

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(10) 国际公布号  
WO 2024/239967 A1

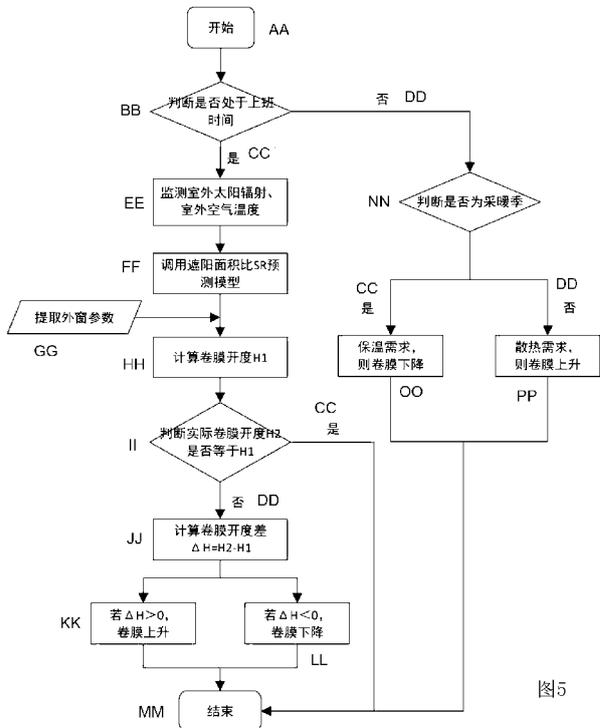
(43) 国际公布日  
2024年11月28日 (28.11.2024)

- (51) 国际专利分类号:  
E06B 9/40 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/091978
- (22) 国际申请日: 2024年5月9日 (09.05.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202310565731.X 2023年5月19日 (19.05.2023) CN
- (71) 申请人: 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。

- (72) 发明人: 孟庆林 (MENG, Qinglin); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。汪俊松 (WANG, Junsong); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。毛会军 (MAO, Huijun); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。王凯 (WANG, Kai); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。吕潇洋 (LV, Xiaoyang); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。
- (74) 代理人: 广州市华学知识产权代理有限公司 (HUAXUE IP AGENCY CO., LTD.); 中国广东省广州市天河区金颖路1号金颖大厦16楼1601房, Guangdong 510640 (CN)。

(54) Title: SUNSHADE SYSTEM CAPABLE OF INDEPENDENTLY ADJUSTING THERMAL INSULATION PERFORMANCE AND SUNSHADE PERFORMANCE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统及其控制方法



AA START  
 BB DETERMINE WHETHER A SYSTEM IS IN WORKING TIME  
 CC YES  
 DD NO  
 EE MONITOR OUTDOOR SOLAR RADIATION AND OUTDOOR AIR TEMPERATURE  
 FF CALL A SUN-SHADING AREA RATIO SR PREDICTION MODEL  
 GG EXTRACT PARAMETERS OF AN EXTERNAL WINDOW  
 HH CALCULATE A ROLL FILM UNFOLDING DEGREE H1  
 II DETERMINE WHETHER AN ACTUAL ROLL FILM UNFOLDING DEGREE H2 IS EQUAL TO H1  
 JJ CALCULATE A ROLL FILM UNFOLDING DEGREE DIFFERENCE  $\Delta H=H2-H1$   
 KK IF  $\Delta H>0$ , A ROLL FILM RISES  
 LL IF  $\Delta H<0$ , THE ROLL FILM DESCENDS  
 MM END  
 NN DETERMINE WHETHER IT IS A HEATING SEASON  
 OO THE ROLL FILM DESCENDS UNDER THERMAL INSULATION REQUIREMENTS  
 PP THE ROLL FILM RISES UNDER HEAT DISSIPATION REQUIREMENTS

图5

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a sunshade system capable of independently adjusting thermal insulation performance and sunshade performance and a control method therefor. The sunshade system capable of independently adjusting thermal insulation performance and sunshade performance mainly consists of a glass system, a window frame, a sunshade mechanism and a monitoring mechanism. A solar radiation sensor and an outdoor air temperature sensor in the monitoring mechanism are used to collect

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

outdoor solar radiation data and air temperature data in real time, and the data is transmitted to a central processing unit; and on the basis of a sun-shading area ratio prediction model and according to measured values from the solar radiation sensor and the temperature sensor, the central processing unit extracts geometric parameters of an external window to determine the unfolding degree of a roll film. The present invention guarantees year-round thermal environment and day lighting effect in the interior of a building, and reduces the air conditioning and heating energy consumption of the building.

(57) 摘要: 本发明公开了一种保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统及其控制方法, 此保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统主要由玻璃系统、窗框、遮阳机构和监控机构构成, 利用监控机构中的太阳辐射传感器和室外空气温度传感器实时采集室外的太阳辐射数据及空气温度数据, 并将数据输送给中央处理器, 中央处理器基于遮阳面积比预测模型, 并根据太阳辐射传感器和温度传感器的检测数值, 同时提取外窗几何参数, 以确定卷膜展开有程度。本发明保障建筑室内全年的热环境与采光效果, 并降低建筑空调与采暖能耗。

## 保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及遮阳装置技术,具体涉及一种保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 研究表明,通过外窗的热损失占围护结构总热损失的40%~50%,是建筑整体传热的薄弱环节。在夏季,太阳辐射透过外窗进入室内,使得室内升温从而导致热环境恶化并且空调能耗攀升。

[0003] 目前,Low-E玻璃等节能玻璃大量应用,虽然降低了建筑夏季的空调能耗,但是由于其无法调节其保温与遮阳性能,在冬季恶化了室内被动采暖和天然采光效果。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服以上现有技术存在的不足,提供了一种保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法。此保温与遮阳性能独立调节的控制方法可实现外窗光热性能的动态调节,保障了建筑室内的热环境和采光效果,且还降低了能耗。

[0005] 同时,本发明的另一目的是提供了一种保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统。

[0006] 本发明的目的通过以下的技术方案实现:本保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,包括以下步骤:

[0007] S1、中央处理器根据计时器确定运行时长,并根据时钟模块确定系统的工作时间,将工作时间与设定的上班时间表进行对比;

[0008] S2、若系统的工作时间处于上班时间表,中央处理器接收来自太阳辐射传感器和温度传感器的信号,并根据太阳辐射传感器和温度传感器的检测数值,同时提取外窗几何参数,调用遮阳面积比预测模型计算对应时刻的卷膜目标开度 $H_1$ ,并根据卷膜目标开度 $H_1$ 以调整卷膜的实际展开程度;

[0009] S3、若系统的工作时间不处于上班时间表,则判断工作时间是否处于采暖季:

[0010] 若工作时间处于采暖季,则说明建筑夜间有保温需求,中央处理器输出信号至电机转轴,控制卷膜向下完全展开,使卷膜与玻璃之间形成稳定的调节空气层,增大其热阻以保温;

[0011] 若工作时间不处于采暖季,则说明建筑夜间有散热需求,中央处理器输出信号至电机转轴,控制卷膜向上完全收起,降低其热阻以散热;

[0012] S4、计时器经过设定步长后,重复步骤S1~S3。

[0013] 遮阳面积比预测模型的建立过程如下:

[0014] A1、在能耗模拟软件中建立各热工分区对应的典型建筑模型,并输入对应的气象数据;

[0015] A2、为典型建筑模型的外窗与幕墙设置保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,通过调整遮阳系统的参数产生N种遮阳面积比例SR,并对N种工况进行批量能耗模拟;

[0016] A3、编写程序自动获取N种工况模拟后生成的全年逐时建筑能耗E、室内眩光指数DGI和室外环境参数,并以DGI小于19且E最小为评价指标,筛选出逐时最佳的SR;

[0017] A4、针对每个热工分区,基于筛选出来的8760组数据,通过非线性回归方法建立SR与室外空气温度 $T_a$ 的数学关系式,从而得到不同热工分区对应的遮阳面积比预测模型。

[0018] 优选的,室外空气综合温度 $T_{sa}$ 与室外太阳辐射I和室外空气温度 $T_a$ 存在以下关系:

$$[0019] \quad T_{sa} = T_a + \frac{\rho_s I}{\alpha_e},$$

[0020] 式中 $\rho_s$ 为围护结构外表面对太阳辐射热的吸收系数, $\alpha_e$ 为围护结构外表面总换热系数, $W/(m^2 \cdot K)$ 。

[0021] 优选的,所述遮阳面积比预测模型以室外空气综合温度 $T_{sa}$ 为自变量,所述遮阳面积比预测模型在不同热工分区具有不同的表式:

[0022] 在温和地区,表达式为:

$$[0023] \quad SR = (0.1 \times T_{sa}^2 - 1.61 \times T_{sa} - 0.42) \times 10^{-2},$$

[0024] 在夏热冬暖地区,表达式为:

$$[0025] \quad SR \geq 70\% (T_{sa} \geq 34^\circ C),$$

[0026] 在夏热冬冷地区,表达式为:

$$[0027] \quad SR = (0.74 \times T_{sa}^2 - 6.71 \times T_{sa} + 3.33) \times 10^{-3},$$

[0028] 在寒冷地区,遮阳装置位于东南西向时,表达式为:

$$[0029] \quad \ln SR = -2.67 + 0.09 \times T_{sa} - 7.2 \times 10^{-4} \times T_{sa}^2,$$

[0030] 在寒冷地区,遮阳装置位于北向时,表达式为:

$$[0031] \quad SR = \begin{cases} 100\% (T_{sa} \leq -3^\circ C) \\ 0\% (-3^\circ C < T_{sa} < 0^\circ C) \end{cases}。$$

[0032] 优选的,步骤S2中根据卷膜目标开度 $H_1$ 以调整卷膜的实际展开程度包括以下具体过程:

[0033] 系统中的位移传感器检测卷膜实际开度 $H_2$ ,并将信号传给中央处理器,中央处理器计算卷膜开度差 $\Delta H = H_2 - H_1$ ;

[0034] 若 $\Delta H > 0$ ,则中央处理器输出信号至电机,控制卷膜向上收起,卷膜收起开度为 $\Delta H$ ;

[0035] 若 $\Delta H = 0$ ,则说明卷膜此时开度满足要求,无需动作;

[0036] 若 $\Delta H < 0$ ,则中央处理器输出信号至电机,控制卷膜向下展开,卷膜开度为 $-\Delta H$ 。

[0037] 实现上述的控制方法的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,包括玻璃系统、窗框、遮阳机构和监控机构,所述玻璃系统安装于窗框;所述遮阳机构包括电机、卷膜、导轨、重型下梁和底部封口,所述电机通过电机扣盖安装于玻璃系统的上方,所述卷膜与电机连接,所述卷膜的下端与重型下梁连接,所述导轨玻璃系统的两侧,所述重型下梁的两端分别与相应的导轨连接,所述底部封口的一端与卷膜的下端连接,所述底部封口的另一端与玻璃系统的表面滑动连接;所述玻璃系统的两端设有边缘遮光槽,此边缘遮光槽、玻璃系统、卷膜和底部封口形成调节空气层;

[0038] 优选的,所述监控机构包括太阳辐射传感器、室外空气温度传感器、位移传感器和中央处理器,所述太阳辐射传感器和室外空气温度传感器均安装于玻璃系统的外侧,所述位移传感器安装于重型下梁,所述太阳辐射传感器、室外空气温度传感器、位移传感器和电机均与中央处理器连接。

[0039] 优选的,所述卷膜对入射的太阳辐射进行同光谱反射,并且在波长380~780nm的透射比 $\geq 70\%$ 。

[0040] 优选的,所述玻璃系统包括第一玻璃、第二玻璃和高透薄膜,所述第一玻璃和第二玻璃形成封闭空气层,所述高透薄膜设置于封闭空气层内以将封闭空气层分隔形成两个独立封闭空气层。

[0041] 优选的,所述封闭空气层填充惰性气体或进行抽真空处理。

[0042] 优选的,所述第一玻璃和第二玻璃均采用超白玻璃。

[0043] 本发明相对于现有技术具有如下的优点:

[0044] 1、本发明的保温与遮阳性能独立调节的遮阳装置可实现外窗光热性能的动态调节,保障建筑室内全年的热环境与采光效果,并降低建筑空调与采暖能耗。

[0045] 2、本发明的控制方法以建筑能耗最低和室内眩光为指标,建立了遮阳面积比与室外气象条件的预测模型,可最大限度改善室内的热环境与光环境,并保证建筑能源消耗最少。

## 附图说明

[0046] 图1是本发明的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的结构示意图。

[0047] 图2是本发明的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的侧视图。

[0048] 图3是本发明的玻璃系统的示意图。

[0049] 图4是采用本发明的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的室内热环境测试结果图。

[0050] 图5是本发明的控制方法的逻辑框图。

[0051] 图6是采用本发明的控制方法应用节能效果图。

[0052] 其中,1为玻璃系统,2为窗框,3为遮阳机构,4为电机,5为卷膜,6为导轨,7为重型下梁,8为底部封口,9为电机扣盖,10为边缘光槽,11为调节空气层,12为第一玻璃,13为第二玻璃,14为高透薄膜,15为封闭空气层。

## 具体实施方式

[0053] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0054] 如图1至图3所示的实现上述的控制方法的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,包括玻璃系统、窗框、遮阳机构和监控机构,所述玻璃系统安装于窗框;所述遮阳机构包括电机、卷膜、导轨、重型下梁和底部封口,所述电机通过电机扣盖安装于玻璃系统的上方,所述卷膜与电机连接,所述卷膜的下端与重型下梁连接,所述导轨玻璃系统的两侧,所述重型下梁的两端分别与相应的导轨连接,所述底部封口的一端与卷膜的下端连接,所述底部封口的另一端与玻璃系统的表面滑动连接;所述玻璃系统的两端设有边缘遮光槽,此边缘遮光槽、玻璃系统、卷膜和底部封口形成调节空气层;所述监控机构包括太阳辐射传感器、室

外空气温度传感器、位移传感器和中央处理器,所述太阳辐射传感器和室外空气温度传感器均安装于玻璃系统的外侧,所述位移传感器安装于重型下梁,所述太阳辐射传感器、室外空气温度传感器、位移传感器和电机均与中央处理器连接。

[0055] 具体的,监控机构中的太阳辐射传感器和室外空气温度传感器实时采集室外的太阳辐射数据及空气温度数据,并将数据输送给中央处理器,中央处理器基于遮阳面积比预测模型,并根据太阳辐射传感器和温度传感器的检测数值,同时提取外窗几何参数,以确定卷膜展开目标程度;再与位移传感器检测到实际展开程度进行对比,最终向电机发出控制指令,使卷膜上下调节至实际展开程度与目标展开程度一致。

[0056] 为保证玻璃系统的工作可靠性,本实施例中的窗框采用高性能型材制成(如玻纤增强聚酯型材或断桥铝合金型材),即令窗框与玻璃系统的热工性能匹配,避免两者之间的热桥对整窗性能产生负面效果。

[0057] 所述卷膜对入射的太阳辐射进行同光谱反射,并且在波长380~780nm的透射比 $\geq 70\%$ 。卷膜采用此设置具有以下优点:1、对入射的太阳辐射进行同光谱反射,一方面减少进入室内的太阳辐射热,另一方面由于卷膜吸收的太阳辐射热量少,通过二次传热进入室内的热量也少;2、在波长555nm附近的透射比 $\geq 70\%$ ,有助于将可见光引入室内,充分利用天然采光,从而降低照明能耗;3、相较于传统窗帘,使用卷膜更为轻质方便、成本更低且美观性更强,并且整体热工性能更高。

[0058] 而本实施例的卷膜采用低辐射反射卷膜(如Galv系列镀银膜),在夏季遮挡部分或全部玻璃系统,从而降低整窗的太阳得热系数(SHGC),减少进入室内的太阳辐射热量。此外,利用低辐射卷膜与玻璃系统之间形成的调节空气层,进一步提高整体的保温性能,以满足冬季时的需求。

[0059] 本保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统尽量使玻璃系统仅承担保温任务,而不同时兼具保温与遮阳功能;遮阳任务由遮阳机构承担,从而实现保温与遮阳性能的独立调节,满足建筑的需求,同时还降低了制造成本。

[0060] 所述玻璃系统包括第一玻璃、第二玻璃和高透薄膜,所述第一玻璃和第二玻璃形成封闭空气层,所述高透薄膜设置于封闭空气层内以将封闭空气层分隔形成两个独立封闭空气层。所述第一玻璃和第二玻璃均采用超白玻璃,以保证玻璃系统具有高透过率,满足室内在阴天采光与冬季利用太阳辐射进行被动采暖的需求。同时利用高透薄膜将封闭空气层分隔成多腔结构,降低其整体传热系数,起到保温效果。为进一步提高了保温效果,所述封闭空气层填充有惰性气体。同时封闭空气层也可以是真空状态,也可起到增大玻璃系统的热阻效果。为降低设计成本,本实施例中的超白玻璃和高透薄膜均可自市场购买。

[0061] 进一步的,玻璃系统配置为6+12A+6mm,即6mm厚度的玻璃+12mm厚度的封闭空气层+6mm厚度的玻璃,则整窗的光热性能调节范围为: $K=1.0\sim 2.5W/(m^2 \cdot K)$ , $SHGC=0.15\sim 0.70$ , $\tau_{vis}=20\%\sim 75\%$ ,可适应气象条件与室内人员需求的变化。

[0062] 采用本实施例的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统在广州的夏季进行实地测试,测试结果如图4所示。由图4可知,采用本实施例的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统后日间室内空气温度平均可降低4.2℃。这说明本保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统保证室内舒适性的情况下,具有良好的遮阳和保温性能。

[0063] 如图5所示,基于本实施例的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,包

括以下步骤:

[0064] S1、中央处理器根据计时器确定运行时长,并根据时钟模块确定系统的工作时间,将工作时间与设定的上班时间(设定上班时间为08:00~18:00)进行对比;

[0065] S2、若系统的工作时间处于上班时间,中央处理器接收来自太阳辐射传感器和温度传感器的信号,并根据太阳辐射传感器和温度传感器的检测数值,同时提取外窗几何参数,调用遮阳面积比预测模型计算对应时刻的卷膜目标开度 $H_1$ ,并根据卷膜目标开度 $H_1$ 以调整卷膜的实际展开程度;

[0066] 步骤S2中根据卷膜目标开度 $H_1$ 以调整卷膜的实际展开程度包括以下具体过程:

[0067] 系统中的位移传感器检测卷膜实际开度 $H_2$ ,并将信号传给中央处理器,中央处理器计算卷膜开度差 $\Delta H=H_2-H_1$ ;

[0068] 若 $\Delta H>0$ ,则中央处理器输出信号至电机,控制卷膜向上收起,卷膜收起开度为 $\Delta H$ ;

[0069] 若 $\Delta H=0$ ,则说明卷膜此时开度满足要求,无需动作;

[0070] 若 $\Delta H<0$ ,则中央处理器输出信号至电机,控制卷膜向下展开,卷膜开度为 $-\Delta H$ 。

[0071] S3、若系统的工作时间不处于上班时间,则判断工作时间是否处于采暖季:

[0072] 若工作时间处于采暖季,则说明建筑夜间有保温需求,中央处理器输出信号至电机转轴,控制卷膜向下完全展开,使卷膜与玻璃之间形成稳定的调节空气层,增大其热阻以保温;

[0073] 若工作时间不处于采暖季,则说明建筑夜间有散热需求,中央处理器输出信号至电机转轴,控制卷膜向上完全收起,降低其热阻以散热;

[0074] S4、计时器经过设定步长后,重复步骤S1~S3。

[0075] 遮阳面积比预测模型的建立过程如下:

[0076] A1、在能耗模拟软件中建立各热工分区对应的典型建筑模型,并输入对应的气象数据;

[0077] A2、为典型建筑模型的外窗与幕墙设置保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,通过调整遮阳系统的参数产生N种遮阳面积比例SR,并对N种工况进行批量能耗模拟;

[0078] A3、编写程序自动获取N种工况模拟后生成的全年(即 $365\times 24$ 小时)逐时建筑能耗E、室内眩光指数DGI和室外环境参数,并以DGI小于19且E最小为评价指标,筛选出逐时最佳的SR;

[0079] A4、针对每个热工分区,基于筛选出来的8760组数据,通过非线性回归方法建立SR与室外空气温度 $T_a$ 的数学关系式,从而得到不同热工分区对应的遮阳面积比预测模型。

[0080] 室外空气综合温度 $T_{sa}$ 与室外太阳辐射I和室外空气温度 $T_a$ 存在以下关系:

$$[0081] \quad T_{sa} = T_a + \frac{\rho_s I}{\alpha_e},$$

[0082] 式中, $\rho_s$ 为围护结构外表面面对太阳辐射热的吸收系数, $\alpha_e$ 为围护结构外表面总换热系数, $W/(m^2 \cdot K)$ 。

[0083] 所述遮阳面积比预测模型以室外空气综合温度 $T_{sa}$ 为自变量,所述遮阳面积比预测模型在不同热工分区具有不同的表态式:

[0084] 在温和地区,表达式为:

[0085]  $SR = (0.1 \times T_{sa}^2 - 1.61 \times T_{sa} - 0.42) \times 10^{-2}$ ,

[0086] 在夏热冬暖地区,表达式为:

[0087]  $SR \geq 70\% (T_{sa} \geq 34^\circ\text{C})$ ,

[0088] 在夏热冬冷地区,表达式为:

[0089]  $SR = (0.74 \times T_{sa}^2 - 6.71 \times T_{sa} + 3.33) \times 10^{-3}$ ,

[0090] 在寒冷地区,遮阳装置位于东南西向时,表达式为:

[0091]  $\ln SR = -2.67 + 0.09 \times T_{sa} - 7.2 \times 10^{-4} \times T_{sa}^2$ ,

[0092] 在寒冷地区,遮阳装置位于北向时,表达式为:

[0093]  $SR = \begin{cases} 100\% (T_{sa} \leq -3^\circ\text{C}) \\ 0\% (-3^\circ\text{C} < T_{sa} < 0^\circ\text{C}) \end{cases}$ 。

[0094] 以广州某大型公共建筑为例,通过在能耗模拟软件内实现上述动态控制,结果表明,与既有的Low-E玻璃外窗(或幕墙)相比,保温与遮阳性能独立调节的遮阳装置可以使建筑全年能耗降低11.4%,如下图6所示。

[0095] 上述具体实施方式为本发明的优选实施例,并不能对本发明进行限定,其他的任何未背离本发明的技术方案而所做的改变或其它等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

1. 保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、中央处理器根据计时器确定运行时长,并根据时钟模块确定系统的工作时间,将工作时间与设定的上班时间表进行对比;

S2、若系统的工作时间处于上班时间表,中央处理器接收来自太阳辐射传感器和温度传感器的信号,并根据太阳辐射传感器和温度传感器的检测数值,同时提取外窗几何参数,调用遮阳面积比预测模型计算对应时刻的卷膜目标开度 $H_1$ ,并根据卷膜目标开度 $H_1$ 以调整卷膜的实际展开程度;

S3、若系统的工作时间不处于上班时间表,则判断工作时间是否处于采暖季:

若工作时间处于采暖季,则说明建筑夜间有保温需求,中央处理器输出信号至电机转轴,控制卷膜向下完全展开,使卷膜与玻璃之间形成稳定的调节空气层,增大其热阻以保温;

若工作时间不处于采暖季,则说明建筑夜间有散热需求,中央处理器输出信号至电机转轴,控制卷膜向上完全收起,降低其热阻以散热;

S4、计时器经过设定步长后,重复步骤S1~S3。

2. 根据权利要求1所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,其特征在于:遮阳面积比预测模型的建立过程如下:

A1、在能耗模拟软件中建立各热工分区对应的典型建筑模型,并输入对应的气象数据;

A2、为典型建筑模型的外窗与幕墙设置保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,通过调整遮阳系统的参数产生N种遮阳面积比例SR,并对N种工况进行批量能耗模拟;

A3、编写程序自动获取N种工况模拟后生成的全年逐时建筑能耗E、室内眩光指数DGI和室外环境参数,并以DGI小于19且E最小为评价指标,筛选出逐时最佳的SR;

A4、针对每个热工分区,基于筛选出来的8760组数据,通过非线性回归方法建立SR与室外空气温度 $T_a$ 的数学关系式,从而得到不同热工分区对应的遮阳面积比预测模型。

3. 根据权利要求2所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,其特征在于:室外空气综合温度 $T_{sa}$ 与室外太阳辐射I和室外空气温度 $T_a$ 存在以下关系:

$$T_{sa} = T_a + \frac{\rho_s I}{\alpha_e},$$

式中, $\rho_s$ 为围护结构外表面太阳辐射热的吸收系数, $\alpha_e$ 为围护结构外表面总换热系数, $W/(m^2 \cdot K)$ 。

4. 根据权利要求3所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,其特征在于:所述遮阳面积比预测模型以室外空气综合温度 $T_{sa}$ 为自变量,所述遮阳面积比预测模型在不同热工分区具有不同的表达式:

在温和地区,表达式为:

$$SR = (0.1 \times T_{sa}^2 - 1.61 \times T_{sa} - 0.42) \times 10^{-2},$$

在夏热冬暖地区,表达式为:

$$SR \geq 70\% (T_{sa} \geq 34^\circ C),$$

在夏热冬冷地区,表达式为:

$$SR = (0.74 \times T_{sa}^2 - 6.71 \times T_{sa} + 3.33) \times 10^{-3},$$

在寒冷地区,遮阳装置位于东南西向时,表达式为:

$$\ln SR = -2.67 + 0.09 \times T_{sa} - 7.2 \times 10^{-4} \times T_{sa}^2,$$

在寒冷地区,遮阳装置位于北向时,表达式为:

$$SR = \begin{cases} 100\% & (T_{sa} \leq -3^\circ\text{C}) \\ 0\% & (-3^\circ\text{C} < T_{sa} < 0^\circ\text{C}) \end{cases}。$$

5. 根据权利要求1所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统的控制方法,其特征在于:步骤S2中根据卷膜目标开度 $H_1$ 以调整卷膜的实际展开程度包括以下具体过程:

系统中的位移传感器检测卷膜实际开度 $H_2$ ,并将信号传给中央处理器,中央处理器计算卷膜开度差 $\Delta H = H_2 - H_1$ ;

若 $\Delta H > 0$ ,则中央处理器输出信号至电机,控制卷膜向上收起,卷膜收起开度为 $\Delta H$ ;

若 $\Delta H = 0$ ,则说明卷膜此时开度满足要求,无需动作;

若 $\Delta H < 0$ ,则中央处理器输出信号至电机,控制卷膜向下展开,卷膜开度为 $-\Delta H$ 。

6. 实现根据权利要求1~5任意一项所述的控制方法的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,其特征在于:包括玻璃系统、窗框、遮阳机构和监控机构,

所述玻璃系统安装于窗框;

所述遮阳机构包括电机、卷膜、导轨、重型下梁和底部封口,所述电机通过电机扣盖安装于玻璃系统的上方,所述卷膜与电机连接,所述卷膜的下端与重型下梁连接,所述导轨玻璃系统的两侧,所述重型下梁的两端分别与相应的导轨连接,所述底部封口的一端与卷膜的下端连接,所述底部封口的另一端与玻璃系统的表面滑动连接;所述玻璃系统的两端设有边缘遮光槽,此边缘遮光槽、玻璃系统、卷膜和底部封口形成调节空气层;

所述监控机构包括太阳辐射传感器、室外空气温度传感器、位移传感器和中央处理器,所述太阳辐射传感器和室外空气温度传感器均安装于玻璃系统的外侧,所述位移传感器安装于重型下梁,所述太阳辐射传感器、室外空气温度传感器、位移传感器和电机均与中央处理器连接。

7. 根据权利要求6所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,其特征在于:所述卷膜对入射的太阳辐射进行同光谱反射,并且在波长380~780nm的透射比 $\geq 70\%$ 。

8. 根据权利要求6所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,其特征在于:所述玻璃系统包括第一玻璃、第二玻璃和高透薄膜,所述第一玻璃和第二玻璃形成封闭空气层,所述高透薄膜设置于封闭空气层内以将封闭空气层分隔形成两个独立封闭空气层。

9. 根据权利要求8所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,其特征在于:所述封闭空气层填充惰性气体或进行抽真空处理。

10. 根据权利要求8所述的保温与遮阳性能独立调节的遮阳系统,其特征在于:所述第一玻璃和第二玻璃均采用超白玻璃。

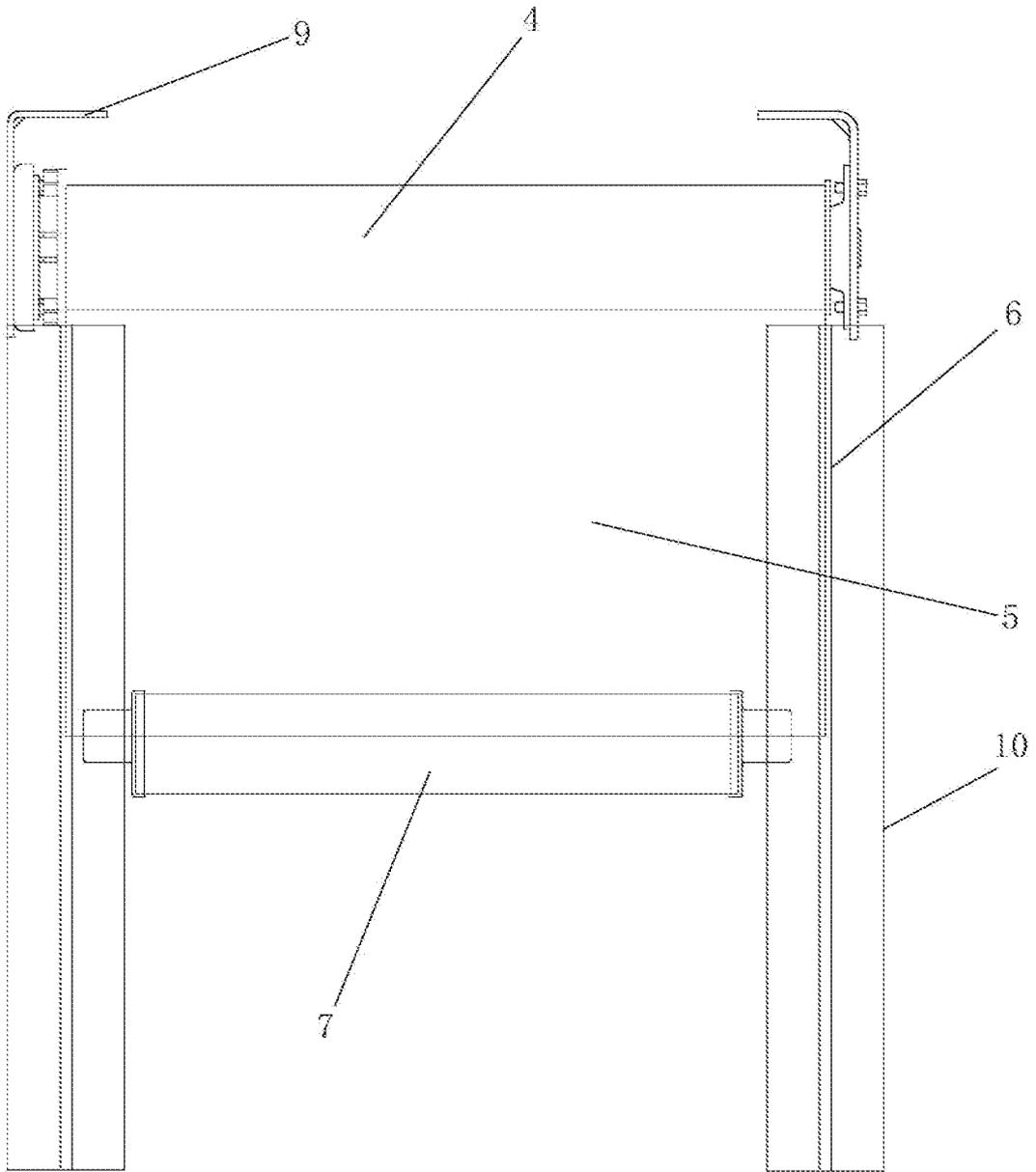


图1

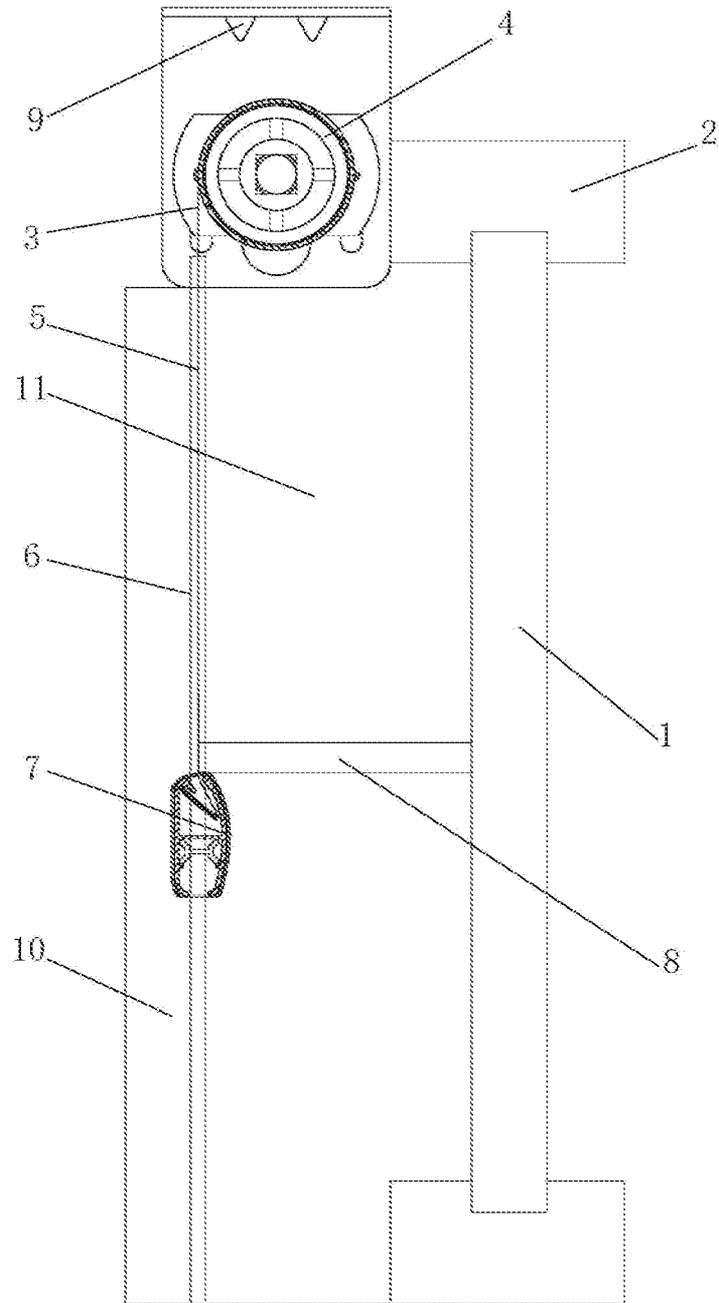


图2

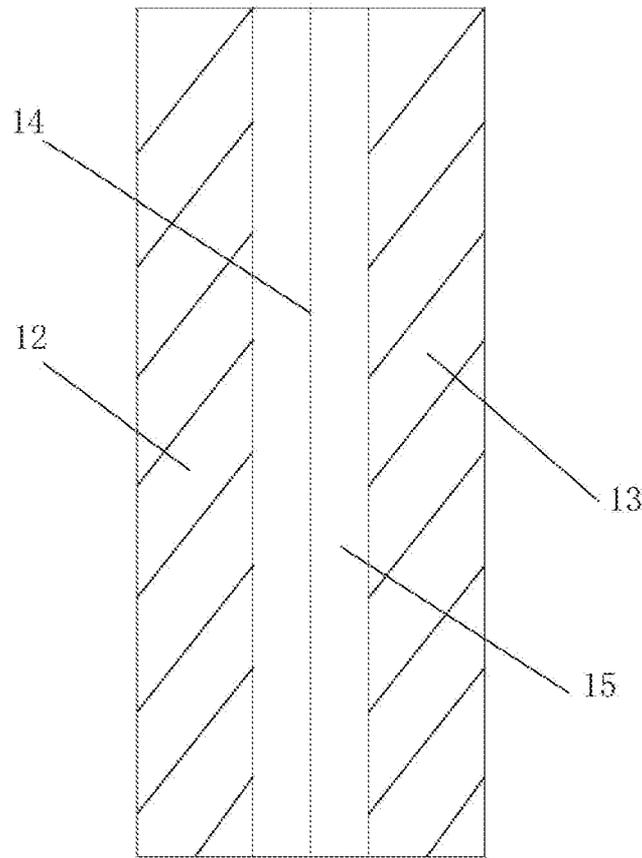


图3

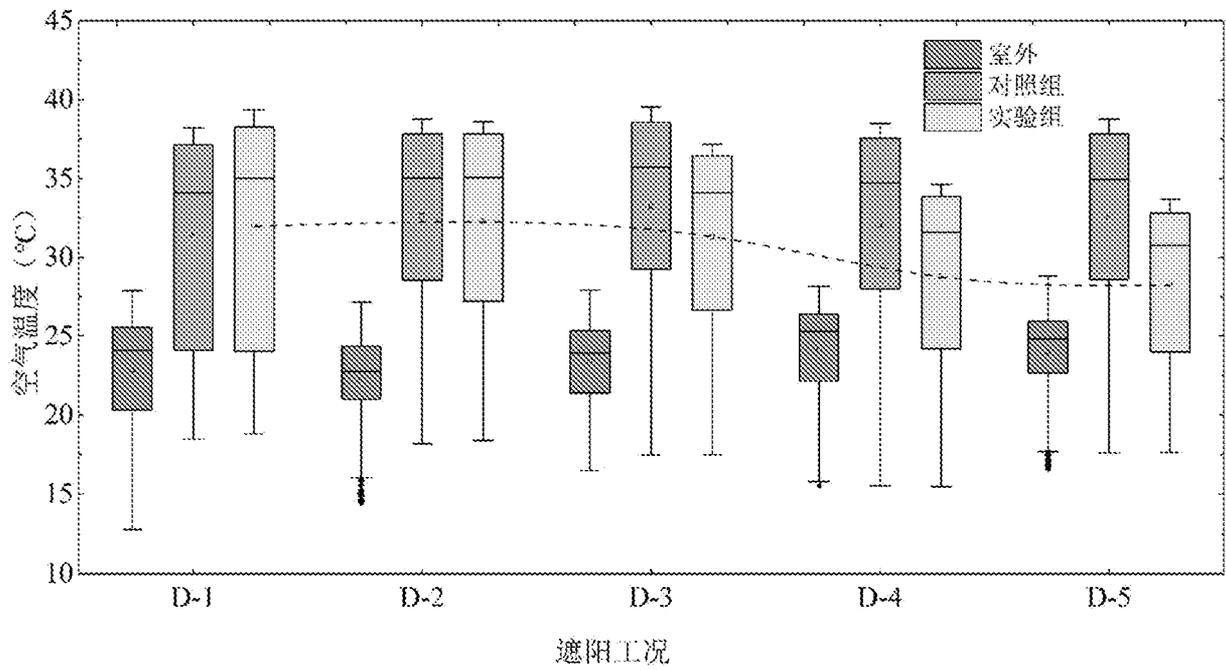


图4

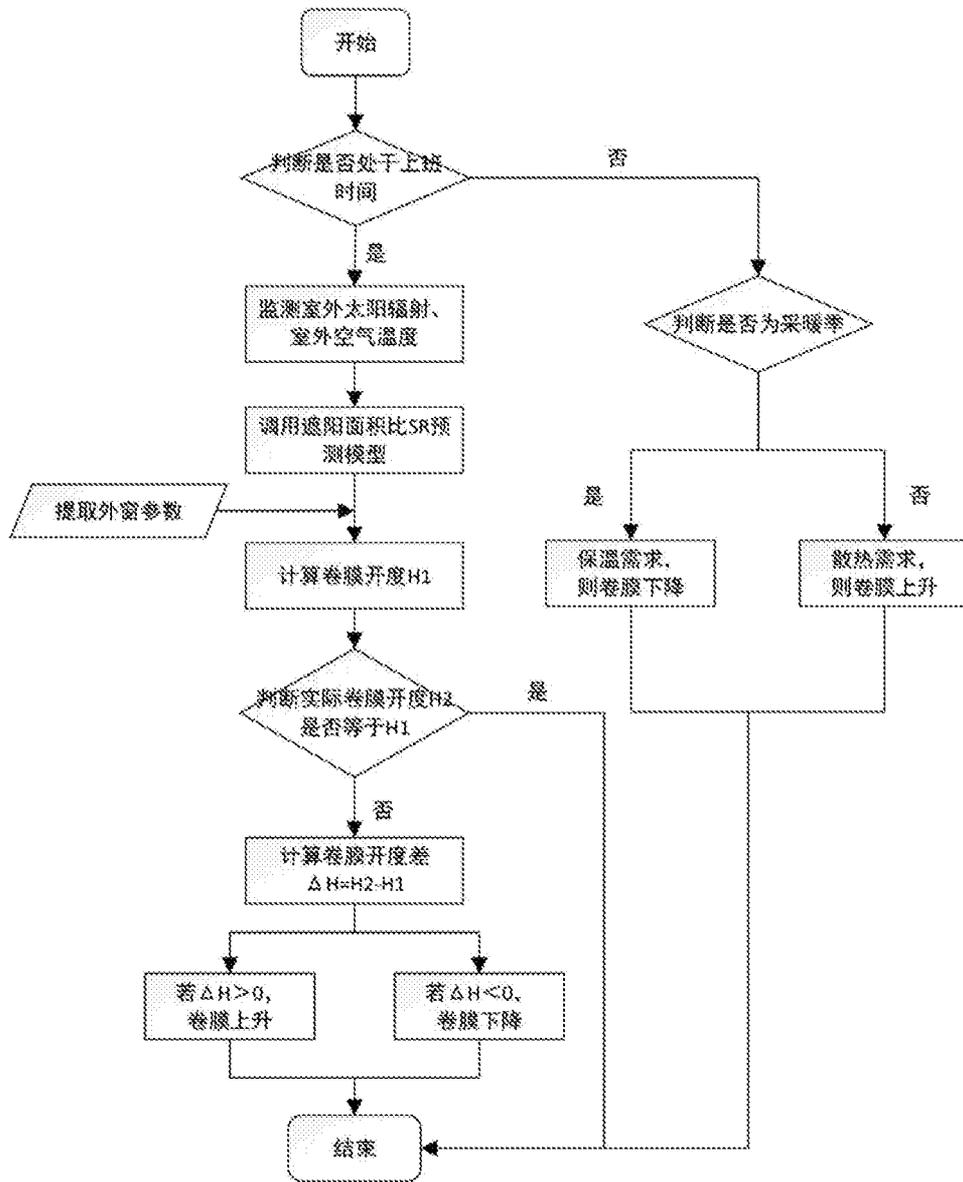


图5

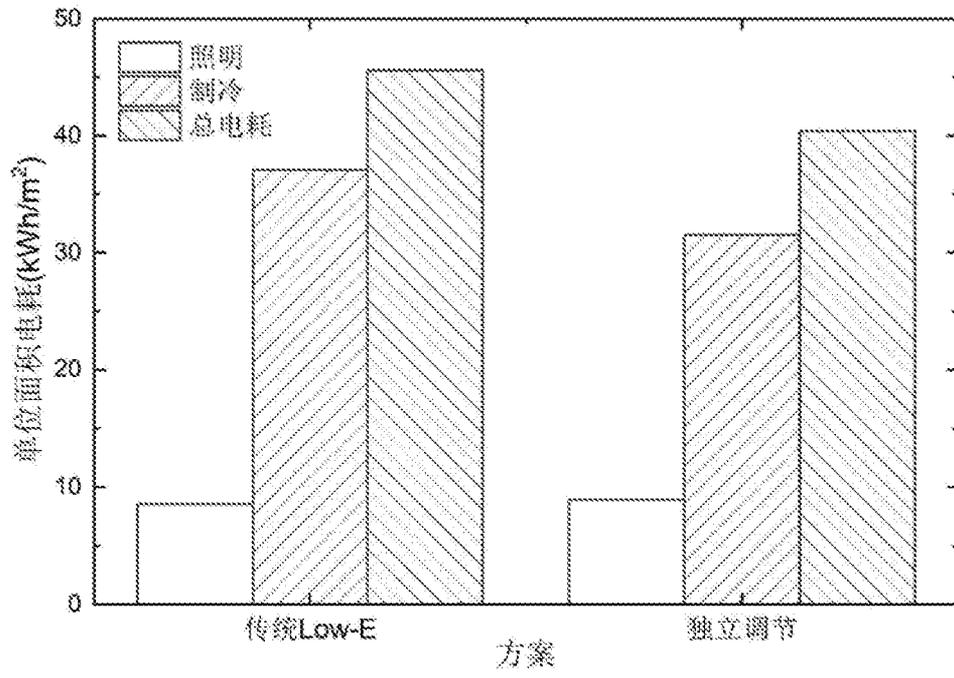


图6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/091978

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
E06B9/40(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: E06B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNKI, CNTXT, ENTXTC, VEN: 中央处理器, 处理器, 控制器, CPU, 温度传感器, 太阳辐射传感器, 开度, 关闭, 展开, 收卷, 遮蔽, 膜, 帘, processor?, processing w unit, controller?, sensor?, open+ w degree, close, open, unfold, fold, +wind+, cover, film, membrane, curtain, screen, shade		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116792015 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 22 September 2023 (2023-09-22) claims 1-10	1-10
Y	CN 113503125 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 15 October 2021 (2021-10-15) description, paragraphs 0035-0051, and figures 1-3	1-10
Y	CN 102979446 A (DING CHANGLAI) 20 March 2013 (2013-03-20) description, paragraphs 0006-0013, and figure 1	1-10
A	CN 110761695 A (CHINA SOUTHWEST AGRICULTURAL DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE CORP., LTD. et al.) 07 February 2020 (2020-02-07) description, paragraphs 0028-0037, and figures 2 and 4	1-10
A	CN 108104682 A (HARBIN ZHENGHAO BUILDING EQUIPMENT INSTALLATION ENGINEERING CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
30 July 2024		03 August 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011074685 A (PANASONIC ELEC WORKS CO., LTD.) 14 April 2011 (2011-04-14) entire document	1-10
A	KR 20100065439 A (SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY FOUNDATION FOR CORPORATE COLLABORATION) 17 June 2010 (2010-06-17) entire document	1-10
A	KR 20220060590 A (SUNPORTAL CO., LTD. et al.) 12 May 2022 (2022-05-12) entire document	1-10
A	CN 103027574 A (SUZHOU VOCATIONAL UNIVERSITY) 10 April 2013 (2013-04-10) entire document	1-10
A	EP 2357544 A2 (VKR HOLDING A/S) 17 August 2011 (2011-08-17) entire document	1-10
A	CN 106014165 A (CHONGQING UNIVERSITY) 12 October 2016 (2016-10-12) entire document	1-10
A	CN 110940071 A (LIANG XUEYA) 31 March 2020 (2020-03-31) entire document	1-10
A	CN 103628637 A (GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH) 12 March 2014 (2014-03-12) entire document	1-10
A	US 2013057937 A1 (MECHOSHADE SYSTEMS, INC. et al.) 07 March 2013 (2013-03-07) entire document	1-10
A	US 2011164304 A1 (BROWN, G. Z. et al.) 07 July 2011 (2011-07-07) entire document	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2024/091978**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116792015	A	22 September 2023	None	
CN	113503125	A	15 October 2021	None	
CN	102979446	A	20 March 2013	None	
CN	110761695	A	07 February 2020	None	
CN	108104682	A	01 June 2018	None	
JP	2011074685	A	14 April 2011	JP	5406653 B2 05 February 2014
KR	20100065439	A	17 June 2010	KR	101049496 B1 15 July 2011
KR	20220060590	A	12 May 2022	KR	102556370 B1 18 July 2023
CN	103027574	A	10 April 2013	None	
EP	2357544	A2	17 August 2011	EP	2357544 A3 30 November 2011
				EP	2357544 B1 22 October 2014
CN	106014165	A	12 October 2016	None	
CN	110940071	A	31 March 2020	None	
CN	103628637	A	12 March 2014	None	
US	2013057937	A1	07 March 2013	US	2014355098 A1 04 December 2014
				US	9360731 B2 07 June 2016
				US	8836263 B2 16 September 2014
US	2011164304	A1	07 July 2011	US	8456729 B2 04 June 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>E06B9/40(2006.01);</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: E06B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI, CNTXT, ENTXTC, VEN: 中央处理器, 处理器, 控制器, CPU, 温度传感器, 太阳辐射传感器, 开度, 关闭, 展开, 收卷, 遮蔽, 膜, 帘, processor?, processing w unit, controller?, sensor?, open+ w degree, close, open, unfold, fold, +wind+, cover, film, membrane, curtain, screen, shade</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116792015 A (华南理工大学) 2023年9月22日 (2023 - 09 - 22) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 113503125 A (华南理工大学) 2021年10月15日 (2021 - 10 - 15) 说明书第0035-0051段, 附图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102979446 A (丁长来) 2013年3月20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第0006-0013段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110761695 A (中国建筑西南设计研究院有限公司 等) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 说明书第0028-0037段, 附图2、4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108104682 A (哈尔滨正灏建筑设备安装工程有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011074685 A (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 2011年4月14日 (2011 - 04 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 116792015 A (华南理工大学) 2023年9月22日 (2023 - 09 - 22) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 113503125 A (华南理工大学) 2021年10月15日 (2021 - 10 - 15) 说明书第0035-0051段, 附图1-3	1-10	Y	CN 102979446 A (丁长来) 2013年3月20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第0006-0013段, 附图1	1-10	A	CN 110761695 A (中国建筑西南设计研究院有限公司 等) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 说明书第0028-0037段, 附图2、4	1-10	A	CN 108104682 A (哈尔滨正灏建筑设备安装工程有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 全文	1-10	A	JP 2011074685 A (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 2011年4月14日 (2011 - 04 - 14) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 116792015 A (华南理工大学) 2023年9月22日 (2023 - 09 - 22) 权利要求1-10	1-10																					
Y	CN 113503125 A (华南理工大学) 2021年10月15日 (2021 - 10 - 15) 说明书第0035-0051段, 附图1-3	1-10																					
Y	CN 102979446 A (丁长来) 2013年3月20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第0006-0013段, 附图1	1-10																					
A	CN 110761695 A (中国建筑西南设计研究院有限公司 等) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 说明书第0028-0037段, 附图2、4	1-10																					
A	CN 108104682 A (哈尔滨正灏建筑设备安装工程有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 全文	1-10																					
A	JP 2011074685 A (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 2011年4月14日 (2011 - 04 - 14) 全文	1-10																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年7月30日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年8月3日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>王利</p> <p>电话号码 (+86) 010-62085034</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	KR 20100065439 A (UNIV SUNGKYUNKWAN FOUND) 2010年6月17日 (2010 - 06 - 17) 全文	1-10
A	KR 20220060590 A (SUNPORTAL CO LTD等) 2022年5月12日 (2022 - 05 - 12) 全文	1-10
A	CN 103027574 A (苏州市职业大学) 2013年4月10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-10
A	EP 2357544 A2 (VKR HOLDING AS) 2011年8月17日 (2011 - 08 - 17) 全文	1-10
A	CN 106014165 A (重庆大学) 2016年10月12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-10
A	CN 110940071 A (梁雪芽) 2020年3月31日 (2020 - 03 - 31) 全文	1-10
A	CN 103628637 A (广东省建筑科学研究院) 2014年3月12日 (2014 - 03 - 12) 全文	1-10
A	US 2013057937 A1 (MECHOSHADA SYSTEMS INC等) 2013年3月7日 (2013 - 03 - 07) 全文	1-10
A	US 2011164304 A1 (BROWN G Z等) 2011年7月7日 (2011 - 07 - 07) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/091978

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	116792015	A	2023年9月22日	无			
CN	113503125	A	2021年10月15日	无			
CN	102979446	A	2013年3月20日	无			
CN	110761695	A	2020年2月7日	无			
CN	108104682	A	2018年6月1日	无			
JP	2011074685	A	2011年4月14日	JP	5406653	B2	2014年2月5日
KR	20100065439	A	2010年6月17日	KR	101049496	B1	2011年7月15日
KR	20220060590	A	2022年5月12日	KR	102556370	B1	2023年7月18日
CN	103027574	A	2013年4月10日	无			
EP	2357544	A2	2011年8月17日	EP	2357544	A3	2011年11月30日
				EP	2357544	B1	2014年10月22日
CN	106014165	A	2016年10月12日	无			
CN	110940071	A	2020年3月31日	无			
CN	103628637	A	2014年3月12日	无			
US	2013057937	A1	2013年3月7日	US	2014355098	A1	2014年12月4日
				US	9360731	B2	2016年6月7日
				US	8836263	B2	2014年9月16日
US	2011164304	A1	2011年7月7日	US	8456729	B2	2013年6月4日