



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109314821 B

(45)授权公告日 2020.10.09

(21)申请号 201780036986.X

(22)申请日 2017.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109314821 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(30)优先权数据  
2016-132127 2016.07.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.12.13

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/022044 2017.06.15

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02018/008347 JA 2018.01.11

(73)专利权人 松下知识产权经营株式会社  
地址 日本大阪府

(72)发明人 澁谷智则 高桥良幸 中村信夫  
段孝幸 板野哲士

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
代理人 刘新宇 李茂家

(51)Int.Cl.  
H04R 7/02(2006.01)  
H04R 1/02(2006.01)

(56)对比文件  
US 2016134972 A1,2016.05.12  
US 3508626 A,1970.04.28  
CN 1826020 A,2006.08.30  
CN 101600134 A,2009.12.09  
CN 105637896 A,2016.06.01

审查员 李朋茹

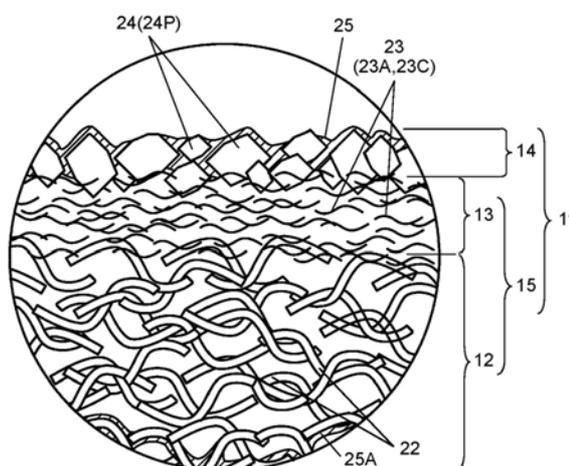
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

扬声器用振动部件、包含其的扬声器、及搭载有该扬声器的移动体装置

(57)摘要

扬声器用振动部件具有基材层、中间层和涂覆层。基材层具有表面和背面,并且具有第1密度,且由多根纤维的抄纸体构成。中间层具有与基材层的表面接合的第1面以及该第1面的背侧的第2面,并且具有大于第1密度的第2密度,且含有多根纤维素纤维作为主要成分。涂覆层设置于中间层的第2面,且含有由多个无机微粒构成的无机粉末。



1. 一种扬声器用振动部件,其具备:  
基材层,其具有表面和背面,并且具有第1密度,且由多根纤维的抄纸体构成;  
中间层,其具有与所述基材层的所述表面接合的第1面以及所述第1面的背侧的第2面,并且具有大于所述第1密度的第2密度,且含有多根纤维素纤维作为主要成分;和  
涂覆层,其设置于所述中间层的所述第2面,且含有由多个无机微粒构成的无机粉末和埋设所述多个无机微粒的涂覆材料,  
所述涂覆材料的最大厚度小于所述多个无机微粒的最大粒径,所述多个无机微粒的至少一部分被局部地埋入到所述中间层,所述多个无机微粒中的至少一个局部地从所述涂覆材料露出。
2. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述涂覆层的重量相对于所述扬声器用振动部件的总重量为1wt%以上且4wt%以下。
3. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述多个无机微粒的粒径为10微米以上且60微米以下。
4. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述多根纤维素纤维的平均直径小于构成所述基材层的多根纤维的平均直径。
5. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述多根纤维素纤维的平均纤维长短于构成所述基材层的多根纤维的平均纤维长。
6. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述多根纤维素纤维分别为纳米纤维。
7. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述多根纤维素纤维分别为竹的纳米纤维。
8. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述无机粉末含有云母、氧化铝中的至少任意一种。
9. 根据权利要求8所述的扬声器用振动部件,其中,所述无机粉末还含有氧化钛、铁的氧化物、氧化锆中的至少任意一种。
10. 根据权利要求9所述的扬声器用振动部件,其中,所述无机粉末还含有氧化锡、二氧化硅、玻璃中的至少任意一种。
11. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,所述涂覆材料含有热固性的树脂。
12. 根据权利要求1所述的扬声器用振动部件,其中,  
构成所述基材层的多根纤维中,至少在所述背面露出的纤维被与所述涂覆材料相同的材料覆盖。
13. 一种扬声器,其具备:  
框架;  
磁路,其设置有磁隙,且与所述框架结合;  
振动板,其与所述框架结合;和  
音圈体,其包括与所述振动板结合的第1端部和被插入到所述磁隙的第2端部,并且由根据权利要求1所述的扬声器用振动部件形成。
14. 一种扬声器,其具备:  
框架;

磁路,其设置有磁隙,且与所述框架结合;

振动板,其与所述框架结合,并且由根据权利要求1所述的扬声器用振动部件形成;和  
音圈体,其包括与所述振动板结合的第1端部和被插入到所述磁隙的第2端部。

15. 一种移动体装置,其具备:

能够移动的主体部;

驱动部,其搭载于所述主体部,且使所述主体部移动;

信号处理部,其搭载于所述主体部;和

根据权利要求14所述的扬声器,其收纳于所述主体部。

## 扬声器用振动部件、包含其的扬声器、及搭载有该扬声器的移动体装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及包含抄纸层和无机材料的涂覆层的振动部件、包含其的扬声器、以及搭载有该扬声器的移动体装置。

### 背景技术

[0002] 以往的振动板包含抄纸层和涂覆层。抄纸层由纤维素纤维形成。涂覆层含有无机材料和树脂。涂覆层被层叠于抄纸层。

[0003] 以往的振动板的抄纸层使用纤维素纤维分散于水而成的分散液来制作。首先,通过抄纸将分散液脱水、制作纤维素纤维的堆积物。接着,将该堆积物干燥、形成振动板的抄纸层。接着,对于如此形成的抄纸层,涂布无机材料和树脂的混合液作为涂覆层。最后进行加热使树脂固化。通过以上的工序,可以生产具有抄纸层、和层叠于抄纸层的涂覆层的振动板(例如参照专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平3-254598号公报

### 发明内容

[0007] 本公开提供即使对使用了能量损耗大的材料的基材层实施涂覆、也以均匀厚度形成涂覆层、保持良好的音响特性的振动部件。

[0008] 基于本公开的扬声器用振动部件具有基材层、中间层和涂覆层。基材层具有表面和背面,并且具有第1密度,且由多根纤维的抄纸体构成。中间层具有与基材层的表面接合的第1面以及该第1面的背侧的第2面,并且具有大于第1密度的第2密度,且含有多根纤维素纤维作为主要成分。涂覆层设置于中间层的第2面,且含有由多个无机微粒构成的无机粉末。

[0009] 通过在基材层层叠密度大于基材层的中间层,对振动部件实施涂覆时涂覆层的厚度变得均匀,因此可以提高音响特性。

[0010] 基于本公开的扬声器中,将上述振动部件适用于振动板、音圈体中的至少任意一方。另外,基于本公开的移动体装置搭载有振动板由上述振动部件构成的扬声器。

### 附图说明

[0011] 图1为基于本公开的实施方式的扬声器的剖视图

[0012] 图2A为图1所示的扬声器的振动板的剖视图

[0013] 图2B为将图2A所示的振动板的截面放大来示出的示意图

[0014] 图3为图1所示的扬声器的音圈骨架的剖视图

[0015] 图4A为表示对于构成基于本公开的实施方式的振动部件的中间层的一例的纳米

纤维利用扫描电子显微镜 (SEM) 进行观察得到的图像的图

[0016] 图4B为表示对于构成基于本公开的实施方式的振动部件的抄纸层的一例的木材浆粕利用扫描电子显微镜 (SEM) 进行观察得到的图像的图

[0017] 图5A为表示基于本公开的实施方式的振动板的音速特性的例子的图

[0018] 图5B为表示基于本公开的实施方式的振动板的内部损耗特性的例子的图

[0019] 图6A为表示基于本公开的实施方式的振动板的音速特性的其它例子的图

[0020] 图6B为表示基于本公开的实施方式的振动板的内部损耗特性的其它例子的图

[0021] 图7A为基于本公开的实施方式的其它振动板的剖视图

[0022] 图7B为基于本公开的实施方式的进而其它振动板的剖视图

[0023] 图7C为基于本公开的实施方式的其它振动板的剖视图

[0024] 图7D为基于本公开的实施方式的其它音圈骨架的剖视图

[0025] 图8为基于本公开的实施方式的电子设备的概念图

[0026] 图9为基于本公开的实施方式的移动体装置的概念图

### 具体实施方式

[0027] 在本公开的实施方式的说明之前,简单说明以往的振动部件中的问题。以往的以纸为材料的振动部件中,抄纸层通过将纤维素纤维抄纸来形成。为了得到平坦且良好的频率特性,使用打浆度小、能量损耗大的纤维素纤维。另外,为了提高振动部件的强度等,有时利用涂覆材料涂覆抄纸层的表面。

[0028] 但是,若在使用了能量损耗大的纤维素纤维的抄纸层之上直接进行涂覆,则由于抄纸层的密度与涂覆材料的密度相比显著小,因此涂覆材料容易渗透到抄纸层内。因此,在表面实施涂覆时,难以在抄纸层上形成均匀厚度的涂覆层,其结果音响特性降低。

[0029] 以下边参照附图边对于包含作为本实施方式中的振动部件的一例的振动板的扬声器进行说明。

[0030] 图1为扬声器51的剖视图。扬声器51包括框架52、设置有磁隙53A的磁路53、音圈体54、和振动板11。磁路53固定于框架52的中央部的背面。振动板11的外周部与框架52介由边缘57连接。音圈体54包括骨架58、和卷绕于骨架58的线圈(未图示)。另外,音圈体54具有与振动板11的中央部(内周部)结合的第1端部55、和被插入到磁隙53A的第2端部56。

[0031] 图2A为振动板11的剖视图,图2B为将振动板11的截面放大来示出的示意图。振动板11具有基材层12、中间层13和涂覆层14。

[0032] 基材层12如图2B所示包含天然纤维22、通过抄纸来形成。需要说明的是,在构成基材层12的物质之中所占的比率最高的主要成分为天然纤维22。即,基材层12由多根纤维的抄纸体构成,除了天然纤维22以外也可以含有化学纤维。并且,基材层12具有第1密度。另外,基材层12具有作为振动板11的前侧的面的表面12F和其背侧的背面12R。

[0033] 中间层13被层叠于基材层12的表面。即,中间层13具有与基材层12的表面12F接合的第1面131、和第1面131的背侧的第2面132。中间层13如图2B所示含有多根纤维素纤维23。在构成中间层13的物质之中所占的比率最高的主要成分为纤维素纤维23。并且中间层13具有大于第1密度的第2密度。

[0034] 涂覆层14形成于中间层13的与基材层12相反的面(振动板11的前侧的面)。即,涂

覆层14设置于中间层13的第2面132。涂覆层14如图2B所示含有由多个无机微粒24P构成的无机粉末24。

[0035] 含有纤维素纤维23的中间层13的密度高于含有天然纤维22的基材层12的密度,纤维素纤维23以填补天然纤维22的间隙的方式堆积。因此,可以抑制配置于中间层13的第2面132的无机粉末24广泛扩散于中间层13、广泛渗透到基材层12。其结果,可以降低涂覆层14的厚度偏差,振动板11的刚性、音速增大。另外,涂覆层14由于含有无机粉末24,因此振动板11的耐湿性、防湿性优异。进而,通过含有无机粉末24而利用金属光泽实现的外观品质提高、或者通过刚性提高而声压频率特性变得良好。

[0036] 通过以上的结构,振动板11的刚性、振动板11的音速与以往相比增大。因此,使用了振动板11的扬声器51的再生频带宽。进而,扬声器51的声压级也大。需要说明的是,以上的说明中,对于使用振动板11作为振动部件的一例的扬声器51进行了说明,但是除了振动板11以外,骨架58、防尘盖也可以适用基于本实施方式的振动部件的结构。

[0037] 图3为作为基于本实施方式的振动部件的骨架58A的剖视图。骨架58A具有基材层12、中间层13和涂覆层14。对于该三层结构,由于与上述的振动板11的说明重复,因此省略其说明。通过骨架58A具有三层结构,可以防止受到湿度等的影响而音响特性降低。另外,通过中间层13的效果,涂覆层14的厚度变得均匀,因此扬声器51的音响特性提高。防尘盖为基于本实施方式的振动部件的情况下,也与振动板11和骨架58A的情况相同。耐湿、防水性优异,扬声器51的音响特性提高并且利用金属光泽而外观品质提高。

[0038] 以下,作为代表,对于振动板11边参照图2B边进行详细说明。基材层12中含有的天然纤维22的纤维长比较长、纤维之间的间隙大。如此,由于将能量损耗大的材料用于基材层12,因此可以实现平坦且良好的频率特性。

[0039] 需要说明的是,振动部件不限于振动板11、骨架58A,为与振动相关的部件即可。即,振动部件例如可以为联接锥形体(coupling cone)、防尘盖、辅助锥形体(sub-cone)、或对于振动板11附加的其它附加部件。

[0040] 中间层13含有纤维素纤维23。例如纤维素纤维23的纤维长短于天然纤维22的纤维长。即,纤维素纤维23的平均纤维长短于构成基材层12的纤维的平均纤维长。通过这种结构,中间层13中,与基材层12相比,间隙小。因此,中间层13的密度大于基材层12的密度。

[0041] 或者,纤维素纤维23的直径也可以小于天然纤维22的直径。即,纤维素纤维23的平均直径小于构成基材层12的纤维的平均直径。通过这种结构,中间层13中,与基材层12相比,间隙小。因此,中间层13的密度大于基材层12的密度。

[0042] 通过这种至少任意一种结构,纤维素纤维23进入到天然纤维22的间隙、填补间隙。因此,通过纤维之间的互相缠绕而基材层12与中间层13的粘合性提高,并且基材层12的表面(表面12F)的凹凸被中间层13缓和。因此,可以将涂覆层14平坦且均匀地层叠于中间层13的前表面。其结果,可以在保持音响特性优质的状态下提高外观品质。进而,通过将无机微粒24P的至少一部分局部地埋入到中间层13的方式涂覆,中间层13与涂覆层14的粘合性提高。其结果,涂覆层14不易从中间层13剥离,因此品质的可靠性提高。

[0043] 如前文所述,纤维素纤维23的直径优选小于天然纤维22的直径。通过这种结构,中间层13的密度可以大于基材层12的密度。因此,在构成纤维素纤维23的物质之中所占的比率最高的主要成分优选为纤维素纳米纤维23A。纤维素纳米纤维23A为含有纤维素的具有纳

米级直径的纤维。

[0044] 另外,含有纤维素纳米纤维23A的中间层13轻量且表现出高的刚性。因此,具有含有纤维素纳米纤维23A作为主要成分的中间层13的振动板11表现出刚性。因此,可以不降低声压频率特性地使振动板11的表面平坦。

[0045] 图4A表示作为纤维素纳米纤维23A的一例的竹纳米纤维23C的扫描电子显微镜(SEM)观察图像。纤维素纳米纤维23A优选为竹纳米纤维23C。竹纳米纤维23C为竹的纳米纤维。竹纳米纤维23C为被微细化至纳米级的竹纤维。

[0046] 竹纳米纤维23C具有比天然纤维22的弹性模量、即基材层12的弹性模量大的弹性模量。进而,竹纳米纤维23C具有比天然纤维22的内部损耗、即基材层12的内部损耗小的内部损耗。即,中间层13的弹性模量大于基材层12的弹性模量。另外,中间层13的内部损耗小于基材层12的内部损耗。

[0047] 如上所述,竹纳米纤维23C的刚性高。因此,通过中间层13使用竹纳米纤维23C,可以在保持刚性的状态下使中间层13的厚度薄。其结果,通过中间层13,可以抑制振动板11的内部损耗降低。并且,由于振动板11的内部损耗的降低得到抑制,因此扬声器51表现出良好的声压频率特性。因此,使用了竹纳米纤维23C的振动板11的弹性和内部损耗大。

[0048] 作为竹纳米纤维23C的原料的竹,生存于世界范围、另外生长非常快。因此另外竹纤维也容易获得。进而,将竹纤维微细化至纳米级的工序可以大体上转用现有的将竹纤维微原纤维化的工序。因此,新设备的导入得到抑制。另外,竹纳米纤维23C与细菌纤维素不同,无需菌等的培养。因此,与细菌纤维素相比,竹纳米纤维23C的生产率非常高。其结果,竹纳米纤维23C与细菌纤维素相比非常廉价。

[0049] 这种情况下,竹纳米纤维23C的内部损耗优选为天然纤维22的内部损耗的70%以上。通过这种结构,即使竹纳米纤维23C的内部损耗小于天然纤维22的内部损耗,也可以抑制层叠体15的内部损耗减小。

[0050] 竹纳米纤维23C的纤维直径优选处于约4nm以上且约200nm以下的范围内。上述纤维直径为通过SEM观察得到的值。需要说明的是,竹纳米纤维23C的纤维直径进一步优选处于约4nm以上且约40nm以下的范围内。通过这种结构,利用竹纳米纤维23C之间的互相缠绕而可以提高粘合性。

[0051] 作为基材层12的主要成分的天然纤维22优选含有纤维素。作为天然纤维22,例如可以使用木材浆粕、非木材浆粕等。或者,也可以将木材浆粕和非木材浆粕组合来使用。

[0052] 若如此基材层12和中间层13都含有纤维素,则通过纤维素之间的氢键键合、和互相缠绕,基材层12与中间层13牢固地密合。

[0053] 基材层12中含有的天然纤维22的打浆度优选小。特别是通过使打浆度为25°SR(肖伯尔-瑞格勒(Schopper-Riegler))以下,可以增大基材层12的内部损耗、可以实现平坦且良好的频率特性。通常若增大打浆度则刚性的提高成为主要原因,在声压的频率特性中,在中高频特性容易产生峰(peak)、跌落(dip),不能实现良好的频率特性。

[0054] 另外,若为了实现平坦且良好的频率特性而减小打浆度,则纤维长延长,因此存在振动板11的基材层12的表面的凹凸增大的倾向。这是由于,若纤维长延长则振动板11的基材层12的表面的起毛增大。

[0055] 在这种基材层12的表面的起毛大的振动板11适用本公开的结构的情况下,含有纳

米级的纤维直径且纤维长短的纤维的中间层13进入到基材层12的表面的大的凹坑。因此,如前文所述,表面被平滑化、凹凸减小。由此可以平滑地形成涂覆层14。进而,对于音响特性而言,也可以增大基材层12的内部损耗而使频率特性平坦且良好。另外,对于由于增大基材层12的内部损耗而降低了的刚性,可以通过设置中间层13来补充。因此,可以在保持所希望的刚性的状态下使扬声器51的频率特性良好。

[0056] 图4B表示作为天然纤维22的一例的木材浆粕22A的扫描电子显微镜(SEM)观察图像。如前文所述,基材层12中含有的天然纤维22优选含有纤维素。需要说明的是,基材层12使用非木材浆粕的情况下,优选使用竹纤维。此时,中间层13优选由竹纳米纤维形成。通过这种结构,基材层12和中间层13都由竹的纤维构成。由此,通过基材层12的竹纤维与中间层13的竹纤维互相缠绕,而可以提高基材层12与中间层13的粘合性。

[0057] 竹由于培育期短,因此可以抑制森林资源的枯竭。因此,振动板11可以对于地球环境破坏的抑制作出贡献。另外,竹纤维的刚性比通常的木材浆粕的刚性大。因此,通过基材层12使用竹纤维,可以提高振动板11的刚性。

[0058] 需要说明的是,中间层13也可以形成于基材层12的背面12R、也可以形成于表面12F和背面12R这两者。即,形成中间层13的位置不限于基材层12的表面12F。例如中间层13也可以形成于基材层12的背面12R。进而,中间层13也可以形成于基材层12的表面12F和背面12R这两者。但是,通过至少配置于基材层12的表面12F,振动板11的防水性提高。

[0059] 接着,对于基材层12与中间层13的厚度之比的影响进行说明。为了确认由于中间层13的厚度所造成的对振动板11的特性的影响,制作仅由基材层12和中间层13构成的层叠体15(参照图2B)。接着评价改变中间层13的厚度时的层叠体15的音速特性和内部损耗特性。图5A为表示层叠体15的音速特性的一例的图。图5B为表示层叠体15的内部损耗特性的一例的图。图5A、图5B的横轴表示中间层13的厚度相对于层叠体15的总厚度的比率。图5A的纵轴表示层叠体15的音速的值。另一方面,图5B的纵轴表示层叠体15的内部损耗的值。需要说明的是,层叠体15的总厚度、中间层13的厚度是通过观察SEM图像测定的。需要说明的是,层叠体15的总厚度是通过使SEM的倍率为100倍来测定的。另一方面,中间层13的厚度是通过使SEM的倍率为300倍来测定的。

[0060] 如图5A所示,中间层13的厚度相对于振动板11的总厚度为5%以上时,层叠体15的音速的增加急剧减小。进而,中间层13的厚度相对于层叠体15的总厚度为10%以上时,层叠体15的音速的增加大致饱和、稳定。

[0061] 另一方面,如图5B所示,中间层13的厚度相对于层叠体15的总厚度为15%以下时,层叠体15的内部损耗的降低小。由此,通过使中间层13的厚度相对于层叠体15的总厚度为15%以下,可以抑制层叠体15的变形产生。因此,中间层13的厚度相对于层叠体15的厚度优选为5%以上且15%以下,进一步优选10%以上且15%以下。通过这种结构,可以增大振动板11的弹性模量和音速,并且可以抑制振动板11的内部损耗的降低。

[0062] 需要说明的是,上述的例子中,通过中间层13的厚度的比来规定基材层12与中间层13的关系,但是不限于此。例如也可以通过中间层13的重量相对于层叠体15的总重量的比来规定。此时,中间层13的重量相对于层叠体15的总重量优选为6重量%以上且26重量%以下。或者除此之外,中间层13也可以通过比重值、面密度等规定。它们都可以由上述厚度比、重量比的值算出比重、面密度等的范围。

[0063] 若中间层13的厚度相对于层叠体15的总厚度为10%以下,则振动板11的内部损耗的变化非常小。因此,中间层13的厚度进一步优选相对于层叠体15的厚度为10%以下。即,中间层13的厚度相对于层叠体15的厚度进一步优选为5%以上且10%以下、最优选10%。通过这种结构,可以进一步增大层叠体15的刚性和音速,并且可以进一步抑制层叠体15的内部损耗的降低。

[0064] 接着对于涂覆层14进行详细说明。无机粉末24包含云母、氧化铝中的至少任意一种。云母可以为天然矿物或人工物。云母、氧化铝由于非常硬,因此振动板11的刚性提高。

[0065] 需要说明的是,无机粉末24优选还含有氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、铁的氧化物( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 中的至少任意一种)、氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )中的至少任意一种。由此,可以将所希望的色调赋予到振动板11,外观品质提高。

[0066] 进而,无机粉末24可以还含有氧化锡( $\text{SnO}_2$ 等)、二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、玻璃中的至少任意一种。通过含有它们,光泽增加、外观品质提高。另外,涂覆层14与中间层13的粘合性提高。

[0067] 需要说明的是,通过将云母、氧化铝作为基材,在其上层叠氧化钛等,可以提高刚性和外观品质。需要说明的是,也可以在氧化钛等之上进一步层叠氧化锡等。

[0068] 接着,对于振动板11的涂覆层14的厚度的影响进行说明。为此,通过改变涂覆层14的厚度,制作涂覆层14的重量相对于振动板11的总重量的比率不同的振动板11的评价样品。评价样品使用以53.5wt%的比率含有云母、以40wt%的比率含有 $\text{TiO}_2$ 、以6.5wt%的比率含有 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的无机粉末24。另外,无机微粒24P的粒径处于10微米以上且60微米以下的范围内。需要说明的是,振动板11的评价样品的总厚度为900微米。接着评价振动板11的评价样品的音速特性和内部损耗特性。涂覆层14的厚度相对于振动板11的总厚度为15%以下时,可以抑制振动板11的内部损耗降低。另外,通过使涂覆层14的厚度相对于振动板11的总厚度为15%以下,可以抑制振动板11的变形产生。

[0069] 图6A为表示振动板11的音速特性的一例的图。图6B为表示振动板11的内部损耗特性的一例的图。图6A、图6B的横轴表示涂覆层14的重量相对于振动板11的总重量的比率。图6A的纵轴表示振动板11的音速的值。另一方面,图6B的纵轴表示振动板11的内部损耗的值。

[0070] 如图6A所示,特别是涂覆层14的重量相对于振动板11的总重量为1wt%以上且4wt%以下的情况下,振动板11的音速的值大。另一方面,如图6B所示,由于该范围的涂覆层14的厚度所造成的振动板11的内部损耗的值的变化的小。因此,涂覆层14的重量优选相对于作为振动部件的振动板11的总重量为1wt%以上且4wt%以下。通过这种结构,可以进一步增大振动板11的弹性模量和音速,并且可以抑制振动板11的内部损耗的降低。

[0071] 需要说明的是,上述说明中,涂覆层14通过厚度规定,但是不限于此。也可以仅通过涂覆层14的重量相对于振动板11的总重量的比来规定。此时,涂覆层14的重量相对于振动板11的总重量优选为1wt%以上且4wt%以下。或者除此之外,涂覆层14也可以通过比重值、面密度等规定。它们都可以由上述厚度比、重量比的值算出比重、面密度等的范围。

[0072] 振动板11的样品的厚度为900微米。与此相对地,无机微粒24P的粒径处于10微米以上且60微米以下的范围内。在此,无机粉末24的一部分以埋入到中间层13的方式涂覆。通过如此涂覆,涂覆层14与中间层13的结合强度提高。

[0073] 振动板11优选轻。因此,振动板11优选薄。通常的振动板11的厚度为200微米~600

微米。需要说明的是,优选的振动板11的厚度为200微米~400微米。为了保持振动板11轻且发挥涂覆层14的效果,涂覆层14的厚度例如可以为振动板11的厚度的1/100以上且1/25以下。

[0074] 例如相对于200微米的厚度的振动板11的优选的涂覆层14的厚度处于2微米~8微米的范围内。相对于600微米的厚度的振动板11的优选的涂覆层14的厚度处于6微米~24微米的范围内。

[0075] 为了使无机微粒24P局部地扎入到中间层13,涂覆层14的厚度需要小于无机粉末24的最大粒径。若无机微粒24P的最大粒径为60微米,则即使对于600微米的厚度的振动板11、无机微粒24P也局部地埋入到中间层13,若无机微粒24P的最小粒径为10微米,则即使对于200微米的厚度的振动板11、无机微粒24P也局部地埋入到中间层13。

[0076] 如图2B所示,涂覆层14优选还含有埋设无机微粒24P的涂覆材料25。其结果,可以抑制无机微粒24P自振动板11脱落。为了使无机微粒24P局部地埋入到中间层13,涂覆材料25的最大厚度小于无机微粒24P的最大粒径即可。

[0077] 另外,通过涂覆层14含有涂覆材料25,涂覆层14与中间层13之间的密合强度提高。因此,振动板11的刚性提高。另外,涂覆材料25填补无机微粒24P之间的间隙,因此振动板11的耐水性、耐湿性提高。进而,涂覆材料25的内部损耗大于无机粉末24的内部损耗。因此,也可以增大振动板11的内部损耗。

[0078] 需要说明的是,涂覆材料25优选含有热固性树脂。通过这种结构,振动板11的耐热性优异。进而,基材层12、中间层13可以含有构成涂覆材料25的树脂。通过这种结构,可以进一步增大振动板11的内部损耗。另外,也进一步提高振动板11的耐水性、防水性。

[0079] 涂覆层14优选形成于中间层13的第2面132以在将振动板11组入到扬声器51的情况下成为配置扬声器51的磁路53侧的相反侧的面。通过这种结构,振动板11的前表面具有光泽。因此,即使没有在振动板11的前表面例如粘贴层压薄膜等、振动板11的前表面也形成平滑的状态、非常好看。其结果,与粘贴层压薄膜的情况相比,振动板11轻且音速大。

[0080] 进而,中间层13中的竹纳米纤维23C的密度非常高。即,中间层13中,竹纳米纤维23C之间的间隙小。通过这种结构,中间层13抑制水滴等渗透到基材层12。因此,无需对于振动板11实施防水处理。进而,振动板11在中间层13之上包含涂覆层14,因此进一步抑制水滴等渗透到基材层12。当然也可以对于振动板11实施防水处理。此时,可以抑制振动板11的防水膜的厚度。其结果,与通常实施了防水处理的情况相比,振动板11轻且音速大。

[0081] 接着对于制造振动板11的方法进行说明。基材层12通过抄纸来成形。基材层12通过将经过打浆的天然纤维22和水的混合物堆积于网上来制造。然后,在基材层12的堆积物的表面涂布纤维素纤维23、制造层叠体15。作为纤维素纤维23,可以使用纤维素纳米纤维23A、或竹纳米纤维23C。需要说明的是,纤维素纤维23预先与水混合。或者也可以以干式将纤维素纤维23喷雾涂布于湿润了的基材层12的堆积物的表面。这种状态下,层叠体15的前体通过基材层12的前体和中间层13的前体层叠来构成。然后,通过吸引等将层叠体15的前体脱水。

[0082] 然后,在层叠体15的中间层13的表面涂布分散于水中的无机粉末24。或者也可以以干式将无机粉末24喷雾涂布于层叠体15的表面。接着对于该结果物进行加热·加压,由此成形经过干燥的振动板11。通过以上的工序,完成具有基材层12、中间层13和涂覆层14的

振动板11。需要说明的是,无机粉末24为仅通过涂布于层叠体15的表面就附着于中间层13表面的状态。因此,仅单纯将其干燥时,层叠体15与无机粉末24的粘合力小。因此,涂布无机粉末24之后,将振动板11加压、成形。此时,振动板11通过加压而被压缩。利用该压力,无机微粒24P的至少一部分局部地埋入到中间层13。

[0083] 纤维素纤维23优选在基材层12的堆积物润湿的状态下涂布。通过这种结构,可以增大纤维素纤维23的纤维素与天然纤维22的纤维素的氢键键合。因此,可以增大振动板11的弹性模量。需要说明的是,中间层13通过对没有进行脱水的堆积物涂布纤维素纤维23来形成,但是不限于此。例如中间层13也可以在经过脱水的基材层12的堆积物涂布分散有纤维素纤维23的液体。这种情况下,仅基材层12的堆积物被脱水,因此含有水分。因此,这种情况下,也可以增大纤维素纤维23的纤维素与天然纤维22的纤维素的氢键键合。

[0084] 或者,基材层12也可以仅将堆积物脱水、仅将该经过脱水的堆积物预先加热·加压来成形。这种情况下,将纤维素纤维23涂布到干燥·成形完成了的基材层12。这种情况下,基材层12由于干燥,不易产生基材层12的破损等,生产率良好。

[0085] 涂覆层14含有涂覆材料25的情况下,使树脂渗透到经过加热·加压后的振动板11的前体。此时,例如在含有树脂、和溶解树脂的醇等溶剂的溶液(树脂溶液)浸渍该前体。然后通过加热而去除溶剂。通过这种操作,涂覆层14形成含有无机粉末24和涂覆材料25的结构。需要说明的是,树脂也可以涂布于振动板11的前体。这种情况下,将树脂溶液涂布于振动板11的前体。

[0086] 需要说明的是,在中间层13紧密填充纤维素纤维23。因此即使在树脂溶液浸渍振动板11的前体的情况下,溶液也不会透过中间层13,仅渗透至中间层13的第2面132或其附近。因此,涂覆材料25形成于从中间层13的第2面132或其附近直至无机微粒24P的表面为止的区域。根据树脂溶液的浓度而无机微粒24P也有可能局部地从涂覆材料25的表面露出。另一方面,树脂溶液也从基材层12的背面12R渗透。因此,若在树脂溶液浸渍振动板11的前体,则如图2B所示,构成基材层12的纤维中、至少在背面12R露出的纤维被利用与涂覆材料25相同的材料构成的涂覆材料25A覆盖。通过如此在构成基材层12的纤维之间的间隙得到维持的状态下,其一部分的表面被树脂覆盖而纤维之间粘合,可以在维持内部损耗的状态下提高刚性。

[0087] 接着对于振动板11的各种变形例进行说明。即,以下说明中的各振动板可以在图1中与振动板11置换来使用。

[0088] 图7A为振动板11A的剖视图。振动板11A包括第1涂覆部14A和第2涂覆部14B。第2涂覆部14B比第1涂覆部14A厚。并且第2涂覆部14B形成于在振动板11A产生分裂共振的部位。其结果,第2涂覆部14B中,振动板11A的强度增大,因此可以抑制分裂共振的产生。因此,可以抑制振动板11A的声压频率特性产生峰(peak)、跌落(dip)。需要说明的是,也可以使用具有图7B所示结构的振动板11B。振动板11B中,在基材层12的背面12R也依次设置中间层13和涂覆层14。即,振动板11B在两面具有第2涂覆部14B。

[0089] 图7C表示作为进而其它例子的振动板11C的截面。振动板11C中,在与音圈体54的第1端部55结合的内周部,中间层13的厚度比除此之外的部分厚。通过这种结构,振动板11C与音圈体54的结合部分的强度增大。因此,音圈体54的振动被良好地传递到振动板11C。其结果,由扬声器51输出的声压增大。图7A~图7C中,为了容易理解说明,描绘成振动板11A~

11C的厚度大于音圈体54的厚度。另外,图7A~图7C所示的图表示音圈体54的一部分。

[0090] 图7D为作为骨架58A的变形例的骨架58B的剖视图。即,图1所示的音圈体54可以包括骨架58B来替代图3所示的骨架58A。此时,骨架58B的第1端部55B与图1所示的振动板11结合。骨架58B包括第1涂覆部14A、和比第1涂覆部14A厚的第2涂覆部14B。此时,第2涂覆部14B优选形成于第1端部55B。通过这种结构,图1所示的振动板11与音圈体54的结合部分的强度增大。因此,音圈体54的振动被良好地传递到振动板11。其结果,由扬声器51输出的声压增大。

[0091] 图8为基于本实施方式的电子设备101的概念图。电子设备101包括框体102、信号处理部103、扬声器51。电子设备101例如为组件立体声系统。

[0092] 信号处理部103收纳于框体102内。信号处理部103处理声音信号。需要说明的是,信号处理部103包括放大部。进而信号处理部103可以包括音源部。此时,音源部例如可以包括CD(光盘)播放器、或MP3播放器、无线电接收机等中的一种或两种以上。

[0093] 需要说明的是,电子设备101不限于组件立体声系统。电子设备101例如可以为电视等影像装置、便携式电话、智能电话、进而个人计算机、平板终端。这些情况下,电子设备101还包括显示部(未图示)。并且,这种情况下,信号处理部103除了处理声音信号之外还处理影像信号。

[0094] 扬声器51被固定到框体102。例如通过粘接剂、螺丝等,将图1所示的框架52固定到框体102。框体102可以被分离为收纳信号处理部103的部分、和固定扬声器51的扬声器箱。需要说明的是,框体102可以为一体、具有收纳信号处理部103并且固定扬声器51的结构。

[0095] 并且,信号处理部103的输出端与扬声器51电连接。此时,信号处理部103的输出端与图1所示的音圈体54的线圈电连接。因此,信号处理部103将声音信号供给到音圈体54。并且特别是电子设备101中,优选如图2A所示涂覆层14形成于振动板11的前表面。通过这种结构,即使振动板11自框体102露出的情况下,也可以通过具有光泽的振动板11而抑制电子设备101的美观受损。

[0096] 图9为本实施方式中的移动体装置111的概念图。移动体装置111例如为汽车,包括主体部112、驱动部113、信号处理部103、扬声器51。需要说明的是,移动体装置111不限于汽车。移动体装置111例如也可以为列车、摩托车、船舶、各种作业用的车辆等。驱动部113搭载于主体部112。驱动部113例如可以包括发动机、电动机、轮胎等。并且主体部112可以通过驱动部113而移动。

[0097] 信号处理部103被收纳于主体部112内。另外,扬声器51被固定于主体部112。此时,例如通过粘接剂、螺丝等,将图1所示的框架52固定到主体部112。移动体装置111为汽车的情况下,主体部112可以包括门112A、电动机室(或发动机室)112B、后视镜部112C。并且扬声器51可以收纳于门112A、电动机室112B、后视镜部112C中的任意一者。

[0098] 并且信号处理部103的输出端与扬声器51电连接。此时,信号处理部103的输出端与图1所示的音圈体54的线圈电连接。需要说明的是,信号处理部103也可以构成汽车导航系统或汽车音响的一部分。另外,扬声器51也可以构成汽车导航系统或汽车音响的一部分。扬声器51被收纳于门112A、电动机室112B、或后视镜部112C等的情况下,扬声器51与雨水接触的可能性高。因此,优选如图2A所示涂覆层14形成于振动板11的前表面。通过这种结构,涂覆层14抑制雨水对扬声器51内部的浸入。

[0099] 如以上所述,基于本公开的扬声器用振动部件(以下称为振动部件)具有基材层、中间层和涂覆层。基材层具有表面和背面,并且具有第1密度,且由多根纤维的抄纸体构成。中间层具有与基材层的表面接合的第1面以及该第1面的背侧的第2面,并且具有大于第1密度的第2密度,且含有多根纤维素纤维作为主要成分。涂覆层设置于中间层的第2面,且含有由多个无机微粒构成的无机粉末。根据这种结构,对于振动部件实施涂覆时,涂覆层的厚度变得均匀,因此可以提高音响特性。

[0100] 另外,涂覆层可以还含有埋设多个无机微粒的涂覆材料。此时,涂覆材料的最大厚度可以小于多个无机微粒的最大粒径。据此,不会全部无机微粒被涂覆材料覆盖、隐蔽,因此不会失去光泽。另外,与涂覆材料的最大厚度大于无机微粒的最大粒径的情况相比,涂覆材料的重量变轻,因此音响特性良好。

[0101] 另外,也可以以将无机微粒的至少一部分局部地埋入到中间层内的方式实施涂覆。通过这种结构,涂覆层与中间层的粘合性提高,涂覆层不易从中间层剥离,品质的可靠性提高。

[0102] 另外,涂覆层的重量相对于振动部件的总重量可以为1wt%以上且4wt%以下。若涂覆层的重量过重则音响特性降低。若涂覆层的重量过轻则外观品质降低。通过使涂覆层的重量相对于振动部件的总重量为1wt%以上且4wt%以下,可以不降低音响特性地提高外观品质。

[0103] 另外,无机微粒的粒径可以为10微米以上且60微米以下。若无机微粒的粒径大于形成于中间层表面的间隙,则不能以无机微粒埋入到中间层内的方式进行涂覆。相反地,若无机微粒的粒径过小,则得不到充分的光泽,不能提高外观品质。通过使无机微粒的粒径为10微米以上且60微米以下,可以提供高品质且美观良好的振动部件。

[0104] 另外,纤维素纤维的平均直径可以小于构成基材层的纤维的平均直径。据此,中间层的密度大于基材层,因此以填补基材层的间隙的方式设置中间层。因此对于振动部件实施涂覆时,涂覆层的厚度变得均匀。因此可以提高音响特性。

[0105] 另外,纤维素纤维的平均纤维长可以短于构成基材层的纤维的平均纤维长。据此,中间层的密度大于基材层,因此以填补基材层的间隙的方式设置中间层。因此对于振动部件实施涂覆时,涂覆层的厚度变得均匀。因此可以提高音响特性。

[0106] 另外,纤维素纤维可以为纳米纤维。据此,通过纤维变得更细,中间层的密度进一步增大,因此容易填补在基材层出现的间隙。因此,涂覆层的厚度变得均匀,因此可以提高音响特性。

[0107] 另外,纤维素纤维可以为竹的纳米纤维。据此,通过纳米纤维的原材料使用竹,刚性提高,可以提高音响特性。另外,竹为植物性,因此也具有与基材层的亲和性,粘合性高。

[0108] 另外,无机粉末可以含有云母、氧化铝中的至少任意一种。据此,可以提高振动部件的刚性。

[0109] 另外,无机粉末可以还含有氧化钛、铁的氧化物、氧化锆中的任意一种。据此,可以将所希望的色调赋予振动部件,外观品质提高。

[0110] 另外,无机粉末可以还含有氧化锡、二氧化硅、玻璃中的至少任意一种。据此,光泽增加、外观品质提高。另外,涂覆层与中间层的粘合性提高。

[0111] 另外,涂覆层还含有埋设多个无机微粒的涂覆材料的情况下,涂覆材料可以含有

热固性的树脂。据此,在实施涂布后的加热工序等中,涂覆层不易从中间层剥离。

[0112] 另外,涂覆层还含有埋设多个无机微粒的涂覆材料的情况下,构成基材层的多根纤维中、至少在基材层的背面露出的纤维可以被与涂覆材料相同的材料覆盖。如此在构成基材层的纤维之间的间隙得到维持的状态下,其一部分表面被树脂覆盖而纤维之间粘合,由此可以在维持内部损耗的状态下提高刚性。

[0113] 另外,基于本公开的扬声器具有框架、设置有磁隙的磁路、振动板和音圈体。磁路及振动板与框架结合。音圈体包括与振动板结合的第1端部、和被插入到磁隙的第2端部。并且,振动板、音圈体中的至少任意一者由上述振动部件构成。振动板由上述振动部件构成的情况下,扬声器的再生频带变宽且声压级也增大。音圈体由上述振动部件构成的情况下,可以防止受到湿度等的影响而音响特性降低。另外,通过中间层的效果而可以表面的凹凸少地进行涂覆,因此即使实施涂覆、也可以保持音响特性。

[0114] 另外,基于本公开的移动体装置具有能够移动的主体部、驱动部、信号处理部、和扬声器。驱动部搭载于主体部,且使主体部移动。信号处理部搭载于主体部,扬声器的振动板由上述的振动部件构成,扬声器被收纳于主体部。据此,在移动体内空间中,可以欣赏从扬声器发出的高音质的音响和具有高级感的外观。

[0115] 产业上的可利用性

[0116] 本公开的扬声器用振动板具有弹性高并且内部损耗也大等效果,若用于搭载于电子设备、移动体装置等的扬声器等则是有用的。

[0117] 附图标记说明

[0118] 11, 11A, 11B, 11C 振动板

[0119] 12 基材层

[0120] 12F 表面

[0121] 12R 背面

[0122] 13 中间层

[0123] 14 涂覆层

[0124] 14A 第1涂覆部

[0125] 14B 第2涂覆部

[0126] 22 天然纤维

[0127] 22A 木材浆粕

[0128] 23 纤维素纤维

[0129] 23A 纤维素纳米纤维

[0130] 23C 竹纳米纤维

[0131] 24 无机粉末

[0132] 24P 无机微粒

[0133] 25, 25A 涂覆材料

[0134] 51 扬声器

[0135] 52 框架

[0136] 53 磁路

[0137] 53A 磁隙

- [0138] 54 音圈体
- [0139] 55,55B 第1端部
- [0140] 56 第2端部
- [0141] 57 边缘
- [0142] 58,58A,58B 骨架
- [0143] 101 电子设备
- [0144] 102 框体
- [0145] 103 信号处理部
- [0146] 111 移动体装置
- [0147] 112 主体部
- [0148] 112A 门
- [0149] 112B 电动机室
- [0150] 112C 后视镜部
- [0151] 113 驱动部
- [0152] 131 第1面
- [0153] 132 第2面

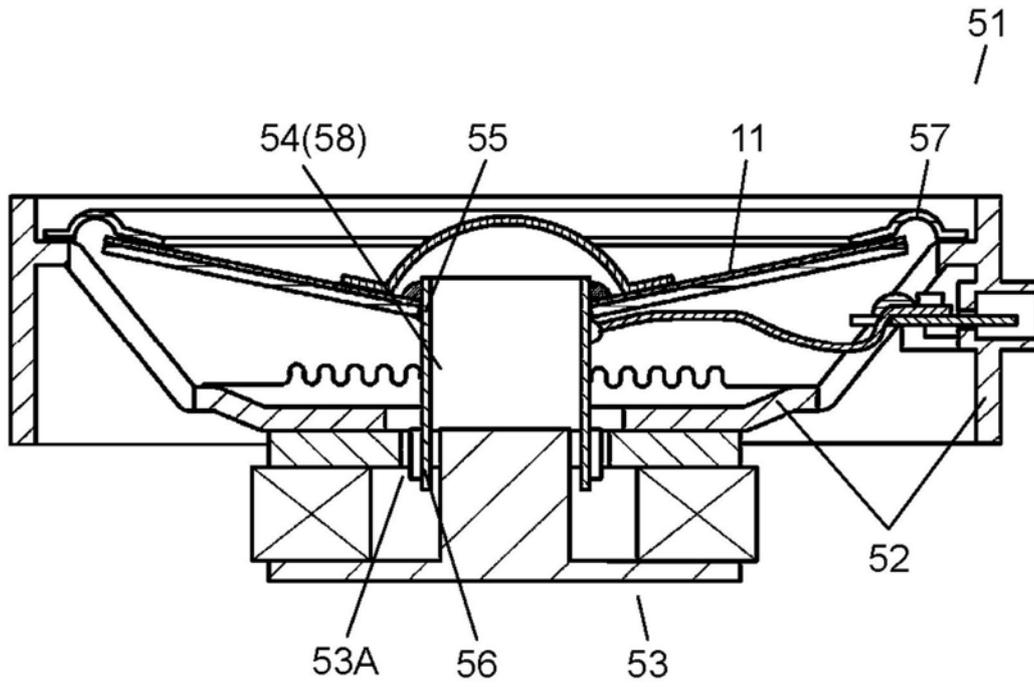


图1

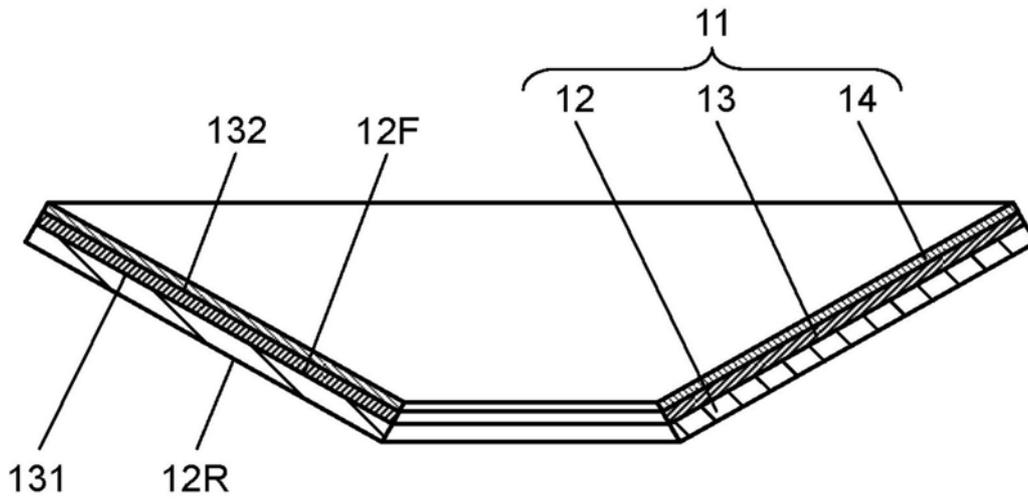


图2A

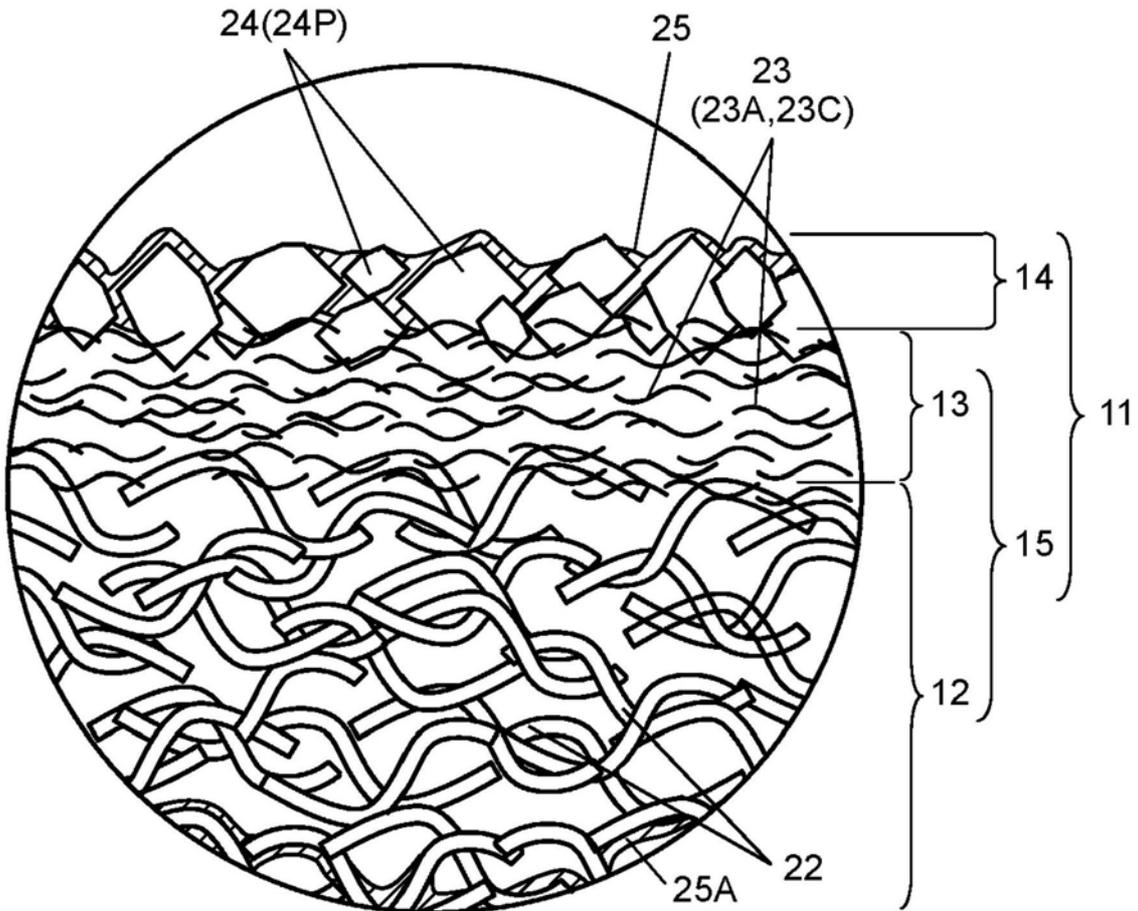


图2B

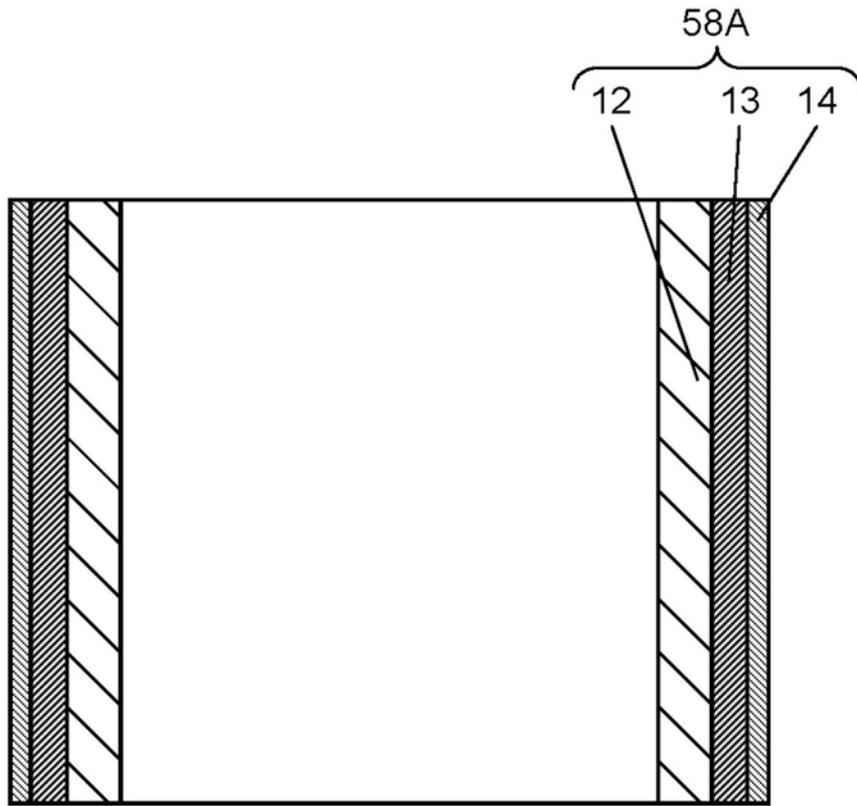


图3

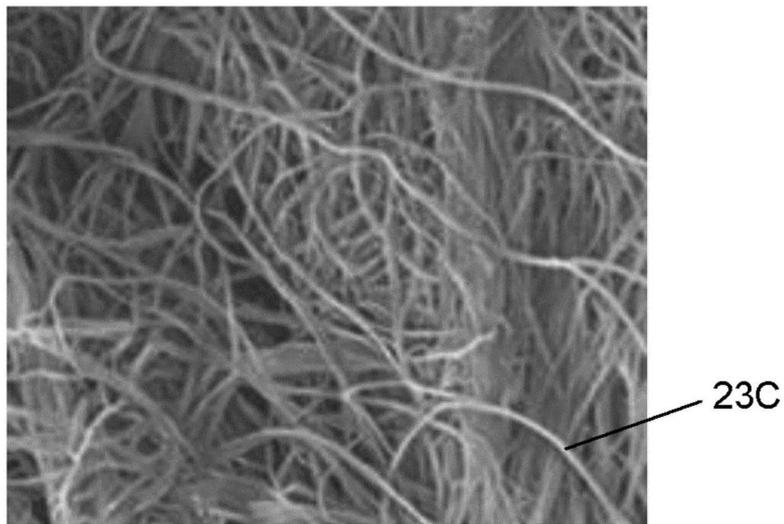


图4A

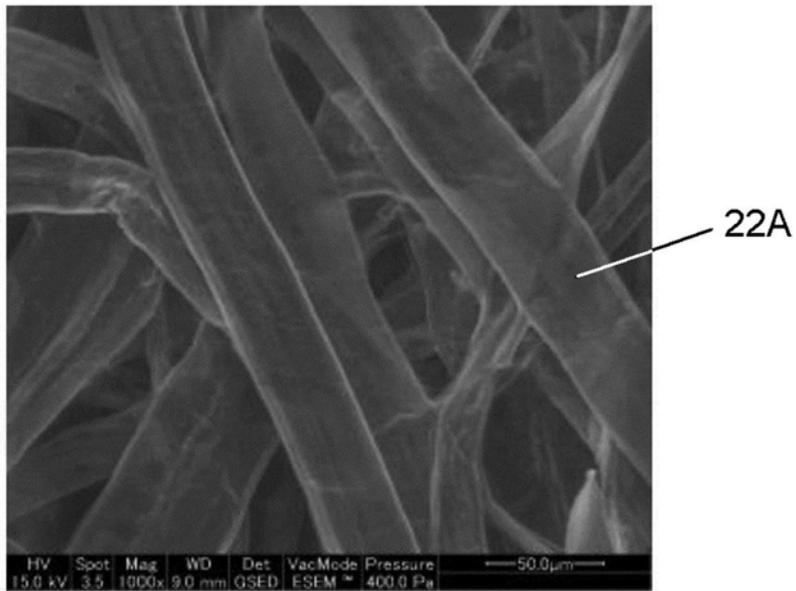


图4B

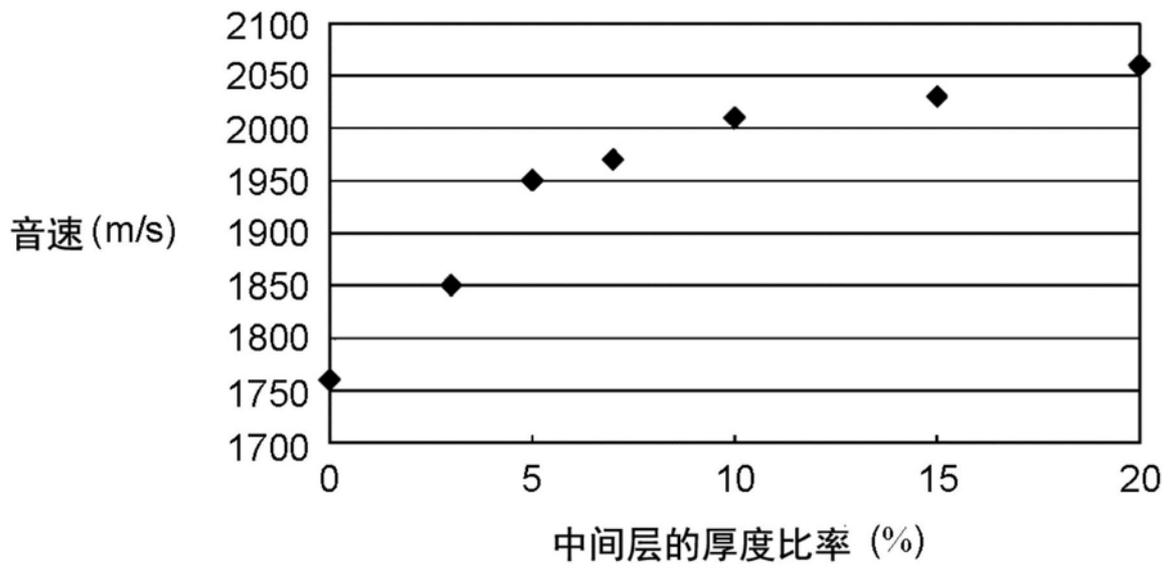


图5A

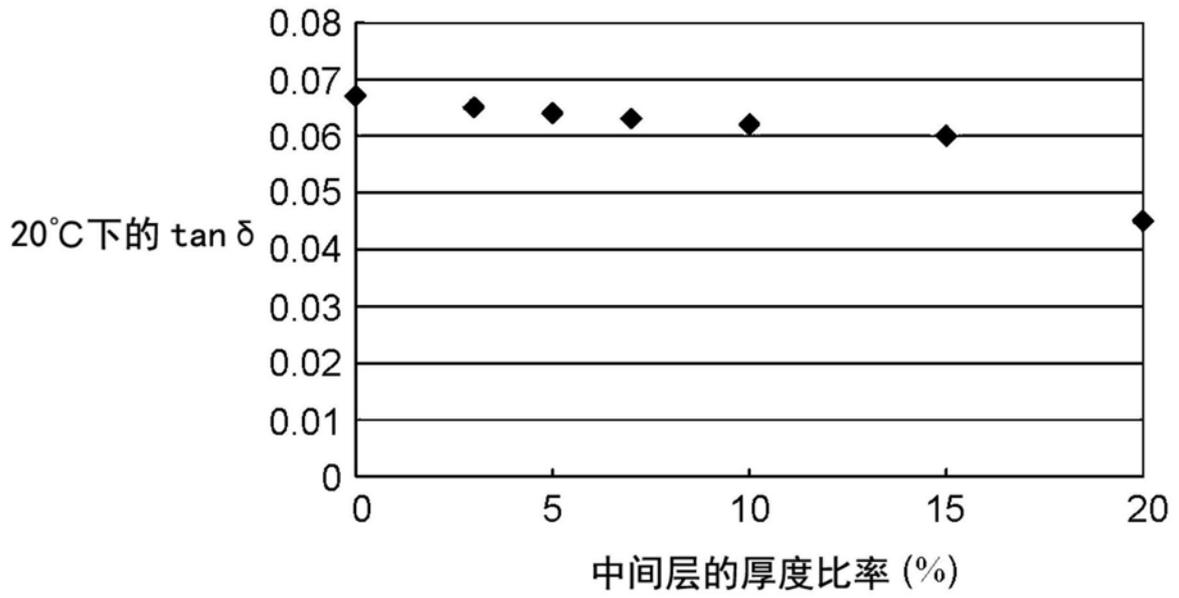


图5B

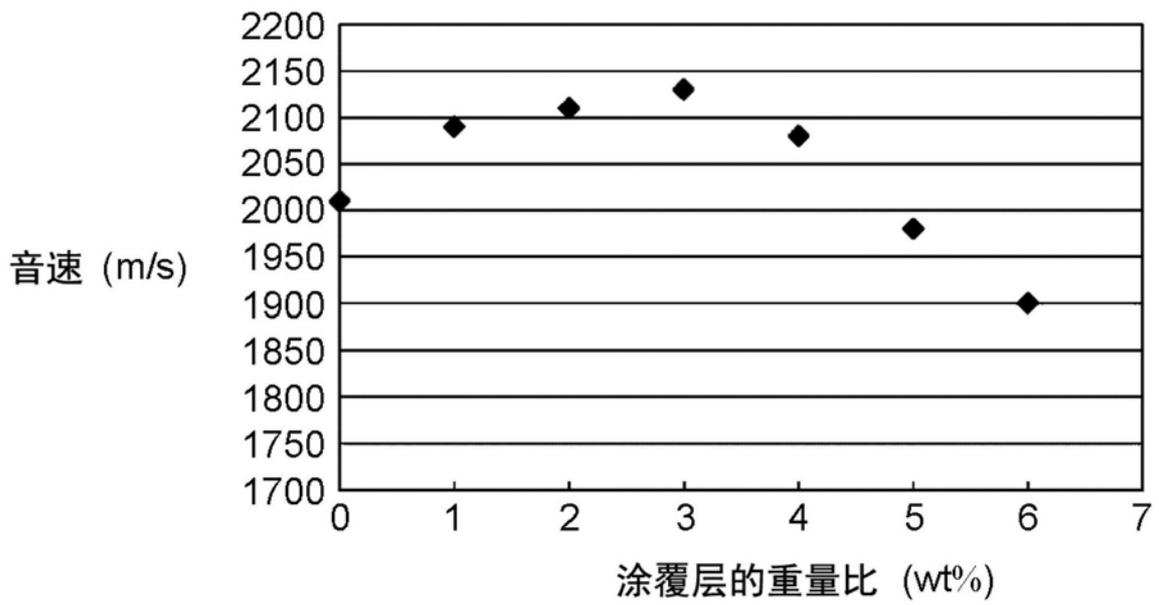


图6A

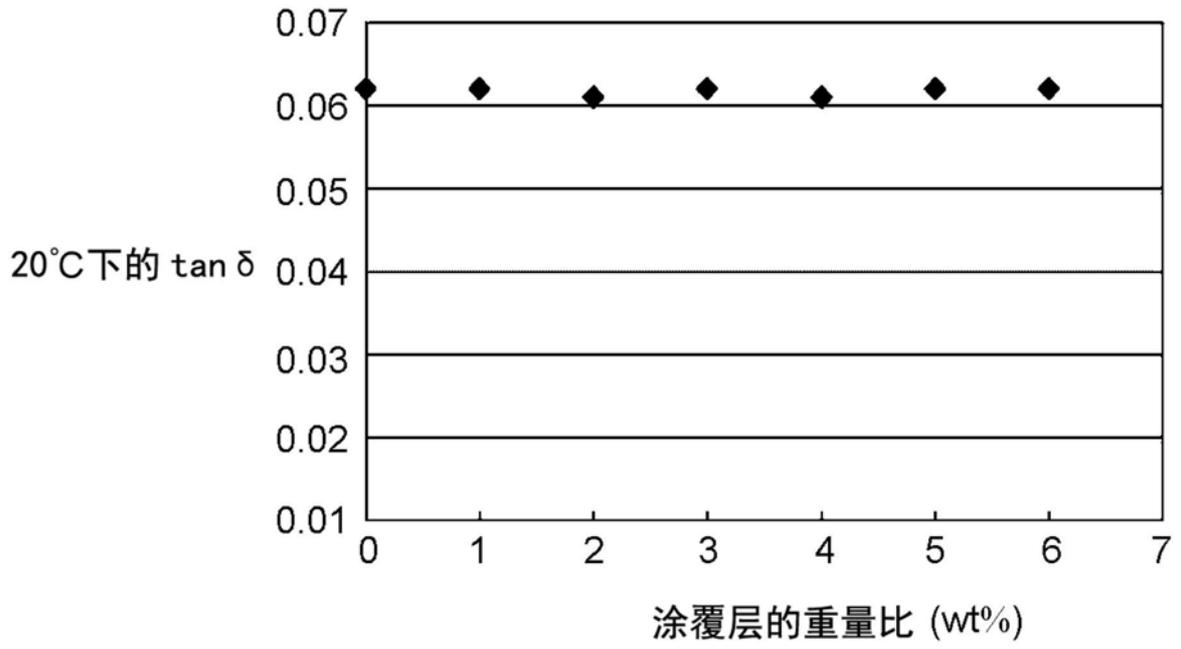


图6B

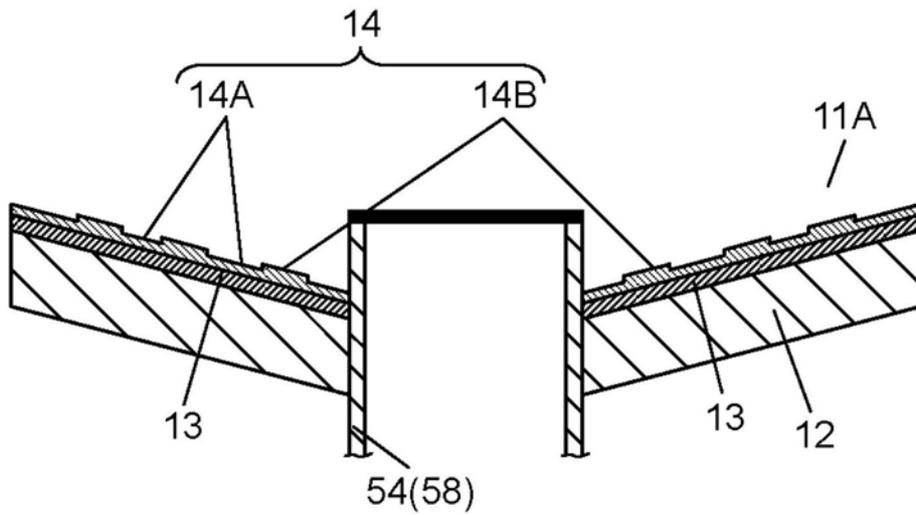


图7A

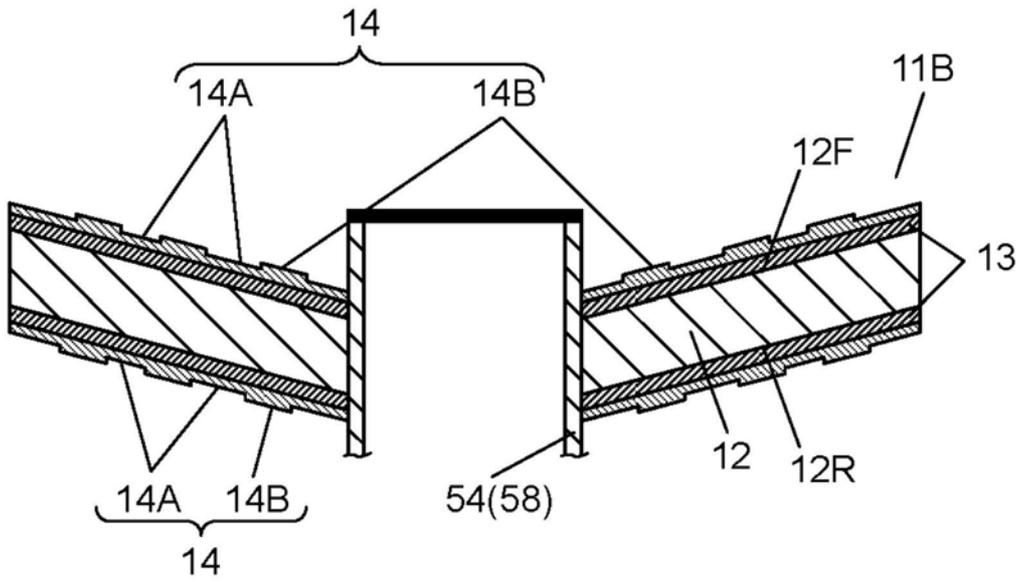


图7B

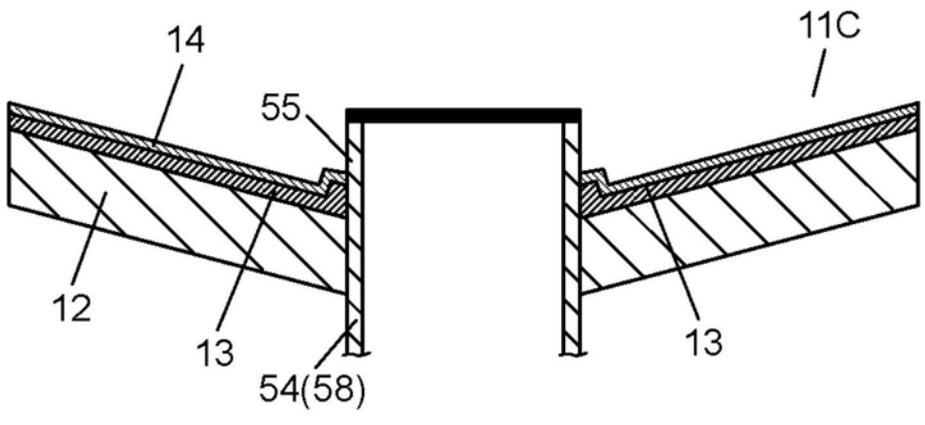


图7C

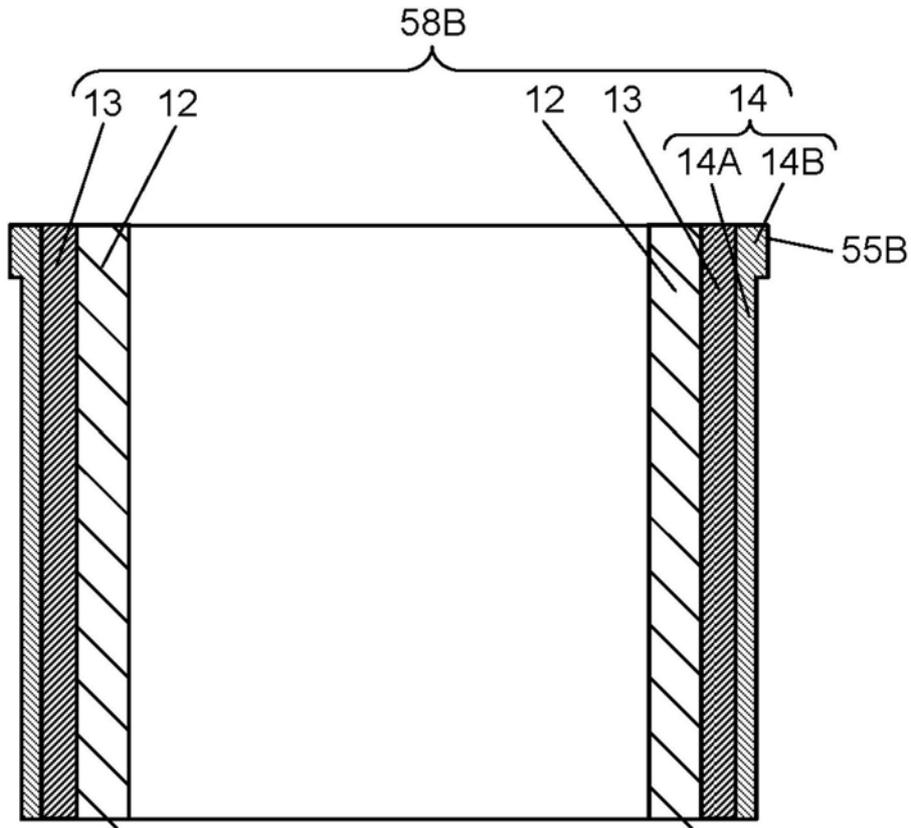


图7D

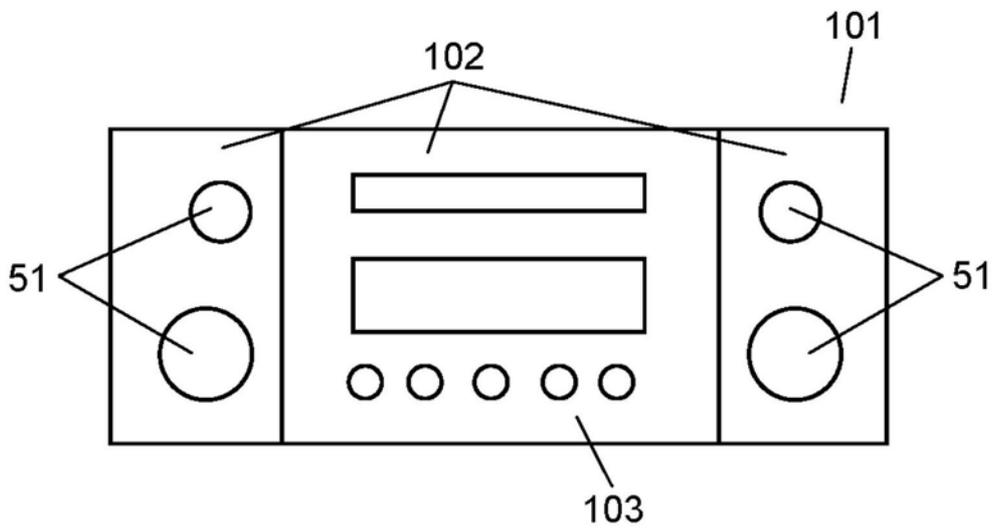


图8

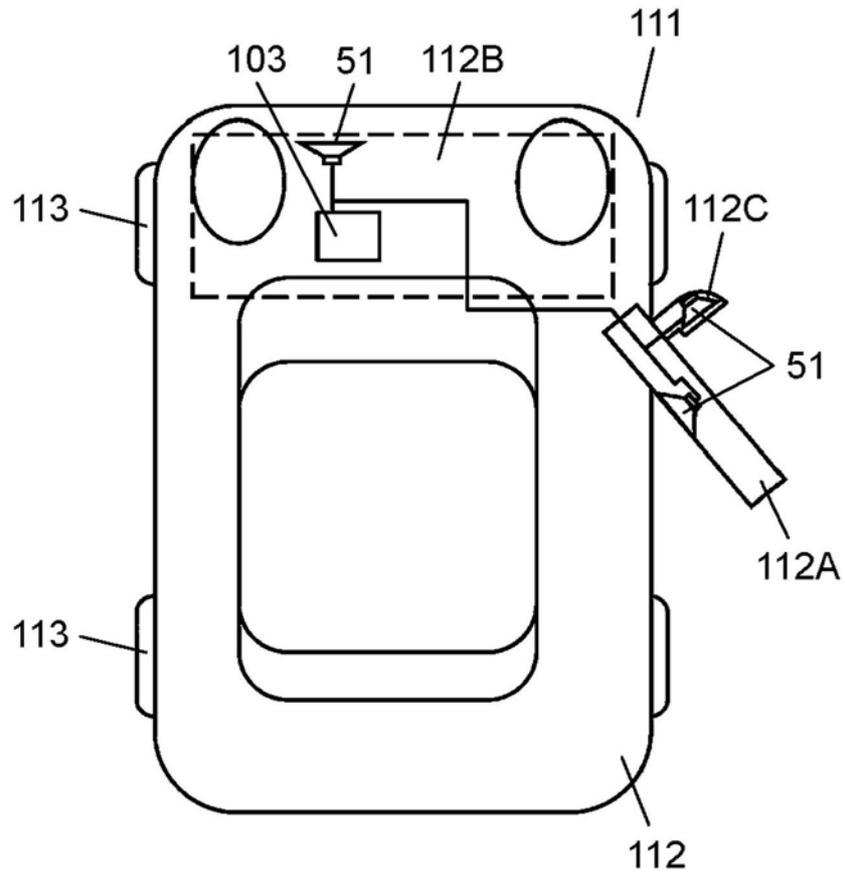


图9