

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93104527.4

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1078340C

[22] 申请日 1993.4.3 [24] 颁证日 2002.1.23

[21] 申请号 93104527.4

[30] 优先权

[32] 1992.4.3 [33] JP [31] 82467/1992

[32] 1992.5.22 [33] JP [31] 131153/1992

[73] 专利权人 昭和电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 奥田伸之 小岛正博

审查员 李金万

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

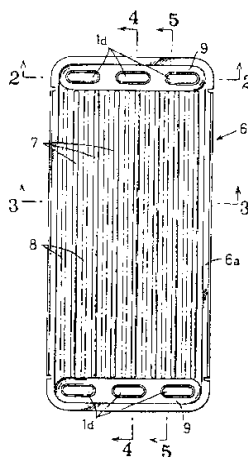
代理人 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图页数 13 页

[54] 发明名称 层叠型蒸发器

[57] 摘要

作为构成层叠型蒸发器的管件 1 是用在表面上形成从上部槽罐部 1a 向下部槽罐部 1b 延伸的多条具有排水用直沟(7a)作用在向里成凹陷状突出的肋 7 的管件。而且在管件 1 和夹在管件之间设置的散热片 2 的表面上覆盖地形成特定的亲水性树脂薄膜层。通过两者的组合能极有效地发挥结露水排水作用,因此能确实地防止所谓的“水飞”现象,同时不会由于附着的残留水所产生的霉菌等放出臭气,而且不会放出如覆盖形成水玻璃系亲水性树脂薄膜层的现有技术那样的臭气,从而能经常把空调和环境保持在良好的状态下。



权 利 要 求 书

1.一种层叠型蒸发器，它是通过把两个盘状的芯盘相互对着地加以重合并使其周缘部接合而构成内部有致冷剂通路的多片板状管件，并在将散热片设置在这些管件彼此之间的状态下沿厚度方向层叠这些管件，同时在这些管件的上端部和下端部分别形成的槽罐部的情况下，使这些管件相互接合成一体的层叠型蒸发器，其特征在于构成上述各管件的芯盘的外表面上并排设置多条从一边的槽罐部向另一边的槽罐部延伸的向里突出形成凹陷形状的肋，这些肋用作结露水排放用的直沟；

并且在上述的管件和散热片的外表面上，覆盖地形成亲水性的树脂薄膜层，该薄膜层是含有作为主要成分的聚乙烯醇树脂和由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附予剂。

2.如权利要求1所述的层叠型蒸发器，其特征在于亲水性树脂薄层是在作为主要成分的聚乙烯醇树脂中添加了由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附予剂、薄膜硬化剂、表面活性剂和霉菌抑制剂而构成的薄膜层。

3.如权利要求2所述的层叠型蒸发器，其特征在于亲水性树脂薄膜层含有作为主要成分的聚乙烯醇树脂：30-65重量份，

亲水性附予剂：20-65重量份，

薄膜硬化剂：1-15重量份，

表面活性剂：0.1-2.0重量份，

霉菌抑制剂：3-30重量份。

4.如权利要求1所述的层叠型蒸发器，其特征在于结露水排水用的直沟是按

沟宽 W: 1-3mm

沟深 D: 1-2.5mm

沟的间距 P: 7-14mm 的规定制成的。

5.如权利要求 1 或 4 所述的层叠型蒸发器，其特征在于结露水排水用的直沟所占面积相对于除了芯盘两端膨胀部的那部分以外的面积的比例设定在 5-40% 范围内。

6.如权利要求 1 所述的层叠型蒸发器，其特征在于除了在规定位置上的管件槽罐部外，邻接着的管件槽罐部都是通过在其顶壁上穿透地设置致冷剂流通孔而相互连通地连接，并通过由上述规定位置上的管件槽罐部顶壁形成的隔板的作用，使从致冷剂入口流入的致冷剂在由上述隔板分隔的各管件组上转换方向、呈蛇行状地流通，从致冷剂出口流出。

7.一种层叠型蒸发器，它是把两个盘状的芯盘相互对着地加以重合并使其周缘部分接合而构成内部有致冷剂通路的多片板状管件，并在将散热片设置在这些管件彼此之间的状态下沿厚度方向层叠这些管件，同时在这些管件的上端部和下端部分别形成的槽罐部的情况下使这些管件相互接合成一体的层叠型蒸发器，其特征在于构成上述各管件的芯盘的外表面上并排地设置多条从一边的槽罐部向另一边的槽罐部延伸的向里突出形成凹陷形状的肋，这些肋用作排放结露水的直沟；

并且在上述的管件和散热片的外表面上，覆盖地形成接触角 θ 是 5-20 度的亲水性树脂薄膜层。

8.如权利要求 7 所述的层叠型蒸发器，其特征在于结露水排水用的直沟是按

沟宽 W: 1-3mm

沟深 D: 1-2.5mm

沟的间距 P: 7-14mm

的规定制成的。

9. 如权利要求7或8所述的层叠型蒸发器, 其特征在于结露水排水用的直沟所占面积相对于除了芯盘两端膨胀部的那部分以外的面积的比例设定在5-40%范围内。

10. 如权利要求7所述的层叠型蒸发器, 其特征在于除了在规定位置上的管件槽罐部外, 邻接着的管件槽罐部都是通过在其顶壁上穿透地设置致冷剂通孔而相互连通地连接, 并通过由上述规定位置上的管件槽罐部顶壁形成的隔板的作用, 使从致冷剂入口流入的致冷剂在由上述隔板分隔的各管件组上转换方向、呈蛇行状地流通, 从致冷剂出口流出。

说 明 书

层叠型蒸发器

本发明涉及适用于车用空气调节器的蒸发器，尤其是与那种对结露水飞散及臭气采取了改善措施的层叠型蒸发器有关。

现在普遍使用的这种层叠型蒸发器是一种叫做单侧槽罐式的层叠型蒸发器，它备有使两个如图 11 所示那样的盘状芯盘 (60) 相互对着地重合并在周缘部 (60a) 接合的多片板状的管件，并是在把散热片夹在这些管件相互之间地配置的状态下沿厚度方向层叠的，在每个这些管件的一端设置着左右一对的致冷剂入口槽罐部 (60b) 和致冷剂出口槽罐部 (60c)，在各个管件内形成致冷剂回路，即从入口槽罐部 (60b) 流入的致冷剂向另一端侧流动后，成 U 字形地折回，流向出口槽罐部 (60c)。

但是，这种单侧槽罐式的层叠型蒸发器里，由于如上所说那样 U 字形地形成管件内的致冷剂回路，致冷剂 U 字形折回时就容易偏流，因此就有引起实际上传热面积减少的问题。

另一方面，现在正提出并部分地使用在管件一端设置致冷剂入口槽罐部、在另一端设置致冷剂出口槽罐部的所谓两槽罐式的层叠型蒸发器。

但是，在这些单侧槽罐式和两槽罐式之中的无论那一种层叠型蒸发器里，为了使管件内的致冷剂流动搅乱并根据这搅乱效果来提高传热效率，都普遍使用下述的这种结构作为管件，即用内表面上成散点配置状地形成与致冷剂流动方向倾斜的多个

凹陷状肋 (70) 的两个盘状芯盘、把上述的肋 (70) 成内侧对置状地重合，并在周缘部接合的结构 (参见日本实用新型公报实公昭 56—6847 号、实公昭 63—33100 号)。

但是，在这种结构的层叠型蒸发器里，由于存在多个上述那样的凹陷状肋，使用时，在散热片和管件表面上生成的结露水就容易滞留在上述的凹陷状肋内，而且由于与管件等和与附着在其表面上的水滴表面的接触角 (在这份说明书中仅称为接触角) 比较大，所以就不能很好地进行排水。因此，残留在含有散热片的管件相互之间这样地形成的空气流通间隙里的结露水，不仅有在使用时这些结露水被风刮到风的下侧而使车厢的空气调和的环境遭到损害的问题，而且还因为这些附着的残留结露水的滞留容易在空气流通间隙内产生霉菌，在使用时这些霉菌所产生的臭气与通过空气流通间隙的空气流一起流到车厢里的空气调和的环境里，会产生不愉快感觉的问题。

为了解决这些问题，例如日本专利公报特公昭 60—45776 号等所述的那样，采取在管件和散热片的表面上覆盖形成亲水性树脂薄膜。即它是通过在管件等的表面上覆盖形成亲水性薄膜，将附着的结露水形成尽可能偏平的式样，由此抑制通气阻力，同时提高结露水的附着性、移动性，使“水飞”现象解除。

以前，如上述的特公昭 60—45776 号公报所述的那样，较喜欢把水玻璃系的薄膜作为这种亲水性薄膜，但是这种水玻璃系的薄膜会从其本身产生特有的臭气，因此在使用时势必会有这种臭气流到车厢里而使空气调和的环境遭到损害的本质问题。

另一方面，为了解决这个臭气问题，如日本专利公报特公昭 61—39589 号、特开平 3—49944 号所述的那样，提出用尼龙系的亲水性树脂薄膜取代上述的水玻璃系。在使用这种以前就

已知的亲水性树脂薄膜的情况下，臭气问题被解决了，但不能像在水玻璃系的薄膜情况下把附着的结露水形成所希望的偏平式样，因而不仅使通气阻力相对增大，而且不能使结露水的附着性、移动性提高到水玻璃系那样的程度，所以仍有不能有效地抑制“水飞”现象的问题。

另外，即使如上所说的那样，在蒸发器的表面上形成上述的亲水性薄膜，提高了结露水的附着性和移动性，由于在该表面上存在多个上述的凹陷状肋（70），结露水滞留在这些凹陷状肋（70）内，排水性未必很好，因此不仅仍然不能完全地解决“水飞”现象和由它引起的一些问题，而且这种结露水的滞留容易引发霉菌产生，所以也有固霉菌产生的臭气流到车厢里而产生不愉快感的问题。

所以，本申请人在以前的申请特原平 1—223685 号（特开平 3—87595 号公报）中，并不对亲水性薄膜本体有所期待，只提出了通过改进管件本身形状使排水性提高从而消除“水飞”现象又同时使臭气问题解决的蒸发器。

即：它是一种这样的结构，在管件的表面上形成多条从管件的上端槽罐部向下端槽罐部延伸的相互平行的能用作多数结露水排水用的有直沟性能的凹陷状肋，沿这些肋把结露水诱导到下部槽罐部侧并使其排到管件外部。于是，在这种结构的蒸发器中，附着在管件表面上的结露水能通过上述的凹陷状肋顺利流畅地流出，在这意义上说来，它是具有良好的脱水性的蒸发器。

但是，在这种蒸发器中，通常是把作为散热片的波纹状散片夹在相邻接的管件相互之间的，附着在该波纹状散热片上的结露水的那些附着在管件接合部侧的外侧面附近位置上的结

露水容易移动到上述管件侧，被导入上述的凹陷状肋里，而附着在与此相反侧的内侧面附近位置、即附着在波纹状散热片的波谷部侧的内侧面附近位置上的结露水，通过它的表面张力是容易附着残留的。因此，附着在波纹状散热片上的结露水不能说是能全部容易而且确实地向管件的凹陷状肋移动，这就意味着未必能达到完全排水的效果。

这样，就不能完全解决“水飞”现象和因附着的残留水所产生的霉菌发出臭气的问题。

即使是对于那种有结露水排水用直沟作用的凹陷状肋的蒸发器也自然会考虑到要在管件等表面上形成水玻璃系或树脂系的亲水性薄膜。

但是，因水玻璃系的亲水性薄膜在臭气方面有问题，所以它是难被采用的，另一方面，由于已知的树脂系薄膜中，没有像水玻璃系那样良好的结露水附着性和移动性，因结露水不能顺利流畅地移动到作为排水用直沟的凹陷状肋，所以不能有效地发挥它的排水作用，因而在使用时还要担心发生“水飞”现象。

本发明就是为了解决这些问题而作出的，其目的是提供一种对“水飞”和“臭气”这两方面问题都采取了改善措施并能特别适用于空气调节器用的层叠型蒸发器。

为了解决上述的课题，本申请的发明人在重复地进行了精心的实验和研究后，在本申请人以前提出的层叠型蒸发器中，把管件表面上沿上下方向形成的多条凹陷状肋作为结露水排水用的直沟作用的凹陷状肋，为了更进一步有效地发挥它的作用，要在这管件的表面上覆盖地形成亲水性薄膜，由特定组成的树脂构成的亲水性薄膜能较好地适用，而且有特定范围接触角的亲

水性树脂薄膜是有效的，从而完成了本申请发明。

于是，就在管件的表面上，在它的上下两个槽罐部之间从一边的槽罐部向另一边的槽罐部延伸的有作为结露水排水用直沟性能的凹陷状肋，沿着这些肋把结露水诱导到下部槽罐部那一侧，并将其排出到管件的外部，此外还在散热片和管件的表面上覆盖地形成使结露水从散热片良好地移动到管件、再从这管件的平坦表面部良好地向上述凹陷状的肋移动、并且在臭气方面也是没问题的特定的亲水性树脂薄膜。

即，上述的课题是由这样的层叠型蒸发器来完成的，它是把两个盘状的芯盘相互对着地加以重合，并且使周缘部分接合，构成内部有致冷剂通路的多片板状管件，把这些管件在将散热片夹在这些管件相互之间地设置的状态下沿厚度方向层叠，同时在这些管件的上端部和下端部分别形成的槽罐部上使这些管件相互接合形成一体的层叠形蒸发器，其特征在于构成上述的各个管件的一对芯盘具有在各自的上下两个槽罐部之间、从一边槽罐部向另一边槽罐部沿上下方向延伸、并且相互平行的多条向里成凹陷状突出的肋；通过使一边的芯盘的肋配设在另一边芯盘的肋之间，而且使多条肋的前端部接合到相对着的芯盘的平面部上，从而在上述各个管件内并排地设置多条从一边槽罐部向另一边槽罐部延伸的单元致冷剂通路，同时在该管件的外表面上并排地设置多条从一边槽罐部向另一边槽罐部延伸的结露水排水用的直沟；

并且在上述的管件和散热片的外表面上，覆盖地形成亲水性的树脂薄膜层，该薄膜层是含有作为主要成分的聚乙烯醇树脂和由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附加剂。

或者，上述的课题也可由这种层叠型蒸发器来完成，它是把两个盘状的芯盘相互对着地加以重合，并且使周缘部接合，构成内部有致冷剂通路的多片板状管件，把这些管件在将散热片夹在这些管件相互之间地设置的状态下沿厚度方向层叠，同时在这这些管件的上端部和下端部分别形成的槽罐部上使这些管件相互接合形成一体的层叠型蒸发器，其特征在于构成上述的各个管件的一对芯盘具有在各自的上下两个槽罐部之间、从一边槽罐部向另一边槽罐部沿上下方向延伸、并且相互平行的多条向里成凹陷状突出的肋；通过使一边芯盘的肋配置在另一边芯盘的肋之间，而且使各条肋的前端部接合到相对着的芯盘的平面部分上，从而在上述各个管件内并排地设置多条从一边的槽罐部向另一边槽罐部延伸的单元致冷剂通路，同时在该管件的外表面上并排地设置多条从一边的槽罐部向另一边槽罐部延伸的结露水排水用的直沟；

并且在上述的管件和散热片的外表面上，覆盖地形成接触角 θ 是 $5\sim 20$ 度的亲水性树脂薄膜层。

作为上述的亲水性树脂最好是在作为主要成分的聚乙烯醇树脂中不仅添加了含有亲水性附加剂的成分，而且还添加了含有薄膜硬化剂、表面活性剂、和使发生臭气的源泉的霉菌不产生的抗菌剂、杀菌剂或防止霉菌剂等霉菌抑制剂的成分。

而且，上述的这些组分较合适的配比是：作为主要成分的聚乙烯醇树脂是 $30\sim 65$ 重量份、由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附加剂是 $20\sim 65$ 重量份、薄膜硬化剂是 $1\sim 15$ 重量份、表面活性剂是 $0.1\sim 2.0$ 重量份、霉菌抑制剂是 $3\sim 30$ 重量份。

可把聚酰胺系树脂、聚乙烯吡咯烷酮系树脂中任何一种用

作上述的亲水性附加剂，但最好用这两种的混合液。

酚醛系树脂或尿素系树脂等都适于用作上述的薄膜硬化剂，但最好是用臭气少的酚醛系树脂。

非离子型系的表面活性剂较适于用作上述的表面活性剂。

双(2-吡啶硫代)锌 1、1'-二氧化物、甲基苯并咪唑氨基甲酸酯、噻一苯并咪唑等较适于用作上述的霉菌抑制剂。

关于亲水性树脂薄膜层的接触角 θ ，当其不满 5 度时，结露水的附着性就过分提高，从与上述的排水用直沟的关系来说就不能充分发挥它的排水作用，相反，当超过 20 度时，结露水的附着性和移动性就下降，从与上述的排水用直沟的关系来说仍然不能充分发挥它的排水作用。因此，接触角 θ 必需是 5~20 度的范围，最好是 7~13 度的范围。

为了得到良好的排水性等目的，最好把由上述凹陷状向里突出的肋形成的排水用直沟的沟宽 W 、沟深 D 、沟的间距 P 和沟所占的面积相对于除了芯盘两端向外膨胀部以外的那部分面积的比例 (%) 设定在下述的范围里。即把

沟宽 W 设定在 1~3mm 范围是较合适的，最好设定在 1.3~2.4mm 范围。

沟深 D 设定在 1~2.5mm 范围是合适的，最好设定在 1.5~2.1mm 范围。

沟的间距 P 设定在 7~14mm 范围是合适的，最好设定在 8~11mm 范围。

排水用直沟所占的面积相对于除了芯盘的两端向外膨胀部以外的那部分面积的比例 (%) 设定在 5~40% 范围是较合适的，最好设定在 15~25% 范围。

通过在管件的上下两槽罐部之间的外表面上并排地设置从

一边槽罐部向另一边槽罐部延伸的有结露水排水用直沟性能的多条成凹陷状向里突出的肋，能把附着在管件和散热片上的结露水沿上述凹陷状向里突出的肋迅速地排出到外部。因此能有效地抑制所谓的“水飞”现象。

而且，通过在管件和散热片的外表面上覆盖地形成亲水性树脂薄膜层，该薄膜层含有作为主要成分的聚乙烯醇树脂和由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附加剂，当然就没有水玻璃系那样的臭气性的问题，而通过基于上述的特定组成的亲水性树脂薄膜层和有排水用直沟性能的上述凹陷状向里突出的肋的组合所产生的复合效果，就能使所谓的脱水性提高，使排水性更进一步变好。因此能更加有效的抑制所谓的“飞水”现象。

图 1 是表示本发明的实施例，是从致冷剂通路侧看到的芯盘的平面图，

图 2 是沿图 1 的 2—2 线得到的放大断面图，

图 3 是沿图 1 的 3—3 线得到的放大断面图，

图 4 (A) 是沿图 1 的 4—4 线得到的放大断面图，图 4 (B) 是沿图 1 的 5—5 线得到的放大断面图，

图 5 管件的槽罐部附近的放大断面图，

图 6 是把层叠型蒸发器的一部分离状态下所表示的斜视图，

图 7 是蒸发器整体的正视图，

图 8 是表示致冷剂流动的说明图，

图 9 是构成槽罐部隔板的芯盘平面图，

图 10 是沿图 9 的 10—10 线得到的放大断面图，

图 11 是表示从致冷剂通路侧看到的以前蒸发器的芯盘平

面图，

图 12 表示排水用直沟所占的面积相对于除了芯盘 (6) 的两端向外膨胀外的那部分面积的比例和保水量相对于空气侧传热面积的比例 (把没有沟的情况作为 100%) (%) 关系的曲线图，

图 13 是表示与致冷剂出口侧压力相对应的冷却性能的曲线图，

图 14 是表示与致冷剂流量相对应的致冷剂通路阻力的曲线图，

图 15 是表示与空气流量相对应的通气阻力的曲线图。

下面，通过实施例详细地说明本发明，该实施例适于用铝合金制成的车用空气调节器用的层叠型蒸发器。

在图 7 所示的蒸发器的整体图中，(1) 是成垂直状态并且沿左右方向层叠的多片板状管件，(2) 是设置在相邻接的管件 (1)、(1) 之间和设置在最外侧的管件 (1) 外侧、而且用钎焊连接成一体的波纹状散热片。

如图 1 至图 7 所示，上述的管件 (1) 在长度方向的两端有向外膨胀状的槽罐部 (1a)、(1b)，同时在长度方向的中间部有与两个槽罐部 (1a)、(1b) 连通的偏平状的致冷剂通路 (1c)。而且各个管件 (1) 相互邻接着，并在槽罐部 (1a)、(1b) 成相接状态下钎焊连接，同是通过在各个槽罐部 (1a)、(1b) 中设置的致冷剂流通孔 (1d)、(1d) 使邻接的槽罐部相互成连通状态。

上述的各个管件 (1) 是将任意两片盘状的芯盘 (6) 沿它的周缘接合面 (6a) 相对地重叠，用钎焊焊成一体地构成的。这种芯盘 (6) 是由压力加工形成的，为了使芯盘 (6) 相互间连接以及它与波纹状散热片 (2) 的钎焊容易进行，把芯材里外两

面都包上钎料层的硬钎焊薄片作为它的材料。

上述的芯盘 (6) 除了构成最外侧的管件 (1) 的外侧芯盘 (6) 以外, 在两端部都形成向外突出状的膨胀部 (9)。如图 6 所示, 最外侧的管件 (1) 的外侧芯盘 (6) 的两端部都形成扁平的状态, 在其下端部沿宽度方向穿透地设置三个致冷剂流通孔 (1d)。

在上述的各个膨胀部分 (9) 的顶壁上, 沿芯盘 (6) 的宽度方向穿透地设置三个致冷剂流通孔 (1d), 通过这些流通孔 (1d), 相互邻接的管件 (1) 的槽罐部相互成连通状态。可是, 在图 7 所示的蒸发器整体图中, 在分别构成从蒸发器右边开始第五个和第六个位置上的管件 (1)、(1) 的下侧槽罐部 (1b)、(1b) 相互接合面和第十个与第十一个位置上的管件 (1)、(1) 的上侧槽罐部 (1a)、(1a) 相互接合面, 以及构成第十五个和第十六号位置上的管件 (1)、(1) 的下侧槽罐部 (1b)、(1b) 相互接合面的上述膨胀部 (9) 的各个顶壁上, 如图 9 和 10 所示地都不设置穿透的致冷剂流通孔, 这些顶壁作为邻接的管件 (1) 的槽罐部 (1a) 或 (1b) 相互间的隔壁而起作用。

如图 7 所示, 上述的管件 (1) 处在将波纹状散热片 (2) 夹在它们相互之间的状态下, 邻接着槽罐部 (1a)、(1b) 由上述的钎料钎焊成相接的状态, 而且右边最外侧的管件 (1) 的下侧槽罐部 (1b) 上的致冷剂入口管 (3) 和左边最外侧的管件 (1) 的下侧槽罐部 (1b) 上的致冷剂出口管 (4) 各自通过上述致冷剂流通孔 (1d) 连通相接。

由于上述的缘故, 如图 8 所示, 从致冷剂入口管 (3) 流入的致冷剂在由上述的隔壁隔开的各管件组上转换方向地蛇行状地流动着, 并从出口管 (4) 向蒸发器外流出。这时与流过空气

流通间隙的空气进行热交换，这空气流通间隙包含了在管件（1）之间形成的散热片（2）。在图 6 和图 7 中（5）是设置在最外侧的波纹状散热片外侧的侧板。

在这个实施例中，上述的各管件组都是由同样片数的管件（1）构成的，而且在这个实施例的情况下，用同样片数的管件（1）构成各管件组在保证良好的热交换性能方面是最好的方案。但也有这种情况，即根据构成蒸发器整体的管件（1）片数不能用同样的管件（1）片数构成各管件组。在这种情况下，如上述的实施例那样地把致冷剂出入口管（3）、（4）设置在任意一个管件下端一侧时，应该把构成致冷剂入口侧的管件组的管件片数设定得较多。但最好是根据管件（1）的片数、致冷剂蛇行状流动的次数、致冷剂出入口管（3）、（4）连接位置等因素，从致冷剂入口侧到致冷剂出口侧，在增大构成管件组的管件片数时，使实际的通路截面积与致冷剂体积变化相对应地逐渐增大，总之，要使其与各个条件相对应地能取得最好的结果那样地设置。

如图 1、图 3 和图 6 所示，在上述的各个芯盘（6）的内表面上，沿盘的宽度方向按规定的间隔突出地形成凹陷状向里突出的肋（7），它具有作为结露水排水用的直沟的功能，是在上述的两个膨胀部（9）、（9）之间偏向于芯盘（6）一侧周缘部侧的状态由一边的膨胀部（9）向另一边的膨胀部（9）笔直地延伸的。然后，通过使两片带有这种肋（7）的芯盘（6）、（6）重叠，使周缘部（6a）全都接合，同时如图 1 和图 3 的实线和点划线所示使两片芯盘（6）、（6）上的肋（7）、（7）全都成交替地设置的状态，而且在各条肋（7）的前端部都与对着的芯盘（6）的肋（7）间的平面部分（8）相接的交替设置的状态下接

合，在管件（1）的致冷剂通路（1c）内形成从入口槽罐部（1b）向出口槽罐部（1a）笔直延伸的多单元的致冷剂通路（1e）。

为了使上述的凹陷状向内突出的肋（7）形成的排水用的直沟（7a）能得到良好的排水性能等目的，最好把图3所示的沟宽W、沟深度D、沟间距P和沟所占的面积相对于把芯盘（6）的两端膨胀部（9）、（9）除外的那部分面积的比例（%）设定成下面所述的范围。

即最好把沟宽W在1~3mm的范围内。当不满1mm时，结露水就难流入，就不能有效地发挥排水用直沟的作用，相反当超过3mm而定得较宽时，上述的致冷剂单元通路（1e）就变得过分狭窄，从而使致冷剂侧压力损失较大。最合适的范围是1.3~2.4mm。

沟深度D最好设定在1~2.5mm范围内。当不满1mm时，上述的致冷剂单元通路（1e）就过分变窄，使压力损失增大，同时不能有效地发挥排水用直沟的作用，相反当超过2.5mm时，相当直径过分增大，使热交换性能降低。最合适的范围是1.5~2.1mm。

沟间距P最好设定在7~14mm范围内。当不满7mm时，上述的致冷剂单元通路（1e）就过分变窄，使压力损失增大，相反当超过14mm时，间距就过分增大，结露水就不能顺利地流入。最合适的范围是8~11mm。

另外，最好将沟所占的面积相对与把上述芯盘（6）的两端膨胀部（9）、（9）除外的那部分面积的比例（%）设定在5~40%范围内。不论是不满5%或者超过40%，均因保水量增多而不能有效地发挥排水用直沟的作用。这个关系可从由表示上述的

排水用直沟所占的比例（%）和保水量相对于空气侧传热面积之比（把没有沟时定为100%）%的关系的图12曲线看得很清楚。当超过40%时，不仅不能如上所说有效地发挥排水用直沟的作用，而且由于致冷剂通路（1c）的截面积过分变窄，使致冷剂侧压力损失增大。最合适的范围是15~25%。上述的曲线图中的保水量的意义是指把作为试验器的冷凝器完全浸没在水中之后提上，经过三十分钟时所附着的水分量。

上述凹陷状向里突出的肋（7）的截面形状不必一定要做成如图3所示的矩形横截面，例如也可做成到底部一侧宽度逐渐变窄的形状等等，但为了更有效地发挥排水用直沟的作用，如图所示实施例的截面形状是较好的。

设置在最外侧的波纹状散热片（2）外侧的上述的侧板（5），在其内表面侧上形成沿上下方向延伸的并排状的多条凹条（5a），使该侧板（5）设置在最外侧的波纹状散热片（2）的外侧，与该散热片（2）之间形成由上述的凹条（5a）引起的上下方向排水通路。由此，在热交换中，在最外侧管件（1）和侧板（5）之间产生的结露水就通过上述排水通路而流下，也就提高了该空气流通间隙中的排水性能。

如图5所示，在上述的管件（1）、波纹状散热片（2）和侧板（5）的表面上，覆盖着亲水性树脂薄膜层（S）。

把聚乙烯醇树脂作为亲水性树脂的主要成分，而且必需在其中添加进聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂。其第一个理由是因为以前使用的水玻璃系的亲水性薄膜会从其本体发生臭气，这臭气流入车厢内就有产生不愉快感觉的问题，用上述的树脂代替水玻璃系就不会发生这样的臭气问题，能确保良好的空气调和环境。第二个理由是用上述组成的树脂构成薄膜

时，构成衬底薄膜层的氧化物的臭气就不会向外部发散，能形成更好的克服臭气的措施。第三个理由是从与结露水排水用直沟的关系来考虑，能更有效地发挥它的排水作用，即在用水玻璃系亲水性薄膜情况下，由于结露水的附着性能过分好，从它与排水用直沟的关系来说就不能充分发挥它的排水作用，而且用以前公知的树脂系薄膜情况下，由于结露水的附着性和移动性较差，从它与排水用直沟的关系来说，仍然不能充分发挥它的排水作用，在任何一种情况下都有产生所谓“水飞”现象的问题。与此相对，由于由上述组成的树脂构成的薄膜具有介于水玻璃系和以前公知的树脂系薄膜中间的特性，从它与排水用直沟的关系来说就能有效地发挥它的机能。

上述的亲水性树脂薄膜希望在主成分聚乙烯醇树脂中添加进聚酰胺系树脂或聚乙烯吡咯烷酮系树脂中任何一种，但在添加了这两种成份的那些亲水性树脂薄膜中，其初期亲水性和亲水持续性会更好。

如上所述，不仅可在作为主成分的聚乙烯醇树脂里添加聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂等亲水性赋予剂，而且最好添加酚醛系树脂或尿素系树脂等薄膜硬化剂、非离子型系的表面活性剂和双（2-吡啶硫代）锌 1、1'-二氧化物、甲基苯并咪唑氨基甲酸酯、噻一苯并咪唑等霉菌抑制剂。

最好把臭气少的酚醛系树脂用作上述的薄膜硬化剂。

最好把上述的各组分的量分别定在这样的范围内，即作为主要成分的聚乙烯醇树脂是 30~65 重量份、亲水性赋予剂是 20~65 重量份、薄膜硬化剂是 1~15 重量份、表面活性剂是 0.1~2.0 重量份、霉菌抑制剂是 3~30 重量份。其理由如下所述。

作为主要成分的聚乙烯醇树脂是构成亲水性树脂薄膜的基

础，其不满 30 重量份时，就不能得到充分的亲水性，而且薄膜厚度变薄，也就不能添加下述的霉菌抑制剂，当超过 65 重量份时，经济性就差，同时亲水性也下降。最佳的范围是 40~60 重量%。

亲水性赋予剂是提高主要成分聚乙烯醇树脂亲水性的。当它不满 20 重量份时，就不能充分地赋予亲水性，当它超过 65 重量份而过多地含有时就容易将薄膜溶解析出，例如在添加了霉菌抑制剂的情况下，由于薄膜解吸流出，就产生不能防止霉菌发生等的问题。最佳的范围是 35~45 重量份。

薄膜硬化剂是为了把树脂薄膜调整到所要求的硬度而添加的，当它不满 1 重量份时，薄膜就不能达到充分硬化，当超过 15 重量份时，甚至在为得到亲水性而加入亲水基情况下都起硬化反应，因而就不能得到充分的亲水性。最佳的范围是 5~10 重量份。

表面活性剂是在浸渍涂敷形成亲水性树脂薄膜层时使这树脂液稳定化、抑制起泡而添加的，当它不满 0.1 重量份时不仅不能有效地抑制起泡，而且在添加霉菌抑制剂时不能使其充分地分散，当 2.0 重量份时，上述的树脂液就起泡，在薄膜上发生不均匀。最佳的范围是 0.5~1.5 重量份。

添加霉菌抑制剂的目的是抑制由于附着的水分而引起产生的霉菌等，防止发生臭气，在这份说明书中所谓霉菌抑制剂这一词语是包含抗菌剂、杀菌剂或防霉剂等意义的。由上述的表面活性剂使这霉菌抑制剂分散。

霉菌抑制剂最好添加在 3~30 重量份范围内。不满 3 重量份时就不能得到良好的抑菌性，当超过 30 重量份、过多地添加时就会形成白粉而析出，使用时飞散到车厢里，损坏空气调和

环境。最佳的范围是 5~15 重量份。

上述的亲水性树脂薄膜层(S)的厚度最好做成 0.2~1.5 μm 范围内,当不满 0.2 μm 时,因过分薄而不能充分发挥亲水性树脂薄膜的作用,当超过 1.5 μm 时就使树脂特有的臭味增加。最佳的范围是 0.5~1.3 μm 。

本申请发明人发明,从与上述的排水用直沟(7a)的关系来说,为了有效地发挥它的排水作用必需使用接触角 θ 在 5~20 度范围内的亲水性树脂薄膜层。

也即,以前认为接触角 θ 最好尽可能小,但本申请发明人却这样认为,当接触角 θ 不满 5 度时,结露水的附着性过分良好,从与上述的排水用直沟(7a)的关系来说就不能充分发挥它的排水作用,而在超过 20 度时,由于结露水的附着性和移动性下降,从与上述的排水用直沟(7a)的关系来说仍然不能充分发挥它的排水性能。因此,必需使用接触角 θ 在 5~20 度范围内的亲水性树脂薄膜。最佳接触角 θ 的范围是 7~13 度。

上述的亲水性树脂薄膜(S)的覆盖形成是如下所述地进行的。

把构成上述结构的层叠型蒸发器依次根据通常方法进行前处理、酸洗和水洗处理之后,进行作为底层处理的磷酸铬酸的铬酸盐光泽处理或铬酸的铬酸盐光泽处理,这些处理是为了附加耐腐蚀性和提高树脂的粘接性而进行的。

然后,把经过上述处理的层叠型蒸发器进行水洗处理之后,用浸渍涂敷方法形成上述组成的亲水性树脂薄膜,然后进行烘干。

为了确认本申请发明的有效性,准备了供试验的样品 No. 1~6,如表 1 所示,它们基本上是与实施例一样的结构,但将管

件的型式（两槽罐型、单侧槽罐型），管件表面凹陷状肋的样式和亲水性薄膜的有无（种类）做成不一样。

对上述的各种试样的排水性和臭气性用下述的要领加以评价，其结果列在表 2 里，而空气侧每单位传热面积的保水量，在该表列出的是以试验样品 No. 1 作为基准的百分比换算值。

关于排水性的评价是采用比较的方法，它是将上述的各种试验样品在水中浸渍之后，提起经过 30 分钟时比较其保水量（与实际使用状态相对应）。其结果列在表 2 中，用○表示在使用状态下保水量相当少，达到完全不会发生“水飞”现象的程度，用△表示保水量少到发生“水飞”现象时那样的程度，用×表示存在局部的残余的附着水，有发生“水飞”现象的顾虑，用××表示保水量多到会发“水飞”现象的程度。

对臭气性的评价是采用在与实际使用状态相同条件下，由嗅觉加以评定的方法，其结果是用○表示在臭气方面，不用说在试验开始时，即使经过一段时间也不成问题的；用△表示在试验开始时不成问题，但在长时间使用时成问题的；用×表示在试验开始时不成问题，但使用较短时间就成问题的；用××表示从试验一开始就成问题的。

从上述的结果可清楚地看到，如本申请发明的蒸发器那样地具备有沿上下方向的多个排水用直沟的管件，并且覆盖形成着特定的亲水性树脂薄膜的实施例，即使把它与任意一个比较例相比较，无论是排水性还是臭气性，任何一方面上都是良好的，可确切地认为它能把所谓的“水飞”和臭气的问题全解决。另外，从所表示的空气侧每单位传热面积的保水量的数据也可清楚的看出，在使用本申请发明的特定亲水性树脂薄膜的情况

下，即使该树脂本体特有的亲水性能不是那样良好（接触角在20度以下、实施例的情况是7~13度），也能有效地发挥与排水用直沟的复合效果，从现在的状况看来能确切地认为它形成了比所谓亲水性能是最好的水玻璃系亲水性薄膜（接触角度是5度以下）更低的保水量，能确实证明它是把特定的树脂薄膜和排水用直沟各自的作用有机地结合起来，有效地发挥它们的复合效果。

此外，在图13~15表示了本申请发明的层叠型蒸发器（供试验的样品 No. 1）和现在通用的具有代表性的所谓单侧槽罐型的层叠型蒸发器（供试验的样品 No. 2）的关于与致冷剂出口侧压力相对应的冷却能力、与致冷剂流量相对应的致冷剂通路阻力、以及与空气流量相对应的通气阻力的比较结果。

从上述的结果可清楚地看出，本申请发明的层叠型蒸发器（发明样品）与现在商用的有代表性的层叠型蒸发器（商品）相比较，在冷却能力方面，在商品的情况下，冷却能力随着致冷剂出口侧压力增高而大幅度降低，与此相比，本申请发明是降低率较小、不管致冷剂出口侧压力如何，冷却性能方面是得到了提高。在致冷剂通路阻力方面，本申请发明也是与致冷剂流量不怎么有关，常常是降低 $0.1\text{Kg}/\text{Cm}^2 \cdot \text{G}$ 程度以上。此外，在通气阻力方面，本申请发明是与空气流量不怎么有关，常常是降低2毫米水位程度。因此可确认本申请发明在蒸发器性能方面都是较优良的。

如上所述，本发明由于在管件的一端设置了入口槽罐部，同时在另一端设置了出口槽罐部，而且在构成管件的一对芯盘上具有从一边槽罐部向另一边槽罐部沿上下方向延伸的、并且相互平行的多条成凹陷状向里突出的肋，在管件内并排地设置了

多条从一边槽罐部向另一边槽罐部延伸的单元致冷剂通路，因此致冷剂不会在管件内产生偏流或搅乱，而是顺利平滑地在致冷剂通路内流通。

因而，致冷剂侧压力损失少，而由于通过全部致冷剂通路时进行均匀且效率相当好的热交换，因此能使整个蒸发器的热交换性能提高。

此外，由于把相互对着的芯盘的肋交替配置地设置，使各个肋的前端部和对着的芯盘的平面部接合，因此就能解除在将肋的前端部彼此接合时随着芯盘偏离而发生接合不良的隐患，能较随便地进行组装作业，因而能提供两个芯盘相互间确实接合的有优良强度的管件的层叠型蒸发器。而且通过做成这样的结构，能确实地保证增加致冷剂的传热面积，进而能提高热交换效率。

由于在管件外表面的上下两槽罐部之间形成从一边槽罐部向另一边槽罐部沿上下方向延伸、并且相互平行多条成凹陷状向里突出有结露水排水用直沟作用的肋，使附着在管件和散热片上的结露水能沿着上述排水用直沟迅速地流到外部。

而且，通过上述的排水用直沟和在管件与散热片的外表面上覆盖地形成的特定组成的亲水性树脂薄膜层的组合，能得到复合的使用效果，这种复合作用效果是超过分别由排水用直沟和亲水性树脂薄膜层引起的各个效果的总和、是不能预计的，因此能使排水性以至于脱水性更进一步提高。

因而几乎能把所谓的“水飞”现象完全抑制，同时也不会发生由附着的残留水引起的霉菌等，所以能损害空气调和环境的不合适问题全都解决掉。

另外，由于本发明是把含有作为主要成分的聚乙烯醇树脂

和由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附予剂的树脂用作上述的树脂，因而也就不会有用水玻璃系场合那样地由其自身发生臭气的问题，能把空气调和的环境很好地维持住。

如权利要求 2、3 所述的那样，由于本发明是在作为主要成分的聚乙烯醇树脂里添加了由聚酰胺系树脂和/或聚乙烯吡咯烷酮系树脂构成的亲水性附予剂、薄膜硬化剂、表面活性剂和霉菌抑制剂而形成的薄膜层用作亲水性树脂薄膜层，因此能有效地发挥排水用直沟的排水作用，并且能更有效地阻止由附着的残留水产生霉菌，因而也就能有效地防止由此引起的奇异臭气的发生。

如权利要求 7 所述的那样，由于本发明把接触角 θ 是 $5\sim 20$ 度的薄膜层用作亲水性树脂薄膜层，因此从与上述的排水用直沟的关系来说，就能加倍的发挥它的排水作用，因而能提供一种对“水飞”和臭气这两方面都采取改善措施的，特别适用于本空气调节器用的层叠型蒸发器。

表 1

供试验的样品 No.	1	2	3	4	5	6
管的型式	两槽罐式	单侧槽罐式	单侧槽罐式	两槽罐式	两槽罐式	两槽罐式
外形尺寸 (mm)	宽 227×长 235 ×厚 75	宽 245×长 225 ×厚 90	同左	宽 227×长 235 ×厚 75	同左	同左
实际有效的前面 面积 (m ²)	0.046	0.048	同左	0.046	同左	同左
空气侧热交换面积 (m ²)	3.18	4.35	同左	3.18	同左	同左
管间距 (mm)	10.8	13	同左	10.8	同左	同左
散热片间距 (mm)	2.0	1.8	同左	2.0	同左	同左
制冷剂蛇行回路数 (通路数)	4	3	同左	4	同左	同左
各个通路的管数	5—5—5—5	5—6—7	同左	5—5—5—5	同左	同左
凹陷状肋的式样	直的	分散点状	同左	直的	同左	同左
排水用直沟、肋的 尺寸 (mm)	宽 2.3×深 1.8	宽 2×深 1×长 19.5	同左	宽 2.1×深 1.8	同左	同左
直沟的间距 (mm)	9.4	—	同左	9.4	同左	同左
直沟在空气侧传热面 积中所占的比例 (%)	19.6	—	—	19.6	同左	同左

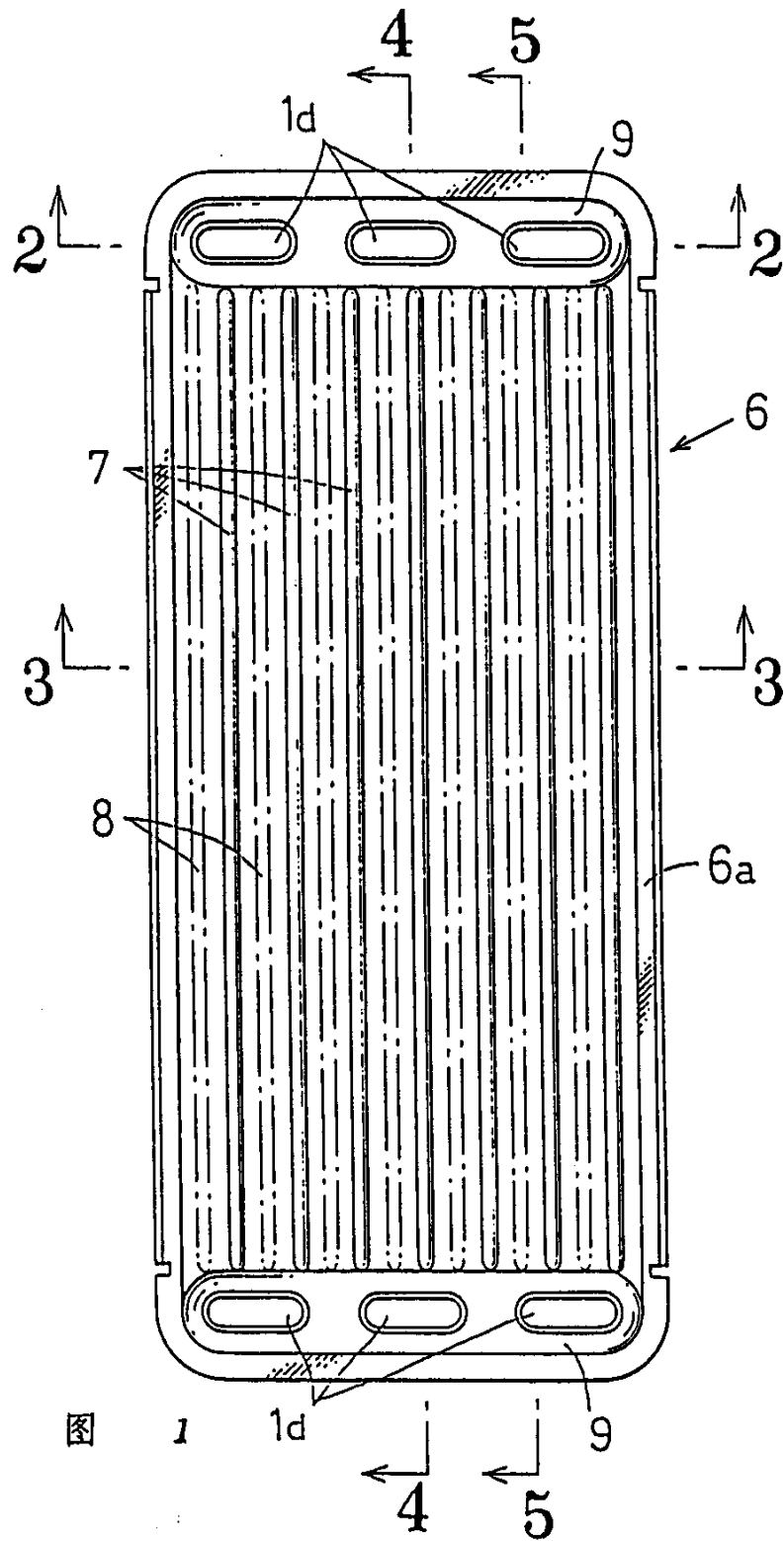
表 1 (续)

表面处理	本申请的树脂系薄膜层	水玻璃系薄膜层	通用的树脂系薄膜层	不加亲水性薄膜	水玻璃系薄膜层	通用的树脂系薄膜层
亲水性薄膜的组成 (配合量)	聚乙 烯醇 树脂 (45 重量份)、聚 酰 胺 系 树 脂 (18 重量份)、聚乙 烯 吡 咯 烷 酮 系 树 脂 (18 重量份) 酚 醛 系 树 脂 (9 重 量份)、非离子系 表 面 活 性 剂 (1 重量份)、双(2- 吡 啶 硫 代) 锌 1, 1'-二 氧 化 物 (9 重量份)	K_2O/SiO_2 (35 重 量份) 聚 酰 胺 系 树 脂 (65 重 量份)	聚 酰 胺 系 树 脂 (98 重 量 份)、硬 化 剂 (2 重 量 份)	—	K_2O/SiO_2 量 (35 重 量 份) 聚 酰 胺 系 树 脂 (65 重 量 份)	聚 酰 胺 系 树 脂 (98 重 量 份)、硬 化 剂 (2 重 量 份)
亲水性薄膜的 接触角 θ	7~13	5 度以下	30~40 度	50 度	5 度以下	30~40 度
总重量(Kg)	1.8	2.0	2.0	1.8	1.8	1.8

表 2

供试验的样品 NO.	实施例	比 较 例				
	No. 1 直沟+本申 请的树脂薄 膜层	No. 2 分散点状肋 +水玻璃系 薄膜层	No. 3 分散点状肋 +通用的树 脂薄膜	No. 4 直沟+不加 亲水性薄膜	No. 5 直沟+水玻 璃系薄膜层	No. 6 直沟+通用 的树脂薄 膜层
排水性	○	××	××	×	○	△
臭气性	○	××	×	××	××	△
空气侧每单位传热面积的 保水量(%)	100	200	218	124	104	114

说明书附图



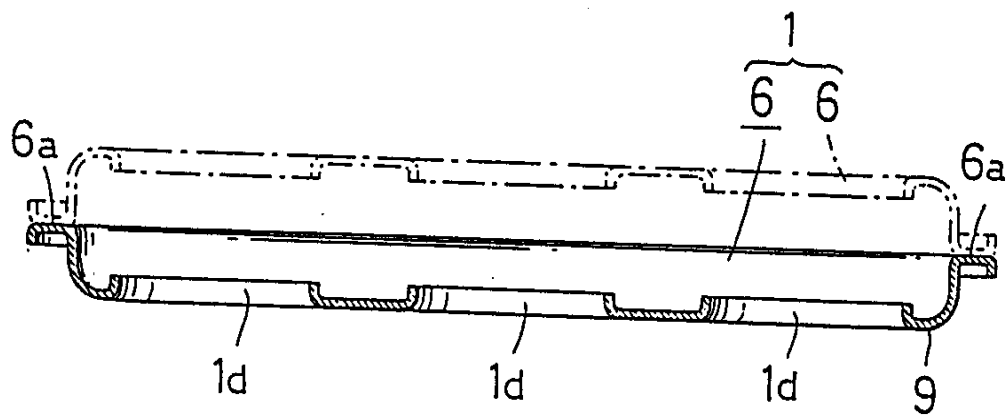


图 2

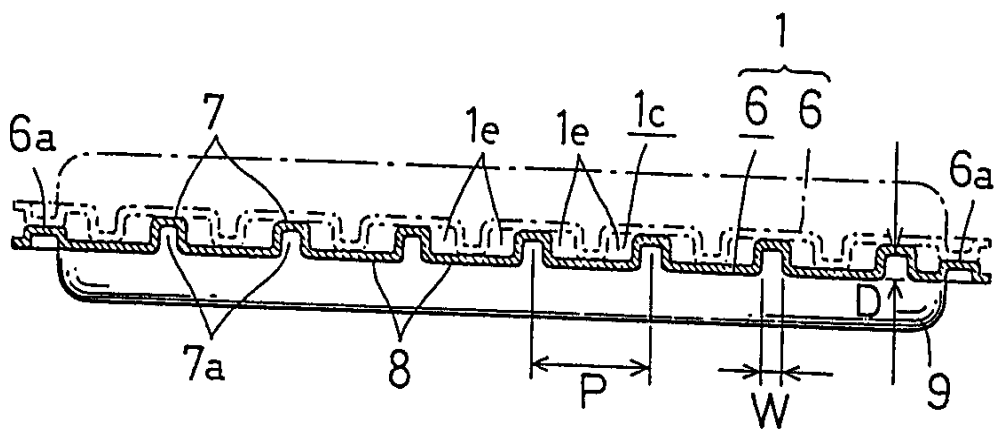


图 3

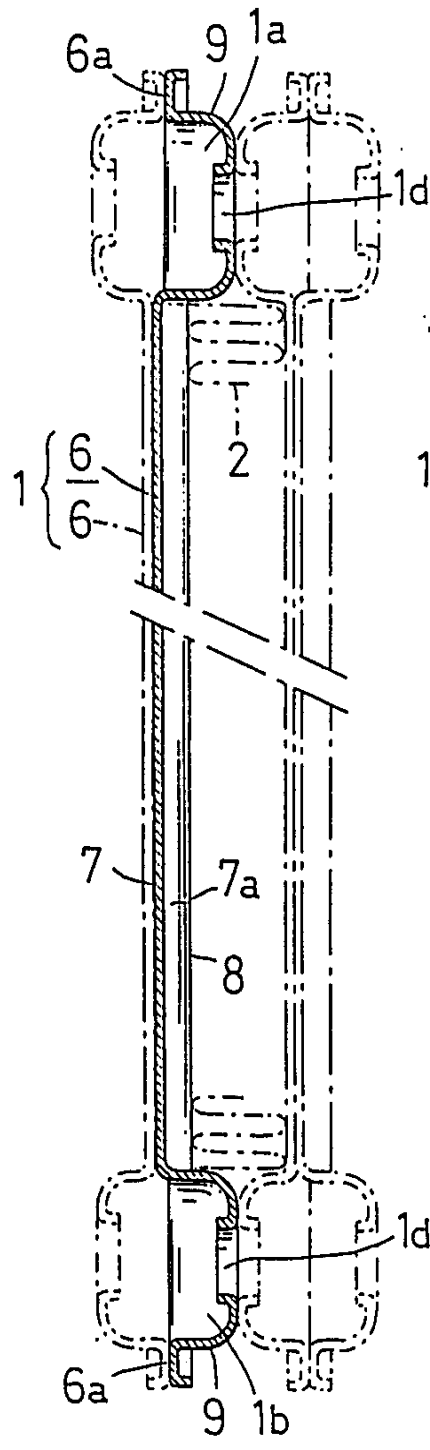


图 4A

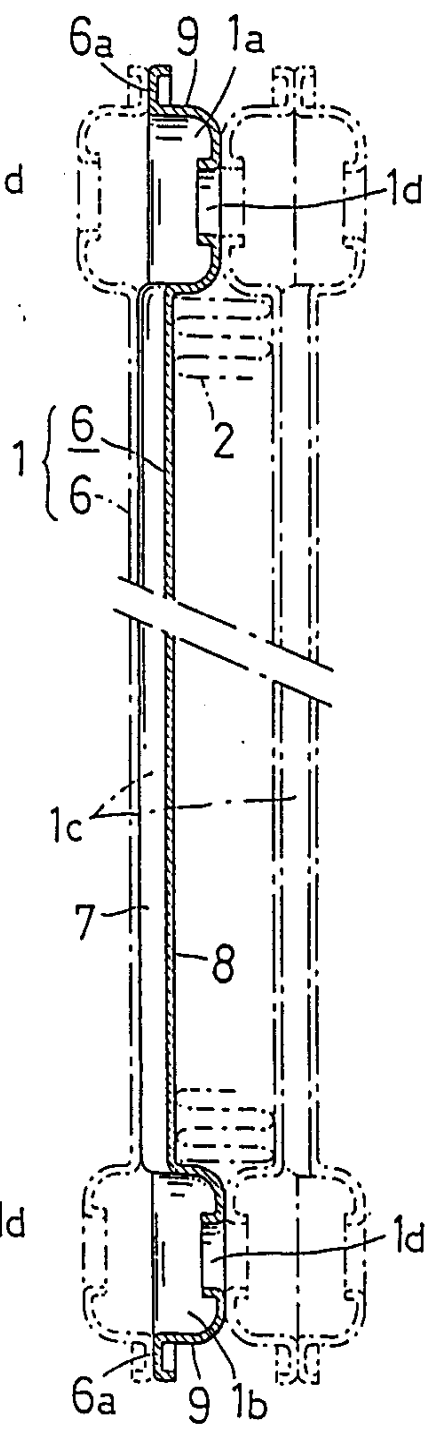


图 4B

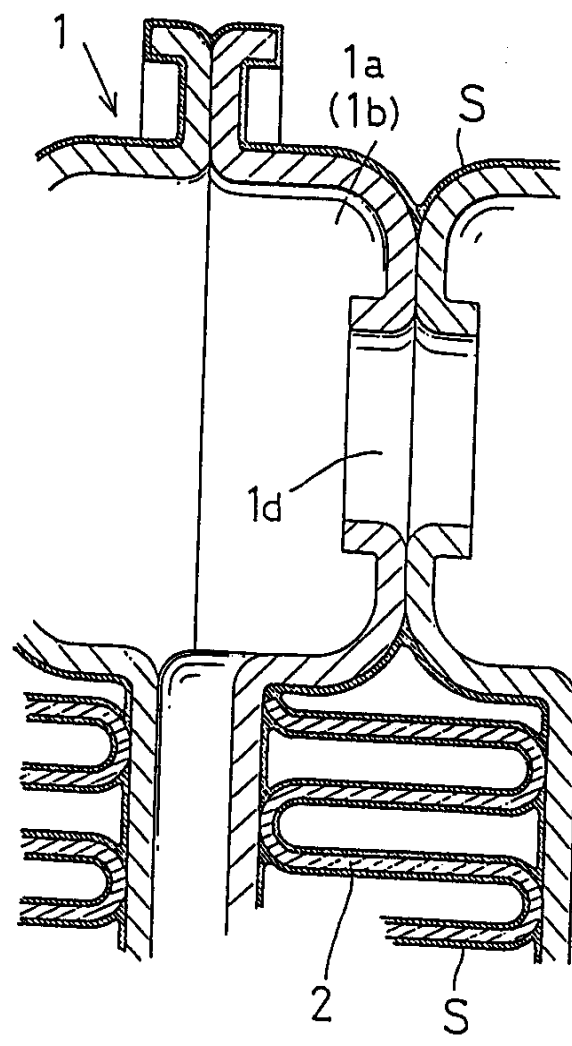
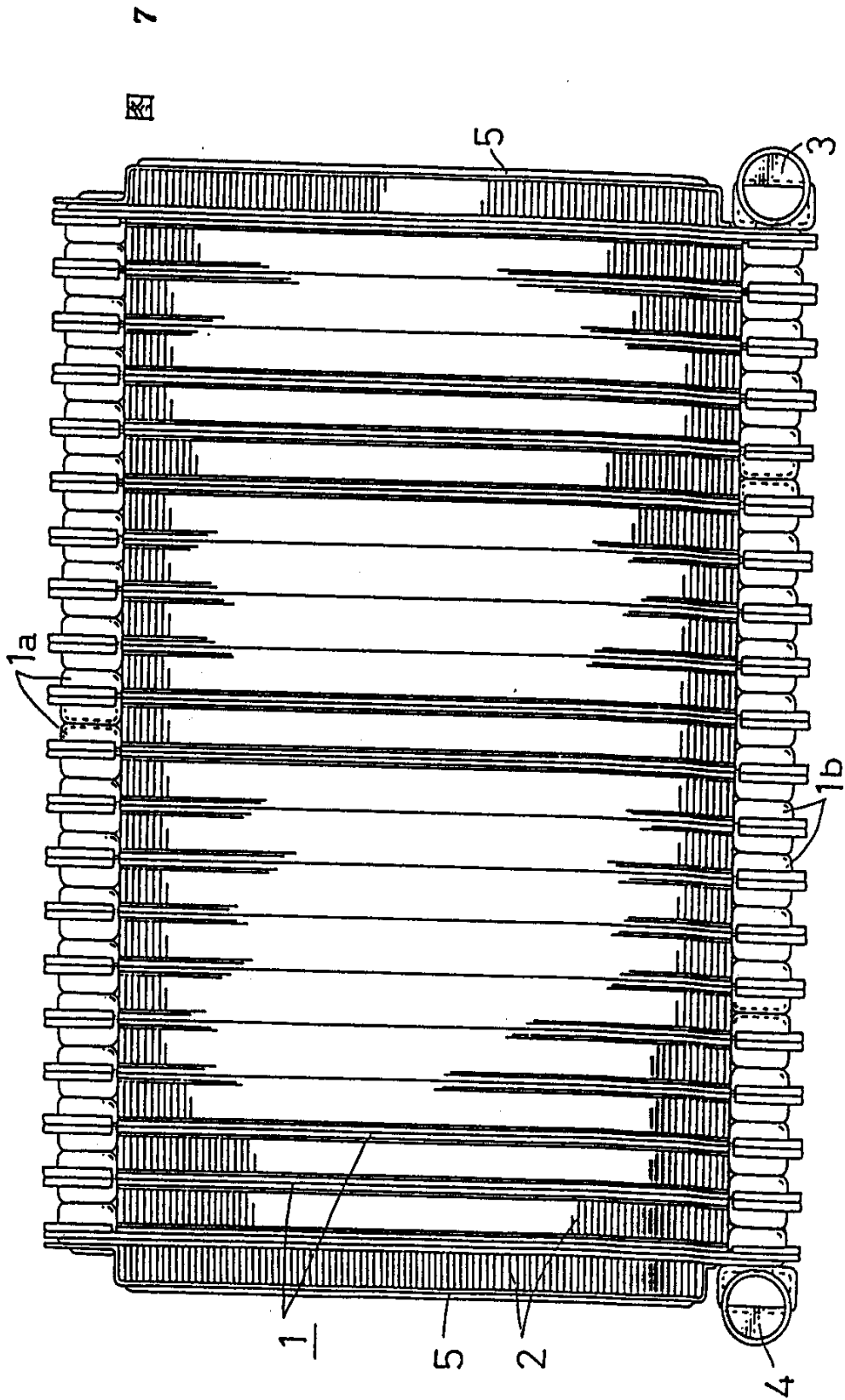
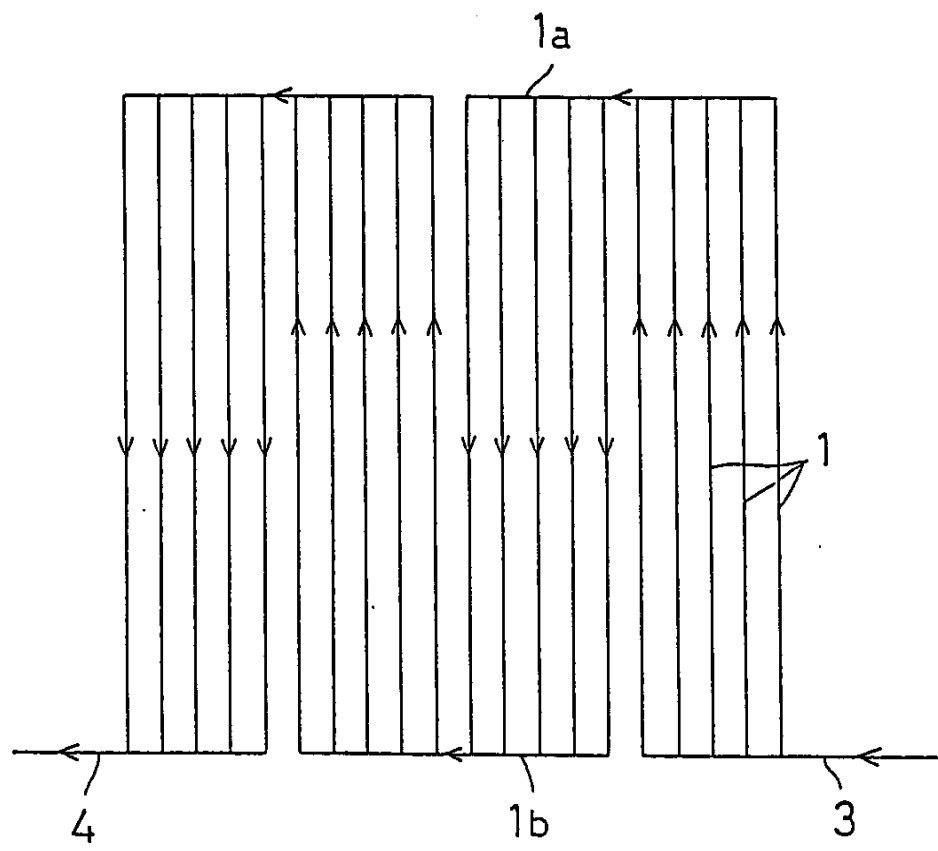


图 5



2025.04.09

图 8



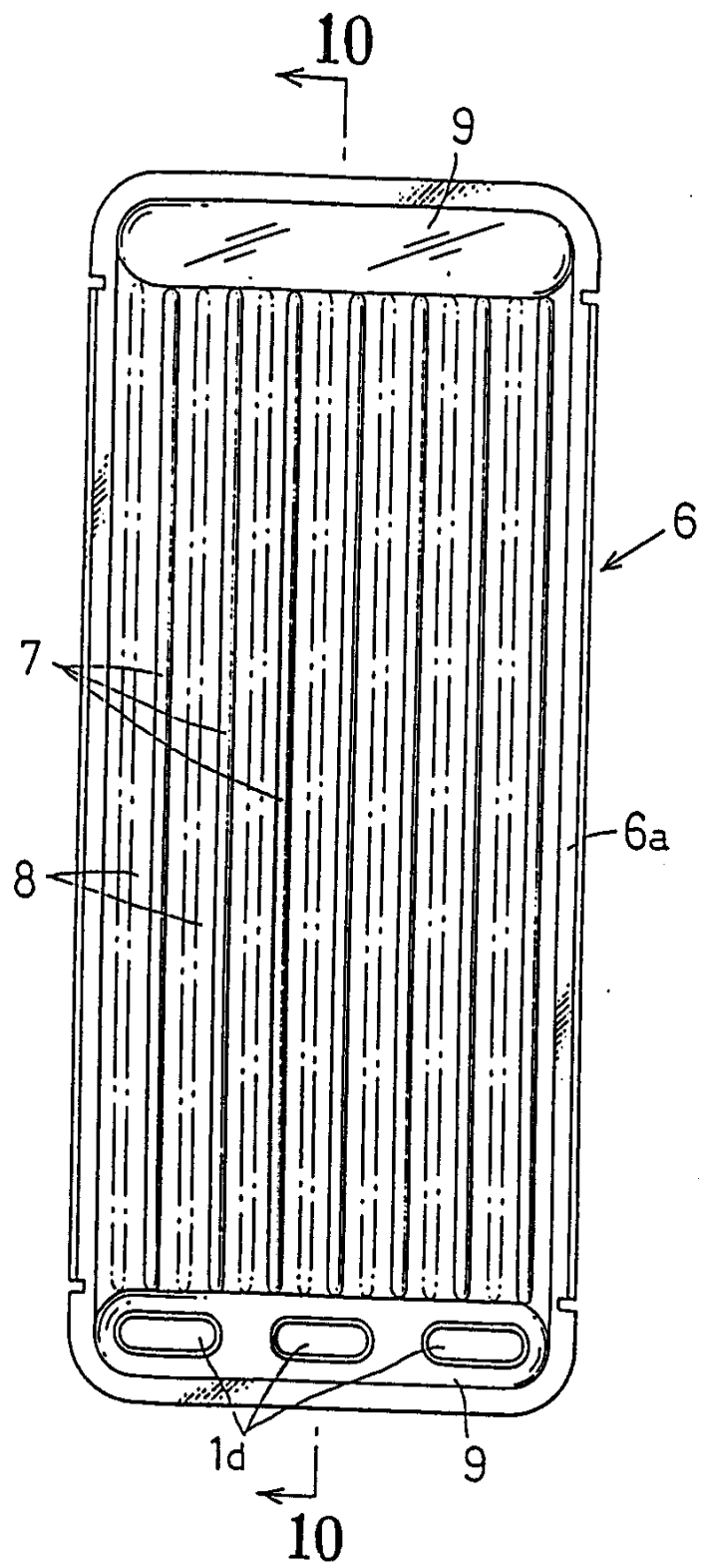
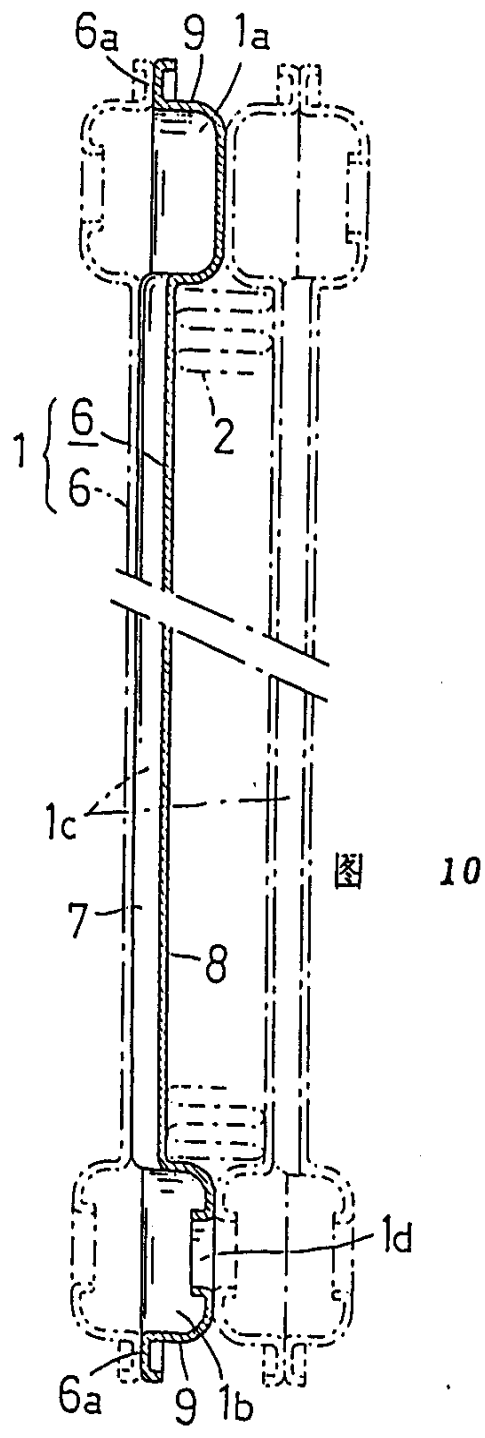


图 9



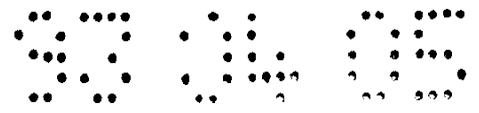


图 11

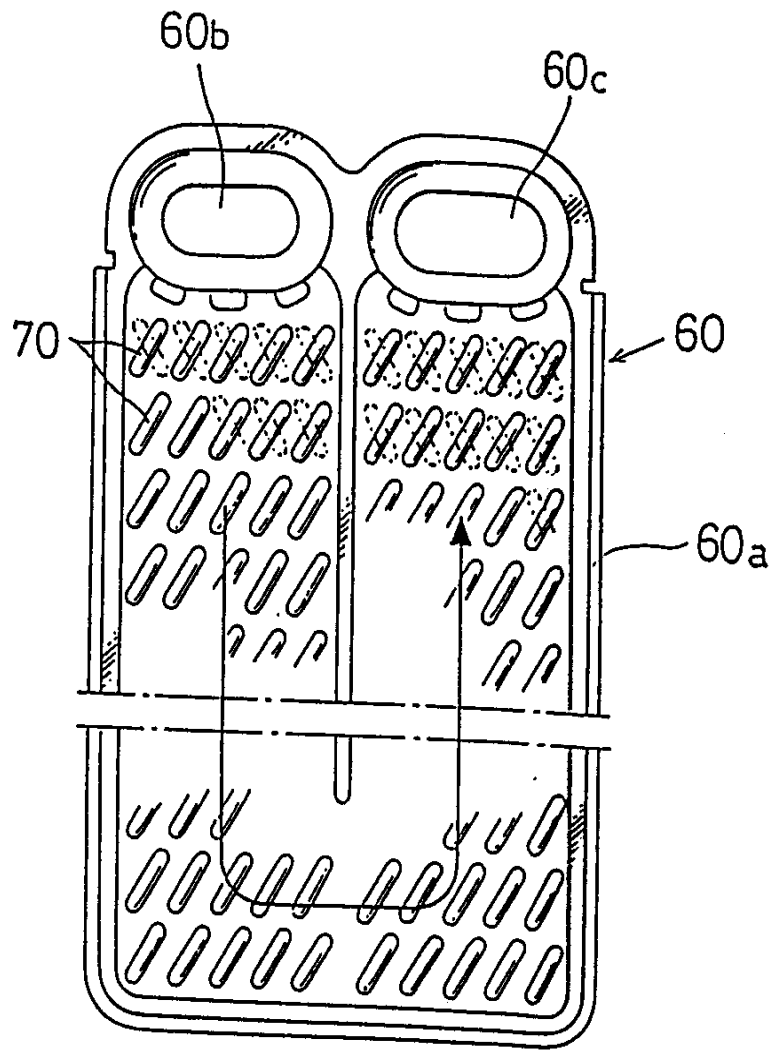


图 12

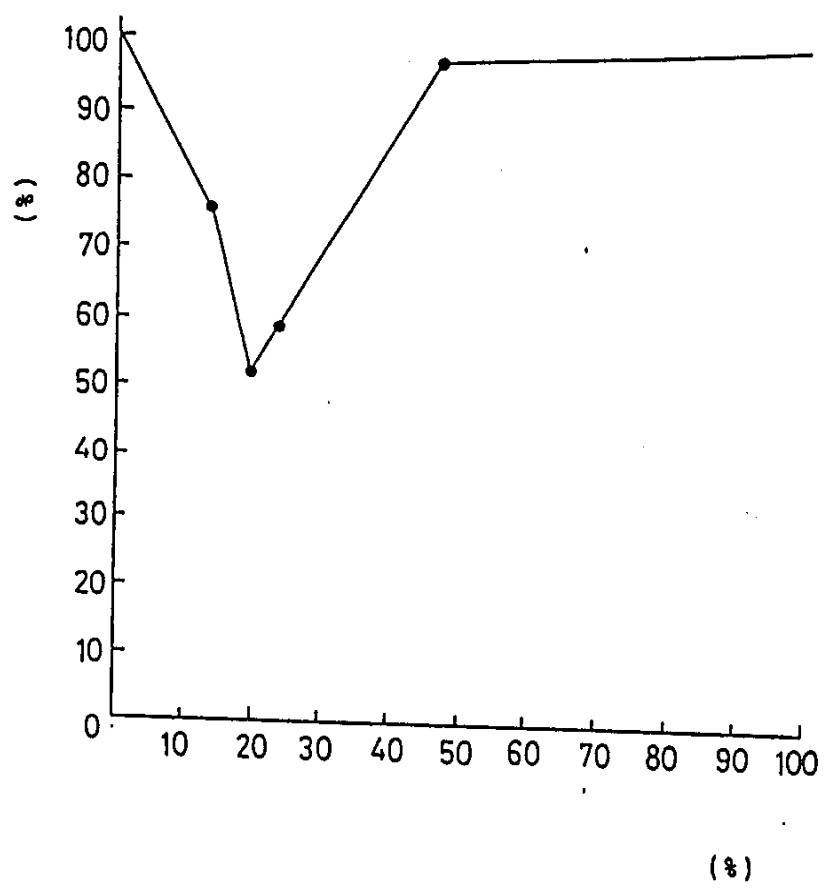


图 13

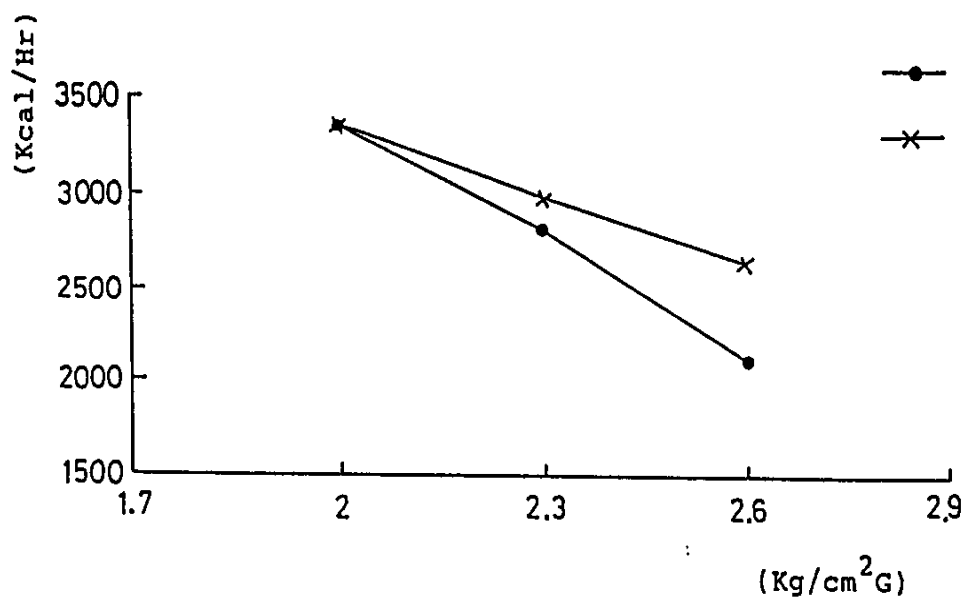


图 14

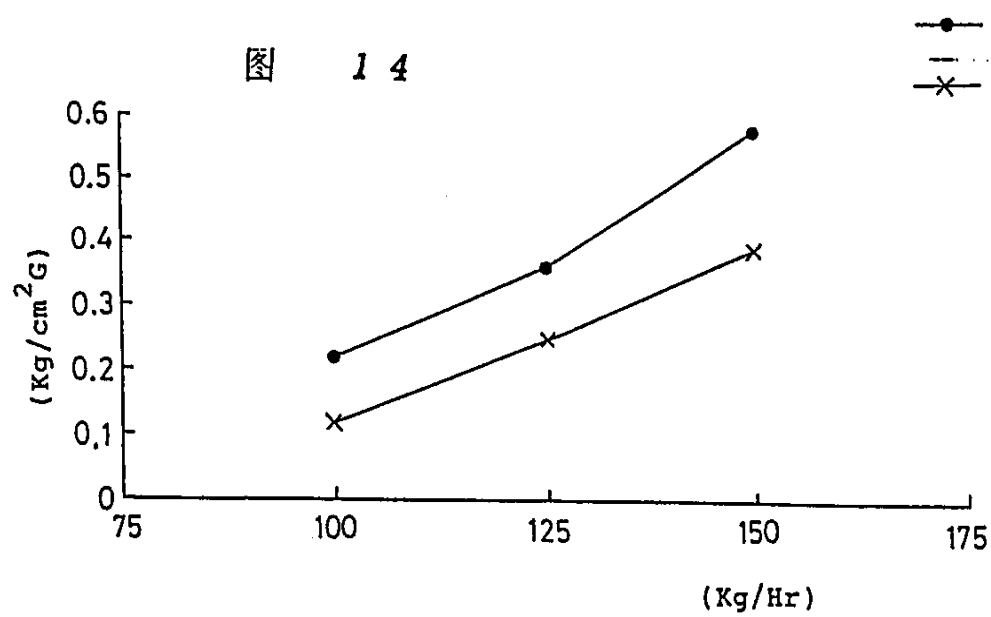


图 15

