(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206556185 U
(45)授权公告日 2017.10.13

(21)申请号 201720274630.7

(22)申请日 2017.03.22

(73)专利权人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路2号

(72)发明人 梁若冰 潘强广 张吉礼 李威

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心 21200
代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.
F24F 7/013(2006.01)
E04B 2/88(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

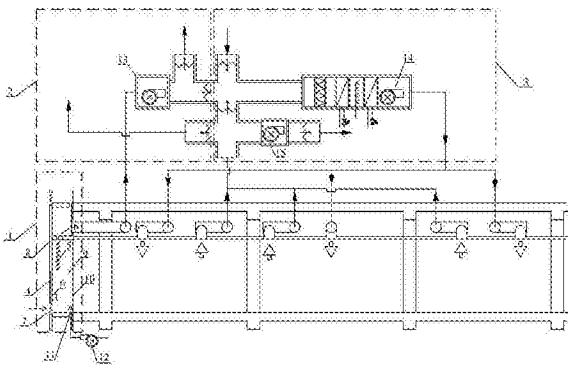
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种混合送风双层光伏幕墙系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种混合送风双层光伏幕墙系统，属于暖通空调技术领域。一种混合送风双层光伏幕墙系统，包括幕墙空间单元、空腔通风系统和原有空调系统。外侧玻璃下半部分设置光伏组件不仅隔断了太阳辐射对透明围护结构的直接影响，其自身又有电能输出；幕墙空腔上半部分设有电动遮阳百叶，对太阳辐射有一定削弱和延迟作用，同时可以自动调节遮阳百叶角度。空腔通风系统是在原有空调系统上增加的通风系统，空腔通风系统和原有空调系统有机地结合，可实现不同的通风策略。



CN 206556185 U

1.一种混合送风双层光伏幕墙系统，其特征在于，所述的混合送风双层光伏幕墙系统包括幕墙空间单元(1)、空腔通风系统(2)和原有空调系统(3)；

所述的幕墙空间单元(1)包括玻璃、光伏组件(4)、电动遮阳百叶(5)、接线盒(6)和通风口电动百叶(7)，玻璃包括外侧玻璃(8)和内侧玻璃(10)；外侧玻璃(8)和内侧玻璃(10)围成幕墙空腔(9)；

所述的外侧玻璃(8)为双层玻璃，中间夹有由EVA胶固定的光伏组件(4)；

所述的光伏组件(4)由单晶硅电池片串接，铺设在外侧玻璃(8)的下半部分，铺设高度为1m且铺设部分覆盖率为100％；光伏组件(4)与设置在幕墙空腔(9)内的接线盒(6)连接；

在所述的光伏组件(4)的下方，即外侧玻璃(8)底部，设有室外新风进风口，室外新风进风口处装有通风口电动百叶(7)，通风口电动百叶(7)根据需求控制室外新风进入幕墙空腔(9)；

所述的幕墙空腔(9)内上半部设有电动遮阳百叶(5)，电动遮阳百叶(5)的位置在距离外侧玻璃(8)的200mm处；

在所述的幕墙空腔(9)底部设有空调系统排风口a(11)，空调系统排风通过排风机a(12)送入幕墙空腔(9)，并在内侧玻璃(10)表面形成“冷风幕”，增强空气与内壁的对流换热同时阻隔传到内侧玻璃(10)的热量，然后通过幕墙空腔(9)顶部风管由排风机b(13)送到室外；

所述的空腔通风系统(2)在原有空调系统(3)上增加的通风系统，其为幕墙空间单元(1)通风；空腔通风系统(2)包括室外新风、空调系统排风和空腔排风三部分，其中，室外新风通过通风口电动百叶(7)进入幕墙空腔(9)，空调系统排风由空调系统排风口a(11)进入幕墙空腔(9)，其通风量由空腔底部的第一电动风阀(D1)控制；空腔排风由排风机b(13)送往室外或空调系统新风入口，其中，第二电动风阀(D2)控制排到室外的风量，第三电动风阀(D3)控制进入空调系统新风入口的风量；

所述的原有空调系统(3)包括空调系统送风和空调系统排风；室外新风、幕墙空腔的排风或原有空调系统(3)回风经过空调系统的空气处理机组，达到室内空气处理状态后，由送风机c(14)送至每个空调房间，其中，室外新风量由第五电动风阀(D5)控制，幕墙空腔排风量由第三电动风阀(D3)控制，原有空调系统(3)回风量由第六电动风阀(D6)控制；空调系统排风送往幕墙空腔(9)、作为空调系统回风或直接排到室外，其中第四电动风阀(D4)控制排到室外风量。

2.根据权利要求1所述的混合送风双层光伏幕墙系统，其特征在于，所述的幕墙空腔(9)宽度为600mm。

3.根据权利要求1或2所述的混合送风双层光伏幕墙系统，其特征在于，所述的外侧玻璃(8)和内侧玻璃(10)的材质为超白钢化玻璃。

一种混合送风双层光伏幕墙系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种双层光伏幕墙建筑通风系统，属于暖通空调技术领域。

背景技术

[0002] 随着光伏产业的快速发展，将光伏组件与建筑围护结构相结合的光伏建筑一体化技术越来越成熟。利用光伏系统为建筑提供电力支持的产能型建筑更受到了社会的广泛关注，并已经成为了我国建筑节能领域发展的重要方向之一。近年来，越来越多的大型公共建筑外立面采用双层玻璃幕墙，与此同时，将光伏组件与玻璃幕墙相结合的围护结构形式也成为了建筑设计的热点。但是，实际应用效果表明，在炎热夏季且通风效果不佳时，极易导致内层玻璃表面温度过高，进而增加幕墙建筑空调系统的能耗、降低光伏系统的光电转换效率。因此，实用新型一种适合于双层光伏幕墙建筑的空调系统，通过控制幕墙空腔通风，有效地降低空腔内层玻璃表面温度，“拦截”通过内层玻璃传入室内的热量，同时利用光伏组件吸收太阳辐射并输出电能，对双层光伏幕墙系统节能、高效运行具有较大实用价值。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是双层光伏幕墙空腔过热问题，提出一种双层光伏幕墙空间单元与空调系统结合的通风控制方法，使得双层光伏幕墙系统得以高效、节能、稳定地运行。

[0004] 本实用新型的技术方案：

[0005] 一种混合送风双层光伏幕墙系统，包括幕墙空间单元1、空腔通风系统2和原有空调系统3；

[0006] 所述的幕墙空间单元1包括玻璃、光伏组件4、电动遮阳百叶5、接线盒6和通风口电动百叶7，玻璃包括外侧玻璃8和内侧玻璃10；外侧玻璃8和内侧玻璃10围成幕墙空腔9；

[0007] 所述的外侧玻璃8为双层玻璃，中间夹有由EVA胶固定的光伏组件4；

[0008] 所述的光伏组件4由单晶硅电池片串接，铺设在外侧玻璃8的下半部分，铺设高度为1m且铺设部分覆盖率为100％；光伏组件4与设置在幕墙空腔9内的接线盒6连接；

[0009] 在所述的光伏组件4的下方，即外侧玻璃8底部，设有室外新风进风口，室外新风进风口处装有通风口电动百叶7，通风口电动百叶7根据需求控制室外新风进入幕墙空腔9；

[0010] 所述的幕墙空腔9内上半部设有电动遮阳百叶5，电动遮阳百叶5的位置在距离外侧玻璃8的200mm处；

[0011] 在所述的幕墙空腔9底部设有空调系统排风口a11，空调系统排风通过排风机a12送入幕墙空腔9，并在内侧玻璃10表面形成“冷风幕”，增强空气与内壁的对流换热同时阻隔传到内侧玻璃10的热量，然后通过幕墙空腔9顶部风管由排风机b13送到室外；

[0012] 所述的空腔通风系统2在原有空调系统3上增加的通风系统，其为幕墙空间单元1通风；空腔通风系统2包括室外新风、空调系统排风和空腔排风三部分，其中，室外新风通过通风口电动百叶7进入幕墙空腔9，空调系统排风由空调系统排风口a11进入幕墙空腔9，其

通风量由空腔底部的第一电动风阀D1控制;空腔排风由排风机b13送往室外或空调系统新风入口,其中,第二电动风阀D2控制排到室外的风量,第三电动风阀D3控制进入空调系统新风入口的风量;

[0013] 所述的原有空调系统3包括空调系统送风和空调系统排风;室外新风、幕墙空腔的排风或原有空调系统3回风经过空调系统的空气处理机组,达到室内空气处理状态后,由送风机c14送至每个空调房间,其中,室外新风量由第五电动风阀D5控制,幕墙空腔排风量由第三电动风阀D3控制,原有空调系统3回风量由第六电动风阀D6控制;空调系统排风送往幕墙空腔9、作为空调系统回风或直接排到室外,其中第四电动风阀D4控制排到室外风量。

[0014] 所述的幕墙空腔9宽度为600mm。

[0015] 所述的外侧玻璃8和内侧玻璃10的材质为超白钢化玻璃。

[0016] 通过将空腔通风系统和原有空调系统结合,可在不同工况下实现不同的通风策略,特别是对于充分利用空调排风作为冷源冷却幕墙空腔、冬季新风预热有很大的实际意义。具体控制策略如下:

[0017] 夏季工况条件下,室外温度较高,在通风不佳的情况下,易导致幕墙空腔温度升高,进而增加空调系统能耗以及降低光伏系统的光电转化效率。因此,如何冷却幕墙空腔成为解决夏季工况条件下系统优化运行的关键,对幕墙空腔进行通风可有效地冷却空腔内壁。具体地,空腔通风系统的空腔排风机启动,空调系统排风从幕墙空腔底部风口吹出,在内侧玻璃壁面形成“冷风幕”,与此同时,幕墙通风口电动百叶打开,室外新风进入幕墙空腔。空调系统排风和室外新风形成混合通风,带走空腔内热量后排到室外。

[0018] 冬季工况条件下,室外空气温度较低,可利用空腔预热空气。具体地,空腔排风机停机,空调系统排风机启动,室外空气经过幕墙空腔预热后再进入空调系统,空调系统排风直接排到室外。

[0019] 本实用新型的有益效果:

[0020] 1.一种混合送风双层光伏幕墙系统通过结合空调排风以及室外新风控制幕墙空腔温度,不仅避免夏季幕墙空腔过热造成的温室效应对室内环境的影响,同时有效地利用了有组织空调排风作为冷源,在空腔内侧玻璃表面形成“冷风幕”,阻隔热量通过内侧玻璃传到室内。通过通风降低空腔温度,有利于降低光伏组件表面温度,从而提高其光电转化效率。

[0021] 2.双层光伏幕墙由光伏组件和电动遮阳百叶组成,光伏组件不仅隔断了太阳辐射对透明围护结构的直接影响,其自身又有电能输出。电动遮阳百叶对太阳辐射有一定削弱和延迟作用,同时可以通过空腔工况或室内需求调节遮阳百叶角度。

[0022] 3.冬季工况下,可利用幕墙空腔预热空调系统新风,实现能源高效利用。

附图说明

[0023] 图1为一种混合送风双层光伏幕墙系统原理图。

[0024] 图2为一种混合送风双层光伏幕墙系统控制原理图。

[0025] 图3为双层光伏幕墙空间单元图。

[0026] 图4为双层光伏幕墙空间单元A-A剖面图。

[0027] 图中:1幕墙空间单元;2空腔通风系统;3原有空调系统;4光伏组件;5电动遮阳百

叶；6接线盒；7通风口电动百叶；8外侧玻璃；9幕墙空腔；10内侧玻璃；11空调系统排风口a；12排风机a；13排风机b；14送风机c；15排风机d；D1第一电动风阀；D2第二电动风阀；D3第三电动风阀；D4第四电动风阀；D5第五电动风阀；D6第六电动风阀。

具体实施方式

[0028] 以下结合技术方案和附图，进一步说明本实用新型的具体实施方式。

[0029] 如图1、图2所示，一种混合送风双层光伏幕墙系统包括幕墙空间单元1、空腔通风系统2和原有空调系统3。

[0030] 一种混合送风双层光伏幕墙系统包括幕墙空间单元、空腔通风系统和原有空调系统；

[0031] 幕墙空间单元1包括玻璃、光伏组件4、电动遮阳百叶5、接线盒6和通风口电动百叶7，幕墙空间单元1结构上包括外侧玻璃8和内侧玻璃10、以及由外侧玻璃8和内侧玻璃10围成的幕墙空腔9；外侧玻璃8为双层玻璃，其中间夹有EVA胶固定的光伏组件4；光伏组件4由单晶硅电池片串接，然后连接至接线盒6；

[0032] 铺设在外侧玻璃8的下半部分，铺设高度为1m，且铺设部分覆盖率为100％。

[0033] 光伏组件4的下方，即外侧玻璃8底部，设有室外新风进风口，并装有通风口电动百叶7。通风口电动百叶7可根据需求控制室外新风进入幕墙空腔9。

[0034] 所述的幕墙空腔9宽度为600mm，幕墙空腔9内上半部分有电动遮阳百叶5，电动遮阳百叶5的位置在距离外侧玻璃8大约200mm。

[0035] 幕墙空腔9底部有空调系统排风口a11，空调系统排风可以通过排风机a12送入幕墙空腔9，并在内侧玻璃10表面形成“冷风幕”，增强空气与内壁的对流换热同时阻隔传到内侧玻璃10的热量，然后通过幕墙空腔9顶部风管由排风机b13送到室外。

[0036] 所述的外侧玻璃8和内侧玻璃10的材质为超白钢化玻璃；

[0037] 所述的空腔通风系统2是在原有空调系统3上增加的通风系统，其作用是为幕墙空间单元1通风，达到夏季冷却空腔环境或冬季预热室外空气的效果。空腔通风系统2由室外新风、空调系统排风和空腔排风组成。其中，室外新风通过通风口电动百叶7进入幕墙空腔9；空调系统排风由空调系统排风口a11进入幕墙空腔9，在炎热夏季，空调系统排风温度低于室外温度，可作为冷源来冷却空腔；空腔排风由排风机b13送往室外或空调系统新风入口。

[0038] 所述的原有空调系统3包括空调系统送风和空调系统排风。室外新风或幕墙空腔的排风经过空调系统的空气处理机组，达到室内空气处理状态后，由送风机c14送至每个空调房间。空调系统排风可送往幕墙空腔9、作为空调系统回风或者直接排到室外。

[0039] 通过将空腔通风系统2和原有空调系统3结合，可在不同工况下实现不同的通风方式，特别是对于充分利用空调系统排风作为冷源冷却幕墙空腔和冬季新风预热有很大的实际意义。

[0040] 具体控制方式如下：

[0041] 夏季工况条件下，室外温度较高，在通风不佳的情况下，易导致幕墙空腔9温度升高，进而增加空调系统能耗以及降低光伏系统的光电转化效率。因此，如何冷却幕墙空腔9成为解决夏季工况条件下系统优化运行的关键，对幕墙空腔9进行通风可有效地冷却空腔

内壁。具体地，空腔通风系统2的排风机a12、排风机b13启动，第一电动风阀D1、第二电动风阀D2打开、第三电动风阀D3关闭，空调系统排风从幕墙空腔底部空调系统排风口a11吹出，在内侧玻璃10壁面形成“冷风幕”，与此同时，幕墙通风口电动百叶7打开，室外新风进入幕墙空腔。空调系统排风和室外新风形成混合通风，带走空腔内热量后排到室外。

[0042] 冬季工况条件下，室外空气温度较低，可利用幕墙空腔内形成的“温室”预热空气。具体地，排风机a12、排风机b13停机，通风口电动百叶7打开，第一电动风阀D1、第二电动风阀D2关闭，第三电动风阀D3打开，排风机d15启动，第四电动风阀D4打开，室外空气经过幕墙空腔9预热后再进入空调系统，空调系统排风直接排到室外。

[0043] 一种混合送风双层光伏幕墙系统解决了双层玻璃幕墙建筑幕墙空腔过热问题，并有效地利用有组织空调排风作为冷源，将原有空调系统与空腔排风系统有机地结合，形成了一套运行可控、优化、节能的系统。同时，本实用新型将光伏组件与幕墙建筑相结合，实现一种产能型建筑的实际应用。光伏组件产生的电能可供建筑本身使用，也可以并网。幕墙空腔过热问题得以解决，不仅避免了空腔温室效应对室内舒适度的影响，降低建筑冷负荷，同时降低了光伏组件表面温度，提高其光电转化效率。

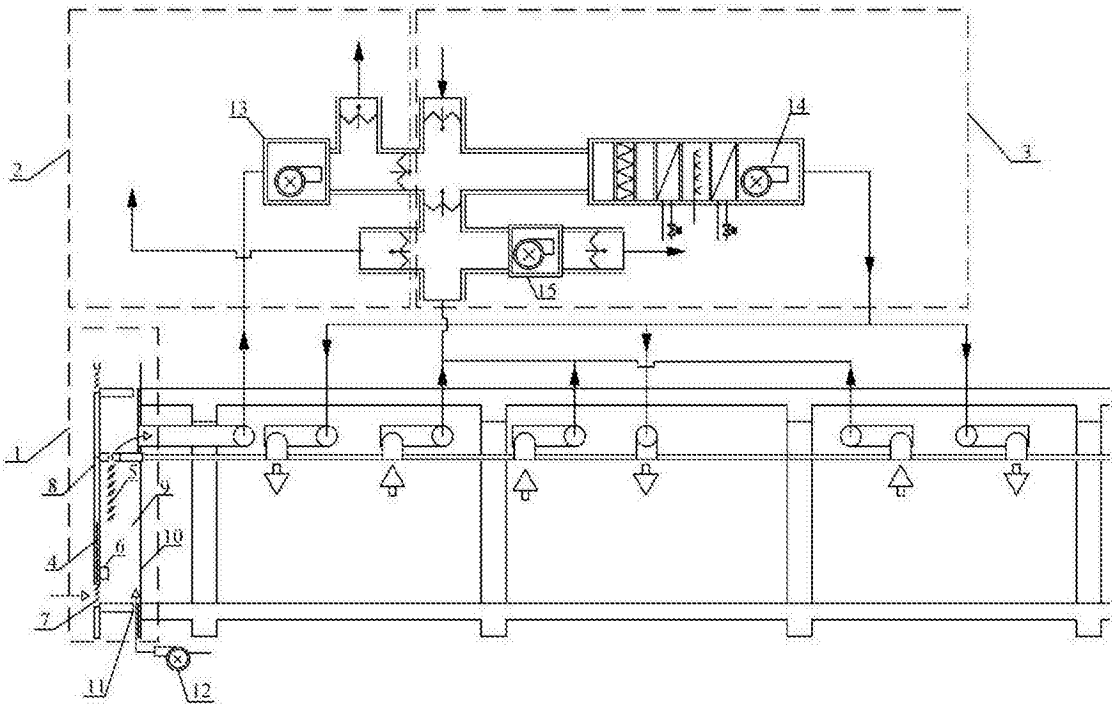

13
14
2
3
15
1
8
5
9
4
6
10
7
11
12

图1

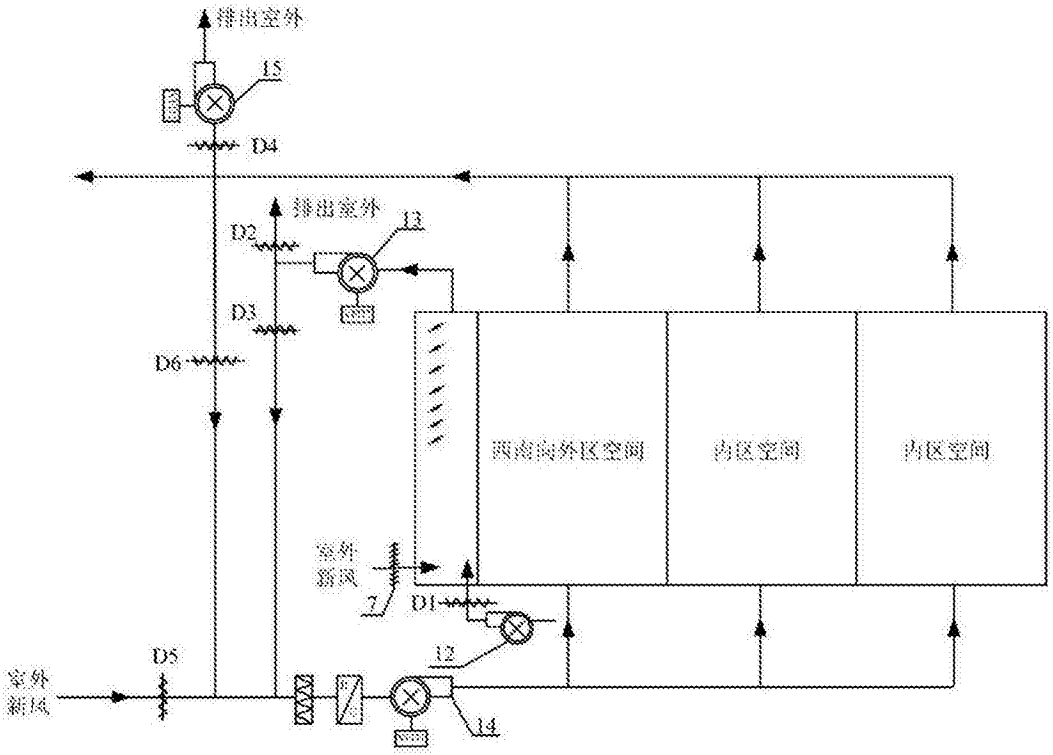

排出室外
15
D4
排出室外
D2
13
D3
D6
两南向外区空间
内区空间
内区空间
室外
新风
7
D1
12
D5
室外
新风
14

图2

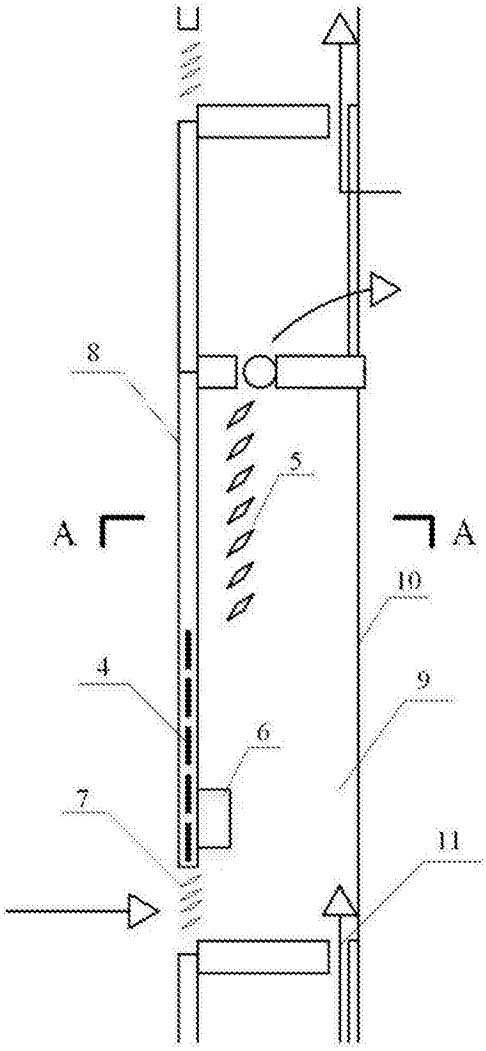


图3

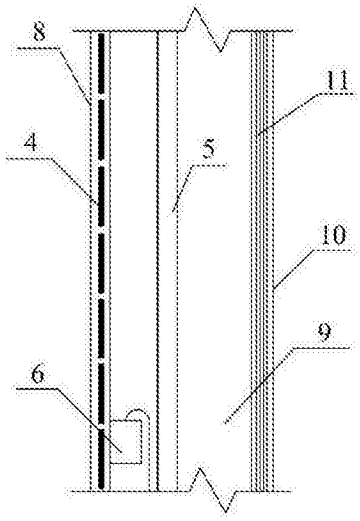


图4