(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117836131 A
(43)申请公布日 2024.04.05

(21)申请号 202280054100.5
(22)申请日 2022.08.02
(30)优先权数据
2021-129117 2021.08.05 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.02.02
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/029606 2022.08.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/013625 JA 2023.02.09
(71)申请人 寿屋福隆特株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 乙部正幸
(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
专利代理师 王艳春 顾丹
(51)Int.Cl.
B32B 3/12(2006.01)

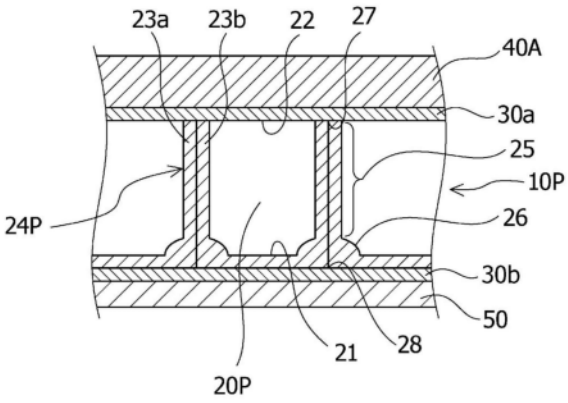
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

层叠中空成型体

(57)摘要

本发明提供一种层叠中空成型体,其中,即使将包括具有双重立壁的芯层的层叠中空成型体进行热压成型而成为芯层具有不同高度的多个区域的成型体,也能够抑制发出例如嘎吱嘎吱声等异常声音的情况。层叠中空成型体具有夹在表材层(40)和背材层(50)之间的树脂制的芯层(10),该芯层(10)是筒状的中空单元(20)呈多列配置而成的,由相邻的两个中空单元(20)的单元立壁(23a、23b)构成双重立壁(24),在对该层叠中空成型体进行热压成型而得到的区域内的芯层(10P)的双重立壁(24P)中,两个单元立壁(23a、23b)在相同方向上相互沿彼此从与表材层(40)接触的第一端部(27)延伸到与背材层(50)接触的第二端部(28),第一端部(27)和第二端部(28)的至少一方为两个单元立壁一体融合而成的块状部(26)。



CN 117836131 A

1.一种层叠中空成型体,包括:筒状的中空单元呈多列配置而成的树脂制的芯层、设置在所述芯层的一个面上的表材层以及设置在所述芯层的另一个面上的背材层,其中,

所述芯层具有由相邻的两个所述中空单元形成的双重立壁,所述双重立壁由两个单元立壁构成,

所述芯层包括具有第一高度的第一区域和具有比所述第一高度低的第二高度的第二区域,

所述第二区域中的所述芯层的所述双重立壁的所述两个单元立壁,在相同方向上相互沿彼此从与所述表材层接触的第一端部延伸至与所述背材层接触的第二端部,所述第一端部和所述第二端部中的至少一方是所述两个单元立壁一体融合而成的块状部。

2.根据权利要求1所述的层叠中空成型体,其中,

所述双重立壁的所述两个单元立壁以直线状或弓状从与所述表材层接触的第一端部延伸至与所述背材层接触的第二端部。

3.根据权利要求1或2所述的层叠中空成型体,其中,

所述背材层的厚度比所述表材层的厚度薄,与所述背材层接触的第二端部是所述两个单元立壁一体融合而成的块状部。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的层叠中空成型体,其中,

所述第一端部和所述第二端部均是所述两个单元立壁一体融合而成的块状部。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的层叠中空成型体,其中,

从所述第二区域中的所述芯层的所述双重立壁的所述第一端部以直线状或弓状延伸至所述第二端部的所述两个单元立壁的各自的厚度,比所述第一区域中的所述芯层的所述双重立壁的各单元立壁的厚度厚。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的层叠中空成型体,其中,

所述芯层的所述中空单元中的每一个在一端具有封闭面且在另一端具有开放端,

通过所述中空单元的所述开放端,所述中空单元的内部空间与所述表材层或所述背材层连通,

所述中空单元的所述封闭面和所述开放端在所述芯层的两个面上每隔一列进行配置,相邻的所述中空单元的所述封闭面彼此熔接。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的层叠中空成型体,其中,

所述第一区域中的所述芯层的所述第一高度h_1与所述第二区域中的所述芯层的所述第二高度h_2的关系满足式$0.2<h_2/h_1<0.8$。

层叠中空成型体

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠中空成型体,更详细地说,涉及一种具备蜂窝芯等芯层、用于汽车用隔音部件等的层叠中空成型体。

背景技术

[0002] 用于汽车用隔音部件等的层叠中空成型体包括由通常称为蜂窝芯的多个大致六棱形状的筒状的中空单元构成的芯层。这样的芯层的大多数使用热塑性树脂作为材料。在将层叠中空成型体用作汽车用隔音部件的情况下,对其一部分区域进行热压成型,精加工成具有厚度不同的多个区域的部件。

[0003] 例如,在日本特开2017-196782号公报中,记载了一种层叠结构体,其具备于内部并列设置多个柱形状的单元的热塑性树脂制的中空片材和与该中空片材接合的金属部件,在该中空片材上形成有通过金属部件而热变形的塑造凹部,金属部件与塑造凹部接合。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2017-196782号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 由这样的多个树脂制的中空单元构成的芯层中,相邻的两个中空单元的各单元立壁重叠而构成双重立壁。具备具有这样的双重立壁的芯层的层叠中空成型体,如果为了形成所希望的部件的形状而进行热压成型,使其成为具有芯层高度不同的多个区域的层叠中空成型体,则在从外部施加力时,会发生从层叠中空成型体的内部发出例如嘎吱嘎吱声(crunching)的异常声音的问题。

[0009] 因此,本发明的目的在于提供一种层叠中空成型体,即使在对具备具有双重立壁的芯层的层叠中空成型体进行热压成型而使其成为具有不同芯层高度的多个区域的层叠中空成型体时,也能够抑制例如嘎吱嘎吱声等异常声音的发生。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供一种层叠中空成型体,包括:筒状的中空单元呈多列配置而成的芯层、设置在所述芯层的一个面上的表材层以及设置在所述芯层的另一个面上的背材层,其中,所述芯层具有由相邻的两个所述中空单元形成的双重立壁,所述双重立壁由两个树脂制的单元立壁构成,所述芯层包括:具有第一高度的第一区域和具有比所述第一高度低的第二高度的第二区域,所述第二区域中的所述芯层的所述双重立壁的所述两个单元立壁,分别在相同方向上相互沿彼此从与所述表材层接触的第一端部延伸至与所述背材层接触的第二端部,所述第一端部和所述第二端部中的至少一方为所述两个单元立壁一体融合而成的块状部。

[0012] 所述双重立壁的所述两个单元立壁可以以直线状或弓状从与所述表材层接触的

第一端部延伸至与所述背材层接触的第二端部。

[0013] 可以配置为所述背材层的厚度比所述表材层的厚度薄,与所述背材层接触的第二端部是所述两个单元立壁一体融合而成的块状部。

[0014] 可以配置为所述第一端部和所述第二端部两者均是所述两个单元立壁一体融合而成的块状部。

[0015] 可以配置为从所述第二区域中的所述芯层的所述双重立壁的所述第一端部以直线状或弓状延伸至所述第二端部的所述两个单元立壁的各自的厚度,比所述第一区域中的所述芯层的所述双重立壁的各单元立壁的厚度厚。

[0016] 可以配置为所述芯层的所述中空单元中的每一个在一端具有封闭面且在另一端具有开放端,通过所述中空单元的所述开放端,所述中空单元的内部空间与所述表材层或所述背材层连通,所述中空单元的所述封闭面和所述开放端在所述芯层的两个面上每隔一列进行配置,相邻的所述中空单元的所述封闭面彼此熔接。

[0017] 可以配置为所述第一区域中的所述芯层的所述第一高度h_1与所述第二区域中的所述芯层的所述第二高度h_2的关系满足式$0.2<h_2/h_1<0.8$。

[0018] 在所述芯层的平面方向上,即所述双重立壁在同方向重叠的方向上,根据JISK7127-1999,所述第二区域中的所述芯层的抗拉强度可以为20N以上。

[0019] 发明效果

[0020] 这样,根据本发明的层叠中空成型体,在通过热压成型而使芯层的高度降低的第二区域中,双重立壁从与表材层接触的第一端部以直线状或弓状延伸至与背材层接触的第二端部,由于第一端部和第二端部中的至少一方是两个单元立壁一体融合而成的块状部,因此能够防止产生如嘎吱嘎吱声等异常声音。

附图说明

[0021] 图1是表示根据本发明的层叠中空成型体的一个实施方式的分解立体图。

[0022] 图2是表示根据本发明的层叠中空成型体的一个实施方式的局部剖视图。

[0023] 图3是表示根据本发明的层叠中空成型体的一个实施方式的放大剖视图。

[0024] 图4是表示根据本发明的层叠中空成型体的用于芯层的芯材的制造过程的立体图。

[0025] 图5是表示根据本发明的层叠中空成型体的芯层的示意俯视图。

[0026] 图6是表示在实施例或比较例中对层叠中空成型体进行热压成型而得到的汽车用隔音部件的外观的立体图。

[0027] 图7是表示实施例1的区域的芯层的剖视图。

[0028] 图8是表示实施例1的区域的表材层侧的芯层的俯视图。

[0029] 图9是表示实施例1的区域的背材层侧的芯层的俯视图。

[0030] 图10是表示比较例1的区域的芯层的剖视图。

[0031] 图11是表示实施例3的区域的芯层的剖视图。

[0032] 图12是表示比较例2的区域的芯层的剖视图。

[0033] 图13是表示比较例3的区域的芯层的剖视图。

[0034] 图14是表示实施例9的区域的芯层的剖视图。

[0035] 图15是表示实施例7的区域的芯层的剖视图。

[0036] 图16A是实施例10的拉伸试验中使用的试验片的俯视图。

[0037] 图16B是图16A所示的试验片的沿B-B线的剖视图。

[0038] 图17是表示实施例10、比较例6、比较例7的拉伸试验的结果的图。

[0039] 图18是将比较例6的拉伸试验的结果改变比例表示的曲线图。

具体实施方式

[0040] 以下,参照附图对本发明的层叠中空成型体的一个实施方式进行说明。另外,这里对将层叠中空成型体用作汽车用隔音部件的情况进行了说明,但本发明的层叠中空成型体并不限于此。此外,附图不旨在按比例进行绘制,另有规定除外。

[0041] 如图1所示,本实施方式的层叠中空成型体100包括:芯层10、设置在其一个面上的表材层40、设置在芯层10的另一个面上的背材层50。芯层10是将通常称为蜂窝芯的、筒状的中空单元20呈多列配置而成的芯层。另外,本实施方式的层叠中空成型体100在芯层10和表材层40之间以及芯层10和背材层50之间分别具有薄膜层30a、30b。另外,本实施方式的层叠中空成型体100,在作为内装材料使用的情况下,设置为表材层40位于车厢内侧,在作为外装材料使用的情况下,设置为表材层40位于车厢外侧。

[0042] 本实施方式的层叠中空成型体100,在层叠了上述5个层之后,在其一部分的区域中在层叠方向上进行热压成型,由此,作为一个示例,如图2所示,具有未热压成型的第一区域100N和已热压成型的第二区域100P这两个区域。热压成型是为了使层叠中空成型体100的形状与车厢的形状一致而进行的。通过热压成型,层叠中空成型体100中的特别是芯层10被压缩,已热压成型的第二区域100P的芯层10P的高度低于未热压成型的第一区域100N的芯层10的高度。

[0043] 另外,在图2中,示出了通过热压使芯层10的表材层40侧凹陷的情况,但本发明不限于此,可以使芯层10的背材层50侧凹陷,也可以使芯层10的表材层40侧及背材层50侧双方凹陷。

[0044] 芯层10的中空单元20,后面会详细描述,在芯层10的一个面(图2中的下侧的面)的单元端部,具有用于封闭单元端部的大致六棱筒状的封闭面21,在其相反侧的另一面(图2中的上侧的面)的单元端部,具有开口成大致六边形形状的开放端22,作为连接这些封闭面21和开放端22的立壁,在一部分上具有双重立壁24(也称为双重侧壁)。双重立壁24由相邻的两个中空单元的各自的单元立壁(也称为单元侧壁)重叠而构成。

[0045] 芯层10的原材料只要是在汽车用隔音部件等中作为隔音层通常使用的树脂制的原材料即可,没有特别限定,但优选例如聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等热塑性树脂。芯层10的高度根据将层叠中空成型体100用于汽车的哪个部件而不同,不限于以下的情况,但从芯层10的隔音性能、强度、重量等观点出发,在未热压成型的第二区域100N中,优选3mm至50mm的范围,更优选5mm至30mm的范围。

[0046] 表材层40和背材层50的原材料只要是通常用于汽车用隔音部件的表材或背材的原材料即可,没有特别限定,但优选:聚酯纤维、尼龙纤维、丙烯酸纤维等合成纤维;玻璃棉或石棉等无机质纤维;铝纤维等金属纤维等的纤维。作为纤维,优选毛毡,优选由低熔点聚酯纤维等聚酯纤维、玻璃棉等原材料形成。另外,作为毛毡的制法,优选通过针刺、热合、水

刺等制法制作毛毡。除了这样的纤维以外，也可以是将聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等热塑性树脂、铝等金属箔、牛皮纸等纸单独组成或通过层叠等组合而成的材料。另外，从层叠中空成型体的轻量化的观点出发，可以使用发泡聚氨酯、发泡聚乙烯、发泡尼龙等热塑性树脂或热固性树脂等发泡体，也可以组合发泡体和纤维。

[0047] 作为表材层40和背材层50的克重，由于表材层40也成为车厢内的设计图案，因此，优选表材层40高于背材层50。表材层40的克重例如优选为30g/m^2至600g/m^2，更优选为50g/m^2至500g/m^2。背材层50的克重例如优选为15g/m^2至300g/m^2，更优选为30g/m^2至300g/m^2。

[0048] 作为表材层40和背材层50的厚度，由于表材层40更要求耐久性，因此优选表材层40比背材层50厚。表材层40的厚度例如，优选0.1mm至5mm，更优选0.1mm至3mm。背材层50的厚度，例如，优选0.1mm至5mm，更优选0.1mm至2mm。另外，表材层40、背材层50以及后述的薄膜层30的厚度均是层叠方向(图1中的高度方向或上下方向)的长度。

[0049] 薄膜层30的原材料，例如，可以使用聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰胺(PA)等树脂薄膜，但不限于这些。薄膜层30的厚度没有特别限定，例如，优选0.03mm至1.5mm，更优选0.05mm至1.0mm。

[0050] 薄膜层30可以通过热熔接而粘接在芯层10、表材层40以及背材层50上，也可以通过粘接剂(省略图示)进行粘接。作为粘接剂，没有特别限定，例如可以使用环氧系或丙烯酸系、烯烃系、橡胶系等粘接剂。

[0051] 未热压成型的第一区域100N中的芯层10的中空单元20的双重立壁24构成为：在中空单元20的封闭面21和开放端22之间，直线状的两个单元立壁在相同方向上大致平行地延伸，但已热压成型的第二区域100P中的芯层10P的中空单元20P的双重立壁24P由于被热压成型而具有与其不同的结构。

[0052] 如图3所示，在已热压成型的双重立壁24P中，两个单元立壁23a、23b在相同方向上相互沿彼此从与表材层40接触的第一端部27延伸至与背材层50接触的第二端部28(以下称为“延伸部25”)，与背材层50接触的第二端部28成为由两个单元立壁23a、23b一体融合而成的块状部26。该块状部26优选比延伸部25的两个单元立壁23a、23b的总厚度厚。另外，虽然可以在块状部26的内部存在空洞，也可以在块状部26的内部存在两个单元立壁23a、23b于表面熔接的状态的部分，但即使对块状部26施加想要使其分离的力，其也不会成为被剥离为原来的两个单元立壁的状态。

[0053] 根据本申请发明人的见解，以往，已热压成型的中空单元的双重立壁中，构成双重立壁的两个单元立壁变形为不同的形状，并且在多个部位熔接。而且，通过对已热压成型的中空单元施加力，该熔接的部位剥离，此时产生了嘎吱嘎吱声的异常声音。另一方面，本实施方式的层叠中空成型体100中，如上所述，已热压成型的双重立壁24P中，两个单元立壁23a、23b均维持在相同方向上相互沿着彼此的状态从与表材层40接触的第一端部27延伸至与背材层50接触的第二端部28，第二端部成为两个单元立壁23a、23b一体融合而成的块状部26，不具有两个单元立壁分别变形为不同形状而局部的部位熔接而成的部分。因此，即使对这样的双重立壁24P施加力，也不会产生如嘎吱嘎吱声等异常声音。

[0054] 通过在已热压成型的双重立壁24P上形成这样的块状部26，芯层10的平面方向的抗拉强度变得非常高，优选在双重立壁24P沿相同方向重叠的方向(详细后述，图4、图5所示的芯层的制造方向Y)上抗拉强度为20N以上。芯层的抗拉强度小于20N时，在已热压成型的

双重立壁上不形成块状部26,上述那样的两个单元立壁变形为不同的形状,成为在多个部位熔接而成的双重立壁。因此,在抗拉强度小于20N的芯层中,如果对中空单元施加力,则该已熔接的部位剥离,此时会产生如嘎吱嘎吱声的异常声音。芯层10的抗拉强度根据JISK7127-1999,通过实施将双重立壁24P沿相同方向重叠的方向作为拉伸方向的试验进行测定。芯层的抗拉强度更优选为22N以上,进一步优选为24N以上。上限没有特别限定,例如为200N以下。

[0055] 另外,在图3中,示出了两个单元立壁23a、23b分别以直线状从第一端部27延伸到第二端部28,从而在相同方向上相互沿彼此延伸的情况,但是,如上所述,由于两个单元立壁23a、23b是热压成型后的部件,因此承受热引起的收缩,也可以从第一端部27向第二端部28呈弓状延伸。如果是弓状,则可以在相同方向上相互沿彼此延伸。另外,如果两个单元立壁23a、23b为直线状或弓状外的其他形状,例如不接触地向相同方向弯曲等,只要在相同方向上相互沿彼此延伸,就能够防止嘎吱嘎吱声等异常声音的产生。另外,在图3中,示出了将双重立壁24P的块状部26设置在中空单元20P的封闭面21侧的情况,但本发明不限于此,块状部26可以设置在中空单元20P的开放端22侧,也可以同时设置在封闭面21侧和开放端23侧。

[0056] 这样的至少一方的端部为块状部26,两个单元立壁23a、23b从端部到端部以直线状或弓状等在相同方向上相互沿彼此延伸的双重立壁24P,可以通过调整层叠中空成型体100的热压成型的加热温度、由热压成型得到的芯层10的压缩比、芯层10的单元立壁23的厚度等条件来制作。以往,在对层叠中空成型体进行热压成型的情况下,虽然为了保持热压成型后的强度或避免因芯层溶解而导致的不希望的高度的降低,而将加热温度设定得比较低,但是,因此,如上所述,构成双重立壁的两个单元立壁分别变形为不同的形状,且在多个部位发生了熔接。本发明人等在比以往更高的加热温度下进行热压成型,使构成双重立壁的两个单元立壁热收缩,使之成为与芯层的压缩比对应的长度,由此,能够形成两个单元立壁23a、23b从一个端部到另一个端部以直线状或弓状等在相同方向上相互沿彼此延伸的双重立壁24P。

[0057] 这样,由于使单元立壁进行了热收缩,因此,已热压成型的芯层10P的双重立壁24P的以直线状或弓状等在相同方向上相互沿彼此延伸的各单元立壁23a、23b的厚度,比未热压成型的芯层10的双重立壁24的各单元立壁23a、23b的厚度厚。但是,并不是遍及已热压成型的单元立壁23a、23b的全长一律增加厚度。已热压成型的单元立壁23a、23b的局部厚度增加,厚度的变化因热压成型的各种条件而不同。

[0058] 热压成型的加热温度根据芯层10的原材料的种类、单元立壁23的厚度、表材层40和背材层50的原材料和厚度等而有较大不同,因此难以举出具体的数值,但优选比以往的加热温度高。为了在层叠中空成型体100的背材层50侧的端部形成双重立壁24P的块状部26,例如,可以使背材层50侧的加热温度比表材层40侧的加热温度高。另外,为了在表材层40侧的端部形成块状部26,可以使表材层40侧的加热温度比背材层50侧的加热温度高。进而,通过调整加热温度等条件,也可以在表材层40侧和背材层50侧均形成块状部26。无论在哪一侧形成块状部26都能够防止异常声音的产生,而层叠中空成型体100的性能也不会改变。另外,在块状部26形成于中空单元20P的封闭面21侧的情况下,相邻的中空单元20P的封闭面21彼此也局部或整体熔接。

[0059] 通过热压成型得到的芯层10的压缩比能够用热压成型前后的芯层的高度的比进行表示。换言之,压缩比也是在层叠中空成型体100中,未热压成型的第一区域100N中的芯层10P的第一高度h_1与已热压成型的第二区域100P中的芯层10P的第二高度h_2之比h_2/h_1。该比h_2/h_1优选满足式$0.2<h_1/h_2<0.8$,更优选满足式$0.3<h_1/h_2<0.7$。

[0060] h_2/h_1的比值为0.2以下的情况下,由于热压成型后的芯层10P的第二高度h_2被压缩到非常低的状态,因此相对于热压成型前的双重立壁的长度,表材层40和背材层50之间非常窄,因此构成双重立壁的两个单元立壁整体上容易成为一个块状的形状,即,难以制作由两个单元立壁23a、23b从一个端部到另一个端部以直线状或弓状等在相同方向相互沿彼此延伸而成的双重立壁24P。另外,在这种情况下,由于难以引起作为产生异常声音的原因的将构成双重立壁的两个单元立壁变形为不同的形状而一部分熔接的情况,因此作为本发明的双重立壁24P的优势不明显。

[0061] 另一方面,h_2/h_1的比值为0.8以上的情况下,热压成型后的芯层10P的第二高度h_2较高,在表材层40和背材层50之间双重立壁几乎不被压缩,因此,即使构成双重立壁的两个单元立壁变形为不同的形状,也难以引起作为产生异常声音的原因的在多个部位进行熔接的情况,作为本发明的双重立壁24P的优势不明显。另外,即使h_2/h_1的比值为0.8以上的情况下,也能够制作两个单元立壁23a、23b以直线状或弓状等在相同方向相互沿彼此从一个端部延伸至另一个端部而成的双重立壁24P。

[0062] 在此,使用图4和图5对成为本发明的层叠中空成型体100的芯层10的芯材的制造过程的一个示例进行说明。另外,该芯材的制造过程的示例在国际公开WO2006/053407中有更详细的记载,通过引用于此而成为本说明书记载内容的一部分。

[0063] 如图4所示,该芯材1是将平坦的材料片通过具有规定模的辊(省略图示)进行加热成型,实质上是不切割片材而通过塑性变形形成的材料。芯材1的原材料直接成为芯层10的原材料。

[0064] 芯材1具有朝向与制造方向Y正交的宽度方向X交替配置山部11和谷部12得到的三维结构。山部11由两个侧面13和在两个侧面13之间的顶面17构成,谷部12由与相邻的山部11共有的两个侧面13和在与相邻的山部11共有的两个侧面13之间的底面14构成。另外,在本实施方式中,如图4所示,对山部11的形状为梯形的情况进行了说明,但本发明不限于此,除了三角形或长方形等多边形之外,也可以是正弦曲线或弓状等曲线形。

[0065] 芯材1具有朝向制造方向Y连续的上述三维结构。即,如图4所示,朝向制造方向Y连续形成多个山部11a、11b、11c、11d。谷部12也同样连续地形成。而且,山部11间的连接和谷部12间的连接通过交替重复两种连接方法来进行。

[0066] 第一连接方法如图4所示,在宽度方向的第一折叠线X1上,相邻的两个山部11b、11c的顶面17b、17c分别通过梯形的山部连接面15b、15c连接。山部连接面15相对于顶面17形成为直角的角度。在该宽度方向的第一折叠线X1上,相邻的两个谷部的底面14b、14c直接连接。第二连接方法如图4所示,在宽度方向的第二折叠线X2上,相邻的两个谷部的底面14a、14b(或14c、14d)分别通过梯形的谷部连接面16a、16b(或16c、16d)连接。谷部连接面16相对于顶面14形成为直角的角度。在该宽度方向的第二折叠线X2上,相邻的两个山部的顶面12a、12b(或12c、12d)直接连接。

[0067] 这样,芯材1中,多个三维结构(山部11、谷部12)经由连接区域(山部连接面15、谷

部连接面16)而连接,通过折叠连接区域,形成本发明的层叠中空成型体的芯层。具体而言,以在第一折叠线X1处,通过山折(Mountain Fold)使相邻的两个谷部的底面14b、14c彼此经由其背面而重合,且使相邻的两个山部的山部连接面15b、15c所成的角度打开至180度的方式进行折叠。另外,以在第二折叠线X2处,通过谷折(Valley Fold),使相邻的两个山部的顶面17a、17b(或17c、17d)彼此重合,使相邻的两个谷部的谷部连接面16a、16b(或16c、16d)所成的角度闭合至180度的方式进行折叠。图5表示通过这样对芯材1进行折叠而得到的本发明的层叠中空成型体的芯层10。

[0068] 如图5所示,芯层10具有呈多列配置的大致六棱筒状的中空单元20,每隔一列配置由相邻的两个山部形成的中空单元20A、20C、20E和由相邻的两个谷部形成的中空单元20B、20D。图5中的虚线18是作为芯材的背面的面,大概表示大致六棱筒状的中空单元20的内壁。

[0069] 由山部形成的中空单元20A、20C、20E分别具有形成大致六棱筒状的六个单元侧壁(也称为单元立壁),这些单元侧壁是由单元材料的两个顶面17和四个侧面13形成的。另外,这些中空单元20A、20C、20E在芯层10的一个面(图5中的纸面的表侧的面)的单元端部,分别具有封闭单元端部的大致六棱筒状的封闭面21A、21C、21E,这些一侧的封闭面21分别由单元材料中的两个梯形的山部连接面15形成。进而,这些中空单元20A、20C、20E在芯层10的相反侧即另一面(图5中的纸面的背侧的面)的单元端部,具有开口成大致六边形形状的开放端22A、22C、22E。通过该开放端22A、22C、22E,中空单元20A、20C、20E各自的内部空间与外部连通。

[0070] 由谷部形成的中空单元20B、20D也具有分别形成大致六棱筒状的六个单元侧壁,这些单元侧壁是由单元材料的两个底面14和四个侧面13形成的。另外,这些中空单元20B、20D在芯层10的所述一个面的单元端部,具有开口成大致六边形形状的开放端22B、22D。通过该开放端22B、22D,中空单元20B、20D各自的内部空间与外部连通。进而,这些中空单元20B、20D在芯层10的相反侧即另一面的单元端部,分别具有封闭单元端部的大致六棱筒状的封闭面21B、21D,这些另一侧的封闭面21是分别由单元材料中的两个梯形的谷部连接面16形成的。

[0071] 这样,芯层10在一个面的单元端部,每隔一列具有由单元材料的山部形成的一侧封闭面21A、21C、21E,在另一面的单元端部,在与上述不同的中空单元的列上,具有由单元材料中的谷部形成的另一侧封闭面21B、21D,但除非另有记载,一侧封闭面和另一侧封闭面中的任一个封闭面21实质上发挥相同的功能。

[0072] 另外,如图5所示,中空单元20A至20E的任一列的中空单元20,在列内,与相邻的中空单元20之间也具有由两个单元立壁23a、23b构成的双重立壁24。芯材1的片材的厚度为单元立壁23的厚度,因此,双重立壁24的厚度为芯材1的片材的厚度的两倍。另外,芯材1的片材的厚度也是中空单元20的封闭面21的厚度。作为芯材1的片材的厚度、即中空单元20的一个单元立壁23的厚度以及封闭面21的厚度,虽然不限于此,但例如,优选0.05mm至0.50mm的范围,更优选0.15mm至0.30mm的范围。

[0073] 由于芯层10的克重(每单位面积的重量)根据将层叠中空成型体用于汽车的哪个部件而不同,虽然不限于此,但优选为400g/m^2至4000g/m^2的范围,更优选为500g/m^2至3000g/m^2的范围。芯层10的高度越大、克重越大,则基本上芯层10的强度越高。

[0074] 芯层10的克重除了芯层10的原材料的种类、芯层10的高度、单元20的单元立壁的

厚度(材料片的厚度)以外,如图5所示,还可以通过芯层10的中空单元20间的间距Pcx、Pcy(中空单元的中心轴间的距离)进行调整。为了使芯层10的克重在上述范围内,例如,作为芯的制造方向Y的、中空单元20相邻而成列的方向的中空单元20间的间距Pcy优选在2mm至20mm的范围内,更优选在3mm至15mm的范围内。

[0075] 作为本发明的层叠中空成型体100的芯层10的制造方法的一个示例,如上所述进行了说明,但本发明不限于此,也可以是通过不同的制造方法得到的芯层,只要芯层具有由相邻的两个中空单元构成的双重立壁即可,例如,中空单元可以不是大致六边形,并且中空单元可以不具有封闭面,中空单元的两端也可以是封闭面。

[0076] 实施例

[0077] 在下文中,将对本发明的实施例和比较例进行说明。

[0078] [实施例1至9、比较例1至5]

[0079] 在具有双重立壁的芯层(原材料:聚丙烯(PP)树脂,一个单元立壁的厚度:0.2mm、中空单元间的间距Pcy:8mm、芯层的高度:10mm)的一个面上,粘贴薄膜(原材料:聚丙烯(PP)薄膜,厚度:

[0080] 65μm)和表材层(原材料:平纹针刺无纺布,克重:250g/m^2,厚度:

[0081] 1.5mm),同时在芯层的另一面上粘贴薄膜(原材料:聚丙烯(PP)薄膜,厚度:65μm)和背材层(原材料:纺粘无纺布、克重:50g/m^2,厚度:0.1mm),得到依次层叠了表材层、薄膜、芯层、薄膜、背材层的层叠中空成型体。

[0082] 接着,将该层叠中空成型体作为坯料,使用热压成型机在温度200℃下进行热压成型,制作了作为汽车用的隔音部件之一的后备箱侧部(Trunk Side)。图6表示后备箱侧部60的外观。然后,在不同部分切割该后备箱侧部60,研究了层叠中空成型体内的芯层的高度发生了怎样的变化。在后备箱侧部60的弯曲部和端部,芯层的高度降低,在平面部,芯层的高度维持不变。进而,观察了芯层的高度为2mm、4mm、6mm、8mm、10mm的区域的截面。首先,将对芯层的高度为6mm的区域(实施例1)进行观察的结果表示于图7至图9中。

[0083] 图7是层叠中空成型体的截面。另外,图7相当于图5中的α-α向视剖面。如图7所示,芯层10的双重立壁24P中,两个单元立壁23a、23b以直线状或弓状从与表材层40接触的第一端部27延伸至与背材层50接触的第二端部28(延伸部25)。这样,直线状或弓状的两个单元立壁23a、23b平行或相互沿彼此延伸,两个单元立壁23a、23b没有发生部分熔接。并且,与背材层50接触的第二端部28中,两个单元立壁一体融合,成为比延伸部25的厚度厚的块状部26。

[0084] 图8是剥离了层叠中空成型体的薄膜后的表材层侧的芯层的俯视图。如图8所示,芯层10的大致六棱筒状的中空单元20P的封闭面21在双重立壁24P的两端29a、29b熔接,其他部分没有发生熔接。观察该部位的双重立壁的截面时,在未熔接的部分中,两个单元立壁呈直线状或弓状延伸。

[0085] 图9是剥离了已热压成型区域的层叠中空成型体的薄膜后的背材层侧的芯层的俯视图。如图9所示,芯层10的大致六棱筒状的中空单元20P的封闭面21沿着双重立壁24P强力熔接。观察该部位的双重立壁的截面时,强力熔接的部分中,两个单元立壁一体地熔接而成为块状部。

[0086] 对实施例1的芯层的高度为6mm的区域施加了按压、弯曲等的力,但没有观察到嘎

吱嘎吱声等异常声音。

[0087] 为了比较,除了使热压成型的加热温度为165℃这一点以外,与实施例同样地将层叠中空成型体作为坯料来制作、切取后备箱侧部,观察芯层的高度为2mm、4mm、6mm、8mm、10mm的区域的截面。对与实施例1相同的芯层高度为6mm的区域(比较例1)进行观察的结果如图10所示。另外,图10相当于图5中的α-α向视剖面。

[0088] 如图10所示,比较例1中的芯层10的双重立壁24P,在与背材层50接触的第二端部28,与实施例1同样地形成有两个单元立壁一体融合而成的块状部26,但两个单元立壁23a、23b不是以直线状或弓状从与表材层40接触的第一端部27延伸至与背材层50接触的第二端部28,而是分别呈蛇形弯曲状。这样蛇形弯曲变形得到的两个单元立壁23a、23b在多个部位31a上相互局部熔接。另外,还存在一方的单元立壁23b因蛇形弯曲而大幅变形,与芯层10的封闭面21局部熔接而成的部位31b。特别是在两个单元立壁23a、23b变形为不同的形状的情况下,观察到多个熔接的部位。

[0089] 对于比较例1的芯层的高度为6mm的区域,与实施例1同样地施加按压、弯曲等的力,结果观察到了嘎吱嘎吱声的异常声音。

[0090] 对热压成型的加热温度为200℃、165℃时的各自的芯层的高度为2mm、4mm、8mm的区域的截面进行观察,截面观察的结果以及异常声音的观察结果如表1所示。另外,在热压成型的加热温度为180℃的情况下,观察了各芯层的高度区域的截面的结果、以及异常声音的观察结果如表1所示。

[0091] 表1

[0092]

	温度 [℃]	芯高 [mm]	双重立壁的截面			异常声音
			延伸部	局部熔接	块状部	
实施例1	200	6	直线或弓状	无	发生于一个端部	无
实施例2	180	6	直线或弓状	无	发生于一个端部	无
比较例1	165	6	蛇形弯曲	有	发生于一个端部	有
实施例3	200	4	直线或弓状	无	发生于两端部	无
实施例4	180	4	直线或弓状	无	发生于一个端部	无

[0093]

比较例2	165	4	蛇形弯曲	有	发生于一个端部	有
比较例3	200	2	无	无	发生于两端部	无
比较例4	180	2	无	无	发生于两端部	无
比较例5	165	2	无	无	发生于两端部	无
实施例7	200	8	直线或弓状	无	发生于一个端部	无
实施例8	180	8	直线或弓状	无	发生于一个端部	无
实施例9	165	8	沿相同方向	无	发生于一个端部	无

[0094] 如表1所示,即使在通过温度180℃的热压成型而使得芯层的高度成为6mm的区域(实施例2)中,也与温度200℃的实施例1同样地,一个端部成为块状部,两个单元立壁以直线状或弓状从一个端部延伸至另一端部。对于实施例2,也没有观察到如嘎吱嘎吱声等的异常声音。

[0095] 另外,在芯层的高度为4mm的区域中,首先,在热压成型温度为180℃的实施例4中,

与实施例1同样,一个端部成为块状部,两个单元立壁以直线状或弓状从一个端部延伸至另一端部。在热压成型温度为200℃的实施例3中,如图11所示,双重立壁24P中,两个单元立壁分别在与表材层40接触的第一端部27和与背材层50接触的第二端部28一体融合,成为块状部26a、26b。并且,两个单元立壁以直线状从一个块状部26a延伸至另一个块状部26b。另一方面,在热压成型温度为165℃的比较例2中,如图12所示,与背材层50接触的第二端部28成为块状部26,但两个单元立壁23a、23b没有以直线状或弓状从该第二端部28延伸至与表材层40接触的第一端部27,而是蛇形弯曲地存在,并变形为不同的形状。在比较例2中,相比于比较例1在更多的部位31a、31b上发生熔接。另外,图11相当于图5中的β-β向视剖面,图12相当于图5中的α-α向视剖面。关于异常声音,在实施例3、4中没有观察到如嘎吱嘎吱声等的异常声音,但在比较例2中观察到了如嘎吱嘎吱声的异常声音。

[0096] 进而,在芯层的高度为2mm的区域中,在热压成型温度为200℃的比较例3中,如图13所示,双重立壁24P中,可以说与表材层40接触的第一端部27和与背材层50接触的第二端部28分别为块状部,可以说进一步融合为一个块状部。即,不存在从一个端部到另一个端部呈直线状或弓状延伸的两个单元立壁。另外,图13相当于图5中的α-α向视剖面。热压成型温度为180℃的比较例4和温度为165℃的比较例5也均为相同的结构。关于异常声音,比较例3至5的任一个都没有观察到如嘎吱嘎吱声等的异常声音。

[0097] 另一方面,在芯层的高度为8mm的区域中,在热压成型温度为165℃的实施例9中,如图14所示,双重立壁24P中,与背材层50接触的第二端部28成为块状部26,从该块状部26到与表材层40接触的第一端部27,两个单元立壁23a、23b不是直线状或弓状,但在相同方向上相互沿彼此延伸,与比较例1不同,两个单元立壁23a、23b在任何部位都没有熔接。对于异常声音,在实施例9中没有观察到如嘎吱嘎吱声的异常声音。在热压成型温度为200℃的实施例7中,如图15所示,与实施例1同样地,与背材层50接触的第二端部28成为块状部26,两个单元立壁23a、23b以直线状或弓状从该块状部26延伸至与表材层40接触的第一端部27。热压成型温度为180℃的实施例8也是同样的结构。对于实施例7、8,也没有观察到如嘎吱嘎吱声等的异常声音。另外,图14、图15均相当于图5中的α-α向视剖面。

[0098] 根据这些实施例和比较例的结果,发出嘎吱嘎吱声的异常声音是因为:芯层的两个单元立壁蛇形弯曲等,使得没有在相同方向上相互沿彼此延伸,而分别变形为不同的形状,此时,在产生了两个单元立壁局部熔接而成的部位的情况下,推测异常声音是由该熔接的部位剥离时产生的。另外,在一方的单元立壁大幅蛇形弯曲而产生了与芯层的封闭面局部熔接的部位的情况下,也可以推测在该熔接的部位剥离时产生嘎吱嘎吱声的异常声音。另一方面,如果两个单元立壁一体融合而成为块状部,则不会剥离为两个单元立壁,因此推测不会产生嘎吱嘎吱声的异常声音。

[0099] 另外,实施例1至4与比较例1、2不同,通过热压成型,双重立壁的两个单元立壁从与表材层接触的第一端部到与背材层接触的第二端部在没有蛇形弯曲的情况下延伸为直线状或弓状的原因是:由于较高的加热温度,使得两个单元立壁引起热收缩,长度缩短,成为与热压成型后的芯层的高度相同程度的长度,由此推测能够防止两个单元立壁局部熔接。实际上,测定实施例1至4的层叠中空成型体的双重立壁的单元立壁的厚度时,观察到在多个部分,已热压成型的芯层的双重立壁的延伸部的单元立壁的厚度比未热压成型的芯层的双重立壁的单元立壁的厚度厚。

[0100] 进而,在实施例1、2、4中,与双重立壁的背材层接触的端部成为块状部,与表材层接触的端部没有成为块状部,这是因为表材层的每平方米克重比背材层高且厚度较厚,因此即使用热压成型机以相同的温度加热层叠中空成型体的表和背,也能够推测双重立壁的与表材层接触的端部相较于与背材层接触的端部而言传递的温度低,没有被加热到成为块状部的程度的高的温度。在实施例3中,由于将芯层的高度热压成型为4mm,因此虽然加热温度与实施例1相同,但由于比6mm的实施例1经过更长的时间进行加热,因此能够推测与表材层接触的端部也会发生单元立壁一体融合而成为块状部的情况。

[0101] [实施例10、比较例6、7]

[0102] 进行了测定已热压成型的层叠中空成型体的芯层的抗拉强度的试验。该试验是按照JISK7127-1999“塑料-抗拉性能的试验方法—第3部分:薄膜和板材的试验条件”进行。在与实施例1同样的条件下得到作为测定对象的层叠中空成型体后,在实施例10中,将该层叠中空成型体作为坯料片,使用热压成型机在温度180℃下进行热压成型,从该热压成型的层叠中空成型体切出长150mm、宽50mm的长方形的测定用试验片。试验片进一步剥离表材层、背材层、两片薄膜,仅取芯层。另外,如图16A、图16B所示,将试验片70切割成长度方向(即,试验中的拉伸方向)为芯层71的双重立壁72在相同方向上重叠的方向(即,图4、图5所示的芯层的制造方向Y)。另外,测定了试验片70的厚度(即芯层的高度),为7.6mm。另外,图16A、图16B是示意图,不表示相对于试验片的长度的实际的单元大小和厚度。

[0103] 然后,用英斯特朗(Instron)公司制的万能材料试验机(型号5965),如图16B中的箭头所示沿长度方向拉伸该试验片。试验温度为室温,试验速度为200mm/min,随时间测定了试验片的位移量(mm)和当时的载荷(N)。其结果示于图17。

[0104] 为了比较,除了热压成型的温度为170℃(比较例6)和175℃(比较例7)这一点以外,与实施例10同样地制作了试验片并进行了抗拉强度试验。其结果示于图17。另外,测定了试验片的厚度(即芯层的高度),在比较例6、比较例7中试验片的厚度均为7.6mm。

[0105] 如图17的曲线图所示,实施例10的芯层中,得到了如在位移量为3mm时载荷上升到33N后下降,接着在位移量为5mm时载荷上升到36N后下降,进而在位移量为7mm时载荷上升到30N后下降那样的、载荷相对于位移量的增加显示出多个峰值的结果。对这样的载荷产生了多个峰值是由于试验片的拉伸方向是双重立壁的重叠方向的缘故,各载荷的峰值可以认为表示一个双重立壁剥离为原来的两个单元立壁时的载荷。载荷的峰值随着位移量的增加而增高的原因可以认为是从比较弱的块状部的双重立壁剥离的缘故。另外,最后的载荷的峰值可以认为不表示双重立壁剥离时,而表示芯层断裂时。在该图17的曲线图中,实施例10的芯层的抗拉强度,如果设为最初的载荷的峰值时的值,则为位移量3mm时的33N,如果设为除了芯层断裂时以外的所有载荷的峰值中最低的载荷的峰值时的值,则为位移量18mm时的29N。总之,实施例10的芯层的抗拉强度为20N以上。

[0106] 另一方面,热压成型温度为170℃的比较例6、热压成型温度为175℃的比较例7的芯层的抗拉强度,如图17的曲线图所示,无论是最初的载荷的峰值时的值,还是除芯层断裂时以外的所有载荷的峰值中最低载荷的峰值时的值,均小于20N。另外,在图17的曲线图中,在比较例6中看起来没有载荷峰值,但如改变载荷的显示比例后的图18的曲线图所示,在比较例6的芯层中也观察到多个载荷峰值。

[0107] 在实施例10的已热压成型的层叠中空成型体中,施加了按压、弯曲等的力,但没有

观察到嘎吱嘎吱声等的异常声音。另一方面,在比较例6和比较例7的已热压成型的层叠中空成型体中,施加了按压、弯曲等的力时,观察到了如嘎吱嘎吱声的异常声音。观察实施例10、比较例6、比较例7的已热压成型的层叠中空成型体的芯层的内部时,确认了实施例10的芯层中,在双重立壁的端部形成有块状部,但在比较例6、比较例7的芯层的双重立壁上未能确认到块状部。

[0108] 符号说明

[0109] 1 芯材

[0110] 10 芯层

[0111] 11 山部

[0112] 12 谷部

[0113] 13 侧面部

[0114] 14 底面部

[0115] 15 山部连接面

[0116] 16 谷部连接面

[0117] 17 顶面

[0118] 18 芯材背面

[0119] 20 中空单元

[0120] 21 封闭面

[0121] 22 开放端

[0122] 23 单元立壁

[0123] 24 双重立壁

[0124] 25 延伸部

[0125] 26 块状部

[0126] 30 薄膜

[0127] 40 表材层

[0128] 50 背材层

[0129] 70 试验片

[0130] 71 芯层

[0131] 72 双重立壁

[0132] 100 层叠中空成型体

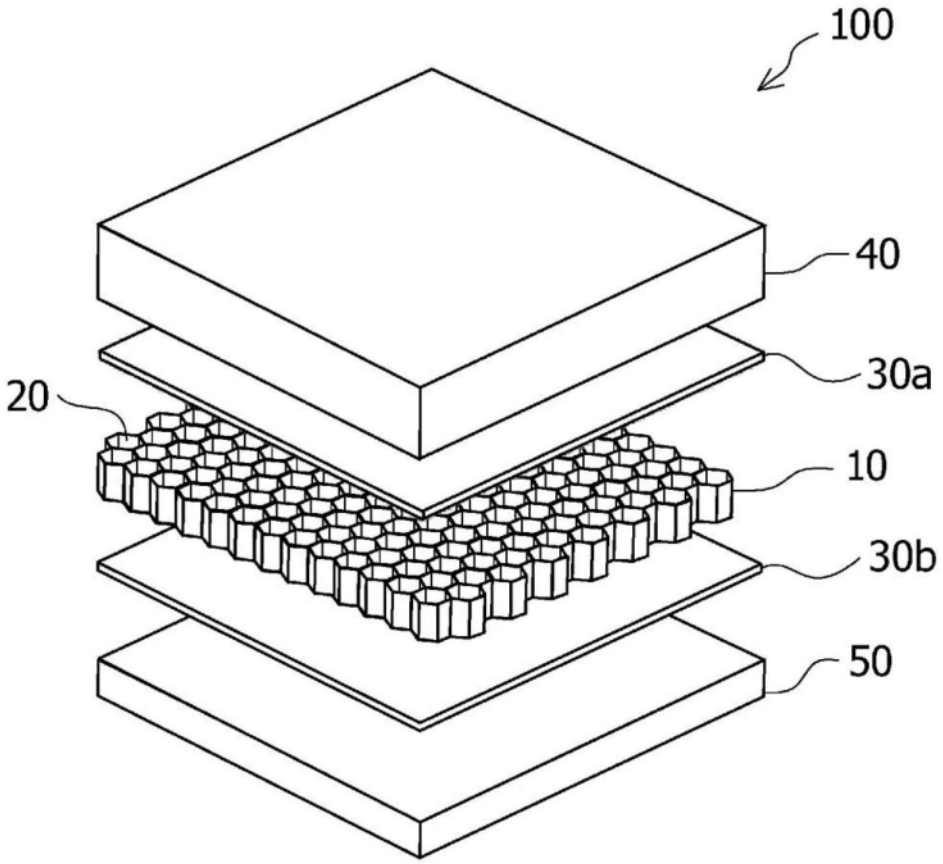

100
40
30a
20
10
30b
50

图1

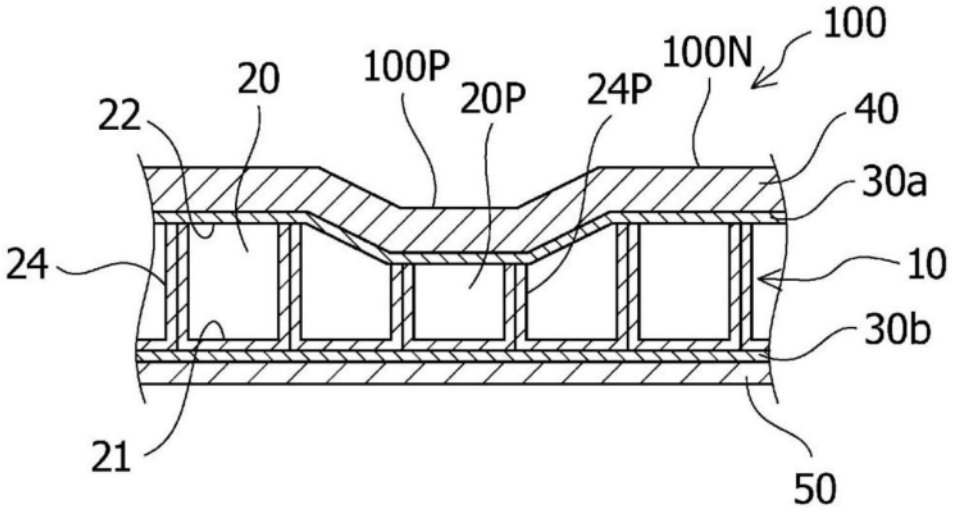

100
100N
100P
20
20P
24P
22
40
30a
24
10
30b
21
50

图2

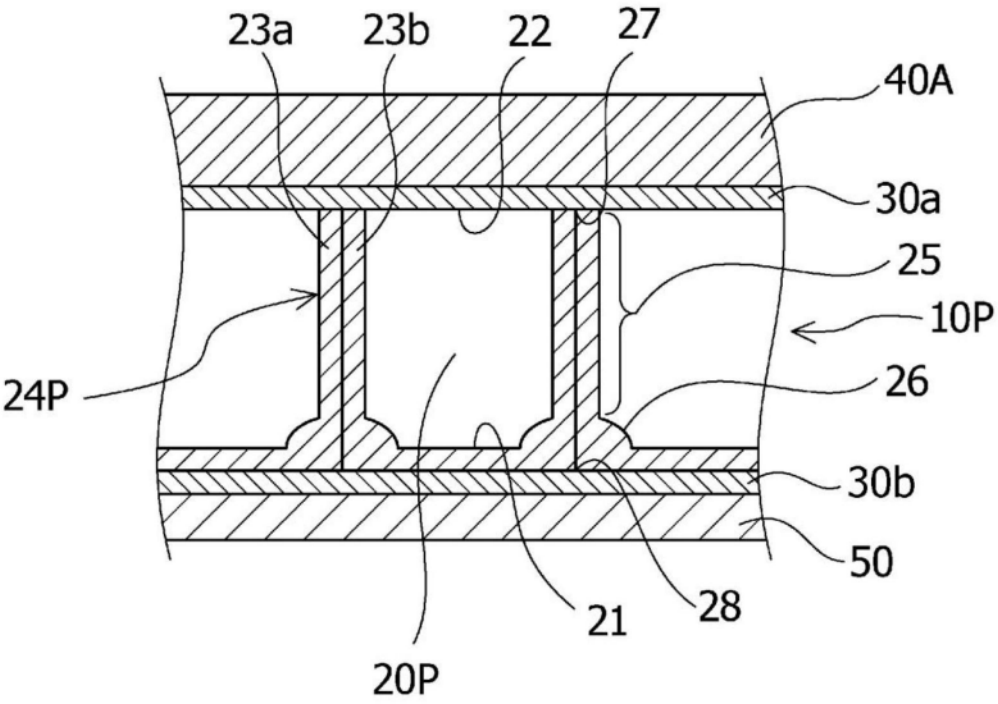

23a
23b
22
27
40A
30a
25
10P
24P
26
30b
50
21
28
20P

图3

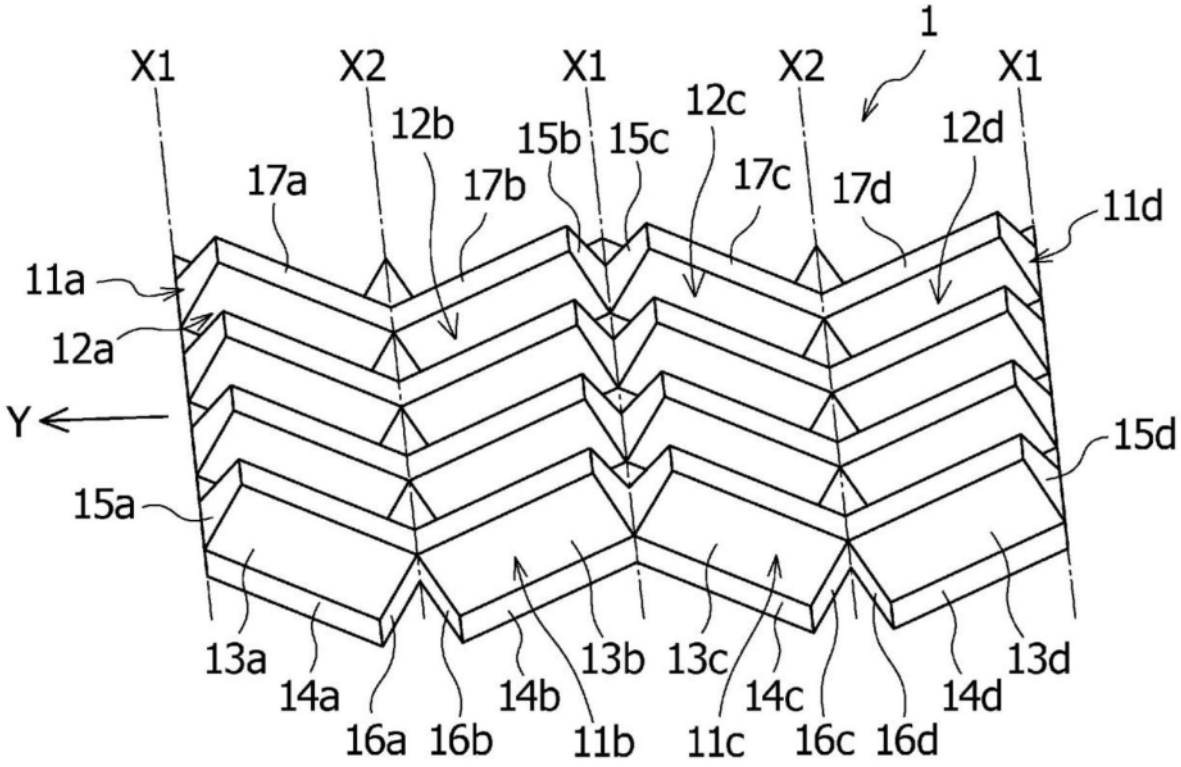

1
X1
X2
X1
X2
X1
12b
15b
15c
12c
12d
17a
17b
17c
17d
11d
11a
12a
Y
15d
15a
13a
13b
13c
13d
14a
14b
14c
14d
16a
16b
11b
11c
16c
16d

图4

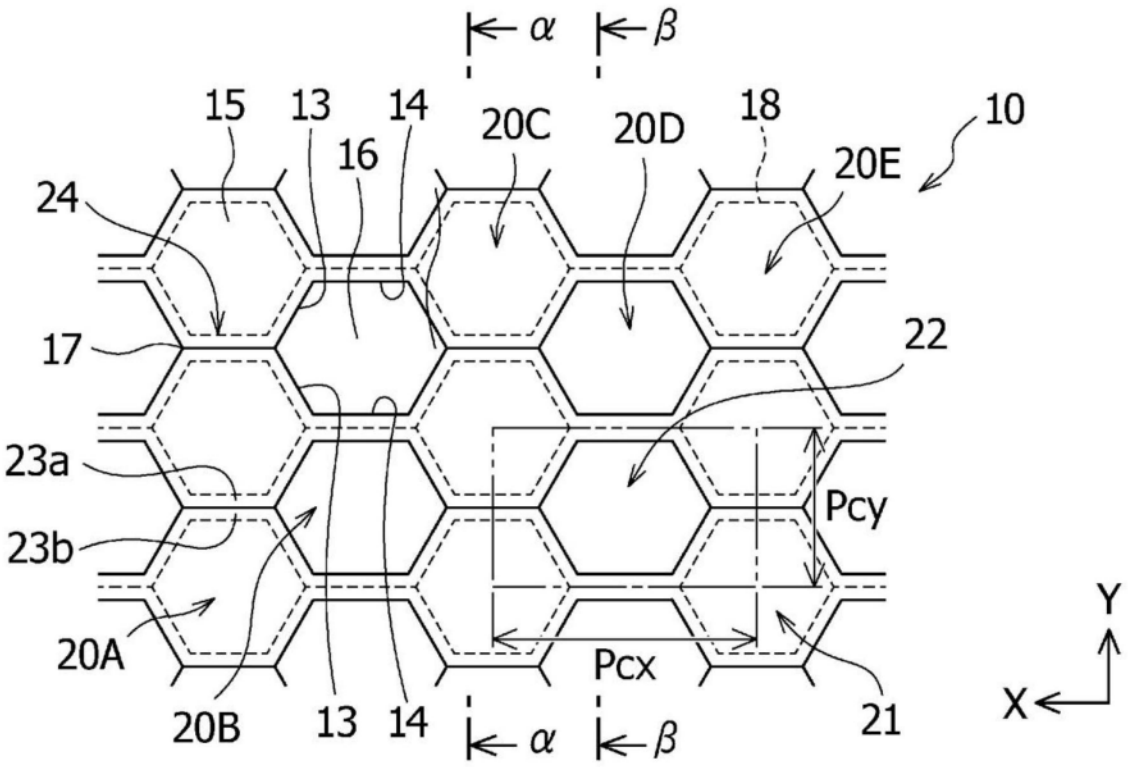

α
β
15
13
14
16
20C
20D
18
10
20E
24
17
22
23a
23b
Pcy
20A
Pcx
20B
13
14
21
Y
X

图5

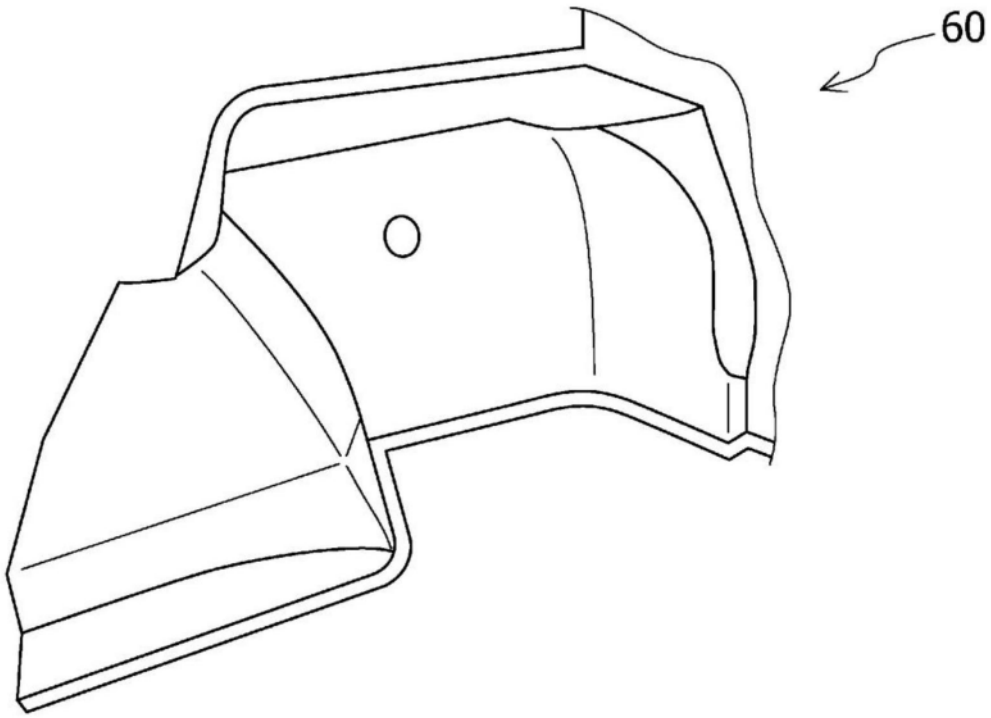

60

图6

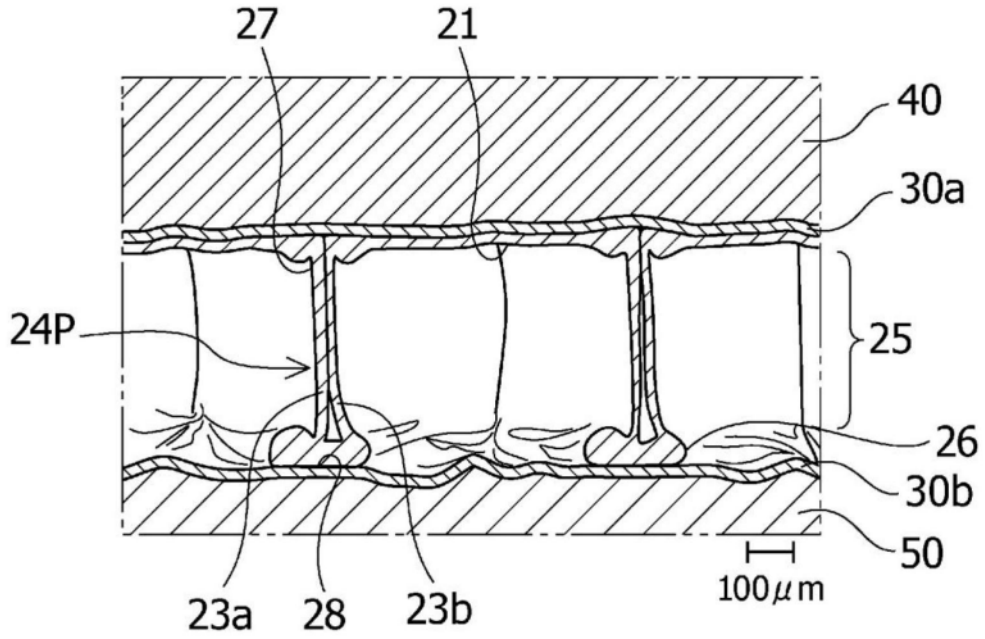

27
21
40
30a
24P
25
26
30b
50
100μm
23a
28
23b

图7

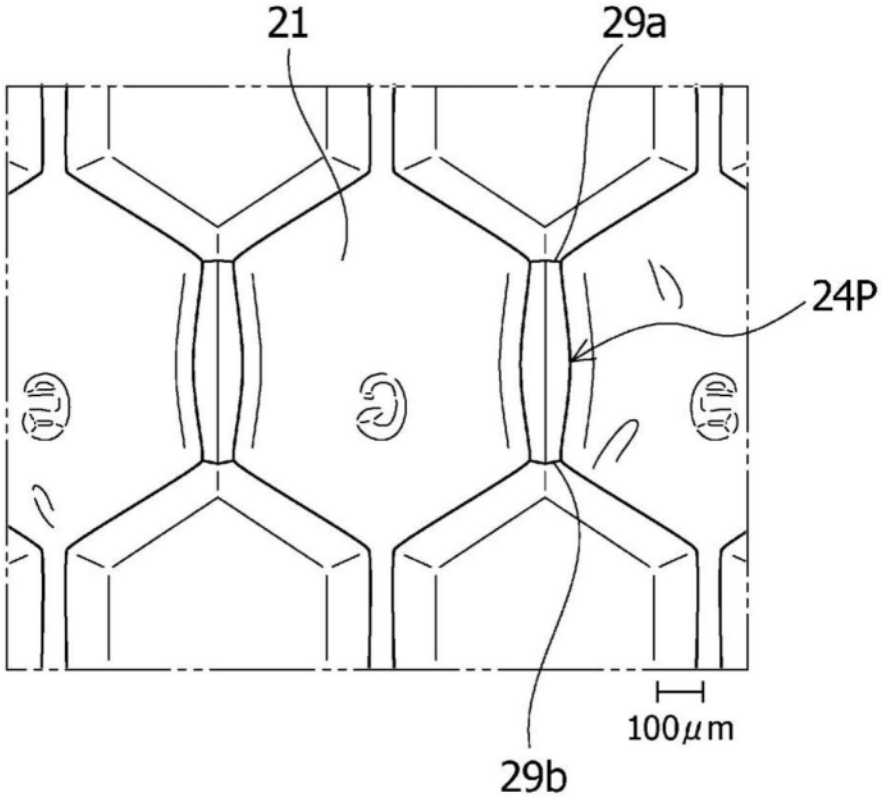

21
29a
24P
100μm
29b

图8

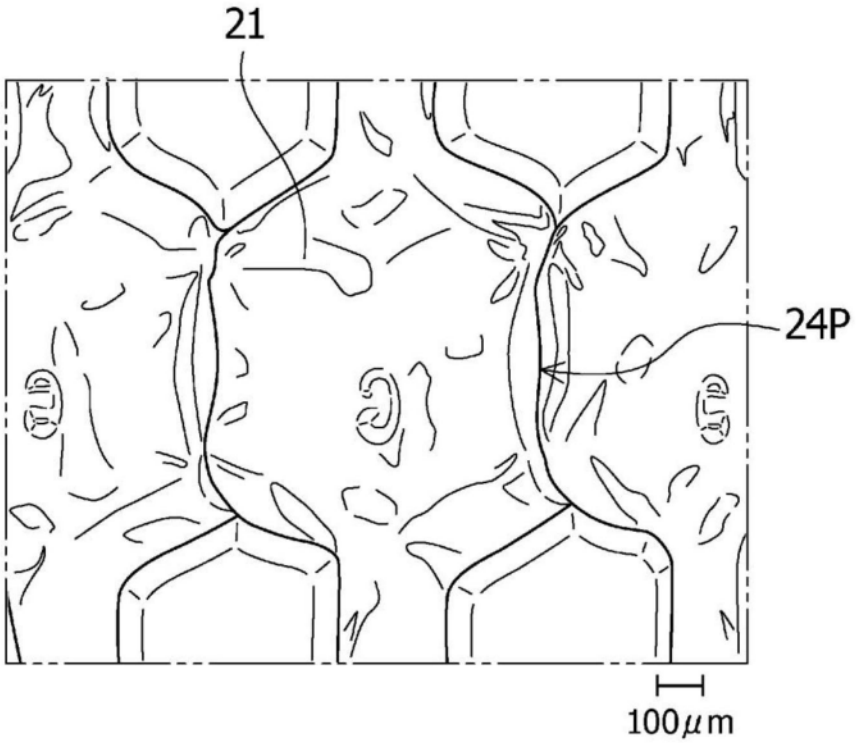

21
24P
100μm

图9

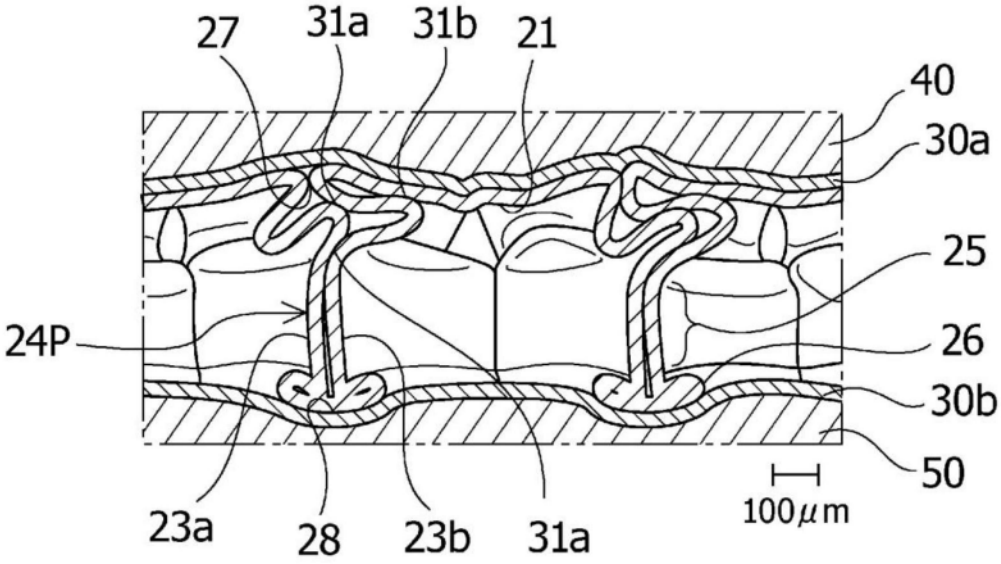

27
31a
31b
21
40
30a
25
24P
26
30b
50
100μm
23a
28
23b
31a

图10

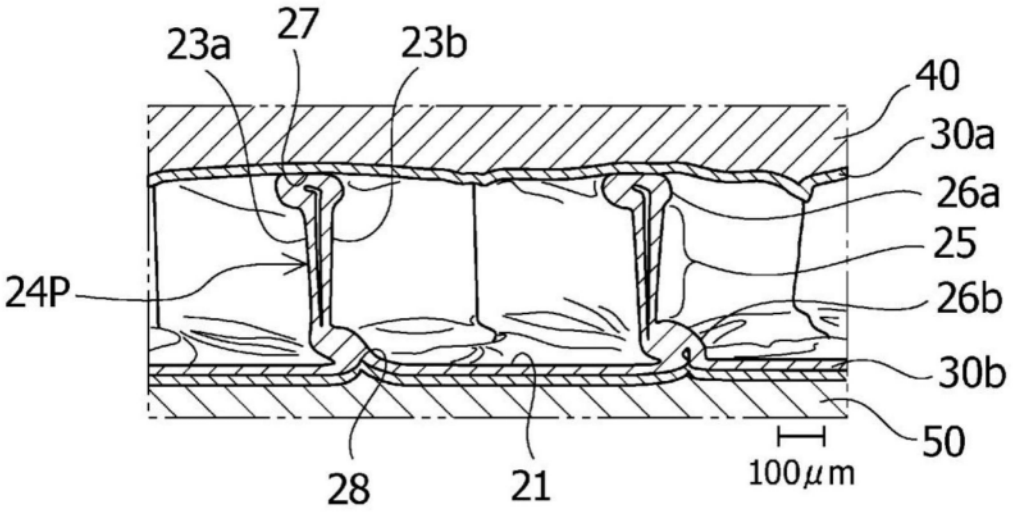

23a
27
23b
40
30a
26a
25
24P
26b
30b
50
28
21
100μm

图11

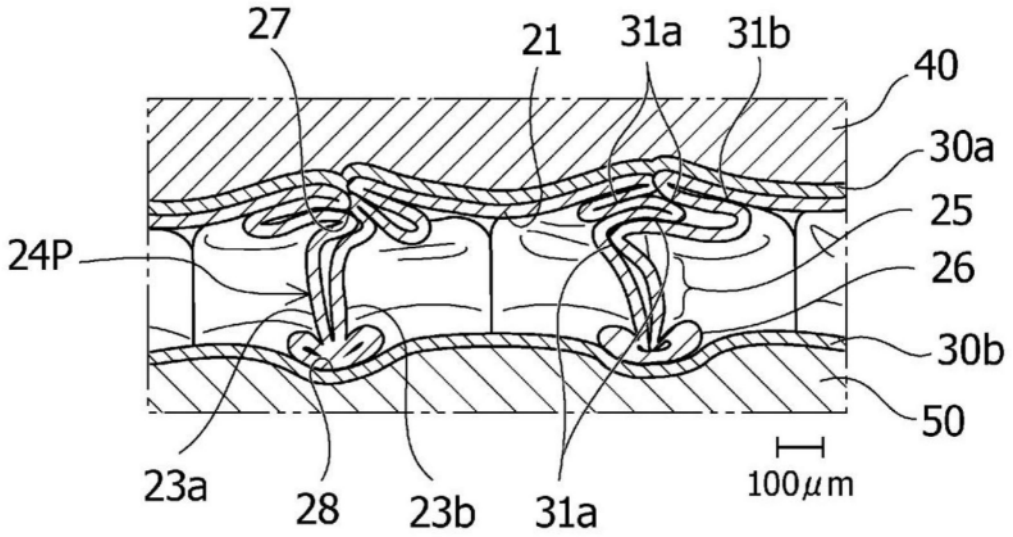

27
21
31a
31b
40
30a
25
24P
26
30b
50
23a
28
23b
31a
100μm

图12

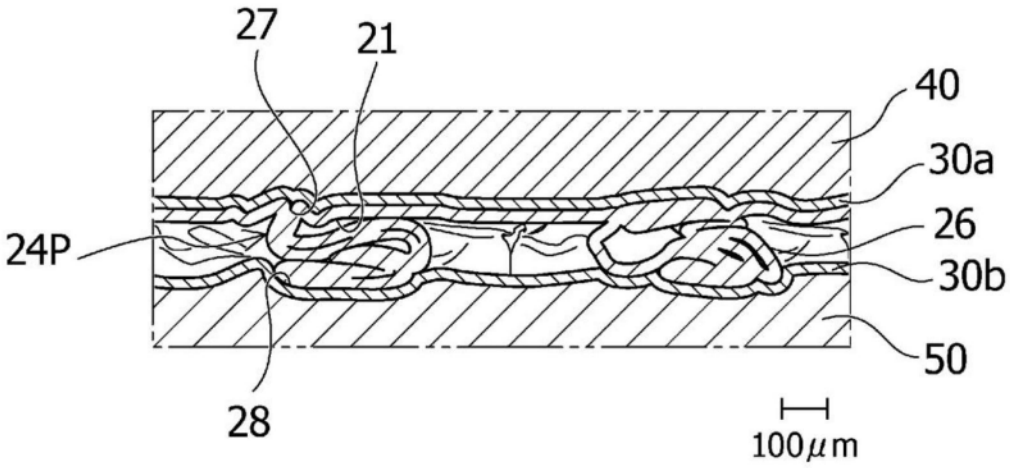

27
21
40
30a
24P
26
30b
50
28
100μm

图13

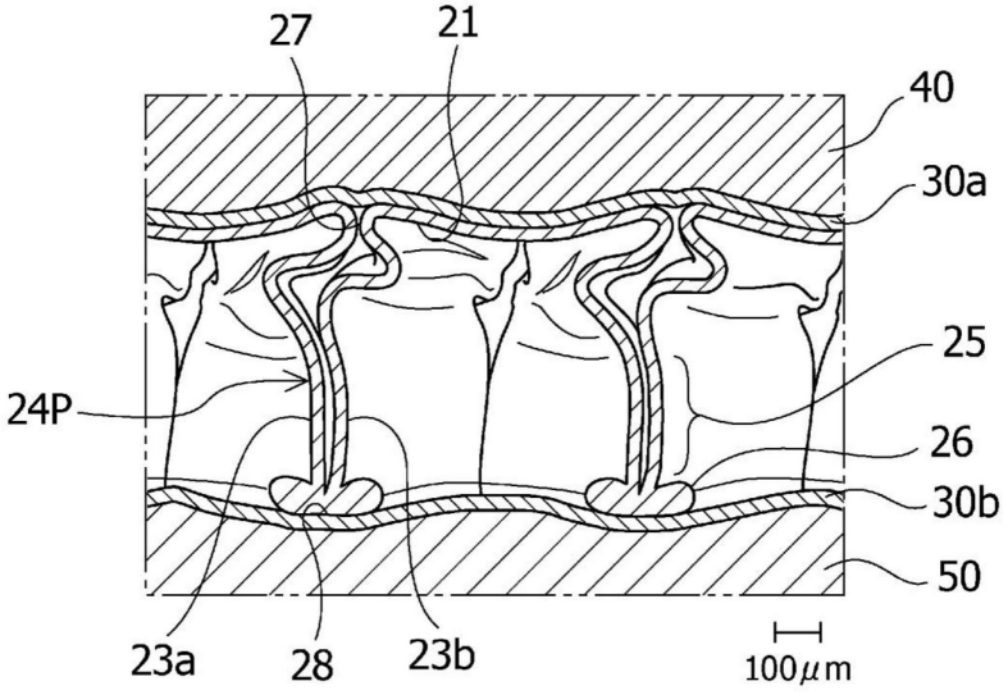

27
21
40
30a
25
24P
26
30b
50
23a
28
23b
100μm

图14

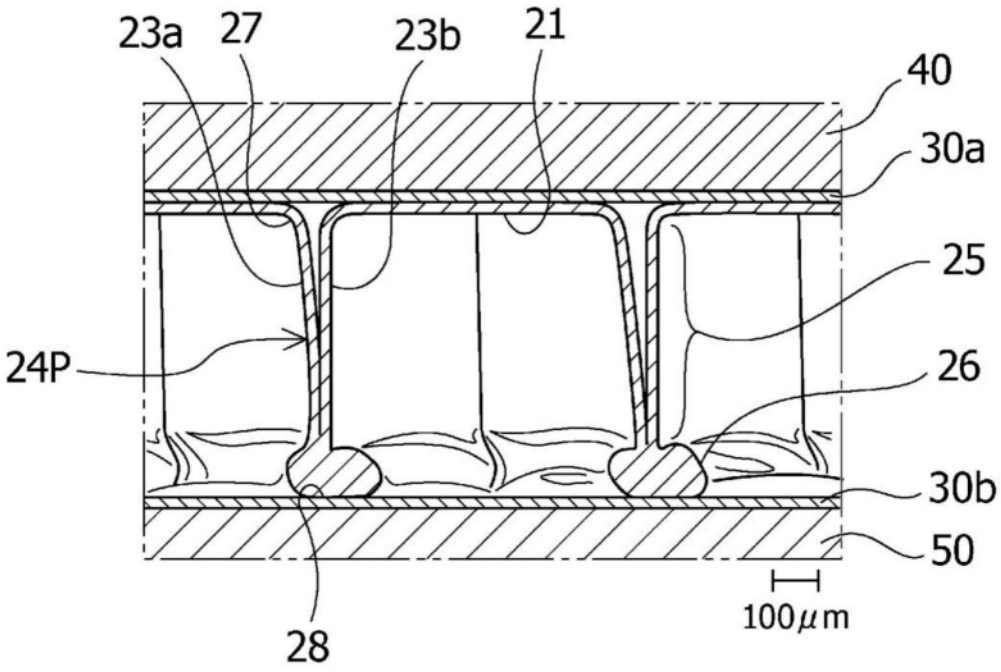


图15

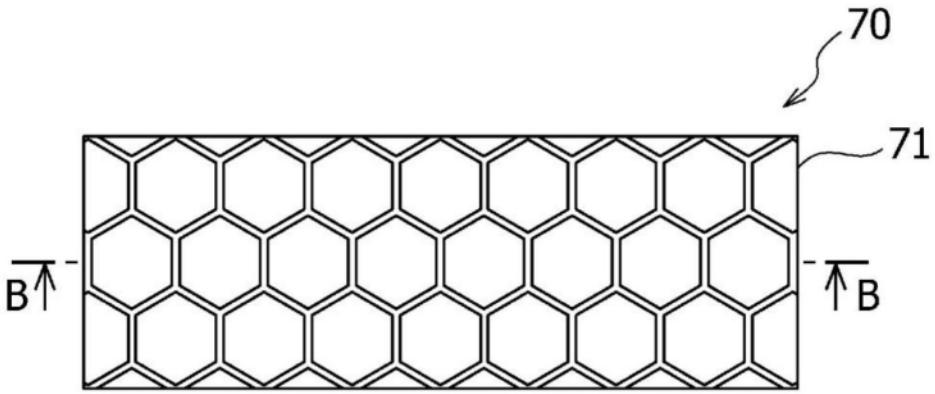


图16A

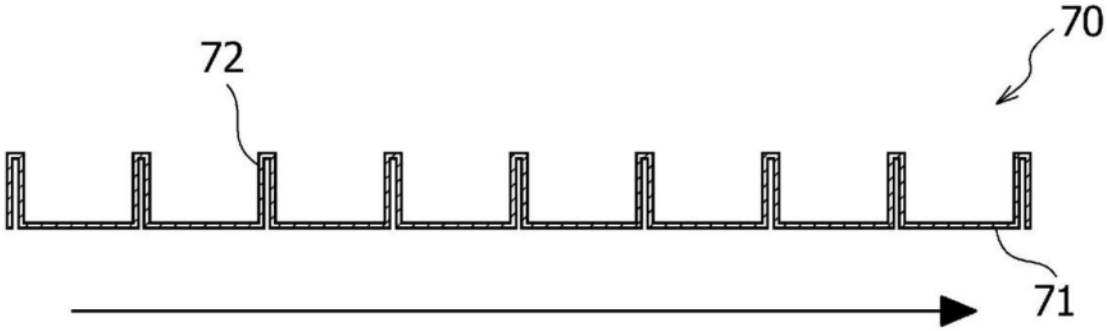


图16B

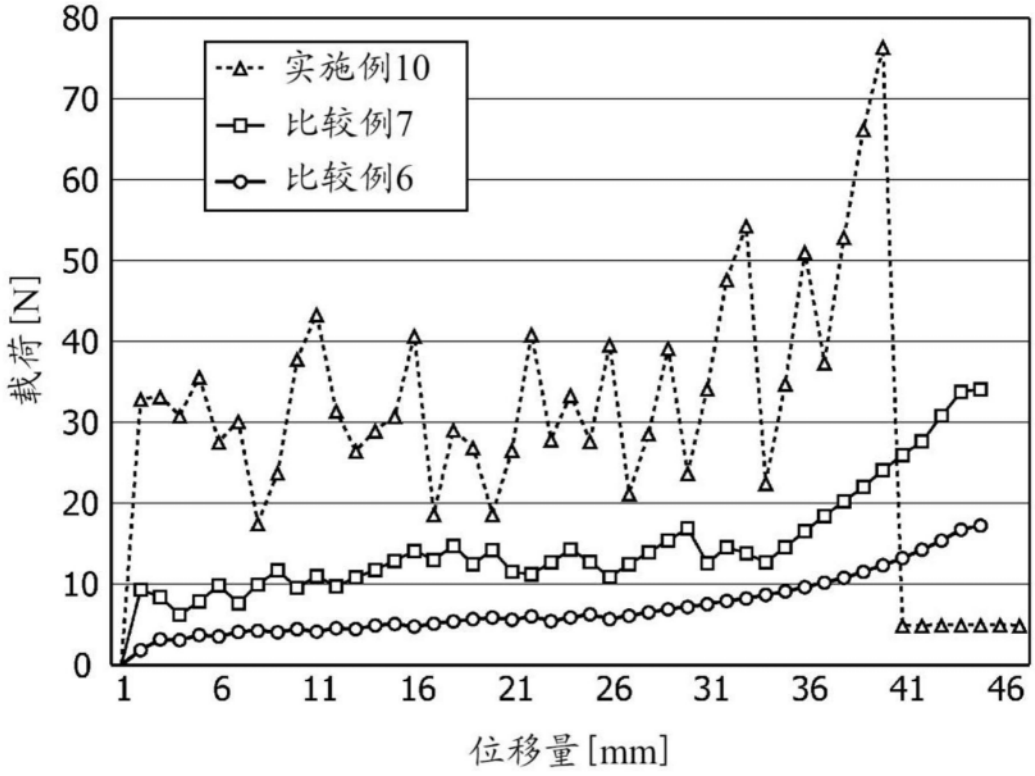

实施例10
比较例7
比较例6
载荷[N]
位移量[mm]
0
10
20
30
40
50
60
70
80
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46

图17

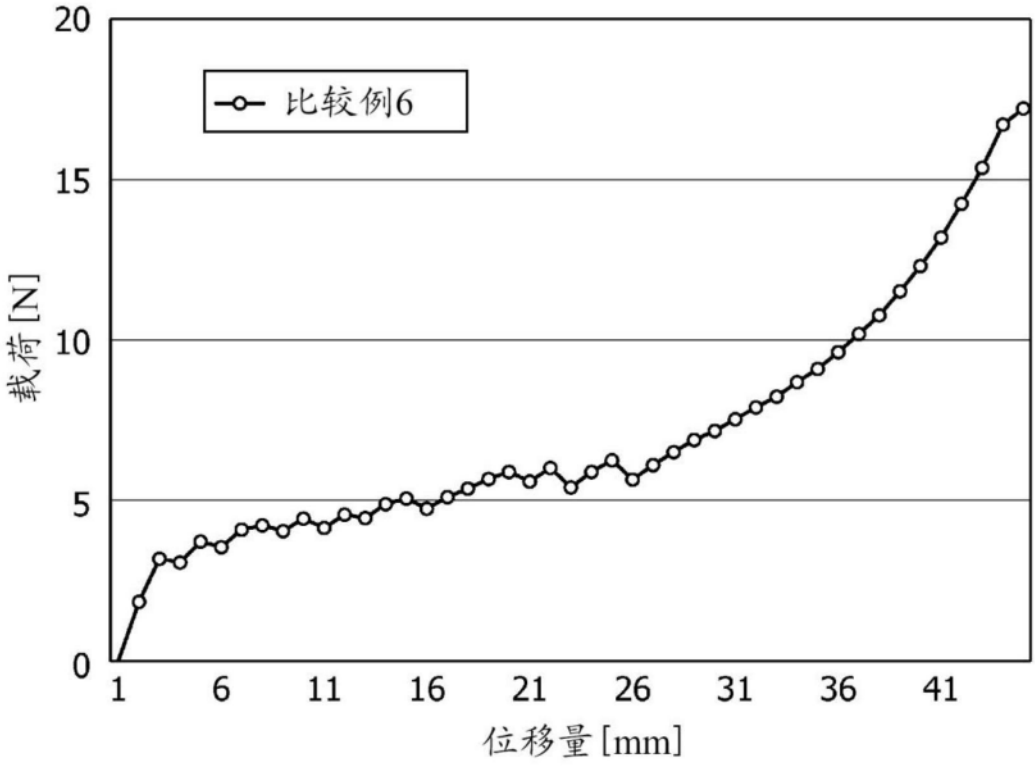

比较例6
载荷[N]
位移量[mm]
0
5
10
15
20
1
6
11
16
21
26
31
36
41

图18