



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105992902 B

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201580006850.5

(22)申请日 2015.01.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105992902 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(30)优先权数据
2014-018160 2014.02.03 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/050403 2015.01.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/115149 JA 2015.08.06

(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 向山贵祥 藤村一正 犬冢隆之
藤森洋辅 安孙子尚平 高井浩明

(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 严鹏

(51)Int.Cl.
F16L 59/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 1308611 C, 2007.04.04,
JP 特开2006-17169 A, 2006.01.19,
JP 2010-7683 A, 2010.01.14, 全文.
JP 特许第3580315号 B1, 2004.10.20, 全
文.
CN 1707204 A, 2005.12.14, 全文.

审查员 罗娟

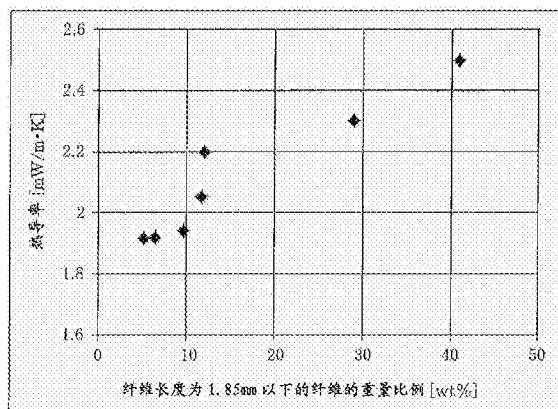
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

真空绝热材料的制造方法

(57)摘要

一种真空绝热材料(1),具备由纤维集合体构成的芯材(2)和覆盖芯材(2)的外包材料(3),外包材料(3)的内部被减压密封,芯材(2)构成为纤维长度在1.85mm以下的纤维的重量比例是该芯材(2)的11wt%以下,由此,纤维长度在1.85mm以上的纤维容易与芯材的绝热方向垂直地配向,将沿芯材的绝热方向配向而成为使绝热性能恶化的因素的纤维长度在1.85mm以下的纤维的影响抑制为最小限度。



1. 一种真空绝热材料的制造方法,其特征在于,具有如下工序:

利用能够控制载荷的压缩机构,将通过不使用粘合剂的干式法制造的玻璃纤维的集合体以0.02~0.07Mpa的压力沿厚度方向反复压缩50~1000次,从而制造纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例是11wt%以下的芯材的工序;

将所述芯材向外包材料插入,并将所述外包材料的内部减压为预先设定的真空度的工序;以及

在所述外包材料被减压的状态下将开口部密封的工序。

真空绝热材料的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及真空绝热材料和使用该真空绝热材料的绝热箱,尤其涉及适合使用于冷热机器的真空绝热材料和绝热箱以及制造方法。

背景技术

[0002] 作为冰箱等绝热箱的绝热材料而使用的以往的真空绝热材料,有如下的真空绝热材料:用具有气体阻隔性的外包材料覆盖由玻璃纤维的集合体形成的芯材,并将外包材料内部减压并密闭(例如参照专利文献1)。

[0003] 在这样将外包材料的内部减压了的真空绝热材料中,通过用外包材料覆盖体积大的玻璃纤维的集合体并减压密闭,从而厚度变薄,并且使外包材料内部的气体的对流和热传导的影响变小,实现绝热性能的提高。通常,绝热材料的传热机制由固体和气体成分的热传导、辐射以及对流引起。另一方面,对于外包材料内部被减压密闭的真空绝热材料而言,气体成分的热传导和对流的影响小。另外,在常温以下的温度区域中使用,也几乎没有辐射的影响。因此,在适用于常温以下的温度区域中使用的冰箱等的真空绝热材料中,抑制固体成分的热传导变得重要。因此,作为绝热性能优良的真空绝热用芯材,各种形态的纤维被研究汇报出来。近年来,由于激烈的节能竞争,迫切希望有一种薄且绝热性能更加优良的真空绝热材料,尤其是作为芯材的具有高绝热性的纤维集合体。

[0004] 作为降低真空绝热材料的热导率的方法,有如下方法:通过将构成真空绝热材料的玻璃纤维沿与绝热方向垂直的方向配向,从而抑制由玻璃纤维进行的传热(例如参照专利文献2)。

[0005] 另外,还有如下方法:不仅使用粘合剂通过干式法将玻璃纤维加热加压成型,将玻璃纤维与传热方向垂直地配向,还通过含有40~70%的长度为100 μ m以下的短的纤维,从而将纤维传递的热量阻断,来降低固体热导率(例如参照专利文献3)。

[0006] 另外,还有如下的绝热性优良的真空绝热材料:该真空绝热材料将玻璃纤维层叠体作为芯材,所述玻璃纤维层叠体通过不使用粘合剂的干式法,由平均纤维直径为2~5 μ m的玻璃纤维形成,纤维粒(球)的混入率为0.5质量%以下,并且纤维粒的平均粒径为150 μ m以下、具有500 μ m以上的纤维长度的玻璃纤维的比例为80%以上(例如参照专利文献4)。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利第3580315号公报(摘要、图1)

[0010] 专利文献2:日本特开平9-4785号公报(摘要)

[0011] 专利文献3:日本专利第3513143号公报(段落[0006])

[0012] 专利文献4:日本特开2009-155172号公报(摘要)

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 作为降低真空绝热材料的热导率的方法,有将构成真空绝热材料的玻璃纤维沿与绝热方向垂直的方向配向并层叠的方法,但如果只是将玻璃纤维沿与绝热方向垂直的方向配向并层叠,则由于存在在玻璃纤维中传递的热量,所以固体热导率变大,在真空绝热材料中初始热导率的降低存在限制。

[0015] 另外,在用粘合剂通过加热加压成型来粘接玻璃纤维的方法中,用于加热的动力费和粘合剂的材料费增加,不仅不能廉价地得到真空绝热材料,还存在热导率的恶化随着时间推移而变严重的课题。这是因为在形成真空绝热材料时,在真空中低分子的气体成分从粘合剂被放出,真空度降低的缘故。

[0016] 另外,在不使用粘合剂的干式法中,即使能够控制玻璃纤维的长度和短纤维的重量比例,但也存在无法控制形成了真空绝热材料的状态下的纤维角度的课题。

[0017] 本发明为了解决上述课题,目的在于提供能够控制短纤维的重量比例、平均纤维角度及其标准偏差、绝热性能优良的真空绝热材料、使用真空绝热材料的绝热箱以及真空绝热材料的制造方法。

[0018] 用于解决课题的手段

[0019] 本发明的真空绝热材料具有由纤维集合体构成的芯材和覆盖芯材的外包材料,外包材料的内部被减压密封,在芯材中,纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的重量比例是该芯材整体的 11wt% 以下。

[0020] 发明的效果

[0021] 在本发明的真空绝热材料中,由于芯材中的纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的重量比例是该芯材整体的 11wt% 以下,因此,缩短了芯材在绝热方向上的热导路径,能够将作为使绝热性能恶化的因素的纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的影响抑制为最小限度。因此,能够得到高的绝热性能。

[0022] 另外,通过使纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的重量比例是芯材的 11wt% 以下,从而纤维长度为 1.85mm 以上的纤维容易与芯材的绝热方向垂直地配向,能够将沿芯材的绝热方向配向而成为使绝热性能恶化的因素的纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的影响抑制为最小限度。因此,能够得到绝热性能优良的真空绝热材料。

[0023] 并且,通过将本发明的真空绝热材料应用于冰箱等绝热箱,从而提高产品的绝热效果,能够将产品的壁的厚度做得薄,能够在产品有限的空间内增大内容积。

附图说明

[0024] 图1是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的重量比例与热导率的关系的图表。

[0025] 图2是测量本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的平均纤维长度的光学显微镜照片。

[0026] 图3是测量本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的平均纤维角度的光学显微镜照片。

[0027] 图4是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的平均纤维角度与热导率的关系的图表。

[0028] 图5是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的纤维角度标准偏差与热

导率的关系的图表。

[0029] 图6是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的剖视图。

[0030] 图7是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的制造方法的示意图。

[0031] 图8是表示本发明的实施方式2的绝热箱的示意图。

具体实施方式

[0032] 实施方式1.

[0033] 在本发明的实施方式1的真空绝热材料的作为芯材的纤维集合体中,纤维长度为1.85mm以下的纤维(以下,有时将它称为“短纤维”)的重量比例是芯材的11wt%以下,优选是芯材的8wt%以下。在这里,纤维长度为1.85mm以下的纤维(短纤维)的重量比例是指通过如下方法测量到的测量值。

[0034] (短纤维的重量比例测量方法)

[0035] 将称量出的100mL纤维放入烧杯中,加入50mL蒸馏水,并用超声波清洗机使其扩散5分钟。然后,用精密镊子将两根以上的纤维接触的块状的纤维去除,去除在1分钟以内能够去除的全部的量,并将精密镊子无法摘取的剩余的纤维(短纤维)过滤并干燥。称量留在滤纸上的短纤维,并除以初期纤维量,从而求出短纤维的重量比例。

[0036] 图1是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例与热导率的关系的图表,纵轴表示热导率 $[mW/m \cdot K]$,横轴表示纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例 $[wt\%]$ 。

[0037] 从该结果可知,在纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例是芯材的11wt%以下的范围内,热导率在 $2.0mW/m \cdot K$ 以下大致恒定。与此相比,当纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例超过芯材的11wt%时,热导率增加到 $2.0mW/m \cdot K$ 以上。

[0038] 根据以上的结果,构成热导率为 $2.0mW/m \cdot K$ 以下的真空绝热材料的、纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例是芯材的11wt%以下。

[0039] 所述测量方法中的短纤维的平均纤维长度通过如下方法求得。

[0040] (平均纤维长度的测量方法)

[0041] 将分散在水中的几mg左右的短纤维滴落几滴在培养皿上,在 $110^{\circ}C$ 的高温槽内使水分蒸发。用光学显微镜(20~100倍)观察干燥后的纤维,测量任意1个位置的20根纤维的长度,精确到0.01mm单位,并对5个位置进行该测量,用共计100根纤维的长度的平均值作为平均纤维长度。

[0042] 图2是测量本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的平均纤维长度的光学显微镜照片。

[0043] 通过本测量法来测量重量比例测量中的短纤维的平均纤维长度的结果是,平均纤维长度是0.50mm,标准偏差 σ 是0.45mm。即,在构成热导率为 $2.0mW/m \cdot K$ 以下的真空绝热材料的芯材中,平均短纤维长度 $+3\sigma$ 的纤维长度即1.85mm以下的纤维的重量比例是芯材的11wt%以下。标准偏差 σ 是衡量数据的分布的扩散幅度(分散)的一个尺度。采取的短纤维的长度的全部数据的99.73%分布在由平均短纤维长度 $+3\sigma$ 而求得的、以纤维长度1.85mm为最长的纤维长度的范围内。

[0044] 在作为本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的纤维集合体中,相对于与芯

材的绝热方向垂直的面的纤维角度 Φ 的平均值是 14° 以下。在这里,相对于与芯材的绝热方向垂直的面的纤维角度 Φ 的平均值(平均纤维角度)是指通过如下方法测量到的测量值。

[0045] (平均纤维角度的测量方法)

[0046] 图3是测量本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的平均纤维角度的光学显微镜照片,图中表示测量例。

[0047] 即,为了保持在真空绝热材料的状态下的厚度,在将真空绝热材料的外侧用环氧树脂固化后,在真空下使环氧树脂流入芯材内部并使其硬化。硬化后,用沿绝热方向的水平的面切断真空绝热材料的中央部,研磨切断面,以与芯材的绝热方向垂直的面作为角度的基准的水平面(0°),并用光学显微镜观察。将纤维断面全部假定为椭圆,在除了切断的断面的周围宽度1mm的范围之外的任意一个位置,测量画面上的全部纤维的长轴的长度 $a[\mu\text{m}]$ 、短轴的长度 $b[\mu\text{m}]$ 以及长轴与作为角度的基准的水平面所成的角度 $\theta[^\circ]$,分别精确到 $0.01\mu\text{m}$ 、 $0.01\mu\text{m}$ 和 0.01° 单位,将测量结果代入下式(1)中计算出纤维角度 $\phi[^\circ]$,并且对两个位置进行该测量,以共计200根纤维的纤维角度 Φ 的平均值作为平均纤维角度。在这里,角度 θ 是椭圆的长轴与水平面所成的角度,与此相对,纤维角度 Φ 是在椭圆的长轴与水平面所成的角度中包含与切断面所成的角度的角度。

[0048] 式1

[0049]

$$\phi = \tan^{-1} \frac{\sin \theta}{\sqrt{\cos^2 \theta + \frac{b^2}{a^2 + b^2}}} \quad \dots\dots (1)$$

[0050] 图4是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的平均纤维角度与热导率的关系的图表,纵轴表示热导率 $[\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}]$,横轴表示平均纤维角度 $[^\circ]$ 。

[0051] 从该结果可知,在平均纤维角度为 14° 以下的范围中,热导率在 $2.0\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以下大致恒定。与此相比,当平均纤维角度超过 14° 时,热导率增加到 $2.0\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以上。

[0052] 根据以上的结果,构成热导率为 $2.0\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以下的真空绝热材料的芯材的平均纤维角度是 14° 以下。

[0053] 图5是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的芯材的纤维角度标准偏差与热导率的关系的图表,纵轴表示热导率 $[\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}]$,横轴表示纤维角度标准偏差 $[^\circ]$ 。

[0054] 从该结果可知,在纤维角度的标准偏差为 12° 以下的范围中,热导率在 $2.0\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以下大致恒定。与此相比,当纤维角度的标准偏差超过 12° 时,热导率增加到 $2.0\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以上。

[0055] 根据以上的结果,构成热导率为 $2.0\text{mW}/\text{m} \cdot \text{K}$ 以下的真空绝热材料的芯材的纤维角度的标准偏差是 12° 以下。

[0056] 在纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的重量比例、平均纤维角度以及纤维角度标准偏差与热导率的关系中,分别具有拐点,关于这一点,能够用渗透理论说明。例如,考虑纤维长度为 1.85mm 以下的纤维的重量比例。作为使VIP(真空绝热材料:Vacuum Insulation Panel)的绝热性能恶化的主要原因之一,有沿VIP的绝热方向配向的纤维。纤维越短,沿VIP的绝热方向配向的概率越高,因此,可以认为短的纤维少则绝热性能高。但是,如果沿绝热方向配向的纤维重叠多个,沿绝热方向的热导路径不相连的话,则对绝热性能的影响小。

[0057] 在本发明中,将纤维长度为1.85mm以下的纤维定义为短纤维,可以认为该短纤维少则绝热性高。由实验的结果可知,在短纤维的重量比例为芯材的11wt%以下时,热导率恒定,当短纤维的重量比例超过芯材的11wt%时,热导率急剧增加。这暗示着,纤维长度为1.85mm 以下的纤维的重量比例是芯材的11wt%的点是沿绝热方向配向的纤维重叠多个、沿绝热方向的热导路径的连接急剧增加的拐点(渗透的临界点)。

[0058] 根据以上理由,可以认为在纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例与热导率的关系中具有拐点。此外,同样可以认为在平均纤维角度以及纤维角度标准偏差与热导率的关系中也分别具有拐点。

[0059] 图6是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的剖视图。

[0060] 在图6中,真空绝热材料1具备由纤维集合体构成的芯材2、覆盖芯材2的气体阻隔性的外包材料3、以及吸附外包材料3的内部的水分来抑制随时间的劣化的水分吸附剂4。外包材料3的内部在被减压为1~3Pa(帕斯卡)的真空度的状态下,开口部由例如加热密封的熔敷密封部5密封。

[0061] 芯材2能够使用玻璃纤维、氧化铝纤维、氧化硅-氧化铝纤维、氧化硅纤维、岩棉、碳化硅纤维或无纺布,没有特别的指定。

[0062] 外包材料3是至少具有气体阻隔层和热熔敷层的材料,也可以根据需要设置表面保护层。作为气体阻隔层,能够使用金属或金属氧化物、或者蒸镀了类金刚石碳的塑料薄膜或金属箔,只要是以减少气体透过为目的而使用的材料即可,没有特别的指定。

[0063] 另外,向塑料薄膜上蒸镀金属氧化物的材料能够使用氧化硅、氧化铝,没有特别的指定。

[0064] 外包材料3的热熔敷层是在构成外包材料3的薄膜之中透气度大的部分,热熔敷层的性质对真空绝热材料随时间推移的绝热性能影响很大。考虑到减压密封工序中的密封质量的稳定性、来自热熔敷部端面的气体侵入的抑制、以及使用金属箔作为气体阻隔层的情况下的因热传导而造成的从表面的热泄漏,热熔敷层的厚度适合为25 μ m~ 60 μ m。

[0065] 作为热熔敷层的材料,能够使用无拉伸聚丙烯薄膜、高密度聚乙烯薄膜、直链状低密度聚乙烯薄膜,没有特别的指定。

[0066] 另外,也可以在气体阻隔层的外侧进一步设置表面保护层。作为表面保护层,能够利用聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、聚丙烯薄膜、尼龙薄膜的延伸加工品,如果进一步在外侧使用尼龙薄膜,则耐弯折性、耐穿刺性提高。

[0067] 另外,外包材料3的袋形状有四边密封袋、褶裥袋、三边密封袋、枕形袋、中央胶带密封袋,没有特别的指定。

[0068] 水分吸附剂4例如是插入通气性良好的袋中的氧化钙(CaO)。水分吸附剂4不限于CaO,只要例如像沸石那样具有水分吸附性即可,没有特别的限定。

[0069] 接下来,说明本发明的实施方式1的真空绝热材料1的制造方法。

[0070] 用于本实施方式的真空绝热材料1的芯材2由玻璃纤维集合体构成,该玻璃纤维集合体通过例如不使用粘合剂的干式法制造。该由玻璃纤维集合体构成的芯材2的体积密度小,制造真空绝热材料1时的处理性和向外包材料3插入的插入性差。因此,为了处理芯材2,需要通过加工增大体积密度。

[0071] 图7是表示本发明的实施方式1的真空绝热材料的制造方法的示意图。

[0072] 加工装置6具有压缩芯材2的压缩机构7。芯材2在具备作为真空绝热材料1所必要的宽度和长度的基础上,被设置于加工装置6。此时,芯材2的厚度具有与真空绝热材料1的厚度相比10倍以上的厚度。

[0073] 然后,利用压缩机构7反复压缩芯材2。压缩时的压力优选是0.02~0.07Mpa,进一步优选是0.02~0.04MPa。压缩次数优选是50~1000次。通过以所述条件压缩,纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例维持在压缩前的状态,纤维逐渐反复地错位又再配置,得到相对于与芯材2的绝热方向垂直的面的纤维角度 Φ 的平均值为14°以下、标准偏差为12°以下的芯材2。

[0074] 如果50~1000次压缩时的压力超过0.07Mpa,则纤维会断裂,纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例变成芯材2的11wt%以上,无法得到绝热性能优良的真空绝热材料。其原因是,短纤维填充在作为主体的纤维之间,或者在作为主体的纤维之间缠绕等,在纤维间发生热传导,沿芯材的厚度方向引起热传导,因此,绝热性能下降。

[0075] 另一方面,如果50~1000次压缩时的压力低于0.02Mpa,则难以发生因纤维错位而造成的再配置,无法将相对于与芯材2的绝热方向垂直的面的纤维角度 Φ 的平均值控制在14°以下,无法得到绝热性能优良的真空绝热材料。另外,体积密度不会增加,处理性和向外包材料3插入的插入性没有改善,不能高效地制造真空绝热材料。

[0076] 然后,将体积密度被加工得高的芯材2向外包材料3插入,经过用于除去水分的干燥工序之后,被插入水分吸附剂4,以外包材料3的内部被减压为1~3Pa(帕斯卡)的真空度的状态,通过加热密封将开口部密封,由此得到真空绝热材料1。此外,干燥工序只要以能够除去芯材2和覆盖该芯材2的外包材料3的水分的条件进行即可,例如以100℃进行2小时的加热,但加热条件不限于于此,只要是将芯材2和覆盖该芯材2的外包材料3的水分除去的条件即可。

[0077] 另外,水分吸附剂4不限于在经过干燥工序之后插入,也可以在干燥工序之前插入或者在用加工装置6将芯材2和覆盖该芯材2的外包材料3压缩之前插入。

[0078] 关于本发明的实施方式1的真空绝热材料1,评估了热导率、纤维长度在1.85mm以下的纤维的重量比例、相对于与芯材2的绝热方向垂直的面的纤维角度 Φ 的平均值及其标准偏差。热导率通过稳态法用热导率计测量。以高温侧37.7℃、低温侧10℃、平均温度23.85℃的测量条件实施。如果纤维长度为1.85mm以下的纤维的重量比例是芯材2的11wt%以下,相对于与芯材2的绝热方向垂直的面的纤维角度 Φ 的平均值是14°以下,以及标准偏差是12°以下的话,则热导率是2.0mW/m·K以下。根据以上的结果,用本实施方式的方法加工的满足所述条件的真空绝热材料具有优良的绝热性能。

[0079] 实施方式2.

[0080] 在上述实施方式中,说明了真空绝热材料1及其制造方法,通过使用该真空绝热材料1,能够提供电力消耗小的冰箱的绝热箱。图8是表示本发明的实施方式2的绝热箱(在本实施方式中表示冰箱的绝热箱)的示意图,在图中,对于与上述实施方式1相当的部分附上相同的附图表记。

[0081] 在图8中,绝热箱8具有由ABS树脂构成的内箱9、由钢板构成的外箱10、配设于内箱9与外箱10之间的空间的一个面上(内箱9侧)的真空绝热材料1、以及发泡填充于内箱9与外箱10之间的除了真空绝热材料1以外的空间的发泡聚氨酯绝热材料11。此外,内箱9和外

箱10在共同的面上分别形成有开口部(未图示),在该开口部设置有开闭门(未图示)。除此之外的部分与一般的用于冰箱的绝热箱没有区别,因此省略图示和说明。

[0082] 在上述的冰箱的绝热箱8中,真空绝热材料1配置的范围并没有限定,可以配置在形成于内箱9与外箱10之间的空间的整个范围或一部分,另外也可以配置于所述开闭门的内部。

[0083] 如所述那样构成的冰箱的绝热箱8由于将本发明的真空绝热材料 1埋设在发泡聚氨酯绝热材料11中一并使用,因此,绝热效果进一步提高,能够得到减少电力消耗等带来的节能效果。

[0084] 附图标记说明

[0085] 1真空绝热材料、2芯材、3外包材料、4水分吸附剂、5熔接密封部、6加工装置、7压缩机构、8绝热箱、9内箱、10外箱、11发泡聚氨酯绝热材料。

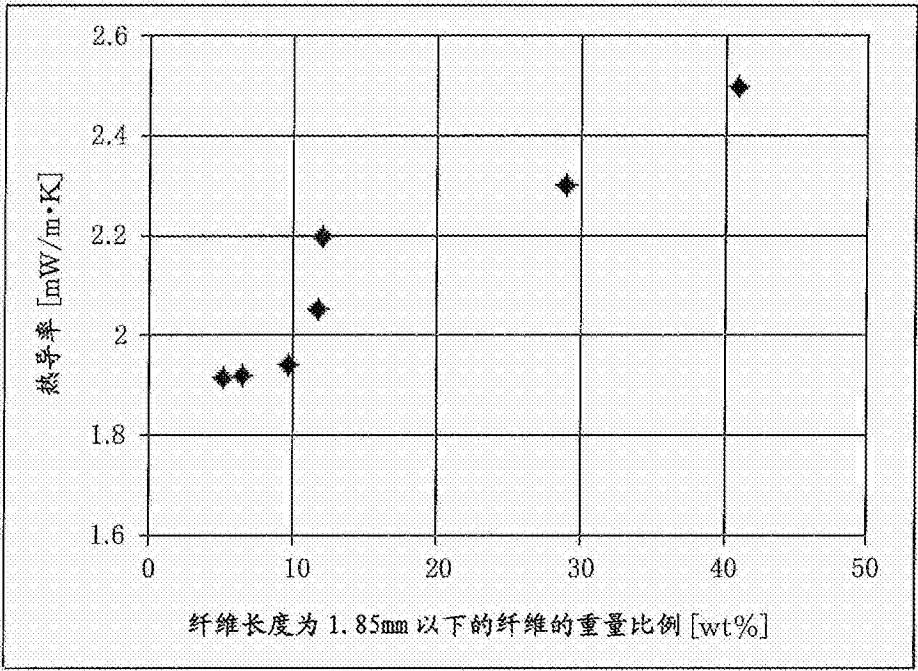


图1

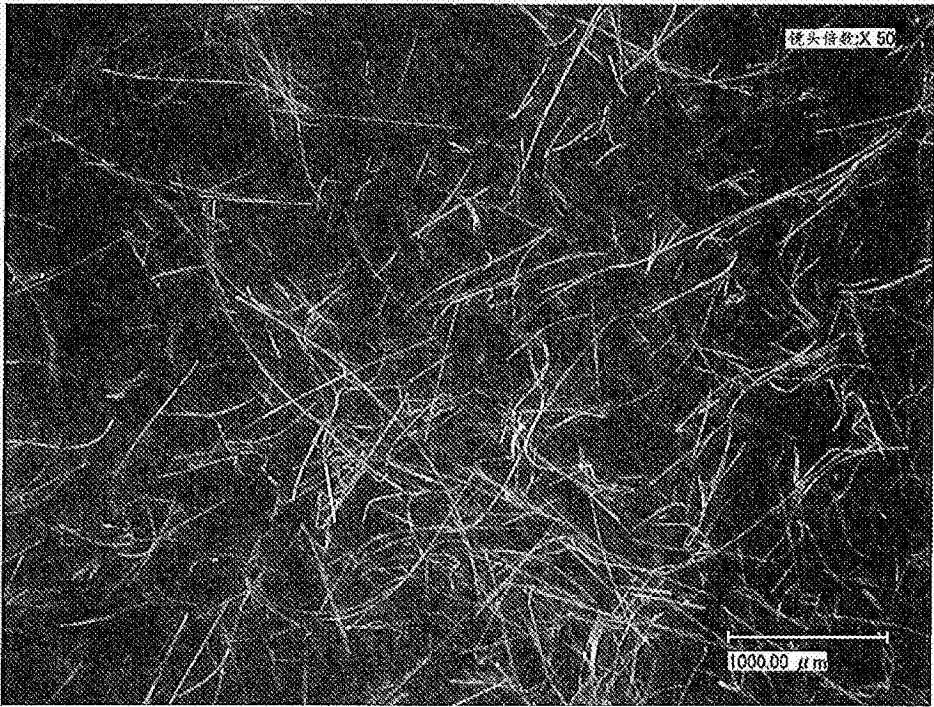


图2

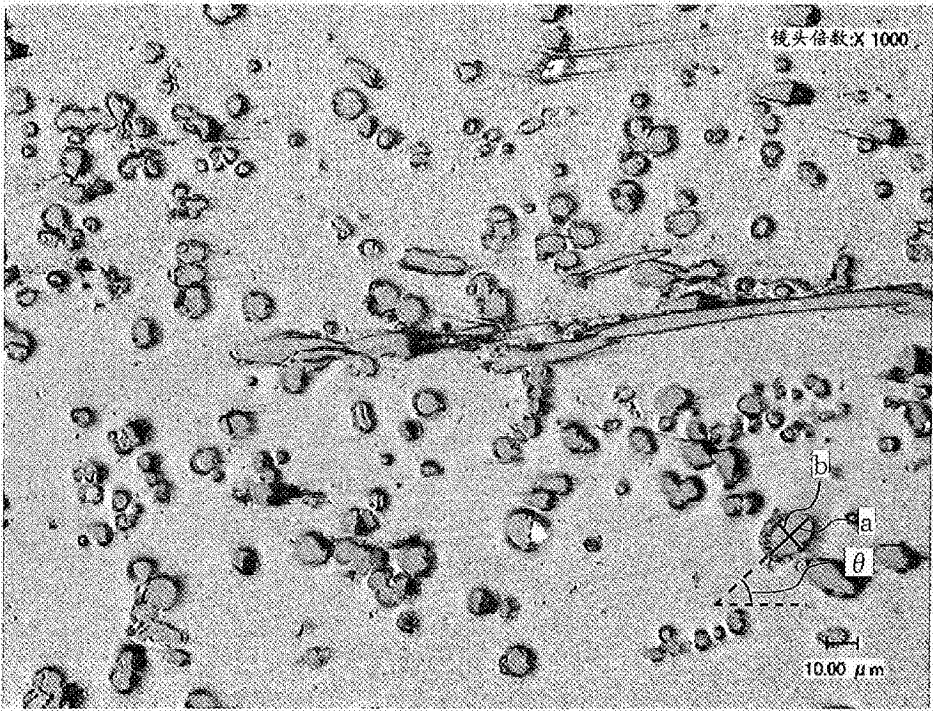


图3

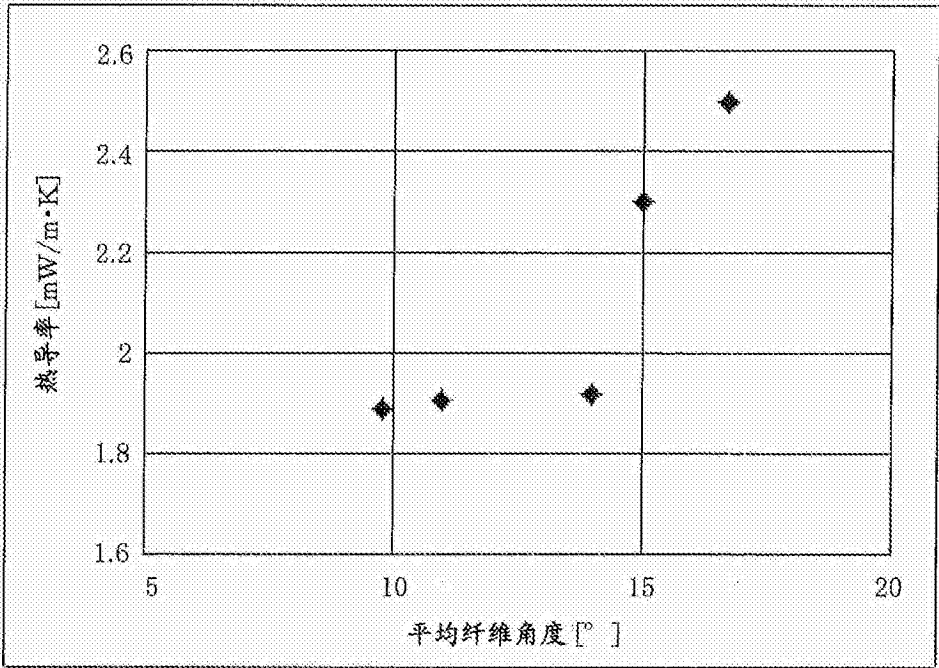


图4

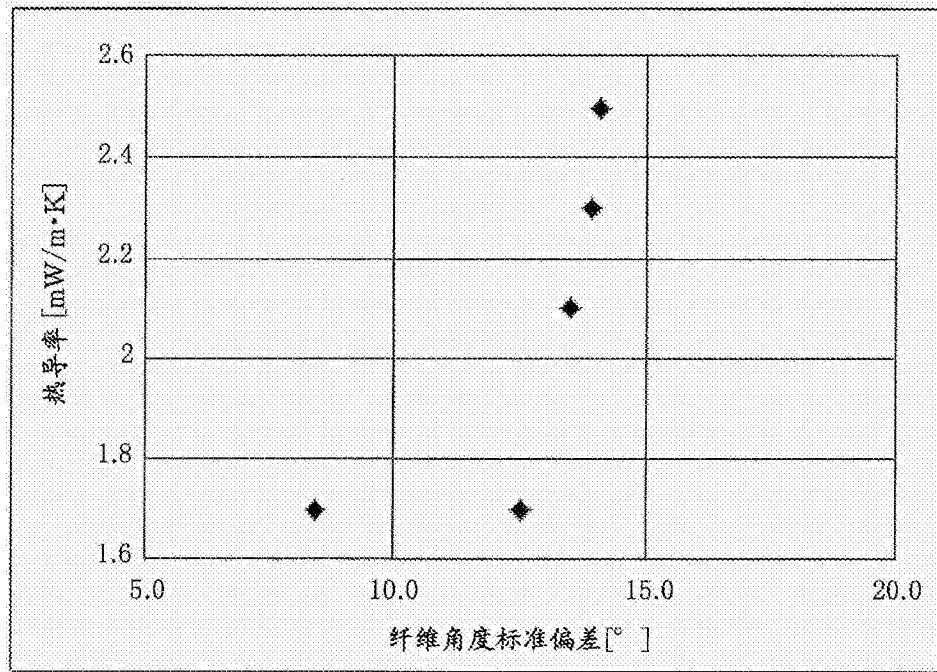


图5

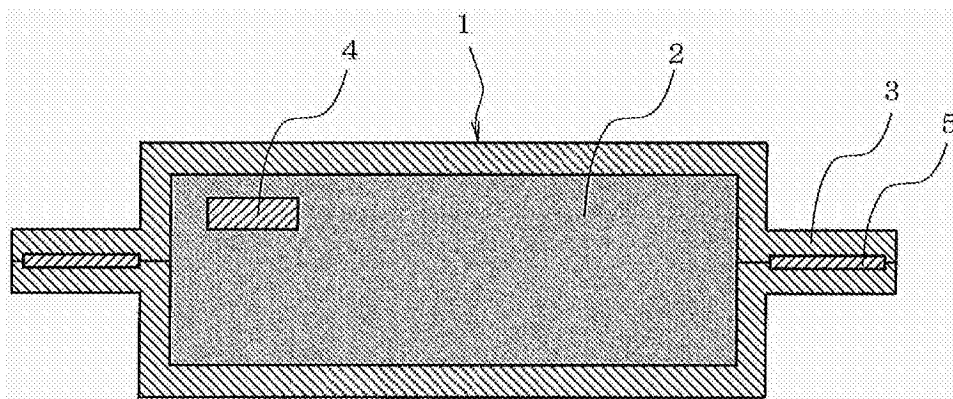


图6

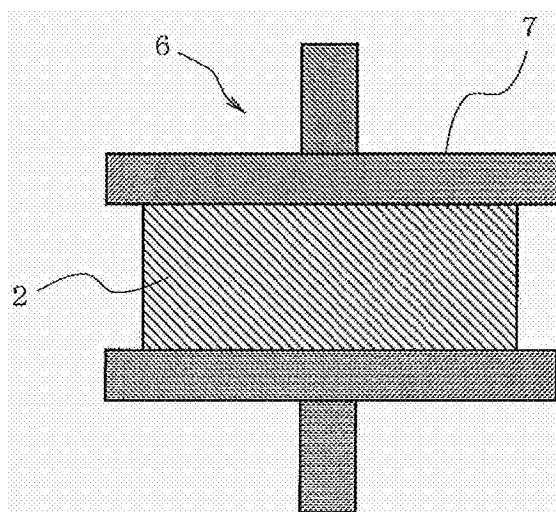


图7

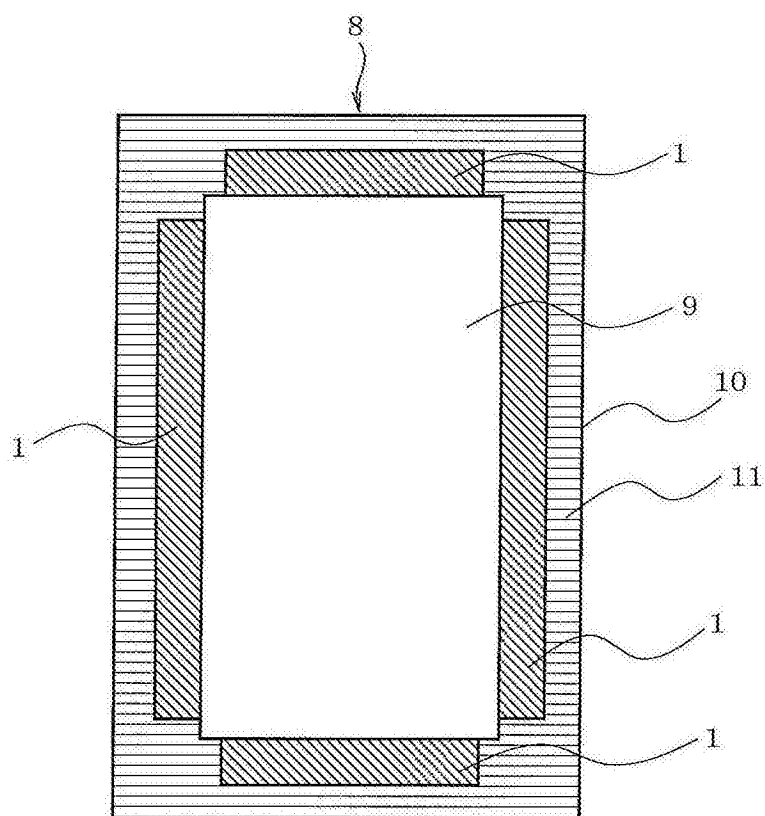


图8