

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

F28F 3/02 (2006.01)

F28F 3/04 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

专利号 ZL 02830177.3

[45] 授权公告日 2009年1月7日

[11] 授权公告号 CN 100449249C

[22] 申请日 2002.12.2 [21] 申请号 02830177.3

[86] 国际申请 PCT/KR2002/002264 2002.12.2

[87] 国际公布 WO2004/051171 英 2004.6.17

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.25

[73] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 申修沅 李成焕 赵敏喆

[56] 参考文献

JP 2000 - 356494A 2000.12.26

JP 11 - 337276A 1999.12.10

JP59 - 167696A 1984.9.21

JP 8 - 145587A 1996.6.7

CN2352916Y 1999.12.8

GB 1556315A 1979.11.21

CN 2064876U 1990.10.31

US 4460388A 1984.7.17

审查员 芦秋敏

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 何秀明 李晓舒

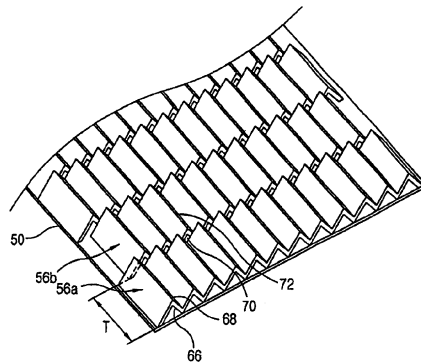
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

通风系统的热交换器

[57] 摘要

一种通风系统的热交换器，包括多个以预定间隔叠放的换热板，位于换热板之间并且供室外空气流过的第一换热部件，与第一换热部件依次放置于换热板之间并且供室内空气流过的第二换热部件。第一和第二换热部件由多个具有预定长度的换热元件组成，一个换热元件的内表面和另一个换热元件的外表面相互面对齐排列。因此，该热交换器通过改善热交换器的空气流动结构来抑制边界层的发展，从而提高热传递性能。



1. 一种通风系统的热交换器, 包括:

多个以预定间隔叠放的换热板, 室外空气通道和室内空气通道分别位于相邻的换热板之间;

第一换热部件, 其位于供室外空气流过的室外空气通道内; 和

第二换热部件, 其位于供室内空气流过的室内空气通道内,

其中, 第一和第二换热部件中的每个包括多个具有波纹的换热元件, 在同一空气通道中的两个相邻的热交换元件沿着同一空气通道中的气流方向对齐排列并且沿着同一空气通道中的气流方向以一间隔彼此分隔开, 所述间隔大于相对应的空气通道的高度。

2. 如权利要求 1 所述的热交换器, 在同一空气通道中的两个相邻换热元件之间的间隔为 $D1$, 同一空气通道的高度为 $D2$, 并且其中 $10 \leq D1/D2 \leq 15$ 。

3. 如权利要求 1 所述的热交换器, 其中用来封闭第二换热部件的第一隔板固定到热交换器的两个侧面上, 该侧面供室外空气流过, 用来封闭第一换热部件的第二隔板固定到热交换器的另外两个侧面上, 该侧面供室内空气流过。

4. 如权利要求 1 所述的热交换器, 其中两个相邻的换热元件之间的间隔没有波纹。

通风系统的热交换器

技术领域

本发明涉及一种室内外换气的通风系统，尤其是涉及一种能够改善室内空气和室外空气热交换性能的通风系统的热交换器。

背景技术

通常，通风系统是一种将室内被污染的废气排放到室外并将新鲜室外空气吸入室内的系统，该系统包括一用于去除室外空气中包含的灰尘和外来杂质的空气滤清器，和一用于将被排放的室内空气与被吸入的室外空气之间进行换热的热交换器。

图1是表示常规通风系统的透视图。

该通风系统包括一安装在将室内和室外分隔开的墙壁上的壳体2，安装在壳体2内使吸入和排出的空气流动的风扇4和6，一在壳体2内可吸入室外空气的位置安装有一净化吸入到室内的室外空气的空气滤清器(未示)，以及一位于壳体2内用来使排出的室内空气和吸入的室外空气换热的热交换器8。

这里，壳体2位于分隔室内和室外的墙壁上的孔内，因此其一面位于室内，另一面位于室外。这时，在位于室外的壳体2的侧壁上分别有一个室外吸气孔10和一个室内排气孔12，室外空气被吸入到该室外吸气孔内，室内空气通过该室内排气孔被排放到室外，在位于室内的壳体2的侧壁上分别有一个室内排气孔14和一个室内吸气孔16，室外空气通过该室内排气孔被排放到室内，室内空气被吸入该室内吸气孔。

风扇4和6包括排气扇4和吸气扇6，排气扇4安装在与室外排气孔12连接的位置，为室内空气排向室外提供风压，吸气扇6安装在与室内排气孔14连接的位置，为将室外空气吸入室内提供风压。

图2是表示传统通风系统热交换器的透视图，图3是表示传统通风系统热交换器的局部透视图。

该传统热交换器8包括多个以固定间隔叠放的薄板形式的基板20、分

别层压在基板 20 中的空间供室内空气通过的第一波纹板 22、分别与第一波纹板 22 相互交叉地轮换层压在基板 20 之间并供室外空气通过的第二波纹板 24。

这里，第一和第二波纹板 22 和 24 被弯成三角形状，室内和室外空气流经其内侧面和外侧面，从而相互进行热交换。

将第一波纹板 22、基板 20、第二波纹板 24 按顺序叠放起来便形成这种矩形热交换器 8。热交换器 8 的上、下表面分别被基板 20 封闭，热交换器的两个侧面与室外吸气孔 10 和室内排气孔 14 连接，室外空气从中经过。热交换器的另外两个侧面分别与室外排气孔 12 和室内吸气孔 16 连接，室内空气从中经过。

这就是说，当流经第一波纹板 22 的室外空气和流经第二波纹板 24 的室内空气相互交叉流动时，室内空气的热量通过基板 20 进行传递，从而进行热交换。

下面描述具有上述结构的传统通风系统热交换器的工作过程。

当吸气扇 6 启动时，室外空气被吸入室外吸气孔 10 并经过第一波纹板 22 然后通过室内排气孔 14 送到室内。当排气扇 4 启动时，室内空气通过室内吸气孔 16 被吸入并流经第二波纹板 24 然后通过室外排气孔 12 被送到室内。

这里，当流经第一波纹板 22 的室外空气和流经第二波纹板 24 的室内空气彼此交叉流动时，室内空气的热量通过基板 20 传递给室外空气，吸收了室内空气热量的室外空气被提供给室内。

如上所述，由于被排放的室内空气热量被室外空气吸收然后又排到室内，所以通风时可以避免室内空气出现快速的温度变化。

然而，在传统通风系统的热交换器中，第一和第二波纹板 22 和 24 由具有预定波纹的板形成，该预定波纹随第一和第二波纹板中流动的空气从入口侧到出口侧流动发展。因此，传递热量的效率降低而且通风时室内温度快速变化，这是因为吸入室内的室外空气不能吸收室内空气的热量。而且，补偿室内空气的能耗增加并且室内空气调节性能降低。

这就是说，如图 4 所示，当粘性空气在管道内表面上流动时，在第一和第二波纹板 22 和 24 的管道内流动的粘性空气中的颗粒粘附在管道表面上的接触的表面上。当空气离开管道内表面时，空气流速恢复并在与固态

材料的表面相距预定距离的位置处获得自由流动的速度。此时，当空气开始离开管道内表面时，便形成了边界层 S。

如上所述，当空气在管道内表面上流动时，边界层得到发展并且空气离开管道内表面，从而降低了室内空气通过基板 20 传递给室外空气的热量的传热效率。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种通过改善热交换器的空气流动结构来限制边界层的发展，从而改善传热性能的通风系统热交换器。

为了实现这些和其它优点，根据如本文实施和概括描述的本发明的目的，提供一种通风系统的热交换器，包括：多个以预定间隔叠放的换热板，室外空气通道和室内空气通道分别位于相邻的换热板之间；第一换热部件，其位于供室外空气流过的室外空气通道内；和第二换热部件，其位于供室内空气流过的室内空气通道内，其中，第一和第二换热部件中的每个包括多个具有波纹的换热元件，在同一空气通道中的两个相邻的热交换元件沿着同一空气通道中的气流方向对齐排列并且沿着同一空气通道中的气流方向以一间隔彼此分隔开，所述间隔大于相对应的空气通道的高度。

另外，本发明还提供一种通风系统的热交换器，包括多个以预定间隔叠放的换热板，第一换热部件，其位于换热板之间并且供室外空气流过；以及第二换热部件，其与第一换热部件依次放置于换热板之间并且供室内空气流过。第一和第二换热部件由多个具有预定长度的换热元件组成，一个换热元件的内表面和另一个换热元件的外表面相互面对对齐排列，从而抑制边界层的产生。

换热元件形成为板状，其中以固定间隔形成有预定高度的波纹。

换热元件的长度为 3mm-5mm。

通风系统的热交换器包括多个以预定间隔叠放的换热板，第一换热部件，其位于换热板之间并且供室外空气流过；和第二换热部件，其与第一换热部件交替放置于换热板之间并且供室内空气流过。第一和第二换热部件由多个具有预定长度的换热元件组成，换热元件以预定间隔对齐排列，从而抑制边界层的产生。

换热元件形成为板状，其中以固定间隔形成有预定高度的波纹。

换热元件中供空气流过的一通道的高度 $D2$ 以及换热元件之间的间隔 $D1$ 满足公式： $10 \leq D1/D2 \leq 15$ 。

用来封闭第二换热部件的第一隔板固定到热交换器的两个侧面上，该侧面供室外空气流过，用来封闭第一换热部件的第二隔板分别固定在热交换器的另外两个侧面上，该侧面供室内空气流过。

通风系统的热交换器包括多个以预定间隔叠放的换热板，第一空气通道，其中在换热板中形成有多个模压(embossing)突起，从而室外空气可以通过；和第二空气通道，其与第一空气通道依次放置，并且其中有多个形成在换热板之间的模压突起，从而抑制边界层的产生。

用来封闭第二空气通道的第一隔板分别固定到热交换器的两个侧面上，该侧面由第一空气通道开通，用来封闭第一空气通道的第二隔板分别固定到热交换器的另外两个侧面上，该侧面由第二空气通道开通。

形成的模压突起呈现为有预定高度的凸面状。

重复进行以预定间隔对齐排列第一排模压突起、并且分别将第二排的模压突起对齐排列在第一排模压突起之间的过程。

本发明的上述和其它目的、特点、发明的优点将通过下面结合附图对说明书的详细描述而变得更加清楚。

附图说明

图 1 是表示普通通风系统结构的局部断面透视图；

图 2 是表示常规通风系统热交换器的局部透视图；

图 3 是表示常规通风系统热交换器波纹板的透视图；

图 4 是表示空气在常规通风系统的热交换器管道中流动的横截面图；

图 5 是表示根据本发明一个实施例的通风系统热交换器的局部透视图；

图 6 是表示根据本发明实施例的通风系统热交换器的换热部件的局部透视图；

图 7 是表示空气在根据本发明实施例的通风系统的热交换器管道中流动的横截面图；

图 8 是表示根据本发明第二实施例的通风系统热交换器的换热部件的局部透视图；

图 9 是表示根据本发明第三实施例的通风系统热交换器的局部透视图；

图 10 是表示根据本发明第三实施例的通风系统热交换器的模压突起的对齐排列结构的透视图。

具体实施方式

现在详细参照本发明的优选实施例，其中附图所示为本发明的示例。

正如本发明通风系统热交换器的实施例所示，本发明可以有多个实施例，下文中仅对最优选的实施方式进行描述。

图 5 是表示根据本发明的通风系统热交换器的透视图。

参照图 1，在根据本发明的通风系统中，将壳体 2 装入室内和室外分隔开的墙壁上，壳体 2 的一侧面位于室外而另一侧面位于室内。这里，壳体 2 的位于室外的一侧面上分别有吸入室外空气的室外吸气孔 10 和排放室内空气的室外排气孔 12，壳体 2 的位于室内的一侧面上分别有吸入室内空气的室内吸气孔 16 和将室外空气送到室内的室内排气孔 14。

在壳体 2 内部与室外排气孔 12 连接的位置处安装有一为室内空气排放到室外提供鼓风压力的排气风扇 4，在壳体 2 内部与室内排气孔 14 连接的位置处安装有一为将室外空气吸入室内提供鼓风压力的吸气风扇 6。

在壳体 2 内部的吸气通道上安装有一将包含在室外空气中的外来杂质、灰尘等除掉的空气滤清器(未示)，在壳体 2 内部安装有一将被排放的室内空气中的热量传递给被吸入的室内空气的热交换器 8。

如图 5 所示，热交换器 8 包括以预定间隔叠放在一起的多块薄板形状换热板 50，在换热板 50 之间叠放有一第一换热部件 52，该换热部件形成一供室外空气流过的空间并被排列分为多个空间，以防止形成边界层，换热板 50 之间叠放有一第二换热部件 54，该换热部件与第一换热部件 52 交叉放置，以形成一供室内空气流过的空间，并被排列分为多个空间，以防止室内空气流动时形成边界层。

防止室内空气流入第一换热部件 52 内的第一隔板 62 安装在室外空气流过的热交换器的两个侧面上，防止室外空气流入第二换热部件 54 内的第二隔板 64 安装在室内空气流过的热交换器的另外两个侧面上。

第一和第二换热部件 52 和 54 相互交叉地叠放，这样室外空气和室内空气相互交叉地流动，而各部件具有相同的形状。

如图 6 所示，这种第一和第二换热部件 52 和 54 由多个换热元件 56 组

成，换热元件中有许多供空气流过的通过将薄板压成波浪形而形成的空间。在这些元件相互接触的情况下，多个换热元件 56a 和 56b 重复排列在换热板 50 的表面上，而且空气流过这些元件的内表面和外表面。

这里，换热元件 56a 和 56b 对齐，这样流过每个换热元件 56a 内表面 66 的空气可以流到依次对齐的换热元件 56b 的外表面 72 上。也就是说，一个换热元件 56a 的内表面 66 和另一个换热元件 56b 的外表面 72 互相面对。

在这种换热元件 56a 和 56b 中，流过换热元件 56a 内表面的空气又沿另一个换热元件 56b 外表面 72 流动，如此重复进行。换热元件 56b 外表面 68 上流动的空气再沿另一个换热元件 56b 的内表面 70 流动，如此经过该热交换器。

这里，要求换热元件 56a 和 56b 的长度 T 加工为 3mm-6mm，具有这样的长度可在空气流动时不形成边界层。

采用具有优良传热性能的材料制造第一和第二换热部件 52 和 54 的换热元件 56a 和 56b 是理想的。

下面描述根据本发明实施例的通风系统热交换器的工作过程。

当启动吸气风扇 6 时，室外空气经过室外吸气孔 10 被吸入，经过空气滤清器将各种灰尘和外来杂质除掉，然后流经第一换热部件 5 通过室内排气孔 14 供到室内。当排风扇 14 启动时，室内空气通过室内吸气孔 16 被吸入，然后流经第二换热部件 54 通过室外排气孔 12 排到室外。

这里，流经第一换热部件 52 的室内空气和流经第二换热部件 54 的室外空气相互交叉地流动，包含在室内空气中的热量通过换热板 50 被室外空气吸收，充分热交换过的室外空气被提供给室内。

如图 7 所示，热交换器工作期间，流经换热元件 56a 内表面 66 的空气，在形成边界层之前正好流经另一个换热元件 56b 的外表面，其中该边界层可使空气与换热元件 56a 的表面分开，因此，当条件变成与空气最初如箭头 P 所示那样流经管道内部的情形相同时，空气按照与另一个换热元件 56b 表面接触的状况流动。流经换热元件 56a 外表面 68 的空气在形成边界层之前正好流经换热元件 56b 的内表面 70，因此，当空气流过第一和第二换热部件 52 和 54 时，空气可以在与换热元件 56a 和 56b 的表面接触的状况下连续流动，从而抑制了边界层的形成并提高热传递性能。

图 8 是表示根据本发明第二实施例的通风系统热交换器中换热元件的

局部透视图。

根据本发明第二实施例的热交换器是由类似于第一实施例中的所述的换热板 50、和第一和第二换热部件 72 和 74 组成，但是为了抑制边界层的形成，换热板 50 中换热元件的对齐排列结构有所不同。

在换热元件 76 的对齐排列结构中，该换热元件对齐排列在热交换器的换热板 50 上面，多个换热元件 76 以预定间隔对齐排列。

在换热元件 76 上，重复形成有预定高度 D2 的波纹，从而空气可以流过有预定长度的薄板上，而且换热元件 76 以预定间隔 D1 形成。

这里，为了抑制边界层的形成，换热元件 76 的三角形通道的高度 D2 和换热元件 76 之间的间隔 D1 满足公式： $10 \leq D1/D2 \leq 15$ 。

在具有上述结构的根据本发明第二实施例的热交换器中，分别流过换热元件 76 内表面和外表面的空气在换热元件之间的空间中混合，并且流过另一个换热元件 76 的内表面和外表面。由于该过程是反复进行的，所以边界层的形成得以抑制，因此提高了室外和室内空气之间的换热性能。

图 9 是表示根据本发明第三实施例的通风系统热交换器的局部透视图。

在根据本发明第三实施例的热交换器中，通过在换热板 80 之间模压形成具有预定高度的多个模压突起 82，可以形成供室外空气流经的第一空气通道 86，而且通过在换热板 80 之间模压形成具有预定高度的多个模压突起 82，可以形成依次与第一空气通道 86 交叉的供室内空气流经的第二空气通道 88。

用来封闭第二空气通道 88 的第一隔板 90 固定在热交换器的两个侧面上，该侧面由第一空气通道 86 开通，用来封闭第一空气通道 86 的第二隔板 92 固定在热交换器的另外两个侧面上，该侧面由第二空气通道 88 开通。

这里，如图 10 所示，在模压突起 82 上，第一排的模压突起 82a 以预定间隔对齐排列在换热板 80 的上表面上，第二排的模压突起 82b 分别对齐排列在第一排模压突起 82a 之间，第三排的模压突起 82c 分别对齐排列在第二排模压突起 82b 之间。上述方法反复进行。

在根据本发明第三实施例的热交换器中，空气与模压突起 82 碰撞并且被不规则地分散，因此，抑制了边界层的发展。所以，与模压突起 82 碰撞的空气在与换热板 80 表面接触的状况下流动，从而提高了热传递性能。

虽然在不背离主要构思和基本特征的情况下本发明可以有几个具体实

施方式，但是可以理解上述实施例不受前面任何具体内容的限制，除非另有说明，在后附权利要求书限定的构思和范围内可以进行广泛解释，在权利要求的范围内所作的各种变化和修改或这种范围内的等同物都包含在权利要求的范围内。

工业实用性

在具有上述结构和工作原理的通风系统的热交换器中，分别供室内和室外空气流经的第一和第二换热部件相互交叉地设置，并在换热板的表面上被分为多个部分。因此，被分开的换热板交叉布置或以预定间隔布置，流过的空气的边界层的形成被打断，因此提高了热传递性能。

因此，由于室内温度变化很小，所以能耗降为最小，并且室内温度可保持均匀，由此可以形成更为舒适的室内环境。

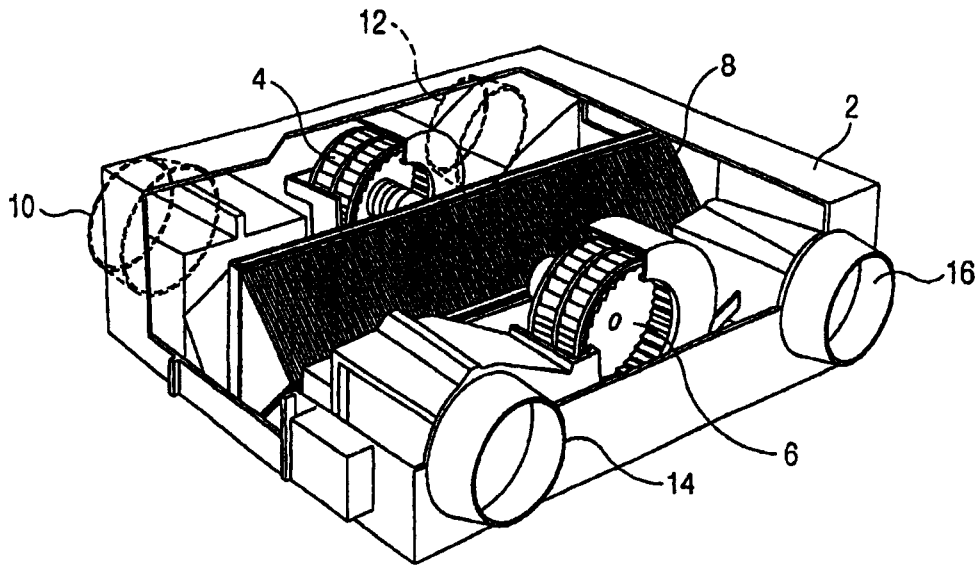


图 1

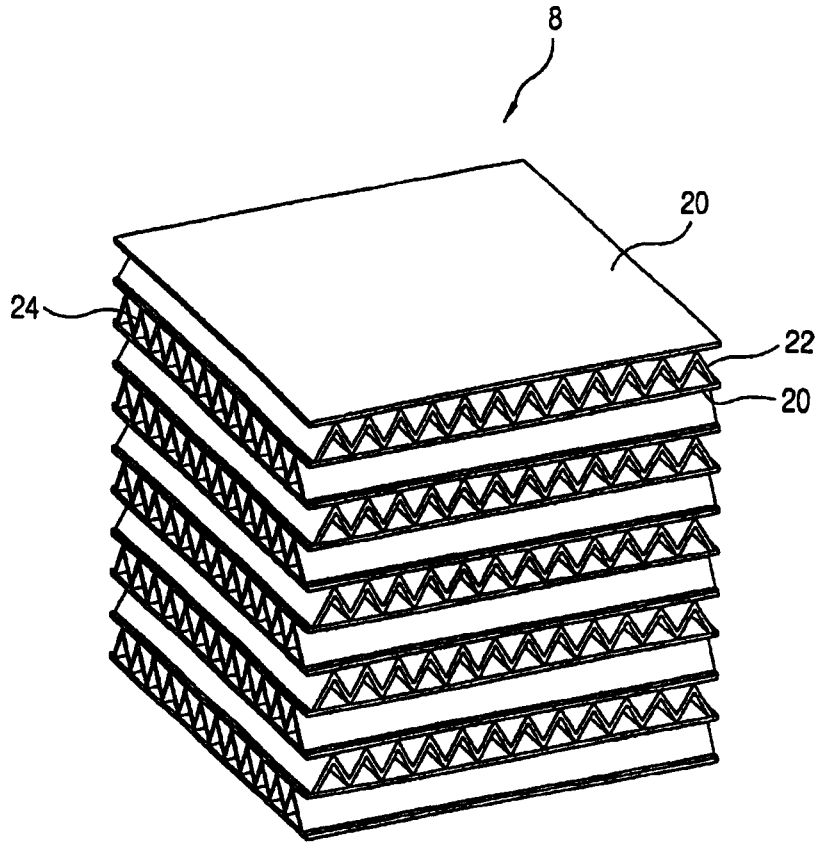


图 2

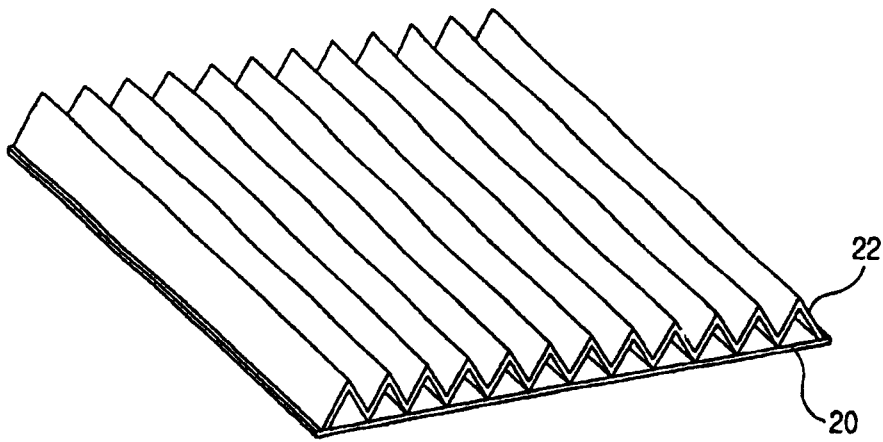


图 3

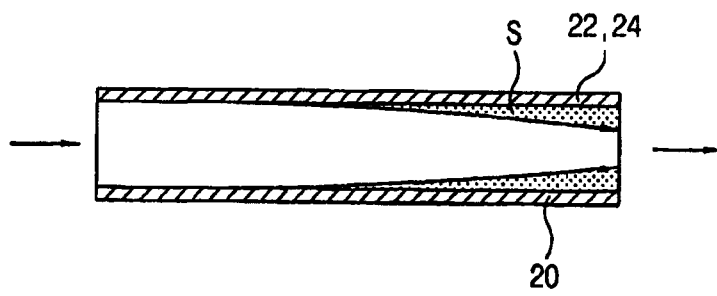


图 4

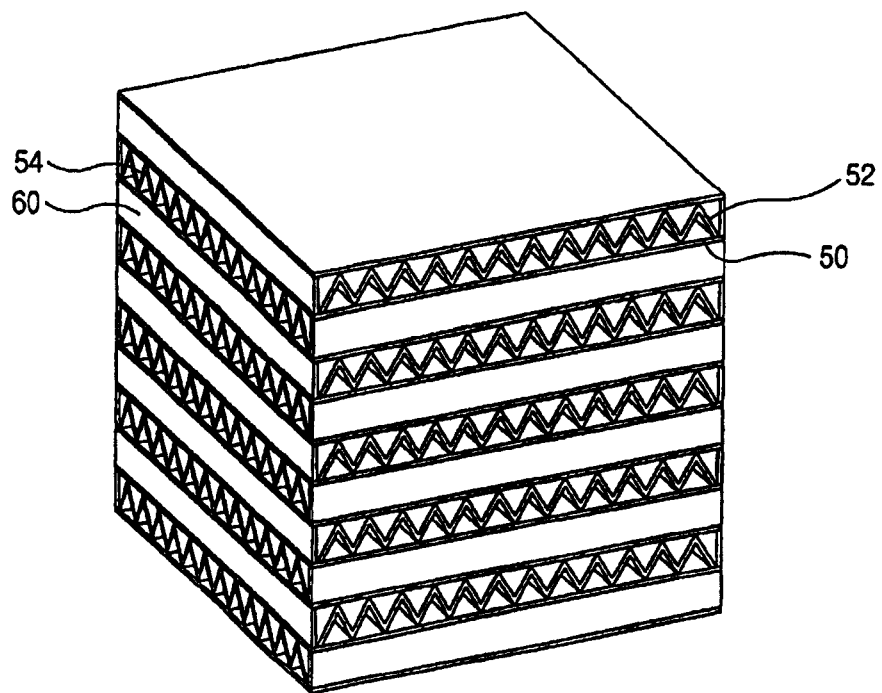


图 5

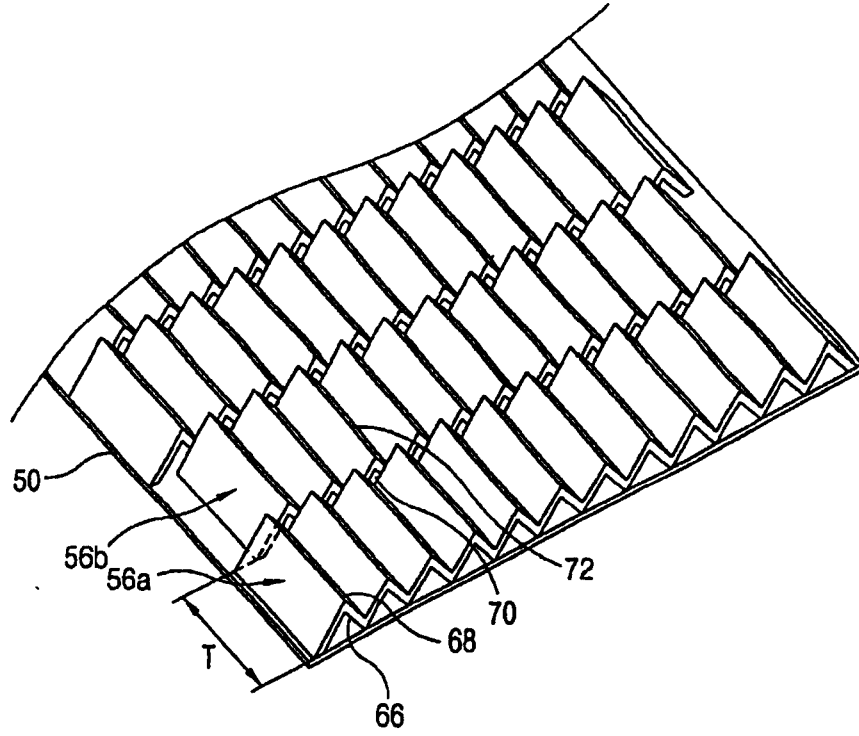


图 6

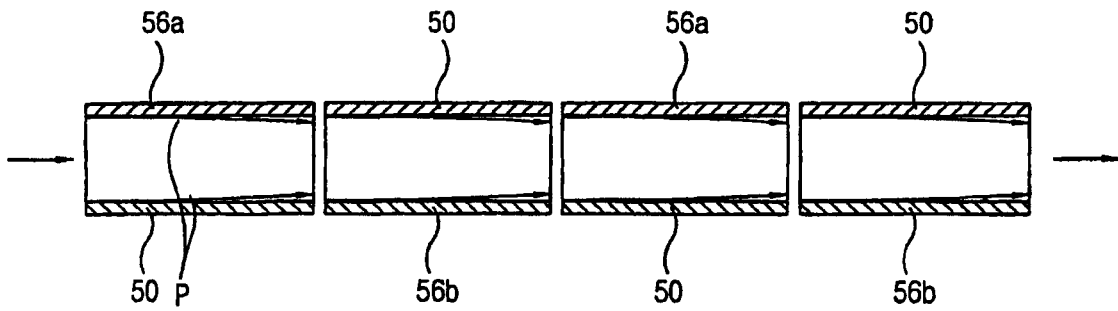


图 7

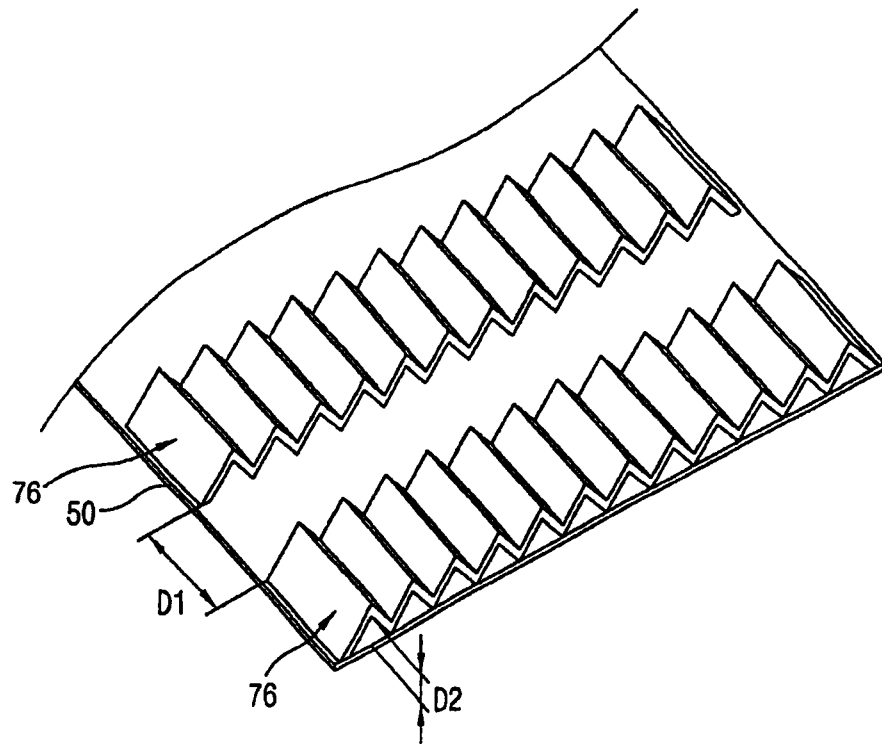


图 8

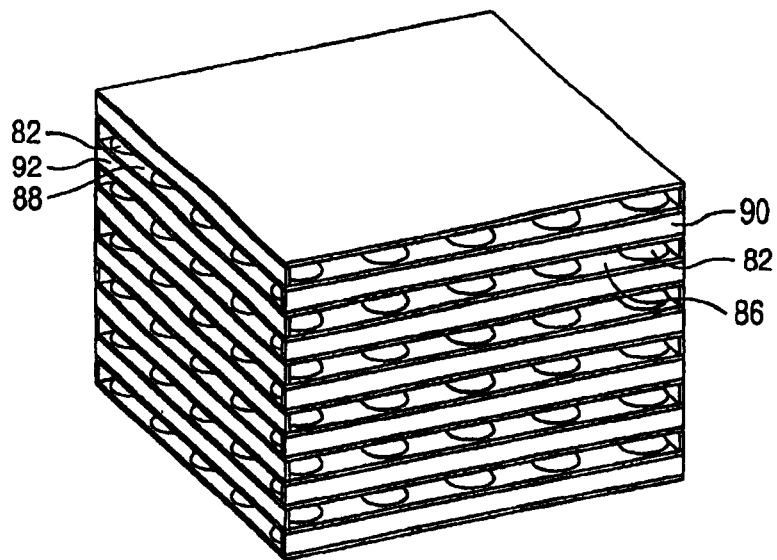


图 9

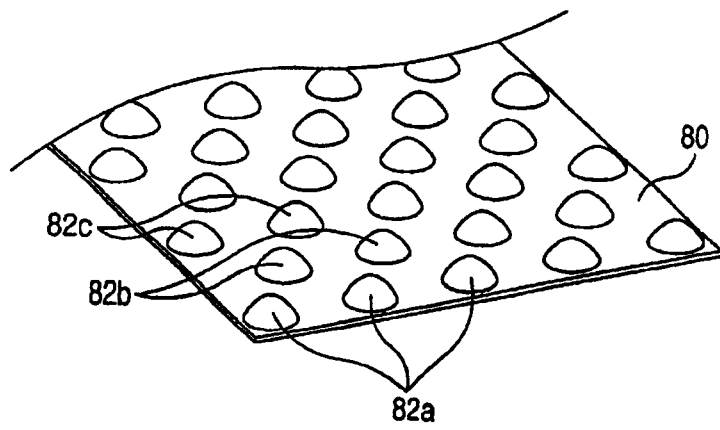


图 10