

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F25B 39/02

F28F 27/02



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99103662. X

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1133054C

[22] 申请日 1999. 3. 11 [21] 申请号 99103662. X

[71] 专利权人 穆丹制造公司

地址 美国威斯康星

[72] 发明人 迈克尔·J·赖因克

马克·G·沃斯

审查员 周彦红

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

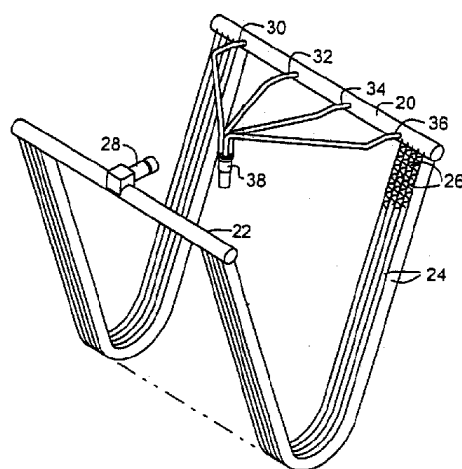
代理人 何腾云

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 蒸发器

[57] 摘要

本发明公开了一种蒸发器，包括：一对间隔开的集管(20、22)；在所说两个集管之间延伸的至少一个管(24)，该管在每个所说集管的一侧与每个集管液体连通，并确定出多个在所说两个集管之间延伸的相互间隔开的致冷剂通路(42)；以及在所说两个集管之一内的至少一个致冷剂入口(30、32、34、36)，所说入口具有适于连接到待蒸发的致冷剂源的第一端口(49)、以及连接到所说第一端口且在所说两个集管之一内的相对定向的第二和第三端口(50)、(54)，所说第二端口(50)远离所说集管之一的一侧定向，所说第三端口(54)朝向所说两个集管之一的一侧定向。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种蒸发器，包括：一对间隔开的集管（20、22）；

在所说两个集管之间延伸的至少一个管（24），该管在每个所说集管的一侧与每个集管液体连通，并确定出多个在所说两个集管之间延伸的相互间隔开的致冷剂通路（42）；以及

在所说两个集管之一内的至少一个致冷剂入口（30、32、34、36），所说入口具有适于连接到待蒸发的致冷剂源的第一端口（49）、以及连接到所说第一端口且在所说两个集管之一内的相对定向的第二和第三端口（50）、（54），所说第二端口（50）远离所说集管之一的一侧定向，所说第三端口（54）朝向所说两个集管之一的一侧定向。

2. 如权利要求1的蒸发器，其中：所说第三端口（54）小于所说第二端口（50）。

3. 如权利要求1的蒸发器，其中：所说多个通路由所说多个管确定，所说多个管彼此隔开。

4. 如权利要求3的蒸发器，其中：所说多个管（24）具有进入各所说集管（20、22）的所说的一侧的各自的管端部。

5. 如权利要求3的蒸发器，其中：每个所说管还确定出多个隔开的致冷剂通路（42）。

6. 如权利要求1的蒸发器，其中：所说一个集管是细长的，并且有多个沿所说的一个集管的长度方向隔开的所说致冷剂入口（30、32、34、36）。

7. 如权利要求1的蒸发器，其中：至少所说一个集管基本呈管状。

8. 一种蒸发器，包括：一对间隔开的集管（20、22）；

在所说集管之间延伸的至少一个管（24），该管一侧与每个集管液体连通，并确定出多个在所说集管之间延伸的隔开的致冷剂通路（42）；以及

在所说集管之一中的至少一个致冷剂入口（30、32、34、36），所说入口具有适于连接到待蒸发的致冷剂源的第一端口和第二端口，所说第二

端口连接到所说第一端口并且位于所说一个集管内, 所说第二端口的取向远离所说一个集管的所说一侧。

9. 如权利要求 8 的蒸发器, 其中: 所说入口包括位于所说集管内并与上述第一端口相连的第三端口, 所说第三端口的取向朝向所说的一个集管的所说一侧。

10. 如权利要求 9 的蒸发器, 其中: 所说多个通路由多个隔开的管确定, 所说第二和第三端口定位于两个相邻的管之间。

11. 一种蒸发器, 包括:

一个细长的集管;

多个隔开的扁平管, 所说扁平管具有被接收于所说集管一侧内的以基本相等距离分隔开的端部; 以及

一个通向所说集管的入口, 包括多个隔开的喷射器, 每个喷射器适于连接到待蒸发的共用的致冷剂源, 每个喷射器包括排放孔, 其取向远离所说集管的所说一侧。

12. 如权利要求 11 的蒸发器, 其中: 所说端部伸入所说集管的内部, 所说喷射器位于在相邻管对的端部之间。

13. 如权利要求 11 的蒸发器, 其中: 所说排放孔是主排放孔, 每个所说喷射器进一步还包括第二排放孔, 第二排放孔小于所说主排放孔, 第二排放孔的取向朝向位于相邻管对的所说端部之间的所说一侧。

蒸发器

技术领域

本发明涉及致冷剂蒸发器，更具体地说涉及这种蒸发器的一种改进的入口，以改进蒸发工作的效率。

背景技术

共同拥有的美国专利证书 5,341,870 (1994 年 8 月 30 日授予 Hughes 等人)和 5,533,259 (1996 年 7 月 9 日授予 Hughes 等人)公开了一种致冷剂独特的蒸发器，它们很适用于家用空气调节设备。虽然在 Hughes 等人专利中公开的结构很好地达到了预期的目的，并且和空气调节系统中使用的常规蒸发器相比的确有相当大的改进，但如果致冷剂在蒸发器中分配的不均匀，Hughes 等人的结构在效率方面仍面临着同样的难题。

当分配不均发生时，一部分蒸发器芯通常蓄满液态致冷剂，而另一部分则基本上没有致冷剂。图 1 中表示分配不均的一个实例，它是根据一个实际的蒸发器的红外热图象得到的。这一分配器具有如上述 Hughes 等人的专利所述的总体结构，其中为一个集管 10 设置入口固定装置 12 与其相对的集管 14 则设置出口固定装置 16。这就是说，所述的蒸发器在市场上称之为并流系列中的一种所谓“端入端出”(end feed, end draw)“V”型蒸发器。

在标号为 18 处示意地表示连接到集管 10 和 14 的管，当然，在两个相邻的管 18 之间有蛇形散热片(未示出)在延伸。

在这种蒸发器中，缺乏致冷剂的管迅速耗光液态的或混合的致冷剂。因此，在各缺乏致冷剂管中相当大百分比长度，只包含单相的过热气态致冷剂。散热性很差。

进而，存在过热气流的空气侧的表面温度一般都高于露点，因此在有过热流的那些区域内，流过蒸发器的空气中的湿气不会凝结。因此在这些区域不会发生任何去湿的作用。

在有去湿作用发生的地方，湿气存在于管的外部，而且湿气将会增大在这些位置的气流流过蒸发器的阻力。这就是说，在有过热流的区域，气流阻力将较小，因此过热的区域所接收的穿过蒸发器的整个空气流中的数量不成比例，这进一步降低了效率。

蓄满致冷剂的管可产生优异的热传递作用，但通常不能蒸发所有的液态致冷剂。因此，未曾蒸发的致冷剂就没能投入使用，大大地浪费了把蒸气冷凝成液体过程中所使用的功。此外，在吸附管线中存在未蒸发液体可使系统中使用的热膨胀阀“不规则摆动”，导致工作不稳定。

如图1所示，发生过热气流的区域用阴影表示。相反，没有阴影的区域表示功能正常的区域，或管中蓄满致冷剂的区域。

通过消除或缩小蒸发器芯部中可能缺乏致冷剂而导致致冷剂过热区域，本发明一般来说旨在在蒸发器里、以及在并流系列的“V”型蒸发器里达到更加均匀的致冷剂分配。

发明内容

本发明的主要目的是提供一种新的、改进的致冷剂蒸发器。更确切地说，本发明的目的是提供一种新的、改进的用于致冷剂蒸发器的入口结构，以实现在蒸发器内的更加均匀的致冷剂分配。

在包括一对间隔开的集管的本发明的典型实施例中实现了上述目的。至少一个管在两个集管之间延伸，所说至少一个管在其一侧与每个集管液体连通，并且确定出许多在集管之间延伸的间隔开的致冷剂通路。至少一个致冷剂入口位于集管之一上。该入口具有连接到待蒸发的致冷剂源的第一端口和连接到第一端口并且位于一个集管内的第二端口，所说第二端口的取向远离一个集管的一侧。结果，待蒸发的致冷剂喷射到和致冷剂通路的位置相对的集管的内部，集管本身用作冲击式分配器。

在一个优选实施例中，该入口还包括第三端口也连接到第一端口上。第三端口的取向和第二端口相反，并且朝向包含各通路的集管一侧。因此第三端口对于紧靠入口的那些管提供冲击式致冷剂分配，同时第二端口对于远离入口的各通路提供冲击式致冷剂分配。

在一个优选实施例中，第三端口小于第二端口。

最好，由许多管确定出多个通路，多个管彼此隔开。

在一个优选实施例中，多个管具有各自的进入各集管的一侧的管端部。

最好，每个管还确定出多个隔开的致冷剂通路。

在一个特别优选的实施例中，一个集管是细长的，沿集管的长度方向有多个间隔开的致冷剂入口。

还是在优选实施例中，至少一个集管大体呈管状。

一个优选实施例针对蒸发器，蒸发器包括细长的集管。提供多个间隔开的扁平管，并且使多个扁平管的端部以等距相隔关系收容在集管的一侧。设置一个至集管的入口，入口包括多个喷射器，每个喷射器都适于连接到一个待蒸发的致冷剂的公共源。每个喷射器都包括一个排放孔，排放孔的取向远离接收扁平管端部的集管的一侧。

在一个优选实施例中，各管端部伸入集管的内部，喷射器位于在相邻管对端部之间。

最好，排放孔是主排放孔，每个喷射器进一步还包括第二排放孔，第二排放孔小于主排放孔，第二排放孔的取向朝向位于相邻管对端部之间的集管的一侧。

附图说明

从以下结合附图描述的说明书中，本发明的其它目的和优点都将变得清晰明白。

图 1 是按现有技术制作的蒸发器的透视图；

图 2 是按本发明制作的蒸发器的透视图；

图 3 是用于蒸发器中的入口喷射器的放大分解视图；

图 4 是入口喷射器的放大的分解剖面图；以及

图 5 是类似于图 1 的视图，用来说明按本发明制作的蒸发器。

具体实施方式

在图 2—5 中表示的是本发明的一个典型的实施例，在这里按照并流型的所谓“V”型蒸发器来描述该实施例。然而，应该理解，本发明不限于这样一些蒸发器。本发明可高效地应用在具有与多个隔开的致冷剂通路

流体连通的集管的任何蒸发器。

蒸发器包括一个细长管形的入口集管 20, 还包括一个出口集管 22。一系列扁平的多口管 24 相互连接集管 20 和 22。在两个相邻的扁平管 24 之间设置蛇形片 26。

出口集管 22 包括一个单个的出口固定装置 28, 它可以为常规结构。而在优选实施例中的入口集管 20 在沿其长度方向的等距相隔开的位置接纳 4 个致冷剂喷射器 30、32、34、和 36。喷射器 30、32、34、和 36 可以是全都连到常规的分配器 38 上的普通管, 所说分配器 38 不管是否用于纯致冷目的、热泵、或空气调节目的、还是用于所有这 3 项目的, 都要连到一个公共的液态致冷剂源上, 即最终连接到致冷系统的冷凝器上。

现参照图 3, 每个管 24 都有一个伸入到入口集管 20 内部一个相当大距离的端部 40。由管的端部 40 可以看出, 每个管的本身都包括多个分开的通路 42, 通路 42 的液力直径最好为 0.07" 或更小些。按常规定义, 液力直径即为 4 倍的每个通路 42 横断面积除以该通路的润湿周长。

端部 40 相互隔开, 并且从图 3 可以看出, 位于两个相邻的管 24 的端部之间喷射器的一个代表, 即喷射器 34。还可以推论出, 形成喷射器 34 以及喷射器 30、32、和 36 的圆管的直径一定要小于形成入口集管 20 的圆管直径。喷射器 34 公称垂直地进入集管 20, 喷射器 34 垂直于由靠近集管 20 的管 24 确定的平面。

由图 4 可以看出, 管 24 进入集管 20 的侧壁 44, 端部 40 几乎伸入集管 20 内部的一半。喷射器 34 在集管 20 内部包括一个密封的端部 48。在端部 48 的对面是一个要进行连接以接收致冷剂的端口 49。喷射器 34 还包括第一(或主)排放孔 50, 排放孔 50 向集管 20 的内侧 52 排放, 所说内侧 52 位于管 24 进入集管 20 处的侧壁 44 的对面。第二排放孔 54 也位于在集管 20 内的喷射器 34 上, 和主排放孔 50 在共同中心线上。第二排放孔 54 的尺寸小于主排放孔的尺寸, 把液态致冷剂引向侧壁 44。喷射点可在两个相邻的管端部 40 之间的某一位置, 或者在与管端部对齐的位置。

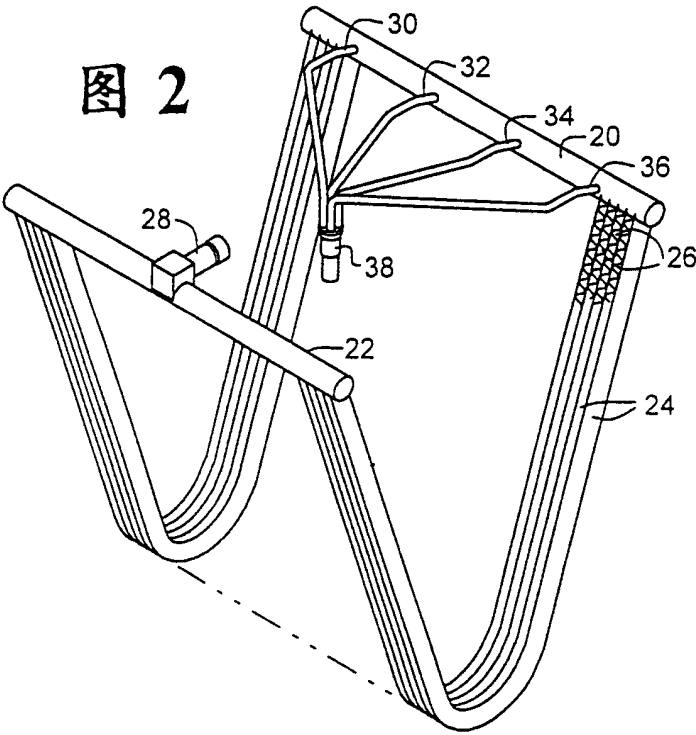
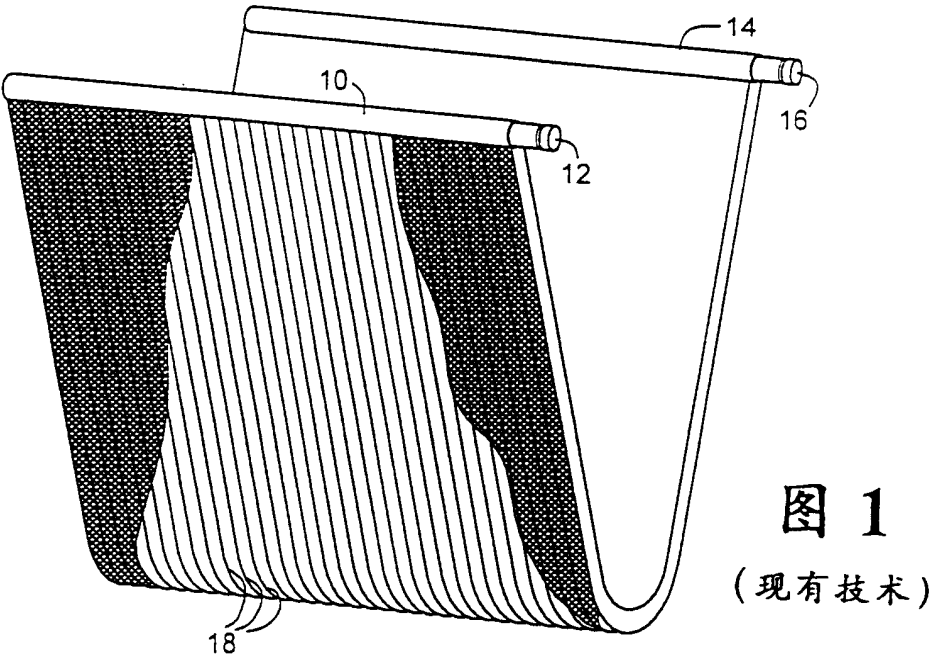
从主排放孔排放出来的液体沿集管 20 的内侧展开, 以沿集管的相当大的距离分配致冷剂, 使位于喷射管 30、32、34、36 位置之间的所有的

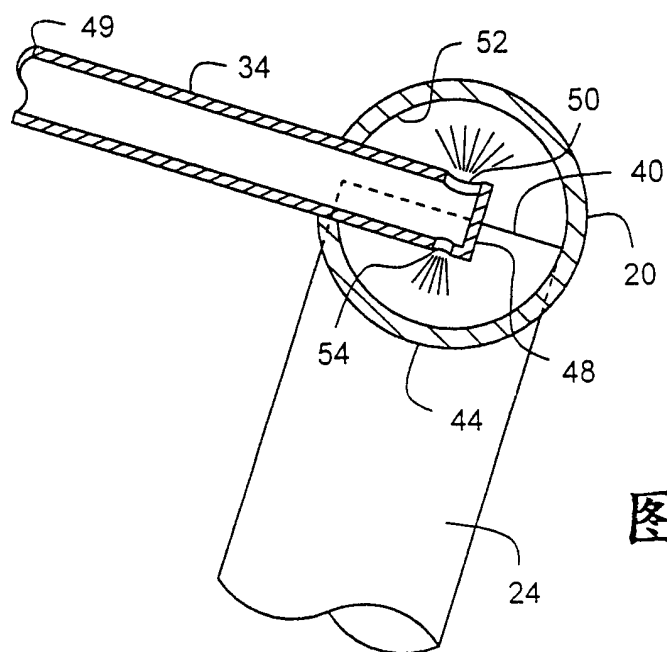
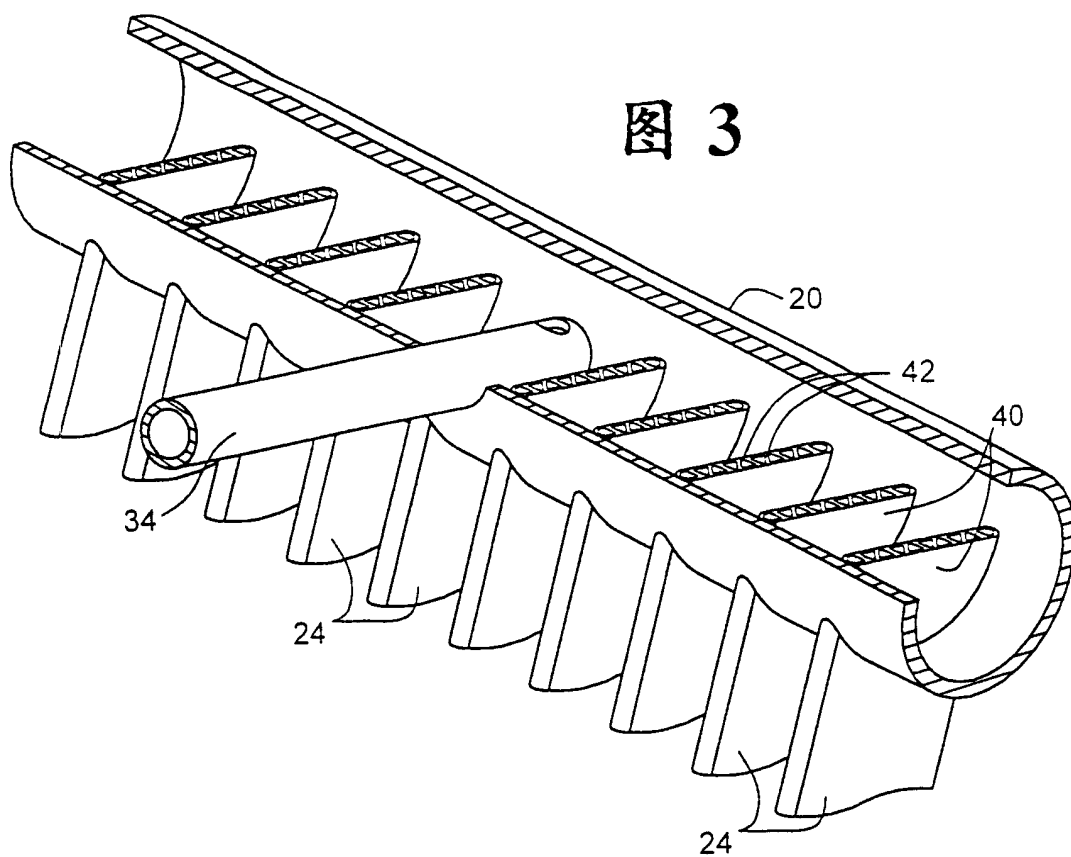
管 24 都可接收致冷剂。在许多情况下,只需要主排放孔 50。但有时,特别是管端部 40 在集管 20 内部延伸相当大的距离的情况下,紧挨着喷射器 30、32、34,或 36 的那些管可能接收不到足够多的致冷剂,这是因为致冷剂冲击内表面 52 的结果,使致冷剂完全吹过它们的端部 40。于是,在每个喷射器 30、32、34、和 36 中都可设置第二排放孔 54,以便保证紧靠每个喷射器位置的管 24 都可接收适量的液态致冷剂供给。

图 5 代表按本发明制作的一个实际的蒸发器的红外热图象。图上的阴影区代表发生过热蒸汽流的区域。可以看出,在图 5 的蒸发器中使用本发明极大地减小了这样的区域,从而和图 1 所示的蒸发器相比,大大地改善了蒸发器的工作效率。

在一个例如所示的设计指标为 30,000BTU/小时(BTU:英热单位=252卡)的蒸发器中有 4 个喷射器点。每个喷射器由外径为 0.25 英寸、壁厚为 0.035 英寸的管制成。主排放孔 50 的直径为 0.125 英寸,第二排放孔 54 的直径为 0.052 英寸。在一个实施例中,蒸发器在其芯部有 45 个扁平管 24,平均每个喷射器有 11.25 个管 24。

从以上所述很容易看出,按本发明制作的蒸发器实现了优良的输入液态致冷剂分配,从而改善了效率。所用的结构相当简单,因为喷射器可由圆管制作,并且在喷射器上钻的排放孔可有适宜的尺寸。因此,能以最小的成本或最低的复杂性来获得效率的实际改进。





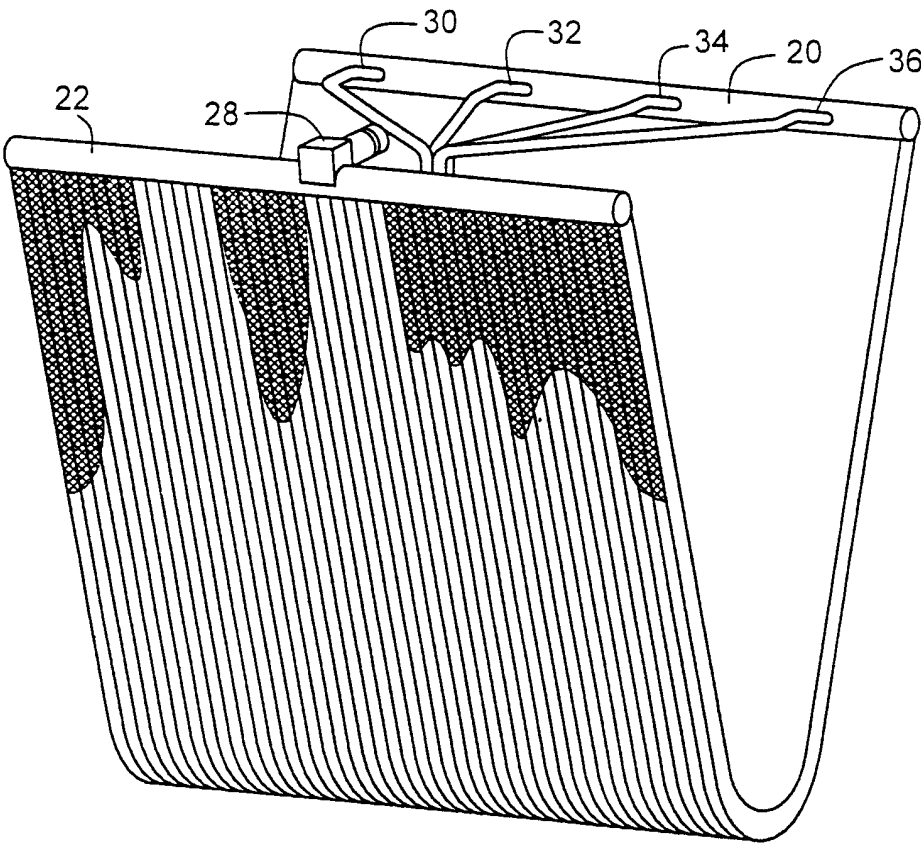


图 5