



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118653770 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 17

(21) 申请号 202410707768.6

(22) 申请日 2024.06.03

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72) 发明人 沈朝 黄玉琦 刘星江

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江联合专利商
标代理有限公司 23213

专利代理师 高志光

(51) Int. Cl.

E06B 9/264 (2006.01)

E06B 9/303 (2006.01)

E06B 9/386 (2006.01)

E06B 3/67 (2006.01)

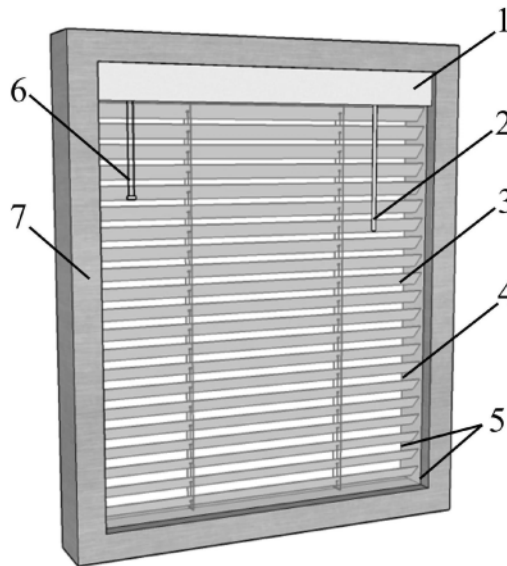
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种主动式隔热保温中空百叶节能窗

(57) 摘要

一种主动式隔热保温中空百叶节能窗,它包含升降翻转盒、百叶帘、两层玻璃和窗框;升降翻转盒安装于窗框顶部,两层玻璃安装于窗框和升降翻转盒,百叶帘布置于两层玻璃的空腔内,升降翻转盒控制百叶帘的升降和转动,所述百叶帘的每个板片主要由顺次排布的第一普通玻璃、纳米夹胶膜、第二普通玻璃、Low-e涂层和第三普通玻璃叠压而成。本发明兼顾了采光效果和热传递控制,提高了传热系数并减少对近红外线的透过,从而在极端环境下实现建筑的节能与舒适性,特别适用并满足月球建筑在不同时段的动态能源需求,降低建筑能耗。



1. 一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 包含升降翻转盒 (1)、百叶帘 (3)、两层玻璃 (5) 和窗框 (7); 升降翻转盒 (1) 安装于窗框 (7) 顶部, 两层玻璃 (5) 安装于窗框 (7) 和升降翻转盒 (1), 百叶帘 (3) 布置于两层玻璃 (5) 的空腔内, 升降翻转盒 (1) 控制百叶帘 (3) 的升降和转动,

其特征在于: 所述百叶帘 (3) 的每个板片主要由顺次排布的第一普通玻璃 (8)、纳米夹胶膜 (9)、第二普通玻璃 (10)、Low-e 涂层 (11) 和第三普通玻璃 (12) 叠压而成。

2. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 所述所述纳米夹胶膜 (9) 为铈钨青铜纳米颗粒和氧化锡铟纳米颗粒掺入到聚乙烯醇缩丁醛中制得的薄膜。

3. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 两层玻璃 (5) 为超白玻璃。

4. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 所述纳米夹胶膜 (9) 朝向室外侧设置。

5. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 所述 Low-e 涂层 (11) 朝向室内设置。

6. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 所述纳米夹胶膜 (9) 设于第一普通玻璃 (8) 或第二普通玻璃 (9) 的表面。

7. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 所述 low-e 涂层 (11) 设于第二普通玻璃 (10) 或第三普通玻璃 (12) 的表面。

8. 根据权利要求 1 或 7 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: low-e 涂层 (11) 为单银 low-e。

9. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 百叶帘 (3) 的板片角度由旋转棒 (2) 调节, 收放由提升绳 (6) 控制, 旋转棒 (2) 控制升降翻转盒 (1) 内的翻转机构, 提升绳 (6) 控制升降翻转盒 (1) 内的升降机构。

10. 根据权利要求 1 所述一种主动式隔热保温中空百叶节能窗, 其特征在于: 两层玻璃 (5) 之间存在真空腔体 (4)。

一种主动式隔热保温中空百叶节能窗

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑节能技术领域,具体涉及一种主动式隔热保温中空百叶节能窗。

背景技术

[0002] 太阳辐射是一种重要的自然能源,其能量主要集中在可见光部分(380-780nm)和近红外线部分(780-2500nm)。尤其是近红外线部分包含了大部分太阳辐射的总能量,虽然人眼无法直接看到,但具有强烈的热效应。近红外线能够穿透窗户进入室内,导致室内空气温度升高,对建筑的冷热负荷产生重要影响。窗户作为建筑的透明维护结构,在满足建筑采光需求的同时,其传热特性对建筑的能源消耗至关重要。一般来说,窗户的总传热系数通常高于 $1.0\text{W}/\text{m}^2$,远高于建筑墙体的总传热系数,后者通常低于 $0.5\text{W}/\text{m}^2$ 。

[0003] 尽管已经出现了一系列玻璃窗节能技术,如双层/三层玻璃窗、Low-e玻璃窗、变色节能窗、流体窗、填充相变材料节能窗、填充气凝胶节能窗、太阳能光伏窗等,但大多数存在透光率不高、太阳辐射吸收能力不足、易起雾、结构复杂、生产成本高等缺点,难以大规模应用,而且几乎都无法满足在极端气候条件下,比如月球上的建筑中所需的采光和节能要求。因此,迫切需要开发适用于月球建筑的新型透明围护结构,以降低建筑运行中的能源消耗。

发明内容

[0004] 本发明为克服现有技术不足,提出一种主动式隔热保温中空百叶节能窗,该节能窗结构兼顾采光效果和热传递控制,提高了传热系数并减少对近红外线的透过,从而在极端环境下实现建筑的节能与舒适性。

[0005] 一种主动式隔热保温中空百叶节能窗,包含升降翻转盒、百叶帘、两层玻璃和窗框;升降翻转盒安装于窗框顶部,两层玻璃安装于窗框和升降翻转盒,百叶帘布置于两层玻璃的空腔内,升降翻转盒控制百叶帘的升降和转动,所述百叶帘的每个板片主要由顺次排列的第一普通玻璃、纳米夹胶膜、第二普通玻璃、Low-e涂层和第三普通玻璃叠压而成。

[0006] 一些实施例中,所述纳米夹胶膜为铯钨青铜纳米颗粒和氧化锡铟纳米颗粒掺入到聚乙烯醇缩丁醛中制得的薄膜。

[0007] 一些实施例中,所述纳米夹胶膜朝向室外侧设置。所述Low-e涂层朝向室内设置。

[0008] 本发明相比现有技术的有益效果是:

[0009] 本发明利用了纳米颗粒独特的等离激元共振效应,Low-e涂层的反射特性,以及百叶板片的动态调节特性,实现了对光/热的解耦调控,将传统中空百叶窗中的木质或者塑料板片替换为同时具有氧化锡铟ATO-铯钨青铜CWO/聚乙烯醇缩丁醛PVB纳米夹胶膜和Low-e涂层的新型透明板片,既发挥了ATO-CWO/PVB纳米夹胶膜的隔热特性和Low-e涂层的反射特性,又保留了传统中空百叶窗的可调节特性,从而在极端环境下实现建筑的节能与舒适性,将新型透明百叶放置到真空腔体中,防止产生对流换热。特别适用并满足月球建筑在不同时段的动态能源需求,降低建筑能耗。

[0010] 下面结合附图和实施例对本发申请的技术方案作进一步地说明:

附图说明

- [0011] 图1是本发明的主动式隔热保温中空百叶节能窗的结构图；
[0012] 图2是百叶板片的结构示意图；
[0013] 图3是一些实施例中隔热模式下的运行示意图；
[0014] 图4是一些实施例中散热模式下的运行示意图；
[0015] 图5是一些实施例中保温模式下的运动示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合附图及实施例对本申请方案进行详细的描述。除非另有说明，本申请使用的术语为所属领域技术人员理解的通常意义。

[0017] 图1展示了一种主动式隔热保温中空百叶节能窗，其包含升降翻转盒1、百叶帘3、两层玻璃5和窗框7；升降翻转盒1安装于窗框7顶部，两层玻璃5安装于窗框7和升降翻转盒1，百叶帘3布置于两层玻璃5的空腔内，升降翻转盒1控制百叶帘3的升降和转动；所述百叶帘3的每个板片主要由顺次排布的第一普通玻璃8、纳米夹胶膜9、第二普通玻璃10、Low-e涂层11和第三普通玻璃12叠压而成。

[0018] 本实施方案所述的主动式是指可以自由调节百叶板片的开合形式，根据实际情况决定采用哪种模式（隔热、保温或者散热模式）。

[0019] 进一步的，两层玻璃5之间存在真空腔体4。具有一定的隔热和保温作用。

[0020] 进一步的，所述纳米夹胶膜9为铈钨青铜(CW0)纳米颗粒和氧化锡锑(AT0)纳米颗粒掺入到聚乙烯醇缩丁醛(PVB)中制得的薄膜，该复合薄膜可高效吸收近红外光和透过可见光。百叶板片是由三层普通玻璃、一层AT0-CW0/PVB纳米夹胶膜和一层Low-e涂层组成。月球上的气候非常极端，由于空气和大气层，白天建筑表面会受到强烈的太阳辐射，温度可达到127摄氏度左右，这会极大增加室内的冷负荷，而夜间温度则会降至约零下173摄氏度，需要采取一定的保温措施，保证人体的热舒适。

[0021] 本实施方案在两层玻璃5之间的真空腔体4内采用一种可调节角度的百叶板片，纳米夹胶膜（比如AT0-CW0/PVB纳米夹胶膜具有良好的透光和隔热特性）9朝向室外，Low-e涂层11朝向室内。白天时，板片与水平面夹角为90度，纳米夹胶膜9可以在吸收太阳光中大部分的近红外光的同时维持较高可见光透过率，此外，真空腔体中不存在对流换热，能够避免高温的纳米夹胶膜向室内传递热量，有效地降低了室内冷负荷；夜间时，如果室内需要散热，则旋转板片与水平面呈0~90度之间夹角，室内热量将以长波辐射的形式散失到外太空，反之，当室内需要保温时，则保持板片与水平面夹角仍然为90度，Low-e涂层11会将室内产生的长波辐射反射回去，以此维持室内温度的恒定。

[0022] 上述实施方案利用了纳米颗粒独特的等离子共振效应，Low-e涂层的反射特性，以及百叶板片的动态调节特性，实现了对光/热的解耦调控，从而在月球复杂极端的气候条件下满足建筑多方面的能源需求，降低建筑能耗。

[0023] 示例性地，两层玻璃5为超白玻璃。超白玻璃共两层，对全光谱太阳能具有高透过特性，两层玻璃之间的间隔为25cm。

[0024] 示例性地，确保纳米夹胶膜9朝向室外，所述纳米夹胶膜9设于第一普通玻璃8或第二普通玻璃9的表面。例如以粘贴方式将纳米夹胶膜9置于玻璃表面。

[0025] 示例性地,确保Low-e涂层11朝向室内,所述low-e涂层11设于第二普通玻璃10或第三普通玻璃12的表面。例如以镀层方式将Low-e涂层置于玻璃表面。

[0026] 示例性地,通常,百叶帘3的板片角度由旋转棒2调节,收放(上下升降)由提升绳6控制,旋转棒2控制升降翻转盒1内的翻转机构,提升绳6控制升降翻转盒1内的升降机构。升降翻转盒1内的升降机构和翻转机构为现有技术。示例性地,其中单个百叶板片的长度为130cm,宽度为7cm,板片数为21条。

[0027] 可选地,low-e涂层11为单银low-e,其通过真空磁控溅射生产线形成。

[0028] 可选地,上述任意一个实施方案中,窗框7采用铝合金框架;框架为铝合金材质,具有轻质、耐腐蚀及强度高等优点。

[0029] 工作原理

[0030] 参见图3-图5,为了满足月球建筑中不同的能源需求,该主动式隔热保温中空百叶节能窗可根据实际情况进行切换,在多种工况下实现节能目的。

[0031] 白天时(参照图3),板片与水平面夹角为90度,纳米夹胶膜可以在吸收太阳光中大部分的近红外光的同时维持较高可见光透过率,此外,真空腔体中不存在对流换热,能够避免高温的纳米夹胶膜向室内传递热量,有效地降低了室内冷负荷;

[0032] 夜间时,如果室内需要散热(参照图4),旋转板片与水平面呈0~90度之间夹角,室内热量将以长波辐射的形式散失到外太空,反之,当室内需要保温时(参照图5),保持板片与水平面夹角仍然为90度,Low-e涂层会将室内产生的长波辐射反射回去,以此维持室内温度的恒定。

[0033] 本申请在集成现有节能窗隔热、采光的同时,能有效减少建筑冷热负荷,对环境保护和能源节约具有重大意义。窗墙一体化动态相变建筑立面适应节能环保,通过对建筑保温/遮阳/得热的多效调控,实现了太阳光光谱的有序利用,有着良好的经济效益和广阔的应用前景。

[0034] 本发明已以较佳实施案例揭示如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可以利用上述揭示的结构及技术内容做出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施案例,均仍属本发明技术方案范围。

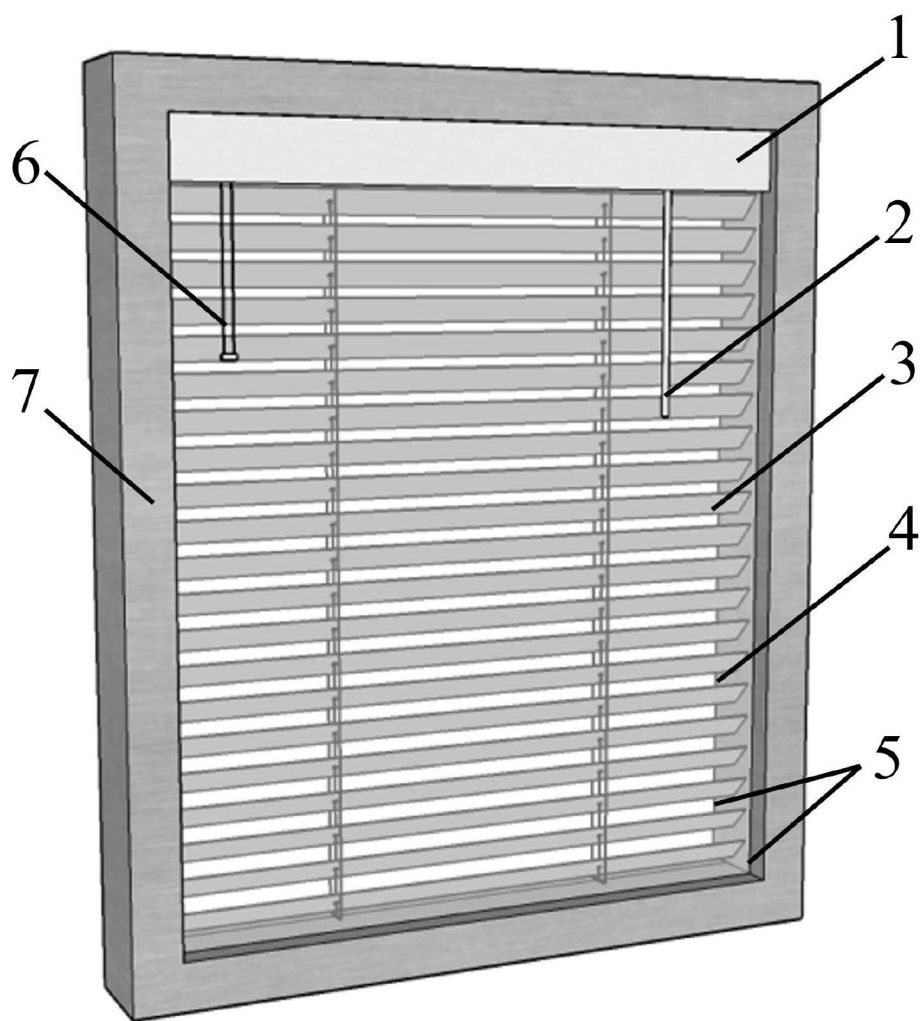


图1

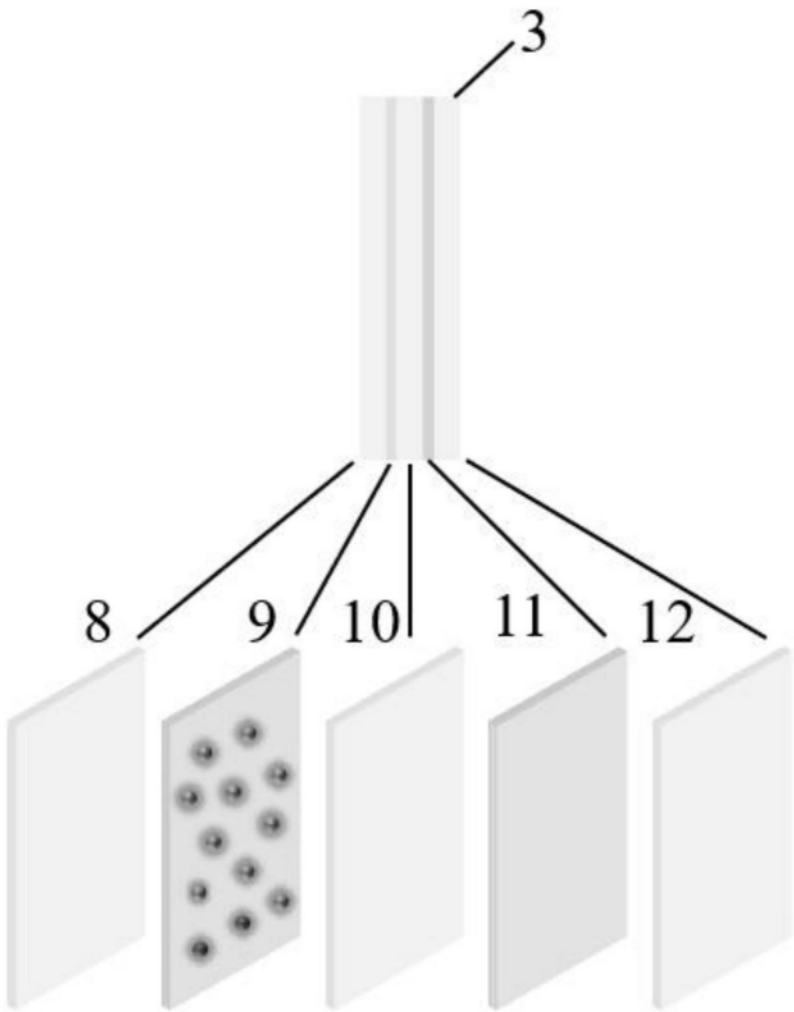


图2

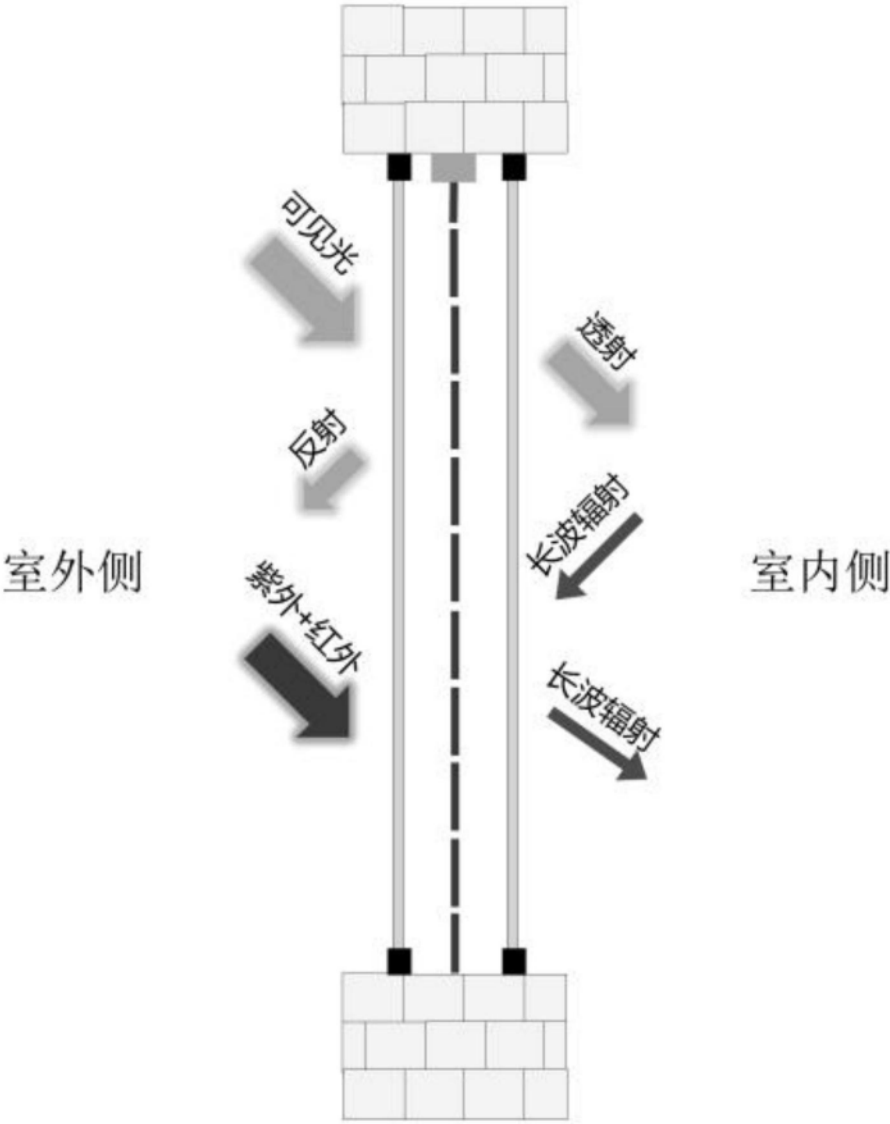


图3

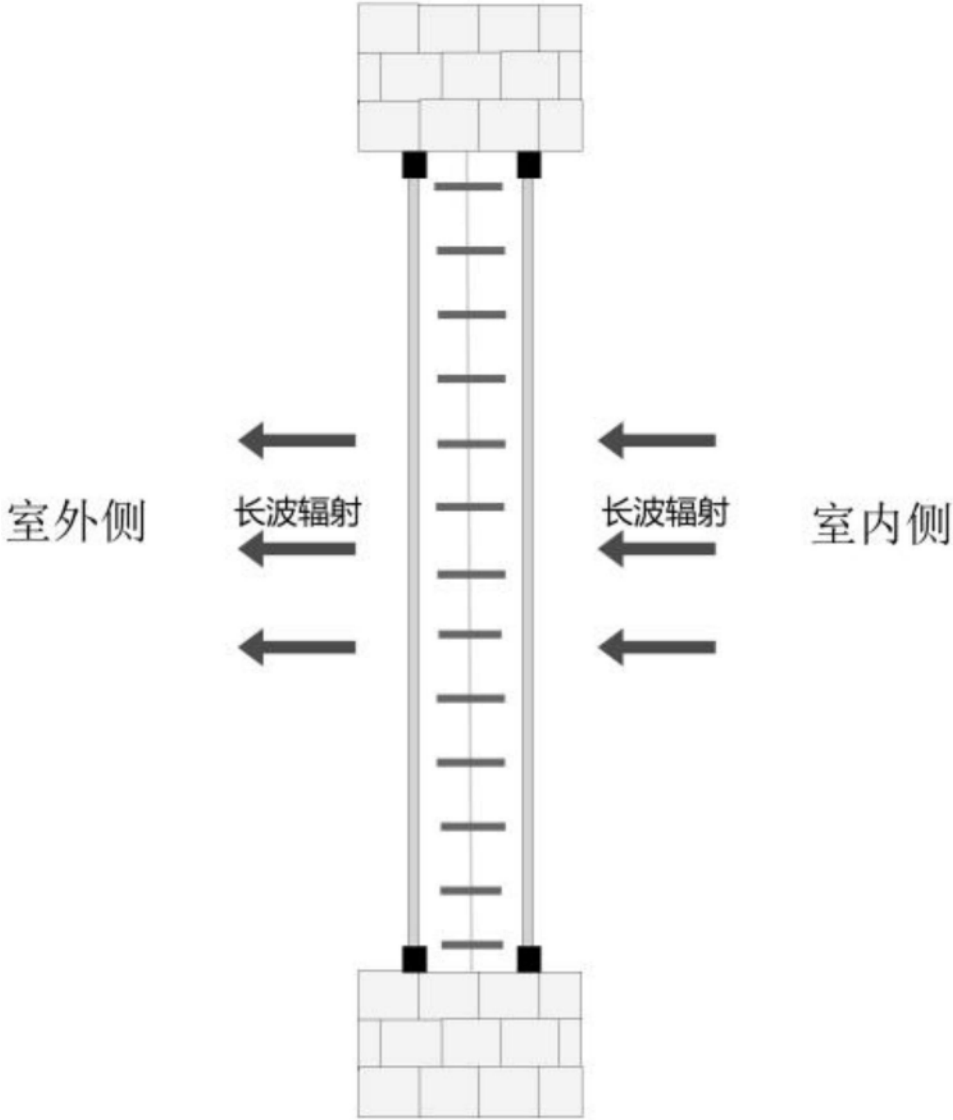


图4

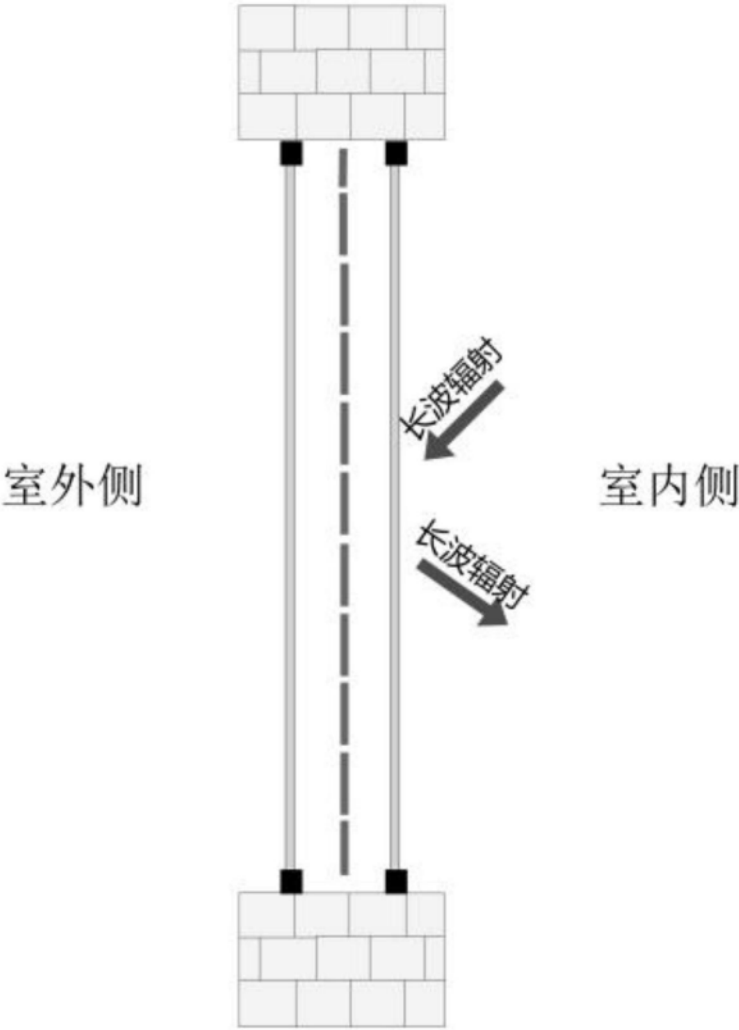


图5