



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420116089. X

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 2748856Y

[22] 申请日 2004. 12. 7

[21] 申请号 200420116089. X

[73] 专利权人 周登利

地址 310009 浙江省杭州市清泰街义井巷4-9-601 室

共同专利权人 赵冬莹

[72] 设计人 周登利 赵冬莹

[74] 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司
代理人 唐 迅

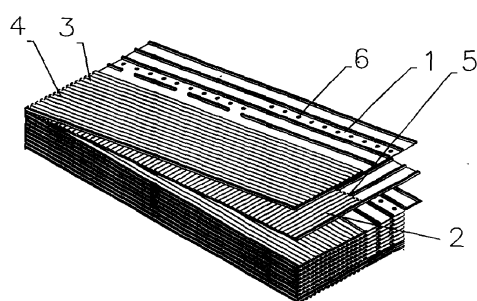
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 一种间接蒸发热交换器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种间接蒸发热交换器，它包括传热壁，所述的传热壁由吸湿材料层单侧设有隔膜层构成，传热壁两侧形成热交换器的干通道和热交换器的湿通道，干通道和湿通道由传热壁隔开呈交叉方向，间接蒸发热交换器由多重相邻的湿通道与干通道组成。另外，所述的传热壁，还可以是在传热壁中的隔膜层的双面皆设有吸湿性材料层，具有确定间隔的传热壁叠成的间接蒸发热交换器，各吸湿性材料层之间通道间隔设置成干通道和湿通道。本实用新型所设的一种间接蒸发热交换器，在整个热交换表面都有很好的换热效率，可应用于特殊需要，如冷却液体等。由于干湿通道完全隔开，热交换过程可在任何气压和温度下工作。通过对热交换结构的特殊处理，在不增加成本的基础上，本实用新型所设的一种间接蒸发热交换器可将热交换效率提高一倍以上，可将任何流体(气体

或液体)等湿冷却到湿球温度以下。在制冷、热回收等许多领域可作为独立产品或配套产品得到广泛应用。



1. 一种间接蒸发热交换器，它包括传热壁（1），其特征在于所述的传热壁（1）由吸湿材料层（2）单侧设有隔膜层（3）构成，传热壁（1）两侧形成热交换器的干通道（4）和热交换器的湿通道（5），干通道（4）和湿通道（5）由传热壁（1）隔开呈交叉方向，间接蒸发热交换器由多重相邻的湿通道（5）与干通道（4）组成。
2. 根据权利要求1所述的一种间接蒸发热交换器，其特征在于所述的传热壁（1）中的隔膜层（3）的双面皆设有吸湿性材料层（2）。
3. 根据权利要求1或2所述的一种间接蒸发热交换器，其特征是在部分干通道（4）的一端呈封闭结构，这部分一端呈封闭结构的干通道（4）内的传热壁（1）上设有与湿通道（5）连通的开口（6）。
4. 根据权利要求1或2所述的一种间接蒸发热交换器，其特征在于湿通道（2）与干通道（1）的通道方向呈交叉，交叉的角度0-90度。
5. 根据权利要求3所述的一种间接蒸发热交换器，其特征在于湿通道（2）与干通道（1）的通道方向呈交叉，交叉的角度0-90度。

一种间接蒸发热交换器

技术领域

本实用新型涉及一种热交换器，特别是一种间接蒸发热交换器。

技术背景

常规的蒸发冷却热交换器有两大类。一种是直接蒸发冷却换热器，水与需冷却空气直接接触，通过水蒸发过程的潜热来降低空气温度，在这个过程中，空气的能量不变，只是将空气由温暖干燥变为凉爽湿润，该类换热器的降温效率为 70-90% 进气湿球温度。另一种是间接蒸发换热器，如图 1 所示，使用两股空气，被冷却流体 9 流过干通道 7，冷却流体 11 流过湿通道 8，将热量带走排出，当湿通道 8 中的水份蒸发时，吸收干通道 7 中流体的热量，通过水蒸发过程中的潜热来冷却干通道的流体。理论上可将干面的进入空气 10 冷却到进气湿球温度，但实际因结构原因，这类换热器只能将空气冷却到接近 54% 进气湿球温度。这两类蒸发冷却热交换器前者没有实际制冷量，后者传热性能低，性价比差不能满足商业化要求。

理论上，只要有一个相当大的换热面积和纯逆流可将干通道中的流体冷到它的湿球温度。但实际上由于流体需要在同一个面上流入和流出，不可能形成纯逆流。目前这类热交换器都是交叉流，根据交叉流特性，被冷却流体流入干通道越深，湿通道中冷却流体完成的热交换量越小，在一个典型的交叉流间接蒸发热交换器中，大约 10% 的冷却流体和 10% 的热交换表面积完成 70% 的制冷，制冷效果只能达到 54% 被冷却流体湿球效率。由于常规的间接蒸发热交换器传热性能低，很难形成商业化。

实用新型内容

本实用新型的目的是为了解决上述技术的不足而提供一种传热性能高，在不增加成本的前提下，使制冷效果达到 100% 以上被冷却流体湿球效率的间接蒸发热交换器。

为了达到上述目的，本实用新型所设计的一种间接蒸发热交换器，它包括传热壁，所述的传热壁由吸湿材料层单侧设有隔膜层构成，传热壁两侧形成热交换器的干通道和热交换器的湿通道，干通道和湿通道由传热壁隔开呈交叉方向，间接蒸发热交换器由多重相邻的湿通道与干通道组成。

另外，所述的传热壁，还可以是在传热壁中的隔膜层的双面皆设有吸湿性材料层，具有确定间隔的传热壁叠成的间接蒸发热交换器，各吸湿性材料层之间通道间隔设置成干通道和湿通道。

为了使气体按设定的通道方向流动，部分干通道的一端呈封闭结构，这部分一端呈封闭结构的干通道内的传热壁上设有与湿通道连通的开口。

通过湿通道的冷却流体先进入设定部位的干通道，再沿干通道方向通过传热壁上的开口逐段进入湿通道。这样可使冷却流体在进入湿通道前沿干通道方向被逐步冷却，即沿干通道方向存在下降的温度梯

度，在此，构成湿通道支撑及通道分隔的材料可以是吸湿性材料或非吸湿性材料。在于、湿通道中的水通过传热壁上吸湿性材料自吸完成补充；在于、湿通道中的水通过适当的喷淋完成补充。所述的于湿通道或/和干通道的通道截面可呈规则形状或不规则形状。特别是于湿通道或/和干通道的通道可以是直线型的或曲线型的。

为了提高热交换效率，湿通道与干通道的通道方向可呈交叉，交叉的角度 0-90 度。

本实用新型所得到的一种间接蒸发热交换器，可将流体冷却到湿球温度以下接近露点温度。本实用新型所设的一种间接蒸发热交换器在整个热交换表面都有很好的换热效率。理论上，冷却流体沿干通道方向可被冷却到露点温度，也即被冷却流体能被冷却到冷却流体的露点温度。实践中，可将被冷却流体冷却到湿球温度以下接近露点温度。若湿通道的支撑及通道分隔材料采用吸湿性材料，可增加湿通道中的水份，增加水份的蒸发量。通过自吸式完成湿通道水的补充，可最有效地进行干湿通道的热交换。采用水量控制的喷淋方式给湿通道补水，热交换效率会有所下降，但对传热壁的吸湿性材料要求可降低，热交换器的体积可做高做大。若干湿通道的传热壁全部是吸湿性材料，即传热壁采用双面吸湿性材料中间隔膜组成，可应用于特殊需要，如冷却液体等。由于干湿通道完全隔开，热交换过程可在任何气压和温度下工作。通过对热交换结构的特殊处理，在不增加成本的基础上，本实用新型所设的一种间接蒸发热交换器可将热交换效率提高一倍以上，可将任何流体（气体或液体）等湿冷却到湿球温度以下。在制冷、热回收等许多领域可作为独立产品或配套产品得到广泛应用。

附图说明

图 1 是现有技术结构示意图；

图 2 是本实用新型实施例结构示意图；

图 3 是在隔膜层的单面设有吸湿性材料层结构示意图；

图 4 是在隔膜层的双面皆设有吸湿性材料层结构示意图。

具体实施方式

下面通过实施例结合附图对本实用新型作进一步的描述，但下述实施例并不限制本实用新型的内容。

实施例 1

实施例 1：如图 2、图 3 所示，本实施例描述的一种间接蒸发热交换器，传热壁 1 由吸湿材料层 2 单侧设有隔膜层 3 构成，吸湿材料层 2 形成吸湿面，隔膜层 3 形成淋膜面，淋膜面与淋膜面相对形成间

接蒸发热交换器的干通道 4，吸湿面与吸湿面相对形成间接蒸发热交换器的湿通道 5，干通道 4 和湿通道 5 交叉角度 90 度，多重相邻的湿通道 5 与干通道 4 组成，本实施例所描述的间接蒸发热交换器，在气流流向设计中，部分干通道 4 的一端呈封闭结构，这部分一端呈封闭结构的干通道 4 内的传热壁 1 上设有与湿通道 5 连通的开口 6，使部分干通道 4 中的气流通过开口 6 流向湿通道 5 内。在此，干通道 4、湿通道 5 的通道截面可分别呈规则形状或不规则形状。特别是干通道 4、湿通道 5 的通道可以分别是直线型的或曲线型的。

工作时，通过湿通道 5 的冷却流体先进入设定部位的干通道 4，再沿干通道 4 方向通过传热壁 1 上的开口 6 逐段进入湿通道 5。这样可使冷却流体在进入湿通道 5 前沿干通道 4 方向被逐步冷却，即沿干通道 4 方向存在下降的温度梯度，在此，构成湿通道支撑及通道分隔的材料可以是吸湿性材料或非吸湿性材料。在于通道 4、湿通道 5 中的水可通过传热壁上吸湿性材料自吸完成补充；在于通道 4、湿通道 5 中的水还可以是通过适当的喷淋完成补充。而常规的间接蒸发热交换器冷却流体沿干通道方向不存在温度梯度。

实施例 2:

如图 4 所示，本实施例所述的传热壁 1，还可以是在传热壁 1 中的隔膜层 3 的双面皆设有吸湿性材料层 2，具有确定间隔的传热壁 1 叠成的间接蒸发热交换器，各吸湿性材料层 2 之间通道间隔设置成干通道 4 和湿通道 5，干通道 4 和湿通道 5 交叉角度可以是 45 度。

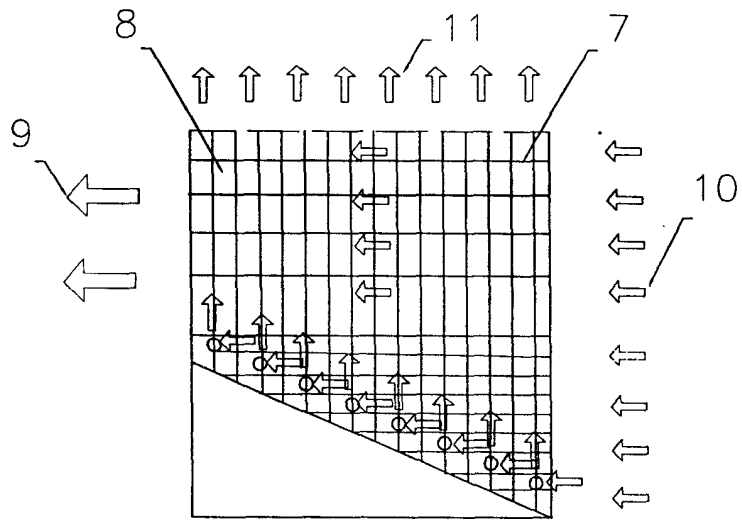


图1

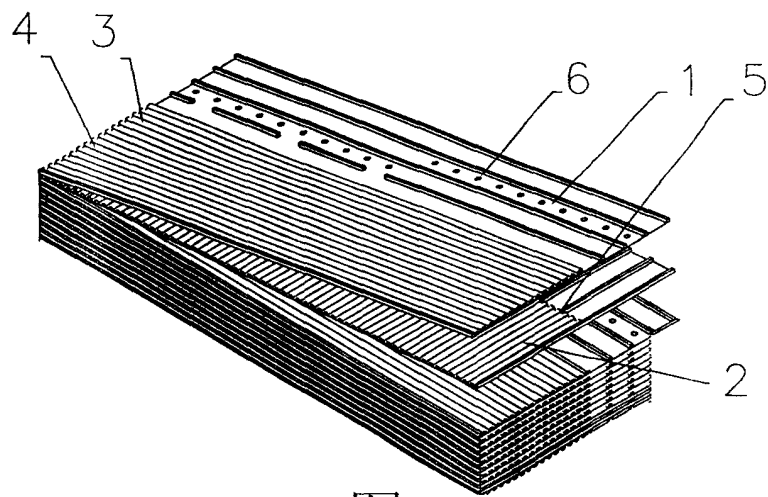


图2

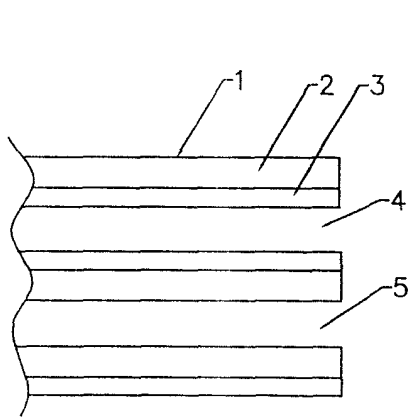


图3

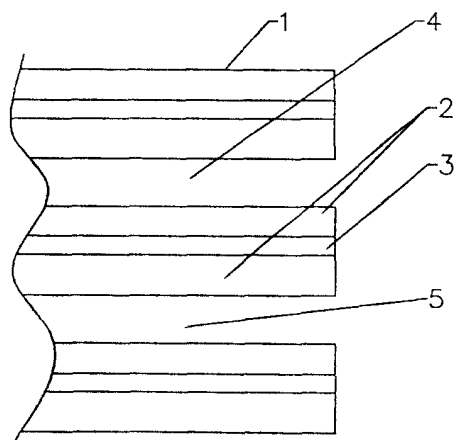


图4