

[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 200510093247.3

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100545503C

[22] 申请日 2005.8.19

[21] 申请号 200510093247.3

[30] 优先权

[32] 2004.10.12 [33] JP [31] 2004-297091

[73] 专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 越后屋恒 荒木邦成 久保田刚

三关隆

[56] 参考文献

JP4-337195A 1992.11.25

JP8-82474A 1996.3.26

JP2004-3534A 2004.1.8

US20030134078A1 2003.7.17

CN1118622A 1996.3.13

JP2001-141179A 2001.5.25

审查员 沈 彬

[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

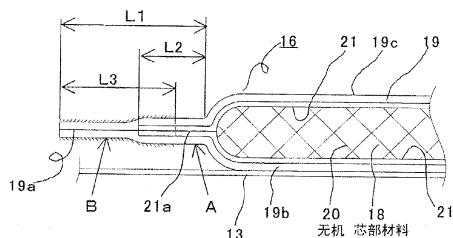
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 10 页

[54] 发明名称

真空绝热材料及使用真空绝热材料的冰箱

[57] 摘要

本发明涉及一种作为需要绝热的冰箱的绝热材料而可以使用的真空绝热材料及使用该真空绝热材料的冰箱，特别涉及在折边部不产生对流空间。该真空绝热材料具备：具有柔软性的无机纤维的叠层体被收容在内袋内的芯部材料；以及由收容该芯部材料的金属箔叠层薄膜等防止气体通过的薄膜所构成的外包材料，上述内袋具有熔敷部和通气部，上述外包材料在减压其内部后被熔敷密封，上述内袋的边部位于上述外包材料的边部内。



1. 一种真空绝热材料，其特征在于，

具备：收容有具有柔软性的无机纤维的叠层体的芯部材料；和因具备金属层而具有阻气性并且收容有上述芯部材料的外包材料，

该外包材料的内部被减压及密封，该外包材料的边部沿着上述芯部材料端面在上述外包材料与上述芯部材料之间不产生对流空间地被弯折。

2. 根据权利要求1所述的真空绝热材料，其特征在于，

具备收容上述芯部材料的内袋，该内袋具有边部，上述内袋的上述边部与上述外包材料的上述边部一同弯曲。

3. 根据权利要求1所述的真空绝热材料，其特征在于，

上述芯部材料的端面棱线角部在上述减压时被上述外包材料压成圆状。

4. 根据权利要求2所述的真空绝热材料，其特征在于，

在压缩上述内袋内的上述无机纤维的叠层体、将上述外包材料的内部减压并熔敷密封上述外包材料的边部时，上述无机纤维的叠层体的端面棱线角部被做成圆状，

使上述内袋位于上述端面棱线角部。

5. 根据权利要求1所述的真空绝热材料，其特征在于，

作为无机纤维的叠层体采用玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅铝纤维中任一个。

6. 根据权利要求2所述的真空绝热材料，其特征在于，内袋采用聚乙烯薄膜，其壁厚为15~50 μm 。

7. 根据权利要求2所述的真空绝热材料，其特征在于，

内袋采用聚乙烯薄膜，其壁厚为20~30 μm 。

8. 根据权利要求1所述的真空绝热材料，其特征在于，

外包材料由具有热熔敷用的塑料层和金属层的叠层薄膜构成。

9. 一种冰箱，在由外箱和内箱形成的绝热空间配设有真空绝热材料和发泡绝热材料，其特征在于，

在该冰箱中配设有根据权利要求1或2所述的真空绝热材料。

真空绝热材料及使用真空绝热材料的冰箱

技术领域

本发明涉及一种能够作为需要绝热的冰箱的绝热材料使用的真空绝热材料及使用该真空绝热材料的冰箱。

背景技术

近年来，从防止地球温暖化的观点出发极其希望节能，对于家电产品节能化也成为紧急的课题。尤其是从在冰箱、冷冻箱中有效利用热能的观点出发，具有优良绝热性能的绝热材料为人所求。

作为一般的绝热材料使用的是玻璃棉等的纤维材料或氨基甲酸乙酯泡沫等的发泡体。可是，为了提高这些绝热材料的绝热性能，需要增加绝热材料的厚度，但是能够充填绝热材料的空间有限，所以在需要节省空间或当需要有效利用空间时不能适用。

于是，作为高性能的绝热材料提出了真空绝热材料。这是将具有隔离材作用的芯部材料插入具有阻气性的外包材料中，减压并密封内部的绝热材料。作为真空绝热材料，如在特开平 9-138058 号公报中公开的那样，使用将玻璃棉等的纤维质材料用有机类粘合剂硬化成型的材料作为芯部材料。

另一方面，如果是用粘合剂硬化玻璃棉等的纤维质材料的芯部材料的话，在将该芯部材料收容在外包材料内时等，就有可能因芯部材料具有的毛刺等损伤外包材料，因此提出了不使用粘合剂制作芯部材料的方式的真空绝热材料。

这是将玻璃棉等纤维质材料收容在内袋中，压缩该内袋，进行减压，将开口部溶敷密封制作成的真空绝热材料。对于该例有特开平 4-337195 号。

但是，当将真空绝热材料使用在冰箱等的绝热箱体上时，能够将由外箱和内箱形成的发泡绝热材料配置在充填空间的外箱一侧或内箱一侧或外箱与内箱的中间位置中的任意一处，但实际上是配置在外箱一侧。具体地说，是用两面贴胶带或热熔等粘接剂在外箱内面粘接真空绝热材料的情况较多。

将真空绝热材料配置在内箱一侧的情况较少的理由是因为：如果配置在内箱一侧，虽然有能够使真空绝热材料的使用面积变小的好处，但由于内箱与外箱相比易变形，内箱的外面与外箱的内面相比有凹凸，所以将真空绝热材料牢固地固定在内箱的外面很困难，并且在充填发泡绝热材料时，在真空绝热材料和内箱之间易形成空洞，会因空洞形成发生内箱变形，或绝热性能降低的问题。

利用粘合剂制作的芯部材料是将有机、无机的纤维叠层体再用有机、无机的粘合剂硬化成板状，通过冲压等将其截断加工成规定尺寸，做成真空绝热材料，所以形状的稳定性及硬化后的操作性良好，但反之，在外包材料内放入芯部材料时，或将外包材料内进行减压时，会由于上述冲压截断时产生的端面的毛刺等损伤外包材料，且由于芯部材料自身被板状化了，所以在进行外包材料内的减压时，芯部材料一侧不变形，端面的毛刺等会损伤外包材料，除此之外，还会有在外包材料和端面之间形成支架帐篷状态的对流空间的问题。另外，由于真空绝热材料会保护在芯部材料的制作时产生的歪曲例如弯曲等不变，由此会有成为向冰箱外箱进行安装时的障碍的问题。

另外，该对流空间是芯部材料的板厚越厚越易产生，还有外包材料越没有柔软性越易产生。

此外若是使用粘合剂的芯部材料的话，如从10年后回收的冰箱等取出真空绝热材料特别是芯部材料，即便要再生利用，由于作为芯部材料使用的纤维叠层体中浸含粘合剂，所以一解体，由上述芯部材料就成为粉状，且该粉状颗粒不规则，有不宜于再利用的问题。即存在：不能将纤维叠层体和粘合剂分离取出，难以成型为新的芯部材料的形状的问题。

对此，特开平4-337195号公报中公开的是取代粘合剂使用内装，将纤维状叠层体压缩后，进行减压、整形，作成芯部材料，将其放入外包材料内，作为真空绝热材料。

即：上述特开平4-337195号公报中公开的真空绝热材料是：将无机质纤维层收容在塑料薄膜制的内袋内，将内袋内进行压缩—减压—熔敷密封做成内部材料（芯部材料），进而又将上述内部材料（芯部材料）收容在收容构件（外包材料）内之后，破坏内袋的密封，将上述收容构件（外包材料）内减

压并熔敷密封的真空绝热材料。若是这种材料，由于在真空绝热材料用芯部材料中能够使用玻璃棉层，所以与作为现有的芯部材料使用的发泡珠光体粉末无机质粉末等比较，能够使绝热性能显著提高。

换言之，上述特开平 4-337195 号公报中公开的芯部材料是板化的材料，因此当然不会像现有的芯部材料那样，截断时在芯部材料上形成毛刺，所以不会有芯部材料造成的外包材料的损伤，而且也没有弯曲等，也难以在芯部材料端面与外包材料之间产生支架帐篷状态的对流空间，但在该特开平 4-337195 号公报中，当然没有着眼于使对流空间变小，而且也没有关于通过外包材料的边部处理而产生的对流空间的公开或启示。

另外，在外包材料使用铝箔时，虽然阻气性优良，但由于铝本身的热传导率高，所以有由于通过外包材料的热传导（热桥）而不能得到充分的绝热性能的问题。

发明内容

本发明提供去除上述对流空间、绝热性能优良且折边时的作业容易进行、生产率优良的真空绝热材料及使用该真空绝热材料的冰箱。

另外，本发明能够得到再生性良好的真空绝热材料冰箱。

进而，还能够得到在通过不使用粘合剂的芯部材料制作的真空绝热材料自身的弯曲或平面精度的确保上有利的无粘合剂的真空绝热材料。

为解决上述问题，本发明特征在于具备：收容有具有柔软性的无机纤维的叠层体的芯部材料；和因具备金属层而具有阻气性并且收容该芯部材料的外包材料，该外包材料的内部被减压及密封，该外包材料的边部沿着上述芯部材料端面在上述外包材料与上述芯部材料之间不产生对流空间地被弯折。

另外，其特征不在于，上述内袋的上述边部位于上述外包材料的开口熔敷部，上述外包材料的上述熔敷部一侧的边部的壁厚比上述外包材料的上述开口熔敷部以外的熔敷部的壁厚较厚。

如上所述，由于包覆无机纤维叠层体的内袋的边部位于外包材料的边部内，所以折边时内袋的壁厚部分弯折直径必定变大，所以即便边部有异物也不会损伤外包材料。另外，在外包材料的边部，通过热传导传送到金属层（例如铝箔或金属蒸镀层）的高温一侧的热被内袋的边部阻断一部分，由此该热

传导量被降低。

另外，内袋的边部位于外包材料的开口熔敷部，熔敷后的壁厚比其他的熔敷部壁厚，所以内袋成为熔敷材料，外包材料的熔敷容易进行，并且熔敷材料的厚度尺寸变大，该变大的部分能够将碎屑或灰尘等的异物吸收在厚度尺寸内，可以做到切实的熔敷密封。

另外，其特征在于，为了解决上述问题，具备收容上述芯部材料的内袋，该内袋具有边部，上述内袋的上述边部与上述外包材料的上述边部一同弯曲。

另外，其特征在于，具备：在内袋内收容有具有柔软性的无机纤维的叠层体的芯部材料；以及因具备金属层而具有阻气性并且收容有上述内袋和上述芯部材料的外包材料；上述外包材料的内部被减压密封，将该外包材料的边部与上述内袋的边部一起沿着芯部材料端面在上述外包材料和上述芯部材料之间不形成对流空间地被弯折。

进而，其特征在于，上述芯部材料的端面棱线角部在上述减压时被上述外包材料压圆。

进而，其特征在于，在压缩上述内袋内的上述无机纤维的叠层体、将上述外包材料的内部减压并熔敷密封上述外包材料的边部时，上述无机纤维的叠层体的端面棱线角部被做成圆状，使上述内袋位于上述端面棱线角部。

另外，作为无机纤维的叠层体，采用玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅铝纤维中任一个。

另外，其特征在于，内袋采用聚乙烯薄膜，其壁厚为 $15\sim 50\mu\text{m}$ ，最好是将其壁厚做成 $20\sim 30\mu\text{m}$ 。

另外，在由内箱和外箱形成的绝热空间配设有真空绝热材料和发泡绝热材料的冰箱中，配设有上述任一项记载的真空绝热材料。

通过使用这种有柔软性的芯部材料，能够切实去除现有芯部材料端面与外包材料的端面由于支架帐篷形状而产生的对流空间，所以能够得到绝热效果良好的真空绝热材料。而且，芯部材料的角部形成圆状，且由于具有挠性，不会发生外包材料接触芯部材料的角部使外包材料的可靠性降低，并且由于芯部材料自身具有柔软性，弯曲等的修正也容易进行。

另外，由于具备内袋，所以即便是无机纤维中混入异物时，如果内袋的

厚度例如是 $20\mu\text{m}$ 的话，只要是重叠该厚度的 $40\mu\text{m}$ 以内，异物就不会到达外包材料，不会损伤外袋材料。

另外，由于根据本发明制作的芯部材料是在内袋内压缩内部，将袋内除气，所以能够原样保管，临时保管也容易进行，可有助于提高生产率。

进而，由于无机纤维叠层体采用了玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅铝纤维等，从而能够进行再利用，可对环境保护做出贡献。

另外，内袋是由聚乙烯薄膜构成，其壁厚做成 $15\sim 50\mu\text{m}$ 。由于内袋必要具有规定的阻气性，所以需要一定程度的厚度，从而做成 $15\mu\text{m}$ 或以上。另一方面，作为真空绝热材料内袋处于外包材料内时，由于热传导率比芯部材料高，所以能够成为热传导层，从而做成 $50\mu\text{m}$ 或以下。

例如，当为 $20\mu\text{m}$ 时，内袋重叠的尺寸为 $40\mu\text{m}$ ，加上外包材料的厚度尺寸，能够允许混入无机纤维叠层体中的异物的大小到 $40\mu\text{m}$ 左右，能够防止异物刺破外包材料，由此得以提高生产率，进而外包材料的边部是使上述内袋内在地介于折边部中，由此不是接近直角的弯曲，而是成为至少加上内袋的厚度部分的弯曲半径 (R)，所以能够防止外包材料的损伤。

另外，为了压缩芯部材料将内部除气，将内袋的开口熔敷。因此，为了进行稳定的熔敷，最好是具有 $20\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的壁厚。

另外，在通过外箱和内箱形成的绝热空间配设真空绝热材料和发泡绝热材料的冰箱中，能够抑制通过现有的对流空间的热移动，度且即便是折边作业，也能够提高真空绝热材料的可靠性，所以冰箱的可靠性也能够进一步提高。

根据本发明，能够提供绝热性能优良且折边作业容易、生产率及再生性优越的真空绝热材料及使用该真空绝热材料的冰箱。

另外，能够得到在由不使用粘合剂的芯部材料做成的真空绝热材料自身的弯曲或平面精度确保上有利的无粘合剂的真空绝热材料。

附图说明

图1是本实施例的冰箱的纵截面图。

图2是图1的要部A-A截面放大图。

图3是本实施例的真空绝热材料与现有的真空绝热材料的比较说明图。

图 4 是实施例的真空绝热材料与现有的真空绝热材料的制作工序说明图。

图 5 是芯部材料制作工序说明图。

图 6 是真空绝热材料的制作工序说明图。

图 7 是真空绝热材料的边部的说明图。

图 8 是将真空绝热材料配设在内箱的图。

图 9 是说明外包材料与内袋的关系的图。

图 10 是说明与图 9 不同的例的图。

图 11 是边部弯折状态的比较说明图。

图 12 是表示真空绝热材料的冰箱配设状态的比较说明图。

图中

1—冰箱本体；2—冷藏室；3—蔬菜室；4a—第 1 冷冻室；4b—第 2 冷冻室；5—冷藏室门；6—蔬菜室门；7—第 1 冷冻室的门；8—第 2 冷冻室的门；9—压缩机；10—冷却器；11—冷气扇；12—箱体；13—外箱；14—内箱；15—绝热壁；16—真空绝热材料；17—发泡绝热材料；18—芯部材料；19—外包材料；19a—边部；20—无机纤维的叠层体；21—内袋；21a—边部；22—冲压机；23—热熔敷机；24—现有的真空绝热材料；25—芯部材料；26—外包材料；27—对流空间 (a) (b)；28—吸附剂；29—吸附剂收容部；30—吸附剂 (图 3 (b) (c))；31—吸附剂收容部；32—步骤 32；33—步骤 33；34—步骤 34；35—步骤 35；36—步骤 36；37—步骤 37；38—步骤 38；39—步骤 39；40—现有真空绝热材料的边部；41—热熔或 2 面贴胶带

具体实施方式

图 1 是具备本发明的冰箱的纵截面图，图 2 是图 1 的 A-A 截面要部放大图，图 3 是具备本发明的真空绝热材料和用于说明该真空绝热材料的图，(a) 是本发明的真空绝热材料，(b) (c) 是现有的一般的真空绝热材料的说明图。图 4 是表示本发明的真空绝热材料制作工序的图，(a) 是本发明的真空绝热材料的说明图，(b) 是一般的真空绝热材料的说明图，图 5 是用于说明具备本发明的真空绝热材料的制作工序为止的说明图，图 6 是说明使用图 5 的芯部材料完成本发明的真空绝热材料为止的制作工序说明图，图 7 是用于说明

具备本发明的真空绝热材料的边部的说明图，图 8 是将真空绝热材料配设在内箱的图，图 9 及图 10 是说明外包材料与内袋的关系的图。图 11 是表示将图 7 所示的边部弯折的状态的图，(a)是表示本发明的真空绝热材料的图，(b)是表示一般的真空绝热材料的图，图 12 是将图 11 所示的真空绝热材料配设在冰箱等的外箱和内箱形成的绝热空间中的状态的图，(a)是表示本发明的真空绝热材料的配设状态的图，(b)是表示一般的真空绝热材料的配设状态的图。

首先，在图 1、图 2 上，冰箱本体是从上顺序包括冷藏室 2、蔬菜室 3、第 1 冷冻室 4a、第 2 冷冻室 4b，具备关闭上述各室的前面开口部的门 5~8。5 是冷藏室门，6 是蔬菜室门，7 是第 1 冷冻室门，8 是第 2 冷冻室门。而且是上述门 6~8 将由抽屉式的门构成的各个室的容器在拉出开门时随着门而拉出到面前的方式的冰箱。另外，还具备冷冻循环，在冰箱本体 1 的背面底部有压缩机 9 和冷冻室背面一侧的冷却器 10。在冷却器 10 的上方配设有冷气扇 11，将冷气送往各室，将箱内冷却到规定温度。另外，与压缩机 9、冷却器 10 一起，还有冷凝器（未图示）、毛细管（未图示）构成冷冻循环。

形成上述冰箱本体 1 的外廓的是箱体 12。该箱体 12 是由外箱 13、内箱 14、绝热壁 15 等构成。

而且，上述绝热壁 15 是由具备本发明的真空绝热材料 16 和发泡绝热材料 17 构成。

上述发泡绝热材料 17 是其自身具有粘结力的现场发泡的氨基甲酸乙酯泡沫等的发泡绝热材料 17。另外真空绝热材料 16 被制作成具有比刚才的发泡绝热材料 17 还高的绝热性能。

例如，如果发泡绝热材料 17 的热传导率为 0.016W/mK 左右的话，真空绝热材料 16 的热传导率则设定为 0.002W/mK 左右。

因此，如果将绝热壁的热泄漏量面积假定为一定的话，如果使用具有仅用氨基甲酸乙酯等的发泡绝热材料形成的绝热壁厚尺寸约为 $1/5\sim 1/9$ 左右的厚度尺寸的真空绝热材料，则能够同时设定来自该绝热壁的热泄漏量。可是，在仅用真空绝热材料构成绝热壁的箱体 12 上，由于没有将外箱 13 和内箱 14 一体化，箱体强度不满足设计值，所以在本发明中使用其自身具有粘结力的

氨基甲酸乙酯等的发泡绝热材料 17，将上述外箱 13 和内箱 14 粘结一体化。另外，上述发泡绝热材料 17 的壁厚尺寸是 5mm~20mm 左右，即将平均厚度尺寸做成 15mm 左右，即便在局部薄的地方也有确保能够充填氨基甲酸乙酯等的发泡绝热材料 17 的 5mm 或以上的厚度，从而防止箱体 12 的强度降低。

另外，上述真空绝热材料 16 的设置位置是配置在能够将冰箱的热泄漏量大的地方重点遮护起来的位置，从而获得了效果。而且，该真空绝热材料 16 在冰箱的绝热空间所占比例设定为 60%或以下。换言之，当冰箱安装时包括门体的箱体高度尺寸比其宽度尺寸及厚度大时，在该冰箱的高度方向的两侧壁内部和背面壁内部和门内部分别设置真空绝热材料。而且将真空绝热材料的总体积设定为由上述外箱 13 和内箱 14 形成的绝热空间体积的 60%或以下。

另外，如果真空绝热材料的总体积为由上述外箱 13 和内箱 14 形成的绝热空间体积的 60%或以下的话，氨基甲酸乙酯等的发泡绝热材料 17 就不能均匀地充填，在发泡绝热材料 17 中产生中空，使其强度及绝热性能恶化。另外，还会有上述的冷却器 10 的配管或冷气扇 11 的配线（未图示）接触真空绝热材料 16，损伤该真空绝热材料 16 的可能。

下面就图 3、图 4、图 5、图 6 说明具备本发明的真空绝热材料 16。

首先，在图 3 上，该真空绝热材料 16 是由芯部材料 18 和具有热熔敷用的塑料层的金属箔叠层薄膜等组成的外包材料 19 构成的。而且，上述芯部材料 18 是由无机纤维的叠层体 20 和内袋 21 构成的。并且上述内袋 21 是由厚度 20 μ m 的材质聚乙烯薄膜等组成的内袋 21。

在无机纤维的叠层体 20 上一般使用玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅铝纤维或棉等的天然纤维。另外，内袋 21 使用了壁厚为 20 μ m 的聚乙烯等合成树脂薄膜。选择壁厚 20 μ m 的薄膜的理由是因为：进行内袋内的减压时，该薄膜与无机纤维的叠层体端之间不会产生对流空间，具有可吸附的柔软性，同时吸收混入后述的外包材料的开口部的熔敷部的异物的大小，使异物不会从外包材料中露出。

而且上述芯部材料 18 是如下制作而成的，即如后述的图 5 的（a~c）所示，将以滚筒状预先做成厚度为 100mm~150mm 的无机纤维的叠层体 20 截成规定尺寸，折成 2 折或 3 折，如图 5 的（b）所示，收容在内袋 21（壁厚 20

μm 左右的聚乙烯制的合成树脂薄膜) 内后, 用冲压机 22 等压缩该无机纤维的叠层体, 接着将内袋 21 进行减压, 然后用热熔敷机 23 将内袋 21 的开口部热熔敷密封。

这样制作成的芯部材料尽管没有使用以往的粘合剂, 但其通过压缩—减压—热熔敷密封工序而成的真空绝热材料 16 芯部材料。

即: 芯部材料 18 虽不使用粘合剂, 但却形成要制作的真空绝热材料 16 的厚度形状, 能够充分得到作为芯部材料的使命的隔离材的作用。并且该芯部材料有一定程度的柔软性, 容易顺从地安装在安装部上。

更详细地说就是, 上述无机纤维的叠层体 20 是在压缩工序或减压工序前的例如 200~300mm 的厚度下, 通过压缩—减压工序压缩成 20~25 分之一的厚度 8~15mm。

因此, 原棉在该压缩时当然向要埋没内袋 21 的间隙的外周方向扩展。

接着, 通过减压工序, 壁厚 20 μm 左右的内袋从外周压缩无机纤维的叠层体 20 使该芯部材料成为压缩的形状。换言之, 内袋 21 是能够不形成支架帐篷状的空间, 即柔软性良好 (易沿着收容物的形状变形) 的薄度。

在这里, 用图 3 的 (b) (c) 说明现有的一般使用的真空绝热材料。24 是现有的一般使用的真空绝热材料, 该真空绝热材料 24 具备芯部材料 25。该芯部材料 25 使用粘合剂成型为厚度 8~15mm 的板状, 其端面用冲压机等截断。

该芯部材料 25 被收容在外包材料 26 (金属箔叠层薄膜) 内, 将外包材料 26 内减压—热熔敷密封, 则成为如图 3 的 (b) 或图 3 的 (c) 所示。即: 图 3 的 (b) 是外包材料 26 的柔软性的极差, 在芯部材料 26 端面形成对流空间 27 的例, 图 3 的 (c) 是表示利用良好的柔软性用减压的力使外包材料 26 在芯部材料端面成为完全贴附的状态的图。另外, 上述外包材料 26 是由塑料—金属箔叠层薄膜构成, 在将外包材料 26 的开口部熔敷、密封时, 融化熔敷该塑料部。

在这里, 如果将图 3 的 (b) 表示的真空绝热材料 24 作为冰箱的绝热壁使用的话, 常年使用时, 从纤维材料等出来的水分或气体等会滞留在上述对流空间 27 中, 在空间 27 内对流而进行热移动。由此绝热性能明显降低。

一方面，如果成为图3(c)的状态，即便不产生对流空间，外包材料26接触到芯部材料25的端面角部A、B，有可能由于毛刺而损伤外包材料26。

换言之，由于用冲压机等截断芯部材料25时产生的毛刺使外包材料在A、B部造成损伤的可能性很大。

另外，图3(a)中28号表示吸附剂。在该吸附剂28中使用如为合成沸石的分子筛13x等。而且，该吸附剂28是吸附从芯部材料中产生的水分及气体成分。即：虽然芯部材料18(无机纤维20)在被收容在外包材料19中之前是十分干燥的，但由于成本等问题不能完全去除气体及水分。即：由于进行充分的干燥需要很长时间所以是不可能的。为此放入吸附剂28，但该吸附剂28的能力也有限。即：作为真空绝热材料而被组装在冰箱内时，用上述吸附剂不能保证例如10年。为此，如上所述对流空间被气体及水分占满，通过对流开始热移动。

而且，上述吸附剂28是充填在设于无机纤维叠层体20的吸附剂收容部29内。内袋21起到防止该吸附剂28从吸附剂收容部29内进出的作用。因此，上述吸附剂28在内袋的压缩—减压—熔敷之前就要预先放入吸附剂收容部29内。

另一方面，图3(b)(c)中的30号是吸附剂。该吸附剂的作用与图3(a)相同。只是图3(b)(c)表示的是在使用粘合剂硬化的芯部材料25上设置的吸附剂收容部31中放入吸附剂30，由于没有如本发明的内袋21，所以将吸附剂30放入吸附剂收容部31中，由于没有如本发明的内袋21，所以吸附剂30有可能会从收容部31中进出，进入芯部材料25和外包材料26之间，有可能损伤外包材料。为此，当然需要在其上设置覆盖收容部31的部件，例如设置盖体。

下面用图4说明上述真空绝热材料16与现有的真空绝热材料24的制作工序的不同。图中(a)表示本发明，(b)表示现有例。

首先在图4(a)中，说明本发明的真空绝热材料16的制作工序，在步骤32中滚筒状的原棉被截断为规定尺寸。其后，在步骤33中原棉被放入干燥炉(230℃)内，干燥后，该原棉被收容在内袋内，在步骤34中，进行临时压缩装袋(压缩—减压—熔敷密封)，做成芯部材料。在该状态下做成的芯部材料也可以临时保管。

下面，在步骤35中将芯部材料收容在外包材料内。其后破坏内袋，接着

在步骤 36 中将外包材料内减压，熔敷密封该开口部，做成真空包装。

其后在步骤 37 中将在真空绝热材料 16 的周围产生的边部（后述）向一面（例如上面）一侧弯折，固定该边部。

然后将做成的真空绝热材料 16 用热传导率测试器等进行合格品、不合格品的检查（步骤 38），使真空绝热材料 16 完工。

下面关于图 4 的（b），在该图 4（b）上展示的现有的真空绝热材料 24 的制作工序中，与图 4 的（a）特别不同的点是使用了粘合剂。即：是（粘合剂浸含、脱水）—（浸含芯部材料截断）—（加热成型）—（芯部材料截断）的工序。

这些工序都是在使用粘合剂时必要的工序，但在本发明中，不使用该粘合剂，用内袋来替代。

在这里，用图 5、图 6 说明上述图 4 所示的制作工序。

图 5 表示的是将原棉按规定尺寸从虚线截断，收容在内袋中，将该内袋开口熔敷，直到做成芯部材料为止的图，图 6 所示的是将芯部材料 18 放入外包材料 19 中，做成真空绝热材料 16 的过程的图。

首先在图 5 中，（a）是表示将卷成滚筒状的原棉干燥后，在例如虚线的部分截断，做成规定尺寸，图 5 的（b）是表示将在（a）中被截断了的原棉（无机纤维叠层体 20）折成 2 折，将其收容形成 3 面被熔敷的袋状的内袋 21 中的状态的图。这时从图（b）可知，由于原棉 20 不含有粘合剂等硬化剂，所以沿着内袋 21 的形状，利用自身具有的柔软性变形，角部成为圆状（R 形状）。

将其在如图 5 的（c）表示的厚度方向用冲压机 22 压缩到例如 25 分之一左右为止，做成 8~15mm 的原棉 20。当然这时要预先在内袋 21 放入吸附剂（未图示）。

接着将内袋 21 内减压，用熔敷机 23 熔敷密封内袋 21 的开口部。在该过程中，原棉 20 成为充满内袋 21 且没有角部的具有圆角的原棉 20，与内袋 21 一起构成真空绝热材料 16 用芯部材料 18。只要是如此做成的芯部材料 18，即便不组成连续工序，也能够在该状态下保管，由此在生产调节等方面成为非常方便的芯部材料 18。即：被保持在保管中减压的状态下。

接着关于图 6，首先在图 6 的（a）中，被收容在外包材料 19 内的芯部材料 18 的内袋 21 准备在下面的工序中减压，如图示部（内袋破坏）被破坏。由此在图 6 的（b）中，包括内袋 21 的芯部材料 18 内的减压能够顺利进行。

这时，应特别提到的是内袋 21 的边部 21a (L4 部) 如图示进入外包材料 19 的边部 19a (L5 部) 内，外包材料 19 的边部 19a 成为 4 层。由于原来的外包材料 19 的内侧是热熔敷层 (塑料层)，是由例如低密度聚乙烯薄膜、链状低密度聚乙烯薄膜、高密度聚乙烯薄膜等的合成树脂材料形成的，所以与内袋 21 的聚乙烯薄膜的相合性良好，能够进行 4 层部的热熔敷。而且，被热熔敷的部分是一体化的。因此即便在收容芯部材料 18 时外包材料的开口部落入灰尘、碎屑，该开口部也由于有如上所述的熔敷材料 (内袋)，从而能够吸收灰尘、碎屑，切实密封外包材料。

最后，包括边部 21a 的边部 19a 例如以如图 6 的 (c) 所示的边部为基点，向上面一侧折入，用胶带等 (未图示) 固定如此做成的真空绝热材料 16。

这时，由于芯部材料 18 的端部呈圆状，具备本发明的真空绝热材料 16 的边部 21a、19a 沿着该圆状部折入，折成在边部 19a 和外包材料 19 之间不产生如现有技术的对流空间。换言之，能够不用担心如图 3 的 (c) 所示的角部破损地进行弯折。原因是防止了易使内袋 21 破损的直角弯曲。

由此，在通过真空绝热材料 16 的外包材料 19 具有的金属部 (防护层) 而被传导的热移动中，能够将以以往增强了的热对流空间的形成抑制在最小限度上。

即：由于折边时的内袋的壁厚部分弯折直径变大，所以即便在边部有异物等，也不会损伤外包材料。另外，在外包材料的边部，通过金属层的热传导而传过来的高温一侧的热被内袋阻挡一部分，由此该热传导量能够降低。

下面用图 7、图 8 说明由于通过外包材料 19 的热传导 (热桥)，外箱 13 一侧的热被传导到内箱 14 一侧的机理。

真空绝热材料 16 自身具有如前所述的发泡绝热材料 17 的数倍的绝热性能，但外包材料 19 特别是铝箔部的绝热效果很小。通常将通过该铝箔部被传导的热叫做热桥。

即：外包材料的表面一侧的铝箔如图 7、图 8 所示，接触外箱 13 配设。

因此，外箱 13 的热如图 7 的箭头经由边部 19a 从外箱 13 一侧的面 19b 传导到内箱 14 一侧的面 19c。这时，在本发明中，如图 7 所示，L2 部相对于边部 L1 被内袋 21 的边部 21a 隔离，由此在 A 部，成为外箱 13 侧面 19b 的热不能传导到内箱 14 侧面 19c 的构造。

换言之，相对于外包材料 19 形成的边部 L1，内袋 21 形成的边部 21a 的长度 L2 越长，从外包材料的外箱 13 侧面 19b 传导到外包材料 19 的内箱 13

侧面 19c 的热量越能够大幅度降低,但从制作观点上看,最好是做成 $L2/L1=0.8$ 或以下。

另外,外包材料 19 通常是将 19b 和 19c2 片热熔敷做成袋形状。而且,将包括该热熔敷部 L3 的芯部材料 18 为止的重合部 L1 称为外包材料 19 的边部,同样,将包括内袋的热熔敷部的重合部 L2 称为内袋 21 的边部 21a。

而且,在外包材料 19b 和 19c 的热熔敷量 L3 中,如果将上述内袋 21 的边部 21a 延长,则内袋 21 的壁厚部分 $60\mu\text{m}$ 成为熔敷材料,能够切实地进行外包材料 19b 和 19c 之间的熔敷。

图 8 是将上述边部 19a、21a 向内箱 13 侧面 19c 弯折固定上的图。从图中可以明确,通过上述边部 19a 包括内袋 21 的壁厚 ($60\mu\text{m}$) 而弯折,比现有的折边弯曲半径 (R) 大,在弯折时发生的外包材料 19 的损伤能够大幅度降低。由此,沿着芯部材料 18 可容易地弯折边部 19a。

下面用图 9、图 10 说明外包材料 19 与收容在上述外包材料 19 中的内袋 21 的关系。

首先,图 9 是预先热熔敷 3 方,将内袋 21 收容在外包材料 19 内后,将外包材料 19 的开口部 19d 与内袋 21 的边部 21a 和外包材料 19 的边部 19a 一起进行热熔敷。

该热熔敷部宽度 $Lw1$ 比其它 3 方的热熔敷部宽度 $W2$ 熔敷得更宽,换言之,内袋 21 的边部 21a 如同 $W1$ 进入外包材料 19 的边部 19a 的 60%~70%部。

由此,通过该部分的热传导比其他的 3 处 ($W2$ 部) 大幅度变小。

下面,关于图 10,图 10 是将图 9 的外包材料 19 的热熔敷部 $W2$ 做成比收容内袋 21 后的 $W2$ 更宽的 $W3$ 。

即:图 10 所示的是将包括内袋 21 的边部 21a 进行热熔敷而得到 $W3$ 。图 10 所示的是在外包材料 19 单体上进行热熔敷 (图 9 的 $W2$ 部) 时,成为使内袋 21 的夹层部 $W3$ 再度热熔敷的形式,由此虽然作业工序增加,但能够将内袋做成热熔敷时的熔敷材料,因此熔敷的可靠性进一步提高。

另外,外包材料 19 的收容内袋 21 用的开口部 19d 的热熔敷与图 9 同样,所以省略了说明。

下面,用图 11、图 12 说明上述对流空间。

图 11、图 12 都表示具备本发明的真空绝热材料 16 与现有的真空绝热材料 24 的比较,图 11 是真空绝热材料 24 的单体的比较,图 12 是表示作为冰箱的绝热材料使用时的比较。

首先在图 11 上, 由于图 11 的 (a) 是具备本发明的真空绝热材料 16, 所以在内袋 21 和无机纤维的叠层体 20 之间即便是在端部也没有产生对流空间。另外, 即便将边部 19a 按虚线进行折边, 边部 19a 也能够沿着外包材料无间隙地按图 9 (a) 的虚线弯折, 因此不会形成对流空间。

但是, 如果是现有的真空绝热材料 24, 芯部材料 25 由于粘合剂而硬化, 并成板化, 从而端面成为如图所示的截断面。

因此, 即便将外包材料 26 进行减压, 在上述芯部材料 25 的端部也易产生对流空间 27a。该对流空间 27 (a) 的热传导率在真空度高时是能够无视的, 但如果由于常年使用, 该空间充满水分或从芯部材料出来的气体, 则通过该对流空间 27 (a) 传导的热就会超过绝热容许值。另外, 如果将该真空绝热材料 24 的边部 40 如图所示进行折边的话, 外包材料 26 接触芯部材料 25 的端部 B, 为了避免被截断时产生的毛刺等损伤, 就要不太施加张力地按虚线弯折。(如图 11 (a), 不沿着芯部材料 18 弯折) 其结果在折边部也产生对流空间 27b。

由于该对流空间 27b 从最初就没有被减压, 所以当然从最初就成为通过对流传输热的空间, 作为整体不能够叫做绝热性能良好的真空绝热材料 24。

图 12 所示的是用上述图 11 说明了的将本发明和现有真空绝热材料组装进冰箱的绝热材料中的状态的图。

都是在外箱 13 上利用热熔或 2 面贴胶带 41 等贴上真空绝热材料后, 再充填发泡绝热材料 17。

它们都是边部 19a、40 面向内箱 14 一侧折入。

对于本发明的真空绝热材料 16, 由于没有形成对流空间 27a、27b, 所以没有通过该对流空间 27a、27b 的热移动, 因此仅有通过外包材料的热移动, 但对于 现有的真空绝热材料 24 除了通过外包材料 26 的金属部的热移动以外, 还必须防止外箱 13 一侧的热通过对流空间 27a、27b 进入内箱 14 一侧。以往作为防止其发生的对策是将发泡绝热材料 17 的壁后加厚等。

本发明如以上说明, 是将无机纤维的叠层体收容在圆袋内, 将内袋临时进行压缩—减压—熔敷密封, 利用自身具有的柔软性, 将无机纤维的叠层体其无间隙地配设在内袋中, 将由此制作成的芯部材料收容在金属箔叠层薄膜等组成的外包材料内, 破坏内袋的密封, 将外包材料减压, 熔敷密封制作成真空绝热材料, 由于在该真空绝热材料中, 包覆无机纤维叠层体的内袋的边部位于外包材料的边部内, 所以折边时内袋的壁厚部分的弯折直径必定会变

大，因此即便在边部有异物等也当然不会损伤外包材料，并且在外包材料的边部，通过金属箔例如铝箔的热传导而传送的高温一侧的热被内袋阻挡一部分，由此该热传导量降低。

另外，内袋的边部位于外包材料的开口熔敷部，熔敷后的壁厚与其他的熔敷部相比是厚壁，所以内袋成为熔敷材料，当然容易进行外包材料的熔敷，并且熔辅材料变厚的部分能够吸收碎屑或灰尘等的异物，从而能够进行切实的密封。

另外，由于作为无机纤维叠层体使用了玻璃棉、玻璃纤维、氧化铝纤维、硅铝纤维等，所以无机纤维的叠层体当然能够再利用，能对环境保护做出贡献。即：边部熔敷的可靠性增加，气密性保持进一步提高，无机纤维不会因气体侵入等劣化，并且能够促进再利用。

另外，内袋做成能够热熔敷的合成树脂制，其壁厚为 $20\sim 50\mu\text{m}$ ，所以当壁厚为 $20\mu\text{m}$ 时，无机纤维叠层体中混入的异物的大小能够容许到 $40\mu\text{m}$ ，当壁厚为 $50\mu\text{m}$ 时异物的大小能够容许到 $100\mu\text{m}$ ，因此不仅能够提高生产率，而且在减压时不会在无机纤维叠层体和内袋之间产生支架帐篷状态的对流空间。

进而，在由外箱和内箱形成的绝热空间中配设有真空绝热材料的冰箱中，上述真空绝热材料是方案 1~4 中任意一项所述的真空绝热材料，由此能够抑制以往的通过对流空间的热移动，从而能够得到带有效率良好的真空绝热材料的冰箱。

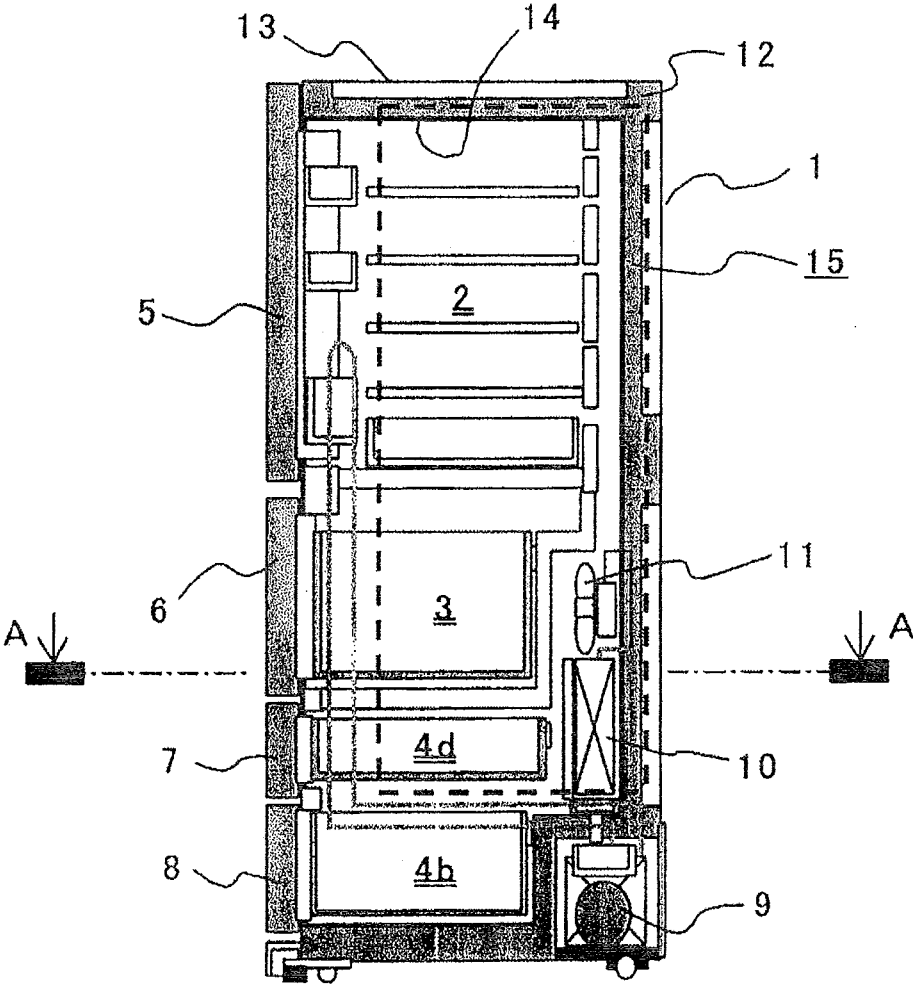


图1

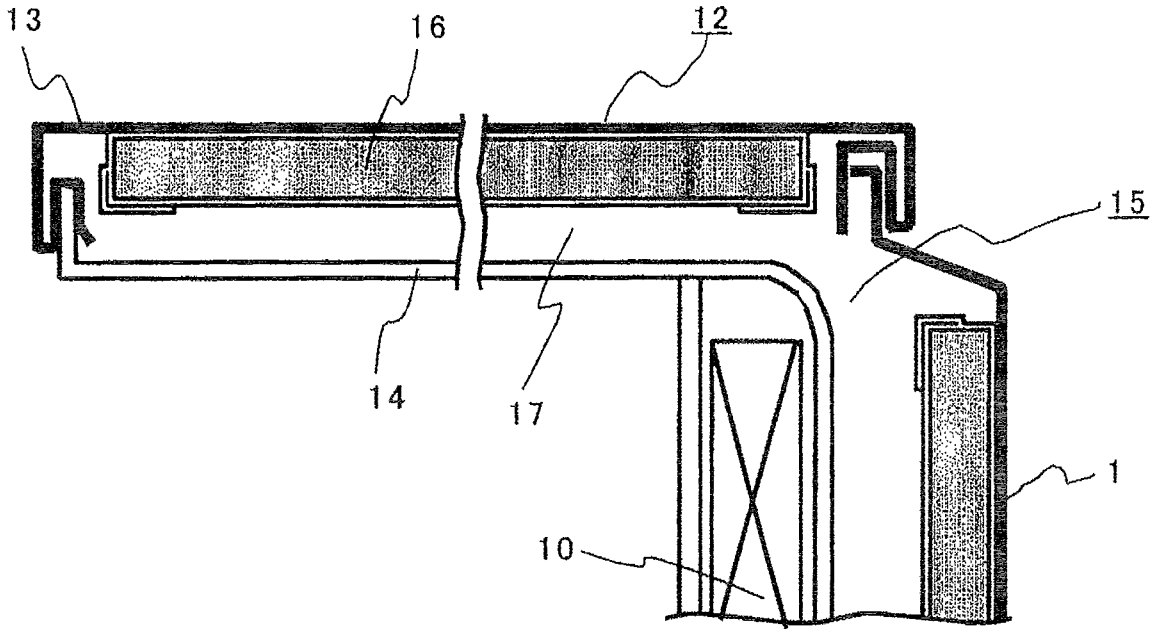


图2

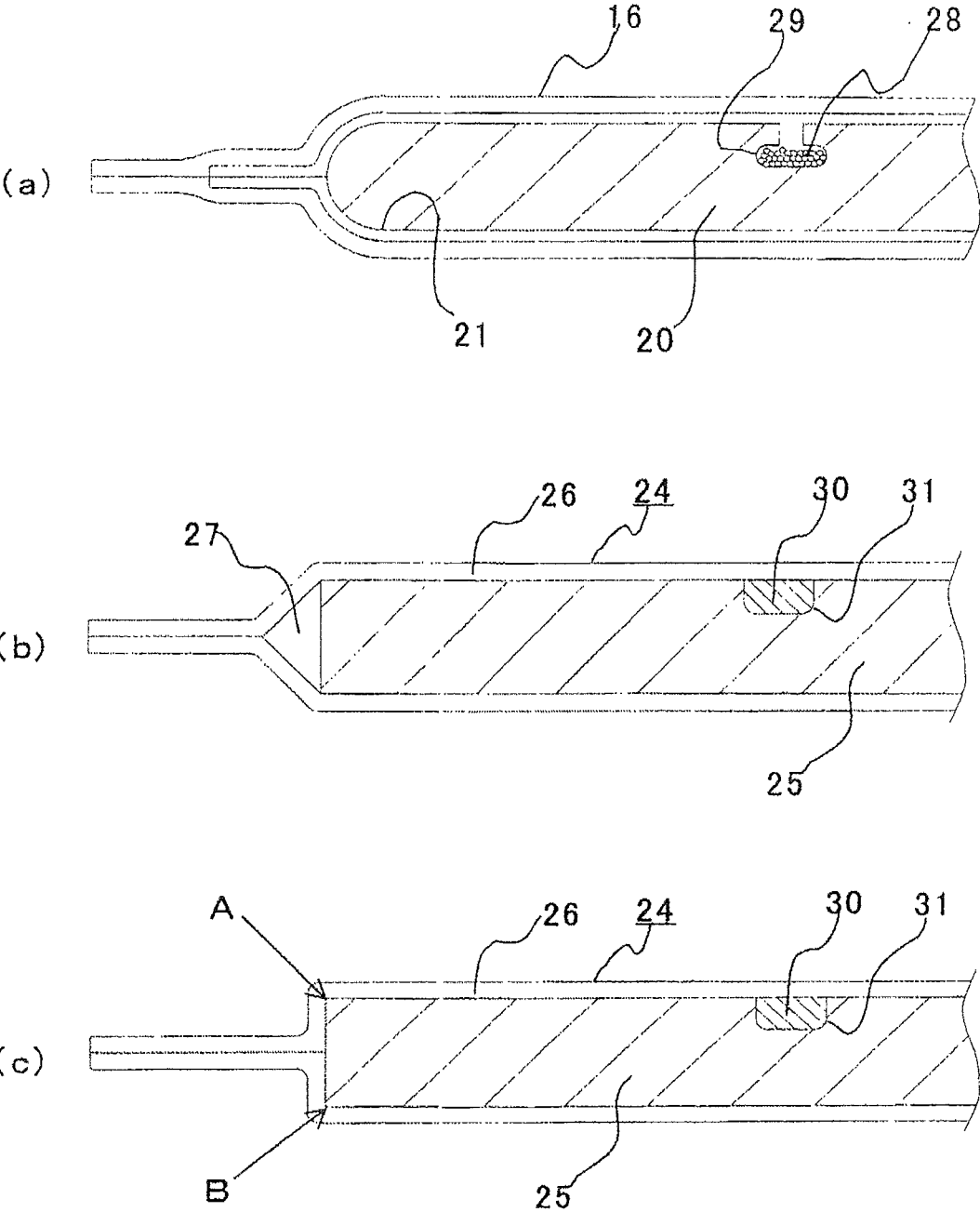


图3

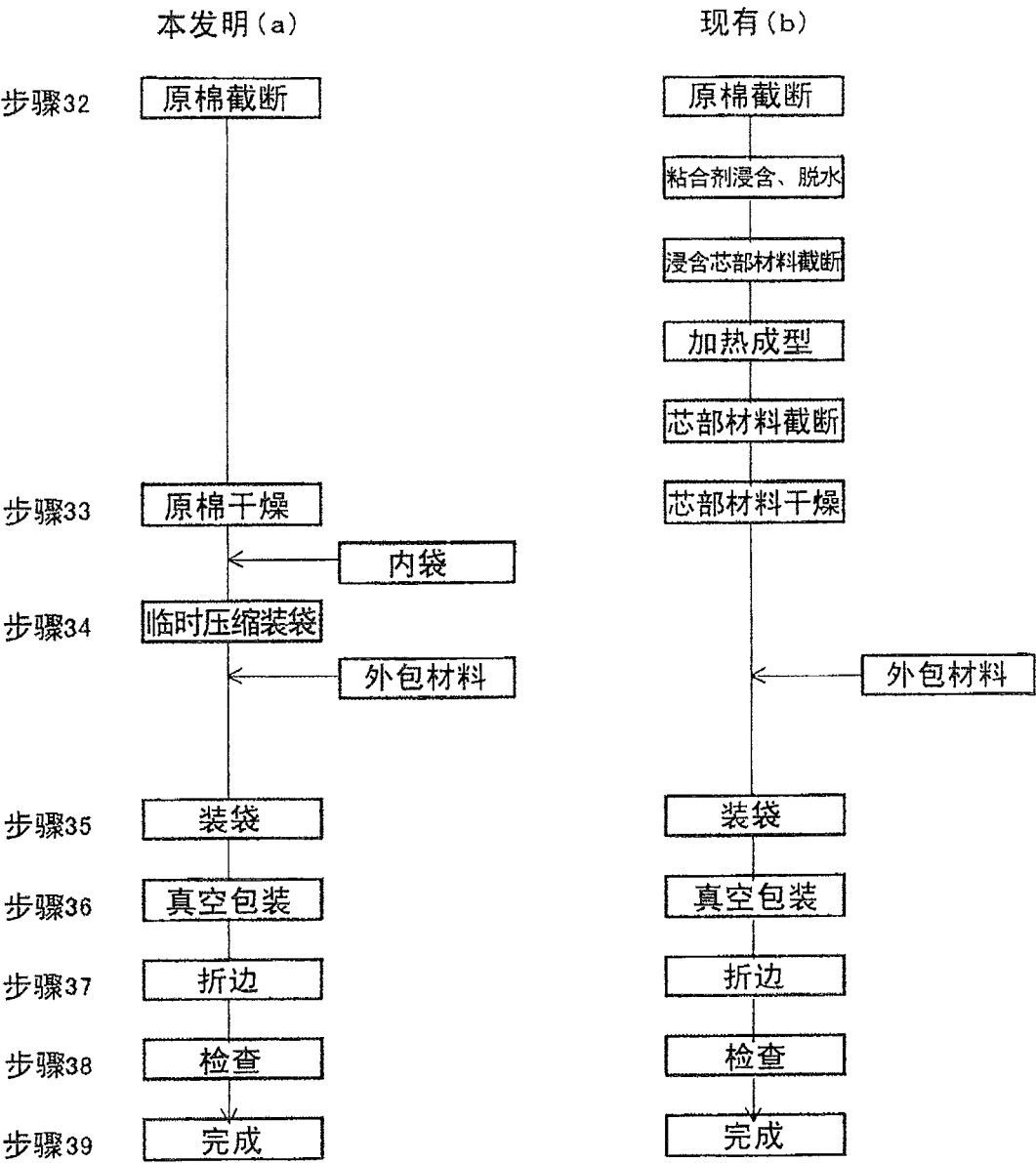


图4

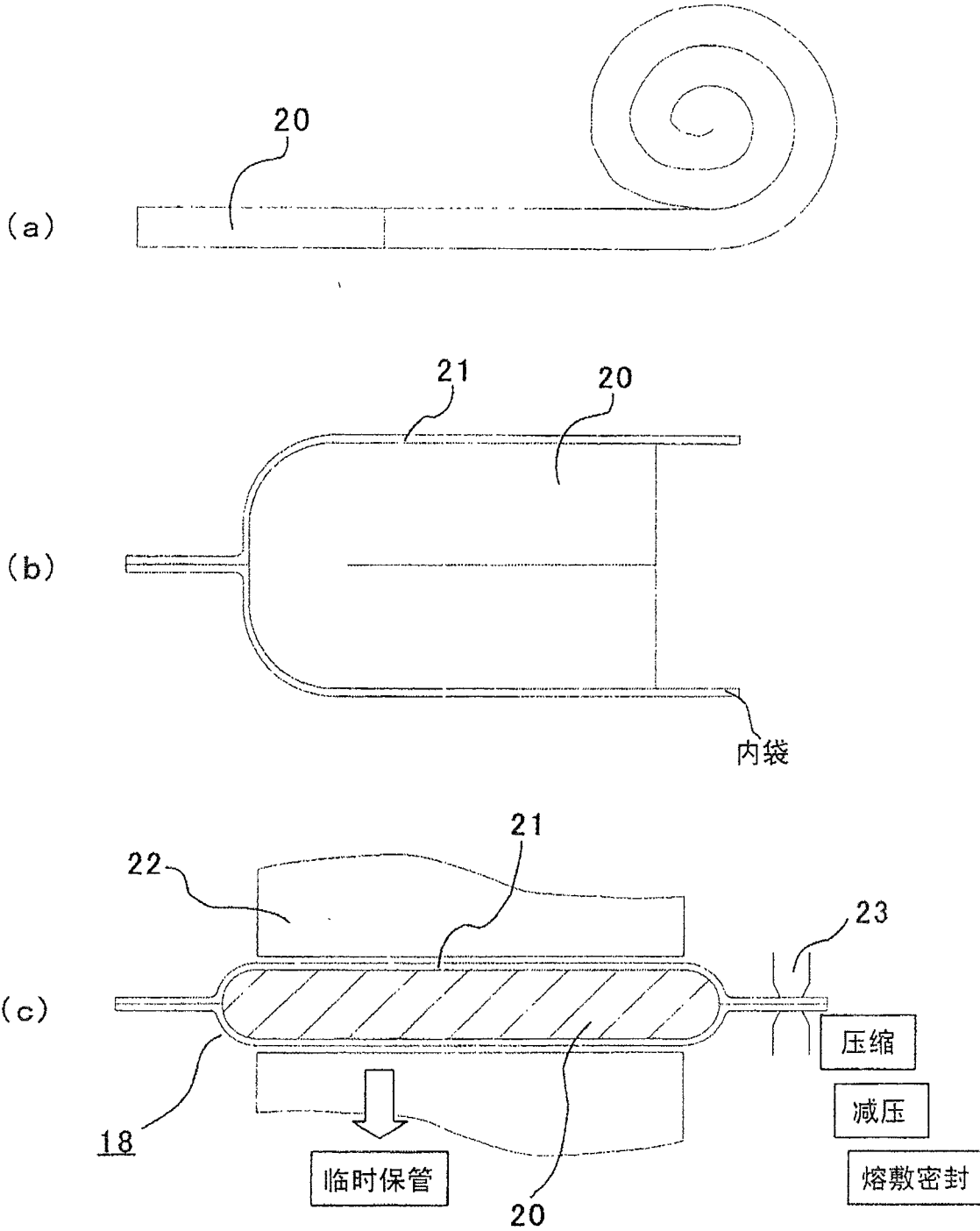


图5

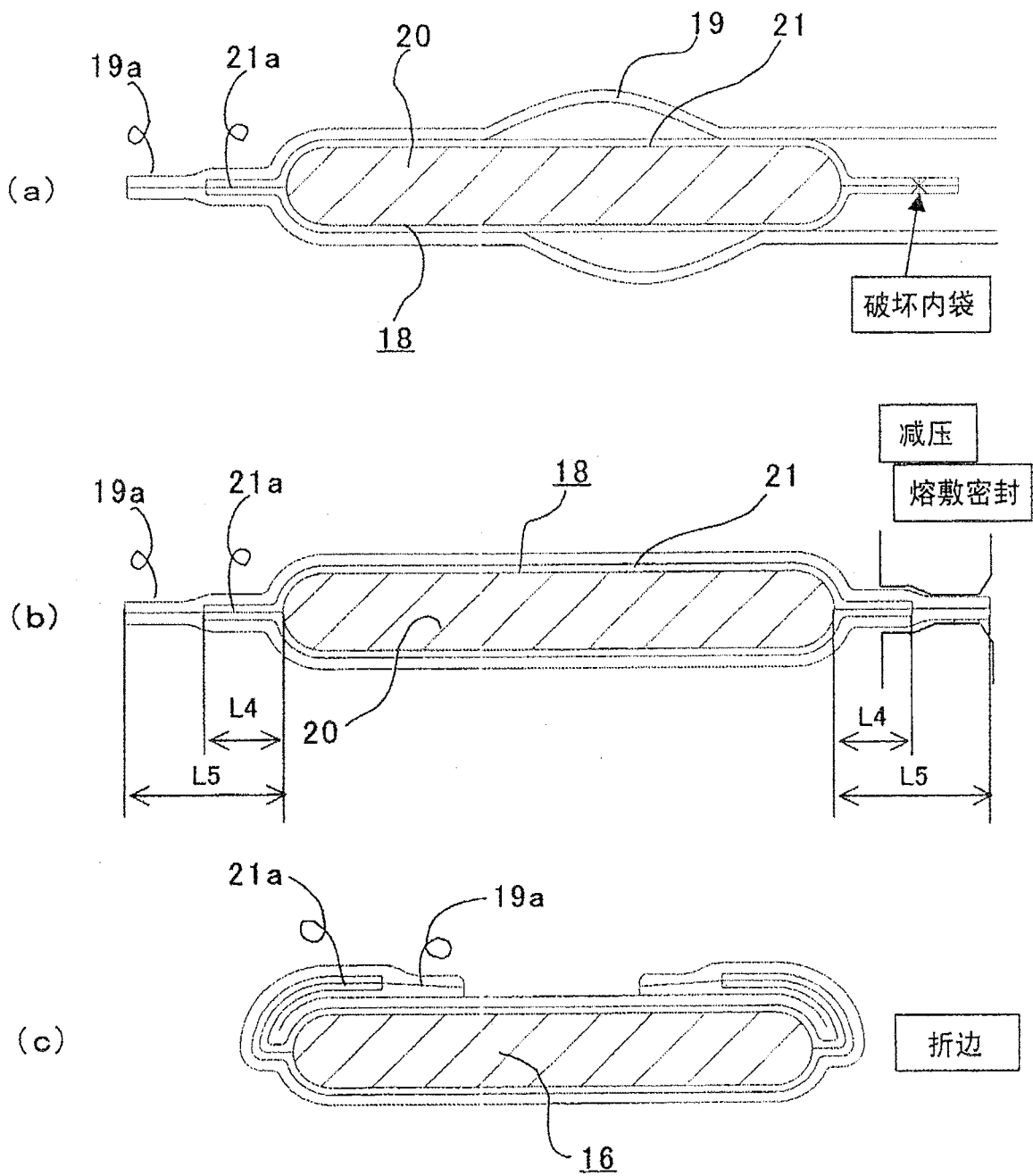


图6

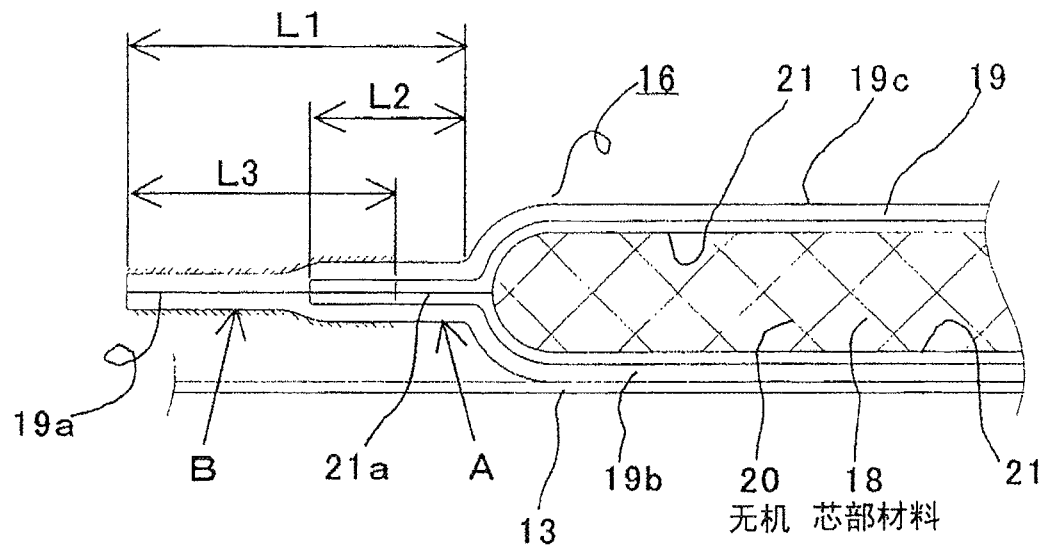


图7

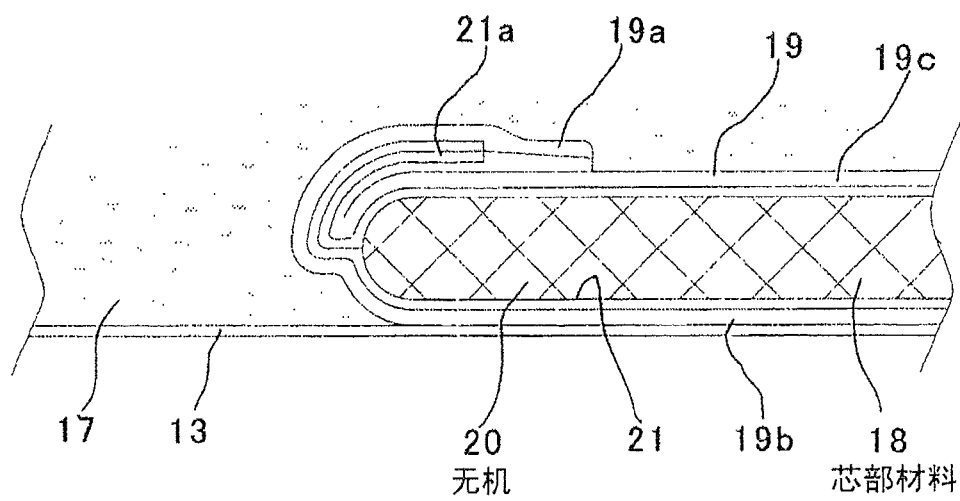


图8

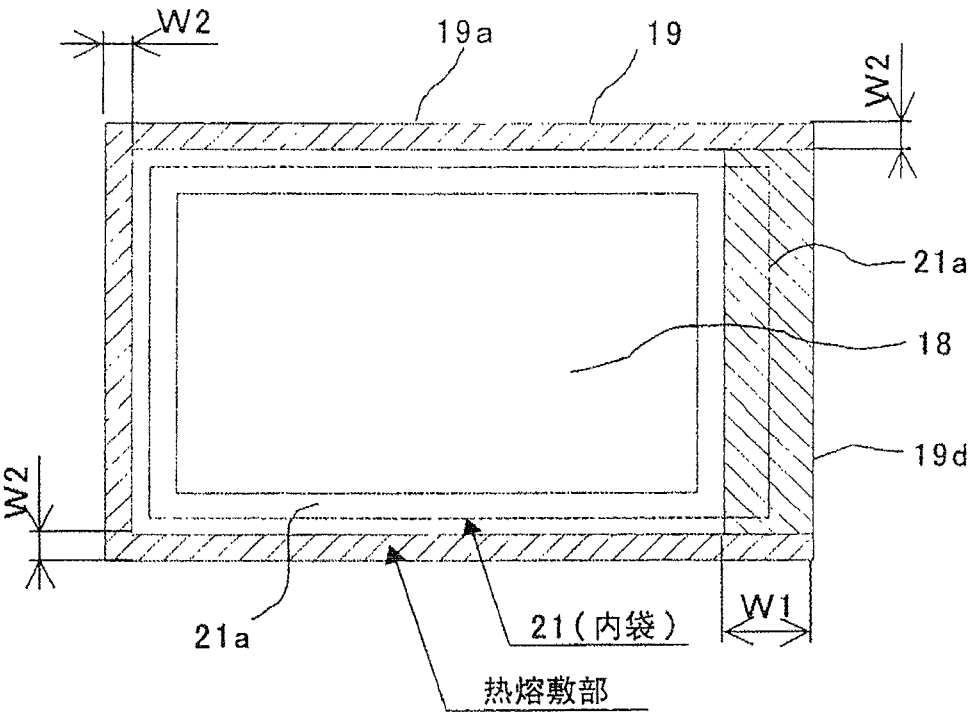


图9

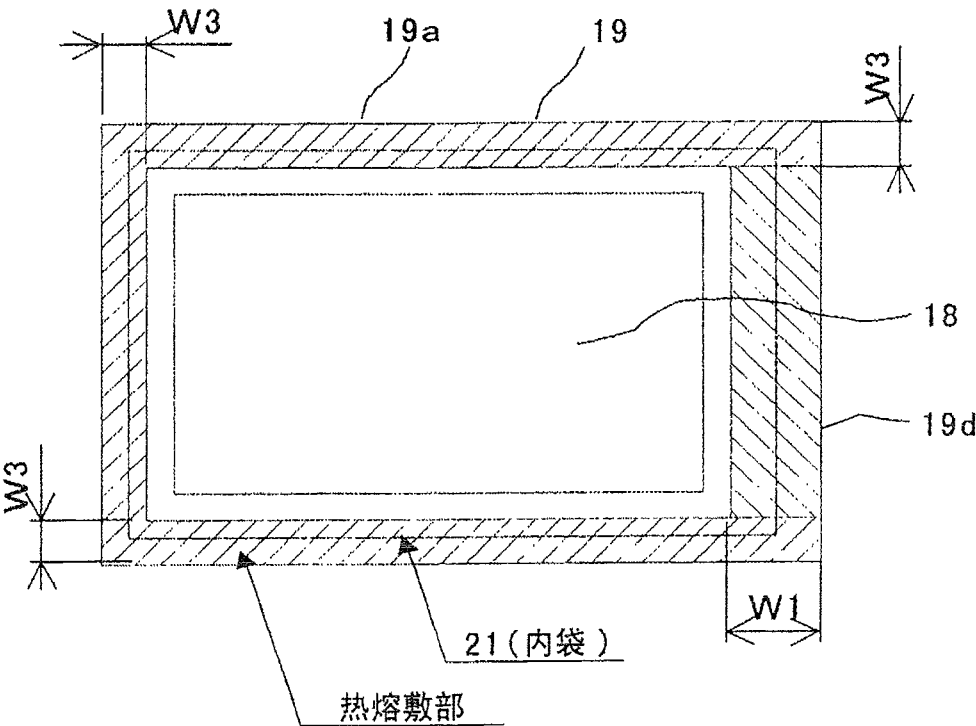


图10

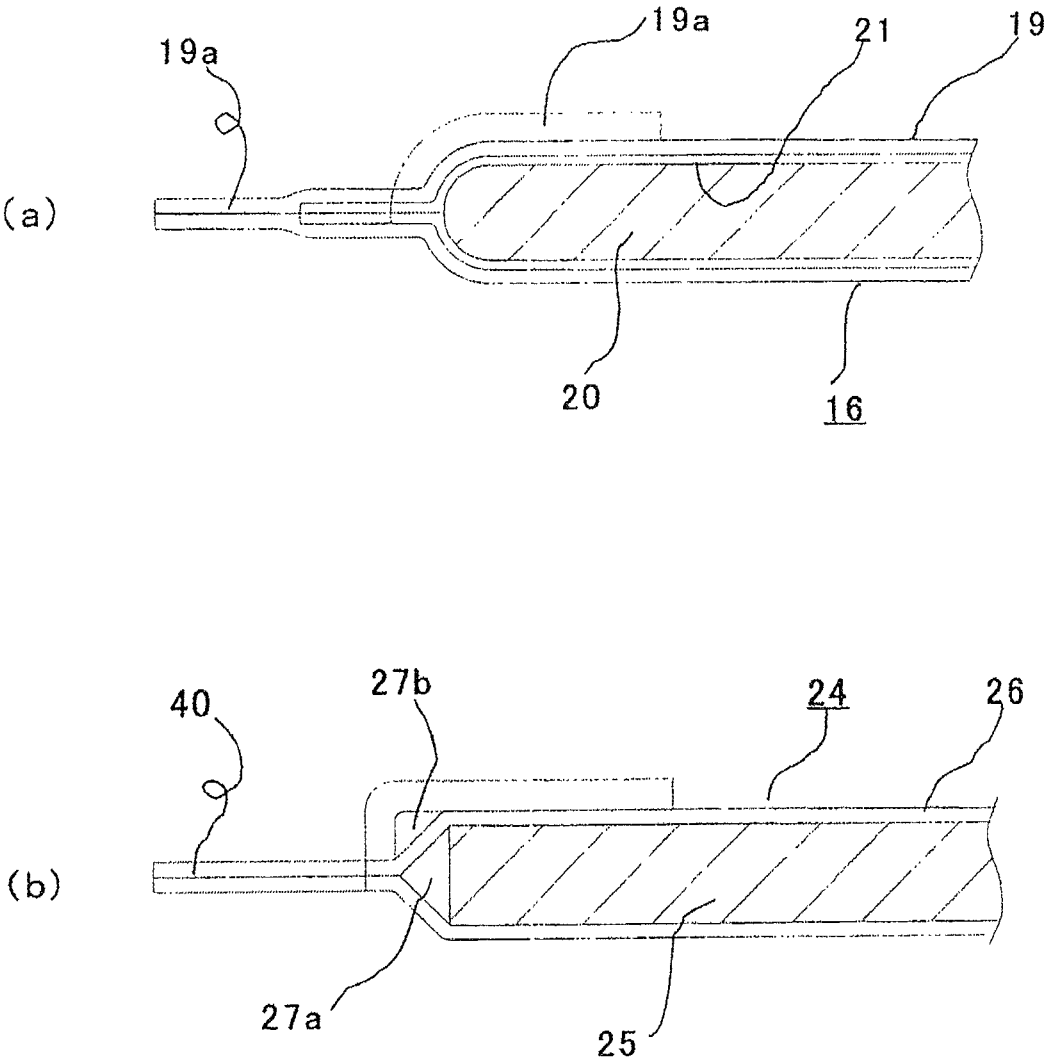


图11

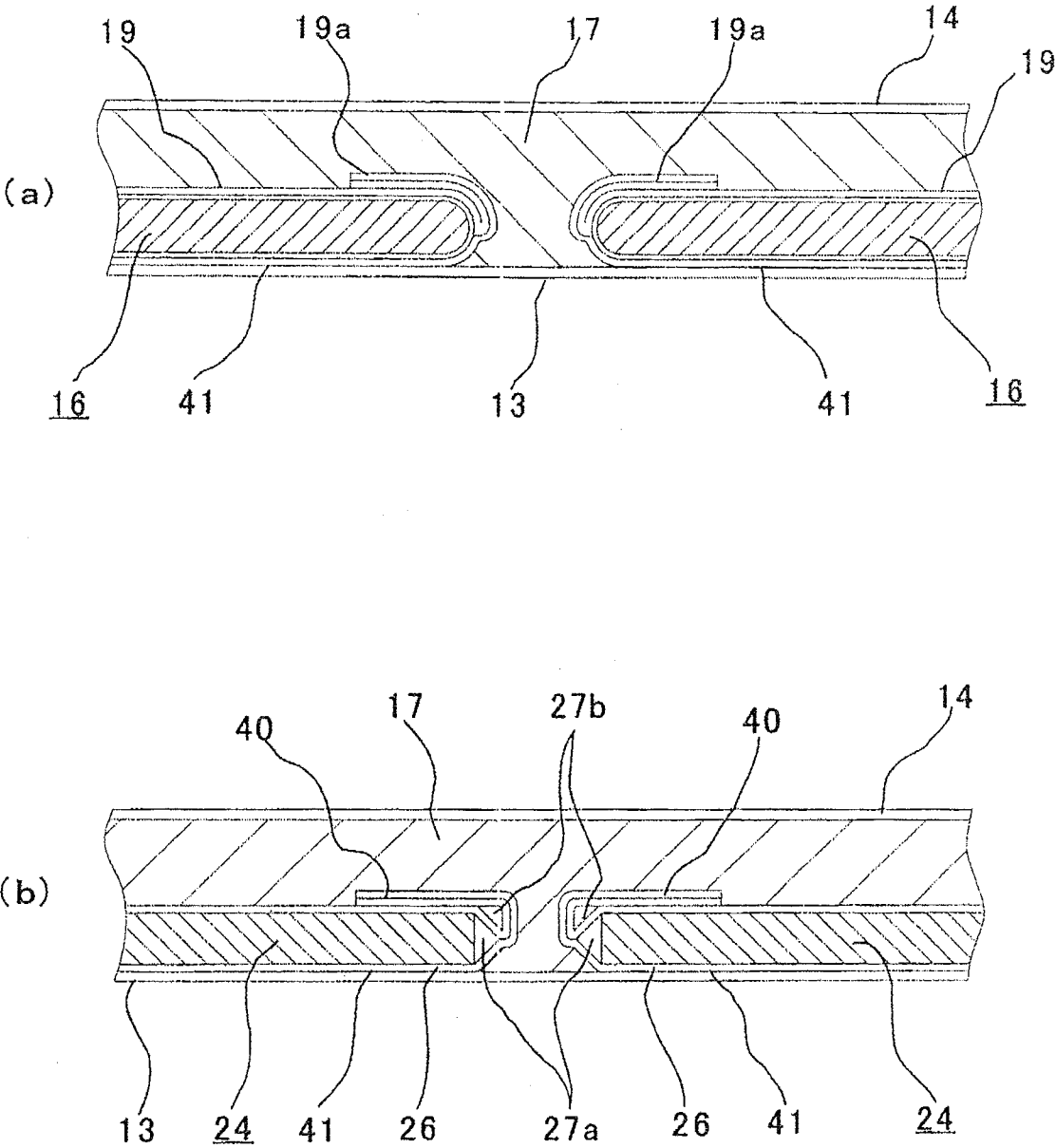


图12