[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F25B 29/00
F25B 30/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 200310122908.1

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1210534C

[22] 申请日 2003.12.26
[21] 申请号 200310122908.1
[71] 专利权人 浙江大学
地址 310018 浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号
[72] 发明人 陈光明 王 林 王 勤
审查员 张联芳

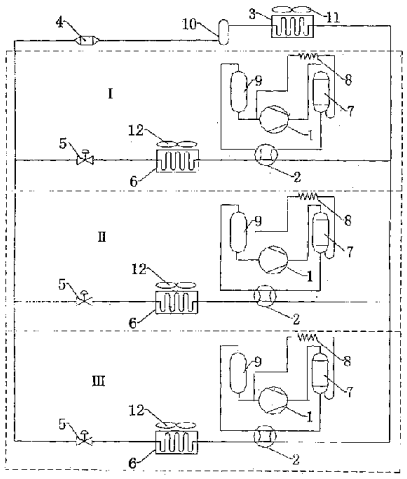
[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司
代理人 张法高

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种分体式热泵空调系统

[57] 摘要

本发明公开了一种分体式热泵空调系统。它是以制冷剂为冷媒通过换热器直接加热或冷却室内空气，将压缩机安装在室内并使压缩机台数与室内换热器台数相匹配，每台室内机均装有油分离器。它消除了各房间冷量或热量分配不当问题，实现各用户按需供冷供热，避免压缩机布置在建筑外墙上所存在安全隐患。此外，在一个室内机故障时也不影响其它房间供冷供热。在一房间要求供冷而另一房间要求供热条件下，二者可构成一个自封闭循环，能量在系统内部转移，运行费用少，节能效果特别明显。部分负荷时室外换热器换热面积得到有效利用，减少压缩机输入功。压缩机和室内换热器一一匹配，使得各室内机运行相对独立，不仅避免压缩机回油不均问题，还解决了住宅小区供冷供热分户计量的难题。



ISSN1008-4274

1．一种分体式热泵空调系统，其特征在于：它包括室外机和室内机两部分，室外机包括室外换热器（3），其一个接口作为室外机的一个端口，另一接口连接储液器（10），储液器（10）的另接口连接干燥过滤器（4），干燥过滤器（4）的另一接口作为室外机的另一端口，室外换热器（3）上设有风机（11），室内机内设有四通阀（2），它共有四个接口，其中一个接口作为每台室内机的一个端口，另外三个接口分别与油分离器（7）、气液分离器（9）及室内换热器（6）相连接；油分离器（7）上还设有另外两个接口，其中一个接口与压缩机（1）排气口相连接，一个接口与毛细管（8）相连接；毛细管（8）另一接口和气液分离器（9）均连接到压缩机（1）吸气口上；室内换热器（6）上设有风机（12）；室内换热器（6）另一接口连接到节流装置（5），节流装置（5）的另一接口作为每台室内机的另一端口，两台或两台以上的室内机端口并联连接在室外机的两个端口上。

一种分体式热泵空调系统

技术领域

本发明涉及一种分体式热泵空调系统，它将压缩机布置在室内，并使压缩机台数与室内机台数相当，以保持各房间供冷供热相对独立性，增加房间舒适性，实现整个系统以较低成本投入安装及运行。每台室内机均安装油分离器，不仅避免压缩机回油不均问题，还提高了换热器的换热效果，降低能耗。

背景技术

空调系统通过调节和控制室内温度、湿度和洁净度，以满足人的舒适性和空气品质要求。同时还要求系统节能、占用空间体积小、美化建筑外观、易于安装维修、易实现分户计量以及控制灵活方便等。目前空调系统按冷媒介质循环方式可分为中央空调系统、水环热泵空调系统、空调器和变制冷剂流量（VRV）空调系统四大类。中央空调系统是通过将冷水机组出口冷冻水供给空气处理器或风机盘管来实现供冷，为了使供冷量与冷负荷变化一致，减小室内温度波动，若增加空气处理末端装置来调节送风量则是变风量(VAV)系统，若增加冷冻水调节装置来控制冷水机组、空气处理器或风机盘管冷冻水流量则是变水量（VWV）系统。然而，中央空调系统存在诸多局限：机组、水泵等长期定工况运行造成能源浪费严重；冷水机组、空气处理器、庞大风管水管占用空间体积大；安装维修难度大；控制系统复杂；住宅小区分户计量困难；初投资运行维护费用高；制冷剂与水、水与空气之间二次换热降低了能源的利用效率；难于同时实现供冷供热来满足用户对冷热要求。水环热泵空调系统是各独立工作的热泵空调器（机组）制冷时排除热量到封闭水环路中或制热时从环路中吸收热量，然后环路中的水借助闭式冷却塔与室外空气之间换热以排除来自室内热量或吸收室外空气中热量。由于热泵能相互独立工作，故能同时实现供冷供热，尤其是在建筑物内区供冷建筑物外区供热情况下，将会大大节能。水环热泵空调系统克服中央空调系统所存在几个方面问题，但仍然存在因二次换热所导致能效降低问题，特别是在冬季室外气温较低时，无法获取环境中的热量而只能完全依靠辅助设备加热。空调器通过制冷剂直接与室内外空气换热，解决了二次换热所导致能效降低问题。尤其变频空调器采用低频启动方式，较小启动电流减少了对电网的冲击，以最大能力快速制冷制热使室温达到设定温度，根据负荷变化来调整压缩机转速，始终维持空调器的制冷量与冷负荷相当，充分提高空调运行

的舒适性，有利于节能，并且在冬季气温很低时它仍能从室外获取热量，有较高能效比。它也存在缺点：每一房间必须安装一台室外机大大破坏建筑物外观；由于系统的相互独立，不但初投资增大，而且某一房间空调器停止工作时，其余系统不能利用该房间室外换热器来增大换热面积，造成设备闲置，这也不利于节能。这些缺点大大限制其在宾馆、住宅小区、别墅等建筑中的使用。VRV空调系统或多联机空调系统是指来自多台并联蒸发器的低压制冷剂蒸气经一台或多台并联压缩机压缩成高压蒸气后，经冷凝器冷凝成液态，节流后再通过并联蒸发器向向多个房间供冷。室外机包括压缩机和冷凝器部分。VRV系统直接以制冷剂为传热介质，制冷剂借助潜热换热所输送的冷量是空气或水作为冷媒所输送冷量的数十倍，所要求管道尺寸较小，免去风管系统或水系统， 这不但大大节省空间体积，而且减少冷媒的动力输送能耗及冷媒在输送中的能量损失。 VRV系统解决中央空调系统、水环热泵空调系统或空调器所存在一些问题，比如舒适性、节能、能源利用效率、占用空间体积等等，但仍然存在不足或者说带来新的问题：室外机体积庞大，给运输、安装及维修带来困难，重量太大的室外机安装在建筑外墙上也存在安全隐患；大功率的压缩机给多台并联的室内机供冷易引起冷量的分配不当，往往造成某一室过冷而另一室则太热问题；当每个房间的温度升降不一致时，变频压缩机只能调节总制冷量，而无法控制各房间制冷量的变化；不能满足室内机独立运行要求，根据用户需要确定是供冷还是供热；住宅小区供冷热的分户计量问题难以解决；当室外压缩机出现故障时，会同时影响所有室内机的使用；多台压缩机并联使用给均匀回油带来困难。

发明内容

本发明目的是提出一种分体式热泵空调系统。

它包括室外机和室内机两部分。室外机包括室外换热器，其一个接口作为室外机的一个端口，另一接口连接储液器，储液器的另接口连接干燥过滤器，干燥过滤器的另一接口作为室外机的另一端口，室外换热器上设有风机。室内机内设有四通阀，它共四个接口，其中一个接口作为每台室内机的一个端口，另外三个接口分别与油分离器、气液分离器及室内换热器相连接；油分离器上还设有另外两个接口，其中一个接口与压缩机排气口相连接，一个接口与毛细管相连接；毛细管另一接口和气液分离器均连接到压缩机吸气口上；室内换热器上设有风机；室内换热器另一接口连接到节流装置，节流装置的另一接口作为每台室内机的另一端口。两台或两台以上的室内机端口并联连接在室外机的两个端口上。

本发明是将压缩机安装在室内以制冷剂为冷媒的风冷热泵系统。它消除了各房间冷量或热量分配不当问题，实现各用户按需供冷供热，节省空间体积、初投资及运行维护费用。压缩机安装室内，避免压缩机布置在建筑外墙上由于承重问题所存在的安全隐患。当其中一个室内机故障不影响其它房间供冷供热。在一些房间要求供冷而另一房间要求供热条件下，二者可构成一个自封闭循环，能量在系统内部转移，运行费用少，节能效果特别明显。部分负荷时室外换热充分，减少室外换热器传热温差，减少压缩机输入功。压缩机和室内换热器一一匹配，使得各室内机运行相对独立，解决了住宅小区供冷供热分户计量的难题。安装油分离器不仅避免压缩机回油不均问题，还提高了换热器的换热效果，节约能源消耗。

附图说明

附图是分体式热泵空调系统示意图。

具体实施方式

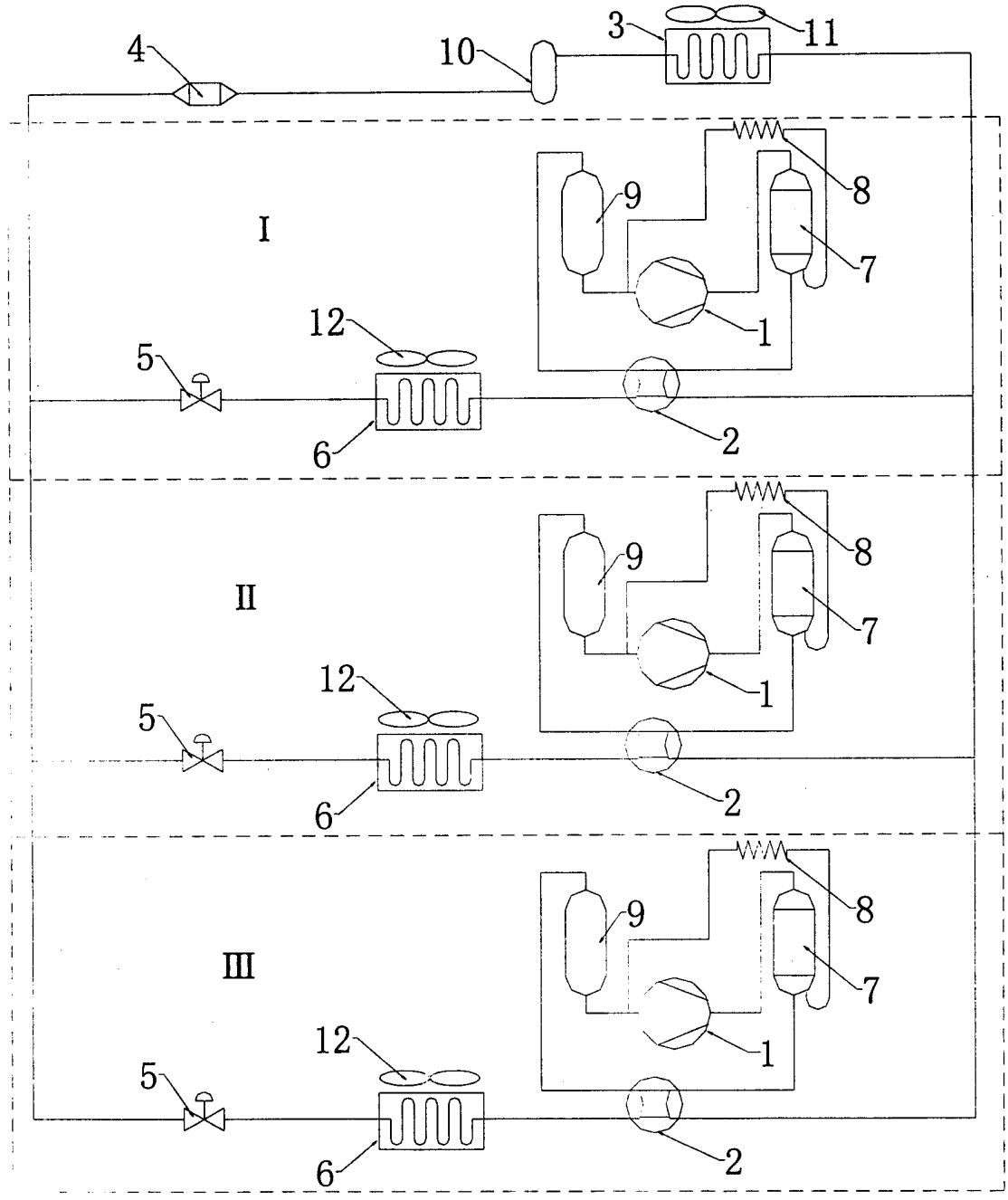
分体式热泵空调系统包括室外机和室内机两部分。室外机包括室外换热器3，其一个接口作为室外机的一个端口，另一接口连接储液器10，储液器10的另接口连接干燥过滤器4，干燥过滤器4的另一接口作为室外机的另一端口，室外换热器3上设有风机11。室内机内设有四通阀2，它共四个接口，其中一个接口作为每台室内机的一个端口，另外三个接口分别与油分离器7、气液分离器9及室内换热器6相连接；油分离器7上还设有另外两个接口，其中一个接口与压缩机1排气口相连接，一个接口与毛细管8相连接；毛细管8另一接口和气液分离器9均连接到压缩机1吸气口上；室内换热器6上设有风机12；室内换热器6另一接口连接到节流装置5，节流装置5的另一接口作为每台室内机的另一端口。两台或两台以上的室内机端口并联连接在室外机的两个端口上。

本发明由制冷剂循环系统和润滑油回油系统组成。制冷剂循环系统工作过程：以制冷方式运行时，来自压缩机1出口的高压制冷剂蒸气先进入油分离器7将所夹带液态润滑油相分离，从油分离器7出来的制冷剂蒸气流过四通阀2后，流入室外换热器3并与室外空气进行热交换，经过相变换热向室外空气放热后变成高压液态制冷剂，然后经储液器10流入干燥过滤器4除去所含有水分和杂质，在节流装置5中完成节流过程而变成低温低压制冷剂，之后进入室内换热器6与室内空气进行换热，室内空气被冷却温度降低，制冷剂吸收热量汽化变成蒸气，从室内换热器6流出的制冷剂气液混合物而流入气液分离器9进行气液分离，从气液分离器9出口蒸气进入压缩机1被压缩成高压制冷剂蒸气，从

而不断重复制冷循环过程；以制热方式运行时，来自压缩机 1 出口的高压制冷剂蒸气先进入油分离器 7 将所夹带液态润滑油相分离，从油分离器 7 出来的制冷剂蒸气流过四通阀 2 后，流入室内换热器 6 并与室内空气进行热交换，室内空气被加热温度升高，高温高压制冷剂蒸气经过相变换热向室内空气放热后液化成高压液态制冷剂，在节流装置 5 中完成节流过程而变成低温低压制冷剂，然后流入干燥过滤器 4 除去所含有水分和杂质，之后经储液器 10 进入室外换热器 3 吸收室外空气的热量而汽化变成蒸气，从室外换热器 3 流出的制冷剂气液混合物再经四通阀而流入气液分离器 9 进行气液分离，从气液分离器 9 出口蒸气进入压缩机 1 被压缩成高压制冷剂蒸气，从而不断重复制热循环过程。润滑油回油系统工作过程是从压缩机 1 出口的夹带有部分润滑油的高温高压制冷剂蒸气流入油分离器 7，在油分离器 7 中被分离出来的润滑油流经毛细管 8 被节流降压后重新回到压缩机 1 起润滑作用，始终保证压缩机 1 正常回油。

本发明能够实现变制冷剂流量方式运行。当压缩机 1 为变频压缩机、节流装置 5 为电子膨胀阀并且增加相应自动控制装置，分体热泵系统则以变制冷剂流量方式运行。

本发明可同时以制冷模式和制热模式运行。当Ⅰ和Ⅱ房间要求制冷、Ⅲ房间要求制热时，从Ⅱ房间取出热量以及Ⅱ房间压缩机 1 输入功所转换成热量可以供给Ⅲ房间，减少了Ⅲ房间压缩机 1 的输入功率；同时，从Ⅲ房间节流流控制阀 5 出口的冷量也可供给Ⅱ房间，这样也会相对减小室外换热器的负荷，从而减小传热温差，进而减少Ⅰ房间压缩机 1 的输入功率。


4
10
3
11
I
9
8
7
1
12
5
6
2
II
9
8
7
1
12
5
6
2
III
9
8
7
1
12
5
6
2