

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F25D 23/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410070839.9

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1300536C

[22] 申请日 2004.7.20

[21] 申请号 200410070839.9

[30] 优先权

[32] 2003.9.29 [33] JP [31] 2003-336653

[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

[56] 参考文献

JP10-185417A 1998.7.14

JP8-303685A 1996.11.22

JP11-22896A 1999.1.26

JP9-138058A 1997.5.27

JP2001-108186A 2001.4.20

US4068034A 1978.1.10

JP2000-320786A 2000.11.24

JP2000-310392A 2000.10.7

审查员 程应欣

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 郭晓东

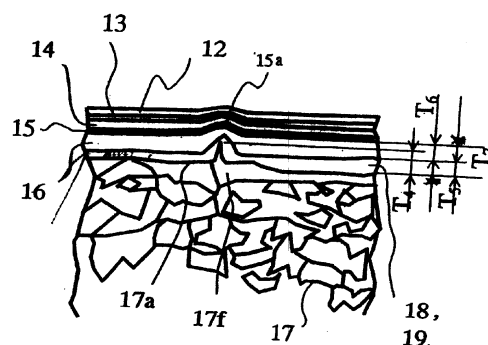
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

冰箱

[57] 摘要

本发明涉及真空隔热材料以及装有真空隔热材料的冰箱。在外箱与内箱间充填的泡沫隔热材料中安装真空隔热材料，包覆该真空隔热材料的芯体材料的外壳材料至少由表面保护膜、金属热熔敷膜、金属箔和内层膜构成，使有机材料层介于该内层膜与上述芯体材料表面之间，将从该芯体材料表面到金属箔的层的厚度的合计值设定为 $40\mu\text{m}$ 以上的真空隔热材料装在上述泡沫隔热材料中。此外，在以玻璃纤维为主体的芯体材料表面涂有有机材料涂层，在泡沫隔热材料中装有使包覆外壳材料的金属箔内面厚度减薄的真空隔热材料。



1. 一种冰箱，在外箱和内箱间充填的泡沫隔热材料中安装真空隔热材料，其特征在于，该真空隔热材料具有无机系纤维的芯体材料、包覆该芯体材料的外壳材料和有机材料层；该外壳材料具有构成最外面的表面保护膜、具有气密性的金属层、位于该金属层的内侧且热熔敷外壳材料并密封内部的热熔敷层；在上述热熔敷层和上述芯体材料表面之间具有上述有机材料层。

2. 如权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于：上述有机材料层的厚度和位于比上述金属层更靠近内层侧的热熔敷层的厚度的和为 $40\mu\text{m}$ 以上。

3. 如权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于：在上述表面保护膜和上述金属层之间设有支持层，使向该支持层蒸镀金属的金属蒸镀层受到夹持。

4. 如权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于：包覆上述外壳材料的上述金属层内面的热熔敷层的层的厚度为 $25\mu\text{m}$ 以下。

5. 如权利要求 1 所述的冰箱，其特征在于：上述有机材料层使用不同于上述外壳材料的覆盖上述芯体材料的有机材料层膜，包覆上述外壳材料的上述金属层内面的热熔敷层的层的厚度为 $25\mu\text{m}$ 以下。

6. 一种真空隔热材料，具有无机系纤维的芯体材料、包覆该芯体材料的外壳材料和有机材料层，该外壳材料具有构成最外面的表面保护膜、具有气密性的金属层、位于该金属层的内侧且热熔敷外壳材料并密封内部的热熔敷层；在上述热熔敷层和上述芯体材料表面之间具有有机材料层。

7. 如权利要求 6 所述的真空隔热材料，其特征在于：上述有机材料层的厚度和位于比上述金属层更靠近内层侧的热熔敷层的厚度的和为 $40\mu\text{m}$ 以上。

8. 如权利要求 6 所述的真空隔热材料，其特征在于：在上述表面保护膜和上述金属层之间具有支持层，使向该支持层蒸镀金属的金属蒸

镀层受到夹持。

9. 如权利要求 6 所述的真空隔热材料，其特征在于：包覆上述外壳材料的上述金属层内面的热熔敷层的层的厚度为 $25\mu\text{m}$ 以下。

10. 如权利要求 6 所述真空隔热材料，其特征在于：上述有机材料层使用不同于上述外壳材料的覆盖上述芯体材料的有机材料层膜，包覆上述外壳材料的上述金属内面的热熔敷层的层的厚度为 $25\mu\text{m}$ 以下。

冰箱

技术领域

本发明涉及真空隔热材料以及装有真空隔热材料的冰箱。

背景技术

真空隔热材料是用外壳材料包覆由隔热材料构成的芯体材料并减压密封其内部而构成的，这已为人们所知。

在专利文献 1（特开平 8-303685 公报）中公开了外壳材料是由表面保护膜、金属层及内层膜构成，且内层膜厚度在 $50\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下的真空隔热材料。该内层膜由能热熔敷的树脂构成，由于，因其厚度不同热传导率也不同，故将其设定成热传导率对真空隔热材料的隔热性能不产生影响的厚度，即 $50\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下。

另一方面，在专利文献 2（特开平 10-185417 公报）中公开的是在芯体材料的周围，接合外壳材料表层膜和里层膜的真空隔热材料，并规定了该接合部表层膜的铝箔和里层膜的铝箔之间的间距。在考虑外壳材料的气密性、表层膜和里层膜的热绝缘的基础上规定上述间隔间距。

上述过去的技术，未曾考虑防止因真空隔热材料表面的平坦性问题和在制造真空隔热材料时芯体材料对外壳材料的损伤。尤其是在使用无机纤维材料构成的芯体材料情况下，较之将硬质氨基甲酸乙酯泡沫用于芯体材料，会出现表面性问题。将无机纤维材料构成的芯体材料装入外壳材料时，会出现以下问题。以下，用图 6—图 8 对该问题进行说明。

图 6 是芯体材料的放大剖面图。在芯体材料 31 的表面 31a 产生了构成芯体材料的坯料之中径、粒大的坯料粒 31b、异物 31c 或皱褶 31d，由于该坯料粒 31b、异物 31c 或皱褶 31d 从表面 31a 凸起的尺寸为 T_1 、 T_2 、 T_3 ，就会造成外壳材料的损伤，经过长时间的推移，通过该破损处气体的渗透量会逐渐增加，但对其防止对策未曾考虑。

图 7 为芯体材料和外壳材料的组合的立体图。如图 7 所示，将芯体材料 31 插入三边已被热熔敷的外壳材料 32 内时，在外壳材料的入口处

会有从芯材掉下微小细屑 36 的情况，芯材插入后减压密封时，成为热熔敷部的 32a 会附着微小细屑 36。此时，就成为热熔敷部 32a 的气体渗透量增大的原因。

即，如图 8 所示，当在外壳材料热熔敷部夹持从芯体材料掉下的微小细屑 36 时，因热熔敷部的封口尺寸较所定的尺寸要小为 T_{10} ，经过长时间的推移，从夹持部，气体的渗透量增加。上述的以往技术未曾考虑对这些问题的防止对策。

发明内容

综上所述，本发明的目的是提供一种采用下述真空隔热材料的冰箱。该真空隔热材料，即使在由无机纤维系材料构成芯体材料的表面产生坯料粒等，也能够在经过长时间后保持优异的隔热性能。另外，本发明的目的是提供一种在外壳材料的热熔敷部不会夹持微小细屑的真空隔热材料的结构以及一种使用这种真空隔热材料的结构的冰箱。

为达到上述目标，本发明是关于充填在外箱和内箱间的泡沫隔热材料中的真空隔热材料或安装真空隔热材料的冰箱，其特征在于该真空隔热材料具有无机系纤维的芯体材料和包覆该芯体材料的外壳材料；该外壳材料具有构成最外面的表面保护膜、具有气密性的金属层、热熔敷外壳材料并密封内部的热熔敷层、以及在上述热熔敷层和上述芯体材料表面之间的有机材料层。

另外，其特征在于从上述芯体材料表面到金属层的层的厚度为 $40\mu\text{m}$ 以上。

另外，其特征在于在上述金属层的外侧层具有树脂层，使向该树脂层蒸镀金属的金属蒸镀层受到夹持。

进一步，其特征在于，在上述芯体材料的表面涂有有机材料层，或用有机材料层膜包覆上述芯体材料的表面，包覆上述外壳材料的上述金属层内面的热熔敷层的厚度为 $25\mu\text{m}$ 以下。

通过此项发明，可提供一种采用即使在由无机纤维系材料构成的芯体材料的表面产生坯料粒等，经过长时间也能够保持优异的隔热性能的真空隔热材料的冰箱。此外，可提供在外壳材料的热熔敷部不会夹持微小

细屑的真空隔热材料的结构及使用该真空隔热材料的结构的冰箱。

附图说明

图 1 表示本发明实施例的冰箱的纵剖面图。

图 2 表示本发明实施例的真空隔热材料的剖面示意图。

图 3 表示本发明实施例的真空隔热材料的放大剖面示意图。

图 4 表示本发明实施例的芯体材料的制造过程图。

图 5 表示本发明实施例的真空隔热材料的剖面示意图。

图 6 表示过去存在问题点的芯体材料的放大剖面示意图。

图 7 表示过去存在问题点的外壳材料和芯体材料的组合立体图。

图 8 表示过去存在问题点的真空隔热材料的部分放大剖面示意图。

具体实施方式

下面，用附图对本发明的一个实施例予以说明。

图 1 是表示发明实施例的冰箱的纵剖面图。

如图 1 所示，冰箱箱体 1 由外箱 2、内箱 4 以及充填在外箱 2 和内箱 4 之间的氨基甲酸乙酯等泡沫隔热材料 3 构成。冰箱箱体 1 内部划分分别形成冷藏室（蔬菜室）5、制冰室（选择（セレクト）室）6 和冷冻室 7。8 是按所设温度对冷藏室（蔬菜室）5 进行冷却的冷却器；9 是按所设温度对制冰室（选择室）6 和冷冻室 7 进行冷却的冷却器。冷却器 8 和 9 通过压缩机 10 汽化循环的制冷剂，为保持设定的低温温度要维持冰箱内相对低温。因此，根据冰箱节能的观点，在冰箱中热漏泄较大的冷却器 8 和 9 背后投影面的泡沫隔热材料 3 中，安装较之氨基甲酸乙酯等泡沫隔热材料 3 热传导率小的真空隔热材料 11。

图 2 是表示本发明实施例的真空隔热材料的剖面示意图。如图 2 所示，真空隔热材料 11 构成如下：在用具有气密性（ガスバリア）的外壳材料 20 所包覆的内部，放置芯体材料 17 并按设定的真空度对外壳材料 20 和芯体材料 17 内实施减压，使其具备作为真空隔热的隔热性能。外壳材料 20 在外侧表面有用尼龙树脂或聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂等形成的表面保护膜 12，其内侧有气密性良好的铝等金属箔 15，进而在其内侧将高密度聚乙烯树脂、聚丙烯腈树脂等可以热熔敷的内层膜 16 与其一

体而构成。即表面保护膜 12 用具有能够保护外壳材料 20 表面的强度的尼龙树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂构成；为保持外壳材料 20 内部的真空度，金属箔 15 用气密性优异的铝等金属形成；内层膜 16 作为能够密封外壳材料 20 内部的可以热熔敷的热熔敷层而配置，用高密度聚乙烯树脂、聚丙烯腈树脂等构成。

本实施例中，在表面保护膜 12 和金属箔 15 之间夹着向聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚丙烯树脂等的支持层 14 蒸镀铝等金属的金属蒸镀膜 13，在增强强度的同时，使得气密性更为良好。

图 3 是表示发明实施例的真空隔热材料的放大剖面示意图。如图 3 所示，内层膜 16 的厚度 T_6 与下面说明的有机材料层膜或有机材料涂层的厚度 T_5 一致。芯体材料表面出现的坯料粒、异物或皱褶（代表坯料粒、异物或皱褶，在下面的说明中以“坯料粒等”来表示）等设定成对气密性好的铝等的金属箔 15 不造成损伤的尺寸。即如图 3 所示，设定上述内层膜 16 的厚度 T_6 与有机材料层膜或有机材料涂层的厚度 T_5 的合计厚度 T_7 ，使得如果芯体材料 17 的表面 17a 出现的坯料粒等 17f 的最大尺寸为 T_4 ，即使该坯料粒等的突出部所在的位置的金属箔 15a 局部出现变形，该局部变形部分 15a 的延伸率也在金属箔 15 自身的拉伸延伸率的容许范围之内。换言之，芯体材料表面出现的坯料粒等 17f，由于大气压或制造时的加压压力，使有机材料层膜或有机材料涂层会局部压缩变形，其后，即使进一步使内层膜 16 局部压缩变形，使不损伤金属箔 15 的气密性而设定厚度 T_5 和厚度 T_6 的合计厚度 T_7 。

并且，通过发明者的实验，如后所述，判明了如果将合计厚度 T_7 设为 $40\mu\text{m}$ 以上，金属箔 15 的气密性长期不会损伤。

图 2 的 18 是包覆芯体材料 17 表面的有机材料层膜或有机材料涂层，其厚度设定为上述的 T_5 。

另外，以芯体材料的有机材料层 18 作为有机材料层膜时，如图 4 所示，在制造后述的芯体材料 17 时，将浸含着成为芯体材料原料的粘合剂的人造矿物纤维保温材料从加热压缩的金属模具起模时，不需要起模薄膜 23。

此外,通过这样将芯体材料 17 的表面用有机材料层膜或有机材料涂层包覆,如图 7 及图 8 所示的将芯体材料装入外壳材料时,可以防止芯体材料 17 的微小细屑 36 的落下,并可防止气体渗透量的增加。

图 5 表示的是如同包覆外壳材料 20 的内层膜 16 的内面一样,用有机材料层膜或有机材料涂层覆盖的例子。19 是包覆外壳材料的内层膜 16 的内面的有机材料层膜或有机材料涂层,其厚度 T_5 按前面说明设定。

在此,用图 4 说明芯体材料 17 的制造例。图 4 是本实施例的芯体材料的制造过程图。24 是成为芯体材料 17 (图 2 和图 3 的 17) 的“人造矿物纤维保温材料”(JIS A9504)、氨基甲酸乙酯细小粉碎物等中配入硅酸钠、酚树脂粉末等的粘合剂的芯体材料原料,将数层芯材原料 24 重叠,用上金属模具 21 和下金属模具 22 加热压缩成设定的厚度。用金属模具加热压缩时,因粘合剂等材料附着在金属模具上难以将芯体材料起模,要把起模膜 23 插入芯体材料原料和金属模具之间。但是,如不使用起模膜 23 而用上述的有机材料层膜的话,不需要起模膜 23 则对降低制造成本有利。

表 1

粘合剂原液	浓度 (wt%)	初期热传导率 (mW/m · k)	操作性
硅酸钠 3 号	3	1.9	良好
	5	2.1	良好
	10	3.0	表面略脆
	20	9.6	表面脆
硅酸钠 2 号	3	2.0	良好
	5	2.5	良好
	10	3.1	表面脆
	20	12.3	整体固化
硅酸钠 1 号	3	2.0	良好
	5	2.8	良好
	10	5.3	整体略硬、脆
	20	12.9	整体固化

表 2

粘合剂原液	浓度 (wt%)	初期热传导率 (mW/m · k)	操作性
硅酸钠 3 号	1	1.9	略软
	2	1.8	略软
	3	1.9	良好
	4	1.9	良好
	5	2.1	略硬

另外，通过发明者的实验，作为芯体材料 17 的原料使用“人造矿物纤维保温材料”(JIS A9504)、作为粘合剂使用“硅酸钠”(JIS K1408)的情况如同表 1 和表 2。即粘合剂原液使用硅酸钠 1 号、2 号、3 号，各

硅酸钠的浓度按重量百分比为 3%、5%、10%、20% 时，设定大的真空隔热材料的初期热传导率，如表 1 所示，硅酸钠 3 号最好。另外，初期热传导率以硅酸钠浓度为 5% 以下为宜，因此就硅酸钠 3 号进行详细实验的情况如表 2 所示，在硅酸钠浓度为 1% 到 5% 之间，初期热传导率大致良好。另外，如硅酸钠浓度不到 2%，则过于软化，从而作为芯体材料原料的可操作性会产生难点。

在此，通过表 3 对前述的图 3 所示芯体材料 17 的表面 17a 出现的坯料粒等 17f 的最大凸起尺寸 T_4 的实例予以说明。

表 3

区分	坯料粒等的最大凸起尺寸 图 3 的 T_4 尺寸 (μm)	火炎插入法 (%)	旋转法 (%)
A	超过 20	2	1
B	10—20	10	2
C	不到 10	88	97

表 3 是作为芯体材料 17 的原料使用了上述“人造矿物纤维保温材料”，但是根据该“人造矿物纤维保温材料”制造方法的不同，坯料粒等的大小分布各异。作为制造方法，火炎插入法和旋转法通常为众人所知。这里对火炎插入法和旋转法两方，并且分为 A、B、C 三个区分，用百分比(%)来表示其比率。

将上述的 T_4 尺寸不到 $10\mu\text{m}$ 的用区分 C、将 T_4 尺寸为 $10\mu\text{m}$ — $20\mu\text{m}$ 的用区分 B、将 T_4 尺寸超过 $20\mu\text{m}$ 以上的用区分 A 来表示。如表 1 所示，火炎插入法和旋转法均为坯料粒等最大凸起尺寸 T_4 不到 $10\mu\text{m}$ 的区分 C 为最多。另外，作为 A、B、C 的分布，与制造工序既简单又能更加降低成本的火炎插入法比较，可以认为用旋转法制造凹凸较少。

但是，即便是火炎插入法，考虑到生产效率、生产成本，如能使用属于区分 B 的芯体材料，则更为有利。即，使用制造工序既简单又能低成本制作的火炎插入法生产的“人造矿物纤维保温材料”，如果 T_4 尺寸是 $20\mu\text{m}$ 以下的，可以谋求降低真空隔热材料的制造成本。

因此,下面就关于使用火炎插入法制作的原料的区分 B 的芯体材料,金属箔 15 的气密性长期不损害的实施例通过表 4 予以说明。

表 4

		实施例 1		实施例 2		实施例 3	
外壳材料	表面保护膜	15 μ m	尼龙	15 μ m	尼龙	15 μ m	尼龙
	金属热熔敷膜	3 μ m	Al	3 μ m	Al	3 μ m	Al
	支持层	10 μ m	PET	10 μ m	PET	10 μ m	PET
	金属箔	6 μ m	Al 箔	6 μ m	Al 箔	6 μ m	Al 箔
	内层膜	20 μ m	高密度 PE	25 μ m	高密度 PE	15 μ m	高密度 PE
有机材料膜		20 μ m	PET	25 μ m	PET	15 μ m	PET
熔胶合宽度		10mm		10mm		10mm	
芯体材料	原料	玻璃纤维		玻璃纤维		玻璃纤维	
	原料制造方法	火炎插入法		火炎插入法		火炎插入法	
	坯料炎凸起方法 (图 3 的 T ₄ 尺寸)	10 μ m—20 μ m		10 μ m—20 μ m		10 μ m—20 μ m	
热传导率	初期值 (mW/m·K)	5—6		5—6		5—6	
	60℃·4 个月加热后 (mW/m·K)	7—8		7—8		9—11	

表 4 的实施例 1 作为上述表面保护膜使用 15 μ m 的尼龙树脂, 铝金属蒸镀膜设为 3 μ m, 作为该铝金属蒸镀膜的支持层使用 10 μ m 的聚对苯二甲乙二醇酯树脂, 铝金属箔设为 6 μ m, 作为内层膜使用 20 μ m 的高密度的聚乙烯树脂。此外, 除外壳材料外, 作为覆盖芯体材料的有机材料膜使用 20 μ m 的聚对苯二甲乙二醇酯树脂

另外, 作为气密性长期不损害的验证, 为能判断热传导率的时效劣化, 测定热传导率的初期值和试样在 60℃ 的空气中放置 4 个月后的值。测定是在平均温度为 24℃ 使用英弘精机公司制造的热传导测定仪 HC-071 型进行的。

实施例 2 作为内层膜使用 25 μ m 的高密度聚乙烯树脂, 作为有机材料膜使用 25 μ m 的聚对苯二甲乙二醇酯树脂, 其他均与实施例 1 为同一条件。

如表 4 所示, 60℃、4 个月、加热后的测定值实施例 1、实施例 2 均为 7—8mW / m·K 较比较例 1 的 9—11 mW / m·K 要好。作为能经得起长期使用的临界值, 在冰箱使用真空隔热材料的情况下, 8mW / m·K 为大致标准, 可以说该实施例 1、2 均良好。

另外, 通过设有有机材料层, 有可能使热熔敷层的内层膜的层厚减薄。本例已确认可设定在 25μm 甚至 20μm 以下。

以上, 通过本实施例可以提供一种含有如下真空隔热材料的冰箱, 该真空隔热材料具有包覆真空隔热材料 11 的芯体材料 17 的外壳材料 20 表面保护膜、金属蒸镀膜 13、金属箔 15、内层膜 16 而构成; 该内层膜 16 与芯体材料 17 的表面之间夹有有机材料层 18, 由此, 即便产生出现在真空隔热材料的芯体材料表面的径、粒大的坯料粒、异物或皱褶, 具有气密性的金属箔 15 也不会受到损伤, 因此, 经过长期使用热传导率仍优异。

而且, 还可以提供一种含有如下真空隔热材料的冰箱构造, 该真空隔热材料如果按实施例 1 那样将内层膜和有机材料膜的厚度合计值设为 40μm 以上, 即便产生出现在真空隔热材料的芯体材料表面的径、粒大的坯料粒、异物或皱褶, 具有气密性的金属箔 15 也不会受到损伤, 因此, 经过长期使用热传导率仍优异。并且, 可以提供一种含有如下真空隔热材料的冰箱, 万一金属箔 15 受到损伤, 还有作为其外覆的金属蒸镀膜 13, 因此, 经过长期间后仍能保持真空度, 从而, 热传导率仍优异。

另外, 芯体材料 17 的表面涂有有机材料涂层, 使得包覆外壳材料 20 的金属箔 15 内面的内层膜厚度减薄。该层在密封外壳材料内部时为进行热熔敷是必要的层, 但如不具有保护具有气密性的金属箔免于芯体材料表面的凹凸不平这样的强度的话, 其本身也没有足够的气密性。这里, 通过给有机材料加一涂层可以减少热熔敷层的内层膜 16 的气体渗透量, 从而可提供一种含有长期间真空度高的真空隔热材料的冰箱。

另外, 将芯体材料 17 插入外壳材料 20 时, 芯体材料的表面涂有的有机材料涂层会覆盖从芯体材料要落下的玻璃纤维的微小细屑, 使这些细屑不会附着在外壳材料 20 的入口处, 从而, 可提供一种装有长期间真

空度高的真空隔热材料的冰箱。

并且，用有机材料层膜覆盖芯体材料 17 的表面，使得包覆外壳材料 20 的金属箔 15 内面的内层膜 16 的厚度减薄，因此，在制造芯体材料 17 时，将浸含着成为芯体材料原料的粘合剂的玻璃纤维从加热压缩时的金属模具起模时，可以不用起模薄膜 23，从而，可提供一种装有有利于降低制造成本的真空隔热材料的冰箱。

另外，因芯体材料 17 的表面由有机材料层膜和外壳材料内层膜 16 双层覆盖着，从而可提供一种含有即便产生出现在芯体材料表面的径、粒大的坯料粒、异物或皱褶，也不易损伤膜层的真空隔热材料的冰箱。并且，由于内层膜 16 的内面包覆着有机材料层膜或有机材料涂层，芯体材料 17 和包覆着金属箔 15 内面的内层膜 16 不直接接触，所以芯体材料和内层膜的亲合性（相性）不成问题。因此，可任意选择芯体材料和内层膜原料，从而，可提供一种装有制造成本十分有利的真空隔热材料的冰箱。

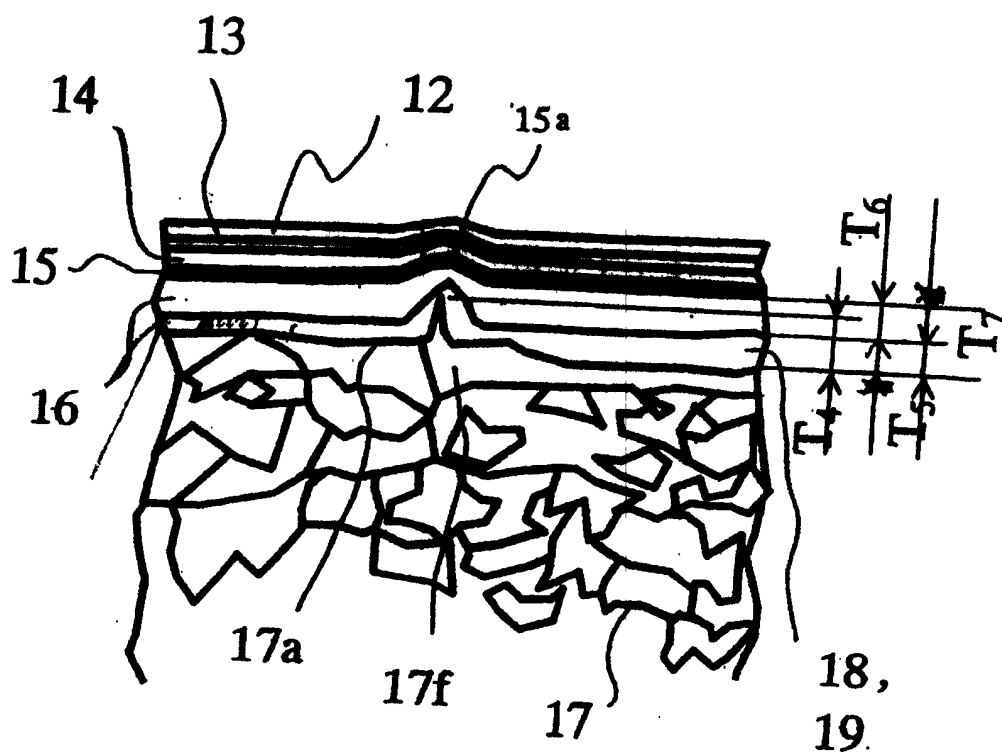


图 3

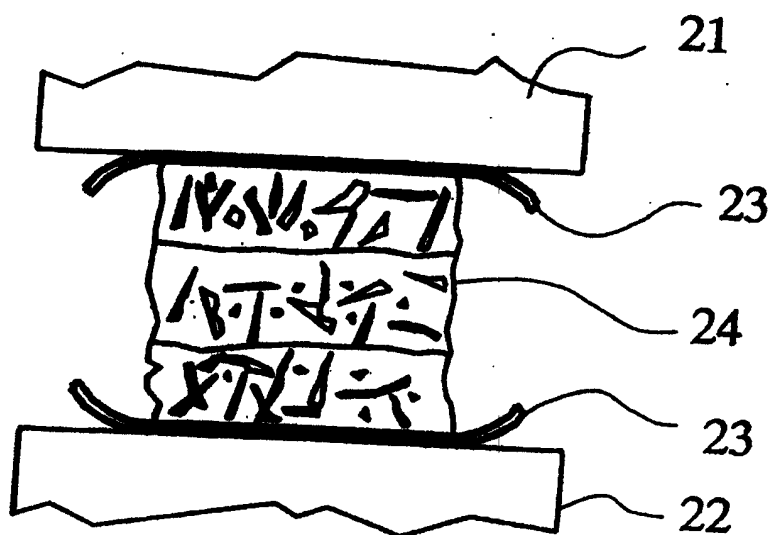


图 4

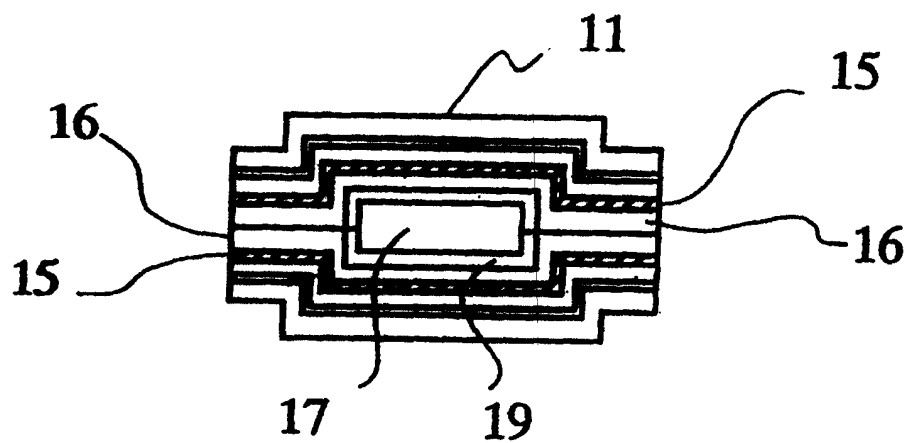


图 5

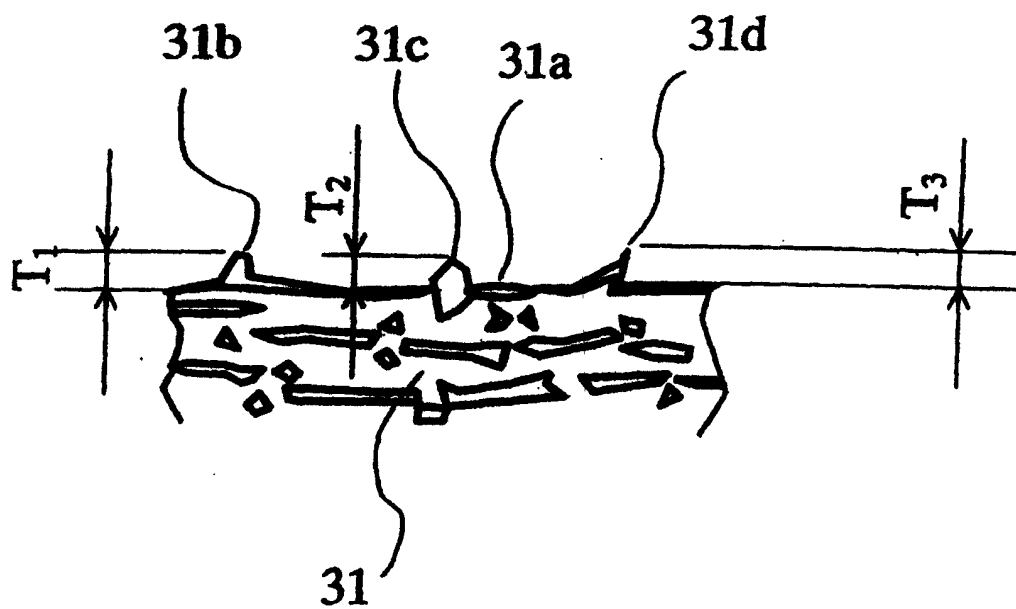


图 6

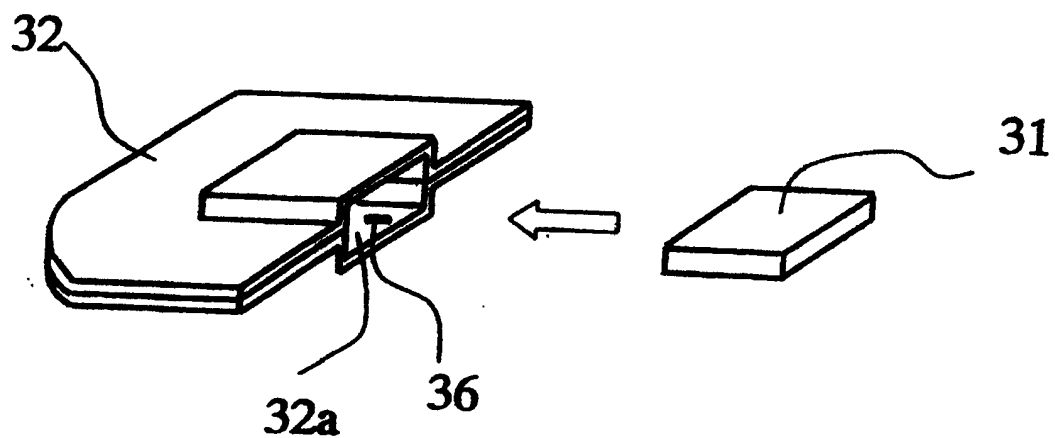


图 7

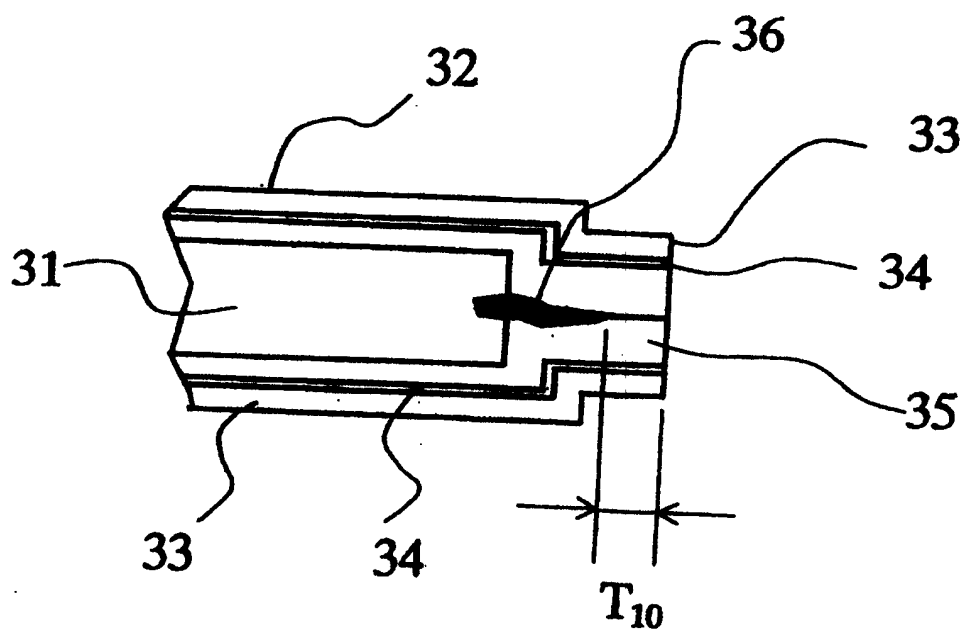


图 8