

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F28F 21/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580050250.5

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100587346C

[22] 申请日 2005.7.28

[21] 申请号 200580050250.5

[86] 国际申请 PCT/EP2005/008209 2005.7.28

[87] 国际公布 WO2007/012344 德 2007.2.1

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.24

[73] 专利权人 克里纳加热与冷却设备公司

地址 德国柏林

[72] 发明人 B·沙赫尔

[56] 参考文献

DE19831918A1 2000.1.20

EP1382916A 2004.1.21

DE4434386A1 1996.3.21

WO9805905A 1998.2.12

审查员 李 军

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡胜利

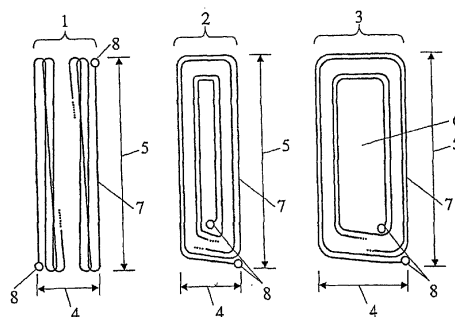
权利要求书 8 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

包括毛细管垫的空气冷却与空气除湿模块及其使用方法

[57] 摘要

本发明涉及包括塑料毛细管垫的空气冷却与空气除湿模块，所述塑料毛细管垫通过以下方式形成的，折叠和/或卷绕成紧凑的组件而具有实际上立方体的外部形状，在冷却被引导通过毛细管时，所述模块冷却并除湿经过所述管垫组件的气流。此外，本发明涉及与冷却吊顶或悬置冷却面板结合的空气冷却与空气除湿模块的操作方法。这种技术方案用于分散冷却房间并且用于除湿房间中的空气。



1. 一种空气冷却与空气除湿模块，包括用于调节房间空气的塑料毛细管垫，毛细管垫中包括分配器和收集管，而柔软的毛细管在它们之间延伸，通过所述毛细管，水在可选择的温度被循环，其特征在于，

通过以下方式，所述毛细管垫的形状设置成紧凑的、尺寸稳定的包装体（1；2；3），即形成层（1）、不扩大内部地卷绕（2）或具有限定芯部区域（6）地卷绕（3），从而获得类似于立方体的本体，

一个或多个管垫包装体（1；2；3）安置在具有孔口的壳体（11）中，以使得产生压力室（12），将被处理的气流（19）借助于风扇（17）从将被空气调节的房间（9）连续输送到所述压力室，并且

由于所述压力室（12）与房间（9）之间存在的压力差，气流（10）相应地通过所述管垫包装体（1；2；3）进出所述压力室（12）。

2. 根据权利要求1所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，通过与所述房间（9）中的空气压力相比所述压力室（12）中的较高的压力，造成经过所述管垫包装体（1；2；3）的空气循环，并且较高的压力出现是由于连接在压力侧上的所述风扇（17）。

3. 根据权利要求1所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，所述立方体的高度（5）至少是其宽度（4）两倍。

4. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，使用密封体（21）以密封所述压力室（12），以使得

防止未调节的空气的旁流。

5. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，所述壳体（11）中的孔口例如是槽，孔或穿孔。

6. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，由于气流（10）与毛细管表面（7）之间的接触造成对流式热交换，并且在所述毛细管垫中较低的水温，由于在所述毛细管表面（7）上降低到露点以下而造成的冷凝水的形成，空气也被干燥。

7. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，通过商业可得的塑料夹或者通过使用记忆效应例如通过热学预处理的方式实现所述管垫（1；2；3）的永久的尺寸稳定性。

8. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，多个管垫包装体（1；2；3）在同一气流（10）内以一个在另一个之后的串联方式或以并联方式连接，以提高热交换和除湿的效率，并且通过提供冷水入口（14）、冷水连接管（16）和冷水出口（15），水流以逆流的方式被引导。

9. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，具有限定的芯部区域（6）的所述管垫包装体（3）位于所述壳体（11）中，以使得没有管垫的芯部区域（6）实现所述压力室（12）的功能，并且借助于风扇（17）充满房间空气（19），并且分配至房间（9）中的多个侧部的所述气流（10）与所述毛细

管表面(7)接触,以使得利用位于外部的水入口(14)和位于内部的水出口(15)实现逆流这种有益于热动力学的操作特征。

10. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块,其特征在于,与所述芯部区域(6)相同的所述压力室(12)具有整合的配件,以便分配空气,这确保了排入所述房间(9)中的空气是均匀的或者取决于使用状态选择性被引导。

11. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块,其特征在于,房间空气(19)的空气进入可以被灵活设计,取决于模块在房间中的配置,这优选通过设置插入式凸缘和/或使用具有可旋转的壳体的滚动式风扇实现。

12. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块,其特征在于,所述壳体(11)的形状设置成在进入房间的空气通道的表面上形成特定的空气通道元件,或者通过现有装置连接至这种空气通道元件,并且穿孔的板结构、带有槽的通道或可调节的狭板在该方面构成优选的解决方案。

13. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块,其特征在于,具有可同样形成所述压力室的限定的芯部区域(6)的所述管垫包装体(3)可水平装配。

14. 根据权利要求1至3任一所述的空气冷却与空气除湿模块,其特征在于,如果使用具有限定的芯部区域(6)的管垫包装体(3),则可以免除壳体(11),并且借助于封闭的封板(18)并借助于位于相反侧的具有空气入口的封板(18a)封闭所述芯部区

域。

15. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，所述压力室（12）借助于多个风扇（17）充满房间气流（19）。

16. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，在所述风扇（17）与所述压力室（12）之间装配成形的部件，从而引导并偏转所述气流。

17. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，所述管垫包装体（1；2；3）通过穿孔的箔片被封闭，所述箔片的穿孔构成空气通口。

18. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，恒定的、自动可控的或可控的外部气流（19a）输送至所述压力室（12）。

19. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，所述房间（9）的空气循环被设置成，空气被吹到表面上，优选吹到窗或被动悬置的冷却面板（15a）上，从而它们的表面温度减小。

20. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，科安达效应的优点被利用。

21. 根据权利要求 15 所述的空气冷却与空气除湿模块，其特征在于，一个或多个空气过滤器和/或空气加湿器被整合在经过所

述空气冷却与空气除湿模块的空气路径中。

22. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块, 其特征在于, 基于变化的水温、变化的水流和/或经过所述管垫包装体 (1; 2; 3) 的变化的空气流量实现所述空气冷却与空气除湿模块的功率调整。

23. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块, 其特征在于, 通过与所述房间 (9) 中的空气压力相比所述压力室 (12) 内的较低的压力实现经过所述管垫包装体 (1; 2; 3) 的空气循环, 并且这实现是由于所述风扇 (17) 连接在抽吸端。

24. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块, 其特征在于, 所述管垫包装体 (1; 2; 3) 安置在所述壳体 (11) 中, 以使得通过冷却的空气与房间空气之间的密度差以减小的功率来实现经过所述管垫包装体 (1; 2; 3) 的空气循环。

25. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的空气冷却与空气除湿模块, 其特征在于, 所述模块 (22) 通过使用高于房间空气温度的水温还可以实现加热功能。

26. 一种根据权利要求 1 至 24 任一所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法, 其特征在于, 所述空气冷却与空气除湿模块 (22) — 无论其空间位置在哪里, 以及所述冷却吊顶 — 无论其结构类型是什么 (24; 24a; 25), 构成用于调节房间 (9) 空气的控制单元, 并且所述空气冷却与空气除湿模块的功率被控制成, 房间空气湿度的期望值被保留, 并且所述

冷却吊顶的功率被控制成，房间温度的期望的值被确保。

27. 根据权利要求 26 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，所述空气冷却与空气除湿模块（22）和所述冷却吊顶（24；24a；25）由冷水流（14；14a）供应，其中所述冷水流的初始温度不同，从而在操作的过程中获得较低放能的优点，并且具有较低温度的水流循环经过所述空气冷却与空气除湿模块（22）。

28. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，使用开口冷却吊顶（24a）或悬置的冷却面板（25），并且所述空气冷却与空气除湿模块（22）从所述吊顶间隙吸入房间空气（19）。

29. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，所述空气冷却与空气除湿模块（22）和所述冷却吊顶（24；24a）或所述悬置的冷却面板（25）结构上彼此相连和/或形成结构单元。

30. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，对于限定的房间区域或对于一组房间控制所述房间温度和/或所述房间空气湿度。

31. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，包括房间温度和房间空气湿度的控制变量是源自多个测量传感器的信号的算术或加权平均值。

32. 根据权利要求 26 或 27 任一所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，基于时间控制系统实现所述空气冷却与空气除湿模块（22）和/或所述冷却吊顶（24；24a）和/或所述悬置的冷却面板（25）的功率调整。

33. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，作为超过或低于预定的温度和/或湿度阈值的函数，操作所述空气冷却与空气除湿模块（22）和/或所述冷却吊顶（24；24a）和/或所述悬置的冷却面板（25）。

34. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，所述空气冷却与空气除湿模块（22）和/或所述冷却吊顶（24；24a）和/或所述悬置的冷却面板（25）的操作和功率控制以维持所述房间温度为前提条件。

35. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，作为与所述冷却吊顶（24；24a）和/或所述悬置的冷却面板（25）一起安装的一个或多个湿度传感器和/或温度传感器的信号的函数，自动地调整或控制所述空气冷却与空气除湿模块（22）的除湿功率，以使得防止在所述冷却吊顶上形成冷凝。

36. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法，其特征在于，基于在最佳的房间空气调节状态和/或热学舒适性获得最小放能的目标函数，实现

所述空气冷却与空气除湿模块(22)和/或所述冷却吊顶(24; 24a)和/或所述悬置的冷却面板(25)的操作和功率调整。

37. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法,其特征在于,所述冷却吊顶(24; 24a)和/或所述悬置的冷却面板(25)在水端连接在所述空气冷却与空气除湿模块(22)的下游,从所述空气冷却与空气除湿模块的冷水返回(15)对应于所述冷却吊顶或所述悬置的冷却面板的冷水进入(14a)。

38. 根据权利要求 26 或 27 所述的用于调节房间温度的空气冷却与空气除湿模块的使用方法,其特征在于,除了冷却吊顶以外或并非采用所述冷却吊顶,所述空气冷却与空气除湿模块(22)与附加的房间冷却表面结合操作,所述附加的房间冷却表面的输出被自动调整和/或控制,所述附加的房间冷却表面例如为平坦的房间隔断或墙壁表面。

包括毛细管垫的空气冷却与空气除湿模块及其使用方法

技术领域

本发明涉及具有热交换器元件的空气冷却与空气除湿模块，其中所述热交换器元件包括塑料毛细管垫（plastic capillary tube mat），所述塑料毛细管垫的形状设置成形成紧凑的包装体，其具有实际上立方形的外部形状，在冷水被输送经过毛细管时，所述模块冷却并除湿被引导经过所述管垫包装体的气流。本发明还涉及操作与冷却吊顶组合的空气冷却与空气除湿模块。这种类型的技术方案的目的是在分散的基础上冷却房间并且除湿房间中的空气。

背景技术

紧凑的水/空气热交换器大体是由金属制成，在这种情况下，最好使用铝和铜，这是由于它们的较高的导热能力。这些材料是昂贵的，需要大量的加工工作，并且最重要的是在大多数应用中产生冷凝，同时经常导致腐蚀。

作为避免这些缺点的措施，已经认识到，塑料毛细管垫非常适于作为提供热交换表面的装置。它们使用起来非常灵活，例如成形为冷却和加热吊顶、悬置的冷却面板等，同时形成房间的封闭表面。通过热传导、对流和辐射的方式实现热交换。这些方式使得房间冷却但是结果它们可以并且应该不产生强烈的空气冷却。

对于通过对流方式冷却空气的特定应用而言，一种已知的方

法（德国专利公开文献 DE 19806207C2）是将毛细管垫以主要平坦的结构设置在轴中，从而在两个竖直间隔的开口之间出现空气循环，这是由于轴中的空气与房间中的空气之间的密度差。这还导致了安静的冷却。然而，热交换器将仅在适合的较高的竖直轴高度处操作，气流相对较小，并且因而效率被限制。

在另一种已知的方法（德国专利公开文献 DE 19831918C2）中，类似于上述公开的方法（德国专利公开文献 DE 19806207C2），顶部轴口与外部空气连通，并且房间内的空气质量通过引入调节的外部空气被改进。

另一种已知的方法是使用塑料毛细管垫以便冷却和加热房间和/或水池（德国专利公开文献 DE 19751883C2），所述塑料毛细管垫还包含螺旋形、卷绕的塑料毛细管垫。这种方式的特点是设置在毛细管垫之间的箔片，其具有凸出部（隆起部），借助于所述凸出部形成通道。随着一股物质流经毛细管垫，第二股物质被引导经过由箔片所形成的通道。从液压的观点看，由于箔片上的流阻而出现的较高的压力损失是主要的缺点。从热动力学的观点看，基于螺旋形卷绕的技术方案具有各种不同的缺点。在特定的区域中，箔片抵靠着毛细管，这意味着不可能围绕毛细管产生自由流，因而减少了热交换的外部系数。具有包括用于液体流的单入口的毛细管垫的结构的结果是，具有较低比例的逆流的交叉逆流引导系统，这是由于第二股物质被轴向引导。如果选择多个入口，则毛细管垫中的压力损失显著增加。外部引导的物质的流的温度横贯热交换器的横截面并不是一致的，这在出口是特别的缺点。

上述缺点通过 DPMA 13384.4（欧洲专利公开文献 No. 03016203.6）中说明的技术方案被避免，其特征在于，设置成螺旋形并具有径向空气入口的塑料毛细管垫。然而，这种方法的缺

点是需要大量的空间，这是由于圆柱形的热交换几何结构，这意味着其可以在仅仅有限的程度上用于办公室和生活空间中的空调目的。

在实际应用中，上述已知的技术方案基于房间温度被控制，这意味着没有控制房间内空气湿度的主动可能性。

发明内容

本发明的以下目的满足了空气冷却与空气除湿模块的目的，提出如下：

在最小可能的空间内获得较大的表面；

在外部尺寸方面，热交换器元件应该被构造成，其可整合在建筑可用的装置和/或空间中——例如整合在冷却吊顶上方的吊顶空腔中；

模块以及尤其热交换器元件的结构必须使得自身良好维护，并且还必须容易更换热交换器元件；

防腐蚀并且不易于结垢的材料应该用于热交换器表面；

应该可以以热动力学有益的方式引导流；

应该可以由于在热交换器元件的表面的较高的对流式热交换而获得强烈的空气冷却与空气除湿；

必须可以根据房间温度或根据房间内的空气湿度控制输出；

如果空气冷却与空气除湿模块与冷却吊顶或与房间内附加的冷却表面结合使用，则必须可以主动地控制房间的温度并同时地还控制房间的空气湿度。

所提出的目标根据本发明基于权利要求书中限定的特征实

现。不易于结垢的防腐蚀材料被用于热交换器表面，这是因为使用塑料毛细管垫。在热交换器表面上通过毛细管的横向入口获得良好的对流式热交换，这是由于通过毛细管的较小的直径（通常小于 6 mm）实现的较短的热动力学流长并且由于经过紧凑的管垫包装体的循环速度。这排除了在热交换器表面上的翅片结构的需求，而在其它情况中，所述翅片结构需要用于热交换器，因而提供了清洁的高效的选择。由于紧凑折叠和/或卷绕技术而在最小可能的空间内获得较大的表面，从而包装体的外部几何形状大致采取立方体的形状。这提供了理想的状态，用于装置中，结构受限的空间中，例如吊顶空腔中，并且用于替换热交换器元件。

唯一地和/或附加地通过利用记忆效应——例如通过热学预处理，永久形状还可以赋予管垫包装体。

这种热学工程的效率方面的一个优点是，空气被引导经过管垫包装体，从而空气主要以与水循环逆流的方式循环。

从建筑和热学工程的观点看，特别有利的是，使用具有芯部区域的管垫包装体，其中所述芯部区域与用于分配空气的压力室相同，这是因为这种技术方案占据特别少量的空间，并且因此导致了热动力学有益的逆流。

空气冷却与空气除湿模块的其它有利特征是空气分配系统在压力室中的结构，在压力室中使用可移动的空气入口配件，以及壳体的结构，其有助于以取决于模块安置在房间内地点的特定方式将空气引入到房间中。例如，通过选择壳体中特定的穿孔图案并且通过使用气流引导系统可以形成源空气通道，或者通过整合有槽形状的空气循环元件可以产生矩形自由喷嘴，或者可选地，借助于螺旋形空气通道可以产生具有较高紊流的气流。

同样有利的是，将上述用于吸收空气、用于分配空气或为空气提供通道的装置与用于过滤空气的系统结合。

具有芯部区域的管垫包装体水平装配，并且芯部区域用作为压力室，提供了外部平坦结构的选择，这本身导致了特别有利地整合在例如冷却吊顶或悬置的冷却面板上方的吊顶空腔中。

在一个有利的实施方式中，摒弃整个壳体，并且如果采用具有芯部区域的管垫包装体，其中所述芯部区域用作为压力室，则仅仅需要封板用于芯部区域，并且至少一个封板设有用于进入空气的孔口。

在管垫包装体的横向端部中设置密封体，从而防止或减小旁支气流，在气流循环时，这均匀地调节气流。

在较大的压力室或具有几何结构一侧延伸部的较大的压力室的情况中和/或为了分阶段控制模块的输出，有利的是安装多个风扇和/或成形的部件，它们有助于引导和偏转空气。

将被空气调节的房间内的气流分布可以进一步通过以下方式改进，即将管垫包装体封闭在具有合适的穿孔或合适的纤维的箔片。

为了提高性能也就是为了冷却空气和除湿空气的一种特别的选择是使用在气流中以串联的方式一个在另一个之后布置的多个管垫包装体，包括折叠的和/或卷绕的塑料毛细管垫，所述塑料毛细管垫在水端以逆流的方式连接。为了进一步提高性能，还可以在连续的管垫包装体中设置多个冷水入口。

在另一实施方式中，外部空气局部或唯一地被引导到压力室中，结果，必须是卫生的外部气流还经受温度和/或湿度改变。

从热学和生理学的观点看，为了改进使用者对房间的调节，

有利的是以具体的方式对待具体的房间表面，例如冷暖窗或吊顶表面。为此，本发明所提出的模块安置成，沿窗格、墙壁等产生强烈的气流被调节，如果必要的话，利用科安达（Coandă）效应。

此外，在必须通过使用热水加热房间的情况下的过程中，还可以使用空气冷却与空气除湿模块，在这种情况下，有助于或完全实现加热房间的功能。

通过所有已知的方法和它们的组合（改变入水温度，改变水流，改变气流量，例如通过速度控制，关闭个别风扇，使用重力等）可以控制模块的输出。

从主要能量使用的观点看，该方法还设计成增加效率，因为如果系统被设计成在较低的冷水温度操作——由于空气中的水蒸汽如所期望的那样冷却而造成除湿——并且尽可能高的冷水温度被用于冷却吊顶，则房间由较低的放能流冷却——例如由于较高比例的环境能。

具体附加的结构被使用，允许空气冷却与空气除湿模块与不同类型的冷却吊顶的实用和节约空间的配置。在开口冷却吊顶和悬置的冷却面板的情况中，环境空气可有利地从房间吊顶正下方也就是经由冷却表面被抽吸。

如果本发明所提出的系统将被装配在较大的房间中或装配在具有随着时间恒定的冷却负载曲线的房间中，实际上有利的是，形成用于一组与协作的冷却吊顶和/或悬置的冷却面板结合的空气冷却与空气除湿模块的控制区域。取决于控制区域的局部范围，实际上有效的是，基于由多个测量值获得的平均值，确定包括房间的房间温度和空气湿度的控制变量，。

用于调整输出的一种有利的技术方案是选择时间控制系统，

其在预期期望的较高负载改变时操作。

为了节约能量，实际上有利的是采取这样的方法，从而非活跃的范围——所谓的零能量带——位于控制系统的开关段之间，在这种情况下，房间并未被冷却，并且空气并未除湿在固定限定的值中或者这些行为中的一个被故意免除。

用于简化自动控制的另一种选择是仅仅调整房间温度，并且以消极的基础操作除湿空气，从而基于湿度负载的计算以及预先计算的合成的除湿输出，房间的湿度自由地在特定的范围内波动。

自动控制系统在能源的经济使用方面是特别有利的，其中所述自动控制系统是基于最小化放能操作的目的，同时在房间中产生最佳的热学和生理学状态。这可以通过使用微计算机实现，例如所述微计算机首先基于水在尽可能接近房间的温度产生能量消耗，并且优化空气冷却与空气除湿模块与冷却吊顶或悬置的冷却面板之间的功率分配。

同样实际上有利的是，以串联的方式连接空气冷却与空气除湿模块和冷却吊顶或悬置的冷却面板，这是因为较低温度的冷水造成了模块中的除湿，并且来自模块的较高的返回温度用于进入冷却吊顶或悬置的冷却面板。通过仔细地调整输出，所述输出由模块尺寸和吊顶尺寸确定，可以防止在房间的冷却表面上形成冷凝。

附图说明

参照附图中所示的实施例以下将更加详细说明本发明。在附图中：

图 1 示出了管垫包装体的示意性剖视图，其中所述管垫包装

体利用折叠和/或卷绕技术是由一个或多个塑料毛细管垫组成，因而导致了类似于立方体形状的外部几何形状；

图 2 示出了空气冷却与空气除湿模块的不同的示意性剖视图，其具有特殊结构的管垫包装体和压力室；

图 3 是空气冷却与空气除湿模块内的管垫包装体的水端的串联的示意图，从而热动力学地引导具有较高比例的逆流的流；

图 4 是空气冷却与空气除湿模块的示意性竖直剖视图，所述模块包括管垫包装体，其中所述管垫包装体具有芯部区域，其用作压力室，以及用于逆流中的空气与水流的引导系统；

图 5 是图 4 的示意性纵向剖视图；

图 6 是具有包括芯部区域的管垫包装体的空气冷却与空气除湿模块的示意性竖直剖视图，其水平安置从而减小装配高度；

图 7 是图 6 的示意性纵向剖视图，而示意图示出了使用密封体的实例；

图 8 是具有包括芯部区域的管垫包装体的空气冷却与空气除湿模块的示意性纵向剖视图，而没有完整的壳体，但是具有横向封板，其用于管垫包装体以及沿轴向的两侧空气进入的特殊结构；

图 9 是空气冷却与空气除湿模块的示意性纵向剖视图的细节，其中空气从房间从下方借助于风扇被吸入；

图 10 是空气冷却与空气除湿模块的示意性纵向剖视图的细节，空气从房间从上方借助于风扇和整合的配件被吸入，其中所述配件用于以较低的压力损失偏转空气；

图 11 是示意图，示出了空气冷却与空气除湿模块和封闭的冷却吊顶与用于供应冷水并且特征是自动控制原理的系统的配置；

图 12 是空气冷却与空气除湿模块的示意图,在所述模块的下游,悬置的冷却面板连接在水端上,并且基于室温自动地控制输出(改型 X 还可由改型 Y 代替);

图 13 是空气冷却与空气除湿模块的示意图,在所述模块的下游,悬置的冷却面板连接在水端上,基于室温和最大容许的房间空气湿度自动地控制输出;

图 14 是示意图,示出了空气冷却与空气除湿模块与开口冷却吊顶的配置,并且空气从吊顶空腔被吸入;

图 15 是示意图,示出了空气冷却与空气除湿模块与悬置的冷却面板结合的配置,并且空气从悬置的冷却面板下方被吸出房间;

图 16 是示意图,示出了空气冷却与空气除湿模块与主动的和被动的悬置冷却面板结合的配置,并且空气通过吊顶空腔被吸出房间;

图 17 是示意图,示出了空气冷却与空气除湿模块与悬置的冷却面板结合的配置,并且空气通过顶部吊顶空腔被吸出房间,而空气经由悬置的冷却面板被重新引导;

图 18 是示意图,示出了用于直接调节房间空气的空气冷却与空气除湿模块和通过引入外部空气操作的附加的空气冷却与空气除湿模块的配置。

具体实施方式

实施例 1:

如图 1 所示,形状 1 通过折叠的方式赋予包括塑料毛细管垫的紧凑的管垫包装体,或者形状 2 或 3 通过卷绕的方式被实现,从而外部尺寸实际上采取立方体的几何形状。

实施例 2:

如图 2 所示, 如图 1 所示的管垫包装体 1、2 或 3 设置在壳体 11 内, 从而形成压力室 12, 从所述压力室, 气流 10 通过管垫包装体进入将被空调的房间 9 中。冷水被循环经过形成管垫包装体的毛细管垫, 从而在下降到低于露点温度时, 气流 10 被冷却并且还被除湿 (干燥)。掉出的任何冷凝物被收集在冷凝物汇集容器 13 中, 从那里, 冷凝物通过已知的方法被去除, 例如通过将冷凝物泵出。压力室 12 内出现的气压高于房间 9 内的气压。这可通过风扇 17 的作用而实现, 所述风扇从房间 9 移去气流 19, 并且将气流输送到压力室 12 中。

实施例 3:

图 3 示出了热动力学地改进操作特征的一个可选的实施方式, 因为例如 2 型结构的多个管垫包装体以串联的方式连接在气流 10 所在的路径中, 并且同样, 冷水以逆流的方式被输送。为此, 进入 (流) 14 位于外部, 返回 (流) 14a 位于内部, 并且冷水连接管线 16 如图 3 所示设置。

实施例 4:

如图 4 和 5 所示, 使用 3 型结构的管垫包装体提供了使用芯部区域 6 作为压力室 12 的可能性。该改型的优点是随着冷水从外侧流至内部, 正如连接器 14 和 15 所示, 总是存在热动力学最佳的逆流。还获得了模块的非常紧凑的结构。

实施例 5:

通过与实施例 4 对比, 图 6 和图 7 示出了基于 3 型结构的管垫包装体, 但是水平装配。由于较低的高度, 所以空气冷却与空气除湿模块特别适合于整合在吊顶空腔中, 例如用于与冷却吊顶

或悬置的冷却面板一起使用。气流 10 可从三个侧部进入房间内，并且冷凝物汇集容器 13 至少横贯尺寸 5 延伸。可以有不同的选择，如果冷凝物汇集容器具有较小的结构，例如减小至流槽，并且掉落的冷凝物经由设置成漏斗形结构的挡板表面被引导。图 7 还示出了整合的密封体 21 的实施例，从而防止未调节的空气的泄漏流。实际上还可以整合管垫包装体，如果管垫包装体横向彼此抵靠。

实施例 6:

图 8 至图 10 示出了表明风扇 17 的不同的配置的细节。来自房间 9 的气流 19 基本上可从壳体的所有侧部进入，并且然后输送到压力室 12 中。风扇 17 的结构可以是任何已知的类型，尽管滚动式风扇（roller fan）和轴流式风扇是优选的。滚动式风扇的优点是它们横跨较宽的进入表面将压力室充满气流。图 8 示出了具有两个风扇 19 的技术方案。该改型确保了，在较长的包装体长度 20 的情况中，气流 10 均匀地被分配经过管垫包装体。一个风扇还可以关闭，从而分阶段提供自动控制系统。为此，同样有用的是使用附加的风扇 17。图 8 示出了例如通过安装凸缘风扇直接安装在封板 18a 上。图 9 示出了整合在壳体 11 内的风扇 17。图 10 示出了这样的技术方案，其导致了通过引导空气的配件所造成的较低的压力损失。这些配件可以通过非主动、主动和/或材料连接的方式连接至壳体 11、风扇 17 或者如图所示封板 18b。

实施例 7:

图 11 提供了一个理论上的可选的实施方式，以便提供与冷却吊顶 24 一起的空气冷却与空气除湿模块 22 以及模块的冷水连接器 14、15、14a、15a 和自动控制系统。从放能操作（exergic operation）的观点看，大体上有利的是，如果空气冷却与空气除

湿模块 22 连接至低温的冷水网络,这使得在下降低于露点并且冷却吊顶 24 连接至较高温度的冷水网络时,来自空气的水蒸气冷凝在毛细管表面上。这使得冷却吊顶在以年计的时间内借助于环境能操作,例如所述环境能是经由冷却塔被收集或从地面收集器提取。自动控制优选通过两个控制回路实现。空气冷却与空气除湿模块 22 控制空气湿度,并且冷却吊顶 24 控制房间温度。控制回路的各部分是:湿度传感器 27、湿度控制器(恒湿器)29、温度传感器 26、温度控制器(恒温器)28。在作为实例所示的实施方式中,闭合回路中的致动器是冷水连接器中的致动器阀。然而,大体上讲,可以使用其它已知的系统,例如温度的调节,或者在控制模块 32 的输出的情况中,改变经过管垫包装体的空气的通量等。单独作用的湿度与温度控制回路确保了,房间维持在预定的状态中。这导致了使用简单的措施在房间 9 中获得关于热生理学的非常高的品质,这是由于房间中受控制的空气湿度的优点与由于冷却面板造成的缓和感应的、辐射加强的热吸收结合。关于控制回路,自然还可以将它们的操作彼此相连,在这种情况下,一个控制器的所要的改变表现给对应的另一个,例如形式为已知的扰动前馈,或者两个控制器可以组合在微计算机中,例如,基于连接的控制策略操作。

实施例 8:

图 12 示出了控制技术的简化的方面,而空气冷却与空气除湿模块 22 与冷却吊顶,后者在这种情况下由悬置的冷却面板 25 示出,在水端以串联的方式连接,并且通过传感器 26 和控制器 28 仅仅实现温度控制。如果可以检测确切的负载和功率并且模块 22 和悬置的冷却面板 25 相应地设置尺寸,则房间温度可以确切地被维持,并且房间内的空气湿度保持在基于预定的阈值范围内。两

个部件的功率准确地被调整，并且在冷却吊顶或悬置的冷却面板上将不出现冷凝，也就是，整个系统在该方面本质上是安全的。使用回路改型 Y 而不是改型 X 使得一些或整个水流在来自模块 22 的冷水出口 15 与进入悬置的冷却面板 25 的冷水入口 14a 之间被转移。适应该改型的优点是导致了模块 22 和悬置的冷却面板 25 的受控制的输出分配。

实施例 9:

在图 13 中示出了在多种应用中有利的另一个特定的技术方案。空气冷却与空气除湿模块 22 和冷却吊顶，在这种情况下后者被示为悬置的冷却面板 25，在水端以串联的方式连接，并且同样的水流循环经过它们，并且房间温度控制系统控制水通量，但是空气除湿仍可以被控制在限定范围内，这是因为致动器 30，例如挡板，影响流经管垫包装体的气流的量。该改型实际上是有利的，如果仅仅限制最大空气湿度，并且通过冷却吊顶产生最大的冷却功率。并非是房间空气湿度，冷却吊顶或悬置的冷却面板上的湿度传感器可被用作作为信号传送机。

实施例 10:

图 14 示出了一种有利的选择，以便将空气冷却与空气除湿模块 22 与开口冷却吊顶 24a 配合，从而可以最佳利用吊顶空腔。气流 19 在吊顶空腔的最上侧区域中从房间被抽吸。这是有利的，因为暖、湿空气具有最低的密度，并且收集在房间的上侧区域中。因此，最高温度和局部压力差作用在塑料毛细管垫的表面上，并且有助于冷却和除湿输出。冷却的和除湿的空氣的进入流 23 可以被引导到墙壁附近，而不造成对于房间使用者的拖曳。

实施例 11:

图 15 至图 17 示出了有利的可行的方式，其中，空气冷却与空气除湿模块 22 应该被安置成，其与悬置的冷却面板 25 一起，在热学工程方面并且在保持严格的舒适准则方面是高效的。如图 15 所示，例如，空气冷却与空气除湿模块 22 在悬置的冷却面板 25 的下方 50 至 100 mm 的距离处吸入房间气流 19，从而上升的暖空气仍未通过冷却表面 25 的对流作用被预冷却。引回到房间中的气流 23 经由悬置的冷却面板 25 排出通过间隙到达吊顶，从而进入房间的气流占据由悬置的冷却面板覆盖的区域外侧。通常，主要占据的区域，例如书桌上的工作空间，设置在悬置的吊顶面板下方，在那里，他们将感觉到辐射冷却的热学和生理学舒适的效果，并且冷空气的横向输出流并没有令人不舒适的效果。悬置的冷却面板的建筑学结构可设置成，冷空气的输出流区域靠近墙壁。这些气流然后以与试验和测试源空气进入相同的方式分配在地板区域中。

图 16 示出了在房间的顶部区域中的房间空气进入方式 19，并且从空气冷却与空气除湿模块 22 的出口设置在侧部，例如借助于带有槽的喷嘴，从而在被动悬置的冷却面板 25a 上具有吹风效应——利用科安达效应。结果，表面 25a 因此被冷却，造成了辐射冷却房间的附加效果。

图 17 示出了空气冷却与空气除湿模块 22 在悬置的冷却面板 25 正上方的结构，从建筑的观点看这特别容易实现。房间气流 19 从房间的上侧区域吸入，并且调节的气流 23 在悬置的冷却面板 25 的正上方被吹出，并且可以使用结合图 15 所述的其它空气引导系统的有利的选择。

实施例 12:

图 18 示出了结合图 11 所述的实施例 7 的附加的结构，基于

外部气流 19a 的有利的选择以及空气冷却与空气初始模块 22 中空调的方式。这使得可以引导卫生地调节的外部气流，其大小取决于房间使用者的数量和房间的容积被限定。有利的是，该气流经受温度和湿度的改变，并因而基本上作为进入气流 23 进入房间，其中所述气流已经被调节，从而尽可能地获得舒适的房间空气状态。除了这以外，可以基于已知的循环空气模式操作附加的空气冷却与空气除湿模块 22。本发明方法的另一个改进的方面例如取决于以天为时间、房间的占有率、房间的品质控制外部空气体积流 19a。

附图标记列表

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | 由层形成的尺寸稳定的管垫包装体 |
| 2 | 由平行卷绕形成的尺寸稳定的管垫包装体 |
| 3 | 由平行卷绕形成的尺寸稳定的具有开放芯部区域的管垫包装体 |
| 4 | 管垫包装体的宽度 |
| 5 | 管垫包装体的高度 |
| 6 | 管垫包装体的芯部区域 |
| 7 | 塑料毛细管垫的毛细管 |
| 8 | 塑料毛细管垫的分配器或收集管（所谓的芯部） |
| 9 | 房间，房间的空气供应有冷却的和除湿的空气 |
| 9a | 外部气流（大气），以便填充压力室 |
| 10 | 经过管垫包装体的气流 |
| 11 | 壳体 |

- 12 压力室（空气的压力高于 9 中）
- 13 冷凝物汇集容器
- 14 用于空气冷却与空气除湿模块的冷水进入
- 14a 用于冷却吊顶或悬置的冷却面板的冷水进入
- 15 从空气冷却与空气除湿模块的冷水返回
- 15a 从冷却吊顶或悬置的冷却面板的冷水返回
- 16 冷水连接管线
- 17 风扇，用于将空气输送到压力室 12 或芯部区域 6 中
- 18 管垫包装体的封板
- 18a 具有空气入口的管垫包装体的封板
- 18b 具有空气入口和用于以较低压力损失的方式引导空气的整合的配件的管垫包装体的封板
- 19 来自房间以便填充压力室的气流
- 19a 用于填充压力室的外部气流（大气）
- 20 管垫包装体的长度
- 21 防止未调节的空气的泄漏流的密封体
- 22 空气冷却与空气除湿模块
- 23 房间的冷却的和初始的进入气流
- 24 封闭的冷却吊顶
- 24a 开口的冷却吊顶
- 25 悬置的冷却面板
- 25a 具有被动功能的悬置的冷区面板

-
- 26 房间中的温度传感器
 - 27 房间中的湿度传感器
 - 28 用于作为房间温度的函数的冷却输出的控制器（恒温器）
 - 29 用于作为房间湿度的函数的除湿输出的控制器（恒湿器）
 - 30 用于影响流经管垫包装体的空气的容积的致动器系统

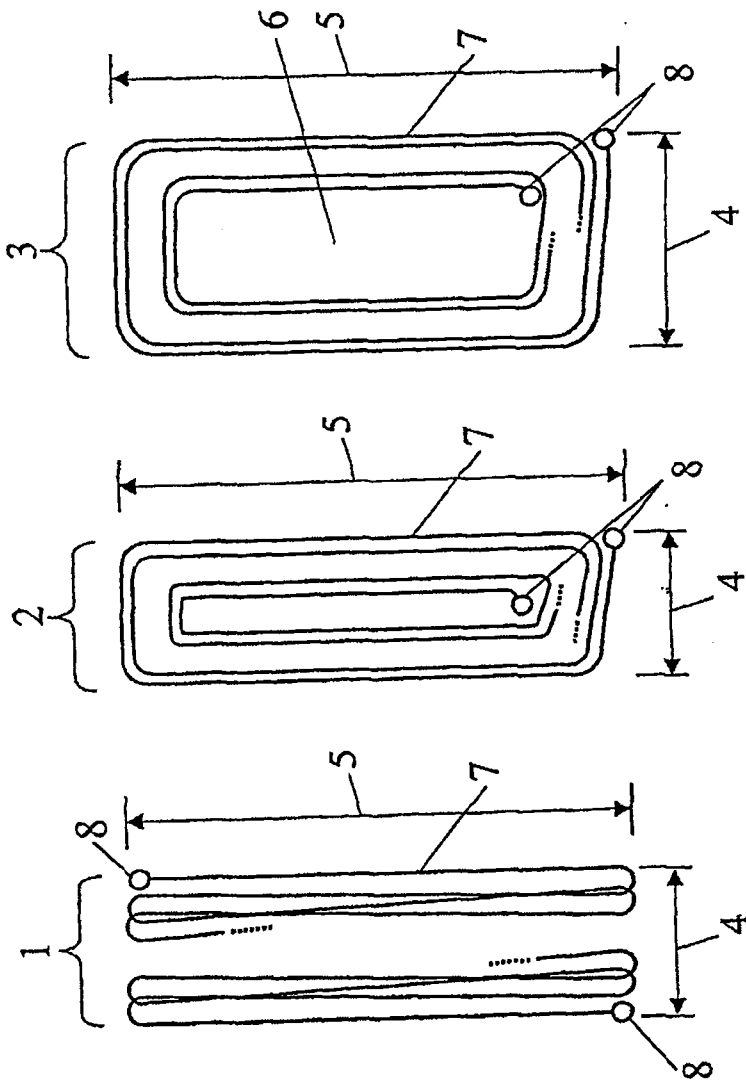


图 1

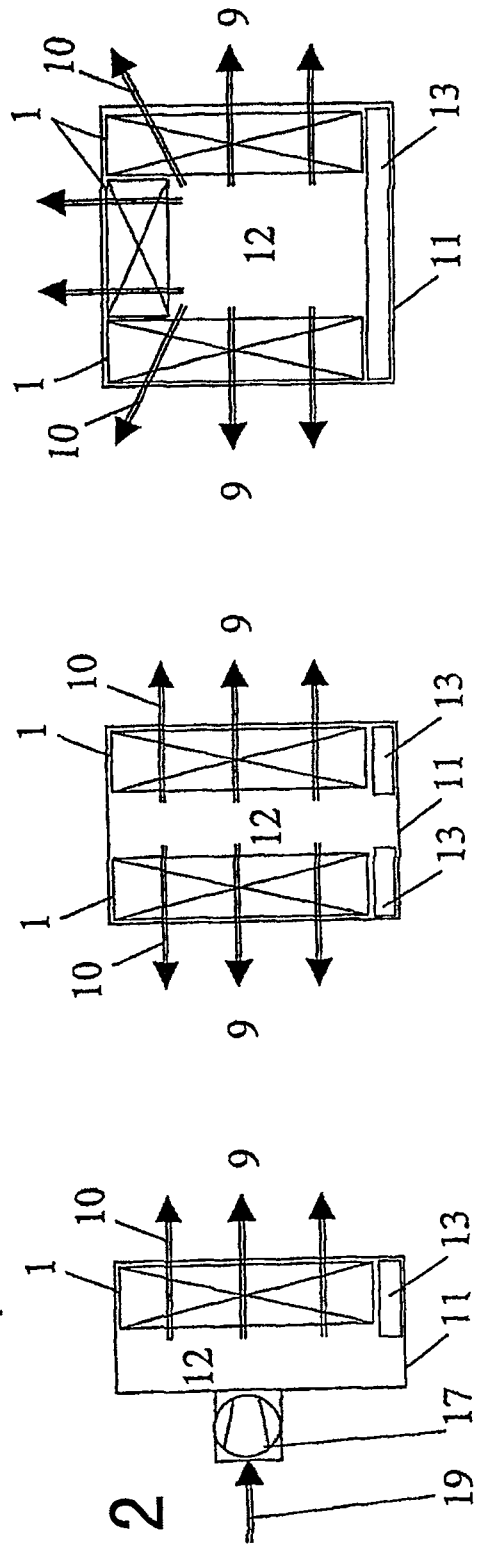


图 2

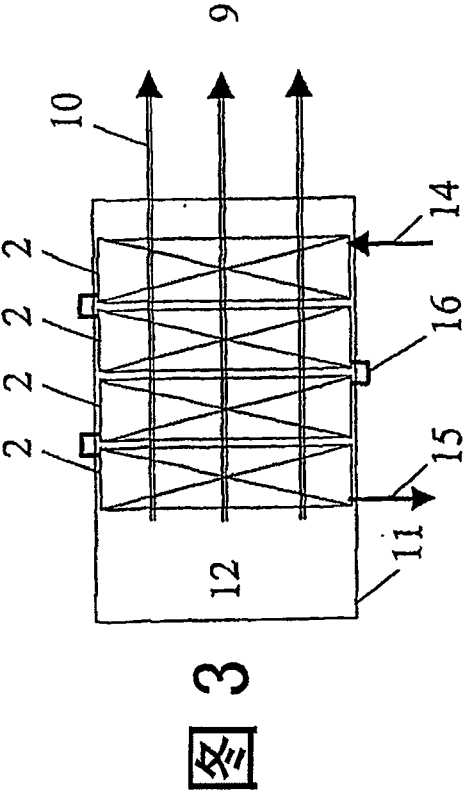


图 3

图 5

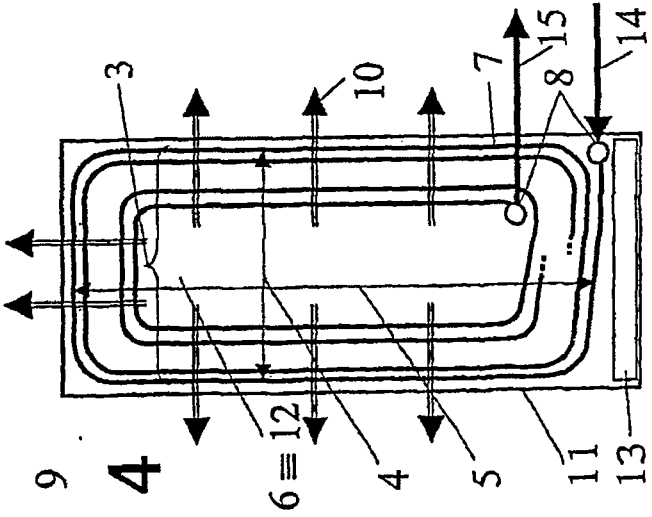
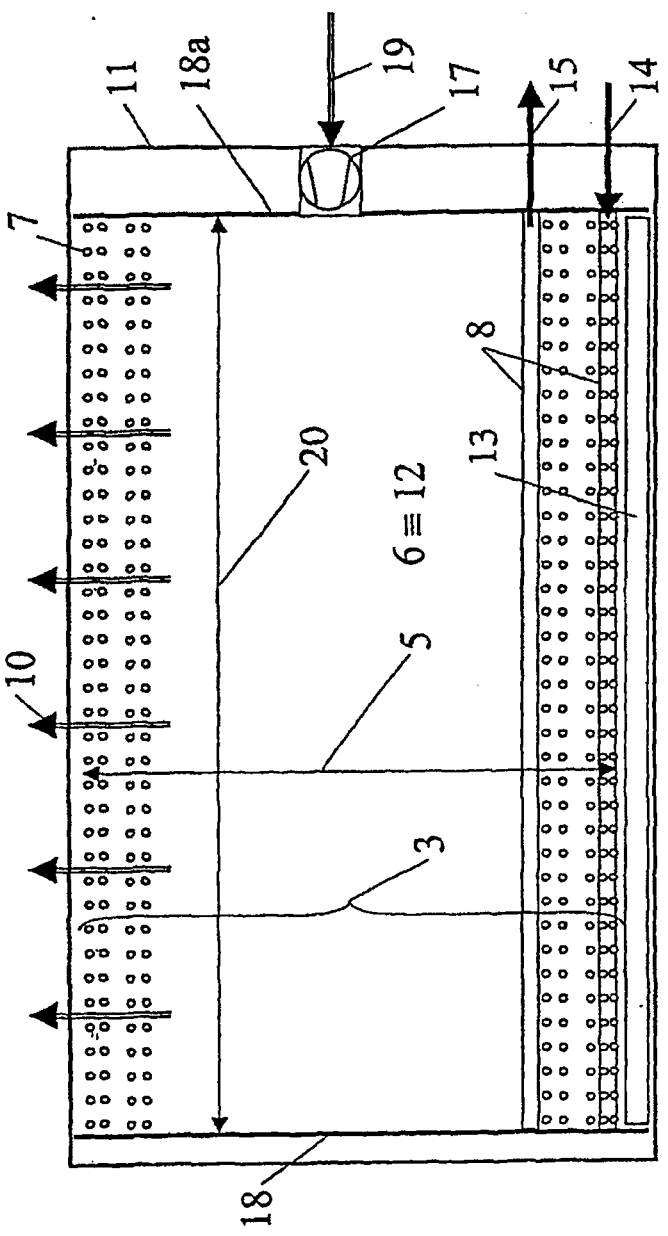
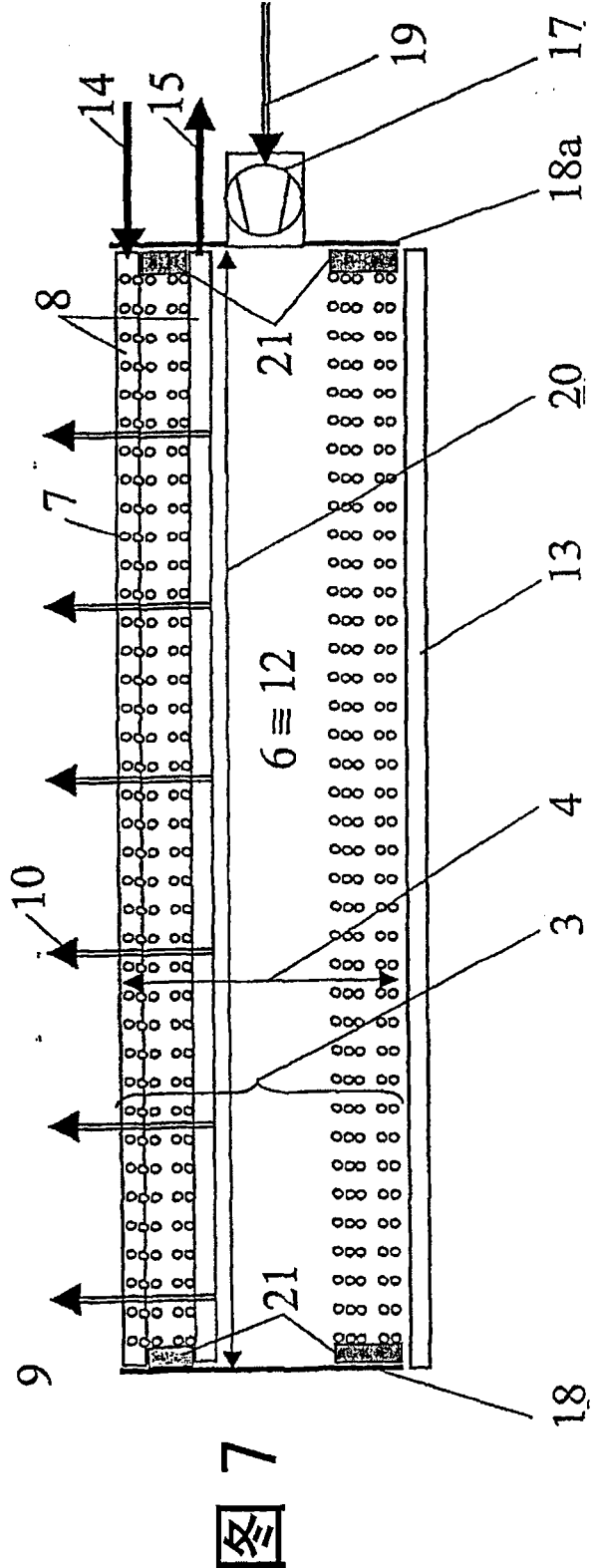
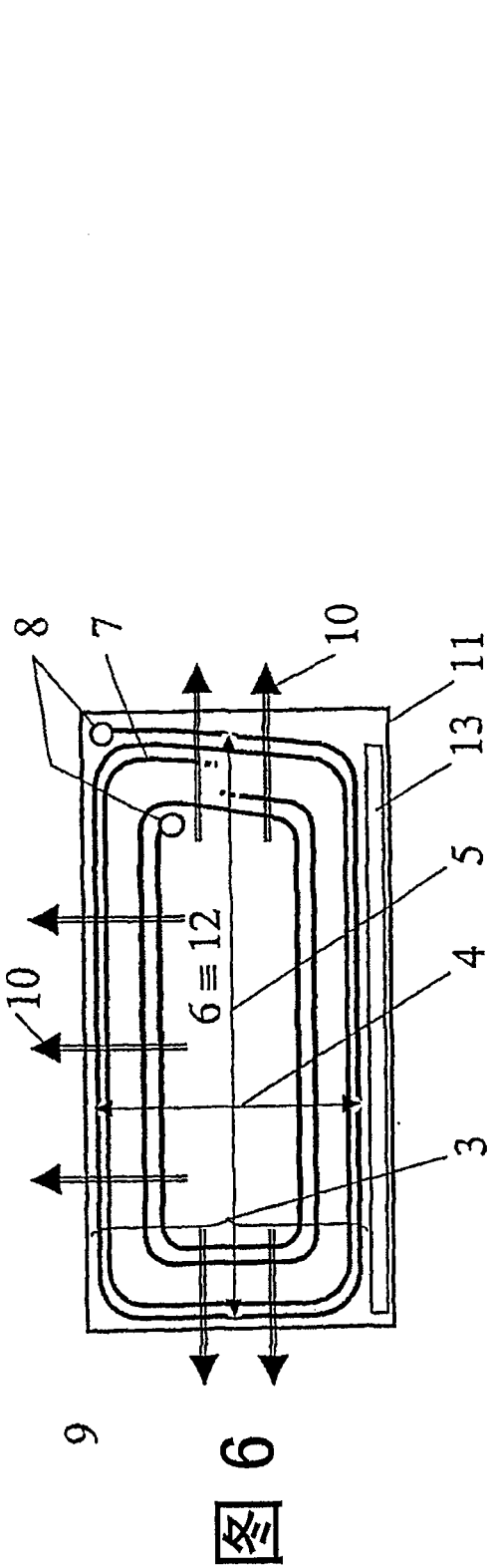


图 4



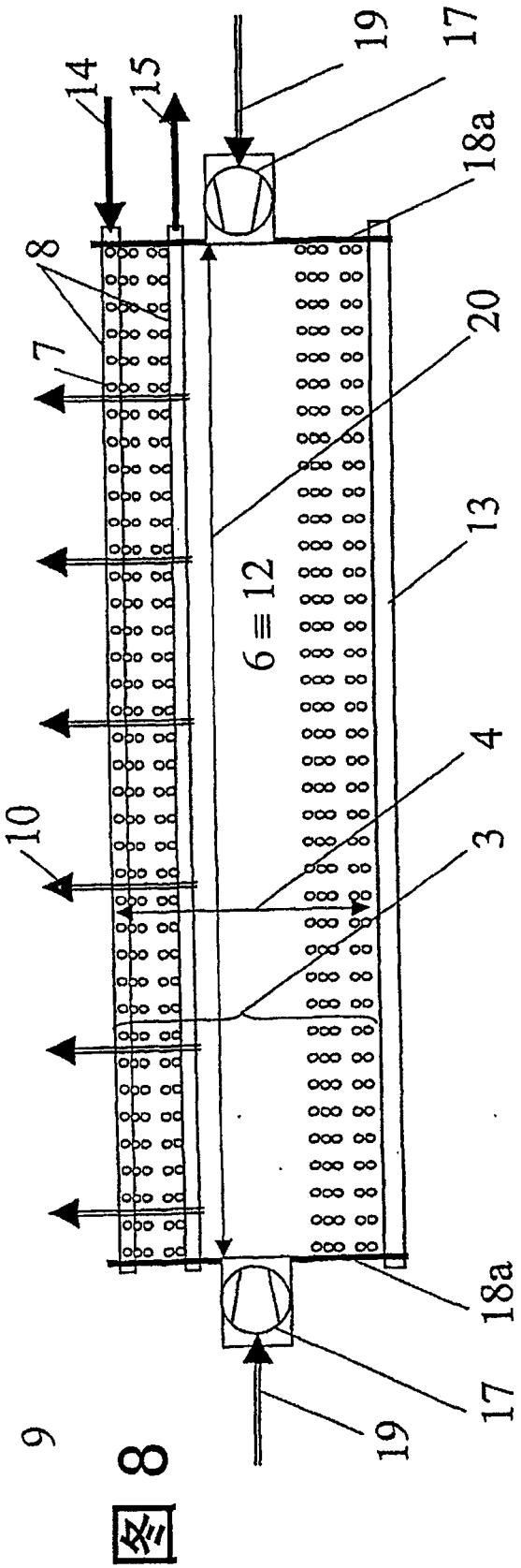


图 8

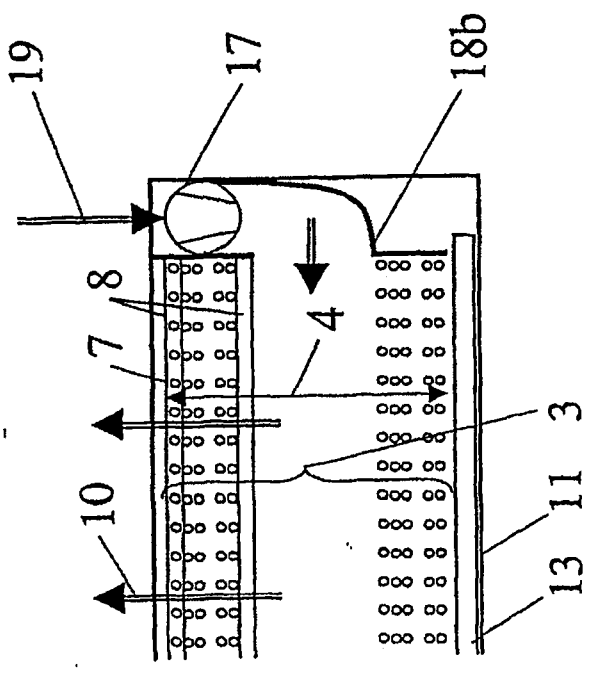


图 10

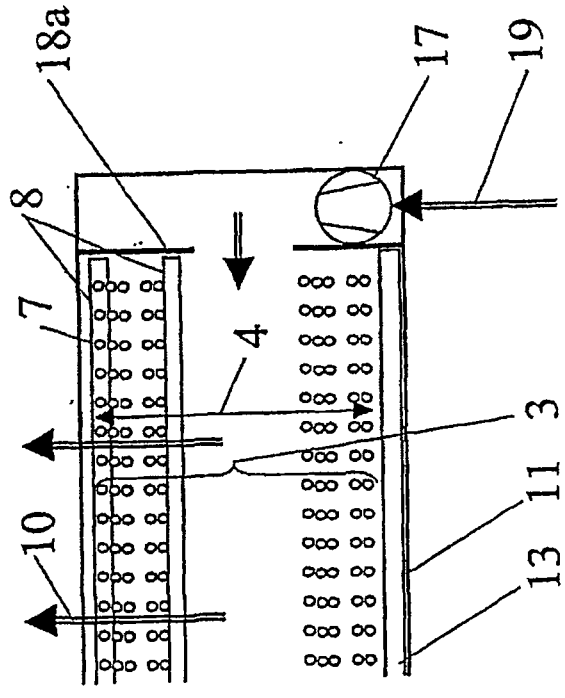
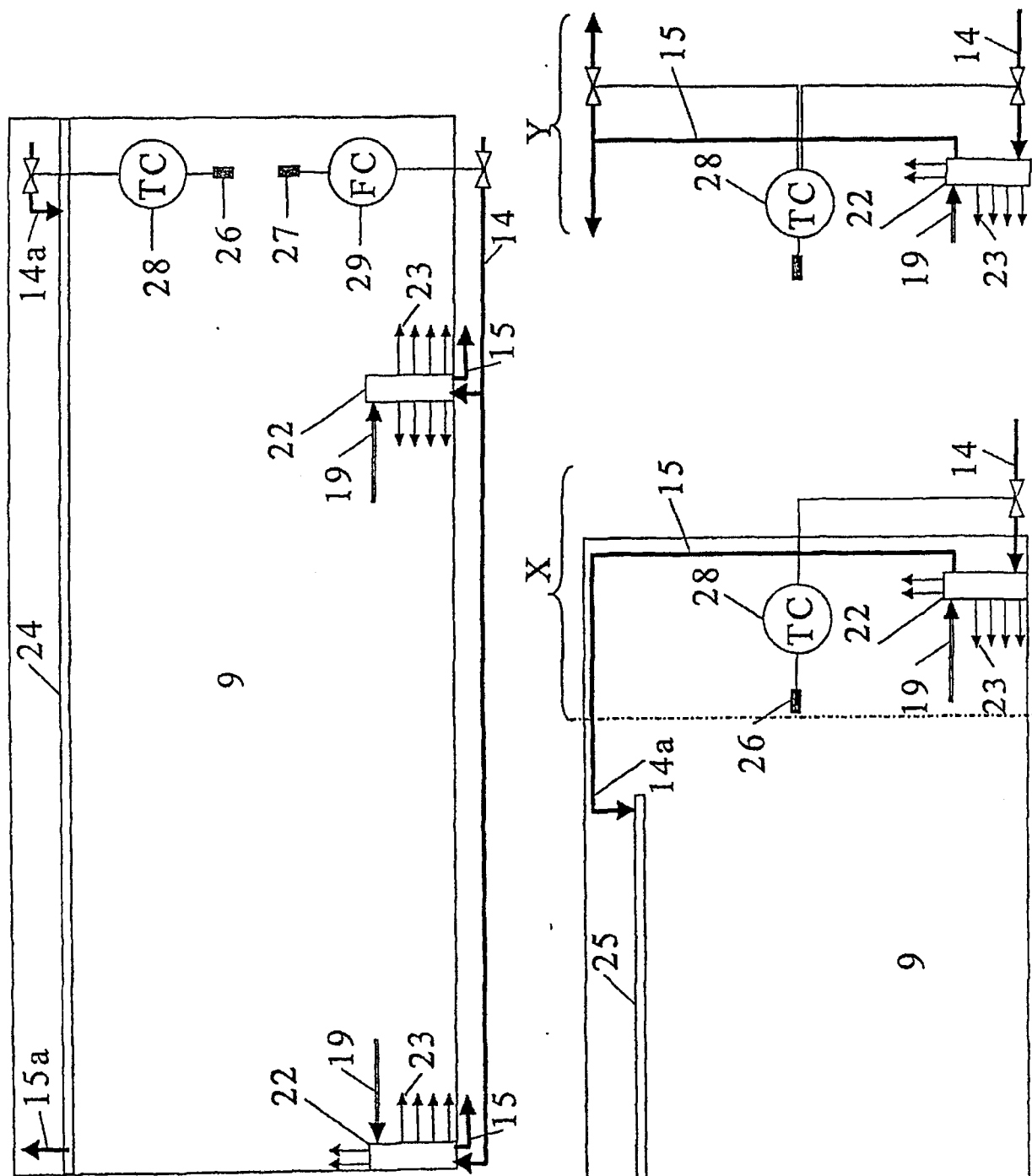
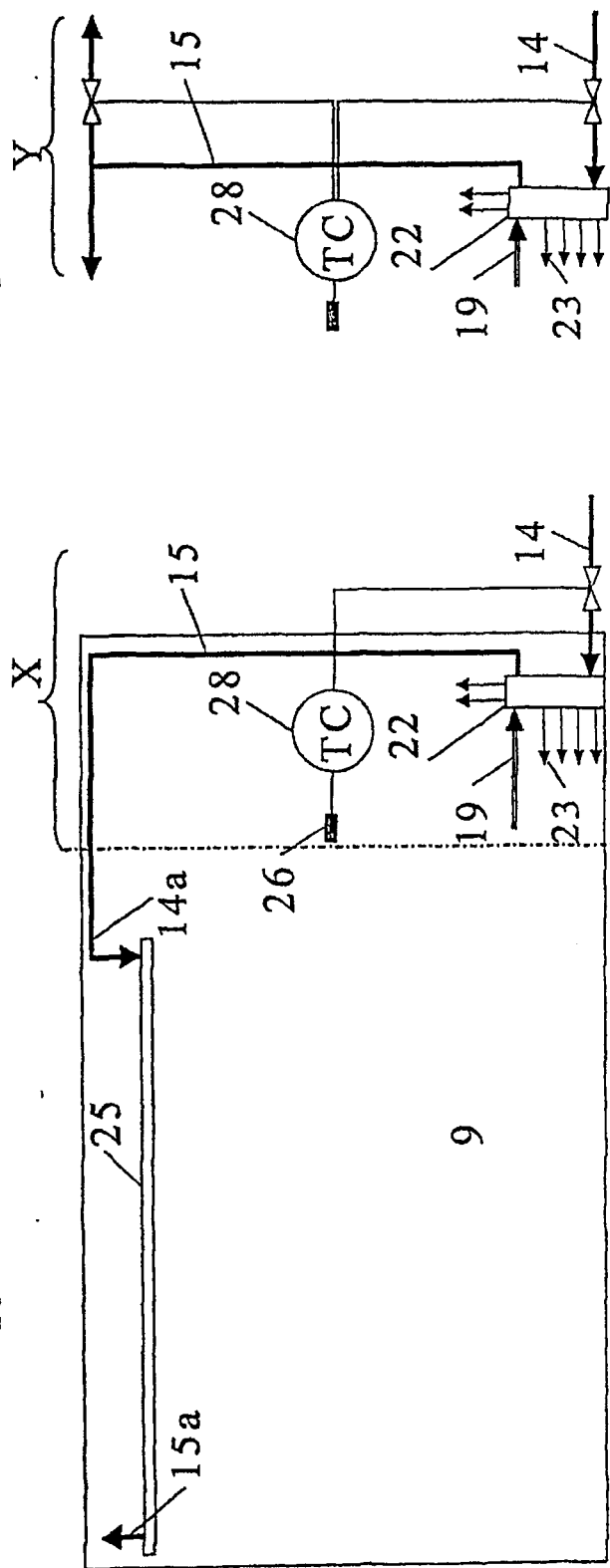


图 9



二
四



12

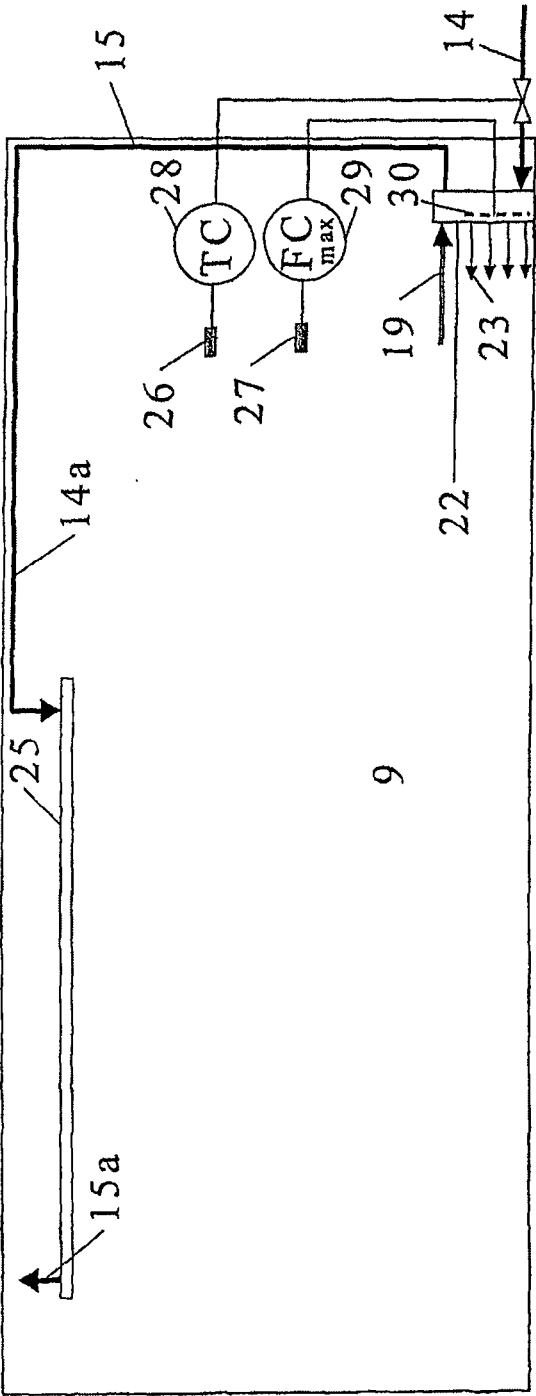


图 13

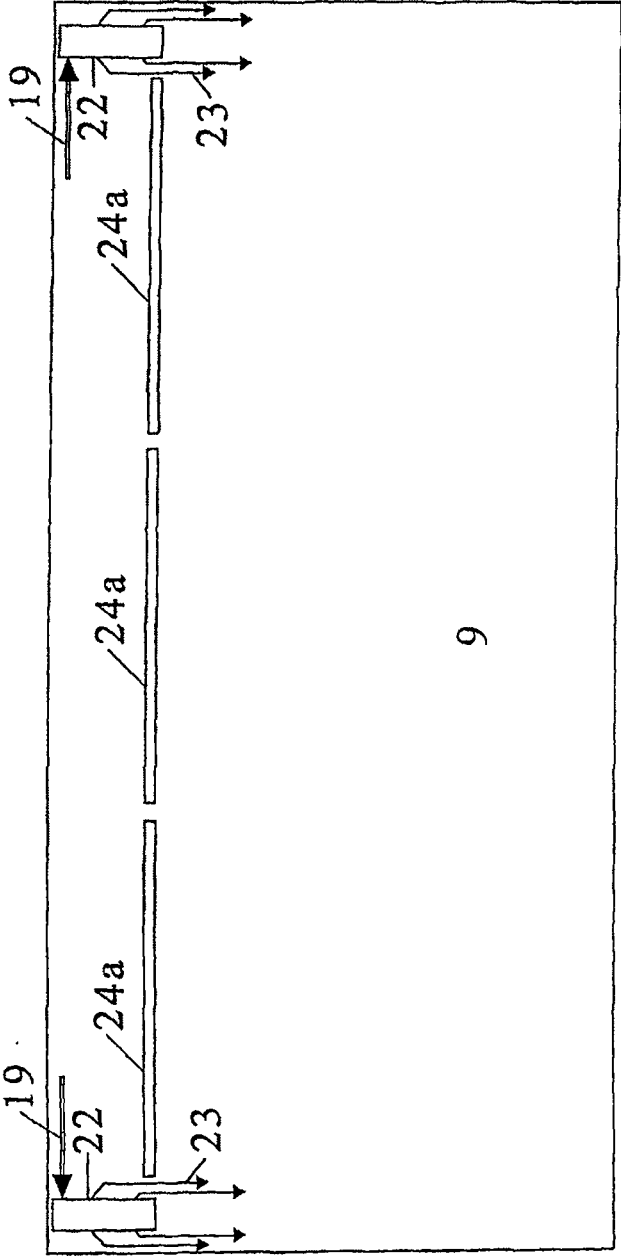


图 14

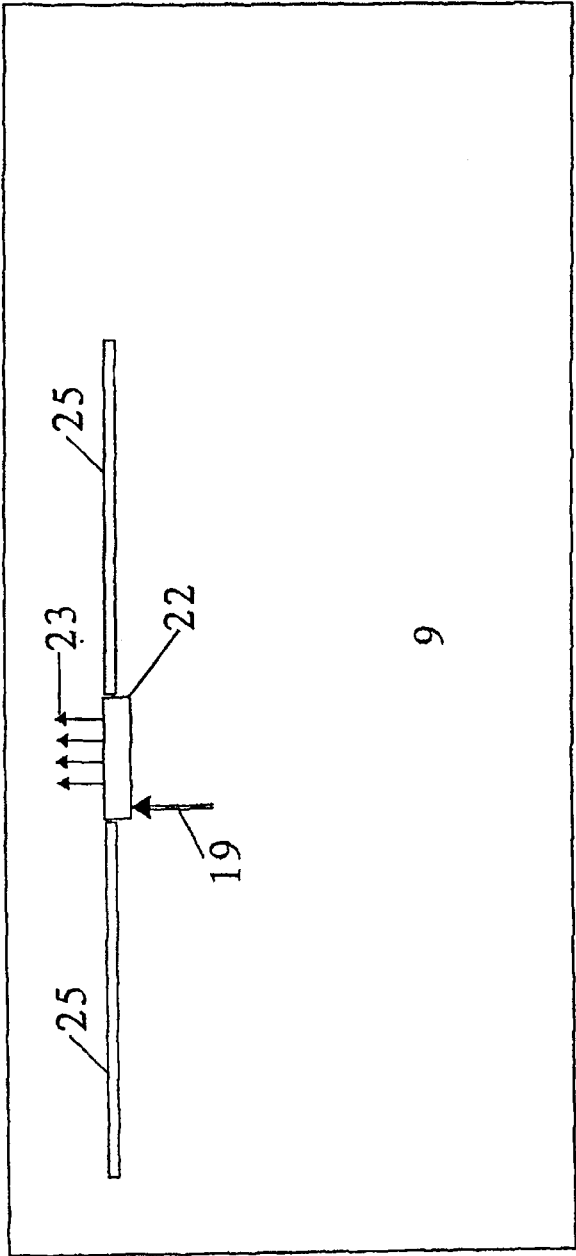


图 15

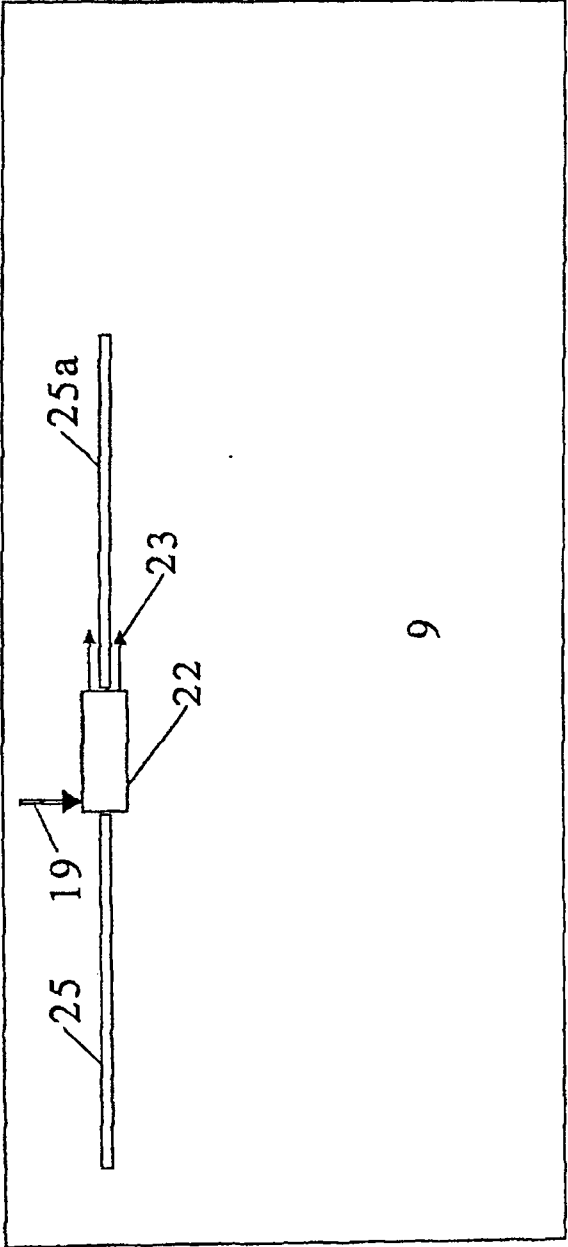


图 16

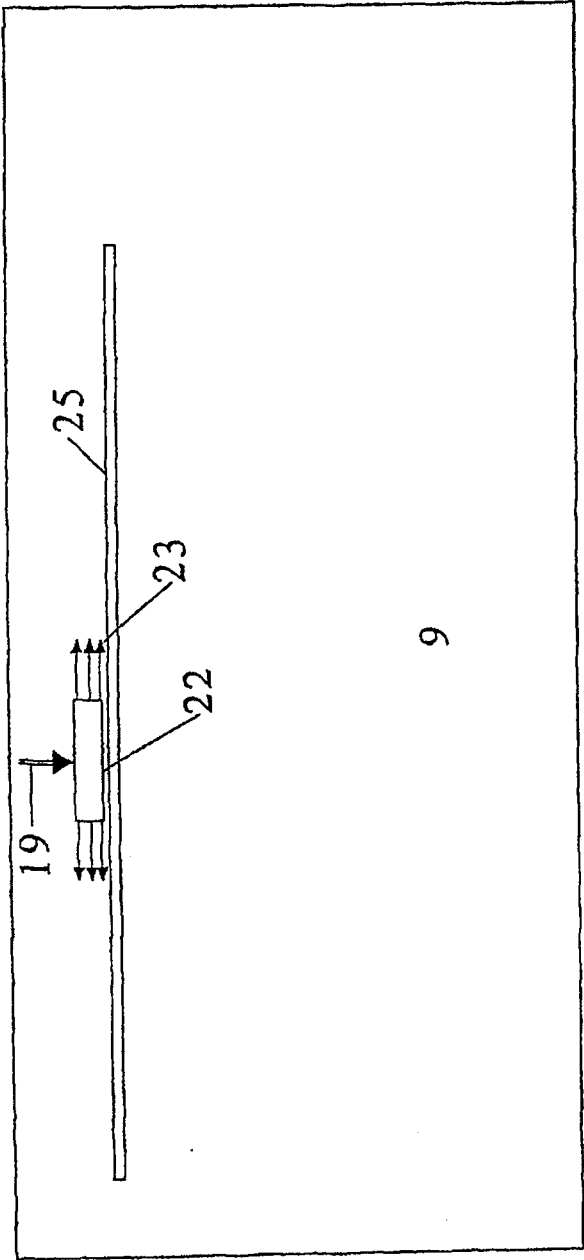


图 17

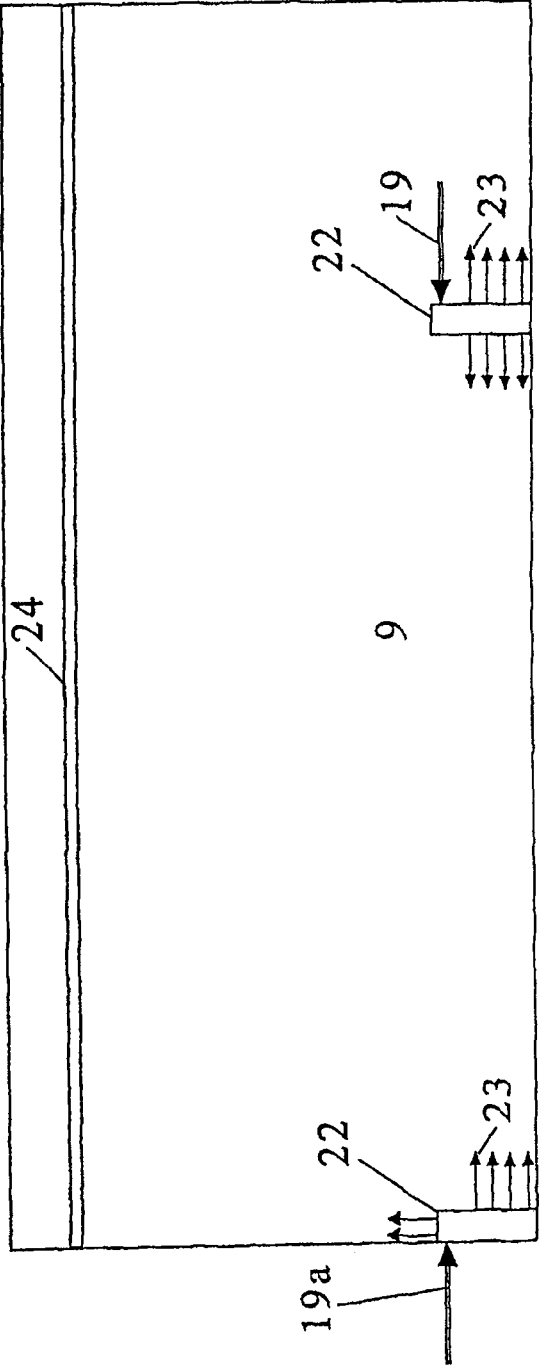


图 18