



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98103682.1

[43]公开日 1998年8月26日

[11] 公开号 CN 1191297A

[22]申请日 98.1.23

[30]优先权

[32]97.1.24 [33]US[31]788525

[71]申请人 穆丹制造公司

地址 美国威斯康星州

[72]发明人 特里·L·查普 C·詹姆斯·罗杰

威廉·马库森

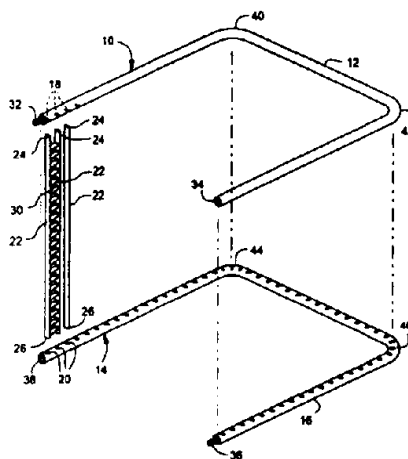
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标  
事务所  
代理人 刘志平

权利要求书 5 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 热泵用的蒸发器/冷凝器

[57]摘要

热泵使用的冷凝器/蒸发器，能改进冷凝物的排除而保持紧凑的体积，具有第一和第二集流管，两个集流管分别为上和下集流管。上集流管中安置第一排细长的管子切口而下集流管中安置第二排细长的管子切口。第一排中的每个管子切口在第二排中有一相应的管子切口，两排中的相应管子切口互相对准。在两个集流管之间延伸多个细长平直的平行扁平管子，为两个集流管中的冷冻剂设置第一和第二出入口。



## 权 利 要 求 书

1. 一种预定至少部分用作蒸发器的热交换器, 包括:

一个上集流管和槽路组件, 具有多个向下开孔的管子切口;

一个下集流管和槽路组件, 安置在所述上集流管和槽路组件的下方并与其隔开, 具有多个向上开孔的管子切口;

所述上集流管和槽路组件中的管子切口与所述下集流管和槽路组件中的相应的管子切口对准;

在所述上下集流管和槽路组件之间竖直地延伸多个细长的管子, 这些细长管子的两端装入上下集流管和槽路组件的所述对应切口上并密封于相关组件上;

所述下集流管和槽路组件中的第一出入口, 适合于在蒸发操作期间用作入口而在冷凝操作期间用作出口;

所述上集流管和槽路组件中的第二出入口, 沿所述上集流管和槽路组件的离开所述第一出入口的侧向安置, 并适合于至少在蒸发操作期间用作出口;

一个跨接管子, 其内部流动路径显著地大于所述细长管子的内部流动路径, 安置在所述第一和第二出入口之间, 在一个与所述两个出入口均隔开的第二位置处连接在所述下集流管和槽路组件上, 而在一个与所述两个出入口均隔开的第二位置处连接在所述上集流管和槽路组件上;

在所述下集流管和槽路组件中包括一个第一节流件的机构, 用于防止流体通过所述下集流管和槽路组件从所述第一出入口在所述第一位置处流入所述跨接管; 以及

在所述上集流管和槽路组件中在所述第二出入口和所述第二位置之间包括一个第二节流件的机构, 用于防止流体通过所述上集流管和槽路组件从所述第二位置流入所述第二出入口;

由此, 在蒸发操作期间, 待蒸发的流体将流入所述下集流管和槽路组件, 通过一些所述细长管子并然后通过所述上集流管和槽路组

件在所述第二位置处通过所述跨接管返回所述下集流管和槽路组件,从而从所述下集流管和槽路组件通过其它所述细长管子流到所述上集流管和槽路组件然后流到所述第二出入口,以便获得所述流体的更均匀分布,由此提高蒸发操作的效率。

2. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,至少一个所述节流件是一挡板。

3. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,至少一个所述节流件是一个单向阀。

4. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,一个所述节流件是一个挡板,而另一个所述节流件是一个单向阀。

5. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,所述第一节流件是一个挡板而所述第二节流件是一个单向阀。

6. 权利要求 5 所述的热交换器,在所述跨接管中还包括另一个单向阀,后者安置成允许流体从所述第二位置流向所述第一位置,但反过来不行。

7. 权利要求 6 所述的热交换器,特别适合用于一个热泵系统,以交替地完成一蒸发操作和一冷凝操作,还包括一个第三出入口,后者连接在所述下集流管和槽路组件中所述挡板的与所述第一出入口对置的一侧处,所述第三出入口适合于在冷凝操作期间用作流体入口。

8. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,所述第二节流件是一个挡板。

9. 权利要求 8 所述的热交换器,其特征在于,所述第一节流件是一个挡板。

10. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,两个所述节流件都是挡板。

11. 权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,所述细长管子是平直的且互相基本上相同,而所述集流管和槽路组件是弯曲的且互相基本上相同。

12. 一种热交换器,包括:

第一和第二基本上相同的弯曲的管状集流管;

所述集流管中的一个为上集流管；

所述集流管中的另一个竖直地安置在下方，但与所述上集流管对准，并形成一下集流管；

在所述上集流管中的第一排细长的管子开口，其开孔向下面对所述下集流管；

在所述下集流管中的第二排细长的管子开口，其开孔向上面对所述上集流管；

所述第一排中的每个管子开口有一个在所述第二排中的相应管子开口；

所述两排中的相应管子开口互相对准；

在所述上下集流管之间延伸多个细长的平直的扁平管子，这些管子互相平行；

所述管子每个具有装入所述第一排中相应开口内的第一端部；

所述管子具有与所述第一端部对置的第二端部，它们装入所述第二排中的相应开口内；

一个供所述集流管之一中的冷冻剂用的第一出入口；以及

一个供所述集流管之一中的冷冻剂用的第二出入口。

13. 权利要求 12 所述的热交换器，在所述第一和第二集流管中还分别包括第一和第二节流件，所述第一出入口在所述第一集流管中而所述第二出入口在所述第二集流管中，而一个跨接管连接所述两个集流管，从所述第一集流管上所述第一节流件的离所述第一出入口远的一侧上的一个位置到所述第二集流管上所述第二节流件的离所述第二出入口远的一侧上的一个位置。

14. 一个热交换器，包括：

一个上集流管和槽路组件，具有多个向下开孔的管子切口；

一个下集流管和槽路组件，安置在所述上集流管和槽路组件的下方并与其隔开，具有多个向上开孔的管子切口；

所述上集流管和槽路组件中的管子切口与所述下集流管和槽路组件中的相应管子切口对准；

在所述上下集流管和槽路组件之间竖直地延伸多个细长的管

子,这些细长管子的两端装入上下集流管和槽路组件的所述对应切口中并密封于相关组件上;

所述下集流管和槽路组件中的第一出入口,适合于在蒸发操作期间用作入口而在冷凝操作期间用作出口;

所述上集流管和槽路组件中的第二出入口,沿所述上集流管和槽路组件的离开所述第一出入口的侧向安置,并适合于至少在蒸发操作期间用作出口;

一个跨接管子,其内部流动路径显著地大于所述细长管子的内部流动路径,安置在所述第一和第二出入口之间,在一个与所述两个出入口均隔开的第一位置处连接在所述下集流管和槽路组件上,而在一个与所述两个出入口均隔开的第二位置处连接在所述上集流管和槽路组件上;

在所述下集流管和槽路组件中的一个第一挡板,用于防止流体通过所述下集流管和槽路组件从所述第一出入口在所述第一位置处流入所述跨接管;以及

在所述上集流管和槽路组件中在所述第二出入口和所述第二位置之间包括一个第二节流件的机构,用于防止流体通过所述上集流管和槽路组件从所述第二位置流入所述第二出入口;

由此,在蒸发操作期间,待蒸发的流体将流入所述下集流管和槽路组件,通过一些所述细长管子并然后通过所述上集流管和槽路组件在所述第二位置处通过所述跨接管返回所述下集流管和槽路组件,从而从所述下集流管和槽路组件通过其它所述细长管子流到所述上集流管和槽路组件然后流到所述第二出入口,以便获得所述流体的更均匀分布,由此提高蒸发操作的效率。

15. 一个热交换器,包括:

一个上集流管和槽路组件,具有多个向下开孔的管子切口;

一个下集流管和槽路组件,安置在所述上集流管和槽路组件的下方并与其隔开,具有多个向上开孔的管子切口;

所述上集流管和槽路组件中的管子切口与所述下集流管和槽路组件中的相应管子切口对准;

在上述上下集流管和槽路组件之间竖直地延伸多个细长的管子,这些细长管子的两端装入上下集流管和槽路组件的所述对应切口中并密封于相关组件上;

所述下集流管和槽路组件中的第一出入口,适合于在蒸发操作期间用作入口而在冷凝操作期间用作出口;

所述上集流管和槽路组件中的第二出入口,沿所述上集流管和槽路组件的离开所述第一出入口的侧向安置,并适合于至少在蒸发操作期间用作出口;

一个跨接管子,其内部流动路径显著地大于所述细长管子的内部流动路径,安置在所述第一和第二出入口之间,在一个与所述两个出入口均隔开的第二位置处连接在所述下集流管和槽路组件上,而在一个与所述两个出入口均隔开的第二位置处连接在所述上集流管和槽路组件上;

在上述下集流管和槽路组件中的一个挡板,用于防止流体通过所述下集流管和槽路组件从所述第一出入口在所述第一位置处流入所述跨接管;

在上述上集流管和槽路组件中在所述第二出入口和所述第二位置之间包括一个第一单向阀,用于防止流体在所述上集流管和槽路组件中从所述第二位置流入所述第二出入口;

在上述跨接管中的第二单向阀,允许流体从所述第二位置流到所述第一位置,但反过来不行;

由此,在蒸发操作期间,待蒸发的流体将流入所述下集流管和槽路组件,通过一些所述细长管子并然后通过所述上集流管和槽路组件在所述第二位置处通过所述跨接管返回所述下集流管和槽路组件,从而从所述下集流管和槽路组件通过其它所述细长管子流到所述上集流管和槽路组件然后通到所述第二出入口,以便获得所述流体的更均匀分布,由此提高蒸发操作的效率。

# 说明书

## 热泵用的蒸发器/冷凝器

本发明涉及热交换器,更具体地说,涉及一种可以用作室外盘管并用作热泵系统中蒸发器和冷凝器的热交换器。

热泵正越来越多地用于加热和冷却。此类系统可以容易地用于并不酷冷的气候,甚至用于已采用某些其它备用加热系统的气候中。众所周知,热泵系统包括一个安置在建筑物内部的待加热或待冷却的内部热交换器,以及一个安置在建筑物外部的的外部热交换器。取决于该系统进行冷却操作还是加热操作,一个热交换器将用作蒸发器而另一个将用作冷凝器,反之亦然。

在用于建筑物外部的热交换器的场合,当热交换器用作蒸发器时,热交换器的表面上通常形成冷凝物。必须采取预防措施以保证此种冷凝物从热交换器表面上迅速排除,否则,由于需要通过一层冷凝物(有时候为冰)来排热而不是直接从热交换器本身的表面上的周围空气排热而降低效率。

热交换器构造的最新进展已经产生整个一代所谓“平行流动”型热交换器。在这些热交换器中,代替带独立槽路的普通集流管,经常使用管状的集流管和槽路组件。或者是,也可以使用片状的集流管和槽路组件。多个管子(通常为扁平管子)延伸在对置的集流管之间,而在相邻管子之间安置散热片。

虽然此种热交换器比起先有技术的热交换器来显示出许多改进的特征,但当用作蒸发器时,管子和散热片上形成的冷凝物的排除是令人十分关心的。

其次,因为此类系统中使用的冷冻剂将在若干液压平行的路径中同时流动,必须小心地使冷冻剂均匀分布地通过这些路径,特别是当热交换器用作蒸发器而如果要避免效率损失时。

本发明旨在克服上述问题中的一个或多个。

本发明的主要目的是提供一种新颖的改进的热交换器。更具体地说,本发明的目的是提供一种用于热泵系统的新颖的改进的冷凝器/蒸发器。

本发明的一个示范性实施例采用这样一种冷凝器/蒸发器,它包括第一和第二基本上相同的弯曲的管状集流管。集流管之一是一个上集流管,而另一集流管沿竖直方向安置在上集流管下方,但与上集流管对准而形成一个下集流管。上集流管中配置第一排细长的管子切口,切口的开孔向下朝向下集流管。下集流管中形成第二排细长的管子切口,切口的开孔向上朝向上集流管。第一排中的每个管子切口有一个在第二排中的相应管子切口,这两排中的相应管子切口彼此对准。在两个集流管之间彼此平行地延伸多个细长平直的扁平管子。这些管子具有第一端部和对置的第二端部,第一端部安置在第一排的相应切口中,第二端部安装在第二排的相应切口中。集流管之一设置一个供冷冻剂用的第一孔,而另一集流管设置一个供冷冻剂用的第二孔。

利用竖直排列的平直的细长管子,可以极好地排除冷凝物。其次,通过在集流管中形成至少一个弯曲部,同时实现了结构的紧凑性。

在一个高度优选的实施例中,本发明在第一和第二集流管中还分别包括第一和第二节流件。第一孔在第一集流管中,第二孔在第二集流管中,一个跨接管连接两个集流管,从第一集流管上第一节流件的离第一孔远的一侧上的一个位置连接到第二集流管上第二节流件的离第二孔远的一侧上的一个位置。

在一个实施例中,一个或多个节流件为挡板。在另一个实施例中,至少节流件中的一个为单向阀。

从结合附图的下述说明可以清楚本发明的其它目的和优点。

图1是本发明的冷凝器/蒸发器的一种形式的分解图;

图2是蒸发器/冷凝器的一种改型实施例的略微示意的竖直截面图;



图 3 是蒸发器/冷凝器的另一实施例的示意立面图,其中使用的阀用放大的形式表示。

附图中例示冷凝器/蒸发器的示范实施例。此类冷凝器/蒸发器通常是平行流动式热交换器,虽然特别考虑多次通过。

参照图 1,一个第一集流管和槽路组件总的用 10 表示并用弯成 U 形的管子 12 形成。一个总的用 14 表示的下集流管和槽路组件包括一个也弯成 U 形的相同管子 16。最好是,管子 12 和 16 的几何形状基本相同并互相对准,使第一集流管 10 为上集流管,而位于上集流管 10 竖直下方的集流管 14 形成一下集流管。

上集流管 10 有一排管子切口 18,切口是细长的,其开孔向下面对下集流管 14。下集流管 14 也有一排管子切口 20,它们也是细长的,其开孔向上面对上集流管 10。上集流管 10 中的管子切口 18 与下集流管 14 中的管子切口 20 一一对应,而对应的管子切口 18 和 20 互相对准。细长的扁平管子 22 具有上端部 24,它们装入管子切口 18 并密封于其上(例如通过钎焊)。扁平管子 22 的对置端部 26 也装入管子切口 20 并密封于其上(例如通过钎焊)。结果,管子 22 在几何结构上和液压方向上是互相平行的。最好是,弯曲的散热片 30 (图 1 中只表示一个散热片)安置在相邻的管子 22 之间并钎焊于其上。

集流管 10 的一端包括一个出入口 32。其对置端部加盖,如 34 处所示。

集流管 14 在一端处包括一个出入口 36。帽盖 38 与帽盖 34 一样地封闭另一端。

已经发现,当上述热交换器用作热交换系统中的蒸发器时,如果将已经以两相流动的待蒸发的冷冻剂引入下集流管 14,那么效率就可提高。其作用是改进冷冻剂的分布,促使更均匀地流过各个管子 22。这样,出入口 36 在蒸发操作期间将用作入口而在冷凝操作期间将用作出口。同样,出入口 32 在蒸发操作期间将用作出口而在冷凝操作期间将用作入口。

在通常情况下,图 1 所示的热交换器将用常规技术在一个单独

的平面内形成。上集流管 10 中的弯曲部 40 和 42 与下集流管 14 中的弯曲部 44 和 46 可以在将各种部件钎焊到一起之后用共同转让的于 1994 年 8 月 30 日颁发给 Hughes 等人的美国专利证书 5,341,870 中公开的弯曲设备形成。Hughes 等人的整个公开内容参考合并于此。

这允许冷凝器/蒸发器以任何所要形状的种类形成,如果需要,从图 1 中所示的基本上矩形的立方体形状到实际上完全圆形(未示出)。冷凝器/蒸发器是热交换器装置的一部分,因此,可以将热交换器装置的外形壳体做得非常紧凑。

甚至更重要的是,带竖直的细长扁平管子 22 的集流管 10 和 14 的配置使这种紧凑性能够获得,同时还因为当冷凝器/蒸发器用作蒸发器时管子 22 的竖直取向能极好地排除冷凝物。因此,通过独特地使用弯曲的上下集流管,可以极好地排除冷凝物而同时保持高度理想的结构紧凑的特点。

图 2 例示冷凝器/蒸发器的一种改型形式,图 3 例示另一种改型形式。虽然这两幅图以平面形式表示冷凝器/蒸发器,但可以清楚地理解,图 2 和图 3 中表示的热交换器优选实施例具有弯曲的集流管,像图 1 的实施例一样。

描述图 2 中实施例时要记住这一点,图中使用相同的部件和相同的标号。

图 2 中例示的实施例是一种多次通过的实施例,特别是一种二次通过的实施例。对于具有此处公开的几何结构类型的任何给定的热交换器来说,多次通过增大随热交换器流动的冷冻剂的速度。如所周知,增大速度会增大热交换速率。因此,多次通过使得能够选择最佳的流速以获得最佳效率。为了获得多次通过的几何结构,图 2 实施例包括一种挡板形式的节流件 50。挡板 50 钎焊在形成下集流管的管子 16 内的位置上。一个相同的挡板 52 钎焊在形成上集流管 10 的管子 12 内的位置上。

在挡板 50 的离出入口 36 远的一侧有一个孔 60,通向下集流管 14 的内部。一个类似的孔 62 设置在上集流管 10 上并位于挡板 52

的离出入口 32 远的一侧上。孔 60 和 62 之间连接一跨接管 64, 跨接管 64 的内径与管子 12 和 16 的内径近似相等, 而显著大于管子 22 内流动路径的截面积。因此可以理解, 通过图 2 中例示的实施例的流动路径是: 从孔 32 通过上集流管 10 中挡板 52 左边的部分并通过扁平的细长管子 22 延伸到下集流管 14 中挡板 50 左边的部分; 从该处, 流动路径通过跨接管 64 返回上集流管 10 中挡板 52 右边的部分; 流动路径继续通过管子 22 返回下集流管 14 到达挡板 50 右边; 从该处, 流动路径延伸到出入口 36。

虽然当此种热交换器用作冷凝器时该流动路径没有特别的优点, 但是当该热交换器用作热泵系统中的蒸发器时, 却产生显著的优点。

在图 1 实施例的讨论中提到, 如果将冷冻剂引入下集流管 14, 就可以使待蒸发的冷冻剂分布更均匀, 因而效率得以提高。因此, 当热交换器用作蒸发器时, 出入口 36 可以重新用作冷冻剂入口。由于使用该出入口 36, 在挡板 50 的后侧冷冻剂的分布将相当均匀, 而当冷冻剂通过管子 22 向上流到上集流管 10 时, 将获得良好的蒸发效率。一旦聚集在那里, 一些仍然处于液体状态的冷冻剂通过跨接管 64 返回下集流管, 然后重新通过管子 22 向上流到挡板 50 的左侧。再一次, 因为冷冻剂在通过热交换器开始其第二次通过之前被引入下集流管 14, 所以分布将更均匀, 因此蒸发周期的效率将更高。这样, 图 2 所示的本发明在蒸发操作期间提供一种获得冷冻剂均匀分布的机构, 该机构采用多次通过的配置, 在第二次通过之前利用跨接管 64 使冷冻剂返回下集流管。当然, 如果需要通过次数多于两次, 可以使用附加的跨接管, 每一次附加的通过用一根附加的跨接管。这保证, 每次通过都由于将冷冻剂安置在下集流管中而使冷冻剂的分布更加均匀。

图 3 例示本发明的又一个实施例, 该实施例也具有在蒸发操作期间使冷冻剂分布更均匀的优点, 该优点可以通过将冷冻剂引入竖直排列的热交换器的下集流管中而得到。再一次, 相同的部件采用相同的标号。在图 3 所示的实施例中, 插塞 38 被省去而采用又一个

出入口 70。其次,挡板 52 被省去而采用一个单向阀 72,该阀安装在形成上集流管的管子 12 中,位于紧邻孔 62 而在其最靠近出入口 32 的一侧。可以确切地理解,图 3 中所示的单向阀 72 是放大的。

单向阀的取向是使流动从上集流管 10 中处于阀 72 左边的部分向上集流管 10 中的右侧进行,而反过来不行。

一个相似的单向阀 74 安置在跨接管 64 中,靠近跨接管 64 与下集流管 14 的连接点。单向阀 74 允许在跨接管 64 内向下流动,但反过来不行。

在图 3 中例示的实施例中,出入口 32 仅在蒸发器操作期间用作出口而并不起其它作用。但是,出入口 36 在蒸发操作期间继续用作入口而在冷凝操作期间用作出口。附加的出入口 70 仅用作入口,并仅在冷凝操作期间起作用。因此,在蒸发操作期间,图 3 的实施例将刚好像图 2 中例示的实施例一样起作用,因为单向阀 74 将允许冷冻剂从上集流管 10 通过跨接管 64 流向下集流管 14。同时,单向阀 72 将防止流体从集流管 10 的右侧直接流向此时用作出口的出入口 32。

另一方面,当图 3 的实施例用作冷凝器时,待冷凝的冷冻剂通过入口 70 引入,并将通过管子 22 向上流到上集流管 10 的左侧。从那里流体通过单向阀 72 流入上集流管 10 的右侧,然后向下通过管子 22,最终到达现已用作出口的出入口 36。跨接管 64 不能起旁通作用,因为单向阀 74 阻止冷冻剂在跨接管 64 内向上流动。

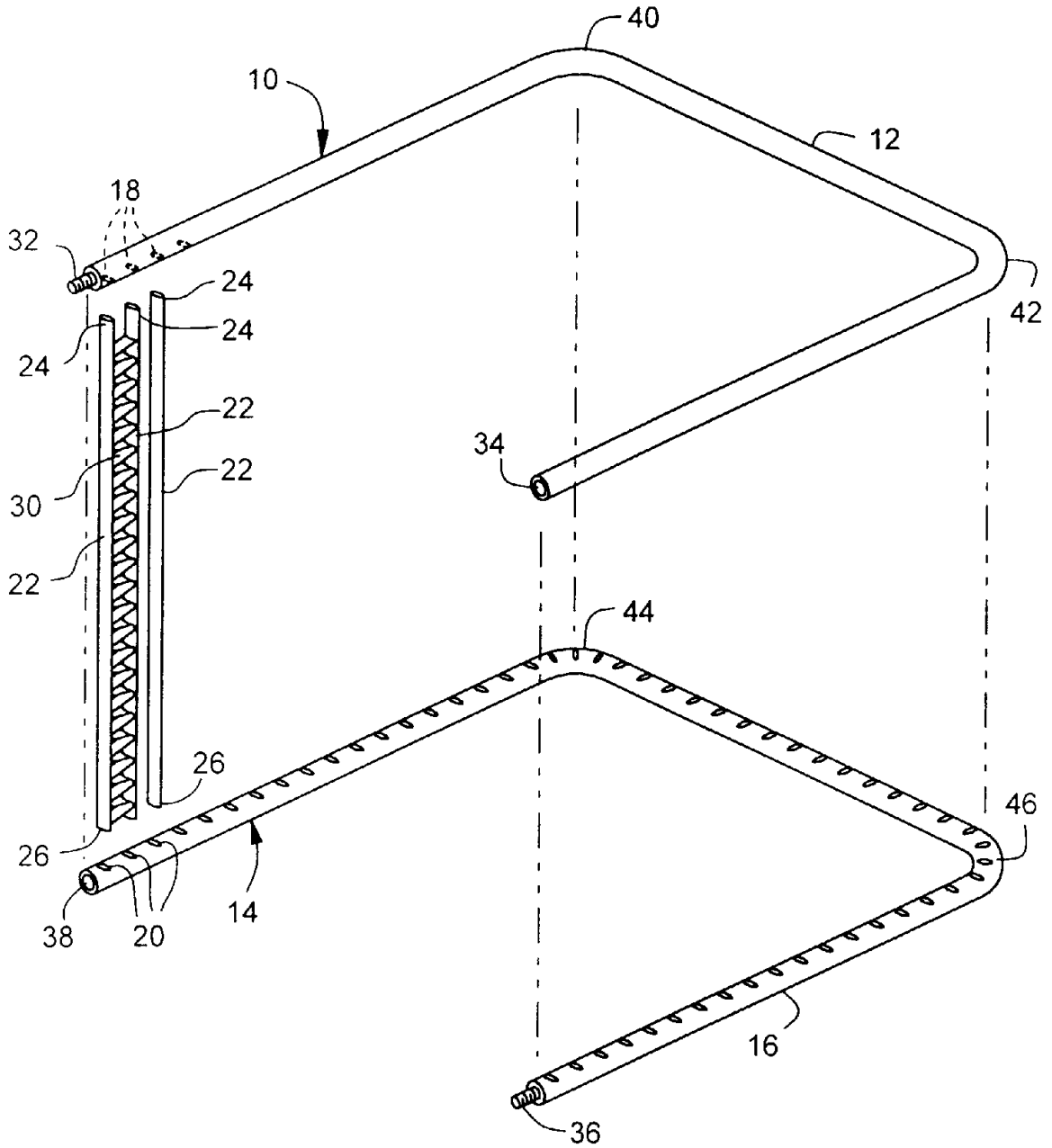
因此可以理解,按照本发明制造的预定用作热泵系统中冷凝器/蒸发器的热交换器具有若干优点。一个是它们可以做成相当小的外形壳体,使得将其装入的系统装置体积紧凑。同时,管子 22 的竖直取向保证当它们用作蒸发器时可以良好地排除冷凝物。而且,使用跨接管 64 和挡板 50、52 形式或单向阀 72、74 形式的节流件可以提供一种机构,由此使热交换器能够多次通过流体,从而达到最佳的流速。同时,当热交换器作为蒸发器进行操作时达到冷冻剂的均匀分布,从而最大地提高蒸发周期效率。这一点通过该设备的独特回路来达到,后者保证,在蒸发操作期间冷冻剂始终为每次通过而引入下



集流管。

最后,不言而喻,虽然本发明在热交换器方面被描述成可以互换地用作蒸发器和冷凝器,但本发明也可在热交换器中有效地单独用作蒸发器。

图 1



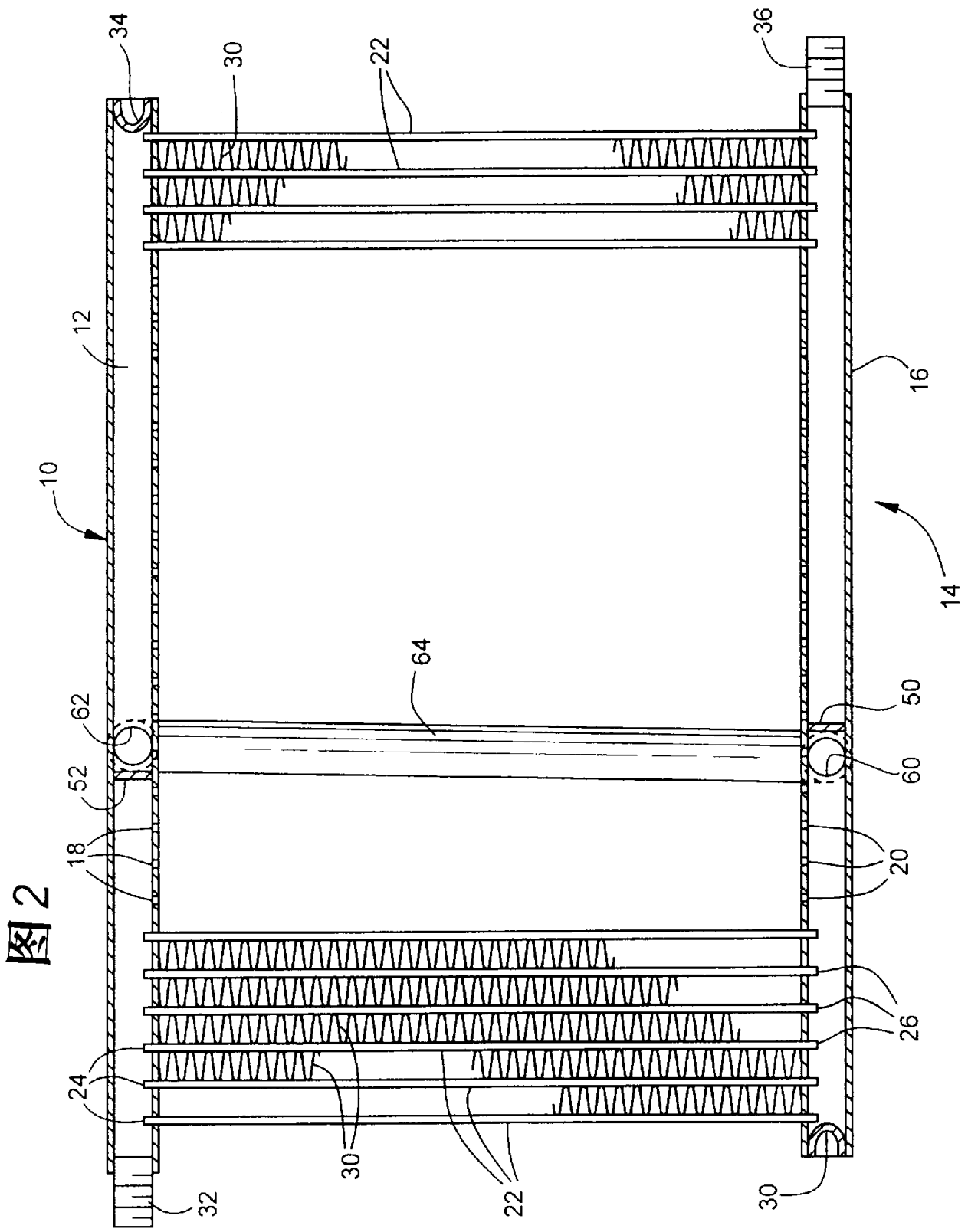


图 2

图 3

