



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103959814 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201280059003.1

(22)申请日 2012.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103959814 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(30)优先权数据

2011-268781 2011.12.08 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.05.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/081055 2012.11.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/084811 JA 2013.06.13

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 浅田宏平 投野耕治 土谷慎平

角田直隆

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张荣海

(51)Int.Cl.

H04R 1/10(2006.01)

G10K 11/178(2006.01)

H04R 1/00(2006.01)

H04R 1/40(2006.01)

H04R 3/00(2006.01)

H04R 3/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 2010147982 A, 2010.07.01,

US 7039195 B1, 2006.05.02,

JP H0879873 A, 1996.03.22,

CN 101453677 A, 2009.06.10,

CN 101953176 A, 2011.01.19,

CN 101621730 A, 2010.01.06,

审查员 叶伟

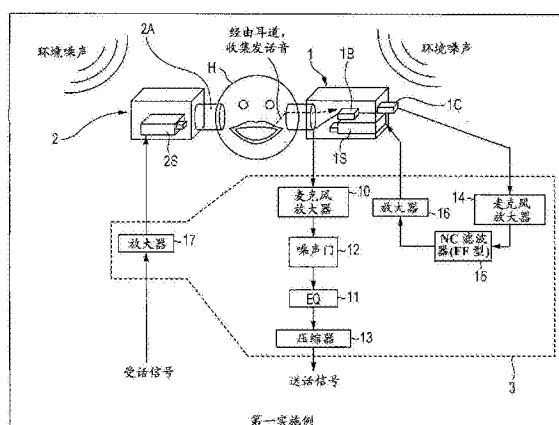
权利要求书3页 说明书15页 附图13页

(54)发明名称

耳孔可佩戴式声音收集设备,信号处理设备
和声音收集方法

(57)摘要

本技术涉及一种不使用诸如SS方法之类的降噪处理,在降低噪声影响的情况下,能够实现高S/N比语音收集的耳孔可佩戴式声音收集设备,信号处理设备和声音收集方法。作为耳孔可佩戴式声音收集设备,在基本与外界隔绝,并且与佩戴者的外耳道相连的空间中,设置收集发语音的麦克风,以致收集传播通过说话者的外耳道的发语音。还设置减少在具有位于其中的麦克风的内部空间中传播的噪声的噪声消除处理单元,以提高发语音收集信号的S/N比。此外,通过对麦克风收集的声音收集信号进行均衡处理,以减少当收集传播通过外耳道的发语音时产生的模糊噪声,提高音质。



1. 一种耳孔可佩戴式声音收集设备,包括:

附着单元,所述附着单元具有待插入耳孔部分中的至少一部分,当被附着到耳孔部分中时,所述附着单元在其中形成基本密封的内部空间,所述内部空间和耳道相连;

内部麦克风,所述内部麦克风被配置成当附着单元被附着到耳孔部分中时收集佩戴者发出的并通过耳道传播的发音音,所述内部麦克风位于附着单元的内部空间中;

均衡单元,所述均衡单元被配置成对来自内部麦克风的的声音收集信号进行高频强调式均衡处理;

位于附着单元的内部空间中的扬声器;

噪声消除单元,所述噪声消除单元被配置成基于来自为附着单元设置的麦克风的的声音收集信号,使扬声器输出用于减少在附着单元的内部空间中传播的噪声的噪声消除声音;以及

压缩单元,所述压缩单元被配置成对来自内部麦克风的经过所述均衡单元的高频强调式均衡处理后的声音收集信号进行调整声音收集信号的时间振幅的压缩处理,以在时间轴上校正声音收集信号的波形。

2. 按照权利要求1所述的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元基于来自为收集附着单元之外的声音而设置的外部麦克风的的声音收集信号,生成与前馈方法相容的噪声消除信号,并使扬声器输出基于噪声消除信号的噪声消除声音。

3. 按照权利要求1所述的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元基于来自为收集附着单元的内部空间内的声音而设置的麦克风的的声音收集信号,生成与反馈方法相容的噪声消除信号,并使扬声器输出基于噪声消除信号的噪声消除声音。

4. 按照权利要求3所述的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元基于来自内部麦克风的的声音收集信号,生成与反馈方法相容的噪声消除信号。

5. 按照权利要求1所述的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元基于来自为收集附着单元之外的声音而设置的外部麦克风的的声音收集信号,生成与前馈方法相容的噪声消除信号,基于来自为收集附着单元的内部空间内的声音而设置的麦克风的的声音收集信号,生成与反馈方法相容的噪声消除信号,并使扬声器输出基于这两个噪声消除信号的噪声消除声音。

6. 按照权利要求1所述的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中

所述附着单元是待附着到佩戴者的一只耳朵的第一附着单元,和待附着到佩戴者的另一只耳朵的第二附着单元,

在第一附着单元的内部空间中,设置作为第一内部麦克风和第一扬声器的内部麦克风和扬声器,

噪声消除单元是被配置成使第一扬声器基于来自设置在第一附着单元侧的麦克风的的声音收集信号输出第一噪声消除声音的第一噪声消除单元,第一噪声消除声音用于减少在第一附着单元的内部空间中传播的噪声,

第二扬声器位于第二附着单元的内部空间中,并且

设置第二受话音输出单元,以使第二扬声器输出基于受话信号的声音。

7. 按照权利要求6所述的耳孔可佩戴式声音收集设备,还包括:

第二噪声消除单元,所述第二噪声消除单元被配置成使第二扬声器基于来自设置在第

收集信号使扬声器输出用于减少在附着单元的内部空间中传播的噪声的噪声消除声音,所述扬声器位于附着单元的内部空间中;以及

压缩单元,所述压缩单元被配置成对来自内部麦克风的经过所述均衡单元的高频强调式均衡处理后的声音收集信号进行调整声音收集信号的时间振幅的压缩处理,以在时间轴上校正声音收集信号的波形。

14. 一种声音收集方法,包括:

声音收集和噪声消除步骤,声音收集和噪声消除步骤收集当附着单元被附着到耳孔部分时,由佩戴者发出的通过耳道传播的话音,所述话音由位于附着单元的内部空间中的内部麦克风收集,所述附着单元被设计成当被附着到耳孔部分时在其中形成内部空间,所述附着单元具有待插入耳孔部分中的至少一部分,所述内部空间基本密封,并且与耳道相连,并且基于来自为附着单元设置的麦克风的聲音收集信号,使扬声器输出用于减少在附着单元的内部空间中传播的噪声的噪声消除声音,所述扬声器位于附着单元的内部空间中;

均衡步骤,所述均衡步骤对在声音收集和噪声消除步骤中从内部麦克风获得的声音收集信号,进行高频强调式均衡处理;以及

压缩步骤,所述压缩步骤对来自内部麦克风的经过所述均衡步骤的高频强调式均衡处理后的声音收集信号进行调整声音收集信号的时间振幅的压缩处理,以在时间轴上校正声音收集信号的波形。

耳孔可佩戴式声音收集设备,信号处理设备和声音收集方法

技术领域

[0001] 本技术涉及耳孔可佩戴式声音收集设备,所述设备包括设计成具有待插入耳孔部分中的至少一部分的附着单元,对利用位于附着单元中的内部麦克风产生的声音收集信号进行信号处理的信号处理设备,和声音收集方法。

背景技术

[0002] 引文列表

[0003] 专利文献

[0004] 专利文献1:日本专利公报No.4,352,932

[0005] 近年来,具有通话功能的信息处理设备,比如所谓的智能电话机已开始广泛普及。

[0006] 在具有这种通话功能的信息处理设备中,采用能够实现受话音的听取,和发话音的收集的耳机麦克风(与麦克风一体的耳机)。

[0007] 图13表示目前普及的一般的耳机麦克风(下面称为常规耳机麦克风100)的示例。

[0008] 如图13中所示,在常规耳机麦克风100中,彼此独立地设置用于收听受话音的耳机单元101和用于收集发话音的麦克风102A。耳机单元101被设计成可佩戴在佩戴者H的耳朵中,包括用于输出受话音的扬声器。在这种耳机麦克风100中,在用于把信号传送给耳机单元101的耳机线上,形成线上外壳102,在该线上外壳102中,形成麦克风102A。

[0009] 在具有以上结构的常规耳机麦克风100中,从佩戴者(说话者)发出的话音经外界(外部空气)到达麦克风102A,从而被收集。

发明内容

[0010] 在具有以上结构的常规耳机麦克风100中,用于收集发话音的麦克风102A暴露在外部。即,麦克风102A直接接触外来噪声(环境噪声)。

[0011] 于是,利用常规耳机麦克风100,连同发话音一起收集大量的环境噪声,从而发话信号的S/N比(信噪比)会变得较低。结果,在线路另一端的人难以听到从佩戴者H发出的话音。

[0012] 为了抑制归因于噪声的S/N比降低,可按照SS(频谱相减)法,进行所谓的降噪处理。

[0013] 然而,进行这种降噪处理需要较大的处理资源,结果产生产品成本、电力消耗等方面的缺点

[0014] 另外,按照上述SS法等涉及的频率轴上的非线性处理的降噪处理一般存在处理后的音质劣化的问题。

[0015] 鉴于以上问题,提出了本技术,本技术目的在于在无降噪处理的情况下,通过降低噪声影响,实现高S/N比的声音收集。

[0016] 为了解决以上问题,按照本技术的一种耳孔可佩戴式声音收集设备具有以下结构。

[0017] 具体地,耳孔可佩戴式声音收集设备包括附着单元,所述附着单元被设计成以致附着单元的至少一部分可被插入耳孔部分中,并被设计成当被放在耳孔部分中时,在其中形成基本密封的内部空间,所述内部空间和耳道相连。

[0018] 耳孔可佩戴式声音收集设备还包括内部麦克风,所述内部麦克风位于附着单元的内部空间中,并且当附着单元被放在耳孔部分中时,收集佩戴者发出的,并传播通过耳道的发语音。

[0019] 耳孔可佩戴式声音收集设备还包括均衡单元,所述均衡单元对来自内部麦克风的的声音收集信号进行高频强调式均衡处理。

[0020] 耳孔可佩戴式声音收集设备还包括位于附着单元的内部空间中的扬声器。

[0021] 耳孔可佩戴式声音收集设备还包括噪声消除单元,所述噪声消除单元根据来自为附着单元设置的麦克风的的声音收集信号,使扬声器输出用于减少在附着单元的内部空间中传播的噪声的噪声消除声音。

[0022] 按照本技术,收集发语音的麦克风(内部麦克风)位于基本与外部隔绝,并且与佩戴者(说话者)的耳道相连的空间中。由于麦克风位于与外部隔绝的空间中,因此能够有效降低噪声的影响。作为传播通过说话者的耳道的发语音,能够以与其中设置常规耳机麦克风(图13)来收集佩戴者发出的,并且在外界空气中传播的话音的情况相比,更高的S/N比收集发语音。

[0023] 按照本技术,还设置噪声消除单元,以减少在具有位于其中的内部麦克风的内部空间中传播的噪声。因而,进一步提高发语音收集信号的S/N比。

[0024] 根据下面的说明,显然设置均衡单元只是用于减少当收集传播通过耳道的发语音时生成的模糊声音。

[0025] 如上所述,按照本技术,能够以比收集传播通过外界空气的发语音的常规耳机麦克风的S/N比更高的S/N比,收集发语音。

[0026] 另外,按照本技术,对于声音收集信号的降噪处理不必要。结果,能够防止信号处理资源的增大,从而在生产成本和电力消耗方面有利。

附图说明

[0027] 图1是说明实施例的声音收集系统中的附着单元的结构示意图。

[0028] 图2是示意表示利用实施例的声音收集系统的发语音的收集的示意图。

[0029] 图3是说明用于改善音质的信号处理系统的结构示意图。

[0030] 图4是说明为了改善音质而在均衡器中设定的具体频率特性的示意图。

[0031] 图5是说明压缩处理的示意图。

[0032] 图6是表示作为第一实施例的声音收集系统的结构示意图。

[0033] 图7是表示实施例的声音收集系统中的“一体式”和“分离式”的例证结构的示意图。

[0034] 图8是表示作为第二实施例的声音收集系统的结构(处于通话模式)的示意图。

[0035] 图9是表示作为第二实施例的声音收集系统的结构(处于音乐收听模式)的示意图。

[0036] 图10是表示作为第三实施例的声音收集系统的结构示意图。

[0037] 图11是表示作为第四实施例的声音收集系统的结构示意图。

[0038] 图12是表示作为第五实施例的声音收集系统的结构示意图。

[0039] 图13是表示常规耳机麦克风的例证结构的示意图。

具体实施方式

[0040] 下面是按照本技术的实施例的说明。

[0041] 将按照以下顺序进行说明。

[0042] <1.经由耳道的话音的收集>

[0043] <2.改善音质的信号处理>

[0044] <3.利用内部空间中的噪声消除的进一步S/N比提高>

[0045] [3-1.第一实施例]

[0046] [3-2.第二实施例]

[0047] [3-3.第三实施例]

[0048] [3-4.第四实施例]

[0049] [3-5.第五实施例]

[0050] <4.变形例>

[0051] <1.经由耳道的话音的收集>

[0052] 图1是说明包含在作为按照本技术的实施例的声音收集系统中的附着单元1的结构示意图。

[0053] 具体地,图1的A是附着单元1的透视图,图1的B是表示当把附着单元1放在佩戴者(说话者)H的耳朵中时,佩戴者H的耳道HA和耳孔部分HB与附着单元1之间的关系的横截面图。

[0054] 首先,附着单元1具有设置在其中,收集佩戴者(说话者)H的话音的内部麦克风1B。

[0055] 在本例中,考虑到安装空间,内部麦克风1B可以是MEMS(微机电系统)麦克风。

[0056] 附着单元1的外部形状被设计成以致附着单元1的至少一部分可被插入佩戴者H的耳孔部分中,因而,附着单元1可被放在佩戴者H的耳朵中。具体地,这种情况下的附着单元1包括具有能够被插入佩戴者H的耳孔部分HB中的形状的耳孔插入部分1A,耳孔插入部分1A被插入耳孔部分HB,以致附着单元1被放在佩戴者H的耳朵中。

[0057] 附着单元1被设计成以致当附着单元1附着到佩戴者H时,如图1的B中所示形成与佩戴者H的耳道HA相连的内部空间1V。

[0058] 此时,和耳道式耳机部分的耳孔插入部分一样地,附着单元1的耳孔插入部分1A在其表面部分覆盖以弹性材料,以致在附着时,实现与耳孔部分HB的接触。

[0059] 因而,在附着时,上述内部空间1V变成基本上与外部隔绝的空间。

[0060] 内部麦克风1B设置在该内部空间1V中。

[0061] 图2是示意表示利用包括附着单元1的实施例的声音收集系统的话音收集的示意图。

[0062] 首先,本实施例的声音收集系统以在把附着单元1放在佩戴者H的耳朵中的时候,进行话音收集的前提为基础。

[0063] 当在附着单元1处于附着状态的时候,佩戴者H说话时,伴随说话的振动经骨头和皮肤,从佩戴者H的声带传送到耳道HA(如虚线箭头所示)。如上参考图1所述,在附着状态下,具有设置在其中的内部麦克风1B的附着单元1的内部空间1V连接到耳道HA,同时基本与外部隔绝。因而,如上所述经由佩戴者H的耳道HA获得的话音可被内部麦克风1B收集。

[0064] 在作为实施例的这种声音收集系统中,只要附着单元1的壳体内部保持充分密闭,即使在喧闹的环境中,对从壳体外部传播的噪声的隔音性也变得十分高,从而有效地阻止噪声进入内部麦克风1B。因而,能够以比经由外界收集语音的常规耳机麦克风100(参见图13)的S/N比更高的S/N比(信噪比),收集语音。

[0065] 隔音性应强到足以至少覆盖要抑制的噪声的频带,在这个意义上,不要求完全密闭。

[0066] <2.改善音质的信号处理>

[0067] 在收集经由耳道HA传播的语音,并在确保具有设置在其中的内部麦克风1B的内部空间1V的密闭性的时候,进行声音收集的本实施例的声音收集系统中,能够以比常规耳机麦克风100的S/N比高的S/N比,收集语音。

[0068] 然而,在例如如常规耳道式耳机的情况一样,密闭性较高的情况下,与通常的自由空间中相比,在较低频带中,耳道HA中的增益(响应)变得更大。于是,在较低频带中,内部麦克风1B生成的声音收集信号具有较高的响应性质。

[0069] 由于这种影响,在较低频带中,基于内部麦克风1B生成的声音收集信号的送话音被减弱,从而在线路另一端的人难以听到。

[0070] 于是,为了校正较低频带中的声音收集信号响应特性,可取的是设置信号处理装置作为均衡器(EQ),如在图3的A中所示。

[0071] 具体地,在图3的A中所示的结构中,内部麦克风1B产生的收集声音信号被麦克风放大器10放大,随后由均衡器11进行均衡处理(特性校正处理)。

[0072] 图4是说明将在均衡器11中设定的具体频率特性的示图。

[0073] 首先,为了解释经由耳道HA传送的声音收集信号的低频增益变得更大,图4的A对比地表示当在无噪声环境中,利用位于附着单元1外的麦克风,收集预定的例证会话时获得的声音收集信号的频率特性(图中的一组▲标记和虚线),和当在无噪声环境中,利用在连接到耳道HA的内部空间1V中的内部麦克风1B,收集相同的例证会话时获得的声音收集信号的频率特性(图中的一组■标记和点划线)。

[0074] 在频率轴上,对图中所示的频率特性进行时间平均。

[0075] 在连接到耳道HA的基本密闭的内部空间1V中,当因说话而在耳道HA中引起低频声波和振动时,与作为非密闭环境的外界相比,内部麦克风1B的振动膜具有更大的振动。结果,在较低频带中,获得比位于外部的麦克风的输出电压更高的麦克风输出电压。

[0076] 从图4的A可以看出,在较低频带中,利用内部麦克风1B生成的声音收集信号(■和点划线)实际上高于利用位于外部的麦克风生成的声音收集信号(▲和虚线)。

[0077] 由于具有在图4的A中所示的特性的内部麦克风1B的声音收集信号,传送给在线路另一端的人的话音被减弱,从而变得不清晰和低声。结果,在另一端的人难以听到。

[0078] 鉴于此,利用内部麦克风1B生成的声音收集信号的频率特性被校正,以实现更自然的频率特性平衡。这样,提高将由在另一端的人听到的送话音的清晰性。

[0079] 为此,利用内部麦克风1B生成的声音收集信号的频率特性需要近似由位于外部的麦克风生成的声音收集信号的频率特性。

[0080] 具体地,准备由在图4的B中所示的传递函数表述的滤波器(或均衡器11),利用该滤波器校正内部麦克风1B的声音收集信号的频率特性。即,利用具有如图4的B中所示的高

频强调(低频抑制)滤波特性的均衡器11,校正内部麦克风1B的声音收集信号频率特性。

[0081] 在均衡之后,能够获得与均衡之前的话音相比,清晰性更高的更自然的话音。

[0082] 在图4的A中,所述一组●标记和实线指示在利用具有图4的B中所示的滤波特性的均衡器11进行校正之后,内部麦克风1B的声音收集信号的频率特性。

[0083] 根据频率特性可以看出,利用内部麦克风1B生成的声音收集信号近似于利用位于外部的麦克风生成的声音收集信号,从而维持更自然的频率特性平衡。

[0084] 为了改善送话音的音质,有效的是对利用内部麦克风1B生成的声音收集信号,进行噪声门处理和压缩处理,以及利用均衡器11的校正,如图3的B中所示。

[0085] 具体地,在图3的B中所示的结构中,在噪声门处理单元12对利用内部麦克风1B生成的,并且通过麦克风放大器10的声音收集信号进行噪声门处理之后,均衡器11对声音收集信号进行特性校正。压缩器13随后对经均衡器11传送的声音收集信号,进行压缩处理。

[0086] 在噪声门处理中,当输入信号电平等于或低于某个电平时,噪声门处理单元12降低输出信号电平(或者关闭门),而当输入信号电平高于所述某个电平时,使输出信号电平恢复初始电平(或者打开门)。

[0087] 如通常进行的那样,适当地设定诸如输出电平的衰减率、门的开/关包络线,和噪声门对其起反应的频带之类的参数,以致话音的清晰性将增大。

[0088] 在压缩处理中,压缩器13进行调整输入的声音收集信号的时间振幅的处理。

[0089] 现在参见图5,说明压缩器13的压缩处理。

[0090] 在图5中,图5的A表示在压缩处理之前的声音收集信号的时间波形,图5的B表示在压缩处理之后的声音收集信号的时间波形。

[0091] 尽管上述均衡器11通过调整声音收集信号的频率特性,改善音质,不过还进行压缩处理,以在时间轴上,校正声音收集信号的波形。

[0092] 在本实施例中,如上所述,话音借助于身体,比如佩戴者H的骨肉的振动,经耳道HA到达内部麦克风1B的振动膜。这意味话音具有一定程度的非线性,和通过外界空气传播的话音不同。

[0093] 于是,与通过外界空气中的正常传播,进行声音收集的情况相比,取决于说话时的音量而变化的话音音量的差异变得更大,从而如果不被校正,那么收集的话音会变得难以听到。

[0094] 从图5的A可以看出,在每两个发出的声音群之间,话音音量的差异较大。

[0095] 压缩器13随后调整利用内部麦克风1B生成的声音收集信号的时间振幅,如图5的B中所示。即,发话音音量的差异被降低。

[0096] 结果,发话音变得更易于听到,并且音质被改善。

[0097] 在本实施例中,对于声音收集信号的各种信号处理可以用模拟电路进行,或者可以借助ADC(A/D转换器),用数字信号处理进行。

[0098] <3.利用内部空间中的噪声消除的进一步S/N比提高>

[0099] [3-1.第一实施例]

[0100] 根据上面的说明可以理解,进行参考图2说明的经由耳道HA的声音收集,以获得与常规耳机麦克风100的情况相比,更高的声音收集信号的S/N比。在本实施例中,为了进一步提高S/N比,对在附着单元1的内部空间1V中传播的噪声分量进行噪声消除处理。即,在内部

空间1V中设置扬声器,从扬声器输出噪声消除声音,从而空间地减少从外界传播到内部空间1V中的噪声分量。这样,进一步提高利用内部麦克风1B生成的声音收集信号的S/N比。

[0101] 图6是表示作为通过进一步进行噪声消除处理,提高S/N比的实施例的声音收集系统的例证结构(下面称为第一实施例)的示图。

[0102] 在下面的说明中,和已说明的组件相同的组件用和用于已说明的组件的附图标记相同的附图标记表示,并且不再重复它们的说明。

[0103] 作为第一实施例的声音收集系统被设计成包括附着单元1、附着单元2和信号处理单元3。

[0104] 这种情况下,附着单元1将被放在佩戴者H的一只耳朵中,附着单元2将被放在佩戴者H的另一只耳朵中。

[0105] 和附着单元1一样,附着单元2被设计成以致附着单元2的至少一部分可被插入佩戴者H的耳孔部分HB中,因而,附着单元2可被放在佩戴者H的耳朵中。具体地,附着单元2还包括耳孔插入部分2A,耳孔插入部分2A具有能够被插入佩戴者H的耳孔部分HB中的形状,并且耳孔插入部分2A被插入耳孔部分HB中,以致附着单元2被放在佩戴者H的耳朵中。

[0106] 附着单元2还被设计成以致当附着单元2附着到佩戴者H时,形成与佩戴者H的耳道HA相连的内部空间2V。耳孔插入部分2A在其表面部分覆盖以弹性材料,以致在附着时,实现与耳孔部分HB的接触。

[0107] 附着单元2具有设置在其内部空间2V中的扬声器2S。设置扬声器2S,以便输出基于受话信号的受话音。即,根据由设置在信号处理单元3中的放大器17放大的受话信号,驱动扬声器2S,扬声器2S按照受话信号,输出受话音。

[0108] 在本例中,考虑到安装空间,扬声器S2是BA(平衡电枢)型扬声器。

[0109] 在本例的声音收集系统中,对附着单元1设置为直接收集在附着单元1的壳体之外生成的声音而安装的外部麦克风1C。这种情况下的附着单元1还具有设置在其内部空间1V中的扬声器1S。

[0110] 在本例中,和内部麦克风1B一样,外部麦克风1C是MEMS麦克风。

[0111] 考虑到安装空间,扬声器1S也是BA型扬声器。

[0112] 安装外部麦克风1C,以便能够进行与按照后面说明的FF(前馈)方法的噪声消除处理相适合的声音收集,其声音收集端口不必直接接触附着单元1的壳体的外部。

[0113] 除了用于受话信号放大的上述放大器17之外,信号处理单元3还包括上面参考图3说明的麦克风放大器10、均衡器11、噪声门处理单元12和压缩器13,还包括麦克风放大器14、NC滤波器15(NC:噪声消除)和放大器16。

[0114] 麦克风放大器10、均衡器11、噪声门处理单元12和压缩器13上面已说明,从而这里不再重复其说明。

[0115] 由附接到附着单元1的外部麦克风1C生成的声音收集信号被麦克风放大器14放大,随后被输入NC滤波器15。

[0116] 根据经麦克风放大器14,从外部麦克风1C输入的声音收集信号,NC滤波器15按照FF方法,生成噪声消除信号。具体地,NC滤波器15对声音收集信号进行与FF方法相容的均衡处理,从而生成用于减少在附着单元1的内部空间1V中传播的噪声的噪声消除信号。

[0117] 放大器16放大在NC滤波器15获得的噪声消除信号,从而驱动附着单元1中的扬声

器1S。随后从扬声器1S输出基于噪声消除信号的噪声消除声音。结果,在内部空间1V中传播的噪声分量被减少。

[0118] NC处理可以利用模拟滤波器电路实现,或者可以利用涉及与在下述参考文献1中公开的方法相应的ADC的数字信号处理来实现。

[0119] 参考文献1:日本专利申请公开No.2008-193421。

[0120] 在作为第一实施例的上述声音收集系统中,借助附着单元1的壳体对环境噪声的(被动)隔音性,确保发话音收集信号的S/N比,并利用NC处理,降低内部空间1V中的噪声。这样,能够进一步提高发话音收集信号的S/N比。

[0121] 应注意,佩戴者H的话音基于振动,传播通过耳道HA,与NC处理无关。于是,按与不进行NC处理的情况下相同的量,收集话音。

[0122] 另外,借助图6中所示的第一实施例的结构,能够在每只耳朵实现隔音效果,因而,佩戴者H能够容易地听到受话音。

[0123] 包括实现内部空间1V中的噪声消除的上述NC处理,和改善音质的各种信号处理(从均衡器11到压缩器13)的信号处理单元3的本实施例的声音收集系统的具体结构可以是把信号处理单元3设置在附着单元1中的“一体式”结构,或者把信号处理单元3设置在附着单元1外的“分离式”结构。

[0124] 图7是表示“一体式”和“分离式”的例证结构的示意图。

[0125] 首先,图7的A中所示的“一体式”结构把信号处理单元3设置在附着单元1的壳体中。这种情况下,由内部麦克风1生成,具有由利用NC滤波器15的NC处理提高的S/N比,并且具有由均衡器11等改善的音质的声音收集信号作为送话信号,从附着单元1被输出给外部设备50(诸如智能电话机之类的信息处理设备)。

[0126] 在“一体式”的情况下,与作为在附着单元1的对侧的通道的附着单元2侧的通道相关的信号处理单元(图6中所示情况中的放大器17)最好被安装在附着单元2侧。如果图6中所示的信号处理单元3被原样安装在附着单元1侧,那么必须准备用于把放大器17放大的受话信号从附着单元1侧传送给附着单元2侧的额外线路。

[0127] 在图7的B中所示的“分离式”结构中,信号处理单元3被安装在外部设备50中。在这种情况下,利用内部麦克风1生成的声音收集信号(图中的送话音收集信号)和利用外部麦克风1C生成的声音收集信号(图中的NC声音收集信号)从附着单元1被传送给外部设备50。同时,由信号处理单元3的放大器16放大的噪声消除信号(图中的NC信号)从外部设备50被传送给附着单元1(扬声器1S)。

[0128] 尽管图中未示出,不过在“分离式”的情况下,由放大器17放大的受话信号从外部设备50被传送给附着单元2(扬声器2S)。

[0129] [3-2. 第二实施例]

[0130] 图8和9是说明作为第二实施例的声音收集系统的结构的示意图。

[0131] 在第二实施例中,在附着单元2侧的通道(下面也称为“ch”)中,设置外部麦克风2C和NC滤波器22,以便减少内部空间2V中的噪声,和使佩戴者H更易于听到受话音。另外,设置图中所示的控制单元20A,以便在通话模式和音乐收听模式之间实现切换。

[0132] 首先,第二实施例以图中(图8和9)的信号处理单元20用DSP(数字信号处理器)和MPU(微处理器)构成的前提为基础,在图中的信号处理单元20中所示的各个方框表示利用

DSP和MPU实现的各种功能。

[0133] 在第二实施例中,附着单元1一侧被指示成Lch侧,附着单元2一侧被指示成Rch侧。

[0134] 与安装在附着单元1一侧的外部麦克风1C一样,这种情况下的附着单元2具有附接到它的外部麦克风2C,以便获得与按照FF方法的噪声消除相适合的声音收集信号。

[0135] 在图8中所示的通话模式下,信号处理单元20的功能包括麦克风放大器21、NC滤波器22和加法器23的功能,以及和第一实施例的信号处理单元3的相应组件(从麦克风放大器10到放大器17)的功能相同的功能。

[0136] 麦克风放大器21放大由外部麦克风2C生成的声音收集信号。

[0137] NC滤波器22对由外部麦克风2C生成,并已由麦克风放大器21放大的声音收集信号,进行和上述NC滤波器15相同的按照FF方法的均衡处理。结果,获得用于减少在内部空间2V中传播的噪声的噪声消除信号。

[0138] 加法器23相加利用NC滤波器23获得的噪声消除信号和受话信号,并把通过相加而获得的信号提供给放大器17。

[0139] 借助在Rch侧的以上结构,在本例的声音收集系统中,附着单元2的内部空间2V中的噪声被降低。因而,在图8中所示的通话模式下,对佩戴者H来说,受话音的倾听变得更容易。

[0140] 应注意在图8中所示的通话模式下,和第一实施例中一样,安装附着单元1的Lch侧实现增大发语音收集信号的S/N比的效果,和改善音质的效果。

[0141] 控制单元20A按照用于指定通话模式或音乐收听模式的模式指定信号,控制信号处理单元20的功能单元的结构在图8中所示的结构和图9中所示的结构之间切换。

[0142] 在图9中所示的音乐收听模式下,Lch音乐信号和Rch音乐信号首先被输入信号处理单元20中。

[0143] 在音乐收听模式下,在附着单元1所位于的Lch侧,除去与用于由内部麦克风1B生成的声音收集信号的信号处理系统对应的功能单元(从图8中所示的麦克风放大器10到压缩器13)。改为形成充当相加Lch音乐信号和从NC滤波器15输出的噪声消除信号的加法器24的功能单元。

[0144] 这种情况下,由相加Lch音乐信号和噪声消除信号的加法器24生成的组合信号被放大器16放大,然后从扬声器1S输出。

[0145] 在Rch侧,除了Rch音乐信号,而不是受话信号被输入加法器23之外,功能单元的结构和图8中所示的通话模式下的功能单元的结构相同。

[0146] 如上所述,在音乐收听模式下,作为第二实施例的声音收集系统具有和具有NC功能的常规声音再现系统相同的功能,以使佩戴者H在使噪声被降低的安静环境中,收听基于Lch和Rch音乐信号的声音。

[0147] 根据上面的说明可以理解,仅仅通过向在与按照FF方法的NC系统相容的耳机系统的通道之一上的耳机单元,增加内部麦克风1B,就能够实现作为第二实施例的声音收集系统的相应附着单元(1和2)。即,由于与按照FF方法的NC系统相容的耳机设备最初具有左右扬声器(1S和2S),和用于收集NC用噪声的外部麦克风(1C和2C),因此仅仅通过向耳机单元之一增加外部麦克风1B,就能够实现第二实施例的相应附着单元。

[0148] 按照这种方式,可以减少需要对现有产品作出的改变的数目。因而,在实现作为第

二实施例的系统时,可有效地降低产品成本的增加。

[0149] 应注意,第二实施例也可具有图7中所示的“一体式”和“分离式”的结构。

[0150] 这方面也适用于后面说明的实施例。

[0151] 第二实施例的声音收集系统可以用硬件构成。

[0152] 这种情况的在Lch侧的信号处理单元20的结构包括图8中所示的从麦克风放大器10到压缩器13的各个组件,还包括图9中所示的麦克风放大器14、NC滤波器15、放大器14和加法器24。在这种结构中,Lch音乐信号经开关,被输入加法器24。控制单元20A在通话模式下,通过关闭所述开关,停止向加法器24供给Lch音乐信号,在音乐收听模式下,通过打开所述开关,允许向加法器24供给Lch音乐信号。发语音收集系统被设计成只有在通话模式下,才经由从麦克风放大器10到压缩器13的各个组件,输出声音收集信号(送话信号)。

[0153] Rch侧被设计成在受话信号和音乐信号的供给将在信号处理单元20之外进行的情况下,具有图8和9中所示的结构。具体地,Rch侧包括放大器17、麦克风放大器17、NC滤波器22和加法器23,受话信号或Rch音乐信号被输入加法器23。

[0154] [3-3. 第三实施例]

[0155] 在各个上述实施例中,在通话时,从用于收集发语音的一侧的通道,只输出噪声消除声音,而不输出受语音。于是,只在不收集发语音的一侧的通道,才进行受语音的听取。

[0156] 在第三实施例中,从用于收集发语音的一侧的通道,也输出受语音,从而在佩戴者H的双耳,都进行受语音的听取。

[0157] 图10是表示作为第三实施例的声音收集系统的结构的示意图。

[0158] 尽管图10中只表示了附着单元1,和在附着单元1侧的通道的信号处理系统的结构,不过在第三实施例中,附着单元2和在附着单元2侧的通道的信号处理系统可具有能够使佩戴者H听到基于受话信号的受语音的任何结构,比如图6或8中所示的结构。

[0159] 首先,这种情况下的声音收集系统和图6中所示的第一实施例的声音收集系统的不同之处在于信号处理单元3被信号处理单元25代替。信号处理单元25和信号处理单元3的不同之处在于还包括加法器24、回声消除器26和加法器27。

[0160] 和图9中所示的加法器24一样,加法器24相加受话信号和从NC滤波器15输出的噪声消除信号,随后把组合信号输出给放大器16。

[0161] 结果,附着单元1中的扬声器1S输出噪声消除声音和基于受话信号的受语音。

[0162] 借助上述结构,从扬声器1S输出的受语音(和噪声消除声音)被释放到附着单元1的内部空间1V中,内部麦克风1B收集所述受语音。即,这种情况下的内部麦克风1B收集受语音,以及佩戴者H的发语音。结果,在另一端的人可能难以听到所述发语音。

[0163] 鉴于此,在第三实施例中,设置了回声消除器26和加法器27,以便从内部麦克风1B生成的声音收集信号中,减去经内部空间1V,由内部麦克风1B收集的受语音的分量。

[0164] 回声消除器26利用表示扬声器1S的特性,内部空间1V的声音空间特性,和内部麦克风1B的麦克风特性的传递函数,进行滤波处理(均衡处理),以致从声音收集信号中减去通过扬声器1S,内部空间1V和内部麦克风1B,并且将被实际加入发语音的声音收集分量中的受话信号分量,而不是受话信号。

[0165] 加法器27相加经历回声消除器26的滤波处理的受话信号,和由内部麦克风1B生成,并且通过麦克风放大器10的声音收集信号,然后把结果输出给噪声门处理单元12。

[0166] 借助上述结构,能够有效地减少会被在另一端的人听到的受话音分量。结果,在另一端的人能够更清晰地听到发语音。

[0167] 尽管在上述例子中,设置逐次更新滤波内容的回声消除器,不过,代替回声消除器,可以设置进行考虑到上述特性(扬声器1S的特性,内部空间1V的声音空间特性和内部麦克风1B的麦克风特性)的普通均衡处理的滤波器。

[0168] [3-4. 第四实施例]

[0169] 图11是表示作为第四实施例的声音收集系统的结构的示意图。

[0170] 在第四实施例中,采用FB(反馈)方法,而不是FF方法,作为噪声消除方法。

[0171] 如图中所示,这种情况下的声音收集系统和图10中所示的第三实施例的声音收集系统的不同之处在于不对附着单元1设置外部麦克风1C,并且代替信号处理单元25,设置信号处理单元30。

[0172] 信号处理单元30和信号处理单元25的不同之处在于不设置在按照FF方法的NC处理中使用的麦克风放大器14和NC滤波器15,而是设置与FB方法相容的NC滤波器31,以及均衡器32。

[0173] 应注意第四实施例和第三实施例的相同之处在于通过利用回声消除器26,减去由扬声器1S再现的受话信号分量。

[0174] 众所周知,FB方法是根据在附着单元1的内部空间1V(其中从扬声器1S输出声音的空间)中传播的噪声的收集结果,生成噪声消除信号的方法。

[0175] 内部麦克风1B还起按照FB方法,进行噪声收集的麦克风的作用。

[0176] 这种情况下,利用内部麦克风1B生成的声音收集信号被麦克风放大器10放大,随后被提供给加法器27和NC滤波器31,如图中所示。

[0177] NC滤波器31对由内部麦克风1B生成,并且经麦克风放大器10输入的声音收集信号进行按照FB方法的均衡处理,从而生成用于减少在附着单元1的内部空间1V中传播的噪声的噪声消除信号。

[0178] 加法器24相加在NC滤波器31处获得的噪声消除信号,和经过均衡器32的均衡处理的受话信号。组合信号随后被输出给放大器16。

[0179] 结果,从扬声器1S输出与FB方法相容的噪声消除声音,从而减少内部空间1V中的噪声。

[0180] 在采用FB方法的情况下,和FF方法的情况不同,基于受话信号的声音被扬声器1S再现,随后进入内部麦克风1B(这种情况下,也起噪声收集麦克风的作用)。声音受NC效应影响,从而音质和常规再现的情况下的音质不同。于是,为受话信号设置通过预先考虑到这种影响,校正音质的均衡器32。

[0181] 借助第四实施例的上述结构,在内部空间1V中传播,并且会被佩戴者H听到的噪声被减少。因而,获得和上述第一到第三实施例一样的提高送话信号的S/N比的效果。

[0182] 另外,通过采用FB方法,可有利地除去外部麦克风1C。

[0183] [3-5. 第五实施例]

[0184] 图12是表示作为第五实施例的声音收集系统的结构的示意图。

[0185] 在第五实施例中,通过对通过在L通道和R通道中收集声音而生成的发话信号,进行所谓的波束形成处理,进一步提高发语音收集信号的S/N比。

[0186] 另外,采用同时实现FF方法和FB方法的所谓FF+FB方法,作为进一步减少附着单元的内部空间中的噪声,和提高发语音收集的S/N比的噪声消除方法。

[0187] 在第五实施例中,和上述第三及第四实施例中一样,扬声器1S(和扬声器2S)也输出受语音。

[0188] 在图12中,第五实施例的声音收集系统和图8中所示的第二实施例的声音收集系统的不同之处在于在附着单元2的内部空间2V中,设置内部麦克风2B,以致在Rch侧,也可进行通过耳道HA的发语音的收集,和按照FB方法的噪声消除处理。另外,代替信号处理单元20,设置信号处理单元35。

[0189] 信号处理单元35在以下几个方面,不同于信号处理单元20。

[0190] 首先,向Lch侧的结构中,增加加法器24、NC滤波器31、回声消除器26和加法器27,以便应付FB方法和受语音输出,Lch侧是附着单元1侧。

[0191] 同时,向Rch侧的结构中,增加用于应付FB方法的麦克风放大器36和NC滤波器37,以及回声消除器38和加法器39,Rch侧是附着单元2侧。

[0192] 另外,作为在两个通道之间共用的组件,增加对受话信号进行均衡,以便应付FB方法的均衡器32,以及波束形成单元40。

[0193] 在Lch侧,由内部麦克风1B生成,并由麦克风放大器10放大的声音收集信号被输入与FB方法相容的NC滤波器31,NC滤波器31的输出被提供给加法器24。

[0194] 这种情况下的加法器24相加NC滤波器31的输出,与FF方法相容的NC滤波器15的输出,和经过FB方法使用的均衡器32的均衡处理的受话信号。结果被输出给放大器16。

[0195] 同样地,在Rch侧,由内部麦克风2B生成,并由麦克风放大器36放大的声音收集信号被输入与FB方法相容的NC滤波器37,NC滤波器37的输出被提供给加法器23。

[0196] 这种情况下的加法器23相加NC滤波器37的输出,与FF方法相容的NC滤波器22的输出,和通过均衡器32的受话信号。结果被输出给放大器17。

[0197] 借助Lch侧和Rch侧的上述结构,可以在Lch和Rch中都进行按照FF+FB方法的噪声消除处理。

[0198] 如下述参考文献2中公开的那样,按照FF+FB方法,与只实现FF方法或FB方法的情况下的降噪效果相比,能够在更宽的频带中,获得更大的降噪效果。即,借助上述结构,能够更有效地减少内部空间1V和2V中的噪声,从而能够进一步提高发语音收集信号的S/N比。

[0199] 由于能够更有效地减少内部空间1V和2V中的噪声,因此可以使受语音的听取对佩戴者H来说更容易。

[0200] 不用说,在这种情况下,应按照FF+FB方法,适当地设定相应NC滤波器(15、22、31和37)的滤波特性。

[0201] 参考文献2:日本专利申请公开No.2008-116782。

[0202] 由于扬声器1S和2S输出受语音,因此在信号处理单元35中,设置和上述第三及第四实施例相同的回声消除器26,和回声消除器38。

[0203] 回声消除器26接收已通过均衡器32的受话信号,并对受话信号进行和在第三实施例中说明的回声消除处理相同的回声消除处理。加法器27相加回声消除器26的输出和由内部麦克风1B生成,并由麦克风放大器10放大的声音收集信号。

[0204] 同时,回声消除器38接收已通过均衡器32的受话信号,并对受话信号进行和在第

三实施例中说明的回声消除处理相同的回声消除处理。加法器39相加回声消除器38的输出和由内部麦克风2B生成,并由麦克风放大器36放大的声音收集信号。

[0205] 借助上述结构,将与由内部麦克风1B和2B生成的声音收集信号混合的受话音分量被减少,结果,可以使将由在另一端的人听到的发话音更清晰。

[0206] 在信号处理单元35中还设置波束形成单元40。

[0207] 波束形成单元40接收由内部麦克风1B生成,并且从加法器27获得的声音收集信号(Lch侧声音收集信号),和由内部麦克风2B生成,并且从加法器39获得的声音收集信号(Rch侧声音收集信号)。波束形成单元40随后进行波束形成处理。

[0208] 利用Lch和Rch声音收集信号的波束形成处理的最简单的具体例子是其中相加Lch声音收集信号和Rch声音收集信号的处理。

[0209] 在图12中所示的结构中,在Lch侧进行发话音收集的内部麦克风1B,和在Rch侧进行发话音收集的内部麦克风2B位于与作为发话音来源的佩戴者H的嘴(声带)隔开相同距离之处。因而,通过在波束形成单元40相加声音收集信号,能够有效地提取来自发话音来源的方向的声音(经由耳道HA),并且能够抑制来自其它方向的声音(噪声分量)。即,能够进一步提高发话音收集信号的S/N比。

[0210] 可以用在波束形成处理中的具体例证技术不仅包括上述加法运算,而且包括根据对声音收集信号进行的声源分析的结果,确定来自声源方向的话音分量,并根据确定结果,只提取来自声源方向的话音分量的技术。此时,作为声音分析中的具体处理,可以进行确定声音收集信号中的主要分量的处理。

[0211] 总结这种情况下的波束形成处理,应强调来自声源方向的话音分量,并且应抑制来自其它方向的话音分量。

[0212] 在第五实施例中,进一步提高发话音收集信号的S/N比的信号处理可以是按照SS(频谱相减)法的降噪处理,以及上面说明的波束形成处理。

[0213] 例如,在下述参考文献3中,公开了按照SS方法的降噪处理。

[0214] 在下述参考文献3中,还公开了同时进行按照FF方法或FB方法的噪声消除处理,和按照SS方法等的降噪处理的结构。

[0215] 参考文献3:日本专利申请公开No.2010-11117。

[0216] <4. 变形例>

[0217] 尽管至此说明了按照本技术的实施例,不过,本技术并不局限于上述具体例子。

[0218] 例如,在上述例子中,按照本技术的声音收集系统用于通话。不过,本技术可适当地应用于记录收集的话音信号的系統。

[0219] 在上面的说明中,单耳地进行声音收集。然而,在把本技术应用于上述记录系统的情况下,也可以进行立体声音收集。这种情况下,彼此独立地分别在Lch侧和Rch侧,设置均衡器11、噪声门处理单元12和压缩器13。

[0220] 在上面的说明中,扬声器1S和2S为BA型扬声器,不过可以改为使用动态型或电容器型扬声器。

[0221] 内部麦克风1B和2B,以及外部麦克风1C和2C都不特别局限于某些种类。

[0222] 也可用以下结构体现本技术。

[0223] (1) 一种耳孔可佩戴式声音收集设备,包括:

[0224] 附着单元,所述附着单元被设计成以致附着单元的至少一部分可被插入耳孔部分中,并被设计成当被放在耳孔部分中时,在其中形成基本密封的内部空间,所述内部空间和耳道相连;

[0225] 内部麦克风,所述内部麦克风位于附着单元的内部空间中,并且当附着单元被放在耳孔部分中时,收集佩戴者发出的,并传播通过耳道的发语音;

[0226] 均衡单元,所述均衡单元对来自内部麦克风的的声音收集信号,进行高频强调式均衡处理;

[0227] 位于附着单元的内部空间中的扬声器;和

[0228] 噪声消除单元,所述噪声消除单元根据来自为附着单元设置的麦克风的的声音收集信号,使扬声器输出用于减少在附着单元的内部空间中传播的噪声的噪声消除声音。

[0229] (2) 按照(1)的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元根据来自为收集附着单元之外的声音而设置的外部麦克风的的声音收集信号,生成与前馈方法相容的噪声消除信号,并使扬声器输出基于噪声消除信号的噪声消除声音。

[0230] (3) 按照(1)的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元根据来自为收集附着单元的内部空间内的声音而设置的麦克风的的声音收集信号,生成与反馈方法相容的噪声消除信号,并使扬声器输出基于噪声消除信号的噪声消除声音。

[0231] (4) 按照(3)的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元根据来自内部麦克风的的声音收集信号,生成与反馈方法相容的噪声消除信号。

[0232] (5) 按照(1)的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中噪声消除单元根据来自为收集附着单元之外的声音而设置的外部麦克风的的声音收集信号,生成与前馈方法相容的噪声消除信号,根据来自为收集附着单元的内部空间内的声音而设置的麦克风的的声音收集信号,生成与反馈方法相容的噪声消除信号,并使扬声器输出基于这两个噪声消除信号的噪声消除声音。

[0233] (6) 按照(1)-(5)的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中

[0234] 附着单元是待放在佩戴者的一只耳朵中的第一附着单元,和待放在佩戴者的另一只耳朵中的第二附着单元,

[0235] 在第一附着单元的内部空间中,设置作为第一内部麦克风和第一扬声器的内部麦克风和扬声器,

[0236] 噪声消除单元是使第一扬声器输出基于来自设置在第一附着单元侧的麦克风的的声音收集信号,用于减少在第一附着单元的内部空间中传播的噪声的第一噪声消除声音的第一噪声消除单元,

[0237] 第二扬声器位于第二附着单元的内部空间中,和

[0238] 设置第二受话音输出单元,以使第二扬声器输出基于受话信号的声音。

[0239] (7) 按照(6)的耳孔可佩戴式声音收集设备,还包括:

[0240] 第二噪声消除单元,所述第二噪声消除单元使第二扬声器输出基于来自设置在第二附着单元侧的麦克风的的声音收集信号,用于减少在第二附着单元的内部空间中传播的噪声的第二噪声消除声音。

[0241] (8) 按照(1)-(7)的耳孔可佩戴式声音收集设备,还包括:

[0242] 声音输出单元,所述声音输出单元使扬声器输出基于输入的受话信号的受话音,

和来自噪声消除单元的噪声消除声音;和

[0243] 受话音除去单元,所述受话音除去单元根据受话信号,从来自内部麦克风的的声音收集信号中,除去从扬声器输出的受话音的分量。

[0244] (9) 按照 (1) - (8) 的耳孔可佩戴式声音收集设备,还包括:

[0245] 控制单元,所述控制单元控制通话模式和收听模式之间的切换,

[0246] 其中

[0247] 在通话模式下,从扬声器只输出来自噪声消除单元的噪声消除声音,和

[0248] 在收听模式下,从扬声器输出来自噪声消除单元的噪声消除声音,和基于从外部输入的收听用音频信号的收听用声音。

[0249] (10) 按照 (1) 的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中

[0250] 附着单元是待放在佩戴者的一只耳朵中的第一附着单元,和待放在佩戴者的另一只耳朵中的第二附着单元,

[0251] 在第一附着单元的内部空间中,设置作为内部麦克风和扬声器的第一内部麦克风和第一扬声器,

[0252] 在第二附着单元的内部空间中,设置作为内部麦克风和扬声器的第二内部麦克风和第二扬声器,

[0253] 噪声消除单元是使第一扬声器输出基于来自设置在第一附着单元侧的麦克风的的声音收集信号,用于减少在第一附着单元的内部空间中传播的噪声的第一噪声消除声音的第一噪声消除单元,和使第二扬声器输出基于来自设置在第二附着单元侧的麦克风的的声音收集信号,用于减少在第二附着单元的内部空间中传播的噪声的第二噪声消除声音的第二噪声消除单元,和

[0254] 还设置波束形成单元,以根据来自第一内部麦克风的的声音收集信号,和来自第二内部麦克风的的声音收集信号,进行波束形成处理。

[0255] (11) 按照 (1) - (10) 的耳孔可佩戴式声音收集设备,其中均衡单元和噪声消除单元位于附着单元内。

[0256] (12) 按照 (1) - (11) 的耳孔可佩戴式声音收集设备,还包括:

[0257] 噪声门处理单元,所述噪声门处理单元对来自内部麦克风的的声音收集信号,进行噪声门处理。

[0258] (13) 按照 (1) - (12) 的耳孔可佩戴式声音收集设备,还包括:

[0259] 压缩单元,所述压缩单元对来自内部麦克风的的声音收集信号,进行压缩处理。

[0260] (14) 一种信号处理设备,包括:

[0261] 均衡单元,所述均衡单元对来自内部麦克风的的声音收集信号,进行高频强调式均衡处理,所述内部麦克风位于附着单元的内部空间中,附着单元的至少一部分要被插入耳孔部分中,当被放在耳孔部分中时,附着单元在其中形成基本密封的内部空间,所述内部空间和耳道相连,当附着单元被放在耳孔部分中时,内部麦克风收集佩戴者发出的,并传播通过耳道的语音;和

[0262] 噪声消除单元,所述噪声消除单元根据来自为附着单元设置的麦克风的的声音收集信号,使扬声器输出用于减少在附着单元的内部空间中传播的噪声的噪声消除声音,所述扬声器位于附着单元的内部空间中。

- [0263] 附图标记列表
- [0264] 1,2 附着单元
- [0265] 1A,2A 耳孔插入部分
- [0266] 1B,2B 内部麦克风
- [0267] 1C,2C 外部麦克风
- [0268] 1S,2S 扬声器
- [0269] 1V,2V 内部空间
- [0270] 3,20,25,30,35 信号处理设备
- [0271] 10,14,21,36 麦克风放大器
- [0272] 11,32 均衡器
- [0273] 12 噪声门处理单元
- [0274] 13 压缩器
- [0275] 15,22 NC滤波器 (FF型)
- [0276] 16,17 放大器
- [0277] 20A 控制单元
- [0278] 23,24,27,39 加法器
- [0279] 26,38 回声消除器 (或滤波器)
- [0280] 31,37 NC滤波器 (FB型)
- [0281] 40 波束形成单元
- [0282] 50 外部设备

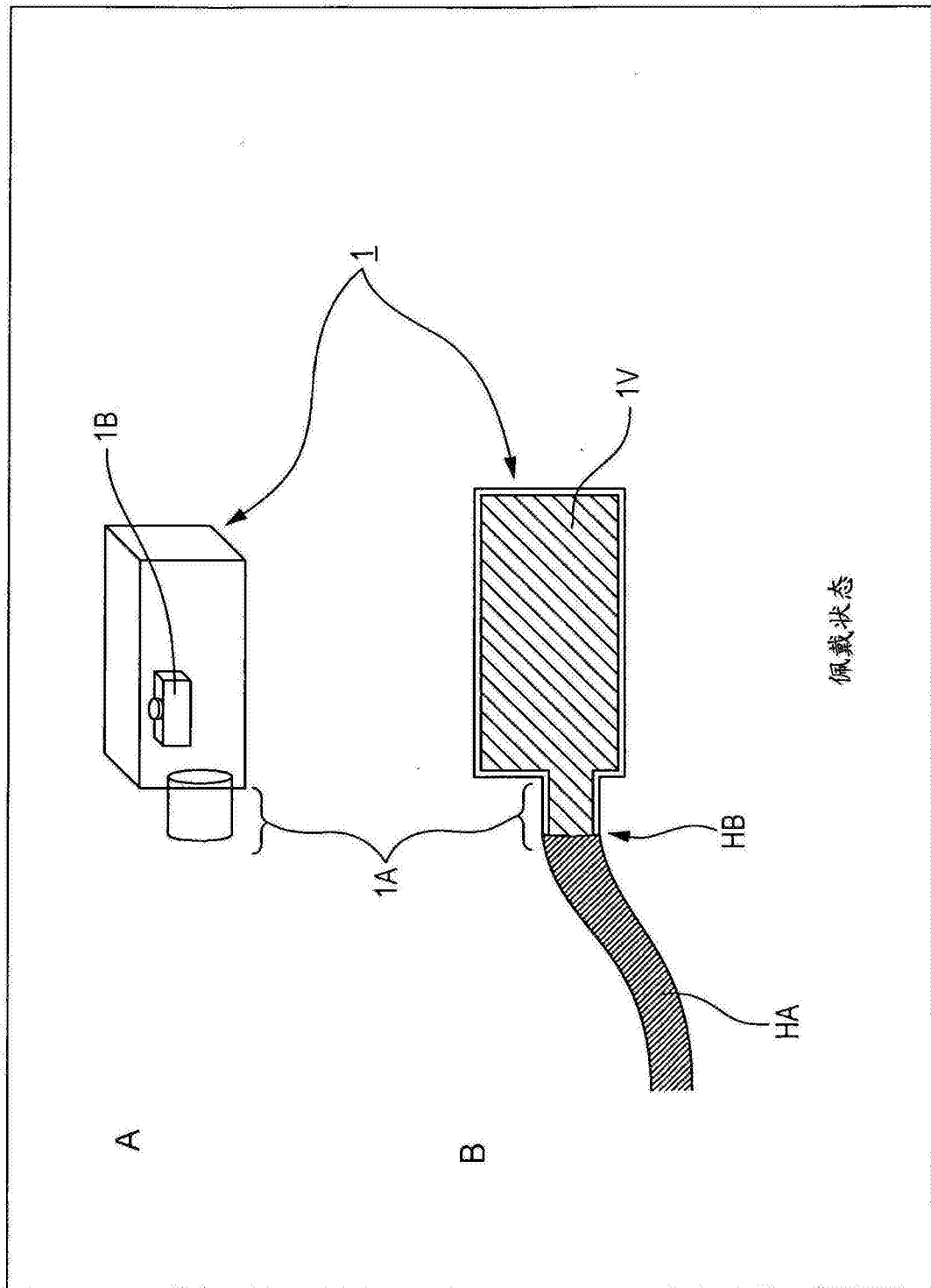


图1

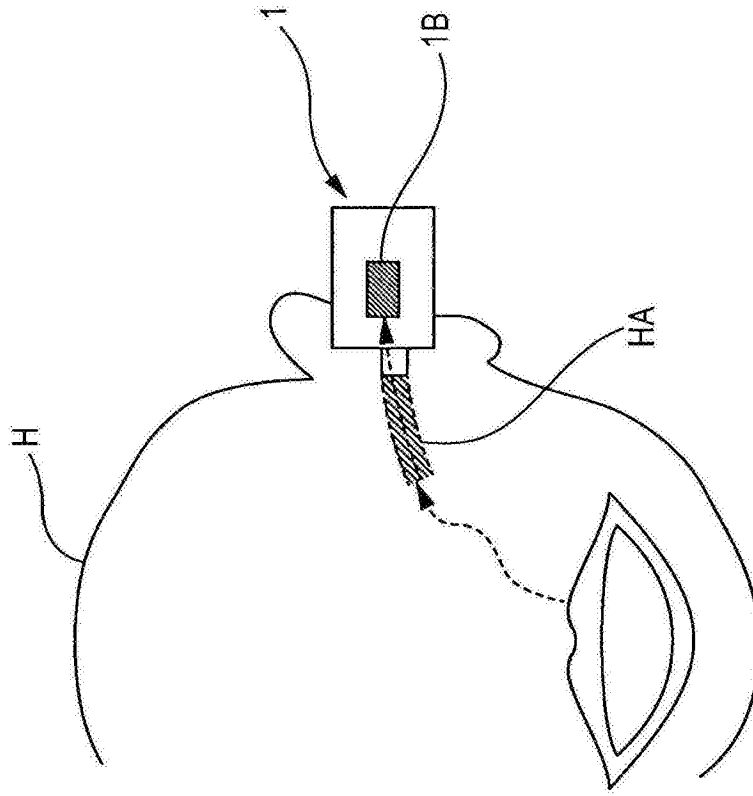


图2

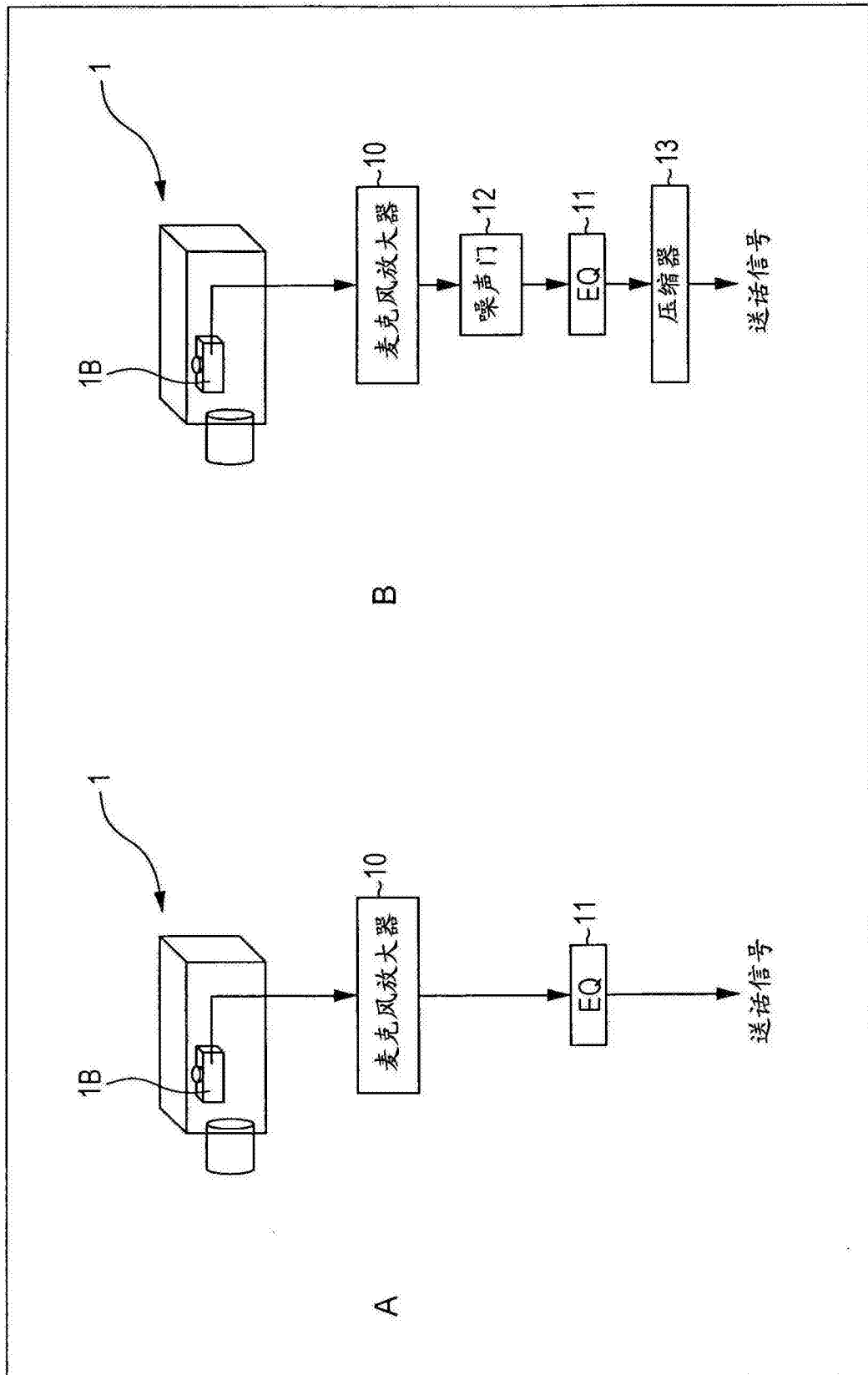


图3

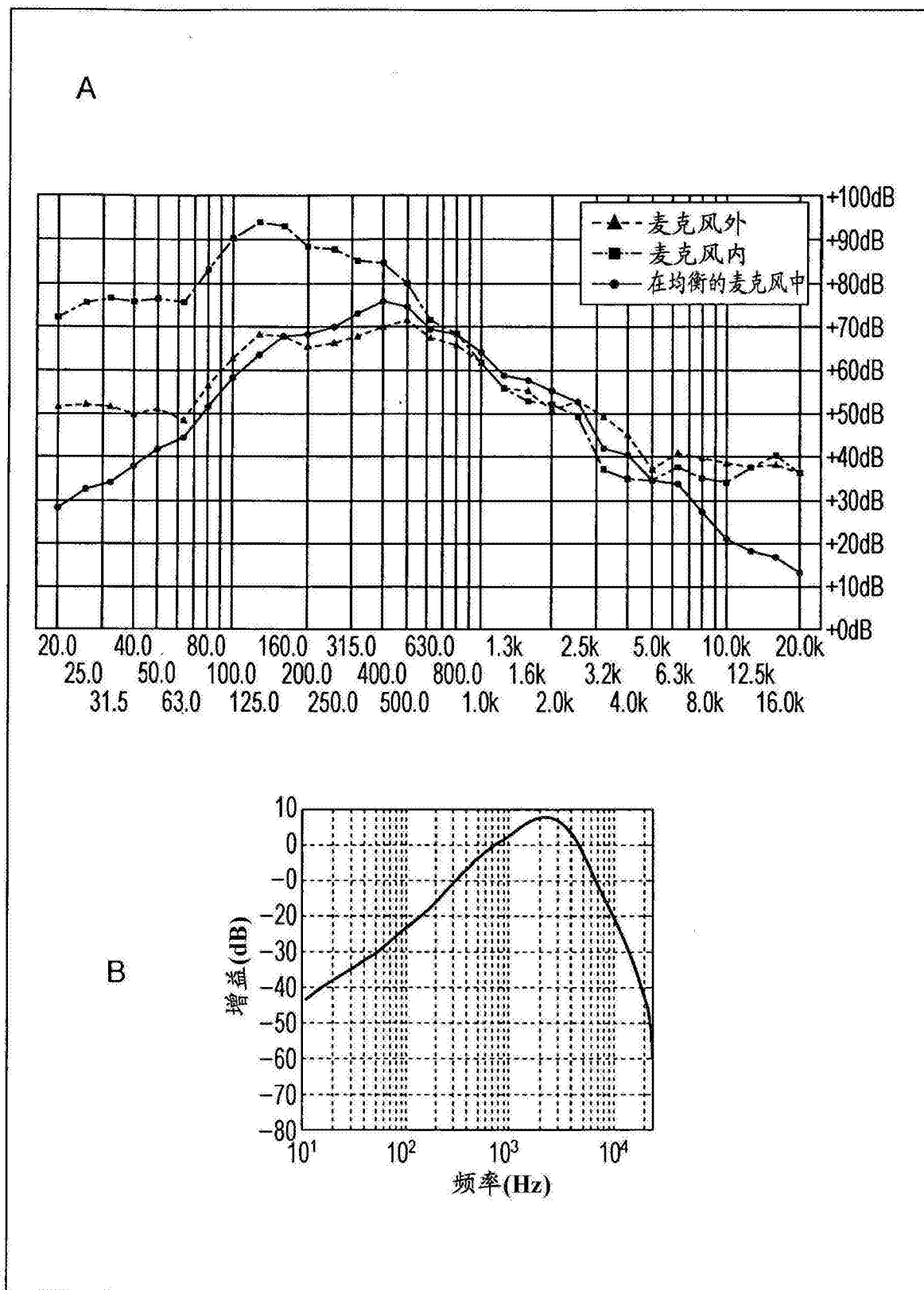


图4

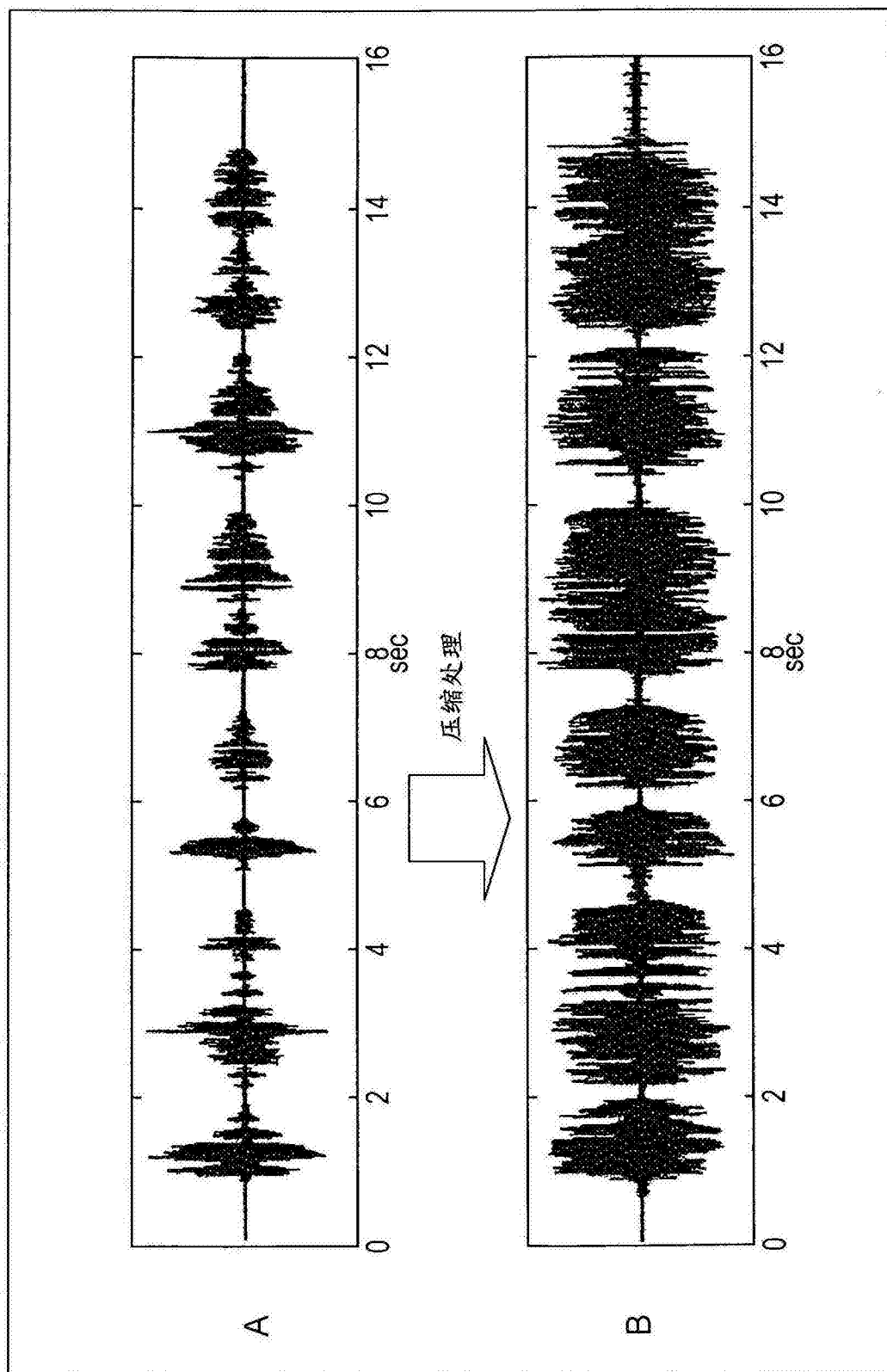


图5

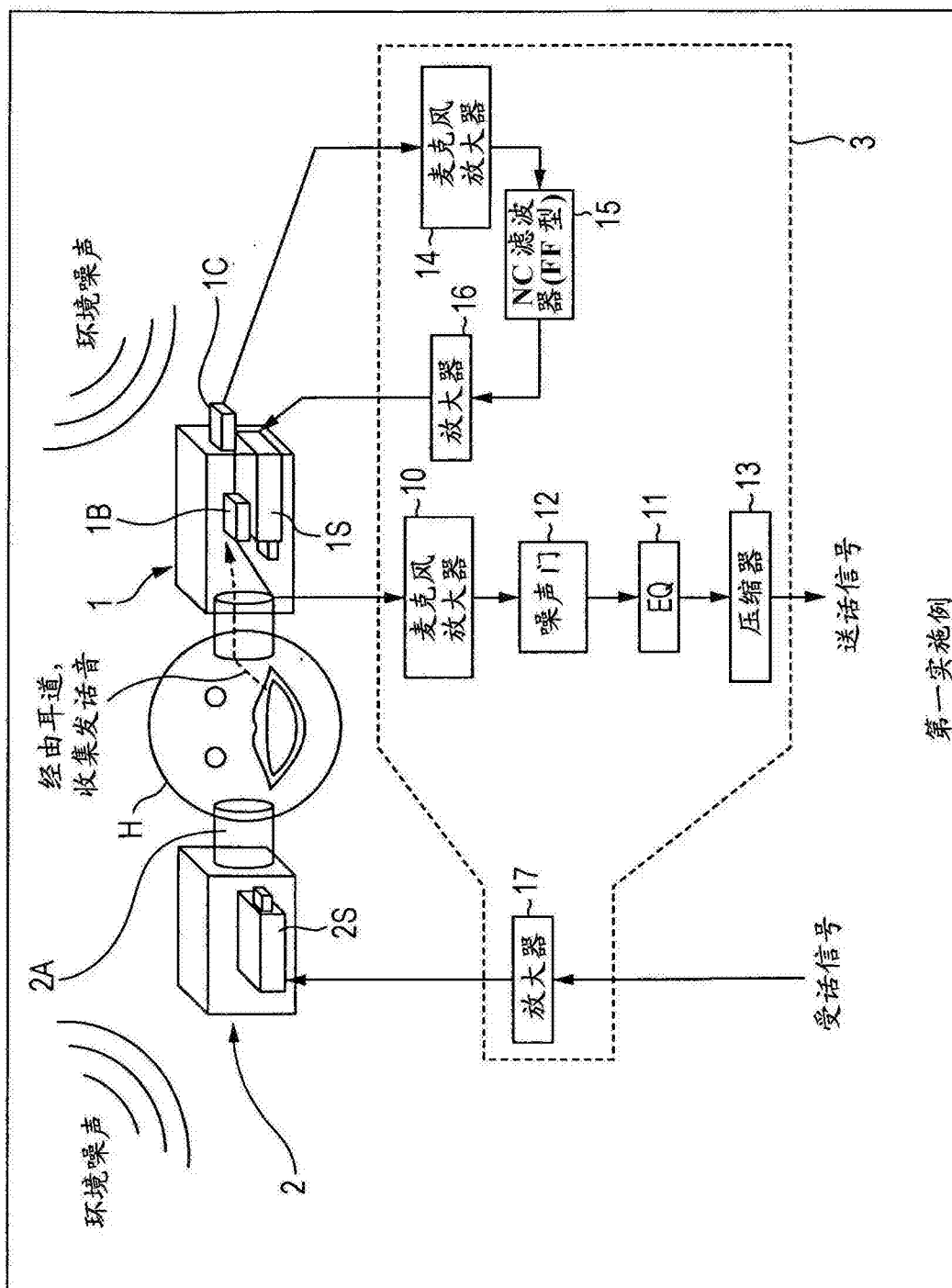


图6

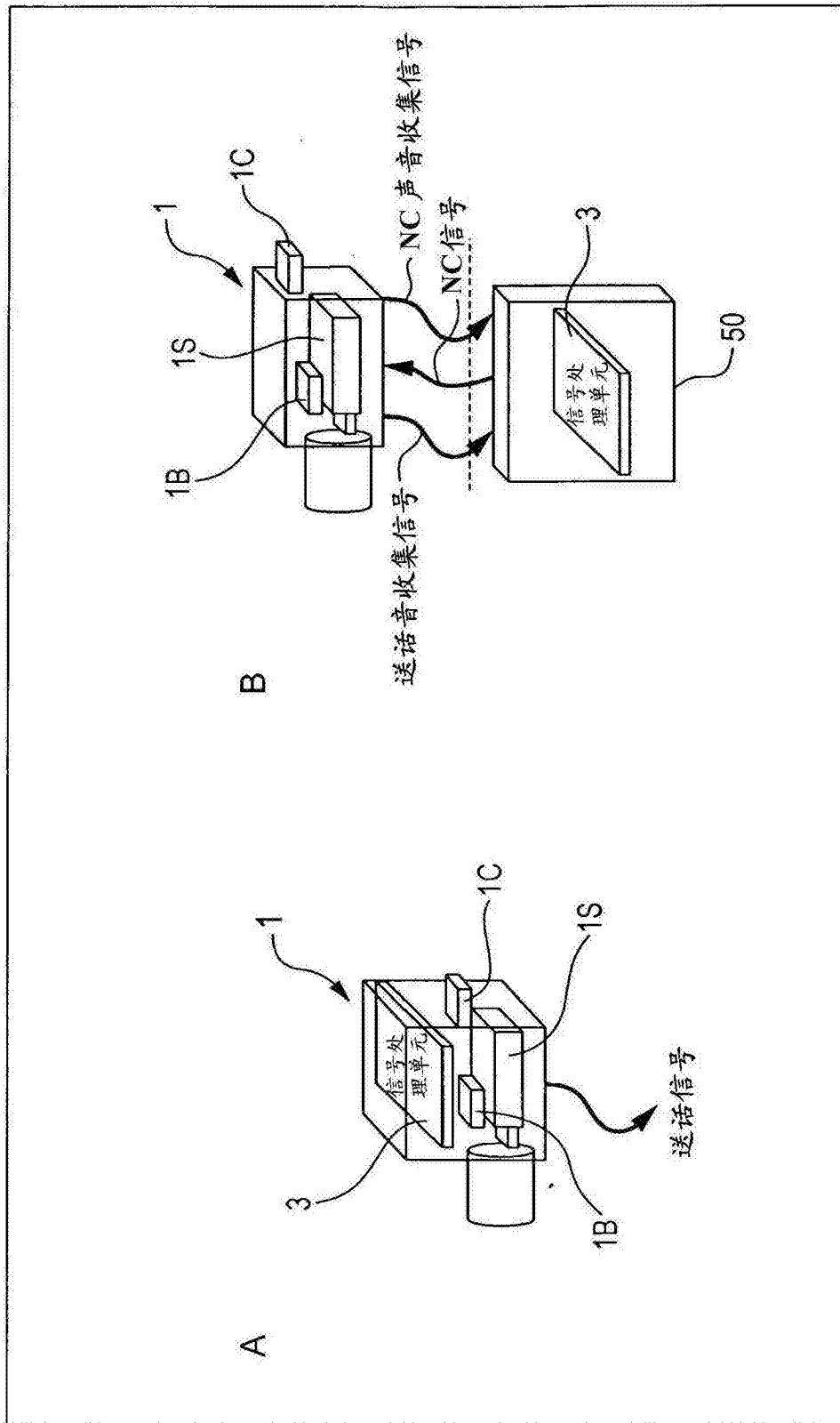


图7

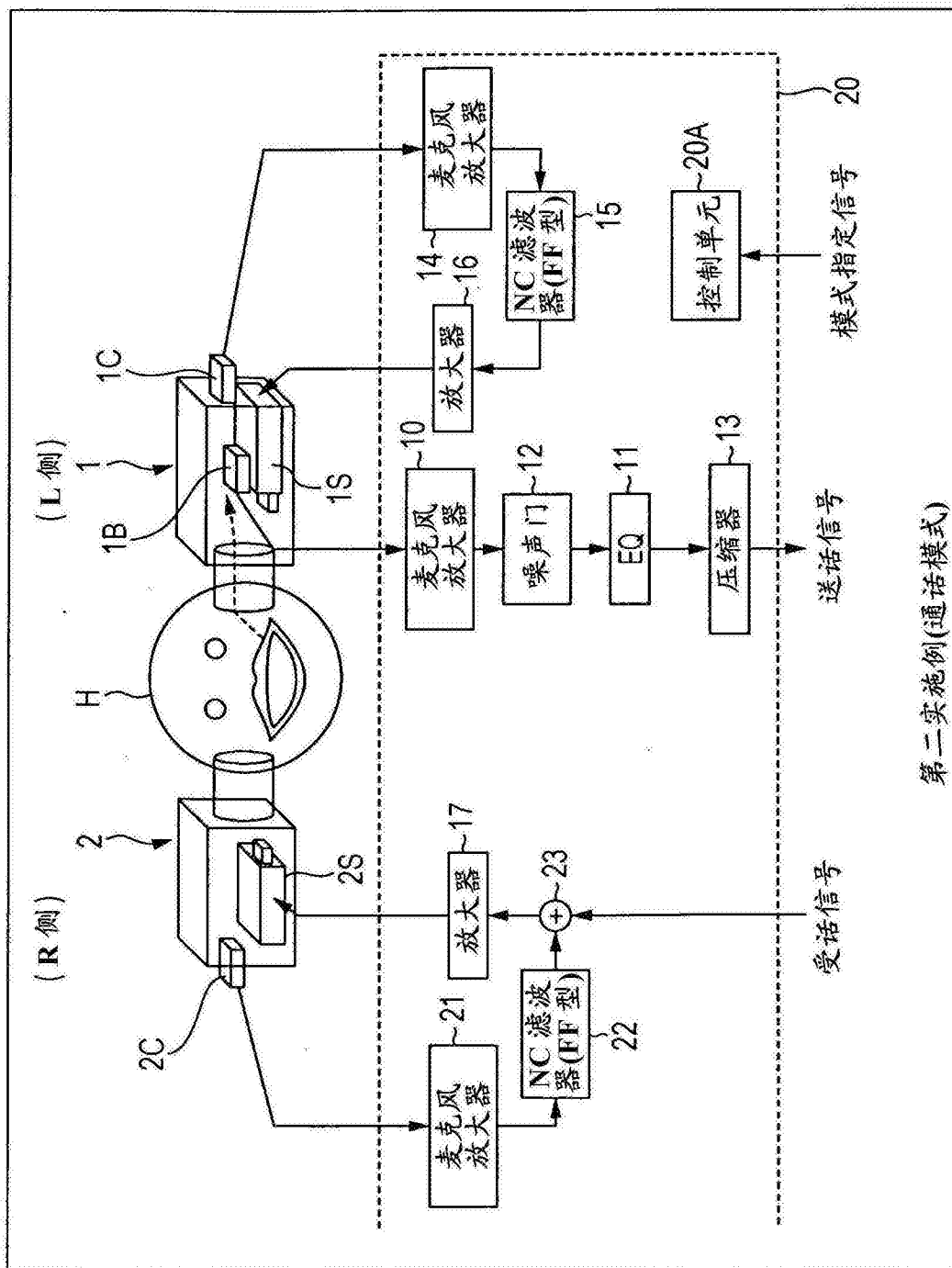


图8

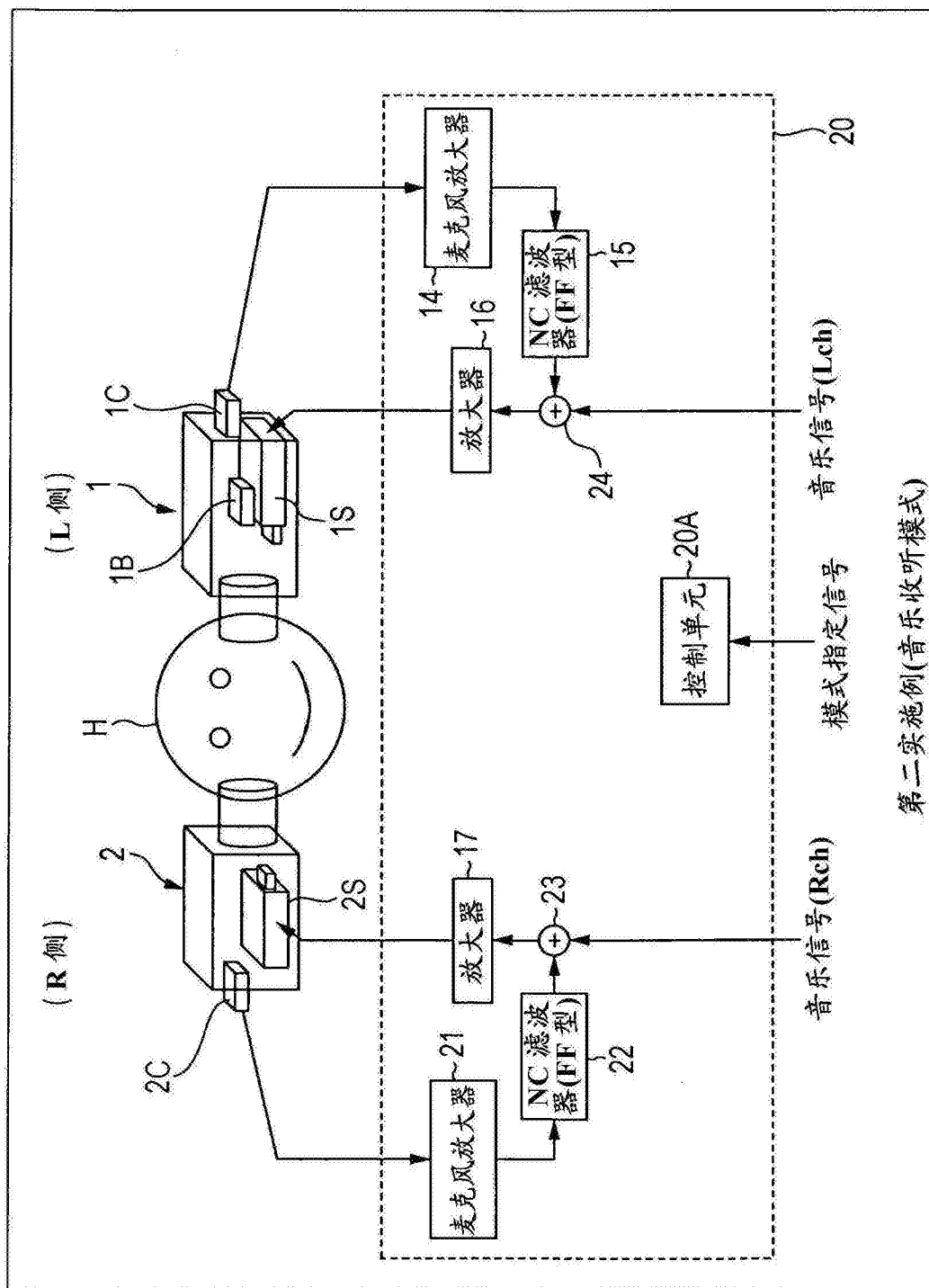


图9

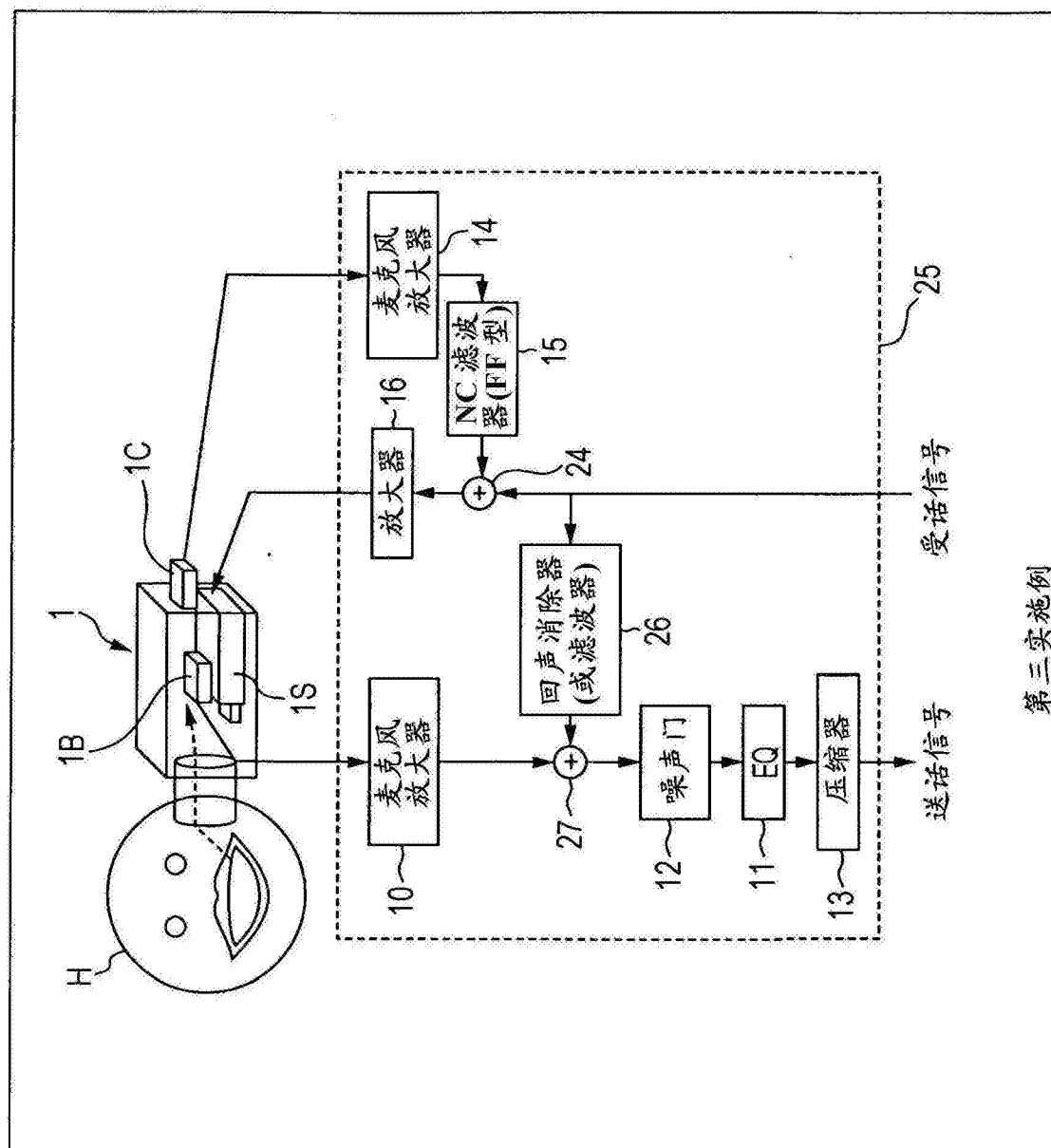
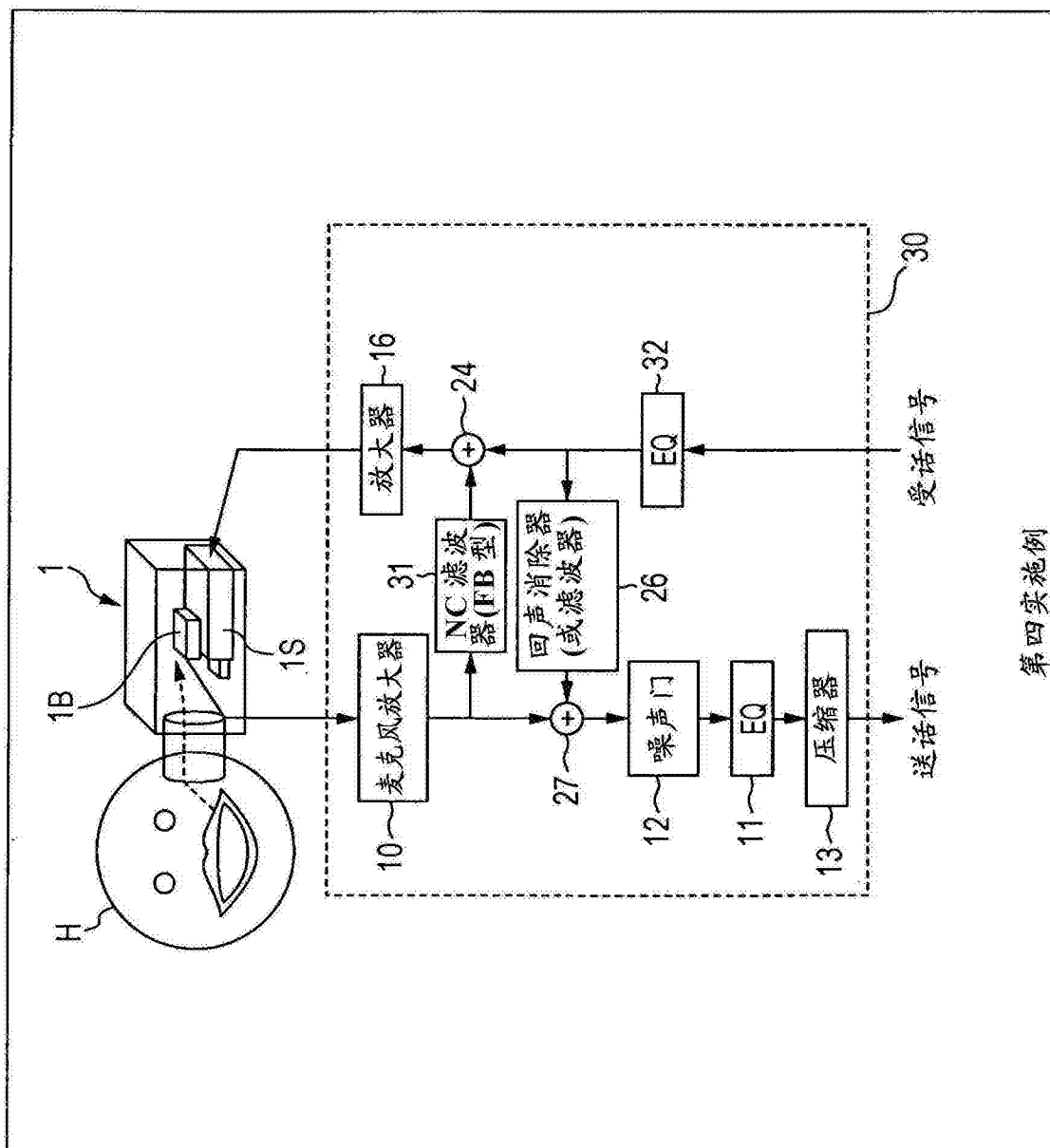
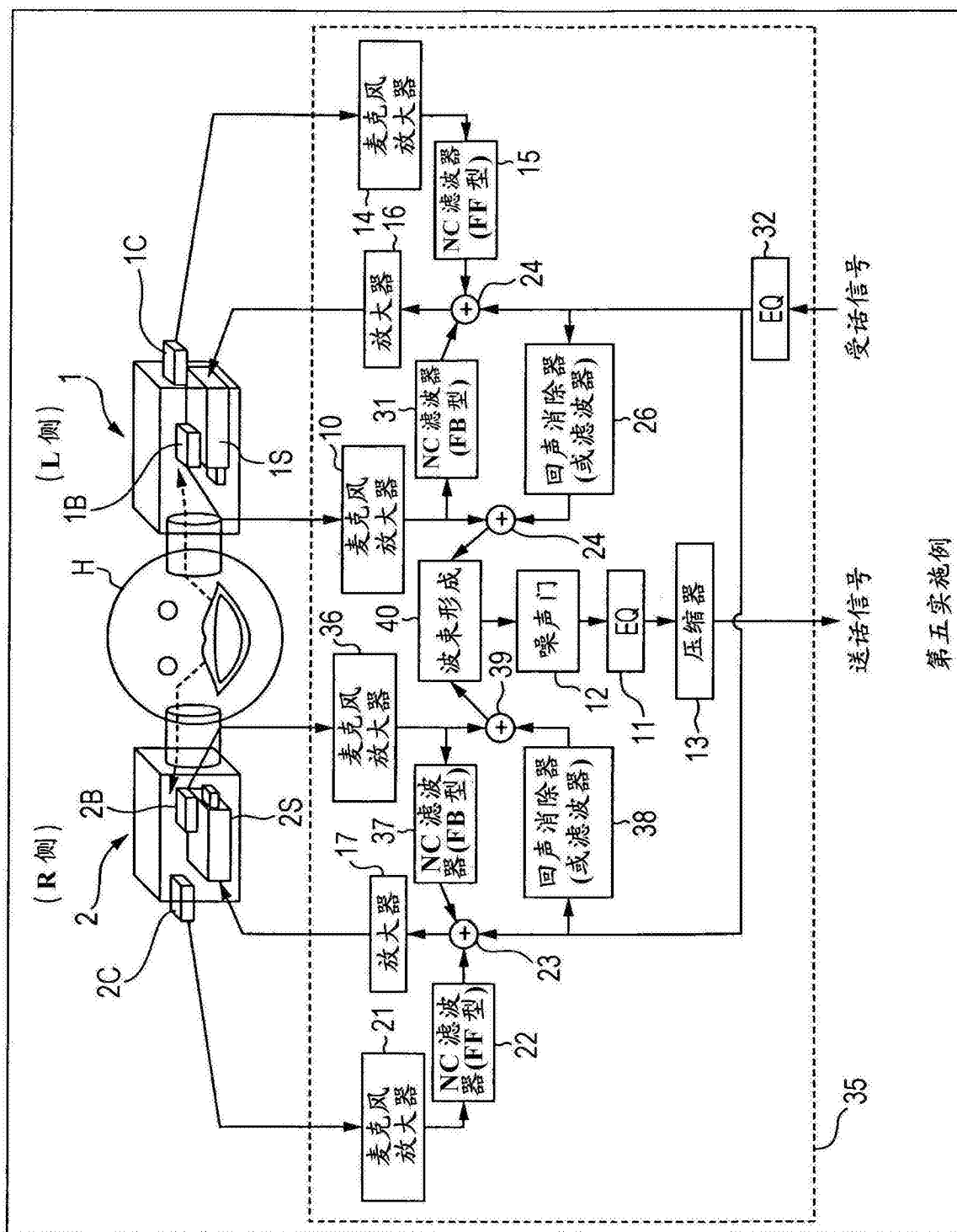


图10



第四实施例

图11



第五实施例

图12

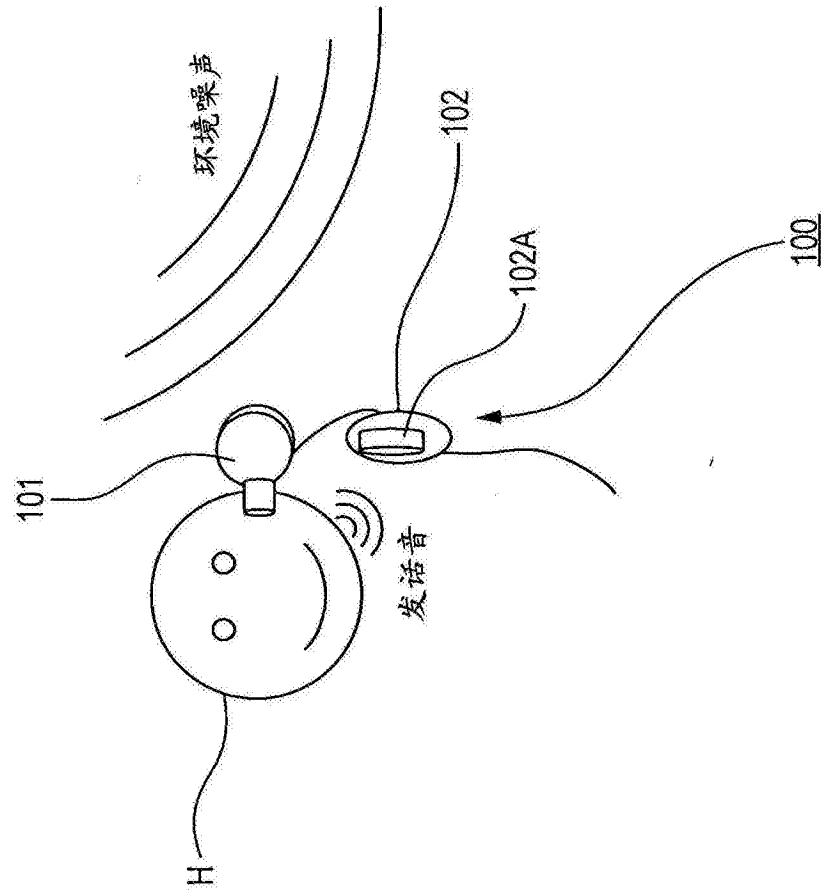


图13