩10的卡口型配合。可使用许多其它卡口型配合结构来取代图1和2的例示性实施例中所示出的那些。另外，可使用许多其它附接结构来选择性地将本文所述的语音增强设备20附接到呼吸器面罩10。被构造用于选择性附接的一些可能合适的另选的附接结构的示例可包括但不限于：螺纹结构、棘爪机构、条带等。

[0061] 语音增强设备20的例示性实施例包括控制器30、功率源32、麦克风34、扬声器36和选择器开关38。本文所述的语音增强设备中使用的控制器30可以任何合适的形式提供，并且可包括例如存储器和控制器。控制器可例如为一个或多个微处理器、场可编程门阵列（FPGA）、数字信号处理器（DSP）、微控制器、专用集成电路（ASIC）状态机等形式。

[0062] 在本文所述的例示性实施例中，语音增强设备20的控制器30和功率源32可设置在控制模块31（参见例如图2）中，但在一个或多个另选的实施例中，控制器30和功率源32可单独地设置。功率源32可以任何数量的多种不同形式来提供，包括例如电池、电容器等。

[0063] 因为设置在语音增强设备20中的麦克风34位于语音增强设备20的外壳22的包括凸缘24的后侧上，所以当语音增强设备20附接到呼吸器面罩10上的端口18时，麦克风34将位于由呼吸器面罩10形成的清洁空气包层内。因此，麦克风34被定位成用于检测呼吸器面罩10的清洁空气包层内的声能。检测清洁空气包层内的声能允许麦克风34检测呼吸器面罩10的佩戴者的语音。

[0064] 如图1中所见，语音增强设备20还包括附接到外壳22的扬声器36，在一个或多个实施例中，扬声器36被构造成使得由扬声器36产生的声能被引导远离限定在呼吸器面罩10内的清洁空气包层。虽然语音增强设备20的例示性实施例包括仅一个扬声器36，但在一个或多个另选的实施例中，本文所述的语音增强设备可包括多于一个扬声器。

[0065] 语音增强设备20的例示性实施例还包括可用于打开和关闭语音增强设备20的开关38。在一个或多个另选的实施例中，选择器开关38可提供其它功能，例如针对如以下更详细地描述的补偿声能选择频率范围和/或振幅特征。

[0066] 参考图3，在一个或多个实施例中，控制器30可操作地连接到功率源32、麦克风34、

扬声器36和选择器开关38中的每个。在一个或多个实施例中,使用如本文所述的语音增强设备来增强语音所需的所有部件都可位于被构造成附接到呼吸器面罩的外壳内。将增强语音所需的所有部件设置在同一外壳中可允许使用者有机会置换有缺陷的语音增强设备、取代用于同一呼吸器面罩的提供不同特征的不同语音增强设备、和/或将语音增强设备设置在具有能够接收如本文所述的语音增强设备的可用端口的任何呼吸器面罩上。

[0067] 在其它实施例中,如本文所述的语音增强设备的麦克风可选择性地或固定地附接到呼吸器面罩,其方式为将麦克风定位成用于在人佩戴呼吸器面罩时检测由呼吸器面罩限定的清洁空气包层中的声能,不管麦克风是否位于选择性地或固定地附接到呼吸器面罩的外壳中或附接到该外壳。在这种实施例中,控制器和扬声器中的一个或两个可位于以下外壳中,该外壳本身可能或可能没有选择性地或固定地附接到呼吸器面罩(另外,该外壳还可容纳用于语音增强设备的功率源)。

[0068] 如以上结合图1-3中示出的实施例所讨论,语音增强设备20的部件可全部位于单个外壳22内。然而,另选地,本文所述的语音增强设备的一个或多个实施例可容纳在两个或更多个单独的外壳中,该两个或更多个单独的外壳可连接以提供如本文所述的语音增强设备的功能。图4中示意性地示出语音增强设备120的一个另选的例示性实施例。图4中示出的语音增强设备120包括两个单独的外壳122和123。在所示出的实施例中,麦克风134位于外壳122中。因为与本文所述的语音增强设备结合使用的麦克风位于由呼吸器面罩限定的清洁空气包层内,所以在一个或多个实施例中,外壳122可被构造用于附接(选择性地或固定地)到如本文所述的呼吸器面罩。如本文所讨论,在一个或多个实施例中,外壳122可为任选的,即在不存在外壳122时,麦克风134可选择性地或固定地附接到呼吸器面罩,只要该麦克风被构造检测由面罩限定的清洁空气包层内的声能。

[0069] 在所示出的实施例中,如图4中示出的语音增强设备120的其余部件位于辅助性外壳123中,在一个或多个实施例中,辅助性外壳123与外壳122分开且不同,使得外壳122可设置在一个位置中(例如附接到呼吸器面罩主体)并且辅助性外壳可设置在不同位置处。在一个或多个实施例中,辅助性外壳123可被构造用于附接到佩戴以下呼吸器面罩的人的衣服、腰带、头盔、背包等(或结合在其中),具有麦克风134的外壳122附接到该呼吸器面罩。

[0070] 在所示出的实施例中,辅助性外壳123包括控制器130、功率源132、扬声器136和选择器开关138。连接部135设置在语音增强设备120中,用于将外壳122中的麦克风134连接到在辅助性外壳123中的控制器130。在一个或多个实施例中,连接部135可为有线连接。在一个或多个另选的实施例中,连接部135可为无线连接(例如,蓝牙、Wi-Fi、RF、光学等)的形式。

[0071] 在另选的实施例中,语音增强设备120的各种部件的分布方面的某种变化也是可能的。例如,在一个或多个实施例中,扬声器136可麦克风134一起位于外壳122内。又如,选择器开关138可位于外壳122内。在另一个实施例中,控制器130可位于外壳122内。在一个或多个实施例中,位于辅助性外壳123内的唯一部件可为例如功率源132。虽然图3和4中示出的语音增强设备包括容纳在单个外壳或两个外壳中的部件,但在其它另选的实施例中,本文所述的语音增强设备的部件可分布在三个或更多个不同的外壳上。

[0072] 在一个或多个实施例中,本文所述的语音增强设备的控制器可被构造成从如本文所述的麦克风接收语音信号。从麦克风接收的语音信号指示由麦克风检测到的声能。在本

文所述的实施例中,该声能通常将受制于呼吸器面罩的佩戴者在其讲话时所产生的声能。在一个或多个实施例中,语音信号可指示由麦克风检测到的在第一频率范围内的声能。

[0073] 控制器还可操作地连接到扬声器,使得控制器可被构造成将输出信号传送到扬声器。在一个或多个实施例中,由控制器传送到扬声器的输出信号可被构造成引起扬声器发出如本文所述的补偿声能。在一个或多个实施例中,补偿声能是基于由麦克风提供的语音信号并且可以一个或多个预定衰减频率范围发出,在该一个或多个预定衰减频率范围内,呼吸器面罩可使语音的声能衰减。在一些实施例中,该一个或多个范围可涵盖在呼吸器面罩的清洁空气包层内检测到的第一频率范围的一部分。在一个或多个实施例中,补偿声能可在仅一个预定衰减频率范围中发出,该仅一个预定衰减频率范围涵盖在呼吸器面罩的清洁空气包层内检测到的第一频率范围的一部分。在其它示例性实施例中,补偿声能可以一个或多个预定衰减频率范围发出,该一个或多个预定衰减频率范围涵盖在呼吸器面罩的清洁空气包层内检测到的第一频率范围的全部或一部分。

[0074] 另外,在一个或多个实施例中,在一个或多个预定衰减频率范围中的每个内,补偿声能可具有一个或多个预定衰减振幅特征。换言之,一个或多个实施例可涉及传送在第一频率范围内、具有第一衰减振幅特征以及在第二(不同)频率范围内、具有与第一衰减振幅特征相同或不同的第二衰减振幅特征的补偿声能。

[0075] 可结合图5和6来描述本文所述的语音增强设备的以下操作:检测清洁空气包层内的声能并且在清洁空气包层的外部传送补偿声能以补偿由如本文所述的呼吸器面罩引起的语音的衰减。

[0076] 图5中示出在呼吸器面罩的清洁空气包层内以及在清洁空气包层的外部检测到的声能的例示性示例。曲线图40是在呼吸器面罩的清洁空气包层内检测到的声能的一个例示性示例。由曲线图40表示的声能是在呼吸器面罩的佩戴者在佩戴面罩的情况下讲话时所产生的声能的振幅和频率范围的一个示例。在所示出的实施例中,该声能是在从 F_0 延伸到 F_t 的第一频率范围内产生。

[0077] 如本文所述,语音增强设备包括位于呼吸器面罩的清洁空气包层内的麦克风,用于检测此类在第一频率范围内的声能。在一个或多个实施例中,在其内检测到声能的第一频率范围可涵盖语音的声能的整个期望频率范围以及该声能在该频率范围内的振幅。然而,在一个或多个另选的实施例中,如本文所述在其内检测到声能的第一频率范围可能并不包括由面罩的佩戴者在面罩内产生的声能的全部频率范围和/或振幅。

[0078] 如在图5中所见的曲线图42是在由曲线图40表示的清洁空气包层内的声能衰减之后、在呼吸器面罩的清洁空气包层的外部检测到的声能的一个例示性示例。曲线图42示出:相比于在清洁空气包层内检测到的声能的振幅,曲线图42的第一频率范围的至少一部分内的声能的振幅显著减小。因此,呼吸器面罩表现出声衰减特征,该声衰减特征通过位于面罩的清洁空气包层的内部和外部的声能在特定频率下或在特定频率范围内的振幅之间的差值来表征。在图5中示出的例示性示例中,在频率范围 F_1 至 F_t 内的较高频率下,该衰减更明显,但在 F_0 至 F_1 的频率范围的下端也存在一些衰减。

[0079] 为了补偿由呼吸器面罩引起的声能的衰减,本文所述的语音增强设备和方法基于在清洁空气包层内检测到的声能和/或呼吸器面罩的声衰减特征来在清洁空气包层的外部提供补偿声能。参考图6,可使用本文所述的语音增强设备在清洁空气包层的外部传送的补

偿声能的各种例示性示例被示出为曲线图50、52、54、56和58。

[0080] 在一个或多个实施例中,本文所述的语音增强设备和方法可传送在一个或多个预定衰减频率范围内的补偿声能,该一个或多个预定衰减频率范围可基于以下频率范围来选择,在该频率范围内,呼吸器面罩使语音的声能衰减到一定程度,该程度即能够不利地影响位于呼吸器面罩的佩戴者附近的人对该语音的理解度。如图6中所示出,一个或多个预定衰减频率范围可设置在所选择的 F_1 至 F_t 的频率范围内(参见例如图6中的曲线图50、52、54和56)。然而,在一个或多个另选的实施例中,一个或多个预定衰减频率范围可在所选择的频率范围 F_1 至 F_t 之外,在所选择的频率范围 F_1 至 F_t 内,呼吸器面罩使语音的声能显著地衰减(参见例如图6中的曲线图58)。在一个或多个另选的实施例中,一个或多个预定衰减频率范围中的至少一个可跨越整个所选择的频率范围 F_1 至 F_t (参见例如图6中的曲线图50和52),或麦克风在其中操作的整个频率范围例如 F_0 至 F_t 。

[0081] 在一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围可具有例如300Hz或更大、可能地500Hz或更大、或甚至1000Hz或更大的下限。换句话讲,补偿声能可在起始于这些所选择的下限中的一个下限处或高于该下限的一个或多个频率范围内传送。在一个或多个实施例中,一个或多个预定衰减频率范围可例如不具有设定的上限或下限(即,上限或下限可只是扬声器和/或控制器内的电路能够在其下传送声能的上限或下限)。然而,在一个或多个另选的实施例中,一个或多个预定衰减频率范围可具有为例如10,000Hz或更小、可能地9000Hz或更小、或甚至8000Hz或更小的上限。在本文所述的语音增强设备和方法的一个或多个实施例中,补偿声能可在最多延伸至高达这些上限中的一个的频率范围内传送。

[0082] 在一个或多个实施例中,本文所述的语音增强设备和方法可基于由麦克风在清洁空气包层内检测到的具有平坦的频率响应的声能来传送补偿声能。如在图6中所见的曲线图50是传送的在预定衰减频率范围内的补偿声能的一个例示性示例,该补偿声能具有平坦的频率响应,使得补偿声能的衰减振幅特征在例如 F_1 至 F_t 的衰减频率范围内是一样的。

[0083] 在一个或多个另选的实施例中,本文所述的语音增强设备和方法可基于由麦克风在清洁空气包层内检测到的具有不一样衰减振幅特征的声能来传送补偿声能。如在图6中所见的曲线图52是传送的在例如 F_1 至 F_t 的预定衰减频率范围内具有不一样衰减振幅特征的补偿声能的一个例示性示例。

[0084] 由曲线图52表示的衰减振幅特征仅为可与本文所述语音增强设备和方法结合使用的无限数量的可能的不一样衰减振幅特征的一个示例。例如,在一个或多个实施例中,可传送具有非线性的振幅特征的补偿声能,该振幅特征例如突出或具体地增强衰减频率范围内的一个或多个所选择的频率或频率范围,该衰减频率范围可被确定用于具体地增强位于使用本文所述语音增强设备的呼吸器面罩的佩戴者附近的人对语音的理解度。如在图6中所见的曲线图54是传送的在预定衰减频率范围内具有不一样衰减振幅特征的补偿声能的一个例示性示例,该不一样衰减振幅特征突出或增强衰减频率范围内的一个频率范围。

[0085] 例如,可能有用的是,强调较高频率、例如在3000kHz至4000kHz的范围(具有例如约3700kHz的峰值)内的频率以改善语音的可理解度。虽然可在更宽的频率范围(例如300Hz至例如10,000Hz)内传送补偿声能,但可使用在较小频率范围内和/或在较宽频率范围内的所选择的频率下传送的补偿声能来可能地进一步增强语音的可理解度,如本文所述。

[0086] 在示例性实施例中,本文所述的语音增强设备和方法传送在一个或多个预定衰减

频率范围内并且表现出与呼吸器面罩的声衰减特征相关的振幅的补偿声能。具有极小振幅的补偿声能可在呼吸器面罩在其下引起极小衰减或无衰减的频率或频率范围下提供,并且具有较大振幅的补偿声能可在呼吸器面罩在其下引起较大衰减的频率或频率范围下提供。例如,可提供具有一定振幅的补偿声能,该振幅是在12dB内、或在6dB内、或在3dB内或小于声衰减特征(即,面罩在任何指定的频率或频率范围下所衰减的声能)的振幅值。

[0087] 由呼吸面罩引起的衰减以及因此面罩的声衰减特征主要取决于面罩的材料、构造和配置。因此,特定型号或类型的各种面罩在特定频率下或在特定频率范围内可表现出类似或相同的声衰减特征。因此,针对特定面罩型号或类型,可基于该特定面罩型号或类型的声衰减特征来选择在期望的频率范围内的补偿声能的振幅特征。

[0088] 面罩的声衰减特征可根据如在本领域中已知的任何合适的技术来测量。例如,声衰减特征可通过测量在未佩戴面罩和将面罩佩戴在鼻部和口部上两个时间从使用者传送的声能来确定。在示例性过程中,当在消声室中时,未佩戴面罩的使用者说出预定字词,使得使用者产生在频率范围内的声能。声能是通过例如定位在使用者的口部的前方一米距离处的麦克风、诸如购自丹麦奈鲁姆市(Nærum, Denmark)的Brüel&Kjær公司的类型2669测量麦克风来测量。然后,使用者在将面罩佩戴在鼻部和口部上时说出相同的预定字词,并且麦克风测量由使用者产生的声能。在使用者未佩戴面罩时检测到的声能和在使用者佩戴面罩时检测到的声能之间的差值表示面罩的声衰减特征。在使用者佩戴面罩时检测到的声音和在使用者未佩戴面罩时检测到的声音之间的差异是由于面罩所引起的声衰减,并且该声衰减可在任何给定的频率或频率范围下确定。可由若干使用者例如5个使用者来重复该过程以确保准确的面罩的声衰减特征。

[0089] 图7示出分别表示在使用者佩戴面罩时和在使用者未佩戴面罩时所测量的声能的示例性曲线图71和72。例如,在相对较低的频率 F_1 下,在不具有面罩的情况下测量的声能的振幅 A_1 和在具有面罩的情况下测量的声能的振幅 A_2 是类似的,这指示在 F_1 下由面罩引起的声衰减是相对小的。例如,在相对较高的频率 F_2 下,在不具有面罩的情况下测量的声能的振幅 A_3 和在具有面罩的情况下测量的声能的振幅 A_4 是非常不同的,这指示在 F_2 下由面罩引起的声衰减是相对大的。

[0090] 根据在具有和不具有面罩的情况下测量的声能的差值确定的示例性衰减特征可在整个频率范围 F_0 至 F_t 内提供并且由图8中的曲线图81表示。在示例性实施例中,可在一个或多个预定衰减频率范围的至少90%、或至少95%、或约100%内提供具有超过面罩的声衰减特征不到12dB、或不到6dB、或不到3dB的振幅的补偿声能。即,提供近似对应于或小于面罩的声衰减特征的补偿声能。具有这种振幅特征的补偿声能提供了有限功率消耗和高保真性的期望平衡,并且提供例如在单次电池充电下可使用延长时间段的有效通信装置。因此,可提供补偿声能以减少功率消耗的同时最佳地再现使用者的语音,功率消耗可与再现清洁空气包层内产生的所有声能相关联。

[0091] 在一个或多个实施例中,本文所述的语音增强设备和方法可允许使用者能够选择要应用和用于增强语音的可理解度的一个或多个预定衰减频率范围和/或衰减振幅特征中的至少一个。在一个或多个实施例中,从多个频率范围和/或振幅特征进行选择可用于调整用于不同呼吸器面罩的语音增强设备和方法。例如,不同呼吸器面罩通常将提供不同的衰减特性,并且当本文所述的语音增强设备和方法用于不同面罩时,可对该语音增强设备和

方法进行选择以解决这些不同的衰减特性。可提供不同衰减特性的呼吸器面罩的一个示例可例如是与局部面具呼吸器面罩相反的完全面具呼吸器面罩。可提供不同衰减特性的呼吸器面罩的另一个示例可包括具有以不同方式使语音衰减的不同构造的两种不同局部面具呼吸器面罩。

[0092] 在本文所述的语音增强设备和方法中从多个频率范围和/或振幅特征进行选择还可用于调整性别之间的语音差异。例如,可根据佩戴呼吸器面罩的人的性别使用不同的衰减频率范围和/或衰减振幅特征以最佳地实现使用本文所述的语音增强设备和方法改善语音可理解度。

[0093] 在本文所述的语音增强设备和方法中从多个频率范围和/或振幅特征进行选择还可用于改善噪声环境中的语音的可理解度。例如,可通过以下方式来最佳地增强噪声环境中的语音可理解度:传送在可以较快速率消耗能量的频率范围内的和/或具有可以较快速率消耗能量的振幅特征的补偿声能,同时还允许使用者有机会选择以较慢速率消耗能量但仍增强语音的可理解度的衰减频率范围和/或衰减振幅特征(例如,在其中改善语音的可理解度需要较少的侵略性补偿声能的较安静环境中)。

[0094] 参考图1和3,结合语音增强设备20的例示性实施例提供的选择器开关38可提供开/关功能两者,并且提供以下机构:使用者可通过该机构来选择要用于增强语音可理解度的一个或多个预定衰减频率范围和/或衰减振幅特征中的至少一个。在一个或多个另选的实施例中,可使用一个或多个其它开关或其它选择器装置以允许使用者能够选择要用于增强语音可理解度的一个或多个预定衰减频率范围和/或衰减振幅特征中的至少一个。

[0095] 讨论了如本文所述的语音增强设备和方法以及与其一起使用的呼吸器的例示性实施例,并且已对一些可能的变型进行了参考。在不脱离本发明范围的前提下,对于本领域内的技术人员来说,本发明中以上和其它变型和修改形式将显而易见,并且应当理解本发明并不限于本文所述的例示性实施例。因此,本发明不限于上述实施例,但应受以下权利要求及其任何等同物中提及的限制的支配。本发明也可以在不存在本文未具体描述的任何元件的情况下适当地实施。

[0096] 本文中引用的所有专利和专利申请均以引用方式总体并入本文档中。当本文档和任何这种并入的文档中的公开内容之间存在冲突或差异时,应以本文档为准。

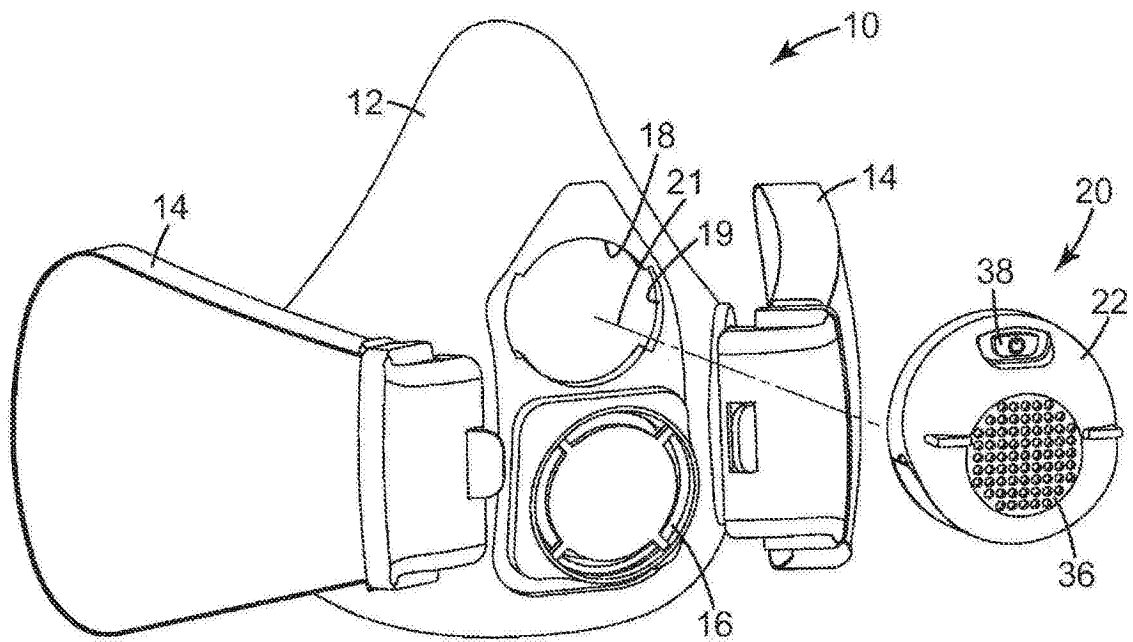


图1

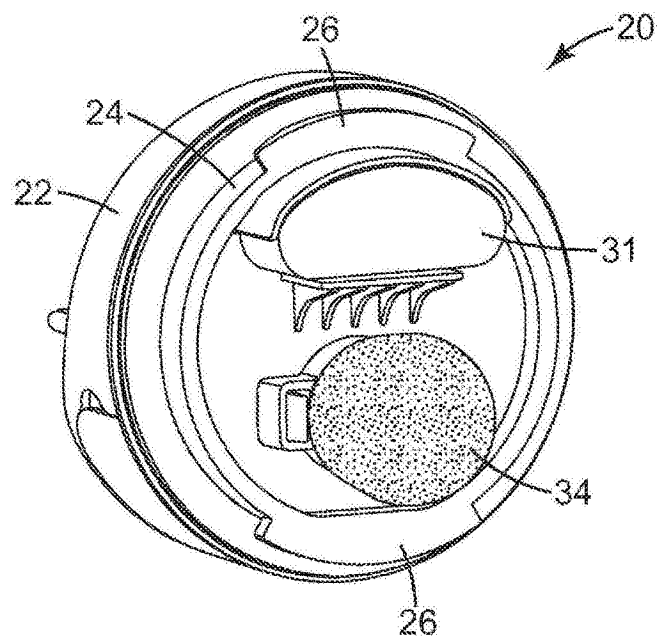


图2

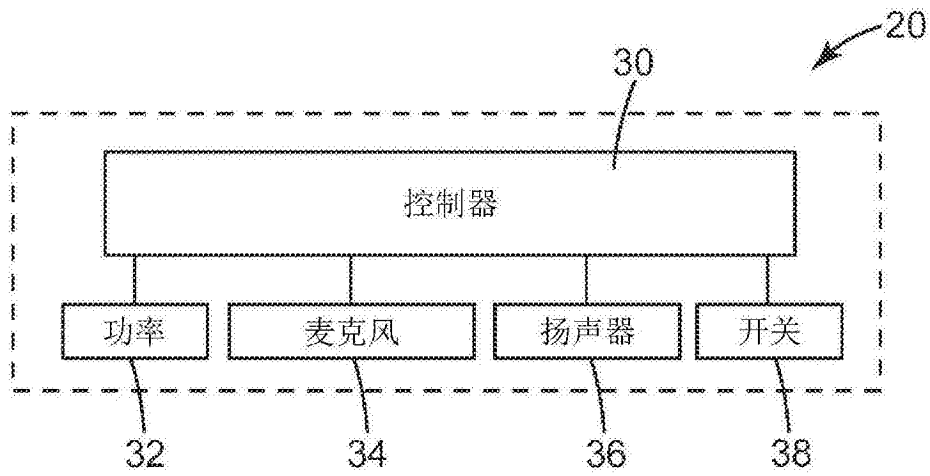


图3

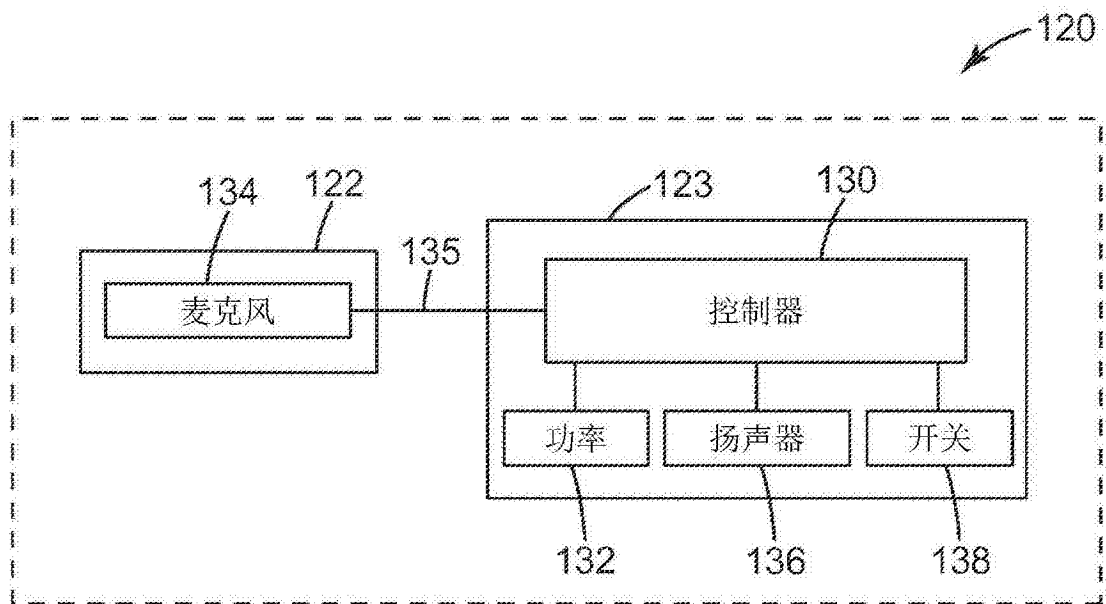


图4

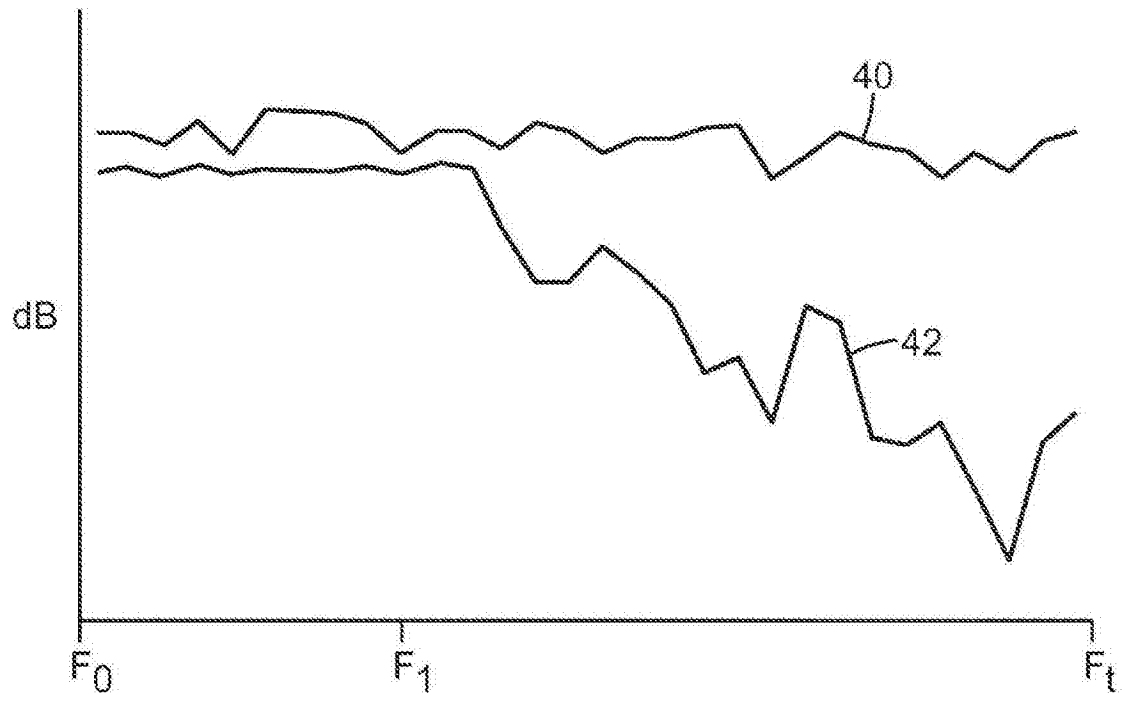


图5

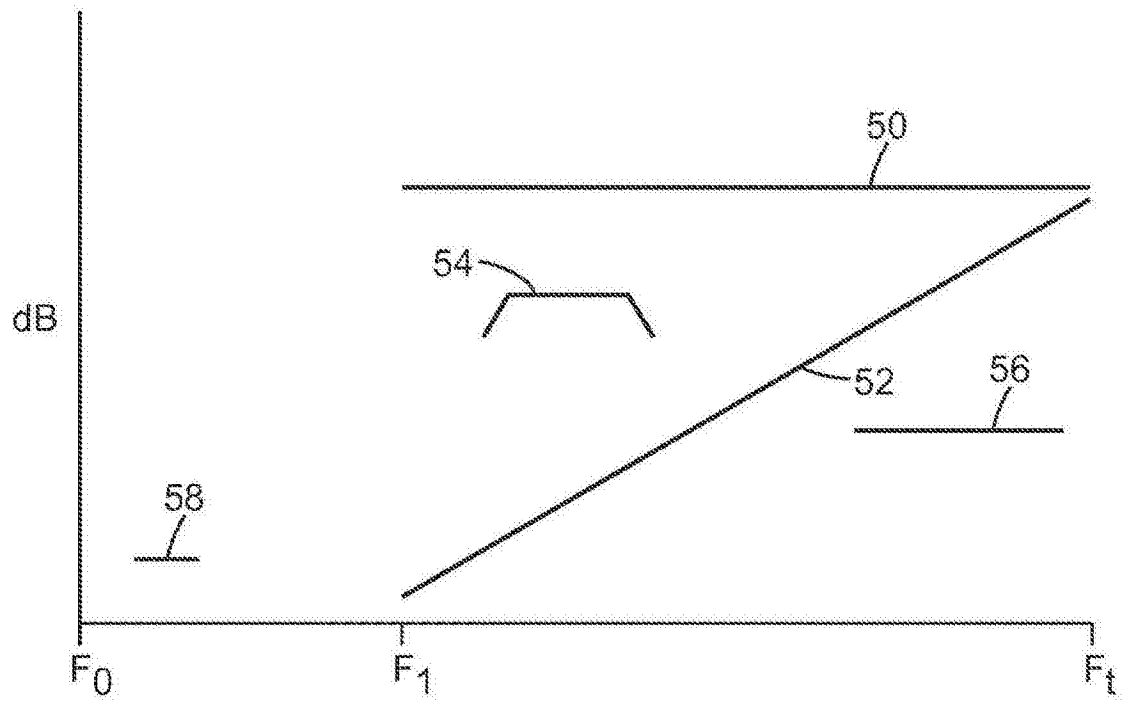


图6

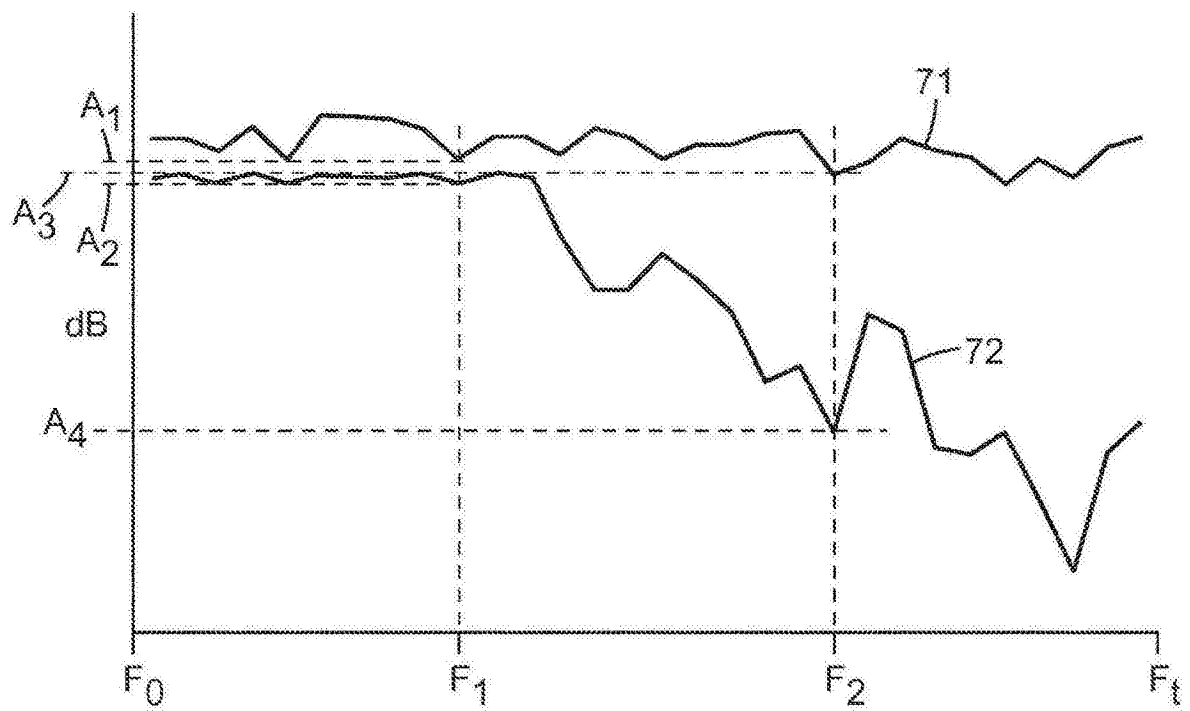


图7

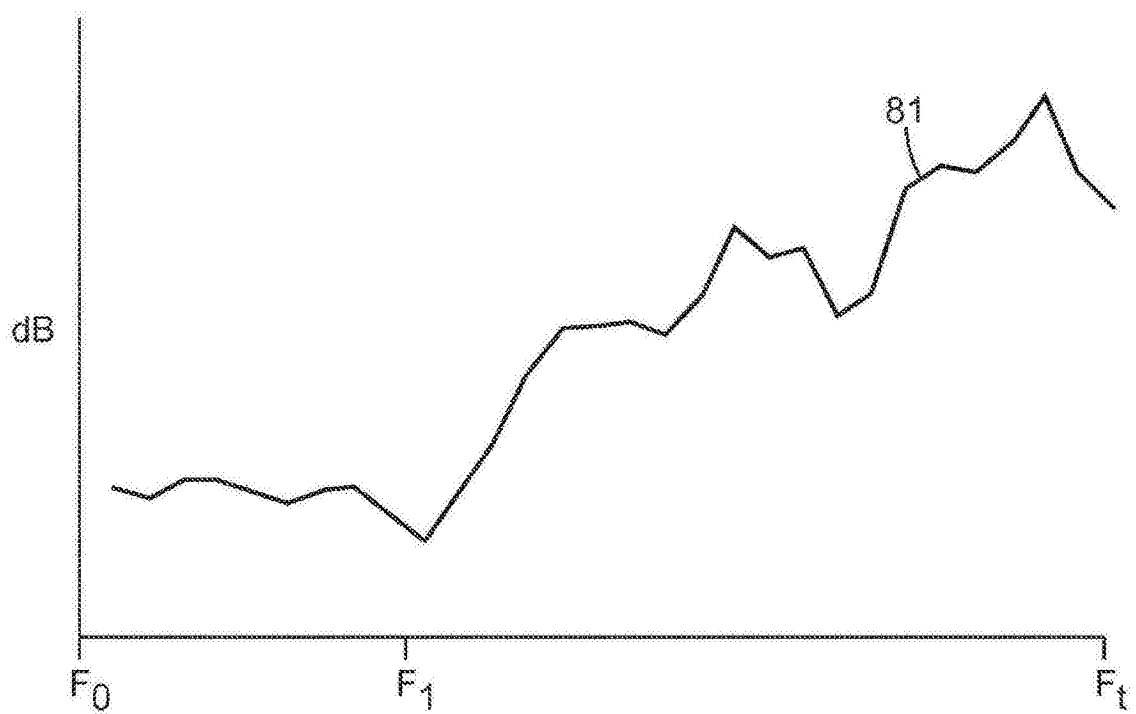


图8