(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113557176 B
(45)授权公告日 2023.06.30

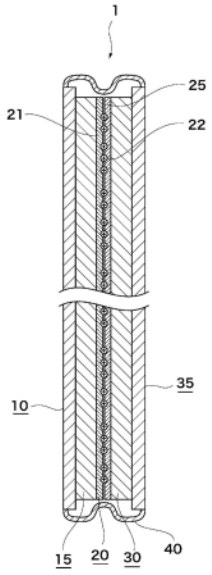
(21)申请号 202080020000.1
(22)申请日 2020.02.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113557176 A
(43)申请公布日 2021.10.26
(30)优先权数据
2019-043314 2019.03.11 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/005527 2020.02.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/184043 JA 2020.09.17
(73)专利权人 唐顺特株式会社
地址 日本爱媛县
(72)发明人 宇都宫尚志
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 于靖帅 杨俊波
(51)Int.Cl.
B60R 13/08(2006.01)
E04B 1/82(2006.01)
G10K 11/16(2006.01)
G10K 11/168(2006.01)
B32B 7/025(2006.01)
(56)对比文件
CN 108252768 A,2018.07.06
CN 207765164 U,2018.08.24
JP 2001299719 A,2001.10.30
JP 2004194974 A,2004.07.15
JP 2006105274 A,2006.04.20
JP H07212075 A,1995.08.11
JP S4819009 B1,1973.06.11
JP S5574209 U,1980.05.22
审查员 刘开
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

隔音件

(57)摘要

本发明的目的在于提供发挥隔音功能的新型隔音件。隔音件(1)具有依次设置的第一导电强磁性体层(10)、带电绝缘体层(20)以及第二导电强磁性体层(35),带电绝缘体层(20)的带电部(22)与第一导电强磁性体层(10)、第二导电强磁性体层(35)电绝缘,第一导电强磁性体层(10)、带电绝缘体层(20)以及第二导电强磁性体层(35)中的任意层由于声波而振动,由此在第一导电强磁性体层(10)和第二导电强磁性体层(35)中磁场发生变化,使声波的能量作为热能而丧失,从而进行隔音。



CN 113557176 B

1.一种隔音件,其特征在于,

该隔音件具有依次设置的第一导电强磁性体层、带电绝缘体层以及第二导电强磁性体层,

所述带电绝缘体层的带电部与所述第一导电强磁性体层、所述第二导电强磁性体层电绝缘,

所述第一导电强磁性体层、所述带电绝缘体层以及所述第二导电强磁性体层中的任意层由于声波而振动,由此在所述第一导电强磁性体层和所述第二导电强磁性体层中磁场发生变化,使声波的能量作为热能而丧失,从而进行隔音。

2.根据权利要求1所述的隔音件,其特征在于,

所述带电绝缘体层被所述第一导电强磁性体层和所述第二导电强磁性体层静电屏蔽和磁屏蔽。

3.根据权利要求1或2所述的隔音件,其特征在于,

在所述第一导电强磁性体层与所述带电绝缘体层之间形成有第一间隙层,并且在所述带电绝缘体层与所述第二导电强磁性体层之间形成有第二间隙层,

所述第一导电强磁性体层和所述第二导电强磁性体层构成为能够分别相对于所述带电绝缘体层相对地移动。

4.根据权利要求3所述的隔音件,其特征在于,

所述第一间隙层和所述第二间隙层是硅胶层或硅橡胶层。

5.根据权利要求1或2所述的隔音件,其特征在于,

所述带电绝缘体层具有:

第一带电绝缘体层,其与所述第一导电强磁性体层一体地设置;以及

第二带电绝缘体层,其与所述第二导电强磁性体层一体地设置,

所述第一带电绝缘体层和所述第二带电绝缘体层构成为隔着作为真空层的间隙层而对置设置,作用在所述第一带电绝缘体层与所述第二带电绝缘体层之间的作为库仑力的斥力与周围的大气压平衡。

隔音件

技术领域

[0001] 本发明涉及隔音件。

背景技术

[0002] 以往,提供了各种隔音件,例如在下述专利文献中公开。以往的隔音件主要使用以使声波反射而不透过声音的方式进行遮挡的遮音件(混凝土、铁板等)和将声音的能量转换为由摩擦产生的热能而使作为声波的能量衰减的吸音件(玻璃棉、聚氨酯泡沫等)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2018-131013号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2014-112204号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 但是,由于遮音性能基本上取决于面密度(质量定律),因此为了提高遮音性能,会导致遮音件的大型化和重量化。另外,现有的基于吸音的隔音性能也存在限制。

[0009] 本发明是鉴于这样的课题而完成的,其目的在于,提供发挥隔音功能的新型隔音件。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 用于解决上述课题的本发明的隔音件的特征在于,该隔音件具有依次设置的第一导电强磁性体层、带电绝缘体层以及第二导电强磁性体层,所述带电绝缘体层的带电部与所述第一导电强磁性体层、所述第二导电强磁性体层电绝缘,所述第一导电强磁性体层、所述带电绝缘体层以及所述第二导电强磁性体层中的任意层由于声波而振动,由此在所述第一导电强磁性体层和所述第二导电强磁性体层中磁场发生变化,使声波的能量作为热能而丧失,从而进行隔音。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明的隔音件,由于声波的振动,在导电强磁性体层中磁场发生变化,使声波的能量作为热能而丧失,从而能够降低声波的能量而发挥隔音效果。

附图说明

[0014] 图1是本发明的第一实施方式的隔音件的剖视图。

[0015] 图2是本发明的第一实施方式的隔音件的分解立体图。

[0016] 图3是本发明的第二实施方式的隔音绝热件的剖视图。

[0017] 图4是本发明的第二实施方式的隔音绝热件的分解立体图。

具体实施方式

[0018] 以下，对本发明的实施方式进行说明。在本实施方式中，其特征在于，在隔音件中，通过声波使磁场在导电强磁性体层中发生变化而产生由涡流损失和磁滞损失构成的铁损(磁损失)，将声音的能量转换为焦耳热而使其减少(作为热能而丧失)，由此进行隔音。

[0019] (第一实施方式)

[0020] 以下，参照图1和图2对本发明的第一实施方式进行说明。隔音件1具有依次设置的第一导电强磁性体层10、带电绝缘体层20、第二导电强磁性体层35以及以覆盖它们的周缘的方式设置的密封框架40。另外，在图2中，省略了密封框架40而示出。

[0021] 第一导电强磁性体层10和第二导电强磁性体层35是铁板，但只要是具有导电性的强磁性体的板，则例如能够使用镍、铁氧体等适当的其他材料。

[0022] 在第一导电强磁性体层10与带电绝缘体层20之间形成有第一间隙层15，在本实施方式中，设置有与两者紧贴的硅胶层。由于存在第一间隙层15，第一导电强磁性体层10和带电绝缘体层20能够相对地振动。

[0023] 第一间隙层15只要是具有柔软性以使第一导电强磁性体层10和带电绝缘体层20能够相对地振动、相对介电常数较高以及绝缘体的材料，则能够适当地使用其他材料。例如，也可以将第一间隙层15设为空气层，但优选为绝缘破坏强度较大的层，也可以为硅橡胶层。

[0024] 带电绝缘体层20具有依次设置的第一绝缘体层21、第一带电部22以及第二绝缘体层25。第一绝缘体层21和第二绝缘体层25呈薄板状，由作为高耐热/高耐寒性聚酰亚胺膜的Kapton(注册商标)构成。

[0025] 第一带电部22在第一绝缘体层21的内侧的表面上通过电镀形成铜箔之后，通过蚀刻将规定的部分去除，从而形成呈矩形格子状排列有多个的圆形铜箔部。

[0026] 接着，将第一导电强磁性体层10作为负极，通过接触销分别对这些圆形铜箔部施加高电压而将连接解除，由此形成多个带正电的圆形带电区域23，在第一绝缘体层21上形成第一带电部22。在本实施方式中，第一带电部22的表面电荷密度σ为$\sigma=1.0\times10^{-4}[C/m^2]$。

[0027] 接着，通过将第二绝缘体层25从第一带电部22上贴合设置于第一绝缘体层21，形成由第一绝缘体层21和第二绝缘体层25夹着第一带电部22的带电绝缘体层20。

[0028] 与第一间隙层15相同，在带电绝缘体层20与第二导电强磁性体层35之间形成有第二间隙层30，在本实施方式中，设置有硅胶层。通过形成该第二间隙层30，带电绝缘体层20和第二导电强磁性体层35能够相对地振动。与第一间隙层15相同，第二间隙层30只要是柔软的绝缘材料即可。

[0029] 密封框架40由具有导电性的丝网和金属片构成，与导电强磁性体层10、35成为一体，对隔音件1的内部和外部进行静电屏蔽，并且进行磁屏蔽。

[0030] 由此，第一带电部22的电荷所产生的电场的影响不会波及到隔音件1的外部，第一带电部22所产生磁场的影响不会波及到隔音件1的外部。另外，为了良好地实现静电屏蔽，优选在设置隔音件1时使导电强磁性体层10、35接地。

[0031] 另外，也可以构成为不另外设置密封框架40，而是通过将导电强磁性体层10、35的周缘部弯折来进行静电和磁屏蔽。

[0032] 这里，例示隔音件1的尺寸。隔音件1例如为纵20cm、横10cm的板状。第一导电强磁

性体层10和第二导电强磁性体层35的厚度为0.5mm，第一间隙层15和第二间隙层30的厚度为1mm，第一绝缘体层21和第二绝缘体层25的厚度为75μm。另外，第一带电部22的圆形带电区域23的直径4mm的圆以5mm间距形成为格子状。

[0033] 接着，对隔音件1的作用进行说明。在声波通过这样的结构的隔音件1的情况下，例如设想声音的疏密波从图中左侧入射到隔音件1的情况。

[0034] 首先，入射来的声波的一部分在入射表面反射，并且一部分透过第一导电强磁性体层10。此时，板状的第一导电强磁性体层10由于声波而在厚度方向上振动，相对于第一带电部22相对地移动。因此，在第一导电强磁性体层10中，磁场发生变化而产生铁损(涡流损失和磁滞损失)，由此声波的能量作为热能而丧失，声音减少。

[0035] 进而，透过了第一导电强磁性体层10的声波到达带电绝缘体层20，带电绝缘体层20在厚度方向上振动。由此，在相对于第一带电部22相对地移动的第一导电强磁性体层10和第二导电强磁性体层35中，磁场发生变化而产生铁损，由此声波的能量减少。

[0036] 另外，透过了带电绝缘体层20的声波到达第二导电强磁性体层35，第二导电强磁性体层35在厚度方向上振动。由此，在相对于第一带电部22相对地移动的第二导电强磁性体层35中产生铁损，声波的能量减少。

[0037] 这样，在声波通过隔音件1时，在导电强磁性体层10、35中，由于产生涡流损失和磁滞损失所带来的吸音等，向相反侧透过的声音的能量衰减，因此隔音件1发挥较大的隔音效果。

[0038] 这里，第一带电部22的表面电位V[V]通过$V=\sigma d/\varepsilon_0\varepsilon_s$(d:绝缘体的厚度，$\varepsilon_0$:真空的介电常数，$\varepsilon_s$:硅胶的相对介电常数)而求出。在本实施方式中，第一带电部22的表面电荷密度$\sigma=1.0\times10^{-4}[C/m^2]$，d为1.075mm(绝缘体层21、25的厚度为75μm，间隙层15、30的厚度为1mm)，因此表面电位的平均V＝4049[V]。

[0039] 如果第一带电部22的表面电荷密度σ较大，则涡流损失和磁滞损失变大，能够提高隔音性能，因此第一带电部22的表面电位V在间隙层15、30中在不引起绝缘破坏的范围内变大，但在隔音性能上是优选的。

[0040] 接下来，对隔音件1的制造方法进行说明。首先，在第一导电强磁性体层10上粘贴并层叠作为硅胶层的第一间隙层15和第一绝缘体层21。在该状态下，如上所述，在第一绝缘体层21的一个表面上形成第一带电部22。

[0041] 接着，通过将第二绝缘体层25贴合在第一绝缘体层21的形成有第一带电部22的面上，形成在内部具有电绝缘的第一带电部22的带电绝缘体层20。

[0042] 接着，在带电绝缘体层20的第二绝缘体层25侧依次粘贴并层叠作为硅胶层的第二间隙层30和第二导电强磁性体层35，并设置密封框架40，由此制造隔音件1。

[0043] 以上，根据第一实施方式的隔音件1，导电强磁性体层10、35中的磁场由于入射来的声音所引起的振动发生变化而产生铁损，由此能够发挥将振动转换为焦耳热而降低声音的能量的隔音功能。

[0044] (第二实施方式)

[0045] 接下来，参照图3和图4对本发明的第二实施方式进行说明。在本实施方式中，对形成真空层并且除了隔音功能以外还具有绝热功能的隔音绝热件2进行说明。

[0046] 隔音绝热件2具有依次设置的第一导电强磁性体层50、第一带电绝缘体层60、第二

带电绝缘体层80、第二导电强磁性体层90以及设置于导电强磁性体层50、90的周缘的密封框架95。另外，在图4中，省略了密封框架95而示出。

[0047] 与上述第一实施方式相同，第一导电强磁性体层50和第二导电强磁性体层90是铁板，能够适当地使用其他的材料。

[0048] 第一带电绝缘体层60是通过使绝缘体的表面带电而形成的，具有第一绝缘体层61和第一带电部62。与第一实施方式相同，第一绝缘体层61由Kapton(注册商标)的膜构成。

[0049] 第一带电部62在第一绝缘体层61的单侧表面上通过电镀形成铜箔之后，通过蚀刻将规定的部分去除，从而形成排列有多个的圆形铜箔部。将第一导电强磁性体层50作为负极，通过接触销分别对这些圆形铜箔部施加高电压而将连接解除，由此形成多个带正电的圆形带电区域63，在第一绝缘体层61的一个表面上形成第一带电部62。

[0050] 第二带电绝缘体层80是与第一带电绝缘体层60相同的结构，具有第二绝缘体层81和形成于第二绝缘体层81的一个表面的第二带电部82(圆形带电区域83)。在本实施方式中，带电部62、82的表面电荷密度σ为$\sigma=2.5\times10^{-3}[C/m^2]$。

[0051] 第一带电绝缘体层60和第二带电绝缘体层80隔着真空层的间隙层70而以第一带电部62和第二带电部82相对的姿势对置设置。间隙层70是通过在第一带电绝缘体层60与第二带电绝缘体层80之间设置硅橡胶制的间隔框架71而形成的。

[0052] 第一导电强磁性体层50的内侧的表面与第一带电绝缘体层60的未形成第一带电部62的外侧的表面紧贴。但是，如图3所示，第一导电强磁性体层50的周缘部分在整周范围内变薄，并以不与第一带电绝缘体层60干涉的方式形成有第一导电强磁性体层50的内侧表面凹陷的周缘凹部51。

[0053] 第二导电强磁性体层90也同样以不与第二带电绝缘体层80干涉的方式形成有内侧表面凹陷的周缘凹部91。通过形成周缘凹部51、91和间隙层70，第一带电绝缘体层60和第二带电绝缘体层80能够在厚度方向上相对地振动。

[0054] 这里，如果将一体地紧贴的第一导电强磁性体层50与第一带电绝缘体层60的组作为第一板100，将一体地紧贴的第二导电强磁性体层90与第二带电绝缘体层80的组作为第二板200，则第一板100与第二板200隔着真空层(间隙层70)对置设置，因此大气压力作用在向两者接近的方向上。

[0055] 另外，由于第一带电绝缘体层60和第二带电绝缘体层80均带同种电荷的正电，因此在第一板100与第二板200之间，作为库仑力的斥力作用在分离的方向上。

[0056] 在均匀带电的无限平面对置设置的情况下，库仑力不依赖于平面板间的间隙的长度而由表面电荷密度决定。与此相对，如本实施方式那样，在规则地排列圆形带电区域63、83的情况下，库仑力依赖于第一板100与第二板200之间的间隙的长度(第一带电绝缘体层60与第二带电绝缘体层80之间的间隙的长度)，如果间隙长度发生变化，则作用于两者之间的斥力发生变化。在本实施方式中，间隙长度和斥力是当间隙长度增加时斥力单调减少的关系。

[0057] 因此，在设置有隔音绝热件2的环境中，如果大气压发生变化，则第一板100和第二板200根据大气压的变化而向内侧或外侧挠曲，由此间隙长度发生变化，库仑的斥力始终以追随大气压而平衡的方式发生变化。

[0058] 在本实施方式中，如上所述，在导电强磁性体层50、90的周缘内侧表面形成有周缘

凹部51、91，带电绝缘体层60、80的周缘部分未紧贴，因此带电绝缘体层60、80的周缘部分容易变形，容易追随大气压的变化。

[0059] 与第一实施方式相同，密封框架95由具有导电性的丝网和金属片构成，与导电强磁性体层50、90成为一体，对隔音绝热件2的内部和外部进行静电屏蔽，并且进行磁屏蔽。另外，为了良好地实现静电屏蔽，优选在设置隔音绝热件2时使导电强磁性体层50、90接地。

[0060] 这里，对隔音绝热件2的尺寸进行说明。隔音绝热件2例如是纵长20cm、横长10cm的板状。第一导电强磁性体层50和第二导电强磁性体层90的厚度为0.5mm，第一绝缘体层61和第二绝缘体层81的厚度为50μm，间隙层70的厚度为0.8mm。另外，圆形带电区域63、83形成为直径2mm的圆以2.5mm间距呈正三角格子状(交错图案)排列多个。

[0061] 接下来，对隔音绝热件2的作用进行说明。与第一实施方式相同，设想声波从图中左侧入射到隔音绝热件2的情况。在本实施方式中，由于入射到隔音绝热件2的声波，第一板100(第一导电强磁性体层50和第一带电绝缘体层60)和第二板200(第二导电强磁性体层90和第二带电绝缘体层80)也在厚度方向上振动。

[0062] 这样，与第一实施方式相同，在第一导电强磁性体层50和第二导电强磁性体层90中，磁场发生变化而产生铁损(涡流损失和磁滞损失)，由此声波的能量作为热能而丧失。

[0063] 这样，在声波通过隔音绝热件2时，在导电强磁性体层50、90中产生焦耳热，由此声音的能量减少，隔音绝热件2发挥较大的隔音效果。

[0064] 这里，关于第二实施方式中的带电部62、82的表面电位$V=\sigma d/\varepsilon_0\varepsilon_s$(d:绝缘体的厚度，$\varepsilon_0$:真空的介电常数，$\varepsilon_s$:Kapton(注册商标)的相对介电常数)，带电部62、82的表面电荷密度$\sigma=2.5\times10^{-3}[C/m^2]$，d为0.050mm(绝缘体层61、81的厚度为50μm)，因此表面电位的平均$V=4154[V]$。

[0065] 这样，在第二实施方式中，即使是与第一实施方式相同的电压，由于表面电荷密度σ较大，在真空部中没有传递疏密波的介质，因此也能够进一步提高隔音性能。另外，在第二实施方式中，由于间隙层70为真空层，因此也能够抑制热的对流、传导，从而能够发挥较高的绝热功能。

[0066] 特别是，在本实施方式中，不在间隙层70内设置间隔件等芯材，而使用作为库仑力的斥力来维持真空层，能够实现简单的构造，并且能够在不经由芯材进行热传导的情况下发挥较高的绝热性能。

[0067] 接下来，对隔音绝热件2的制造方法进行说明。首先，将第一导电强磁性体层50粘贴并层叠于第一带电绝缘体层60的外侧，并且将第二导电强磁性体层90粘贴并层叠于第二带电绝缘体层80的外侧，形成第一板100和第二板200。

[0068] 在使带电部62、82为内侧的状态下，隔着间隔框架71将第一板100与第二板200贴合。这里，由于使由间隔框架71形成的间隙层70为真空层，因此圆形带电区域63、83的带电作业和贴合作业在真空腔室内进行。

[0069] 在贴合后，通过间隔框架71密封间隙层70。接着，通过设置密封框架95来制造隔音绝热件2。

[0070] 以上，根据第二实施方式的隔音绝热件2，导电强磁性体层50、90中的磁场由于入射来的声音所产生的振动发生变化而产生铁损，由此能够发挥将振动转换为焦耳热而降低声音的能量的隔音功能。此外，隔音绝热件2的间隙层70为真空层，也能够发挥较高的绝热

功能。

[0071] 以上，对本发明的实施方式进行了说明，但本发明的实施方式并不限定于上述实施方式，能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种变形。例如，构成隔音件和隔音绝热件的各部件的形状、尺寸、材料等能够适当变更。

[0072] 另外，带电绝缘体的带电方式、即带电区域的形状、尺寸、排列方式、排列间距等也能够适当变更。但是，带电区域的形状优选为圆形、椭圆形或正多边形状，以使电荷不偏移。

[0073] 另外，也可以使带电绝缘体带负电。另外，带电方法也不限于离子注入，能够采用摩擦带电、剥离带电、感应带电、极化、向绝缘体涂敷带电体等适当的其他带电方法。

[0074] 标号说明

[0075] 1:隔音件;10:第一导电强磁性体层;15:第一间隙层;20:带电绝缘体层;21:第一绝缘体层;22:第一带电部;23:圆形带电区域;25:第二绝缘体层;30:第二间隙层;35:第二导电强磁性体层;40:密封框架;2:隔音绝热件;50:第一导电强磁性体层;51:周缘凹部;60:第一带电绝缘体层;61:第一绝缘体层;62:第一带电部;63:圆形带电区域;70:间隙层(真空层);71:间隔框架;80:第二带电绝缘体层;81:第二绝缘体层;82:第二带电部;83:圆形带电区域;90:第二导电强磁性体层;91:周缘凹部;95:密封框架;100:第一板;200:第二板。

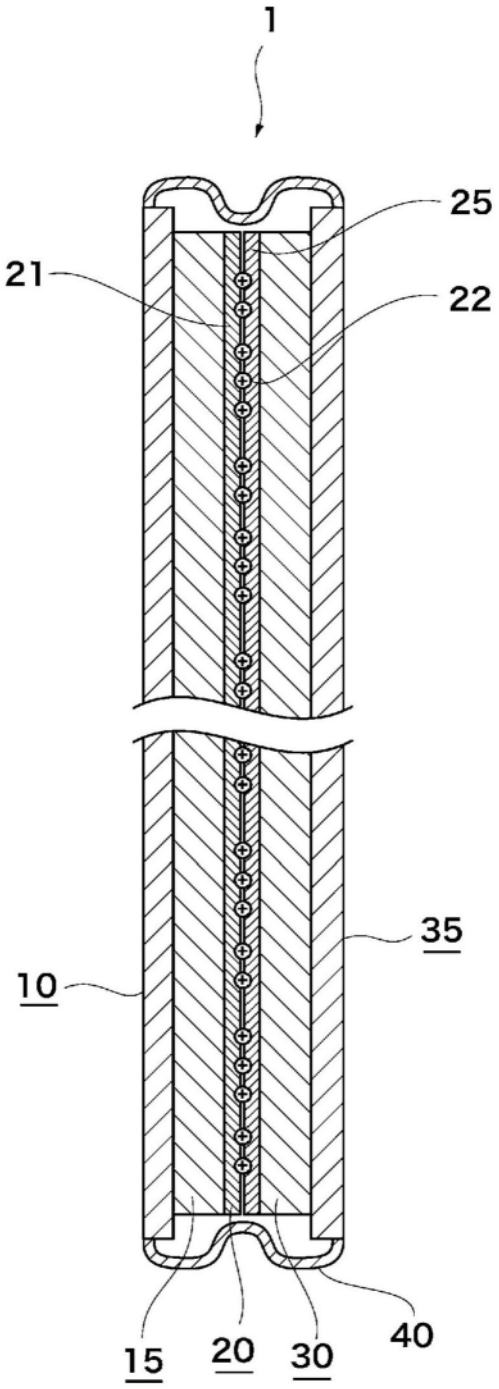


图1

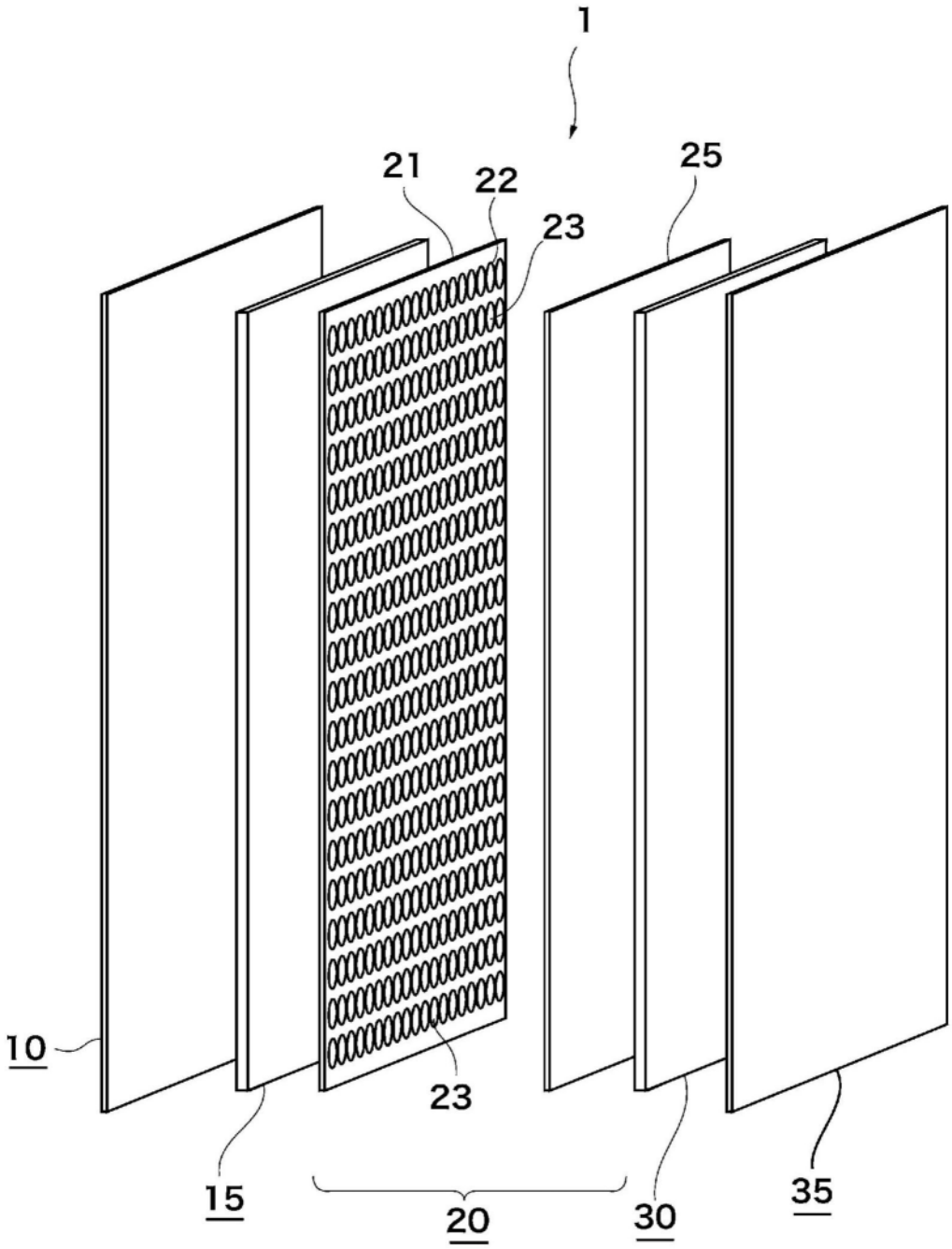


图2

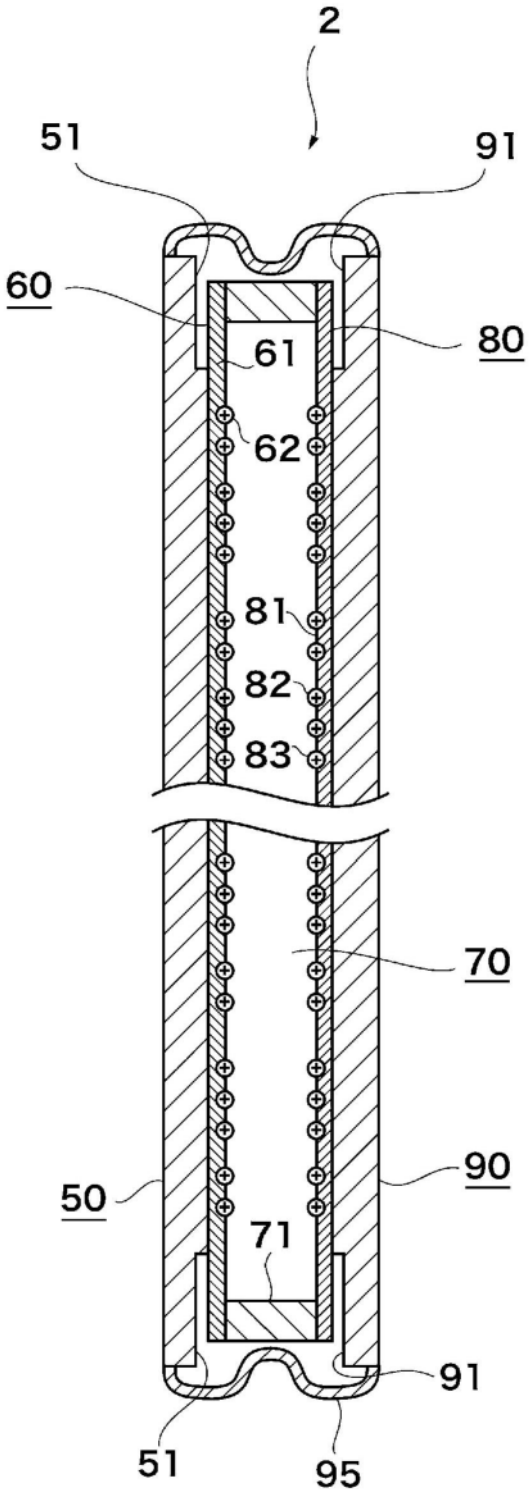


图3

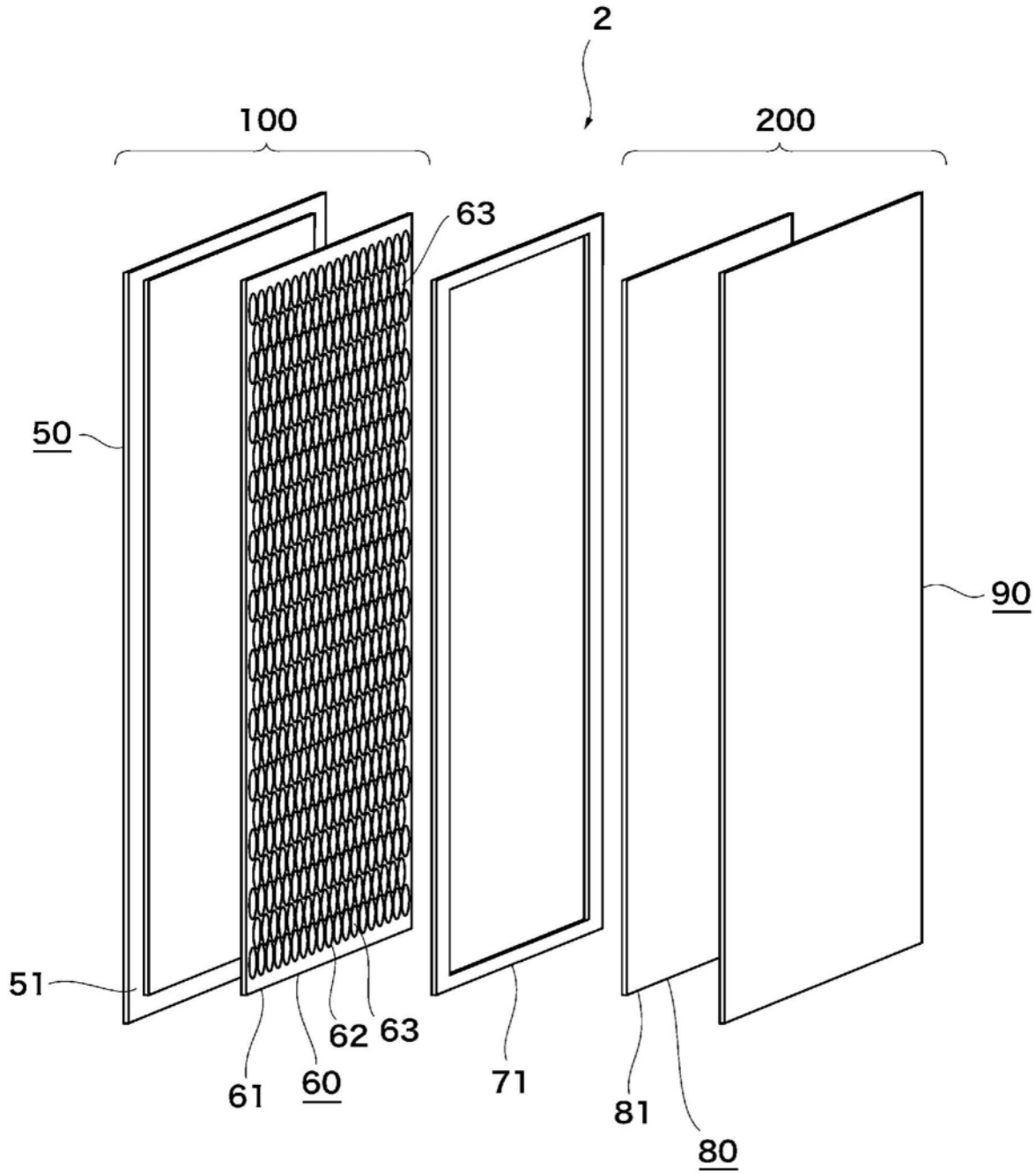


图4