



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301175 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 200980155647. 9

F25D 23/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 04. 28

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2009-018153 2009. 01. 29 JP

CN 101363566 A, 2009. 02. 11,

CN 101023291 A, 2007. 08. 22,

JP 特开 2005-55086 A, 2005. 03. 03,

JP 特许 4111096 B2, 2008. 07. 02,

CN 101059194 A, 2007. 10. 24,

CN 101363566 A, 2009. 02. 11,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 07. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/058346 2009. 04. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/087039 JA 2010. 08. 05

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 野村京子 岩田修一 高木司

中野秀明 藤森洋辅 辻原雅法

山本畅夫 安孙子尚平

审查员 王海燕

(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 黄永杰

(51) Int. Cl.

F16L 59/06 (2006. 01)

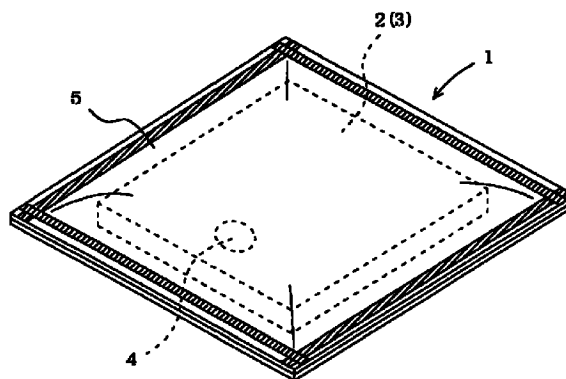
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

真空绝热材料以及具备该真空绝热材料的绝热箱

(57) 摘要

本发明提供处理性、绝热性、耐蠕变性及生产率优良的真空绝热材料及具有该真空绝热材料的绝热箱。作为在阻气性的外包材料 (5) 内收纳并密封芯材料 (2)、把外包材料 (5) 内形成减压状态的真空绝热材料, 芯材料 (2) 由将连续的有机纤维形成片状的一张有机纤维集合体构成, 或者层积该有机纤维集合体而构成。



1. 一种真空绝热材料,该真空绝热材料在阻气性的外包材料内收纳并密封芯材料,将该外包材料内形成减压状态,其特征在于,

由将连续的有机纤维形成片状的一张有机纤维集合体构成所述芯材料,或者层积该有机纤维集合体而构成所述芯材料,

所述真空绝热材料在将所述芯材料收纳在所述外包材料内而构成的状态下的单位面积重量为 $98 \sim 199\text{g/m}^2$ 。

2. 一种绝热箱,其特征在于,该绝热箱具有外箱和配设在该外箱内部的内箱,在形成于所述外箱和内箱之间的间隙内配置如权利要求 1 所述的真空绝热材料。

3. 如权利要求 2 所述的绝热箱,其特征在于,在所述外箱和所述真空绝热材料之间夹装非导电性的衬垫。

4. 如权利要求 2 所述的绝热箱,其特征在于,在所述外箱和所述真空绝热材料之间以及该真空绝热材料和内箱之间的双方或者任何一方填充绝热材料。

真空绝热材料以及具备该真空绝热材料的绝热箱

技术领域

[0001] 本发明涉及真空绝热材料及具备该真空绝热材料的绝热箱,特别是涉及适合适用于冷热设备的真空绝热材料及具备该真空绝热材料的绝热箱。

背景技术

[0002] 在现有技术中,作为绝热材料一般使用聚氨酯,然而,近来,已开始与聚氨酯并用地使用绝热性能比聚氨酯好的真空绝热材料。这样的真空绝热材料除了使用于冰箱以外,还使用于保温库、车辆空调机、热水器等冷热设备中。

[0003] 真空绝热材料在由阻气性(与空气遮断性相同)的铝箔构成的外包材料中插入粉末、发泡体、纤维体等作为芯材料,内部保持为数 Pa 的真空度。

[0004] 作为这样的真空绝热材料的绝热性能下降的原因之一,除了从外部进入的空气、水以外,还有从芯材料发生的脱气、存在于芯材料本身的水分,为了吸附这些成分,在外包材料中插入吸附剂。

[0005] 作为真空绝热材料的芯材料,有硅石等的粉末、聚氨酯等的发泡体、玻璃等的纤维体等等,而在现状中,绝热性最好的纤维体成为主流。

[0006] 对于纤维体,大体分为无机纤维和有机纤维这两种,对于无机纤维,有玻璃纤维、碳素纤维等(例如,参照专利文献 1、8)。另外,对于有机纤维,有聚苯乙烯纤维、聚丙烯纤维、聚乳酸纤维、芳香族聚酰胺纤维、LCP(液晶聚合物)纤维、聚对苯二甲酸乙二酯纤维、聚酯纤维、聚乙烯纤维、纤维素纤维等(例如,参照专利文献 2、7、9)。

[0007] 另外,对于纤维体的形状(形态),有棉状的形式、层积了片的形式(例如,参照专利文献 3、4),还有以纤维排列方向交替的方式层积了片的形式等(例如,参照专利文献 5、6)。

[0008] 先前技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:日本特开平 8-028776 号公报(第 2-3 页)

[0011] 专利文献 2:日本特开 2002-188791 号公报(第 4-6 页,图 1)

[0012] 专利文献 3:日本特开 2005-344832 号公报(第 3-4 页,图 1)

[0013] 专利文献 4:日本特开 2006-307921 号公报(第 5-6 页,图 2)

[0014] 专利文献 5:日本特开 2006-017151 号公报(第 3 页,图 1)

[0015] 专利文献 6:日本特公平 7-103955 号公报(第 2 页,图 2)

[0016] 专利文献 7:日本特开 2006-283817 号公报(第 7-8 页)

[0017] 专利文献 8:日本特开 2005-344870 号公报(第 7 页,图 2)

[0018] 专利文献 9:日本特开 2006-153199 号公报(第 3-4 页)

发明内容

[0019] 发明要解决的问题

[0020] 现有技术的真空绝热材料一般使用玻璃纤维或聚酯纤维作为芯材料,但因为玻璃纤维硬而脆,所以,在制造真空绝热材料时粉尘飞散而附着在操作者的皮肤或粘膜等上的话,有可能产生刺激,其处理性、操作性成为问题。另外,在考虑再利用场面的情况下,例如,对于冰箱,在再利用工厂中按各个产品进行粉碎,玻璃纤维混在聚氨酯屑等中而被供向热式再利用,但存在燃烧效率降低、或产生残渣等的再利用性差的问题。

[0021] 另一方面,聚酯等有机纤维虽然处理性、再利用性好,但作为表示绝热性能的指标的热传导率为 0.0030W/mK (参照专利文献7),相对于此,玻璃纤维为 0.0013W/mK (参照专利文献8),存在绝热性差的问题。在这种情况下,通过薄地层积有机纤维的层,使纤维的排列方向与传热方向垂直,可以提高绝热性能,但因为层积张数为数百张以上,所以生产率差。

[0022] 另外,若作为真空绝热材料的芯材料使用聚酯等的有机纤维,则因长时间受到大气压作用,而变得更为容易产生蠕变。为此,若设想使用于冰箱等的场合,则因为存在装饰面的凹凸或箱内的架板脱落等的问题,发生蠕变,故而不是不理想的。

[0023] 本发明是为了解决上述课题而做出的,其目的是提供处理性、绝热性、耐蠕变性及生产率优良的真空绝热材料及具备该真空绝热材料的绝热箱。

[0024] 用于解决课题的手段

[0025] 本发明的真空绝热材料,其在阻气性的外包材料内收纳并密封芯材料,使该外包材料内形成减压状态,其中,由把连续的有机纤维形成为片状的一张有机纤维集合体构成所述芯材料,或者层积该有机纤维集合体而构成所述芯材料。

[0026] 另外,本发明的绝热箱具有外箱和配设在该外箱内部的内箱,在形成于所述外箱和内箱之间的间隙内配置上述真空绝热材料。

[0027] 发明的效果

[0028] 由于本发明的芯材料由把连续的有机纤维形成为片状的一张纤维集合体或者层积该纤维集合体而构成,所以,可以得到绝热性、耐蠕变性及生产率优良的真空绝热材料。

[0029] 另外,由于具备上述真空绝热材料,所以,可得到再利用性优良的绝热箱。

附图说明

[0030] 图1是本发明的实施方式1的真空绝热材料的外观立体图。

[0031] 图2是图1的分解立体图。

[0032] 图3是表示图2的芯材料的层积状态的说明图。

[0033] 图4是真空绝热材料的单位面积重量和绝热性能的关联图。

[0034] 图5是由长纤维的芯材料和短纤维的芯材料构成的真空绝热材料的单位面积重量和绝热性能的关联图。

[0035] 图6是真空绝热材料的单位面积重量和压缩形变的关联图。

[0036] 图7是真空绝热材料的绝热性能和压缩形变的关联图。

[0037] 图8是真空绝热材料的单位面积重量和纤维集合体的层积张数的关联图。

[0038] 图9是本发明的实施方式2的绝热箱的示意说明图。

具体实施方式

[0039] 实施方式1

[0040] 在表示本发明的实施方式 1 的真空绝热材料的图 1 及将其分解的图 2 中,真空绝热材料 1,把由集合体 3(以下称为纤维集合体)构成的芯材料 2 收纳在具有空气遮断性的阻气性容器 5(以下称为外包材料)内,密封外包材料 5 并使内部减压到规定的真空度,其中,该集合体 3 将由聚酯构成的连续的有机纤维(长纤维)形成为片状。另外,芯材料 2 既可以由一张片状的纤维集合体 3 构成,或者也可以如图 3 所示层积多张片状的纤维集合体 3 而构成。附图标记 4 是配置或埋设在芯材料 2 内、吸附气体或水分的气体吸附剂。

[0041] 构成芯材料 2 的长纤维的纤维集合体 3,使加热熔融的聚酯树脂从与欲制造的宽度对应地排成一系列的喷嘴中排出下落到传送带上,使传送带以任意速度移动并缠绕而进行制造。在这种情况下,通过根据熔融树脂的排出量和传送带的速度来调整纤维集合体 3 的体积密度,可以得到厚度不同的片状的纤维集合体 3。

[0042] 如上述那样得到的纤维集合体 3 被裁成例如 A4 尺寸来构成芯材料 2。在这种情况下,是由一张片状的纤维集合体 3 构成芯材料 2,还是层积多张片状的纤维集合体 3 来构成芯材料 2,只要考虑所得到的纤维集合体 3 的厚度和制造的真空绝热材料 1 的厚度来任意地进行设定即可。

[0043] 在上述说明中,表示了构成芯材料 2 的纤维集合体 3 的材料中使用聚酯的情况,但不限于此,也可以使用聚苯乙烯、聚丙烯、聚乳酸、芳香族聚酰胺、LCP(液晶聚合物)等。

[0044] 由于聚苯乙烯刚性高,所以,在由外包材料 5 进行真空包装而承受大气压时的形状保持性好,可以提高空隙率,另外,由于固体热传导小,所以,可提高真空绝热材料的绝热性能。

[0045] 聚丙烯因为吸湿性低,所以,可缩短干燥时间或抽真空时间,从而能够提高生产率,另外,由于固体热传导小,所以,可有望提高真空绝热材料的绝热性。

[0046] 另外,由于聚乳酸具有生物分解性,所以,在产品使用后被解体、分类的芯材料 2 可进行填埋处理。

[0047] 另外,由于芳香族聚酰胺或 LCP 刚性高,所以,在进行真空包装而承受大气压时的形状保持性好,可提高空隙率,因而可提高绝热性能。

[0048] 对于构成真空绝热材料 1 的外包材料 5,使用由尼龙(15 μ m)、铝蒸镀 PET(12 μ m)、铝箔(6 μ m)、高密度聚乙烯(50 μ m)构成的具有阻气性的塑料层叠薄膜。此外,若使用聚丙烯、聚乙烯吡唑、聚丙烯的构成等的不含铝箔的层叠薄膜,则可以抑制因热桥造成的绝热性能的降低。另外,在重叠的两张塑料层叠薄膜的四个边中,三个边由密封包装机预先进行热封而形成袋状。

[0049] 从开口部把芯材料 2 插入到上述那样的袋状的外包材料 5 中,不关闭剩余的一个边开口部地进行固定,在利用恒温槽在 100℃ 的温度下干燥半天(约 12 小时)之后,把用于吸附真空包装后的残存气体或经过长时间从芯材料 2 放出的脱气、经过外包材料 5 的密封层进入的透过气体的气体吸附剂 4 插入到外包材料 5 内,利用柏木式真空包装机(NPC 公司制,KT-650)进行抽真空。

[0050] 抽真空进行到使腔室内真空度达到 1~10Pa 左右,保持该状态在腔室内热封外包材料 5 的开口部,得到板状的真空绝热材料 1。

[0051] 在表 1 中表示把本实施方式的片状的纤维集合体 3 作为芯材料 2 的真空绝热材料 1 的规格。在表 1 中,实施例 1、2 及比较例 1~3,都是把以聚酯作为材料的由平均纤维直

径 $13\mu\text{m}$ 的长纤维构成的厚度不同的一张纤维集合体 3 分别收纳在外包材料 5 内、构成真空绝热材料 1 的形式。

[0052] 另外,平均纤维直径是用显微镜测定的长纤维的十处测定值的平均值,单位面积重量是按将一张片状的纤维集合体 3 收纳在外包材料 5 内而构成的真空绝热材料 1 的每单位面积的重量分别进行计算。另外,在实施例 1 中,使用的是平均纤维直径为 $13\mu\text{m}$ 的形式,但绝热性能在纤维直径细时较好,在理论上,纤维直径为 $10\mu\text{m}$ 以下是理想的。

[0053] [表 1]

[0054]		单位面积重量 g/m^2	平均纤维直径 μm
	实施例 1	199	13
	实施例 2	98	
	比较例 1	51	
	比较例 2	26	
	比较例 3	18	

[0055] < 绝热性能 >

[0056] 接着,对本实施方式的真空绝热材料 1 的绝热性能进行分析。

[0057] 首先,针对表 1 中的各个真空绝热材料 1,利用热传导率计“AUTOAHC-073(英弘精机(公司)制)”,测定高温为 37.7°C 、低温为 10.0°C 的温度差下的热传导率。另外,测定在从抽真空工序起经过一天以后进行。

[0058] 图 4 是表 1 的真空绝热材料 1 的单位面积重量和绝热性能的关联图。

[0059] 图 4 的纵轴的绝热性能比,由将表 1 的实施例 2 的真空绝热材料 1 的热传导率分别除以实施例 1、2 及比较例 1~3 的真空绝热材料 1 的热传导率所得的数值(与将实施例 1、2 及比较例 1~3 的真空绝热材料 1 的热传导率除以实施例 2 的真空绝热材料 1 的热传导率所得的数值的倒数相同)表示。

[0060] 由图所表明的那样,可知这些实施例 1、2 及比较例 1~3 的真空绝热材料 1 以单位面积重量 98g/m^2 为界限,当越比 98g/m^2 低以及越比 98g/m^2 高时,绝热性能就越高。

[0061] 在本实施方式的真空绝热材料 1 中,单位面积重量越大,芯材料 2 的厚度就越厚。随着单位面积重量变得比 98g/m^2 大而绝热性能变高,可认为是因为片状的芯材料 2 变得难以弯曲,容易在与传热方向垂直的方向排列纤维。另外,可认为这是因为使用了连续的长纤维而变得更容易排列。

[0062] 另外,随着单位面积重量比 98g/m^2 小而绝热性能提高,可认为是因为相比上述的影响,片状的纤维集合体 3 的厚度变薄,与传热方向垂直地排列纤维而提高了绝热性能。

[0063] < 长纤维的芯材料和短纤维的芯材料的比较 >

[0064] 接着,在如上这样把由长纤维构成的纤维集合体 3 作为芯材料 2 的真空绝热材料 1 中,为了证明单位面积重量为 98g/m^2 以上时绝热性能高,制作以将平均纤维直径 $13\mu\text{m}$ 的聚丙烯纤维切断为例如长度 $5\sim 10\text{mm}$ 左右的短纤维作为芯材料的、表 2 所示规格的真空绝热材料,将其作为比较例 4、5,与由表 1 的长纤维的芯材料 2 构成的真空绝热材料 1 进行比

较。

[0065] [表 2]

[0066]

	单位面积重量 g/m^2	纤维直径 μm
比较例 4	171	13
比较例 5	208	13

[0067] 图 5 是表示由长纤维的芯材料和短纤维的芯材料构成的真空绝热材料的单位面积重量和绝热性能的关系的关联图。

[0068] 在图 5 中,纵轴的绝热性能比,是在图 4 的关联图的纵轴上加上将表 1 的实施例 2 的真空绝热材料 1 的热传导率除以表 2 的比较例 4、5 的真空绝热材料的热传导率所得的数值(与将比较例 4、5 的真空绝热材料的热传导率除以实施例 2 的真空绝热材料 1 的热传导率所得的数值的倒数相同)而得到的。

[0069] 如图 5 所表明的那样,相比以短纤维作为芯材料的真空绝热材料,以由长纤维构成的纤维集合体 3 作为芯材料 2 的真空绝热材料 1 的绝热性能高。

[0070] 这是因为以短纤维作为芯材料的真空绝热材料的纤维长度短而容易倾斜,故随着成为高单位面积重量,纤维在传热方向排列,传热性能变差。

[0071] 与此相对,在构成芯材料 2 的纤维集合体 3 的纤维长的真空绝热材料 1 的情况下,纤维容易在作为与传热方向呈直角的方向的面方向排列,由此,向绝热方向的真空绝热材料 1 内的固定传热的通路变长,绝热性能变高。另外,可认为由于单位面积重量高,真空绝热材料 1 变得难以弯曲,容易在与传热方向垂直的方向排列纤维,提高了绝热性能。

[0072] < 压缩形变的比较 >

[0073] 接着,对本发明的真空绝热材料 1 的压缩形变进行分析。

[0074] 首先,以前述的要领制作表 1 的真空绝热材料 1,测定其厚度。接着,放入 60°C 的恒温槽中加热 11 小时之后,再次测定厚度。

[0075] 图 6 是单位面积重量与压缩形变的关联图。

[0076] 此处,压缩形变为 $(t_B - t_A)/t_A$,

[0077] 其中, t_A : 加热前的真空绝热材料 1 的厚度;

[0078] t_B : 在 60°C 加热 11 小时后的真空绝热材料 1 的厚度。

[0079] 在图 6 中,可知压缩形变随着单位面积重量接近 $98\text{g}/\text{m}^2$ 而急速减少,当超过 $98\text{g}/\text{m}^2$ 时几乎没有变化(压缩形变的值越低越好)。

[0080] 可认为这是由于单位面积重量低时纤维集合体 3 薄,所以难以保持刚性。相反,可认为是由于当单位面积重量超过 $98\text{g}/\text{m}^2$ 时纤维集合体 3 变厚,刚性变高。

[0081] 图 7 是基于表 1 的实施例 1、2 和比较例 1 ~ 3 的真空绝热材料 1 的数据的绝热性能与压缩形变的关联图。另外,图中的数字表示单位面积重量。

[0082] 如图所表明的那样,若以相同压缩性能进行比较,则可以看出相比单位面积重量不足 $98\text{g}/\text{m}^2$ 的比较例 1 ~ 3 的真空绝热材料 1,单位面积重量为 $98\text{g}/\text{m}^2$ 以上的实施例 1、2 的真空绝热材料 1 的情况的压缩形变低。

[0083] < 单位面积重量和纤维集合体的层积张数 >

[0084] 图 8 是在表 1 的实施例 1 的真空绝热材料 1 中的单位面积重量与纤维集合体 3 的层积张数（真空绝热材料 1 的厚度为 10mm 时）的关联图。

[0085] 如图所表明的那样，单位面积重量越高，纤维集合体 3 的层积张数越少。即，因为若单位面积重量高，则纤维集合体 3 的层积张数少，所以，可以得到生产率高的真空绝热材料 1，因而，纤维的斜率小的单位面积重量为 $98\text{g}/\text{m}^2$ 以上的厚的纤维集合体 3 是理想的。另外，对于纤维集合体 3 的层积张数的上限值并没有特别叙述，但理想的是只用一张纤维集合体 3 就可以那样的单位面积重量的真空绝热材料 1（因为可以在生产中省略层积工序）。

[0086] 由以上的结果可知，从绝热性、耐蠕变性（形变小）、生产率的观点出发，本发明的真空绝热材料 1，作为芯材料 2 使用单位面积重量为 $98\text{g}/\text{m}^2$ 以上的纤维集合体 3 是理想的。

[0087] 因此，根据本发明，可以得到绝热性、耐蠕变性及生产率优良的真空绝热材料 1。

[0088] 实施方式 2

[0089] 图 9 是本发明的实施方式 2 的绝热箱的说明图，示意地示出冰箱。

[0090] 冰箱 10 具有由涂装钢板构成的外箱 11 和在外箱 11 的内侧隔开间隙设置的由树脂成形品构成的内箱 12，在形成于外箱 11 和内箱 12 之间的间隙内设置后述的绝热壁 13。另外，在内箱 12 内设置供给冷气的冷冻单元（未图示），另外，在外箱 11 和内箱 12，在共同的面上分别形成开口部，在这些开口部设置开闭门（未图示）。

[0091] 在冰箱 10 的外箱 11 和内箱 12 之间的间隙配设实施方式 1 的真空绝热材料 1（放大表示），填充聚氨酯泡沫 15，形成绝热壁 13。但是，因为真空绝热材料 1 的外包材料 5 含有铝箔，所以，有可能在与外箱 11 之间产生热量通过该铝箔进入的热桥。

[0092] 因此，为了防止产生这样的热桥，真空绝热材料 1 使用为非导电性的树脂成形品的衬垫 14，离开外箱 11 地配设。另外，衬垫 14 适当地设有用于不妨碍流动的孔，以便在后续工序中注入外箱 11 和内箱 12 之间的间隙的聚氨酯泡沫 15 中不残留空隙。

[0093] 这样，本实施方式的冰箱 10，在外箱 11 和内箱 12 之间形成有由实施方式 1 的真空绝热材料 1、衬垫 14 及聚氨酯泡沫 15 构成的绝热壁 13。另外，设置绝热壁 13 的范围没有限定，也可以是在形成于外箱 11 和内箱 12 之间的间隙的整个范围，或者是其一部分。进而，也可以设置在外箱 11 和真空绝热材料 1 之间以及内箱 12 和真空绝热材料 1 之间的双方或任何一方。另外，也可以设在开口部的开闭门内。

[0094] 另外，冰箱在使用报废的情况下，根据家用电器再利用法，在各地的再利用中心解体来进行再利用。此时，本发明的冰箱 10 因为具有内置由纤维集合体 3 构成的芯材料 2 的真空绝热材料 1，所以，不用拆下真空绝热材料 1 就可以进行破碎处理，在热式循环时燃烧效率不降低，也不会形成残渣，所以再利用性好。

[0095] 与此相对，在把真空绝热材料配设于绝热壁的冰箱中，在如上所述其芯材料是无机粉末的情况下，在再利用时因为无机粉末飞散，故不能直接以箱体进行破碎处理，所以，必须耗工费时地从冰箱中取出真空绝热材料。

[0096] 另外，在芯材料是玻璃纤维的真空绝热材料的情况下，尽管能以箱体直接进行破碎处理，但因为破碎后的玻璃纤维混在聚氨酯泡沫中而被供给至热式循环，故会降低燃烧效率、形成燃烧后的残渣，所以，在再利用性上存在问题。

[0097] 在上述说明中，表示了把本发明的真空绝热材料 1 作为绝热箱的一例用于冰箱的

情况,但不限于此,例如可以将本发明的真空绝热材料 1 使用在保温库、车辆空调机、热水器等的冷热设备或温热设备中,进而也可以替代具有规定形状的箱体而是使用在具有可自由变形的外袋及内袋的绝热袋(绝热容器)中。

[0098] 附图标记说明

[0099] 1:真空绝热材料,2:芯材料,3:纤维集合体,5:外包材料,10:冰箱(绝热箱),11:外箱,12:内箱,13:绝热壁,14:衬垫,15:聚氨酯泡沫。

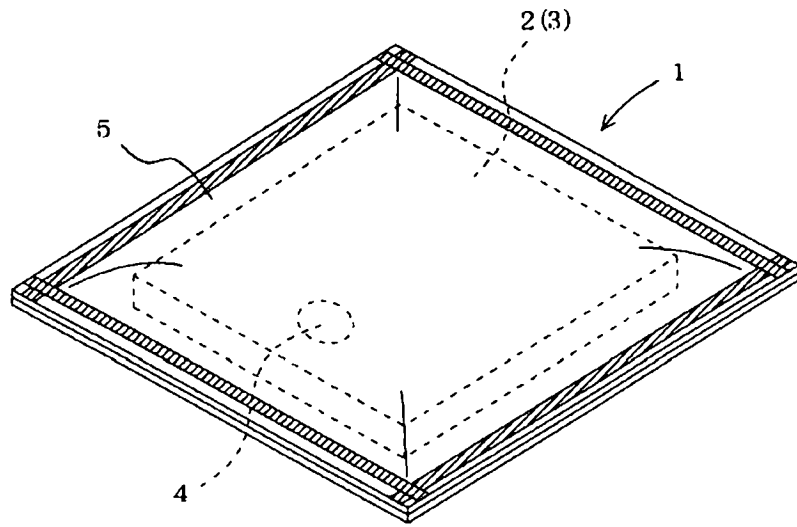


图 1

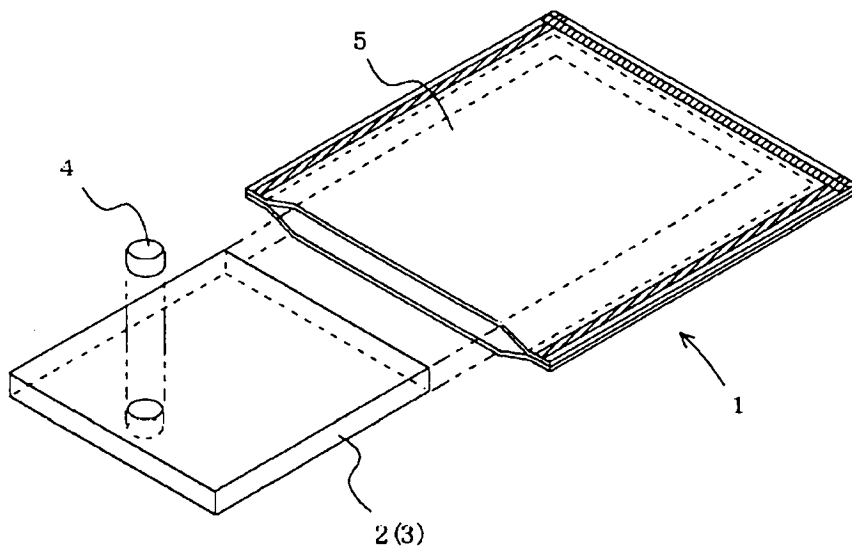


图 2

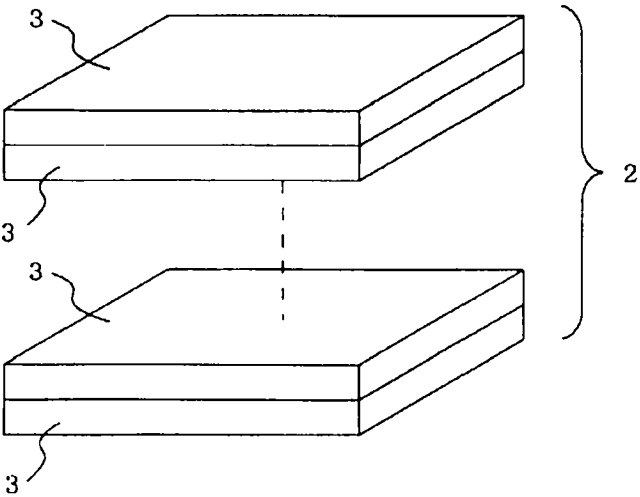


图 3

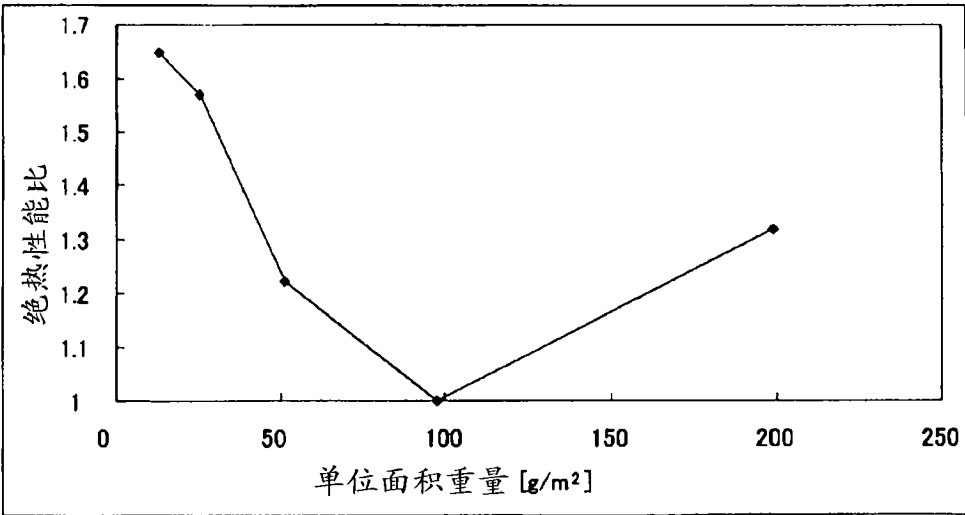


图 4

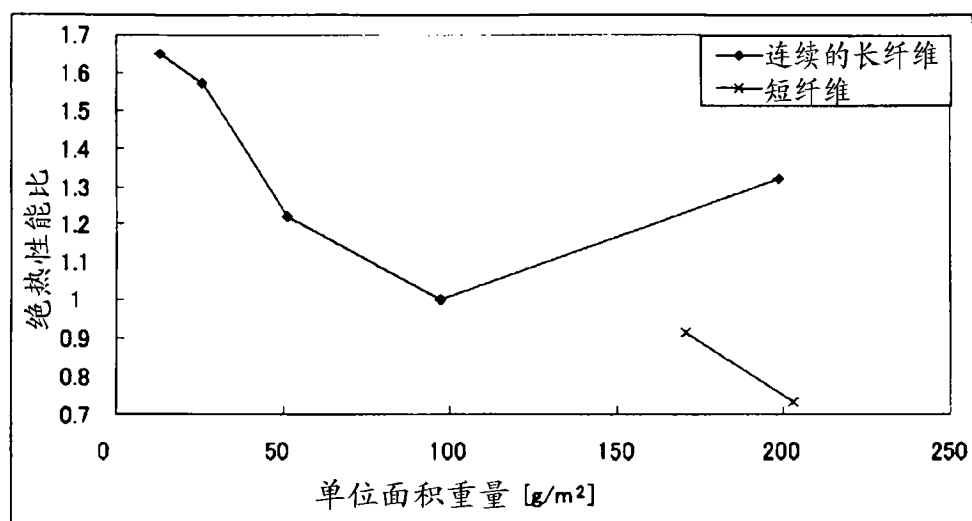


图 5

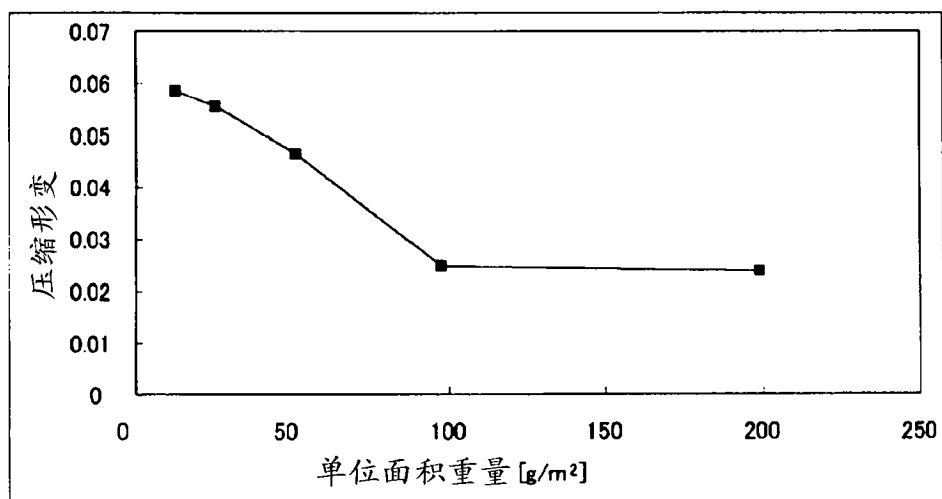


图 6

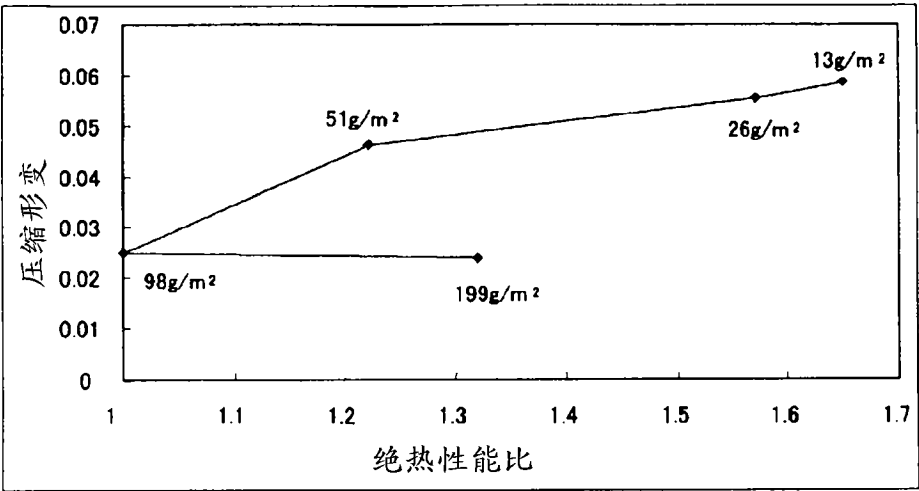


图 7

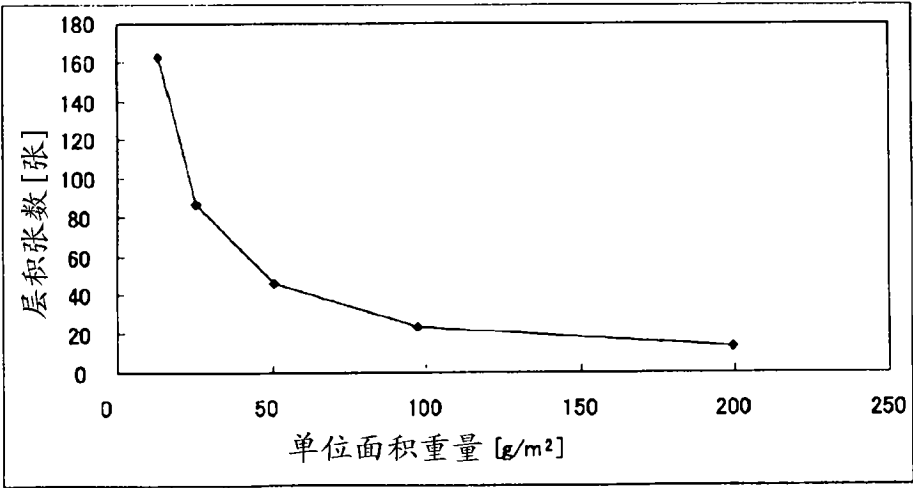


图 8

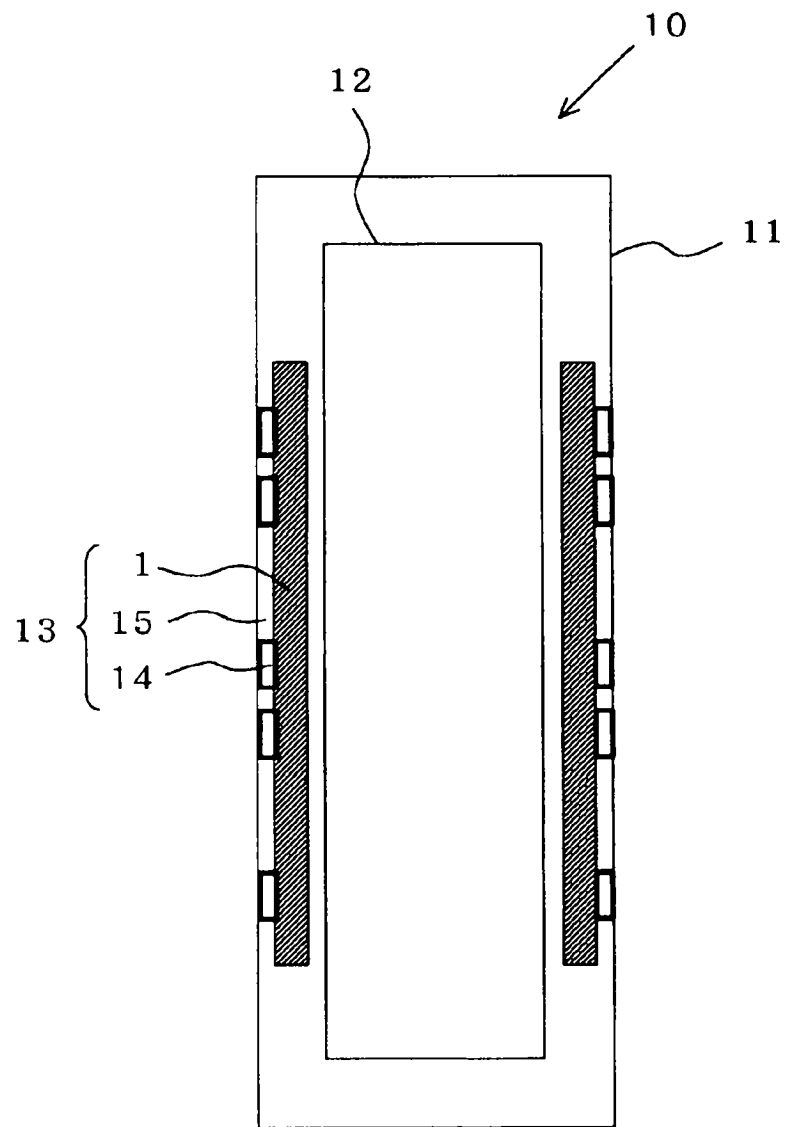


图 9