



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00126989.5

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1106300C

[22] 申请日 2000.9.5 [21] 申请号 00126989.5

[30] 优先权

[32] 1999. 9. 10 [33] US [31] 09/393,562

[71] 专利权人 开利公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·C·赖曼 D·R·西根塔勒

[56] 参考文献

US4549405 1985. 10. 29 B60H3/04

US5619862 1997. 04. 15 F25D17/04

US5894737 1999. 04. 20 F25D21/14

审查员 程跃新

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

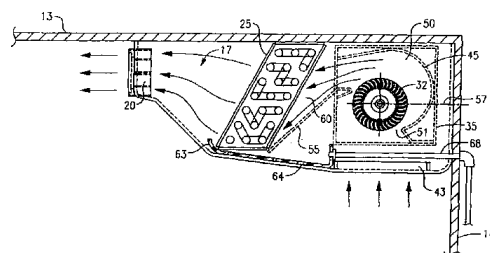
代理人 赵辛

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用于小型公共汽车的蒸发器单元

[57] 摘要

小型公共汽车乘客车厢蒸发器单元包括紧抵车厢后壁装在天花板内的低矮箱体。箱体有一具有斜底板的壳体，蒸发器盘管装在壳体前部内并后倾。切向风机叶轮装在蒸发器盘管后面。护罩围住风机叶轮，与导流板相协作。导流板顶缘形成护罩出口区下唇，导流板向下延伸，其下缘位于盘管底板附近，与盘管后表面形成收敛形空气通道。收集盘装在壳体底板内，暴露于一部分风机叶轮。叶轮形成的正压有助于迫使所收集的冷凝液排出蒸发器单元的后面。



1. 一种用在装有空调系统的公共汽车中的低矮形蒸发器单元，所述蒸发器单元包括：

一用来容纳一安装在公共汽车乘客车厢的天花板上的蒸发器单元的箱体，所述箱体包括：一紧抵着所述后壁、前壁或侧壁沿着所述车厢的宽度或长度方向延伸的主壳体，以及一鼻部，所述鼻部具有一出气口，用来对舒适空调空气进行分配，使之沿着所述车厢的长度方向经过天花板，

所述主壳体还包括一自所述壳体的前部向所述壳体的后部向下倾斜的底板，

一安装在所述壳体前部内的蒸发器盘管，

一安装在所述壳体内、位于蒸发器盘管后面的切向风机，该风机由一包括风机叶轮的风机叶轮组件组成，用来通过位于所述壳体底板内和风机下方的进口来吸入空气，并使空气通过蒸发器盘管，然后通过所述出气口将空气排放出去，

一安装在所述壳体内、位于蒸发器盘管下方的排泄收集盘，用来收集来自所述盘管的冷凝液，

与所述排泄收集盘的后面相连、用来将收集在所述排泄盘内的冷凝液从所述车厢的后面排放出去的管道装置，以及

一导流板，它安装在所述风机的出口区域内，设计成可将所述排泄收集盘暴露于所述风机的一部分之中，从而可以将一正压力作用于收集在排泄盘内的冷凝液上，以迫使所述冷凝液通过所述管道装置。

2. 如权利要求 1 所述的蒸发器单元，其特征在于，所述蒸发器盘管在所述箱体内是倾斜的，它与所述壳体的底板形成一锐角。

3. 如权利要求 1 所述的蒸发器单元，其特征在于，所述管道装置包括一些沿着所述进气口的两侧延伸至所述壳体并穿过所述箱体的后壁的管路。

4. 如权利要求 1 所述的蒸发器单元，其特征在于，所述风机包括：一沿着所述蒸发器盘管的后面延伸且水平设置的切向风机叶轮组件，以及一与所述风机叶轮的一侧相连的电动机。

5. 如权利要求 4 所述的蒸发器单元，其特征在于，它还包括一围设在所述风机叶轮周围的护罩，以形成一空气通道，该空气通道从一位于箱体进气口附近的入口朝着一位于所述附近叶轮的轴向中心线上方的出口发散。

6. 如权利要求 5 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述导流板包括一具有一顶缘和一底缘的斜壁, 所述顶缘在所述叶轮的轴向中心线上方延伸横穿过所述风机叶轮的长度以形成所述风机出口区域的下边缘, 所述底缘沿着所述蒸发器盘管的底部延伸。

7. 如权利要求 6 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述导流板壁与所述蒸发器盘管的后面形成一发散形的空气扩散部, 以使那些离开所述风机叶轮的气流均匀地分布在所述盘管上。

8. 如权利要求 4 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述风机叶轮组件包括至少两个端对端连接且轴向对齐的部分, 由此可以用相等长度或不等长度的几个叶轮部分来构造成种种长度的风机叶轮。

9. 如权利要求 1 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述箱体由塑料模制而成, 所述冷凝液收集盘由一种可粘结于所述箱体底部以形成一整体式防漏组件的塑料制成。

10. 如权利要求 1 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述箱体还包括一鼻部, 所述鼻部与所述壳体的前部连通并包括一具有所述出气口的前表面。

11. 如权利要求 10 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述鼻部从所述壳体的前部朝着所述出气口收敛, 以增大离开所述箱体的气流的流速。

12. 如权利要求 3 所述的蒸发器单元, 其特征在于, 所述电动机由变速控制源来提供动力。

用于小型公共汽车的蒸发器单元

本发明涉及一种适于在小型公共汽车等中使用的蒸发器单元，具体涉及一种能有效地对小型公共汽车的乘客车厢进行冷却的、安装在天花板上且结构紧凑的蒸发器单元。

由于小型公共汽车、短程往返运行的公共汽车或迷你型公共汽车是一种可以将少量乘客从一处运送到另一处的很方便的运输工具，而用大客车来运送则非常不经济，因此目前使用非常广泛。目前可以用在公共汽车中的很多空调装置采用的是结构较为复杂的系统，所述系统采用了较多沿乘客车厢长度方向彼此隔开设置的蒸发器。每一蒸发器设置成可以使一股空气循环地横向穿过公共汽车的宽度。这些蒸发器单元通常是直接悬置在那些沿着公共汽车的一侧就座的乘客的头上或诸如车门区等其它拥挤区域的乘客的头顶上，只留下极小的空间供乘客走动，而且还阻碍了将顶置式行李架安装在这些地方。使冷凝液从这些侧式安装的蒸发器单元中排出来也存在问题，而且这些蒸发器单元时常会有滴液从乘客座位上空滴下来，从而使得乘客感觉不舒适或不愉快。

公共汽车采用一个蒸发器时，通常必需对公共汽车进行较大的改装，以容纳蒸发器热交换器和与它一同使用的空气处理设备。在很多情况中，来自蒸发器的冷空气在排放出来之前必须用管道输送一定距离，因此增加了蒸发器单元的成本，同时还降低了系统的效率。在某些条件下，空调空气用管道输送也会在乘客车厢内产生不均匀的冷却效果。

因此，本发明的一目的在于改进小型公共汽车中使用的空调系统。

本发明的另一目的在于提供一种用于小型公共汽车的高效空调装置。

本发明的又一目的在于提供这样一种低矮形蒸发器单元，它可以悬置在小型公共汽车的天花板上、装在一不会影响乘客的舒适感和走动的部位。

本发明的再一目的在于提供一种用在一低矮形蒸发器单元内的模件式风机组件，它可以很方便地适应各种宽度的蒸发器单元。

本发明的又一目的在于较有效地使冷凝液从自公共汽车天花板上悬吊下来的蒸发器单元中排放出来。

本发明的这些和其它目的是由一种用作小型公共汽车中的空调系统来完成的。所述系统包括一个蒸发器单元，它悬挂在乘客车厢的天花板上，位于一不会影响乘客舒适感和走动的地方，并且设置成使空调空气沿着所述车厢的长度方向循环。所述蒸发器单元包括一基本上延伸横穿过车厢宽度的低矮的箱体。所述箱体包括一具有一由前至后向下倾斜的底板的壳体。一蒸发器盘管安装在所述壳体的前部内并向后倾斜，以与壳体底板形成一锐角。一切向风机叶轮安装在蒸发器盘管后面，并设置成可使自壳体底板内的入口流入的空气通过所述盘管并从位于壳体前部的收敛形鼻部排出。一护罩围住风机叶轮，并构造成可在叶轮周围建立一发散形流动通道。一导流板从所述流动通道出口向下延伸至盘管的底部，以建立一发散形的空气通道，将来自风机的排出空气均匀地分布在盘管入口的上方。导流板的顶缘位于风机叶轮的轴向中心线的上方，在导流板的下方具有足够的空间，从而可以使冷凝液收集盘内的冷凝液处于一正压力作用下，从而有助于迫使所收集的冷凝液通过壳体的后面从盘中排出。

为了更好地理解本发明的这些和其它目的，下面将结合附图对本发明作具体描述。在各附图中：

图 1 是一安装在公共汽车后车壁处的天花板上的本发明蒸发器箱体的局部立体图；

图 2 是图 1 所示箱体的放大前视图；

图 3 是图 1 所示箱体的侧视图；

图 4 是取下了一部分以示出所述箱体内部各构件的所述箱体的放大立体图；

图 5 是示出所述箱体的内部的放大侧视剖视图；

图 6—图 10 示意性地示出了用于不同宽度箱体的各种风机叶轮 40 的构造。

首先请参阅图 1—图 5，图中示出了适于在近年来较普遍使用的小型客运汽车中使用的蒸发器单元 10。本文中所采用的术语“小型公共汽车”指的是一种其尺寸和乘坐容量均小于传统型汽车的尺寸并且是可以乘坐 10—30 名乘客的公共汽车。这种公共汽车有时被称之为迷你型公共汽车或短程往返运行的公共汽车，它们可以对数量较少的乘客进行较短距离的运送。如上文所述，目前用在传统大小的公共汽车中的空调系统由于尺寸和形状因素基本上不适

于在尺寸较小的迷你型公共汽车中使用。

本发发明的空调系统包括安装在乘客车厢外并且通常位于所述车辆的电动机室内的冷凝器和压缩机。如图 1 所示，所述系统蒸发器装在一低矮的箱体 12 内，所述箱体可藉助适当托架而安装在公共汽车天花板 13 内，紧抵住乘客车厢的后壁 14。显然，所述箱体可以安装在乘客车厢内、不影响乘客的舒适性或活动性的任一位置。

所述箱体基本上是延伸得横穿过乘客车厢的宽度，并包括一与收敛形鼻部 17 呈流体连通的主壳体部分 15。一空气出口 18 位于所述鼻部的前壁内，所述前壁上装有一个或多个可调节的百叶门 20，这些百叶门可以对那些沿着乘客车厢天花板而离开所述蒸发器单元的空调空气加以导引和分布。流出的气流沿着乘客车厢的长度方向被导引，并在循环回到乘客车厢后部之前经过驾驶室。

如图 4 和图 5 进一步所示，一蒸发器盘管 25 安装在所述箱体的主壳体部分的前部内，并基本上延伸得横穿过所述箱体的宽度。所述蒸发器盘管朝着所述箱体的后部倾斜，与所述箱体的底板形成一锐角，从而可以降低容放所述盘管所需要的垂直空间占用量，而不会使盘管的热传递面积有显著的损失。

一以编号 30 示出的风机直接安装在所述箱体的主壳体内部、位于所述蒸发器盘管的后面。所述风机包括一可旋转地安装在风机壳体 35 内的适当轴承上的模件式风机叶轮 32。所述风机叶轮由一台安装在风机壳体外侧且位于所述壳体的一端壁 37 上的电动机 36 所驱动。所述风机由一台具有脉冲宽度调制器的单速或变速电动机或者呈其它形式的控制器 38(图 5)来驱动，所述控制器可以被调节从而可对那些从蒸发器中排出的舒适空调空气的流量加以控制。变速电动机是对乘客车厢内的舒适空调空气的流量进行调节所必需的唯一控制装置。

流至蒸发器单元的输入空气通过一安装在所述主壳体部分的底板内、位于所述风机壳体下方的进气格栅而吸入所述箱体内。一空气过滤器 43 安装在所述箱体内，位于进气格栅的上方。虽然图中未予示出，但是，所述格栅是可以取下的，因此可以方便地接触到过滤器，这样，当必要时，就可以很方便地定期更换所述过滤器。

风机叶轮 32 由如图 5 所示的护罩 45 所环绕，以在所述叶轮的周围形成一发散形流动通道 50。进入的空气通过一喉部 51 而流入所述风机叶轮，所述

喉部延伸横穿过所述进气管道上方的风机叶轮下部。空气朝着一大体上水平的方向、通过出口区域 53 而离开所述风机叶轮。由于空气通道的形状，空气流速将减小，而压力则增大。一导流板 55 位于风机流动通道的出口处，并且所述导流板的顶缘形成所述出口区域的下唇。导流板的顶缘位于风机叶轮的轴向中心线 57 的上方，并以一角度向下倾斜，以沿着蒸发器盘管的后下缘而终止，从而形成了一对蒸发器盘管的发散的入口区域 60。所述导流板设计成可以使通过所述蒸发器盘管的入口的气流均匀地分布在整個盘管入口区域上，从而可以使得整个所述盘管进行的热传递非常均匀。

流过所述盘管而经冷却的空气流入收敛形鼻部，在那里将所述冷却空气的流速增大，然后通过出气管道 20 将冷却空气从所述箱体中排放出去。冷却的舒适空调空气以一较高的流速离开所述箱体，并沿着乘客车厢的天花板而被导引，从而可产生一股侧向地循环流过乘客车厢且大体上环形的气流。

一收集盘 63 安装在所述箱体的主壳体部分的底板 64 上，位于蒸发器盘管 25 的正下方，以收集来自所述盘管的冷凝液。所述底板朝着乘客车厢后壁 14 向下倾斜，这样，就可使收集在所述盘内的冷凝液在重力作用下流至盘的后部。所述收集盘的后部向后延伸而伸出蒸发器盘管的后下缘之外，并且暴露于风机叶轮，从而可以使一正压力作用于那些收集在所述盘内的冷凝液上。排泄管路 68 安装在收集盘的后壁内，并从所述箱体的进气管道 43 的两侧向后延伸。所述排泄管路穿过所述箱体的后壁和乘客车厢的后壁，并向下延伸至公共汽车的底盘下，以将冷凝液释放到周围环境中。

现请参阅图 6—图 10，图中以示意图地形式示出了在本发明的实施中所使用的模件式风机装置。本发明的蒸发器单元设计成能使不同长度的叶轮与一台变速电动机一起使用。为此，只需将两个不同长度的叶轮端对端地互连起来，就可以改变风机的轴向长度。一叶轮 71 具有一轴向长度 X，第二叶轮 72 具有一较短的长度 Y。如图所示，可以将所述的两叶轮结合在一起而形成各种组合件，由此可以提供五个具有不同长度的模件。因此，利用最少数量的零部件就可以构造出具有不同的长度的风机装置，从而可以用在不同尺寸的箱体中。藉助连接件 76 和 77，或者其它任何一种能很方便地将各叶轮互换的适当连接件，可将各叶轮相互连接起来并分别与一台驱动电动机相连。上文所描述的一台驱动电动机是与每一种构造一同使用的，并且所述电动机的速度可以被调节，以适应各种特定构造的要求，而不会使效率和性能有显著

的损失。虽然，图中所示的风机电动机是位于叶轮组件的一端，但是，它也可以安装在叶轮各部分之间，以从所述电动机的两侧来驱动一个或多个叶轮部分。

从以上描述中应该较显然的是，本发明提供了一种可以安装在一小型公共汽车的乘客车厢后部的、非常低矮的蒸发器单元，安装在该处时，不会影响乘客在车厢内的自由活动。此外，所述装置通过其排泄系统可以有效地将冷凝液从乘客车厢中排放出去，而不会有泄漏的危险。与一台脉冲宽度调制控制电动机一同使用的模件式风机叶轮可以对电动机的速度加以准确地控制，从而可以使公共汽车电气系统的耗电量较低并具有较高的效率。

虽然以上已结合本文所揭示的结构对本发明作了描述，但是，以上的具体描述并不构成对本发明的限制，本发明的保护范围应覆盖那些落在所附权利要求书所限定范围内的所有改进和变化。

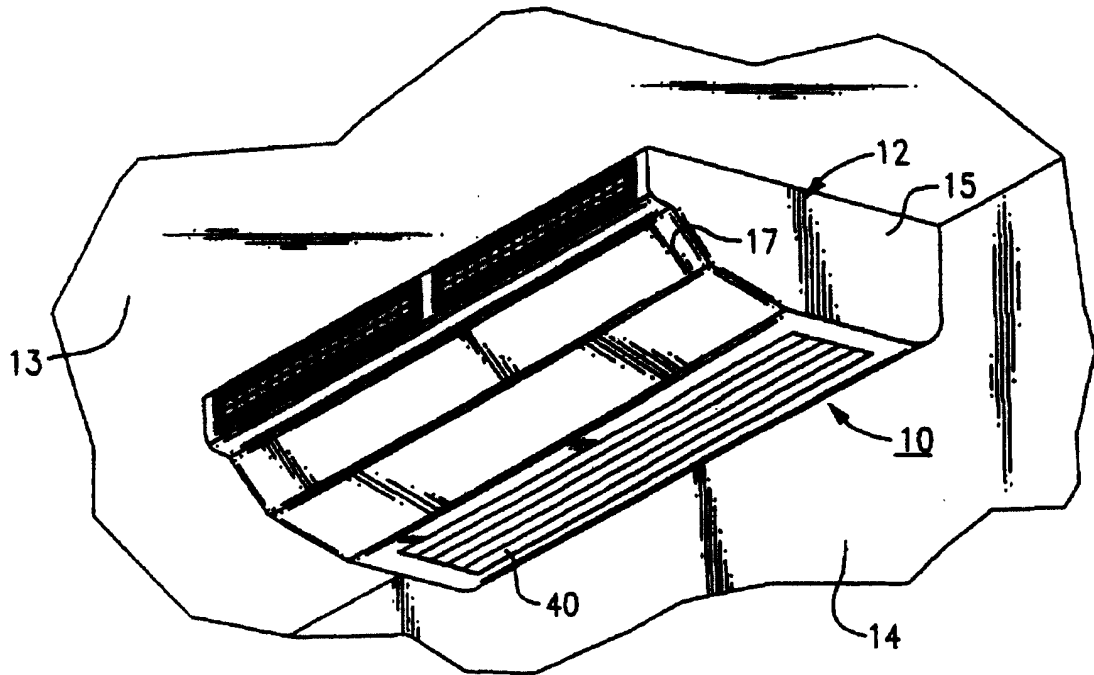


图 1

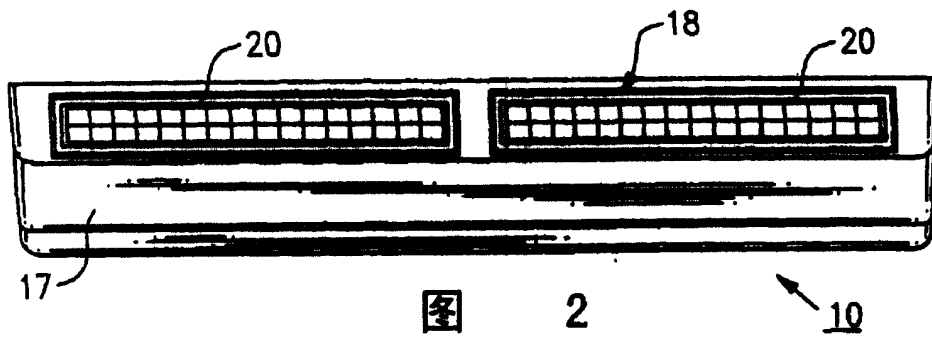


图 2

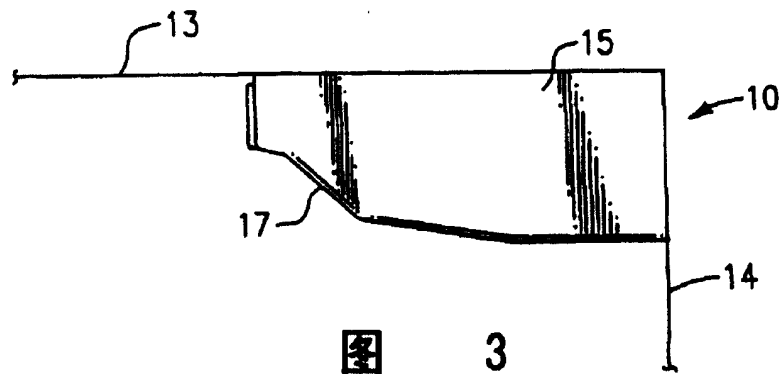


图 3

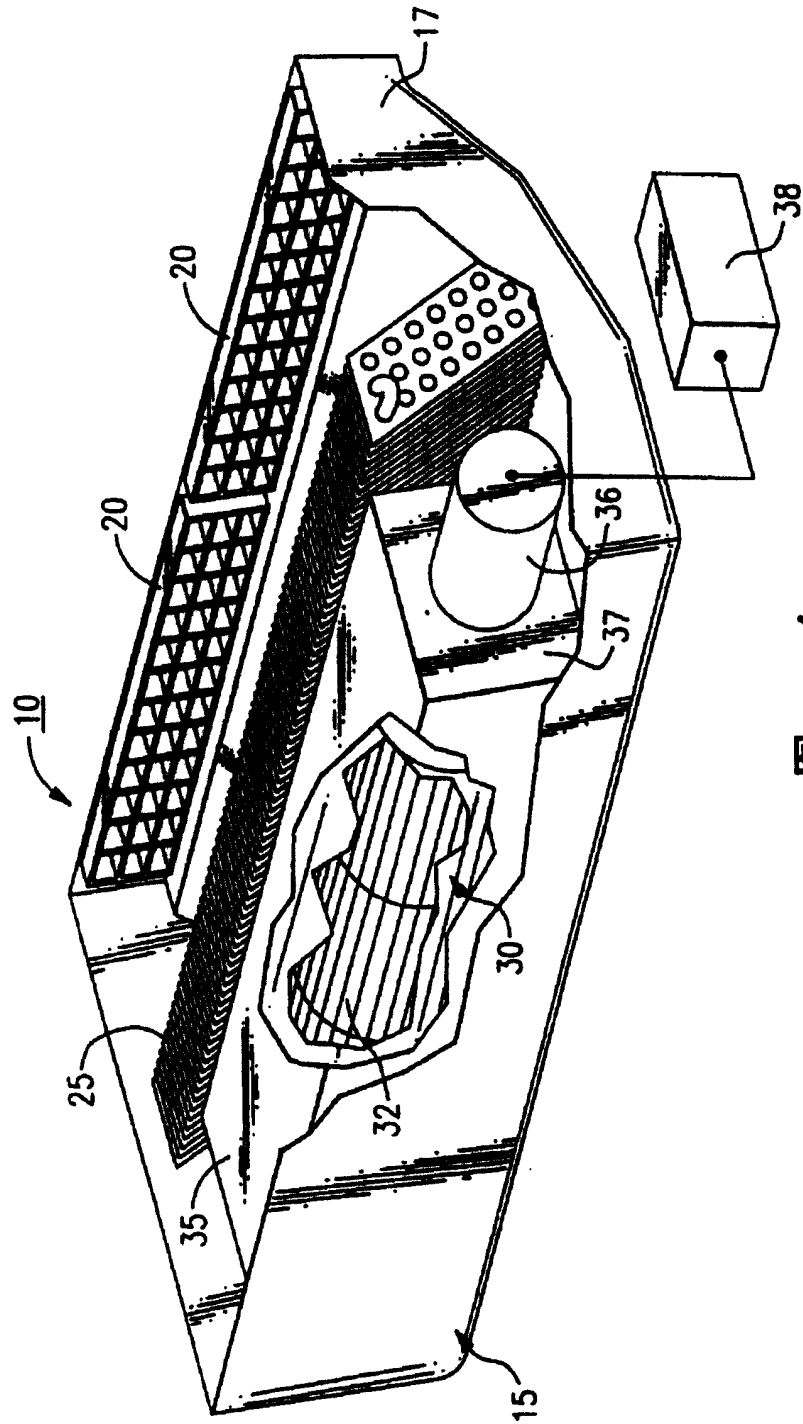


图 4

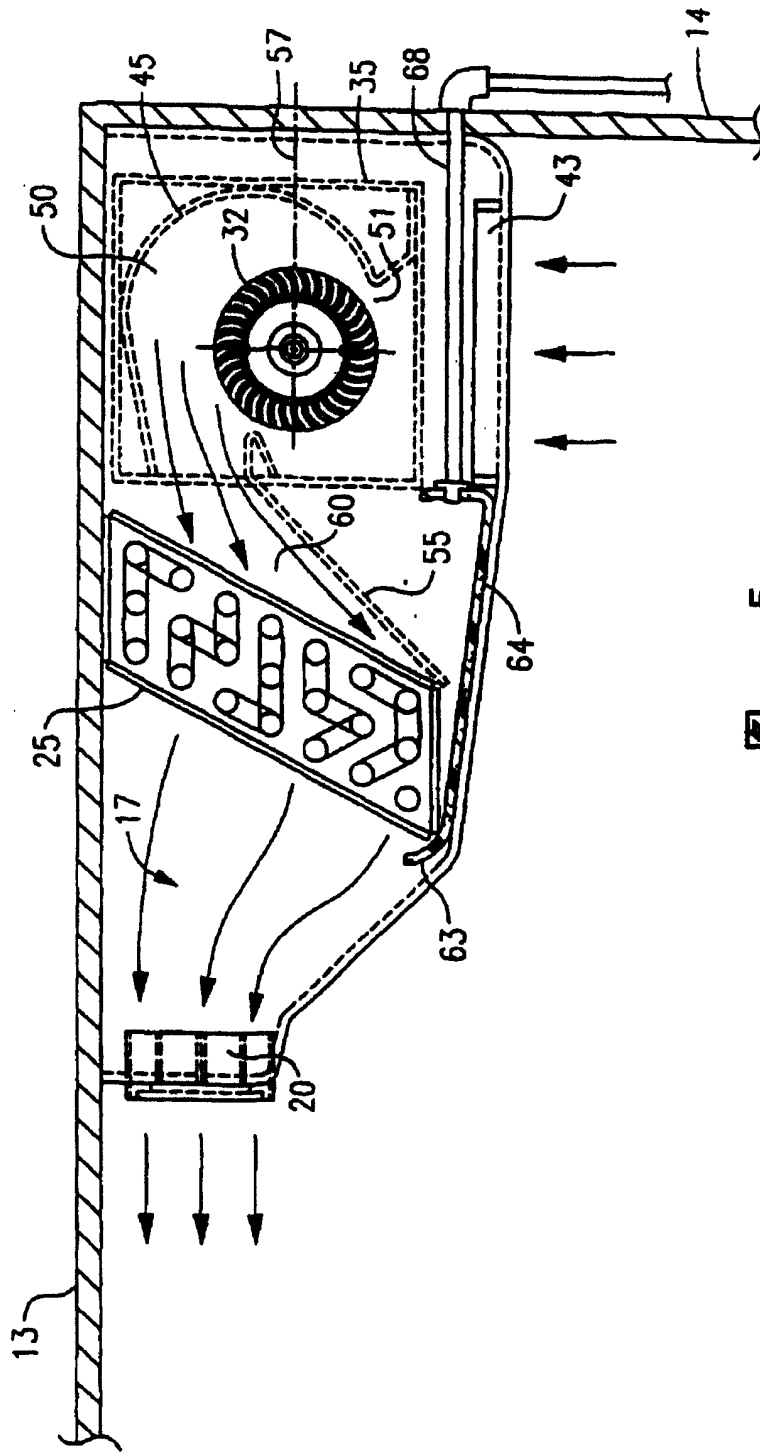


图 5

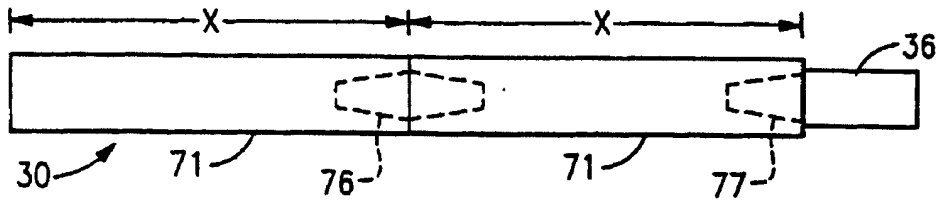


图 6

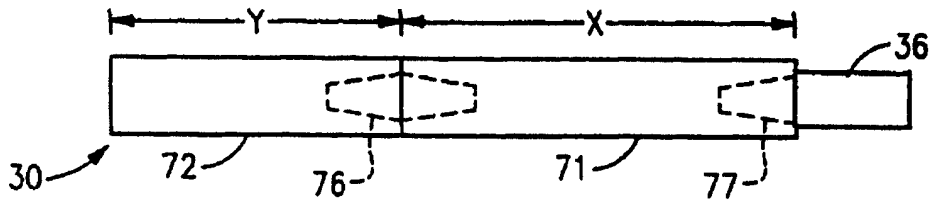


图 7

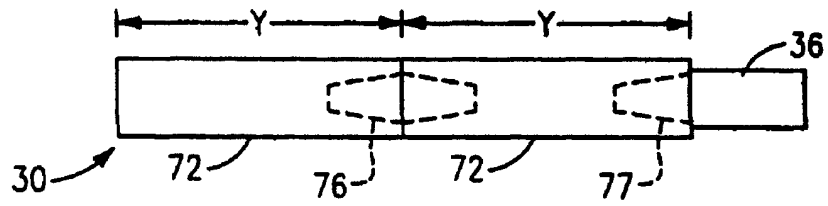


图 8

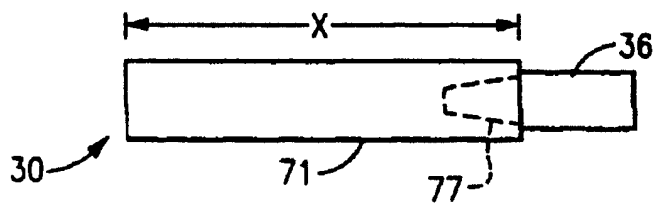


图 9

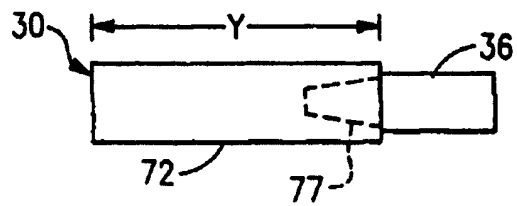


图 10