

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16L 59/06 (2006.01)

F25D 23/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610001575.0

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100453880C

[22] 申请日 2006.1.24

[21] 申请号 200610001575.0

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 1 [33] JP [31] 2005 - 160942

[32] 2005. 6. 8 [33] JP [31] 2005 - 167631

[73] 专利权人 日立家用电器公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 井关崇 荒木邦成 越后屋恒

久保田刚

[56] 参考文献

CN1292324A 2001.4.25

JP8 - 82474A 1996.3.26

CN2703182Y 2005.6.1

JP2005 - 114013A 2005.4.28

JP2001 - 141179A 2001.5.25

JP4 - 337195A 1992.11.25

CN1037202A 1989.11.15

CN1603730A 2005.4.6

JP8 - 86394A 1996.4.2

审查员 黄振山

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 张敬强

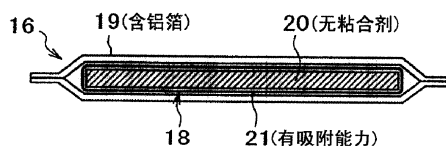
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 9 页

[54] 发明名称

真空隔热材料及使用该材料的电冰箱

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种不由吸附材料产生凹凸且以廉价的构成而具有优良的长期隔热性能的真空隔热材料及使用该材料的电冰箱。真空隔热材料(16)具备在由塑料膜构成的内袋(21)内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材(18)、由纳入芯材(18)并使内部减压熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料(19)。真空隔热材料(16)使内袋(21)或外包材料(19)中保持有吸附气体成分和水分的能力。



1. 一种真空隔热材料，其特征在于：

具备：在由掺入吸附剂的塑料膜构成的内袋内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材，

由具有掺入吸附剂的塑料层而且纳入上述芯材并使内部减压且熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料。

2. 根据权利要求1所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述外包材料由具有熔敷用塑料层及金属层的层压膜构成。

3. 根据权利要求1所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述无机纤维聚合体是玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维中任一种。

4. 根据权利要求1或2所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述内袋用掺入了吸附材料的塑料膜构成。

5. 根据权利要求1或2所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述外包材料由具有掺入了吸附材料的塑料层的层压膜构成。

6. 根据权利要求1或2所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述内袋由掺入了吸附材料的塑料膜构成，上述外包材料由具有掺入了吸附材料的塑料层的层压膜构成。

7. 一种电冰箱，在由外箱和内箱形成的隔热空间内配设真空隔热材料，其特征在于：

上述真空隔热材料具备在由掺入吸附剂的塑料膜构成的内袋内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材，和由具有掺入吸附剂的塑料层而且纳入上述芯材并使内部减压且熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料。

8. 一种真空隔热材料，其特征在于：

具备：在由塑料膜构成的内袋内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材，和由装入上述芯材并使内部减压且熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料，

上述内袋在表面具有防水处理膜。

9. 根据权利要求 8 所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述内袋是施以防水处理膜的薄膜和另具气密性的塑料膜的层压膜。

10. 根据权利要求 1 所述的真空隔热材料，其特征在于：

在上述外包材料和上述内袋之间具备吸附剂。

11. 根据权利要求 10 所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述内袋具有熔敷部和通气部，在上述外包材料使其内部减压后将开口边熔敷，不仅使吸附剂位于上述内袋内部，还使吸附剂位于上述外包材料和上述内袋之间。

12. 根据权利要求 10 所述的真空隔热材料，其特征在于：

将位于上述外包材料和上述内袋之间的吸附剂设置于内袋中所加工的吸附剂容纳袋内。

13. 根据权利要求 10 所述的真空隔热材料，其特征在于：

用玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维中任一种积层的积层体来作为上述无机纤维聚合体。

14. 根据权利要求 10—13 中任一项所述的真空隔热材料，其特征在于：

上述外包材料是省去金属箔层或金属蒸镀层的外袋。

15. 一种电冰箱，其特征在于：

在由外箱和内箱形成的隔热空间中配设真空隔热材料而构成电冰箱中，配设权利要求 1 所述的真空隔热材料。

16. 一种电冰箱，其特征在于：

在由外箱和内箱形成的隔热空间中配设真空隔热材料而构成电冰箱中，配设权利要求 14 所述的真空隔热材料。

真空隔热材料及使用该材料的电冰箱

技术领域

本发明涉及真空隔热材料及使用该材料的电冰箱，特别涉及将无机纤维集合体用作芯材的真空隔热材料及使用该材料电冰箱。

背景技术

近年来，从防止地球变暖的观点来看，强烈需要节能，即使对于家用电器制品，节能也成为了紧急课题。特别是从在电冰箱中有效利用热的观点来看，需要具有优良隔热性能的隔热材料。

作为电冰箱的一般隔热体，普遍使用在外箱和内箱之间填充尿烷泡沫等泡沫隔热材料的隔热体。为在该隔热体中增大隔热能力，需要增加泡沫隔热材料的厚度，但在电冰箱中对节省空间和空间的有效利用要求很大，所以增大可填充泡沫隔热材料的空间是困难的。

于是，提出了并用作为高性能隔热材料的真空隔热材料和泡沫隔热材料来作为隔热体的方案。这里所用的真空隔热材料是将具有衬垫作用的芯材插入到具有气密性的外包材料中，在减小外包材料内部压力的同时密封外包材料周边部的隔热材料。

特开平 9—138058 号公报（专利文献 1）中公开了现有的真空隔热材料。该专利文献 1 的真空隔热材料的构成为：具备用有机系粘合剂将玻璃棉等无机纤维聚合体固定成型而形成的隔热材料（芯材）、由活性炭或沸石构成的吸附剂、使覆盖隔热材料（芯材）及吸附剂的金属箔层积层而形成的层压膜（外包材料），在减小该层压膜内部压力的同时密封层压膜的边缘部。

再有，特开 2004—52774 号公报（专利文献 2）中公开了使用无机或有机粘合剂来作为板状纤维成型体的实例。

此外，特开平 4—337195 号公报（专利文献 3）中公开了现有真空隔热材料。该专利文献 2 的真空隔热材料的构成是：将上述无机质纤维垫纳入塑

料膜制的内袋内，在减小该内袋内部压力的同时密封该内袋周围边缘部以作为内部件（芯材），再有，在将内部件（芯材）纳入容纳部件（外包材料）内后，在破坏内袋密封的同时减小容纳部件内压力，密封该容纳部件周围边缘部。

但是，在专利文献 1 的真空隔热材料中，在考虑长期的隔热性能的情况下，由于使用了用有机系粘合剂来固定成型而形成的隔热材料（芯材），所以该有机系粘合剂所引起的气体在长时间内大量产生，且在需要使用大量吸附剂的同时，存在仅用吸附剂难以将该气体完全吸附，并在一段时间后外包材料内的真空度下降且隔热性能恶化的问题。

而且，在专利文献 1 的真空隔热材料中，使用有机系粘合剂将玻璃棉等无机纤维聚合体固定成型而形成的隔热材料（芯材），由于切去隔热材料（芯材）的一部分并在在该切口部中设置吸附剂，所以切去隔热材料（芯材）的一部分的作业很麻烦，同时，在该切口部中设置吸附剂的作业也麻烦，故而增加了成本。于是，虽然可考虑在没有切口部的隔热材料（芯材）的上部或中间部设置吸附剂，但由于隔热材料（芯材）被固化且没有柔软性，所以吸附剂的形状即使在完成真空隔热材料的状态下也会在真空隔热材料的表面浮起并产生凹凸，同时，因单独制作吸附剂所以依然存在设置于真空隔热材料内的作业。

专利文献 2 通过使用了采用无机材料的粘合剂，虽然减少了从粘合剂经过一段时间后的气体产生，但是对上述凹凸的课题没有考虑，而且，对粘合剂自身具有导热性的问题也没有解决。

对此，专利文献 3 所示为使用内袋来代替粘合剂并在压缩纤维状层压体后减压、整形，且作为芯材将其纳入到外包材料中以制成真空隔热材料。即，专利文献 3 所示的真空隔热材料为将无机质纤维垫纳入塑料膜制的内袋内，并将内袋内进行压缩—减压—熔敷密封以制成内部件（芯材），再在将上述内部件（芯材）纳入到容纳部件（外包材料）内后，破坏内袋的密封以使上述容纳部件（外包材料）内减压并进行熔敷密封的真空隔热材料。

在该专利文献 3 所公开的真空隔热材料中，可在真空隔热材料用的芯材

中使用玻璃棉垫，与以往作为芯材使用的泡沫珍珠岩粉末无机质粉末等比较，可显著提高隔热性能。

根据该专利文献 3 所公开的制造法，由于不包含用粘合剂固化芯材的工序，所以隔热性能的经过一段时间后下降的倾向较小。

但是，在将内部件（芯材）纳入到容纳部件（外包材料）内时，构成内部件（芯材）的内袋表面上附着水分，在真空隔热材料的完成状态下，存在因该水分而在经过一段时间后真空度下降从而隔热性能下降的问题。再有，在专利文献 3 的真空隔热材料中，存在气体成分和水分经过内袋进入从而使隔热材料在经过一段时间后下降的问题。

再有，在现有真空隔热材料中，虽然在外包材料上使用了铝箔的情况下气密性优良，但是但由于铝自身的导热率高，所以存在由于经过外包材料的导热（热桥）而不能获得足够的隔热性能的问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种不由吸附材料产生凹凸且以廉价的构成而具有优良的长期隔热性能的真空隔热材料及使用该材料的电冰箱。

用于实现上述目的的本发明的第 1 方式，具备在由塑料膜构成的内袋内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材、由纳入上述芯材并使内部减压熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料，在上述内袋或上述外包材料中保持吸附气体成分和水分的能力。

根据本发明的第 1 方式的较理想的具体构成例如下：

- (1) 上述外包材料由具有熔敷用塑料层及金属层的层压膜构成。
- (2) 上述内袋由掺入了吸附材料的塑料膜构成。
- (3) 上述外包材料由具有掺入了吸附材料的塑料层的层压膜构成。
- (4) 上述无机纤维聚合体是玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维中任一种。

而且，本发明的第 2 方式，在由外箱和内箱形成的隔热空间内配设真空隔热材料的电冰箱中，上述真空隔热材料具备在由塑料膜构成的内袋内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材、由纳入上述芯材并使内部减压熔敷周

围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料，上述内袋或上述外包材料中保持有吸附水分和气体成分等的能力。

此外，本发明的第3方式具备在由塑料膜构成的内袋内纳入不含粘合剂的无机纤维聚合体的芯材、由纳入上述芯材并使内部减压熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料，上述内袋在表面具有防水处理膜。

根据本发明的第3方式的较理想的具体构成例如下：

(1) 上述内袋是施以防水处理膜的薄膜和另具气密性的塑料膜的层压膜。

再有，本发明的第4方式具备在内袋内纳入具有柔软性的无机纤维层压体的芯材、纳入该芯材并具有金属层和熔敷层的外包材料，在上述外包材料和上述内袋之间具备吸附剂。

根据本发明的第3方式的较理想的具体构成例如下：

(1) 上述内袋具有熔敷部和通气部，上述外包材料使其内部减压并被熔敷密封，除了上述内袋内部，也使吸附剂位于上述外包材料和上述内袋之间。

(2) 将位于上述外包材料和上述内袋之间的吸附剂设置于内袋中所加工的吸附剂容纳袋内。

(3) 用玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维来作为无机纤维聚合体。

(4) 上述外包材料是省去金属箔层或金属蒸镀层的外袋。

(5) 在由外箱和内箱形成的隔热空间中配设真空隔热材料而构成电冰箱中，配设上述真空隔热材料。

根据本发明，可提供不由吸附材料产生凹凸且以廉价的构成而具有优良的长期隔热性能的真空隔热材料及使用该材料的电冰箱。

附图说明

图1是本发明第1实施方式的电冰箱的纵剖视图。

图2是图1中A—A的剖视放大图。

图3是使第1实施方式的真空隔热材料的制作过程的耳部熔敷的状态的概要图。

图4是图3的真空隔热材料的一侧端部的剖视放大图。

图5是使图3及图4的真空隔热材料的耳部弯曲的完成品紧贴外箱并装入以构成隔热壁的状态的要部剖视扩大图。

图6是表示比较例1的真空隔热材料的剖视模式图。

图7是表示比较例1及第1至第4实施方式的真空隔热材料16的导热率随时间变化的特性曲线图。

图8是表示安装了比较例1及第1至第4实施方式的真空隔热材料的隔热箱体的热泄漏量随时间变化的特性曲线图。

图9是表示本发明的第2实施方式的真空隔热材料的剖视模式图。

图10是表示本发明的第3实施方式的真空隔热材料的剖视模式图。

图11是表示本发明的第4实施方式的真空隔热材料的剖视模式图。

图12是表示比较例2的真空隔热材料的剖视模式图。

图13是表示本发明的第5至第9实施方式的真空隔热材料的剖视模式图。

图14表示比较例3及本发明的第10至第12实施方式的真空隔热材料的概要图。

图15是表示比较例3及第10至第12实施方式的真空隔热材料的导热率随时间变化的特性曲线图。

图16是表示安装了比较例3及第10至第12实施方式的真空隔热材料的隔热箱体的热泄漏量随时间变化的特性曲线图。

图中：

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| 1—电冰箱主体 | 2—冷藏室 | 3—蔬菜室 |
| 4a—第一冷冻室 | 5—冷藏室门 | 6—蔬菜室门 |
| 7—第一冷冻室门 | 8—第二冷冻室门 | 9—压缩机 |
| 10—冷却器 | 11—冷气扇 | 12—隔热箱体 |
| 13—外箱 | 14—内箱 | 15—隔热壁 |
| 16—真空隔热材料 | 17—泡沫隔热材料 | 18—芯材 |
| 19—外包材料 | 19a—耳部 | 20—无机纤维聚合体 |

21—内袋

21a—耳部

28—吸附剂

具体实施方式

下面使用附图来说明本发明的多个实施方式。在各实施方式的附图中，相同标记表示相同或相当的物体。

第1实施方式

用图1到图8来说明本发明的第1实施方式的真空隔热材料及使用该材料的电冰箱。

首先，参照图1及图2来说明第1实施方式的电冰箱的整体。图1是本发明第1实施方式的电冰箱的纵剖视图。图2是图1中A—A的剖视放大图。

电冰箱具备电冰箱主体1、冷冻循环及控制装置等而构成。电冰箱主体1在具有不同温度的多个储存室2、3、4（4a、4b）的同时，具备开关各储存室2、3、4（4a、4b）的前面开口部的多个门5—8。多个储存室2、3、4（4a、4b）以冷藏室2、蔬菜室3、第1冷冻室4a、第2冷冻室4b的顺序从上到下排列。虽然标记4未图示，但是在不区分第1冷冻室4a和第2冷冻室4b的情况下可对任一方或双方使用。多个门5—8对应于冷藏室2、蔬菜室3、第1冷冻室4a、第2冷冻室4b，且以冷藏室门5、蔬菜室门6、第1冷冻室门7、第2冷冻室门8的顺序从上到下排列。而且，蔬菜室门6、第1冷冻室门7、第2冷冻室门8是拉出式的门，其构成为在拉出构成各室的容器时与门一同被拉出到跟前侧。

冷冻循环具备在电冰箱主体1背面侧的底部配置的压缩机9、在冷冻室4背面侧配置的冷却器10、凝缩器（未图示）、毛细管而构成。在冷却器10的上方配设有冷气扇11。该冷气扇11将冷却器10冷却的冷气送到各储存室2—4，将电冰箱内冷却到预定温度。另外，也可对应于温度不同的储存室2—4的数量来设置冷却器，由各冷却器独立冷却各储存室2—4。

形成电冰箱主体1的外部轮廓的是隔热箱体12。该隔热箱体12具备：由金属制外板构成的外箱13、由合成树脂制内板构成的内箱14、在该两者13和14之间设置的隔热壁15。该隔热壁15具备真空隔热材料16和泡沫隔热材料17。再有，外箱13的各面大体形成为平板状，内箱14各面具有凹凸

或安装了附属品,所以真空隔热材料 16 被设置成紧贴外箱 13 的平板状部分,但也可被设置在外箱 13 的角部或内箱 14 侧。

真空隔热材料 16 具有比泡沫隔热材料 17 高的隔热性能。例如,泡沫隔热材料 17 的导热率 0.016W/mK 大小,相对地,真空隔热材料 16 的导热率与泡沫隔热材料 17 的导热率相比较为小很多的 0.002W/mK 。因此,如果只用真空隔热材料 16 构成隔热壁 15,则与只用尿烷等泡沫隔热材料 17 形成的隔热壁 15 比较,可使其厚度为原来的约 $1/5$ 到 $1/9$ 的厚度。但是,在只用真空隔热材料 16 构成隔热壁 15 的隔热箱体 12 中,由于外箱 13 和内箱 14 不为一体,所以出现隔热箱体 12 的强度不满足设计值的问题。于是,在设置了真空隔热材料 16 的外箱 13 和内箱 14 之间填充对其自身具有粘着力的尿烷等泡沫隔热材料 17,将泡沫隔热材料 17 粘着到外箱 13 和内箱 14 上,并使外箱 13 和内箱 14 通过泡沫隔热材料 17 而一体化以确保隔热箱体 12 的强度。再有,泡沫隔热材料 17 的壁厚尺寸为 5mm 到 20mm ,即,使其平均厚度为 15mm ,即使在局部较薄之处也确保可填充 5mm 以上的尿烷等泡沫隔热材料 17 以防止隔热箱体 12 的强度下降。

而且,将真空隔热材料 16 配置在可重点覆盖电冰箱的热泄漏量大之处的位置上,以成为对隔热箱体 12 的强度和隔热壁 15 的隔热性能双方皆有效的构成。而且,将电冰箱的隔热空间中的真空隔热材料 16 的比率设定为 60% 以下。根据该构成,可确保强度、隔热性能及可靠性。具体地说,在将真空隔热材料 16 分别设于电冰箱的两侧壁内部和背面壁内部及上面壁内部和门内部的同时,将真空隔热材料的总计体积设定为由外箱 13 和内箱 14 所形成的隔热空间体积的 60% 以下。

再有,如果将真空隔热材料的总计体积设定为由外箱 13 和内箱 14 所形成的隔热空间体积的 60% 以上,则在变得不能均匀填充尿烷等泡沫隔热材料 17 且泡沫隔热材料 17 中出现空隙而使得其强度及隔热性能恶化的同时,产生冷却器 10 的配管和冷气扇 11 的配线与真空隔热材料 16 可能相接并有可能损伤真空隔热材料 16 等问题。

电冰箱主体 1 的前面所具备的各门 5—8 具备:金属制的外板、合成树脂

制的内板、合成树脂制的装饰框、设于其间的隔热壁。该隔热壁的构成具备紧贴外板设置的真空隔热材料、填充到由外板和内板及装饰板所形成的空间中的泡沫隔热材料。该真空隔热材料由于为与设于隔热箱体 12 侧的真空隔热材料 16 相同的构造，所以省略重复说明。

其次，参照图 3 到图 5 来具体说明第 1 实施方式的真空隔热材料 16。图 3 是使第 1 实施方式的真空隔热材料 16 的制作过程的耳部 19a 熔敷的状态的概要图，图 4 是图 3 的真空隔热材料 16 的一侧端部的剖视放大图，图 5 是使图 3 及图 4 的真空隔热材料 16 的耳部 19a 弯曲的完成品紧贴外箱 13 并装入以构成隔热壁 15 的状态的要部剖视扩大图。

第 1 实施方式的真空隔热材料 16 具备在由塑料膜构成的内袋 21 内纳入不含有机系粘合剂的无机纤维聚合体 20 的芯材 18、由纳入上述芯材 18 并使内部减压熔敷周围边缘部以进行密封的层压膜构成的外包材料 19。该真空隔热材料 16 由于将无机纤维聚合体 20 纳入到内袋 21 内，所以不需要用有机系粘合剂固化无机纤维聚合体 20，故而可成为不含有机系粘合剂的无机纤维聚合体 20，这样，与使用含有机系粘合剂的无机纤维聚合体 20 的情况比较，可大幅度减少气体的产生。再有，真空隔热材料 16 由平板状矩形板构成。

外包材料 19 由具有设于内侧的熔敷用塑料层和设于外侧的金属层的层压膜构成。外包材料 19 的金属层由廉价且质轻的铝箔层构成。根据需要，可用铝蒸镀层或其他金属箔层・金属蒸镀层代替该铝箔层来构成。

一般使用廉价且使用广泛、可靠性高的玻璃棉来作为无机纤维聚合体 20。而且，该无机纤维聚合体 20 不需在中间部配置吸附剂，所以为可廉价地制作而可用一层玻璃棉来构成。再有，根据需要，可使用玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维等来代替玻璃棉，用积层体构成无机纤维聚合体 20。

内袋 21 的结构为保持吸附水分和气体成分等的能力。即，在第 1 实施方式中，取代设置另外的吸附剂，在由塑料膜构成的内袋 21 中掺入吸附剂，以内袋 21 自身保持吸附水分和气体成分等能力的方式构成。具体地说，内袋 21 使用由厚度 $20\mu\text{m}$ 的高密度聚乙烯来构成合成树脂膜，并在该聚乙烯膜中混入分子筛来制作。根据该构成，与设置额外的吸附剂的情况相比较，由于

可省略吸附剂的设置作业，所以可在提高真空隔热材料 16 的生产性的同时，可防止由吸附剂所引起的凹凸的产生。

这里，来说明第 1 实施方式中的真空隔热材料 16 及电冰箱的隔热壁 15 的制造方法。

在一边开口的矩形状的内袋 21 内以压缩状态插入不使用粘合剂的无机纤维聚合体 20，从开口边侧使内袋 21 内减压熔敷内袋 21 的开口边以制作芯材 18。内袋 21 的开口边的熔敷通过将内袋 21 的开口边从两侧用加热器进行加热并熔敷来完成。开口边在熔敷后被称为耳部 21a。如此制作的芯材 18 如从减压装置（抽真空装置）内取出则由于芯材 18 表面施加有大气压，所以内压和大气压的压力差使得内袋 21 紧贴在无机纤维聚合体 20 的表面上，压力差和无机纤维聚合体 20 的复原力在平衡状态下成为预定厚度的平板状板。这样，无机纤维聚合体 20 不必使用粘合剂，可容易地处理芯材 18。

接着，在一边开口的矩形状的外包材料 19（金属箔层压膜）内纳入芯材 18，从开口边侧由芯材 18 内的压力也可降低外包材料 19 内压力。这样，内袋 21 的一部分由内外压力差破坏，芯材 18 内压力减为与外包材料 19 内同样的压力。也可使用道具来进行开封，取代利用压力差来开封内袋 21。在将芯材 18 及外包材料 19 内减压到预定压力的状态下，通过熔敷外包材料 19 的开口边而制作图 3 及图 4 所示状态的真空隔热材料 16。再有，图 3 是模式地表示图 4 所示的真空隔热材料 16 的图。外包材料 19 的开口边的熔敷通过从两侧用加热器对外包材料 19 开口边来加热熔敷用塑料层以进行熔敷来完成。该开口边在熔敷后被称为耳部 19a。

接着，如图 5 所示，弯曲外包材料 19 的耳部 19a 以接触外包材料 19 的一侧平面部。这样，在使真空隔热材料 16 的搬运作业及向由外箱 13 和内箱 14 所形成的空间的插入作业易于进行的同时，可不妨碍泡沫隔热材料 17 的填充。

接着，将弯曲耳部 19a 的状态下的真空隔热材料 16 插入由外箱 13 和内箱 14 所形成的空间内，如图 5 所示，并使真空隔热材料 16 一侧（与弯曲耳部 19a 的一侧 19c 相对的相对侧）19b 紧贴外箱 13 设置。在该状态下，通过

将泡沫隔热材料 17 填充到插入由外箱 13 和内箱 14 所形成的空间内，可完成图 5 所示的隔热壁 15。

图 6 是表示比较例 1 的真空隔热材料的剖视模式图，图 7 是表示比较例 1 及第 1 至第 4 实施方式的真空隔热材料 16 的导热率随时间变化的特性曲线图，图 8 是表示安装了比较例 1 及第 1 至第 4 实施方式的真空隔热材料 16 的隔热箱体的热泄漏量随时间变化的特性曲线图。

首先，说明图 6 所示的比较例 1 的真空隔热材料 16 的构成。由于除以下所述的点之外与第 1 实施方式的真空隔热材料 16 基本相同，所以省略重复说明。比较例 1 的真空隔热材料 16 将含粘合剂的无机纤维聚合体 20 和预定量的吸附剂 28 装入到内袋 21 内并构成芯材 18，将该芯材 40 纳入到含铝箔层的外包材料 19 内，并使芯材 18 内及外包材料 19 内减压。作为用于吸附气体成分和水分的吸附剂 28，使用了作为合成沸石的分子筛 13x。再有，由于比较例 1 的真空隔热材料 16 将吸附剂 28 装入到无机纤维聚合体 20 内，所以虽然无机纤维聚合体 20 及外包材料 19 实际上在该部分变形且在真空隔热材料 16 的表面将形成凸部，但是图 6 省略了该变形。

使用英弘精机社制的导热率测定机自动 λ HC-074 以通过从制作时的初期到相当于放置 10 年时间的加速试验来测定该比较例 1 的真空隔热材料 16 的导热率，其结果得到了图 7 中比较例 1 所示的特性曲线。从该图 7 的特性曲线可知，在比较例 1 的真空隔热材料 16 中，由于从粘合的无机纤维聚合体 20 经过一段时间后放出大量气体成分和水分，所以如算上从外包材料 19 外部侵入的气体成分和水分，则仅用吸附剂 28 不能完全将其吸附，导热率在经过一段时间后大幅上升。

而且，测定装入了比较例 1 的真空隔热材料 16 的隔热箱体的热泄漏量的随时间变化，其结果得到了图 8 中比较例 1 所示的特性曲线。从该图 8 的特性曲线可知，在比较例 1 的隔热箱体中，随着该真空隔热材料 16 的导热率经过一段时间后大幅上升，热泄漏量经过一段时间后也大幅上升。

对此，同样地测定第 1 实施方式的真空隔热材料 16 的导热率及隔热箱体的热泄漏量，其结果得到了图 7 及图 8 中第 1 实施方式所示的特性曲线。从

该特性曲线可知,第1实施方式的真空隔热材料16的导热率及隔热箱体的热泄漏量的随时间变化与比较例1的相比较要好的多。即,在第1实施方式的真空隔热材料16中,通过使用不含粘合剂的无机纤维聚合体20,可减少制作时残留在无机纤维聚合体20内的气体成分和水分,同时在经过一段时间后没有从粘合剂中放出气体成分,所以通过在内袋21中保持吸附气体成分和水分的能力,可抑制真空隔热材料16的导热率的随时间恶化,并相应地可抑制隔热箱体12的热泄漏量的随时间恶化。

第2—第4实施方式

第2—第4实施方式。图9—图11表示第2—第4实施方式的真空隔热材料16的剖视模式图。该第2—第4实施方式在以下描述的点上与相比较的实施方式不同,其它点上则与相比较的实施方式基本相同。

第2实施方式

如图9所示,第二实施方式的真空隔热材料16,在构成外包材料19的塑料层的一层中掺入吸附材料,取代在第1实施方式的内袋2中掺入吸附材料,具体地说,是在熔敷用的塑料层中掺入分子筛13X。该真空隔热材料16与第1实施方式同样地安装到电冰箱中以进行使用。

采用该第2实施方式的真空隔热材料16,如图7的第2实施方式的特性曲线所示,其导热率虽然在初期阶段比第1实施方式的真空隔热材料16的导热率的随时间恶化大一些,但是随着时间经过恶化延缓,并在中途变得比第1实施方式的真空隔热材料16较好,且在相当于经过至少10年的时间内保持该倾向。这可认为是:第1实施方式中,掺入到内袋21中的吸附材料对无机纤维聚合体20所产生的气体成分和水分马上发挥效果,相对地,如果第2实施方式中,混入到外包材料19的塑料层中掺入的吸附材料逐渐发挥效果,则附带地提高混入了吸附材料的塑料层的密闭性且起到了抑制来自外部的的气体成分和水分的侵入量的效果。

此外,对于使用了第2实施方式的真空隔热材料16的隔热箱体12中的热泄漏量,如图8中第2实施方式的特性曲线所示,与导热率同样地随时间变化。

第3实施方式

如图10所示,第3实施方式的真空隔热材料16组合了第1实施方式和第2实施方式,在内袋21中掺入吸附材料(分子筛13X)的同时,在作为构成外包材料19的塑料层中一个的熔敷用塑料层中掺入吸附材料(分子筛13X)。该真空隔热材料16与第1实施方式同样地组装到电冰箱中使用。

采用该第3实施方式的真空隔热材料16,如图7的第3实施方式的特性曲线所示,其导热率与第1实施方式及第2实施方式的真空隔热材料16的导热率的随时间恶化相比较,在初期阶段、中途阶段及相当于10年时的某一阶段中,其恶化变得非常缓慢。

此外,对于使用了第3实施方式的真空隔热材料16的隔热箱体12中的热泄漏量,如图8中第3实施方式的特性曲线所示,与导热率同样地随时间良好地变化。

第4实施方式

如图11所示,第4实施方式的真空隔热材料16用塑料层取代了第3实施方式的外包材料19的铝箔层,且外包材料19中完全不含金属箔层。该真空隔热材料16与第1实施方式同样地组装到电冰箱中使用。

采用该第4实施方式的真空隔热材料16,如图7的第4实施方式的特性曲线所示,虽然其导热率与第3实施方式相比较恶化发展稍快,但是热泄漏量,如图8中第4实施方式的特性曲线所示,其初期值在研究品中是最好的数值。这可认为是由于外包材料19中没有铝箔层所以减轻了热桥。但是,经过一段时间后曲线变陡从而恶化,最终成为比较例1和第1实施方式的中间数值。这可认为是由于外包材料19中没有铝箔所以经过一段时间后,气体和水分易于经外包材料19从外部进入。

第5—第10实施方式

其次,用图12、13以及表1对第5—第10实施方式与比较例2进行比较说明。图12表示真空隔热材料16的剖视模式图。图13表示第5—第10实施方式的真空隔热材料16的剖视模式图。

比较例2

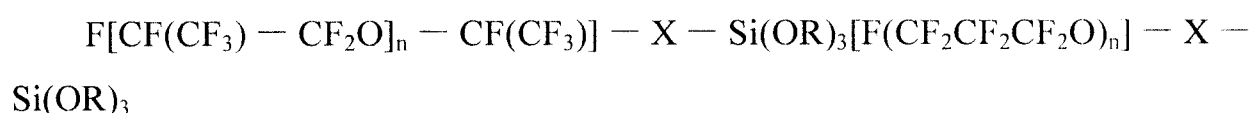
如图 12 所示, 比较例 2 的真空隔热材料 16 在使用没有粘合剂的无机纤维聚合体 20 这点上与比较例 1 不同, 在其它点上与比较例 1 基本相同, 内袋 21 上具有防水处理膜。该真空隔热材料 16 与第 1 实施方式同样地组装到电冰箱中使用。

第 5—第 10 实施方式

如图 13 所示, 第 5—第 10 实施方式的真空隔热材料 16 在使用具有防水处理膜的内袋 21 来取代没有比较例 1 的防水处理膜的内袋 21 这点上与比较例 2 不同, 在其它点上与比较例 2 基本相同。再有, 真空隔热材料 16 具备在内袋 21 内纳入了具有柔软性的内袋 21 及吸附剂 28 的芯材 18、用容纳该芯材 18 的金属箔层压膜等来构成可防止气体透过的薄膜的外包材料 19。而且, 内袋 21 在具有熔敷部和通气部的同时, 还在表面施有防水处理膜。外包材料 19 将其内部减压并熔敷密封。此外, 该真空隔热材料 16 与比较例 2 及第 1 实施方式同样地组装到电冰箱中使用。

作为用于防水处理膜的材料, 可举出分子内含有氟和硅元素的防水材料。特别地, 具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的氟化合物较理想。防水处理膜可通过将防水材料溶于溶剂中并涂抹于内袋表面, 再使溶剂挥发而形成防水材料的薄膜来形成。

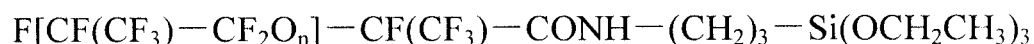
作为防水材料可使用以下化学式所示的材料。



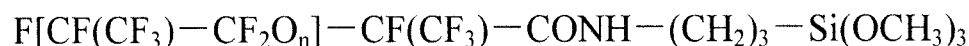
这里, X 表示全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位。

具体地, 举出用以下化学式表示的化合物。

化合物 1



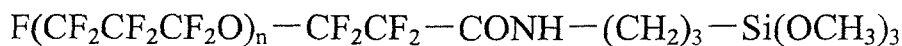
化合物 2



化合物 3



化合物 4



上述化合物 1-4 通过进行如下的合成方法得到。

化合物 1 的合成

将杜邦公司制造的クライトックス 157Fs-L(平均分子量 2500)(25 重量单位)溶解到 3M 社制造的 PF-5080(100 重量单位)中,并加入氯化亚硫酸(20 重量单位),搅拌并 48 小时回流。并且,用蒸发器使氯化亚硫酸和 PF-5080 挥发以得到クライトックス 157Fs-L 的氯酸(酸クロライド)(25 重量单位)。

接着,向其加入 PF-5080(100 重量单位)、チッソ(株)制造的サイラエース S330(3 重量单位)、三乙胺(3 重量单位)、然后在室温下搅拌 20 小时。然后,将反应液用昭和化学工业制造的ラジオライトファインフローA 过滤,并将滤液中的 PF-5080 用蒸发器挥发以得到化合物 1(20 重量单位)。

化合物 2 的合成

除了用チッソ(株)制造的サイラエース S360(3 重量单位)来取代チッソ(株)制造的サイラエース S330(3 重量单位)以外与化合物 1 的合成同样并得到化合物 2(20 重量单位)。

化合物 3 的合成

除了用ダイキン工业社制造的デムナム SH(平均分子量 3500)(35 重量单位)来取代杜邦公司制造的クライトックス 157Fs-L(平均分子量 2500)(25 重量单位)以外与化合物 1 的合成同样并得到化合物 3(30 重量单位)。

化合物 4 的合成

除了用チッソ(株)制造的サイラエース S360(3 重量单位)来取代チッソ(株)制造的サイラエース S330(3 重量单位)、用ダイキン工业社制造的デムナム SH(平均分子量 3500)(35 重量单位)来取代杜邦公司制造的クライトックス 157Fs-L(平均分子量 2500)(25 重量单位)以外与化合物 1 的合成同样并得到化合物 4(30 重量单位)。

将以上所示的化合物 1-4 溶解到氟系溶剂中并涂抹到基材(内袋)上。而且,使基材(内袋)为室温下或进行加热以与基材表面的羟基等反应来形

成化学结合，从而完成防水处理。

将防水材料的浓度设为平均分子量越大的材料浓度越高。平均分子量 3000 左右的理想浓度为重量比 0.3%。作为氟系溶剂，具体可举出 3M 社制造的 FC-72、FC-77、PF-5060、PF-5080、HFE-7100、HFE-7200、杜邦公司制造的 パートレル XF 等。防水材料的涂抹用浸渍法、喷涂法、刷涂等制膜。

在后述具体构成的第 5—第 10 实施方式中，由防水材料膜抑制水分进入到内袋 21 内，可认为其对导热率的降低及导热率随时间降低恶化也起作用。

再有，通过使内袋 21 的成分为密闭性高的材料或对其添加密闭性高的材料（层压），在真空隔热材料制造工序中，在将内袋 21 内脱气状态下的芯材 18 投入到外包材料 19 内的工序时，可减少从内袋 21 表面侵入的气体成分的可能性增高，并抑制气体成分所引起的真空隔热材料内的压力下降，减小导热率随时间恶化。

作为气密性高的材料，可举出例如 クラレ 社制造的异缬氨酸酚酞（エバール）（乙烯—乙烯醇共聚合体树脂）和 PVDC（聚偏二氯乙烯）等。如果异缬氨酸酚酞与例如高密度聚乙烯比较，虽然在透湿度方面稍差，但是透氧等气密性优良，通过与防水处理组合或与高密度聚乙烯组合可形成良好的层压膜。如果 PVDC 与高密度聚乙烯比较，则透湿度及透氧度皆优良，通过与防水处理组合或与高密度聚乙烯组合可形成良好的层压膜。

根据第 5—第 10 实施方式，在以电冰箱为开端的隔热箱体中使用的真空隔热材料的内部材料中，通过在容纳芯材 18 的内袋表面施以防水处理膜或使内袋材料成为气密性膜，可得到既实现导热率的降低及导热率随时间恶化的降低又降低热泄漏量且可节能的优良电冰箱。

以下将参照表 1 来详细说明比较例 2 及第 5—第 10 实施方式。表 1 中表示：在比较例 2 及第 5—第 10 实施方式中，在内袋施有防水处理膜的真空隔热材料和作为内袋与其它气密膜的层压成型品的真空隔热材料的导热率、导热率的随时间恶化及插入了真空隔热材料的电冰箱的热泄漏量降低率。

表 1

	防水	内袋构成	导热率（mW/m・K）	热泄漏量
--	----	------	-------------	------

	处理		初期	相当于 10 年后	降低率 (%)
第 5 实施方式	化 1	HDPE	1.8	8.0	2.1
第 6 实施方式	化 2	HDPE	2.4	8.6	2.0
第 7 实施方式	化 3	HDPE	2.3	8.5	2.1
第 8 实施方式	化 4	HDPE	2.1	8.3	2.2
第 9 实施方式	化 1	HDPE/PVDC	1.7	7.5	2.5
比较例 2	无	HDPE	2.5	7.7	—

比较例 2

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料 20 和使用高密度聚乙烯 20 μm 的内袋 21 并脱气成型的内部件 25 插入到金属箔层压外包材料 26 内并密封而制作的真空隔热材料 16 的导热率。其结果，显示导热率在初期为 2.5mW/m $\cdot$ K，在经过相当于 10 年的时间时为 11.0mW/m $\cdot$ K。

第 5 实施方式

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料 20 和使用了采用具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位的上述化合物 1 来进行防水处理的高密度聚乙烯 20 μm 的内袋 21 并脱气成型的内部件 25 插入到金属箔层压外包材料 26 内并密封而制作的真空隔热材料 16 的导热率。其结果，显示导热率在初期为 1.8mW/m $\cdot$ K，在经过相当于 10 年的时间时为 8.0mW/m $\cdot$ K。

然后，测定电冰箱的热泄漏量。设定与电冰箱的运转状态相对的温度条件且将电冰箱的热泄漏量作为来自电冰箱内的热泄漏量并进行测定。具体地，将电冰箱设置在 -10°C 的恒温室内，对加热器分别通电以使箱内温度成为预定测定条件（温度差）且在比较电冰箱的消耗电力和冷却性能的温度条件下进行测定。其结果，与使用没进行防水处理的真空隔热材料的电冰箱（比较例 2）相比，可提供热泄漏量可降低 2.1%的电冰箱。

第 6 实施方式

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料 20 和使用了采用具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位的上述化合物 2 来进行防水处理的高密度聚

乙烯 20 μm 的内袋 21 并脱气成型的内部件 25 插入到金属箔层压外包材料 26 内并密封而制作的真空隔热材料 16 的导热率。其结果,显示导热率在初期为 2.4mW/m $\cdot$ K,在经过相当于 10 年的时间时为 8.6mW/m $\cdot$ K。

接着,将该真空隔热材料与实施例 1 同样地插入到电冰箱箱体中并进行实机电冰箱的特性评价。其结果,与使用没进行防水处理的真空隔热材料的电冰箱(比较例 2)相比,可提供热泄漏量可降低 2.0%的电冰箱。

第 7 实施方式

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料 20 和使用了采用具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位的上述化合物 3 来进行防水处理的高密度聚乙烯 20 μm 的内袋 21 并脱气成型的内部件 25 插入到金属箔层压外包材料 26 内并密封而制作的真空隔热材料 16 的导热率。其结果,显示导热率在初期为 2.3mW/m $\cdot$ K,在经过相当于 10 年的时间时为 8.5mW/m $\cdot$ K。

接着,将该真空隔热材料与实施例 1 同样地插入到电冰箱箱体中并进行实机电冰箱的特性评价。其结果,与使用没进行防水处理的真空隔热材料的电冰箱(比较例 2)相比,可提供热泄漏量可降低 2.1%的电冰箱。

第 8 实施方式

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料 20 和使用了采用具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位的上述化合物 4 来进行防水处理的高密度聚乙烯 20 μm 的内袋 21 并脱气成型的内部件 25 插入到金属箔层压外包材料 26 内并密封而制作的真空隔热材料 16 的导热率。其结果,显示导热率在初期为 2.1mW/m $\cdot$ K,在经过相当于 10 年的时间时为 8.3mW/m $\cdot$ K。

接着,将该真空隔热材料与实施例 1 同样地插入到电冰箱箱体中并进行实机电冰箱的特性评价。其结果,与使用没进行防水处理的真空隔热材料的电冰箱(比较例 2)相比,可提供热泄漏量可降低 2.2%的电冰箱。

第 8 实施方式

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料 20 和使用了采用具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位的上述化合物 1 来进行防水处理的高密度聚乙烯 20 μm 和クラレ社制造的异缬氨酸酚酞(乙烯-乙烯醇共聚合体树脂)

30 μm 层压成型的内袋21并脱气成型的内部件25插入到金属箔层压外包材料26内并密封而制作的真空隔热材料16的导热率。其结果,显示导热率在初期为1.8mW/m $\cdot$ K,在经过相当于10年的时间时为7.5mW/m $\cdot$ K。

接着,将该真空隔热材料与实施例1同样地插入到电冰箱箱体中并进行实机电冰箱的特性评价。其结果,与使用没进行防水处理的真空隔热材料的电冰箱(比较例2)相比,可提供热泄漏量可降低2.6%的电冰箱。

第9实施方式

测定将施有干燥处理的玻璃短纤维材料20和使用了采用具有全氟聚醚链及烷氧基硅烷残基的结合部位的上述化合物1来进行防水处理的高密度聚乙烯20 μm 和PVDC(聚偏二氯乙烯)30 μm 层压成型的内袋21并脱气成型的内部件25插入到金属箔层压外包材料26内并密封而制作的真空隔热材料16的导热率。其结果,显示导热率在初期为1.7mW/m $\cdot$ K,在经过相当于10年的时间时为7.7mW/m $\cdot$ K。

接着,将该真空隔热材料与实施例1同样地插入到电冰箱箱体中并进行实机电冰箱的特性评价。其结果,与使用没进行防水处理的真空隔热材料的电冰箱(比较例2)相比,可提供热泄漏量可降低2.5%的电冰箱。

第10—第12实施方式

接着,参照附图来说明本发明的第10—第12实施方式。这些实施方式及比较例3除特别说明的部分外,隔热壁15内的安装构造、将无机纤维聚合体20装入外包材料19及内袋21中的真空隔热材料16的构造、耳部19b、21b的弯曲构造等基本构造与上述实施方式相同。

图14表示比较例3及本发明的第10至第12实施方式的真空隔热材料的概要图。图14(a)表示作为比较例3的使用在芯材中含有粘合剂的无机纤维的层压体的现有真空隔热材料。由于图14(b)及图14(c)表示使用在芯材中不含粘合剂的无机纤维的层压体的现有真空隔热材料,所以分别表示第10实施方式、第11实施方式。而且,图3(d)使用在芯材中不含粘合剂的无机纤维的层压体,此外,由于表示构成外包材料24的层压膜中没有铝箔层的真空隔热材料,所以表示了第12实施方式。

图 14 (a) — (c) 所示的真空隔热材料 16 的构成具备芯材和具有热熔敷用塑料层的金属箔层压膜等构成的外包材料 19。通常所使用的图 14 (a) 中所示的比较例 3 的芯材 25 使用粘合剂且成型为厚度 8—15mm 的板状，其端面使用冲压等来切断。

对于图 14 (b) — (d) 所示的第 10—第 12 实施方式，芯材 18 由无机纤维的层压体 20 和内袋 21 构成。这些芯材与是否使用粘合剂无关，皆为经压缩—减压—熔敷密封工序而形成厚度形状的真空隔热材料的芯材。而且，内袋 21 由厚度 20 μ m 的材质聚乙烯膜等合成树脂膜构成。再有，无机纤维的层压体 20 使用了玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维或纯棉等天然纤维。

将芯材 18 纳入到外包材料 19 (金属箔层压膜) 内，如果使外包材料 19 内减压—熔敷密封，则得到类似于第 10 实施方式或第 11 实施方式的真空隔热材料。再有，外包材料 19 通常由塑料—金属箔层压膜构成，在熔敷、密封外包材料 19 的开口部时，使该塑料部熔化以进行熔敷。此外，外包材料 19 的构成并不限于此，例如，金属箔层可以不是箔而是蒸镀层。另外，可另设用于保护外包材料 19 表面的保护层。因此，外包材料 19 可由熔敷层、金属层来维持内部真空度。

比较图 14 所示的各构成。在将比较例 3 的真空隔热材料用作电冰箱的隔热壁的情况下，纤维材料等所产生的水分或气体等在长时间使用时滞留在对流空间 27 内，并在空间 27 内对流以进行传热。这时，真空隔热材料因此而导致隔热性能下降。因为，由于比较例 3 的芯材 25 由粘合剂固化所以外壳部的形状跟随性差，故而即使外包材料 19 内部为真空也易于形成空间 27。因此，图 14 (a) 的真空隔热材料与其它真空隔热材料相比较可称得上是易于导致隔热性能下降的构成。

再有，图 14 中的标记 28 表示吸附剂，该吸附剂 28 使用了例如作为合成沸石的分子筛 13x 等和容纳于无纺布中的生石灰 (氧化钙) 等。而且，该吸附剂 28 吸附从芯材中放出的水分及气体成分。因此，虽然在纳入到外包材料 19 中前芯材 18 被充分干燥，但是并不能完全除净气体和水分。在通常所

实施的具有粘合剂的芯材中，经过一段时间后从芯材放出气体和水分，即使在内袋式的无粘合剂式的芯材中，也不能通过干燥来完全除去无机纤维中的水分。而且，可认为在将内袋 21 插入到外包材料 19 的制造工序中内袋自身附着了水分。

在任一情况下，由于充分干燥需要很多时间，所以试图 100%除去水分和气体成分在制造上也没有好办法。因此，虽然使用了吸附剂 28，但吸附剂 28 的吸附能力也不是没限制。在将真空隔热材料组装入电冰箱的情况下，例如在作为电冰箱的耐用年限标准的 10 年之内，由吸附剂 28 连续除去水分及气体成分是有极限的。因此，上述的对流空间由气体及水分的对流而产生传热，并导致隔热性能下降。

第 10—第 12 实施方式所示的真空隔热材料由于采用没使用粘合剂的芯材 18，所以不但可完全不产生从粘合剂产生的气体，还由于无机纤维没有固化而具有柔软性，且外壳部的形状跟随性好，并在抽真空后难以形成对流空间。因此，可降低比较例 3 所示的热传导。

接着，用图 4、图 5 来说明成为其它热泄漏原因的热桥。

将外包材料 19 表面侧的金属层如图 4、图 5 所示那样配设成接触外箱 13。因此，外箱 13 的热经过耳部 19a 从外箱 13 侧的面 19b 传到内箱 14 侧的面 19c。

如图 4 所示，通过在本实施例中具有内袋 21，该内袋 21 的耳部 21a 形成了位于外包材料的耳部 19a 内的 A 部，在该 A 部中，由于各面侧的外包材料的金属层部之间存在耳部 21a，所以可一定程度地降低热传导。但是，由于使用比内袋 21 大的外包材料 19，所以不存在耳部 21a 的部分（B 部）也同时存在。

因此，如图 5 所示，在弯曲耳部 19a、21a 并使用真空隔热材料 16 的情况下减小了热桥的下降效果。

于是，为了减小该热桥的影响，采用了在外包材料中不保持铝箔等金属层部分的层压构成而制作的真空隔热材料的实例为图 14（d）所示的第 12 实施方式。

使用以上的比较例 3 及第 10—第 12 实施方式的真空隔热材料，对其分

别测定在实施了从制成时的初期值到相当于放置了 10 年的加速试验时的相当于 10 年的值的导热率。而且，在将各样品仿照电冰箱地贴到铁板上后，设置于预定的箱体的一面并冷却箱体内，通过测量此时的热泄漏量，可同时测定附加有热桥的隔热性能（热泄漏量）。各实施例的结果在图 15 及图 16 中显示。再有，导热率使用英弘精机社制造的 HC-071 来测定。图 15 及图 16 所示的各曲线图（a）—（d）对应于图 14（a）—（d）的各构成，即对应于比较例 3 及第 10—第 12 实施方式。

比较例 3

对于比较例 3，虽然导热率的初期值较低且良好，但是随时间的变化而恶化，且在经过相当于 10 年的时间时在研究品中为最差的数值。这可认为是由于芯材中含粘合剂成分，所以经过一段时间后从芯材放出气体成分和水分，并引起真空隔热材料内的真空度的下降。即使对热泄漏量也具有同样的随时间变化而恶化的倾向。

第 10 实施方式

对于第 10 实施方式，虽然导热率在初期与比较例 3 大体相等，但在经过相当于 10 年的时间时保持低的状态。这可认为是由于芯材中不含粘合剂成分，所以从芯材放出气体成分和水分为最小限度。即使对于热泄漏量，虽然与比较例 3 同样地发生恶化，但是绝对值比实施例 3 好。而且恶化曲线也比比较例 3 更平缓地发展。

第 11 实施方式

对于第 11 实施方式，虽然导热率仅在初期与比较例 3 稍高，但是在经过相当于 10 年的时间时为最低的数值。即使对于热泄漏量，也以最低数值发展，且恶化曲线最平缓。可认为：初期的导热率比比较例及第 10 实施方式高是受设置于外包材料和内袋之间的吸附剂自身所带入的水分的影响。通过例如更严格地管理吸附剂及在使用前进行再次干燥，可改善初期的恶化程度。

第 12 实施方式

对于第 12 实施方式，虽然导热率以稍高的数值发展，但是对于贴到铁板上的热泄漏量，初期值在研究品中为最高数值。这可认为是由于外包材料中

没有铝箔成分，所以减轻了热桥。但是，在一段时间后以稍陡峭曲线恶化，最后成为比较例 3 和第 10 实施方式中间的数值。这可认为是由于没有铝箔成分，所以经过一段时间后气体和水分易于从外部经薄膜进入。

如以上的第 10—第 12 各实施方式所示，通过使吸附剂 28 位于外包材料和内袋之间，在真空隔热材料制造工序中，可提高用吸附剂除去在将内袋内脱气状态下的芯材 18 投入到外包材料内的工序时附着的水分和气体成分的可能性，并抑制水分和气体成分产生所引起的真空隔热材料内的压力下降，减小导热率随时间变化而恶化。

以往，以除去在由有机或无机构成的材料所形成的真空隔热材料中经过一段时间后产生的气体和水分或从外部由外包材料表面和熔敷部侵入的气体和水分为目的而设置吸附剂。因为，这些气体和水分可使真空隔热材料中的压力下降，且与隔热性能恶化有关。

但是，通过使芯材为不含粘合剂的状态，且采用保持于内袋内的方式，可使到目前为止受影响的粘合剂引起的气体 and 水分消失，所以隔热性能随时间变化而恶化处于抑制方向上。但是，在采用该制造方法的情况下，在到将保持于内袋 21 中状态下的芯材（内部材料）插入到外包材料并实施抽真空的时间内，水分附着在例如内袋表面上，该附着的水分有助于制成真空隔热材料后内部压力下降，且具有与隔热性能的恶化有关的可能性。

而且，可认为由于内袋自身也是有机物，所以经过一段时间后放出有机气体，并使制成真空隔热材料后内部压力下降，且具有与隔热性能的恶化有关的可能性。

这时，通过在外包材料和内袋之间设置吸附剂，可吸收附着于内袋外侧的水分或内袋所产生的排出气体等，且可抑制隔热性能随时间变化而恶化。

再有，通过在内袋 21 设吸附剂容纳部，并将位于外包材料和内袋之间的吸附剂设置于内袋中所加工的吸附剂容纳部内，可防止在真空隔热材料制作时吸附剂因振动等偏移而进入薄膜熔敷部等的不良现象。这样，吸附剂的形状可在从片状到粒状、微粉体状的多种范围内选择。如果将吸附剂容纳部特别加工为袋状的容纳袋，则制作时的操作性也良好。

此外，通过使用无粘合剂的芯材 19，由于可得到芯材 19 表面的柔软性，所以可使用各种形状的吸附剂。

而且，由于作为无机纤维层压体可以是玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅酸铝纤维，所以无机纤维的层压体自然可以再利用，所以可对环保作贡献。

再有，由于在外箱和内箱所形成的隔热空间内配设上述真空隔热材料，所以可抑制通过现有的对流空间的热传导，从而得到效率良好的带真空隔热材料的电冰箱。

此外，由于通过在内袋外侧设置吸附材料来实现吸附能力的提高，所以可取消外包材料的金属箔层，且可降低通过外包材料的热传导（热桥）和外包材料的成本。

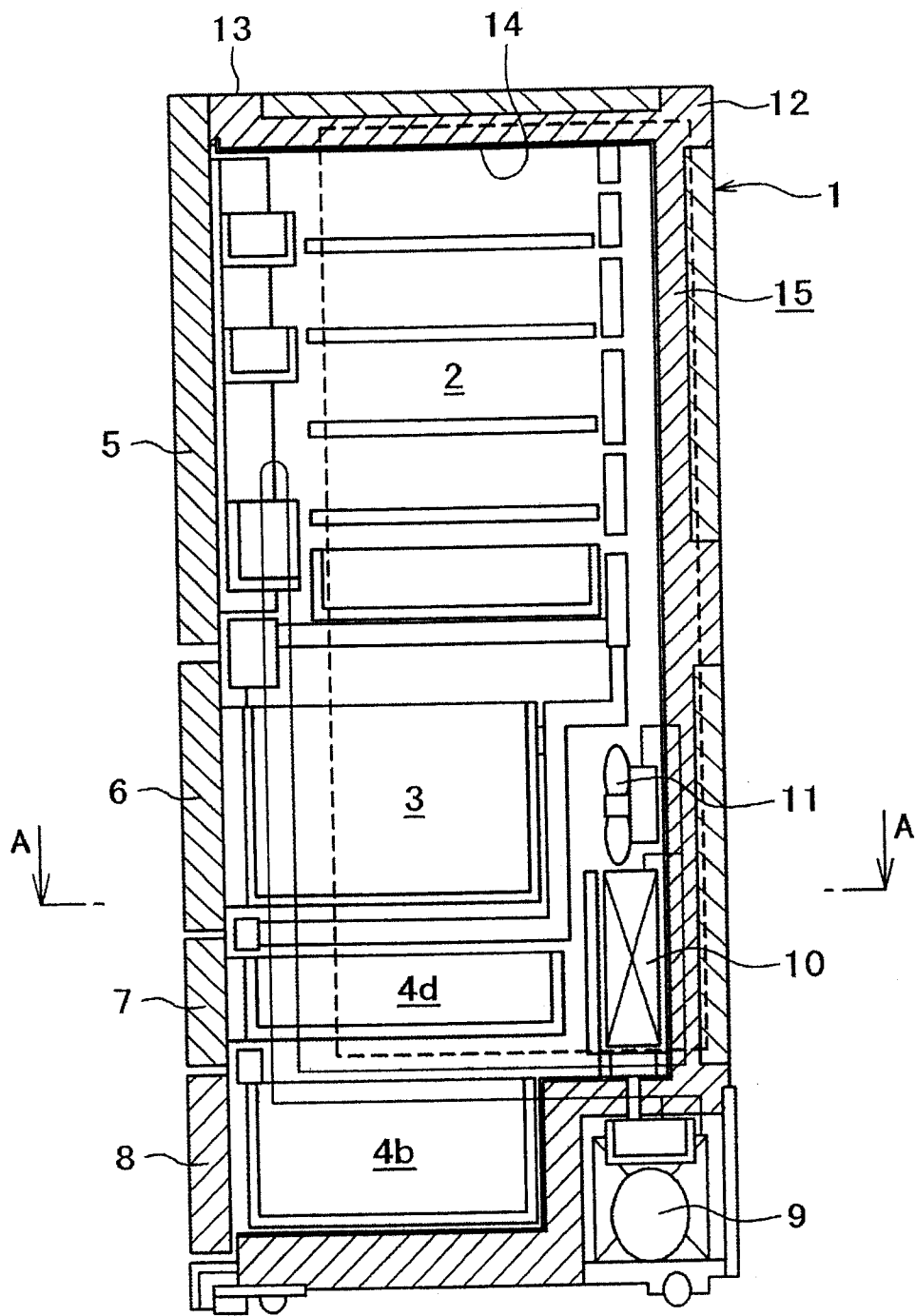


图1

图2

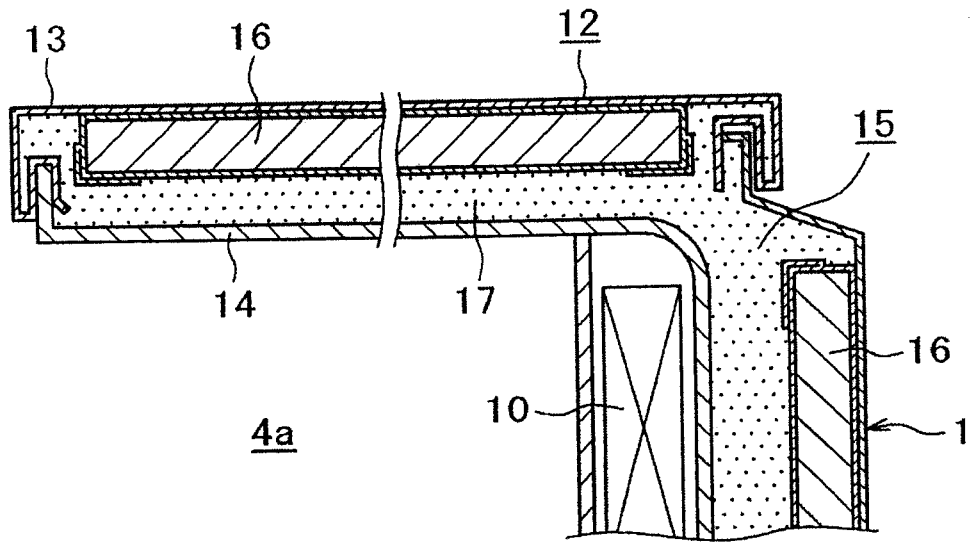


图3

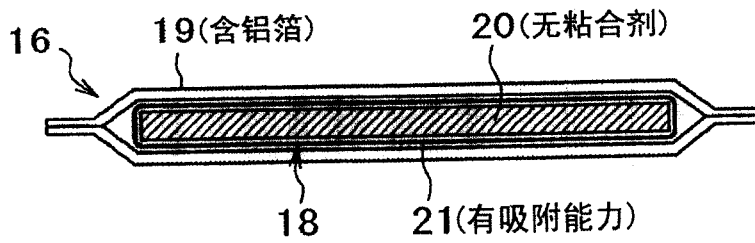


图4

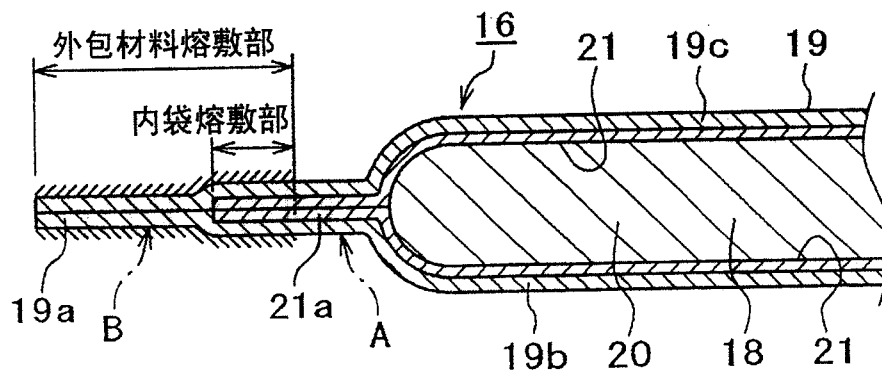


图5

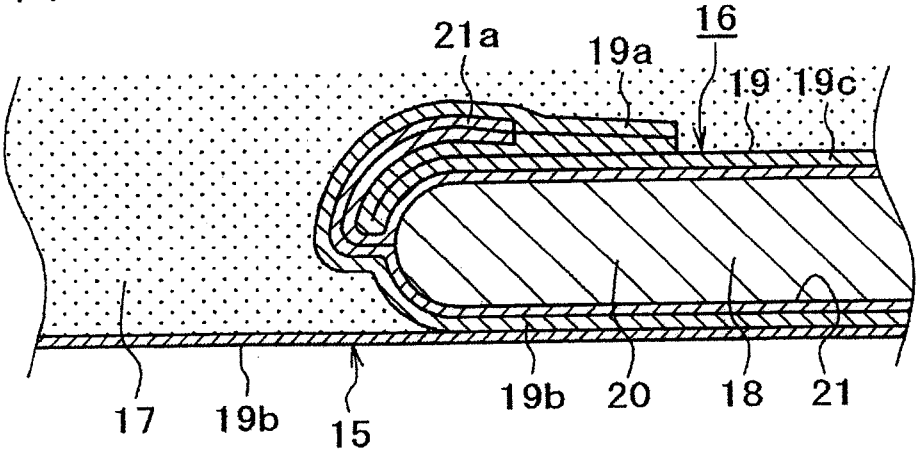
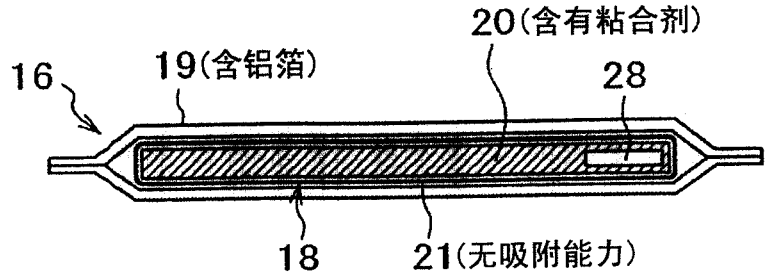


图6



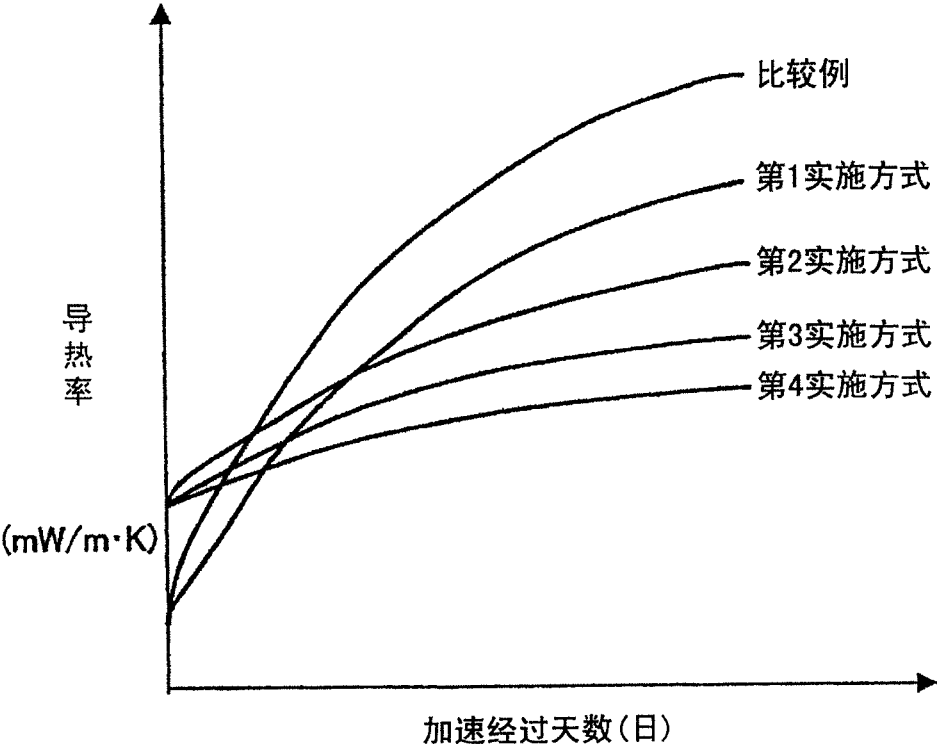


图7

图8

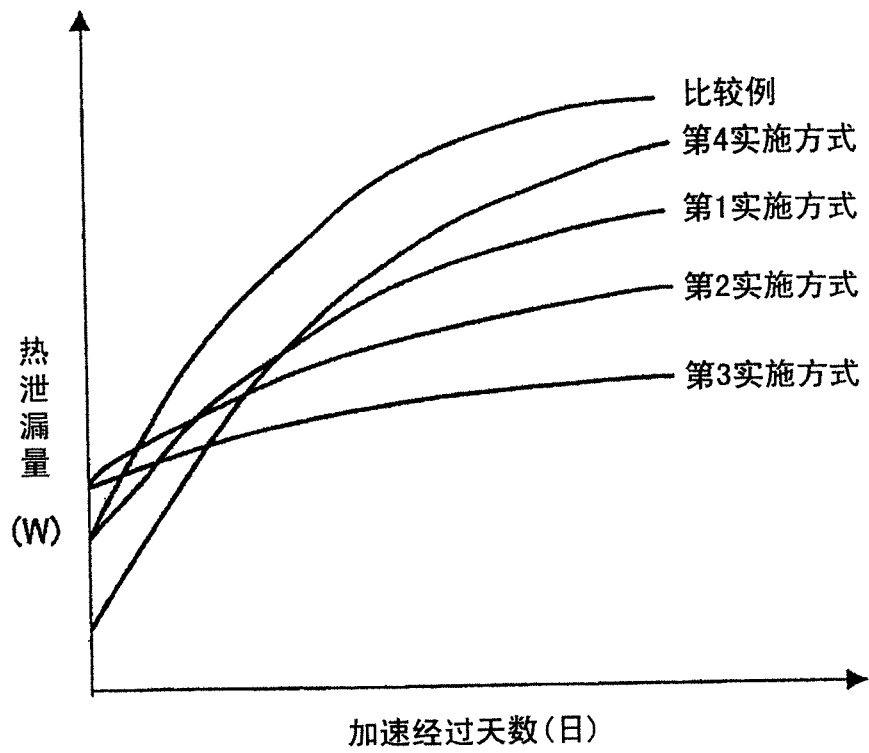


图9

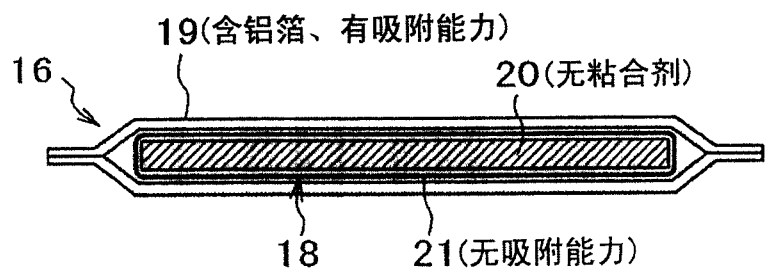


图10

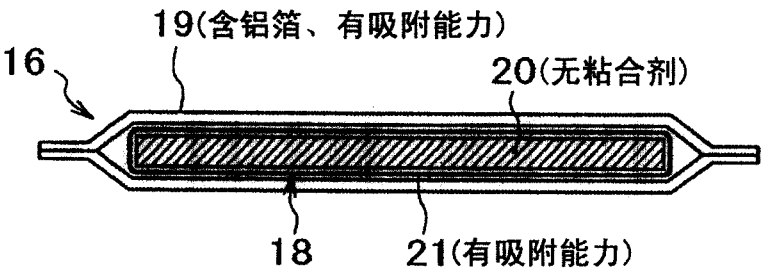


图11

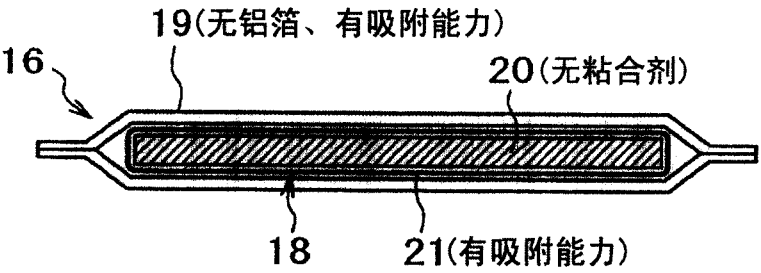
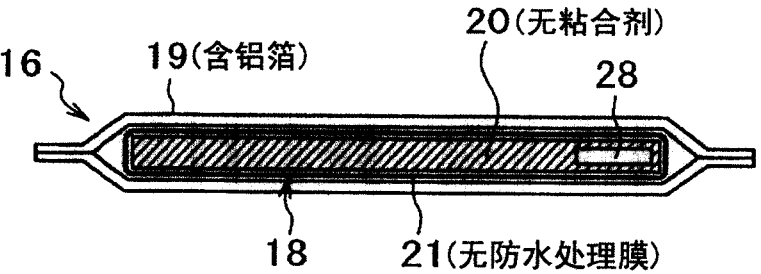


图12



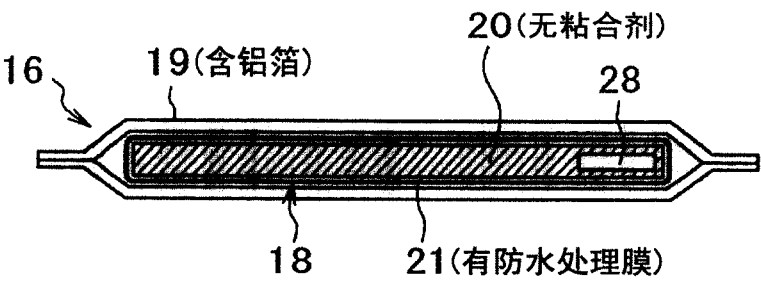


图13

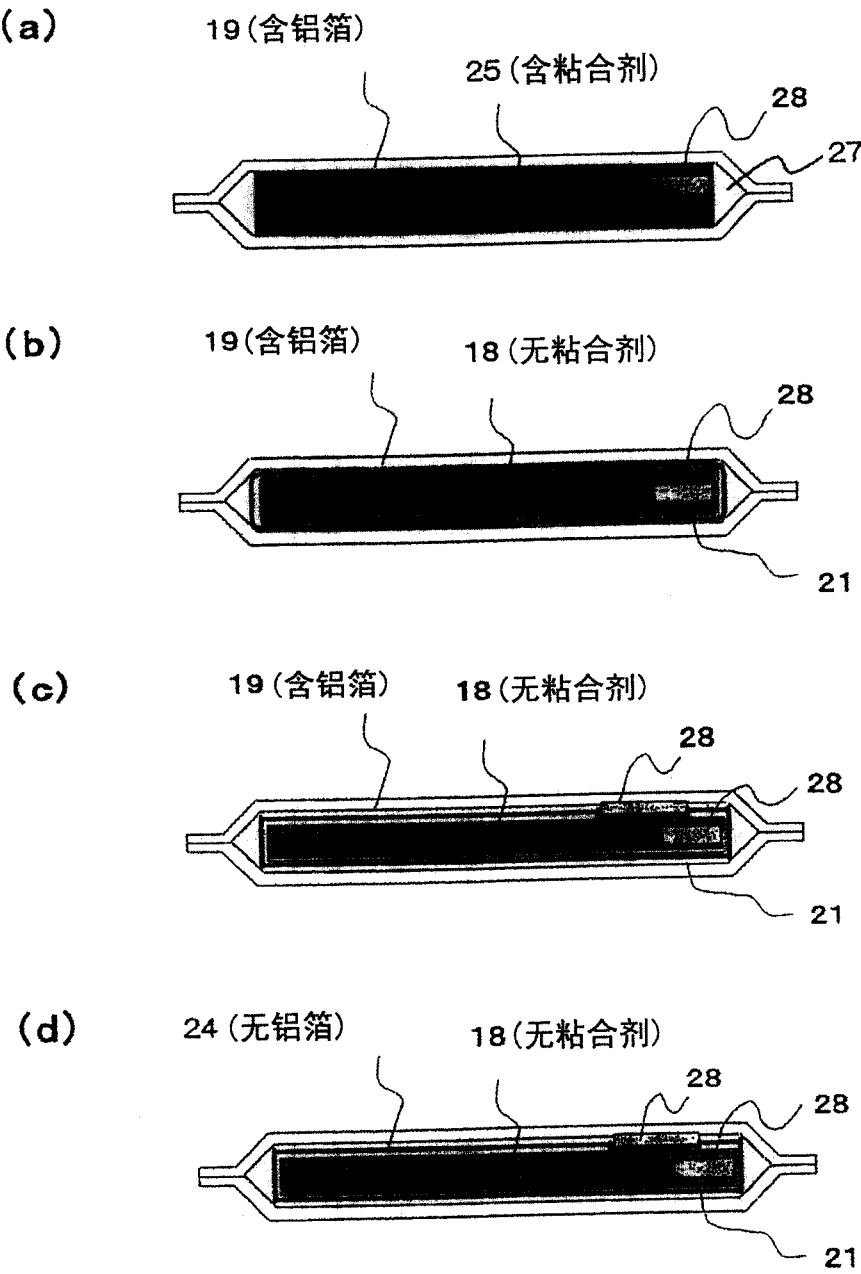


图14

图15

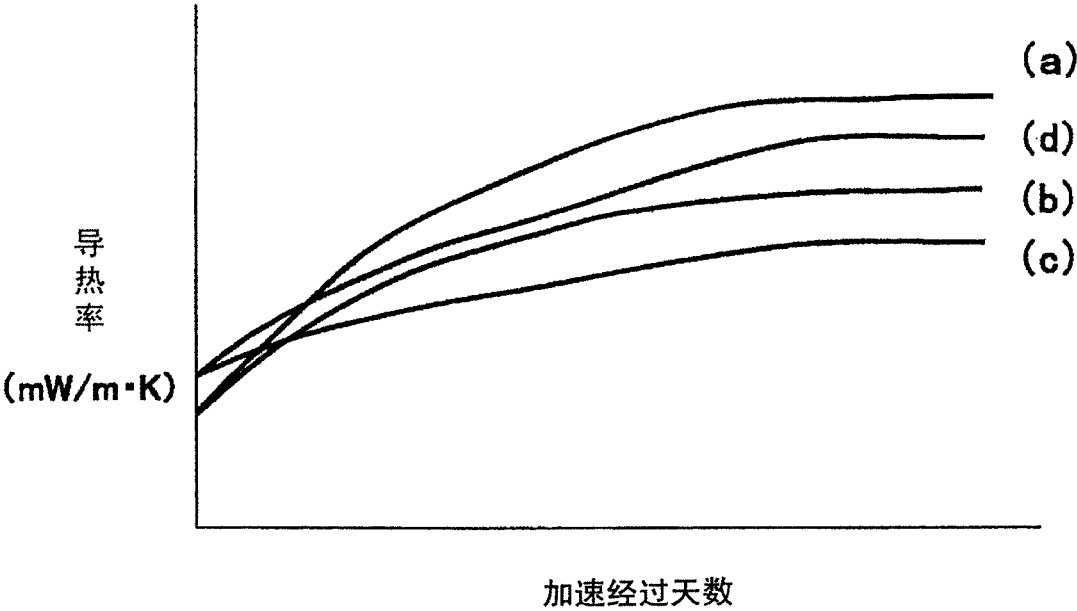


图16

