



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105387925 B

(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201510496348.9

(22)申请日 2015.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105387925 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据  
10-2014-0108138 2014.08.20 KR

(73)专利权人 韩国地质资源研究院  
地址 韩国大田市

(72)发明人 金泰成

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205  
代理人 马爽 臧建明

(51)Int.Cl.

G01H 11/06(2006.01)

(56)对比文件

- CN 101106839 A, 2008.01.16, 全文.
- US 5161126 A, 1992.11.03, 全文.
- US 2003133588 A1, 2003.07.17, 全文.
- CN 102742299 A, 2012.10.17, 全文.
- JP 2013024604 A, 2013.02.04, 全文.

审查员 胡金云

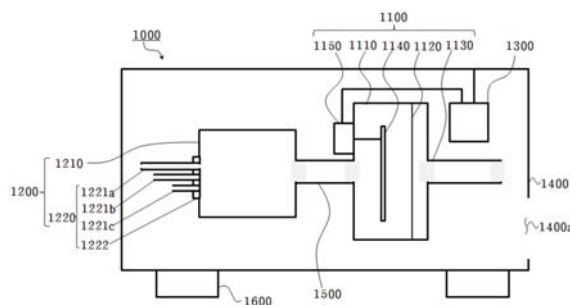
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

次声感测装置

(57)摘要

本发明公开一种次声感测装置。次声感测装置包括声波感测部,其具有将第一收纳容器的内部空间分割成第一空间与第二空间的隔膜;第二收纳容器,其具有连接于被隔膜分割而成的空间中的一个空间的内部空间;以及微细管总成,其具有阻抗值各异的多个微细管,通过多个微细管中的一个微细管使得第二收纳容器的内部空间暴露于大气,其中所述阻抗值关系到声波的传递。上述次声感测装置可以具有与微细管个数相同个数的截止频率。本发明将关系到声波传递的阻抗值各异的多个微细管选择性地连接到第二收纳容器的内部空间,因此容易变更次声感测装置的截止频率。



1. 一种次声感测装置,其特征在于,包括:

声波感测部,其包括具有第一内部空间的第一收纳容器、将所述第一内部空间分割成第一空间与第二空间的隔膜、使所述第一空间暴露于大气的流入端口及在所述第二空间配置成与所述隔膜相对且与所述隔膜一起构成电容器的电极结构物;以及

声波过滤部,其包括第二收纳容器及微细管总成,其中所述第二收纳容器具有连接于所述第二空间的第二内部空间,所述微细管总成具有结合于所述第二收纳容器且阻抗值各异的多个微细管,通过所述多个微细管中的一个微细管使所述第二内部空间暴露于所述大气,其中所述阻抗值关系到声波的传递。

2. 根据权利要求1所述的次声感测装置,其特征在于,所述声波感测部还包括:

电压输出装置,其电连接于所述电极结构物,用于输出所述电容器的电压。

3. 根据权利要求1所述的次声感测装置,其特征在于,所述微细管总成还包括:

结合结构物,其结合于所述第二收纳容器,将所述多个微细管中的一个微细管连接到所述第二收纳容器的内部空间。

4. 根据权利要求3所述的次声感测装置,其特征在于,所述多个微细管包括:

第一微细管,其具有对应于第一阻抗值的长度及内径;

第二微细管,其具有对应于第二阻抗值的长度及内径,其中所述第二阻抗值小于所述第一阻抗值;以及

第三微细管,其具有对应于第三阻抗值的长度及内径,其中所述第三阻抗值小于所述第二阻抗值,

所述结合结构物将所述第一微细管至第三微细管中的一个微细管连接到所述第二收纳容器的内部空间。

5. 根据权利要求3所述的次声感测装置,其特征在于,所述结合结构物包括:

微细管结合盖,其结合于所述第二收纳容器,包括与所述第二收纳容器的内部空间连接的一个第一开口;以及

微细管架,其具有供所述微细管分别插入的多个第二开口,与所述微细管结合盖结合成可旋转的状态。

6. 根据权利要求5所述的次声感测装置,其特征在于:

所述多个第二开口排列成圆形,使得所述多个微细管通过所述微细管架的旋转分别与所述第一开口连接。

7. 根据权利要求1所述的次声感测装置,其特征在于,还包括:

壳体部,其具有侧壁及开口部,所述侧壁形成容纳所述声波感测部及所述声波过滤部的第三内部空间,开口部形成于所述侧壁使得所述第三内部空间暴露于外部大气;以及

支撑部,其结合于所述壳体部,支撑所述壳体部使得所述壳体部与设置面之间保持间隔,具有吸收所述设置面的振动的弹性体。

8. 根据权利要求7所述的次声感测装置,其特征在于,还包括:

电压放大部,其配置于所述壳体部的内部且电连接于所述电压输出装置,放大所述电压输出装置的输出电压并传输到所述壳体部的外部。

9. 一种次声感测装置,是通过具有暴露于大气的第一面及与所述第一面相对的第二面的隔膜的振动感测超低频的次声感测装置,其特征在于,包括:

微细管总成,其具有阻抗值各异的多个微细管,通过所述多个微细管中的一个微细管使与所述第二面相接触的封闭空间暴露于所述大气,其中所述阻抗值关系到声波的传递。

## 次声感测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够以差压方式感测次声的次声感测装置。

### 背景技术

[0002] 次声 (Infrasound) 的频带在 0.01~20Hz 之间, 是频带为人可听范围以下的声波。次声 (Infrasound) 监测及地震波 (seismic)、水中声波 (hydroacoustic)、核素 (radionuclides) 监测作为全面禁止核试验条约 (Comprehensive Test Ban Treaty; CTBT) 的监测体系即国际监测体系 (International Monitoring System; IMS) 技术的一部分, 是用于监测全球核试验的技术之一。目前, 次声不仅用于监测核试验, 并且还用于区分地表或大气中发生的人工爆破与自然地震的研究提供重要信息。

[0003] 次声在 1940~1950 年代是监测大气层核试验的一种重要方法, 因此关于次声的研究非常广泛, 但由于受到 1963 年大气层及水中核试验禁止条约的影响, 这方面的研究开始大幅减少。但 1996 年联合国提出了全面核试验禁止条约 (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty; CTBT), 启动了用于全世界核试验监测业务的国际监测体系 (International Monitoring System; IMS) 以来, 全世界都按 IMS 构筑计划配建次声监测站, 目前国际上都在利用所取的资料展开广泛研究。

[0004] 次声的声源包括核试验、火山爆发、陨石的移动、台风、山崩、极光、地震、人工爆破、超音速飞机、导弹发射、山地的气流变化、大气层中的飞行器等。监测对象是因这些声源产生的大气压变化, IMS 次声监测装置用微压计 (microbarometer) 测定的大气压标准体积位移必须能够达到 0.01 microbar, 必须能够在低频带 0.01~20Hz 具有预定反应。

[0005] 另外, 作为感测对象的次声传播到具有大气压变化的大气中, 因此次声感测装置必须具有根据作为研究对象的声源的主要频带过滤频率的压力变化的构件, 目前正在展开这方面的研究。

### 发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明的目的为提供一种具有可调节的多个截止频率的次声感测装置。

[0008] 技术方案

[0009] 根据本发明实施例的次声感测装置包括声波感测部及声波过滤部。所述声波感测部可以包括具有第一内部空间的第一收纳容器、将所述第一内部空间分割成第一空间与第二空间的隔膜 (Diaphragm)、使所述第一空间暴露于大气的流入端口及在所述第二空间配置成与所述隔膜相对且与所述隔膜一起构成电容器的电极结构物。所述声波过滤部可以包括第二收纳容器及微细管总成, 其中所述第二收纳容器具有连接于所述第二空间的第二内部空间, 所述微细管总成具有结合于所述第二收纳容器且阻抗值各异的多个微细管, 通过所述多个微细管中的一个微细管使所述第二内部空间暴露于所述大气, 其中所述阻抗值关系到声波的传递。



[0026]	1150:电压输出装置	1200:声波过滤部
[0027]	1210:第二收纳容器	1220:微细管总成
[0028]	1221a、1221b、1221c:微细管	1222:结合结构物
[0029]	1222a:微细管结合盖	1222b:微细管架
[0030]	1300:电压放大部	1400:壳体部
[0031]	1600:支撑部	

### 具体实施方式

[0032] 以下参照附图详细说明本发明的实施例。本发明可做多种变更,可以具有多种形态,以下在附图中显示特定实施例并在说明书中进行详细说明。但其目的并非将本发明限定于所公开的形态,实际上应该理解为包括本发明思想及技术范围内的所有变更、等同物及替代物。在说明各附图时对相近的构成要素标注相近的附图标记。为明确说明本发明,附图中各构件的尺寸比实际有所放大。

[0033] 本申请中所使用的术语只是用于说明特定实施例,而并非限定本发明。单数的表现形式在无特殊说明的情况下还包括复数。应该将本申请中的“包括”或“具有”等术语理解为存在说明书中记载的特征、数字、步骤、动作、构成要素或其组合,而不应理解为预先排除一个或多个其他特征或数字、步骤、动作、构成要素或其组合。

[0034] 另外若无另行定义,本文中使用的包括技术术语或科学术语在内的所有术语均表示与本领域普通技术人员通常理解相同的意思。通常使用的词典中定义过的术语应解释为与相关技术的文章脉络相一致的意思,本申请中没有明确定义的情况下不得解释为怪异或过度形式性的意思。

[0035] 图1为说明根据本发明实施例的次声感测装置的示意图。

[0036] 如图1所示,根据本发明实施例的次声感测装置1000包括声波感测部1100及声波过滤部1200。

[0037] 所述声波感测部1100可以感测次声并生成相应的电压。根据一个实施例,所述声波感测部1100可以包括第一收纳容器1110,隔膜1120、流入端口1130、电极结构物1140及电压输出装置1150。

[0038] 所述第一收纳容器1110可以具有容纳所述隔膜1120及所述电极结构物1140的内部空间。所述隔膜1120配置于所述第一收纳容器1110的内部,可以将所述第一收纳容器1110的内部空间分割成第一空间及第二空间这两个空间。所述流入端口1130结合于所述第一收纳容器1110的一侧,可以将所述第一收纳容器1110的内部空间中的所述第一空间暴露于大气。所述流入端口1130的形状例如可以是两侧端部均开口的管形状。所述电极结构物1140位于所述第一收纳容器1110的内部空间中的所述第二空间,可以配置成与所述隔膜1120相对。所述电极结构物1140可以是单一结构物,也可以是由分离的多个电极构成的结构物。这种电极结构物1140可以与所述隔膜1120一起构成电容器(capacitor)。所述电压输出装置1150电连接于所述电极结构物1140,可以输出所述电极结构物1140与所述隔膜1120之间生成的电压。

[0039] 根据上述声波感测部1100,大气中的声波通过所述流入端口1130流入到所述第一收纳容器1110的内部空间时,所述隔膜1120通过流入的所述声波振动,因此所述隔膜1120

与所述电极结构物1140之间的相距间隔发生变化。如上所述,在隔膜1120与所述电极结构物1140的荷电电荷量相同的状态下,当所述隔膜1120与所述电极结构物1140之间的相距间隔变化的情况下,所述隔膜1120与所述电极结构物1140之间生成的电压发生变化,所述电压输出装置1150输出这种电压变化,因此能够感测所述声波。

[0040] 所述声波过滤部1200可以起到衰减截止频率以下的频率引起的大气压力变化的影响,使得根据本发明实施例的次声感测装置1000只感测特定频率(以下称为‘截止频率’)以上的声波。所述次声感测装置1000需要感测传播到大气压持续变化的大气中的超低频率,因此应该降低所述大气压变化产生的影响。并且,为了提高对具有用户要测定的频率的次声的灵敏度,应降低特定频率以下的声波的影响。所述声波过滤部1200的功能是降低上述截止频率以下的声波或大气压变化的影响。

[0041] 所述声波过滤部1200可以包括第二收纳容器1210及微细管总成1220。

[0042] 所述第二收纳容器1210可以具有连接于所述第一收纳容器1110的内部空间中的所述第二空间的内部空间。根据一个实施例,所述第二收纳容器1210的内部空间可以通过连接管1500从空间上连接到所述第一收纳容器1110的第二空间。根据另一个实施例,所述第二收纳容器1210与所述第一收纳容器1110为单一结构体,所述第二收纳容器1210的内部空间与所述第一收纳容器1110的第二空间是单一空间。另外,为降低外部温度变化带来的影响,可以在所述第二收纳容器1210的内部空间配置由比热(specific heat)大、体积变化受温度影响较小的材料形成的温度保持部(未示出)。

[0043] 所述微细管总成1220可以包括多个微细管1221a、1221b、1221c,多个微细管1221a、1221b、1221c中的一个微细管可以从空间上连接到所述第二收纳容器1210的内部空间。所述第二收纳容器1210的内部空间可以通过与之连接的微细管(图1中的1221a)暴露于大气。所述多个微细管1221a、1221b、1221c的关系到声波传递的阻抗值可以各异。例如,关系到声波传递的阻抗值受微细管1221a、1221b、1221c内径及长度的影响,因此可以使所述多个微细管1221a、1221b、1221c的长度及内径中至少一种互异。根据一个实施例,所述微细管总成1220可以包括图1所示的三个微细管1221a、1221b、1221c,可以设定三个微细管1221a、1221b、1221c中的第一微细管1221a的长度及内径使得其具有关系到声波传递的第一阻抗值,可以设定第二微细管1221b的长度及内径使得其具有关系到声波传递的第二阻抗值,所述第二阻抗值小于所述第一阻抗值,可以设定第三微细管1221c的长度及内径使得其具有关系到声波传递的第三阻抗值,所述第三阻抗值小于所述第二阻抗值。

[0044] 另外,所述第二收纳容器1210内部空间的体积与连接于所述第二收纳容器1210内部空间的微细管1221a的关系到声波传递的阻抗值影响次声感测装置的截止频率。其原因在于根据本发明实施例的次声感测装置1000通过所述隔膜1120两侧的压力差感测次声。具体来讲,对于频率相对高即频率为截止频率以上的大气的压力变化,所述隔膜1120的两侧空间中通过所述流入端口1130连接到大气的空间对大气压力变化的反应非常迅速,而通过所述微细管1221a连接到大气的空间无法对大气压力变化迅速做出反应,因此所述隔膜1120的两侧空间发生压力差,根据本发明实施例的次声感测装置1000可以通过感测这种压力差来感测次声。但对于具有低于截止频率的足够低的频率的大气压力变化,通过所述微细管1221a与大气连接的空间也能够对大气压力变化充分做出反应,因此所述隔膜1120的两侧空间不发生压力差,故根据本发明实施例的次声感测装置1000不感测这种频率低于截

止频率的压力变化。

[0045] 因此,所述隔膜1120的两侧空间中通过所述微细管1221a与大气连接的空间对大气压力变化的响应速度影响所述截止频率,所述空间对大气压力变化的响应速度受所述微细管1221a的关系到声波传递的阻抗值及所述空间的体积的影响。从理论来讲,所述次声感测装置1000的截止频率( $F_c$ )与所述微细管1221a的关系到声波传递的阻抗值( $R$ )及通过所述微细管1221a与大气连接的空间的体积( $C$ )之间的关系如以下数学式1所示。

[0046] [数学式1]

$$[0047] \quad F_c = \frac{1}{RC}$$

[0048] 因此,所述微细管总成1220如上具有三个微细管1221a、1221b、1221c的情况下,根据本发明实施例的次声感测装置1000可以具有三种不同的截止频率。即,根据本发明实施例的次声感测装置1000在所述第一微细管1221a连接于所述第二收纳容器1210的内部空间时可以具有第一截止频率,在所述第二微细管1221b连接于所述第二收纳容器1210的内部空间时可以具有大于所述第一截止频率的第二截止频率,在所述第三微细管1221c连接于所述第二收纳容器1210的内部空间时可以具有大于所述第二截止频率的第三截止频率。

[0049] 所述微细管总成1220还可以包括将所述多个微细管1221a、1221b、1221c中的一个微细管连接到所述第二收纳容器1210的内部空间的结合结构物1222。以下参照图2至图4说明所述结合结构物1222。

[0050] 根据本发明实施例的次声感测装置1000还可以包括壳体部1400、支撑部1600及电压放大部1300。

[0051] 所述壳体部1400的功能是从外部环境保护所述声波感测部1100及所述声波过滤部1200。例如,所述壳体部1400可以具有形成容纳所述声波感测部1100及所述声波过滤部1200的内部空间的侧壁及形成于所述侧壁的使所述内部空间暴露于外部大气的开口部1400a。

[0052] 所述支撑部1600结合于所述壳体部1400的下部,在将所述壳体部1400设置在测定场所时支撑所述壳体部1400使得所述壳体部1400与地面之间保持间隔。所述支撑部1600可以包括能够吸收所述地面的振动的弹性体。

[0053] 所述电压放大部1300配置于所述壳体部1400的内部且电连接于所述电压输出装置1150,可以向外部放大输出所述电压输出装置1150的输出电压。

[0054] 图2为说明图1所示微细管总成的一个实施例的示意图,图3为图2所示微细管结合盖的平面图,图4为图2所示微细管架的平面图。

[0055] 参照图1、图2至图4,所述微细管总成1220可以包括之前说明的多个微细管1221a、1221b、1221c及结合结构物1222,所述结合结构物1222可以包括微细管结合盖1222a及微细管架1222b。

[0056] 所述微细管结合盖1222a结合于所述第二收纳容器1210的一侧,可以包括将所述多个微细管1221a、1221b、1221c中的一个微细管连接到所述第二收纳容器1210的内部空间的一个第一开口a。

[0057] 所述微细管架1222b包括用于插入所述多个微细管1221a、1221b、1221c的多个第二开口b,所述微细管架1222b把持所述微细管1221a、1221b、1221c,可以与所述微细管结合



盖1222a结合成可旋转的状态。根据一个实施例,所述微细管架1222b可以是形成有排列成圆形的多个第二开口b的圆盘形状。

[0058] 在具有上述微细管总成1220的情况下,用户可以相对于所述微细管结合盖1222a旋转用于把持多个微细管1221a、1221b、1221c的所述微细管架1222b,使得多个微细管1221a、1221b、1221c中的一个微细管通过所述第一开口a连接到所述第二收纳容器1210的内部空间。因此,用户容易通过操作变更根据本发明实施例的次声感测装置1000的截止频率,截止频率的可变更个数等于所述微细管1221a、1221b、1221c的个数。

[0059] 以上参照本发明的优选实施例进行了说明,本领域的普通技术人员应当理解在不超出技术方案中所记载的本发明思想及范围的前提下可以对本发明做多种修正及变更。

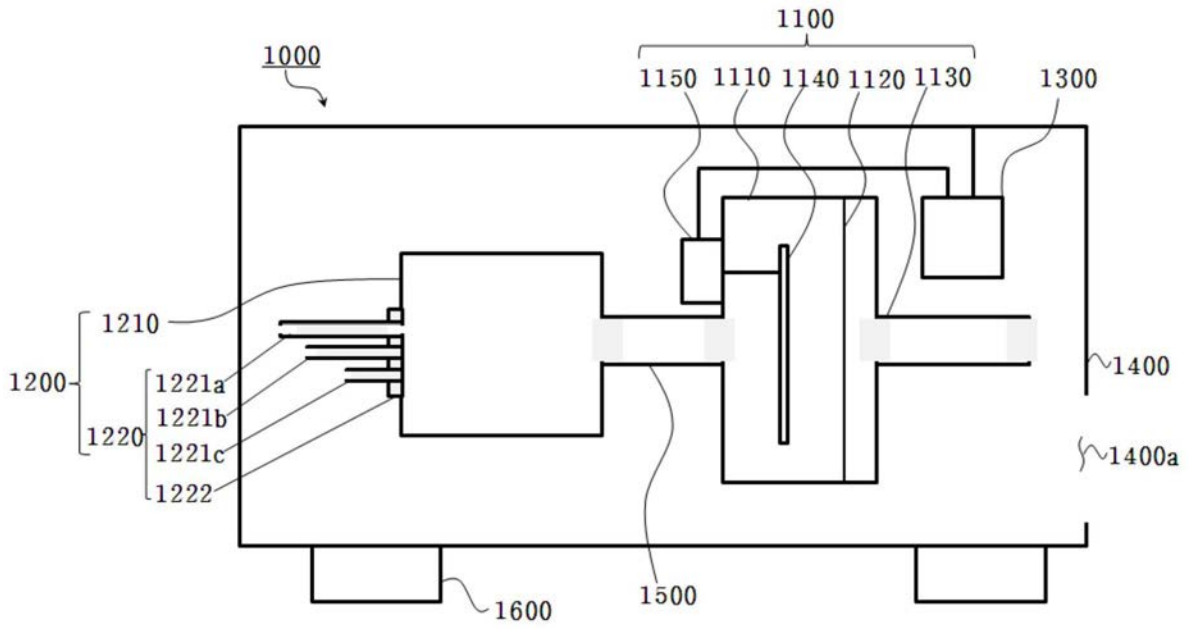


图1

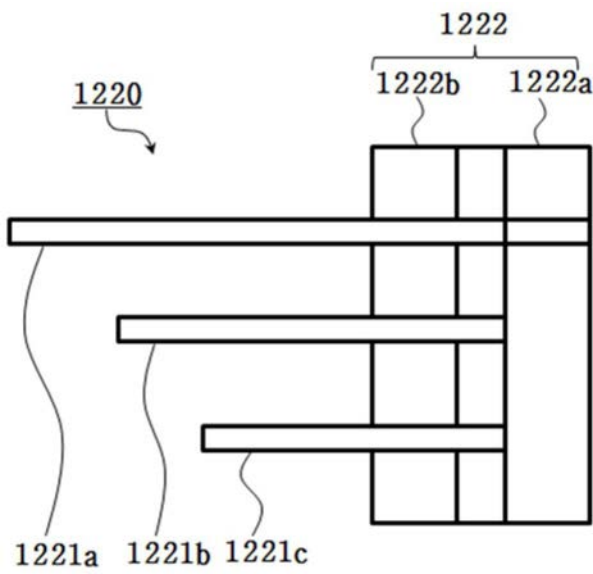


图2

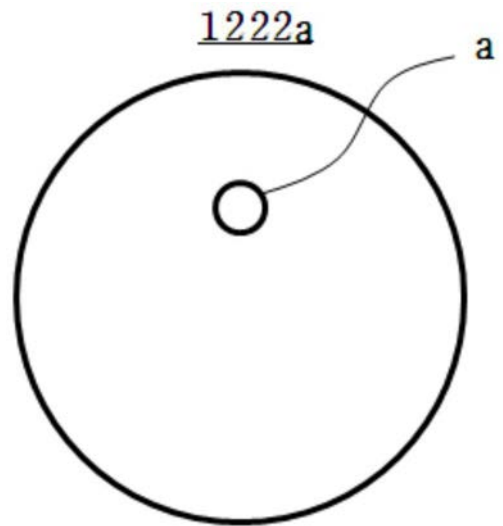


图3

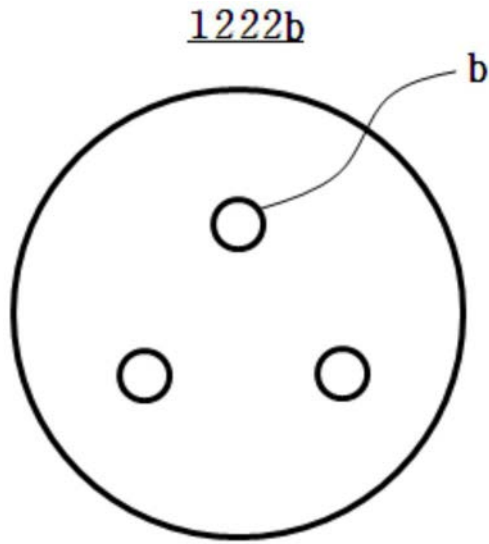


图4