

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24J 3/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610080418.3

[43] 公开日 2007 年 11 月 21 日

[11] 公开号 CN 101074792A

[22] 申请日 2006.5.15

[21] 申请号 200610080418.3

[71] 申请人 王庆鹏

地址 100022 北京市朝阳区平乐园 100 号

[72] 发明人 王庆鹏

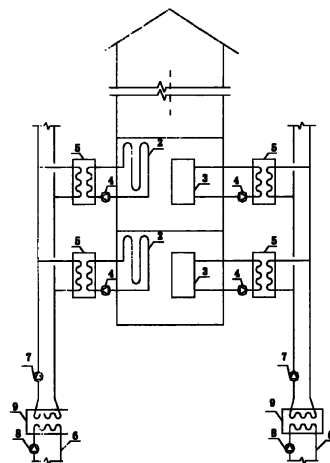
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

与地源热及热泵结合的被动冷却技术

[57] 摘要

与地源热及热泵结合的被动冷却技术，它涉及一种利用地源冷热量对建筑围护结构进行被动冷却的方式。该方式是这样实现的：通过地下埋管或取地下水、地表水等，从地下取得冷量（或热量），通过换热器或直接送入建筑围护结构中，必要时与热泵及太阳能装置联合使用，对建筑物围护结构进行冷却（或加热）。建筑物围护结构的水冷却系统作法包括墙体、屋面及窗、玻璃幕等。地下是一个巨大的恒温场，如果利用地下岩土或地下水中蓄存的冷量（或热量），通过水等液体冷媒的形式来对建筑的围护结构进行被动冷却，无疑会是高效率 and 可调控的，对现代建筑来说将克服传统的被动冷却技术过于被动和低效率缺陷。本内容区别于传统方式：利用地源冷量（或热量）通过液体冷媒，及必要时再与地源热泵系统和太阳能装置耦合，对建筑物围护结构进行被动冷却的方式。



1、与地源热及热泵结合的被动冷却技术，包括：地下水水井、地埋管或地表水取水等地源冷热量获取装置，必要时还有热泵机组；水泵、管路及换热器等载冷剂输送、转换装置；建筑围护结构，作为末端系统将能量释放给建筑，其特征在于建筑围护结构中设置载冷剂（水等）循环系统，使地源冷热量通过获取装置取得后，经输送（水泵、管道）、转换装置（换热器），以液体载冷剂的形式在建筑围护结构内循环，对建筑物进行冷却或加热，起到对建筑物进行被动式的冷热调节的作用。

2、根据权利要求1所述的与地源热及热泵结合的被动冷却技术，其特征在于在墙体和屋顶中埋设水等载冷剂循环管路，在窗体及玻璃幕中设双层或多层玻璃，在两层玻璃之间设密闭可循环的水幕，再配以输送和转换系统，使建筑围护结构成为有载冷剂在其中循环的围护结构。

3、根据权利要求1所述的与地源热及热泵结合的被动冷却技术，其特征在于建筑围护结构中的窗体及玻璃幕中的循环的载冷剂中加入感光物质，可以根据阳光强弱来调节窗体透光率。

4、根据权利要求1所述的与地源热及热泵结合的被动冷却技术，其特征在于在该系统还可与太阳能装置及热泵联合使用，使用混合系统，充分利用热能热源。

5、根据权利要求1所述的与地源热及热泵结合的被动冷却技术，其特征在于用户使用时可分户、分系统设置，配合以阀门、热表等附件，实现调节、控制和计量。

与地源热及热泵结合的被动冷却技术

技术领域

本发明为与地源热及热泵结合的被动冷却技术，属于能源领域和空调技术领域。

背景技术

被动冷却技术是一种在建筑中使用的比较古老的自然空调技术，在古建筑中就包含这种思想，以帮助创造建筑物内舒适的热力学环境。被动冷却就是在夏季利用自然的方法隔断（设置间隔层、植物遮挡等）或从建筑物中移走热量（通风、蒸发等）。在建筑物中的应用方式可按照作用对象的不同分为四类：第一类主要是对建筑物屋顶进行冷却（设置蓄水屋顶、含湿材料、加盖隔热板、设置空气层等）；第二类主要是对建筑物墙体进行冷却（在墙体中间设置空间层）；第三类主要是对建筑物的窗、玻璃幕、阳台等透光部分进行冷却（设置遮阳、水帘等）；第四类主要是对建筑物室内地板进行冷却（建地下室等）。

被动技术与机械系统相比具有节能、对环境无污染等优点。在未来建筑中应用是有发展前途的。但同时存在着建筑围护结构作法复杂、效率不高、影响建筑湿环境等问题，在现代建筑中应用不多，还有待研究。

传统的被动冷却之所以存在以上突出问题，在现代建筑中难以应用，从机理上看：主要是利用空气来带走建筑的热负荷（主要是自然的通风作用和蒸发作用）。而空气的热容比较小等原因，决定这种方式的作用是难以高效率的，而且无法调节控制。而地下是一个巨大的恒温场，如果利用地下岩土或地下水中蓄存的冷量，通过水等液体冷媒的形式来对建筑的围护结构进行被动冷却，无疑会是高效率 and 可控的，对现代建筑来说将克服传统的被动冷却技术过于被动和低效率缺陷。本内容区别于传统方式：利用地源冷量通过液体冷媒，及必要时再与地源热泵系统耦合，对建筑物围护结构进行被动冷却的方式。

发明内容

与地源热及热泵结合的被动冷却技术，它涉及一种利用地源冷热量对建筑围结构进行被动冷却的空调方式。该方式是这样实现的：

通过地下埋管或取地下水、地表水等，从地下取得冷量（或热量），通过换热器或直接送入建筑围护结构中，必要时与热泵及太阳能装置联合使用，对建筑物围护结构进行冷却（或加热），达到对建筑实现被动冷却的目的。建筑物围护结构的水等载冷剂冷却系统作法包括墙体、屋面及窗、玻璃幕等。

墙体和屋顶的被动冷却作法：可在墙体的结构层中或表层中设置水管路系统，通过冷水循环来冷却（或加热）墙体，并起到被动冷却（或加热）及隔断墙体屋顶传热的作用。也可在墙体和屋顶的外侧使用太阳能墙面及屋面，来实现对建筑的被动冷却。

玻璃幕及窗的被动冷却作法：设置双层或多层玻璃，在两层玻璃之间设可循环的水幕，通过地源冷源来循环冷却窗体，同时可在循环水中加入感光性物质，在强光时起到吸光或反光的作用；冬季或过渡季节时空玻璃之间的水，充填为空气层起到充分采光并且保温的作用；当为多层玻璃时也可不放空，用热水循环实现窗体采暖。为了保证不使窗体或玻璃幕承担过高的压力，当是多层或高层建筑的窗或玻璃幕时，可分层设置换热器，使各层分开成单独的水循环系统。

当建筑的采暖空调使用地源热泵或水源热泵系统及太阳能装置时，也可与地源热泵及太阳能相耦合使用。具体的耦合使用形式可根据工程实际设计。

原理：通常地下浅层是一个恒温场，温度在 15—22 度左右，而空调的室内设计温度为 27 度左右，所以利用地下冷源对建筑物进行直接冷却是可行的，结合传统被动冷却的特点，对建筑物外围护结构进行被动冷却，具有直接隔断热负荷的作用，对创造均衡舒适的室内环境非常有利，将是一种高舒适度的空调

环境系统。同时节能环保，甚至室内可取消其他的空调系统，而回到使用风扇来调节高峰热负荷的原始形式。必要可与地源热泵或太阳能装置联合使用，成为可以全负荷调节的制冷制热空调和采暖系统。从全国的用电形势看，对于夏季空调用电的高峰消耗，也是一个很大的调节。

墙体屋顶中埋管可利用围护结构的良好导热作用来作为空调末端系统，作为末端使用，节省了风机盘管等末端设备。特别带有外保温的节能墙体，利用墙体作为末端使用非常适用。

水幕窗的吸热原理：水对红外光线有很强的吸收作用，而太阳光的能量中可见光占近 50%，红外线占近 50%，紫外线占一小部分，通过水及玻璃可吸收很大一部分紫外线和红外线，而通过水中加入感光物质可调节可见光的吸收率，对有效而合理地消除太阳辐射热负荷非常有调节性；冬季放空水后为中空玻璃，起到有效的隔热和充分透光的作用；当为多层玻璃时也可不放空，用热水循环实现窗体采暖。使建筑窗体不仅能起到减小空调（或采暖）负荷的作用，当水幕温度较低（或较高）时还对室内起到冷却（或加热）作用；而冬季既不影响采光还能起到保温作用。是其他采用涂膜的方式所无法达到的：北方地区采用低辐射玻璃虽然冬季有利，但也降低了阳光透过率，而且对夏季空调负荷是不利的。南方地区的反光涂膜没有调节性，而且破坏了室内的自然光环境。

可行性：北方地区，对于建筑物来说总的热负荷大于总的冷负荷，所以热是宝贵的，向地下蓄存热量是有利于地源热泵的运行的，而被动式冷却有利于在夏季向地下蓄热，特别是联合太阳能系统，更能充分发挥向地下蓄能的作用，避免了北方地区因冬夏季负荷不平衡，而造成长期使用利用地源热会使地下温度场偏失衡。同时也能代替空调系统，免去或减小空调系统的造价。南方地区，地下水及地表水源丰富，为地源被动冷却提供了条件，而南方当地下水温较高

（如 20 度以上）时可直接用来供暖，或配合热泵少量加热后供暖。

附图说明

附图 1 为直接把地源冷水（热水）入围护结构的系统；

附图 2 为通过一次热交换后把冷量（或热量）送入围护结构的系统；

附图 3 为通过多次热交换后把冷量（或热量）送入围护结构的系统。

附图标记：1—地源冷水循环泵；2—围护结构水管系统；3—玻璃窗或玻璃幕墙；4—围护结构内末端水循环泵；5—末端换热器；6—地源冷热量获取装置及管路；7—中间循环水泵；8—地源水换热器。

具体实施方式

在建筑墙体中及屋顶的结构层中或表层埋设水管系统，通过水泵使水在水管系统中循环，对建筑物进行冷却（或加热），根据围护结构特点经计算和试验确定埋设间距；建筑的窗体及玻璃幕设双层以上结构，其中两层间充满水形成密闭水幕，通过水管及泵，使水幕中的水进行循环，而且水中可加入感光的物质，使窗户可根据太阳光强度改变透光率。围护结构中的循环水可通过换热器与地源冷水交换或直接与地源冷水相连通，使地下冷量（或热量）带入建筑围护结构中对建筑物进行冷却（或加热）。地源冷热源可以是抽取的地表水、地下水或地埋管换取了地下冷量的循环水。建筑高度不大时，可直接送入建筑围护结构中的循环管路系统，当是多层或高层建筑时可通过换热器进行多级热交换来达到减小各层的水压力，并实现分层分系统控制。根据建筑高度不同，可分为从简单到复杂的系统如下：

当直接把地源冷水入围护结构中时，整个系统主要包括：地水井或地埋管 6、水泵 1、墙体和屋顶埋管 2、双层水幕窗及玻璃幕 3。

当通过一次热交换后把冷量（或热量）送入围护结构中时，整个系统主要

包括：地水井或地埋管 6、地源水泵 1、换热器 5、末端循环水泵 4、墙体和屋顶埋管 2、双层水幕窗及玻璃幕 3。地水井或地埋管 6 通过管道与地源水泵 1 和换热器 5 相连；墙体和屋顶埋管 2、水幕窗及玻璃幕 3 通过管道与末端循环水泵 4 及换热器 5 相连接。

当通过多次热交换后把冷量（或热量）送入围护结构中时，整个系统主要包括：地水井或地埋管 6、地源水循环泵 1、地源水换热器 8、中间循环水泵 7、中间各级循环水管系统、末端换热器 5、墙体和屋顶埋管 2、双层水幕窗及玻璃幕 3。地水井或地埋管 6 通过管道与地源水循环泵和地源水换热器 8 相连；高低级换热器之间通过管道与各级水泵相连接；墙体和屋顶埋管 2、水幕窗及玻璃幕 3 通过管道与二次泵及末端换热器相连接。

当需要夏季向地下蓄热时，管路也可与太阳能热水器相连接，达到进一步加热地源冷水的目的，来充分向地下送入高温的热水，以向地下蓄存热量，以供冬季采暖使用热量。

各个循环水系统中可设置阀门来平衡或调节水压、水温等。必要可与地源热泵或太阳能装置联合使用，成为可以全负荷调节的制冷制热空调和采暖系统，具体联合使用形式可根据工程实际设计。

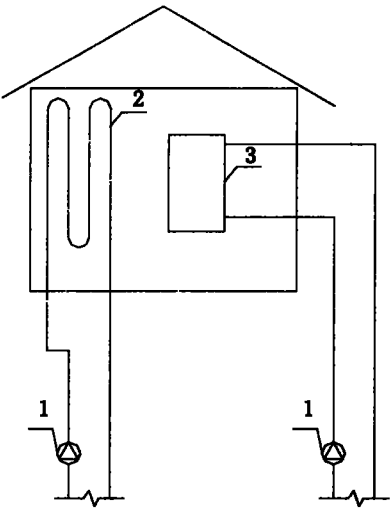


图1

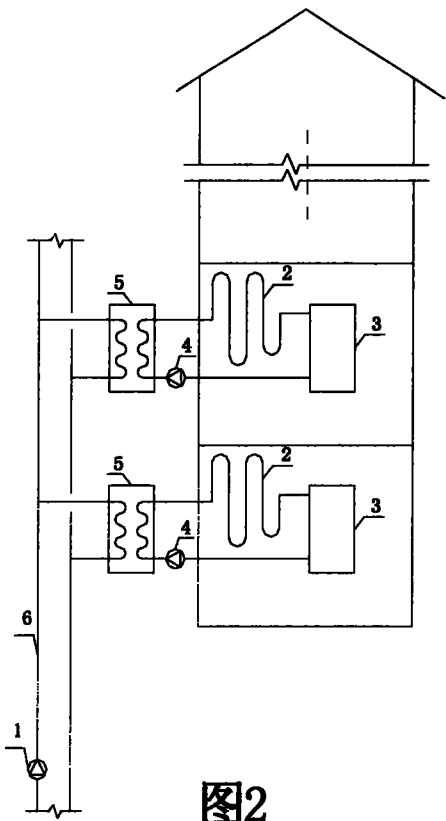


图2

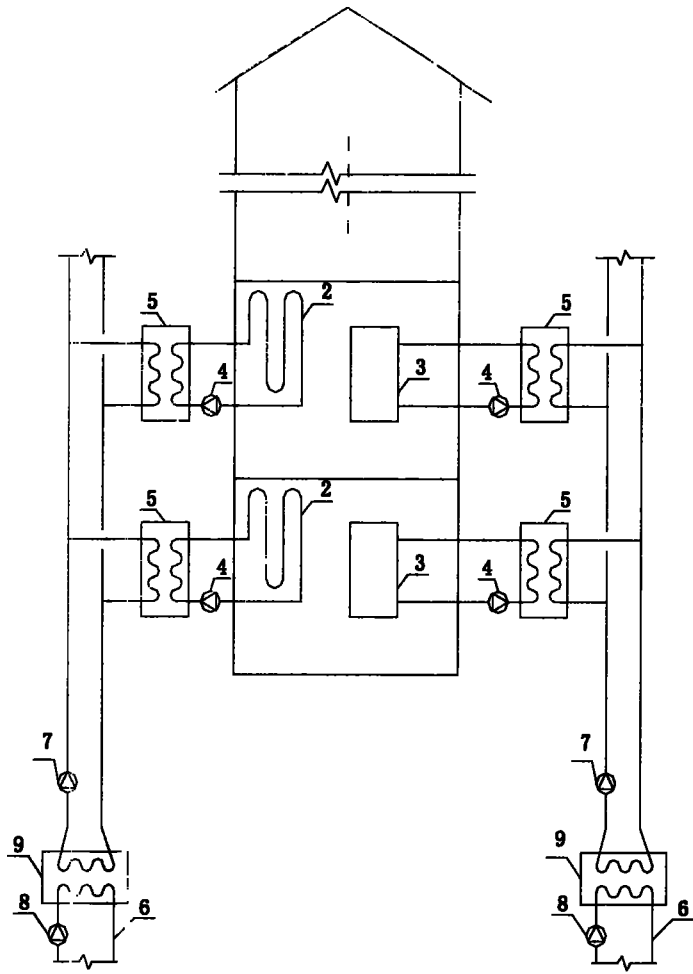


图3