

一种节能房及节能幕墙、装饰墙、粉刷墙

技术领域

本节能房及节能幕墙、装饰墙、粉刷墙属于建筑领域。

背景技术

1)在现代建筑中,能源的消耗包括照明、取暖、空调、烹饪、电视,等等;其中取暖与空调所耗的能源超过一半。同时,新潮的建筑大都使用幕墙,其散热速度是砖墙的数倍;如果此类建筑的发展速度过快,不久即可出现能源短缺。建筑的节能是一个刻不容缓的问题。

建筑的屋面由于太阳的照射,夏天容易造成过热。这方面已经形成了比较成熟的保温技术:在屋面设置保温层、防水层等。

建筑外墙的保温过去依靠加厚砖墙或夯土墙的厚度。现代建筑由于承重、节省材料等要求已逐渐淘汰实心砖墙与夯土墙;其外墙保温基本有三种技术:1.墙外加设保温层;2.墙中增设保温层;3.墙内增设保温层。其中墙外设保温层时,在保温层之上还得安装保护层;由于保温层多为柔性或发泡材料,保护层的外观与牢固度难以保证。墙内设保温层时,亦存在同样的问题。墙中设保护层时,可应用幕墙砖外墙技术(专利号 ZL201520197548.X),能有效地解决保温、外观、强度等问题。

地板的保温类似屋面的保温,也需安装保温层、防水层等;地板需架在托梁上,以便走人、载物。

对于节能而言,建筑门窗的保温是一个与外墙保温同样关键的环节,因为门窗的面积往往占外墙总面积的一半左右。普通的木门、金属门、中空玻璃窗等,其传热系数都大大高于设保温层的砖墙或混凝土外墙,而成为隔热的瓶颈。要使门窗的隔热达到后者同样的水平,是一个具有挑战性的问题。只有妥善解决这个问题,才能使门窗的保温与幕墙砖外墙技术及屋面、地板保温技术等相结合,真正实现房屋的高效节能,并实现低建设成本,从而可推广。反之,只要在建筑的整个围护结构中出现这种隔热瓶颈,不管其他部分的保温性能如何好,都会使整体的隔热无法完善。同时,若单纯追求保温而不顾经济成本,虽能达到目的,但不能推广。这些都是业内迄今尚未解决的难题。

2)现代幕墙包括玻璃幕墙、石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙、及其他材料的幕墙。这些幕墙的优势是美观、大气,形成了现代都市的风格;其劣势是成本高、隔热差。现代框架式玻璃幕墙大多是使用中空玻璃。比起单层玻璃,其隔热性能已成倍提高,但远远达不到保温砖混墙的水平,因为其金属框架导热过快,增设冷热断桥也不能根本解决问题。点式玻璃幕墙不用框架,但其技术不支持中空玻璃的叠加,因此同样达不到理想的隔热性能。

石材幕墙中面板的连接技术以短槽式为主,即在石材面板的上下侧面各开短槽,之后用金属板固定。

这种技术以及现行的背栓式、通槽式等都依赖一个高强度的金属框架来支撑石材巨大的重量。这个框架所构成的龙骨及其与面板之间的连接装置须消耗大量的金属材料，而形成昂贵的造价。如果在石板与外墙之间填充保温材料，虽可提高保温性能，但其四通八达的金属框架与连接装置大大加速了导热，同时其主龙骨与房屋框架之间须进行很强的连接并难以设冷热断桥，这些都使其隔热性能受限。

陶瓷幕墙与金属幕墙等同样存在与石材幕墙类似的成本与保温方面的劣势。

如果解决这两方面的问题，即大幅度降低其建设成本、大幅度提高其保温性能，则能使幕墙的建设持续发展，并节约巨大的资金和能源。

3)装饰墙将瓷板等装饰材料粘贴在外墙；粉刷墙用水泥、河沙、涂料等粉刷外墙。二者成本低，但保温性能不强；相对高效节能房而言，其隔热功能相去甚远。若将上文所述幕墙砖技术与之结合，则出现砖墙外观与装饰墙、粉刷墙的搭配问题：前者所占的比例有限，只能在一定的范围内取代后者，限制了幕墙砖技术的应用。这也是需解决的问题。

发明内容

通过对门窗隔热功能的大幅度乃至无限提升，解决节能房的隔热瓶颈，达到高效节能的目的；通过对各类幕墙、装饰墙、粉刷墙结构的改进，使其隔热功能可以任意控制，并保持其外观特征与可行的建设成本；通过对已建房屋比较便利的节能装修，实现高效节能房的普及。此三方面具体如下：

1)高效节能房：

A)建筑实施整体保温与隔热，以使建筑的传热系数大幅度下降(传热系数 K 可大大低于 $0.2\text{w}/\text{m}^2\cdot\text{k}$)。

B)在现有技术的基础上，门窗的节能按以下方案进行：

a)如图 1、2，将与一扇门或窗形状、面积相同的整块厚玻璃 1 四周打孔 2，并在门或窗转轴的位置打孔 3、把手的位置打孔 4、锁的位置打孔 5；

b)加工、制造与 a)中形状、面积、打孔位置相同的两块或两块以上玻璃，同时在玻璃的上、下部靠转轴处设换气孔（最外侧的一块玻璃除外，其上不设换气孔）；

c)在各层玻璃周边内侧粘接导热系数低、横截面为方形的条形材料 6（可用玻璃或木材等制成），并在上面设螺栓孔 7；

d)将多层玻璃在四周打孔的位置用螺栓 8 直接相连，螺栓通过孔 2 与孔 7（图中为了清晰显示，条形材料 6 与螺栓 8 分别进行了放大）；螺栓的螺母 9 应设置在门窗的外侧，螺帽 10 设在内侧，并分别安装保温盖 11、12。保温盖可嵌入螺母或螺帽，必要时可用结构胶进一步固定。螺栓 8 拧紧时，要夹紧门扇或窗扇边缘所粘的条形材料 6，从而形成边框及各层之间的空腔。玻璃的厚度要能使门窗达到足够的强度（包括结构强度与防盗功能）。玻璃的层数与层间距离要能使门窗达到所需的隔热水平；

e)在门扇或窗扇上转轴的位置安装铰链组件，在把手、锁的位置安装其组件；

f)用密封胶密封玻璃之间的接缝，然后通过换气孔将玻璃间的空腔注入惰性气体，封闭换气孔。如果门窗不需透明而且不使用惰性气体，可在玻璃之间安装保温板或保温棉等；

g)制造并安装与门扇或窗扇相配的门框或窗框。如图 3、4，门扇或窗扇 1 关闭时要能整体嵌入框架 2 中。框架中要设阻挡面 3，并在其上安装封闭胶条 4，从而使关闭的门扇或窗扇在四周形成密封面；

h)在门框或窗框上铰链的位置安装铰链组件，在锁的位置安装其组件；

i)将门扇或窗扇安装在框架中。

上述所有可能与水接触的钢铁制品应进行热镀锌处理或采用不锈钢（这对下文也全部适用，为方便起见，不再重述）。

C)上述门窗的特点：a)门窗由多层玻璃组成，玻璃的连接通过四周的几个螺栓夹紧玻璃间的玻璃边框（或木边框等）而实现，可形成多层空腔并避免冷热桥；b)玻璃间的距离与玻璃的层数可以任意选择而不会影响其结构强度；c)可以通过控制玻璃间的距离和玻璃的层数而使其达到任意的隔热性能。

D)实现上述门窗功能的节点：

a)紧固件的连接：上述门窗的厚度可以任意增加，随着其厚度的加大，门窗的各层容易错位。为避免这个问题，须安装紧固件。如图 5、6、7、8，在门扇或窗扇上需要紧固的位置设螺栓 1、螺栓 2（见俯视图 5），这些螺栓夹紧门窗最里侧的玻璃板 3 及紧固板 4；在最外侧的玻璃板上安装紧固板 7（方法同紧固板 4）；紧固板 4 的左端设螺栓孔，同时在玻璃板 5、6 等上打孔，孔的大小和位置与紧固板 4 的螺栓孔相同；然后用螺栓 47 贯穿玻璃板 5、6，并将螺栓 47 的两端分别固定在紧固板 4 与 7 上；紧固板 7 的上部设螺栓 47 的连接孔（见后视图 6），下部横向设带孔的金属板 7a、7b，孔中连接金属杆 7c；金属杆 7c 可在金属板 7a、7b 的孔中转动，其一端设金属环 7d，另一端设阻挡件并用焊接等方式固定在金属杆 7c 上，以避免金属杆 7c 横向滑动；在最里侧的玻璃板 3 上安装另一紧固板 8（见侧视图 7），上面横向设带孔的金属板 8a、8b（见俯视图 8），孔中连接金属杆 8c；金属杆 8c 的结构与 7c 相同，上设金属环 8d；用螺栓 87 连接金属环 8d 与 7d（见侧视图 7）。

通过转动金属杆 8c、7c，可对准金属环 8d、7d 的方向，使螺栓 87 能穿过其中；然后将金属环 8d、7d 各自在两边用螺帽固定于螺栓 87。转动螺栓 87 上紧靠金属环 8d 的螺帽，可扩展或缩小紧固板 8 与 7 之间的距离，实现各层之间纵向位置的微调与固定，避免重力或其他原因可能引起的错位、变形。各层玻璃侧面沿螺栓 87、47 的位置需开槽（玻璃板之间所夹的条形边框在此位置应有足够的厚度，以避免开槽时打通玻璃间的空腔；玻璃板 5、6 上贯穿螺栓 47 的地方不应开槽），各槽的横截面应外窄内阔，深度应使螺栓完全埋入槽中；然后用胶条嵌在槽中封住螺栓 87、47。最里侧的玻璃板 3 可厚于其他层的玻璃板，这样可以增加强度并节省材料；

b)铰链的连接：如图 9、10，用与安装紧固件相同的方法在最里侧的门扇或窗扇上安装紧固板 1（见俯视图 9）；紧固板 1 上设圆柱 a，用于连接门框或窗框；圆柱 a 向下延长并与下部的紧固板 2 连为一体（见

后视图 10)；在门框或窗框上安装带孔的金属板 a1、a2、b1、b2 (见后视图 10)；金属板 a1 的孔中插入螺栓 c，金属板 b1 的孔中插入螺栓 d；金属板 e 上设螺丝孔 a3、b3，螺栓 c、d 分别旋入 a3、b3，然后继续旋转并分别穿过螺帽 a4、b4 和金属板 a2、b2；然后在螺栓 c、d 的端点拧上螺帽 a5、b5。连接时将金属板 e 上的孔 b6 对准紧固板 1 上的圆柱 a，然后转动螺栓 c、d 从而移动金属板 e，直至孔 b6 套稳在圆柱 a 上；门窗的上下铰链都连接以后，还可以通过转动螺栓 c、d (及另一铰链上对应的螺栓) 而微调门窗的上下位置；所有调节完成以后，应拧紧螺栓 c、d 上的螺帽 a4、a5 及 b4、b5，同时拧紧另一铰链上对应的螺帽。如果要减少门轴转动的声音，可在金属板 e 的孔 b6 处设轴承框并安装轴承，然后使轴承套稳在圆柱 a 上 (圆柱 a 要同时穿过轴承和金属板 e)。

在门扇或窗扇的侧面设两个紧固件或两个铰链时，其装置可反向对称，如图 11、12，其中 a 为上紧固件，b 为下紧固件；a1 为上铰链，b1 为下铰链。如一个侧面同时设有紧固件和铰链，两边位置的应为铰链，中间位置的为紧固件。每个侧面紧固件的数量依门窗的重量与厚度而定，竖向侧面上不能少于一个。在重量较大的门窗上，铰链的数量可设多个；

c) 门框或窗框的封闭：如图 13、14，封闭胶条 1 安装在基座 2 上；基座 2 上设置圆柱形导轨 3、弹簧 4、移动块 5；导轨 3 的上端安装螺丝 6，从而阻止移动块 5 离开导轨；移动块 5 上设滑孔 7，可在导轨 3 的范围内上下滑动；封闭胶条 1 的下部嵌在基座面 8 内；基座面 8 通过螺丝 9 连接在移动块 5 的螺丝孔 5a 上；在弹簧 4 的作用下，基座面 8 总是向上顶，将封闭胶条 1 紧按在门扇或窗扇上，起到良好的封闭作用。同时，基座 2 应安装在玻璃或木材等低导热材料制成的匣子 10 中；匣子 10 应有足够的宽度，以形成良好的隔热；门框或窗框四面的匣子 10 应连成一个整体，并将四面的基座面 8 及封闭胶条 1 首尾相连 (不间断)，以达到完全封闭的效果。导轨 3 及其弹簧 4、移动块 5 可沿封闭线不断设置 (封闭线的长度无限制)，从而可安装任意长度的基座面 8 及封闭胶条 1，并确保良好的同时封闭和开启。匣子 10 的开口与封闭胶条 1 之间只留很小的缝隙，在门窗关闭时弹簧 4 应有足够的力量 (同时封闭胶条 1 应有足够的弹性) 使封闭胶条 1 紧贴门扇或窗扇并向稍向两边扩展而填满其缝隙；门窗打开时封闭胶条 1 形状复原并恢复其缝隙。在基座面连接的地方，可在移动块 5 上设置双螺丝孔 5b、5c，并分别连接两个相邻的基座面。如果要减少门窗关闭时导轨 3 上金属滑动的声音，应将滑动部位打磨光滑，或在导轨 3 上套上玻璃鞘，再安装弹簧 4、移动块 5 等。

E) 上述节能门窗的板块材料除了玻璃以外，也可以使用其他导热系数低、强度高的材料 (这对玻璃幕墙、玻璃屋面也适用)。此类门窗与保温屋面、保温地面、幕墙砖外墙相结合，能使房屋的隔热覆盖所有的部位，达到高效节能的目的。但就外观而言，若其只是单纯使用幕墙砖外墙，在现代建筑中是不可行的。只有将各类幕墙以及装饰墙、粉刷墙的隔热性能提高到与幕墙砖外墙相同的水平，同时大幅度降低建设成本，才能使节能房普及。下文是这些问题的解决方案。

2) 节能幕墙、装饰墙、粉刷墙：

A) 玻璃幕墙：上文所述的节能门窗，可以任意叠加中空玻璃，而且可以任意选择玻璃间的距离，因而在隔热方面可以达到甚至超过设保温层的砖墙。介于此，如图 15、16，可用与上述门扇和窗扇相同的

方法制作玻璃墙块 1, 玻璃墙块 2; 其厚度应达到 20cm 左右 (或以上), 从而可方便地在同一楼层铺砌而不需用到框架, 甚至可以制作与楼层同高的大块玻璃墙 3 或高于楼层的大块玻璃墙 4。如果将玻璃墙块 1、2、3 铺砌在楼层之间, 可应用点式幕墙的相应工艺 (如拉索、连杆) 而进一步增加其安全性能; 如果将大块玻璃墙 4 安装在楼板外侧, 可设置预埋件 5、6 而支撑、固定玻璃外墙。

用此方法建设的玻璃幕墙 (尤其是玻璃墙全部安装在楼板外侧时), 除了根本解决隔热问题之外, 在外观上亦毫不逊色于传统玻璃幕墙; 而其强度与寿命可超越后者。至于其重量, 如图 5, 最里侧的玻璃较厚, 其他层的可以较薄, 同时大幅度减少了金属的用量, 总重量与框式幕墙相当。

这种节能玻璃幕墙的玻璃用量多于点式玻璃幕墙, 但其为自承重结构, 大量节省了点式幕墙的支撑材料 (其拉索与连杆只是用作预防掉落的安全措施, 而不必用于固定玻璃的位置), 因而成本反而减少; 其玻璃用量亦多于框式玻璃幕墙, 但节省了框式幕墙价值不菲的框架, 故成本可较大幅度下降。

B) 石材幕墙: 利用图 17、18 中的方案, 石材 1 的连接件 2 直接预埋在外墙 3 中 (见侧视图 17)。外墙 3 须有足够的厚度与强度, 可由砖 4 或混凝土砌块 5 铺砌而成。连接件 2 的构件 a、构件 b 预埋在砌缝中 (见侧视图 17 及后视图 18。构件 a、b 的前半部为垂直金属板, 并在其中设孔; 后半部为水平金属板, 并可埋置在砌缝); 构件 c 的两头可在 a、b 的孔中滑动, 其螺纹与构件 b 外侧所设的转动螺帽 d 相配; 螺帽 d 连接在构件 b 上并可以转动, 其阻挡件 e 可以防止其脱离构件 b。将构件 c 的两头分别插入 a、b, 然后在 b 处通过 d 的转动而穿过 d。构件 a1、b1、c1、螺帽 d1 分别与 a、b、c、d 相同, 但预埋在下层砌缝中; 将构件 c1 的两头分别插入 a1、b1, 然后在 b1 处通过 d1 的转动而穿过 d1。构件 f、f1 上设螺纹并分别设螺母 d2、d3; 螺母 d2、d3 连接在构件 c 的孔中并可以转动, 其阻挡件 e1 可以防止其脱离构件 c。构件 f、f1 分别穿过构件 g 上的两个固定螺帽 d22、d33 及构件 g 下部的引导孔 (转动螺母 d2、d3 时, 螺帽 d22、d33 可使构件 g 上下移动)。f、f1 的下部插在 c1 上相应的孔中; f、f1 的长度要大于上下预埋件砌缝间的距离。f、f1 分别连接在 c 与 c1 的中点两边, 可以防止 c 与 c1 作水平移动时滑出 a、b、a1、b1 的孔洞; c 与 c1 的长度要使其在一侧移动到底时另一侧仍有超出孔洞的部分。

以上构件均需在铺砌外墙时预埋。在后期安装石材面板时, 将带有两个螺栓 f11、f22 的金属板 g1 穿过构件 g 上的横向引导孔 h1、h2 及其后侧所设的转动螺帽 d4、d5 (螺帽结构与 d、d1 相同) 而与构件 g 连接起来。然后通过转动螺帽 d、d1 而左右移动金属板 g1, 通过转动螺母 d2、d3 而上下移动金属板 g1, 通过转动螺帽 d4、d5 而前后移动 g1。此金属板的外部可设成直角, 构成台阶形, 勾在石材面板侧面所开的短槽中。由于金属板可三维移动, 而且可通过螺帽和螺母的转动而微调, 石材面板可以精确地安装到所需的位置。

一块石材面板可通过四块台阶形金属板而固定。在四块金属板均已安装之后, 再作微调时, 下侧与内侧金属板位置的转动螺帽、螺母需用加长的套筒或传动的套筒、扳手来转动。

以上石材面板的每一块均直接安装在砖混外墙的预埋件上, 省去了巨大的金属框架, 节约了大量的材料, 可使造价大幅度下降; 同时缩小了石材面板与外墙的距离, 有利于提高强度和使用寿命。

在砖混外墙的内侧, 可按幕墙砖外墙技术设置空腔, 空腔内填充保温棉, 并通过金属件与最内侧的幕墙砖连接。其工艺与幕墙砖外墙技术完全相同, 只是方向相反: 幕墙砖设在内侧。为方便起见, 下文

将这种工艺称作幕墙砖内墙技术。

通过设置这种幕墙砖内墙，石材幕墙的隔热性能可以完全达到要求；同时，幕墙砖内墙可以直接作为一种很好的内装饰墙面投入使用。

C)陶瓷幕墙与金属幕墙等因其可塑性，比石材幕墙更容易安装。可以在陶瓷板、金属板等侧面（或内侧接近边缘处）设短槽，按上述石材幕墙的工艺直接安装在砖混外墙的预埋件上；同时，按幕墙砖内墙技术安装其保温层和幕墙砖。其隔热性能和造价等均与上述石材幕墙类同。

D)装饰墙、粉刷墙的保温，同样可以完全按幕墙砖内墙技术进行：在外墙内侧设置空腔，空腔内填充保温棉，并通过金属件与最内侧的幕墙砖连接。这样可完全解决砖墙外观与装饰墙、粉刷墙的搭配问题：其幕墙砖位于内侧，不影响外墙的装饰和粉刷，因而其所占的比例无任何限制。同时幕墙砖内墙可以作为内装饰墙面投入使用。在新建装饰墙或粉刷墙时，可以自由地选择幕墙砖技术中的螺栓型、钢筋型等连接方式，以便将墙体与幕墙砖进行最佳的连接；对已建成的装饰墙与粉刷墙，如果要应用幕墙砖内墙技术而增加保温层，应用螺栓型比较方便，并需作部分调整：如图 19、20、21，在外墙 1 内侧斜向打孔 2、孔 3（见剖面图 19 和后视图 20），也可用开槽代替打孔；将钢筋 4 的一端绕成环 a 并将接头焊接，另一端弯成钩形（也可以将另一端加工成有利于防止钢筋松动的其他形状，或用铸件等代替钢筋）并插入孔 2；用同样的方法制作钢筋 5（包括环 a1）并插入孔 3；然后将孔 2、3 注满砂浆，并使环 a、a1 重合。打孔 6、7，孔 6、7 要分别与孔 2、3 平行并且形状、大小相同；然后把与钢筋 4、5 相同的钢筋 8、9（其上分别设环 a2、a3）分别插入孔 6、7，将孔 6、7 注满砂浆，并使环 a2、a3 重合。待孔 2、3、6、7 中的砂浆固化后，将螺栓 10（或大头的杆件）插入环 a、a1，然后将带孔的钢筋 11（或铸件等）套在螺栓 10 上（见后视图 20 和俯视图 21），再将螺栓 10 穿过环 a2、a3，并在其下端拧上螺帽（或在大头杆件的下端装上固定件）。

在后期铺设幕墙砖时，钢筋 11 可以上下移动，顺利地埋入幕墙砖的砖缝，完成牢固的连接。

对新建的高效节能装饰墙与粉刷墙，如果需要大幅度降低造价直至低于不设保温层的同材质单墙，可在装饰墙与粉刷墙建成后，省略其内侧的粉刷与装饰，并选用适当的材料与方式进行保温装修。详见后文的具体实施方式。

3)已建房的节能装修：

对各类已建的房屋进行高效节能装修时，可应用前文（发明内容 1）所述的多层任意可控保温结构，选用适当的材料直接安装在原墙、屋顶、地板、门窗等部位，而达到预定的隔热目的和成本控制，详见后文的具体实施方式。

附图说明

图 1、2 为门扇或窗扇；图 3、4 为门框或窗框；图 5 为紧固件连接中的俯视图；图 6 为紧固件连接

中的后视图；图 7 为紧固件连接中的侧视图；图 8 为紧固件连接中的俯视图；图 9 为铰链连接中的俯视图；图 10 为铰链连接中的后视图；图 11、12 为紧固件或铰链的反向对称；图 13、14 为门框或窗框的封闭；图 15、16 为节能玻璃幕墙；图 17 为节能石材幕墙侧视图；图 18 为节能石材幕墙后视图；图 19 为节能装饰墙、粉刷墙的剖面图；图 20 为节能装饰墙、粉刷墙的后视图；图 21 为节能装饰墙、粉刷墙连接件的俯视图；图 22 为砖连接的幕墙砖外墙；图 23 为滤气管剖面图；图 24 为滤气管俯视图；图 25 为滤气管前视图；图 26 为频开门的过渡室；图 27 为铰链调节装置的后视图；图 28 为铰链调节装置中的侧视图；图 29 为门窗上的小面板；图 30 为节能玻璃幕墙的支撑件；图 31 为节能玻璃幕墙的上下接缝处剖面图；图 32 为防盗杆的连接；图 33 为可移反射膜装置中的侧视图；图 34 为可移反射膜装置中的前视图；图 35 为可移反射膜装置中的后视图；图 36 为可移反射膜装置中的仰视图；图 37 为可移反射膜装置中的剖面图；图 38 为可移反射膜装置中的前视图；图 39 为拉索或拉杆连接中的侧视图；图 40 为拉索或拉杆连接中的俯视图；图 41、42 为薄玻璃墙块的组装；图 43、44 为气囊的安装；图 45、46 为墙体悬挂式安装的前视图；图 47 为墙体悬挂式安装的侧视图；图 48 为充气薄膜结构悬挂式安装的前视图；图 49 为充气薄膜结构悬挂式安装的侧视图；图 50 为压力气囊；图 51 为充气薄膜结构倒挂式安装的后视图；图 52 为充气薄膜结构倒挂式安装的侧视图；图 53 为内置伸缩气囊；图 54 为伸缩气囊的滑杆；图 55 为节能石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙连接件的排列；图 56 为加长的套筒；图 57 为传动套筒的后视图；图 58 为传动套筒的侧视图；图 59 为传动扳手的侧视图；图 60 为传动扳手的后视图；图 61 为双加长套筒的前视图；图 62 为双加长套筒齿轮的俯视图；图 63 为横向双传动扳手；图 64 为竖向双传动扳手的后视图；图 65 为竖向双传动扳手的前视图；图 66 为扳手扣件的剖面图；图 67、68 为转动螺帽及螺母的安装；图 69 为幕墙砖内墙连接中的前视图；图 70 为幕墙砖内墙连接中的侧视图；图 71 为幕墙砖内墙连接中的前视图；图 72 为幕墙砖内墙连接中的侧视图。

具体实施方式

1)节能房的实施:

A)在屋面的保温中,如果是平顶屋面,一种通用的做法是先在屋面安装防水、密封层,确保屋顶不漏水、不透汽;然后在防水、密封层上设置通风层,以使保温层中的空气遇热膨胀时可以排出、保温层万一进水时也可以排出;然后在通风层上设保温层(可用多种保温材料);在保温层上设防水、保护层。

还有一种通用的做法是先在屋面安装防水、密封层,确保屋顶不漏水、不透汽;然后在防水、密封层上直接安装保温层(需用不吸水的保温材料);然后在保温层上设透气的保护层。

这些屋面保温技术已应用多年,其目的主要是防止夏季阳光照射屋面造成温度过高,以及冬季散热过快。其隔热非常有效,保温层越厚,隔热性能越好。其保温层的所有材料均须杜绝易燃、易爆品种;并应在保温层上设反射膜,从而阻挡热辐射,进一步提高保温性能(下文所提到的保温层均须达到这两个条件,为方便起见,不一一重述)。

对于坡面屋顶,保温层可安装在屋顶之下。由于屋顶的保护,保温层不会受到太阳直射,并且不会淋雨。因此可以省去上述通风层及防水层、保护层(但下部的密封层不能省去),而且可以使用多种保温

材料。保温层需覆盖整个屋顶的下层。如果屋顶下有足够强的支撑面，保温层可直接安装其上；否则需先安装支撑面。

B)由于墙面是垂直的，保温材料不能象在屋面一样平铺，安装的难度增大。同时，由于现代建筑比较高，保温材料安装在墙外往往会造成安全隐患，外观也不理想。如果将传统保温材料安装在墙的内侧，虽然安全隐患减少，但其保护层的强度、性能、与外观仍是大的问题。

如果将保温层安装在墙的内部，则上述安全、强度、性能、外观等问题都可解决。但墙内设保温层时势必形成一个空腔，在墙的面积较大时空腔的强度与抗震性能也成为须解决的问题。前文所述的幕墙砖外墙技术，可以提供妥善的解决方案，还可任意调整空腔及其保温层的厚度，从而使外墙达到所需的保温性能。在应用这种幕墙砖外墙技术时，对极端恶劣的气候条件与温差，房屋的结构框架可能形成不利的冷热桥，此时需在室内的结构框架部位安装加强的保温层。因为这是局部、小面积的保温安装，可通过室内设计妥善覆盖。

在应用幕墙砖外墙技术进行保温时，可将其技术作如下扩展：

a)在螺栓型连接方式中，铺砌混凝土砌块时每隔一定高度铺一层薄的砌块，其厚度只略大于一层幕墙砖（或铺砌若干层砖，其总厚度略大于一层幕墙砖）；同时将螺栓连接件直接预埋在这些较薄的层面上。这样可以避免在大尺寸的砌块上使用很长的螺栓，从而可节约材料并增加强度；

b)在螺栓型连接方式中，将螺栓套上导热系数低、有一定强度和硬度的套筒（可用玻璃等制成。套筒的大小要能恰好套上螺栓，不留空隙；其壁越厚，越利于隔热），再将带箍钢筋套在上面，从而形成一个冷热断桥，进一步减少传热；

c)加宽幕墙砖的宽度至 20cm 左右，使其可独立铺砌并获得足够的强度，而不必与内墙进行连接（但其上下要与楼板或房屋的框架连接，并避免在门厅等处作过高的无连接铺砌或脱离框架的铺砌。以下 d、e、f 类同）。这样虽然加大了外墙的整体厚度，但可以省去金属件的传热（虽然其传热量不多），进一步提高其隔热性能；

d)内外墙均用混凝土砌块，并省去内外墙之间的连接件。这样外墙还需进行装饰，但墙体自身可以减少造价并加快铺砌速度。对不用真实砖墙外观的建筑，这种方式是有优势的；

e)内外墙均用宽度 20cm 左右的空心砖墙，并省去内外墙之间的连接件。如果用砖墙外观，外墙不需再装饰；如果用其他外观，则还需进行装饰。在空心砖价格很低的地区，这种方式也有优势；

f)外墙用混凝土砌块，内墙则用有足够尺寸的砖独立铺砌，省去双墙的连接。在特定条件下，这种方式也是可行的。（比如外墙需用粉刷墙，内装饰可用砖墙时，这种方式就可优于 d 中的方式）；

g)内外墙均用空心砖墙（如果房屋不高，技术上也可用实心砖墙，但耗材多、重量大），其中之一宽度可以较小；通过金属件将内外墙加以连接，使其达到足够的强度。也可以如图 22 直接用砖进行内外墙的连接：图中砖 1、2、3、4、5 尺寸相同，砖 5 横砌，连接内外墙；砖 5 的两端用小半截砖头 6、7 铺砌。为施工简便，也可生产专用于横向连接的砖 8；砖 8 的长度等于砖 5 加砖头 6、7（包括其砌缝）的长度。铺砌时砖 5 或砖 8 的用量不能过多（每平米一到两个即可），因为横砖过多会增大传热；其用量也不能过少，以保证足够的强度。

h)用薄的混凝土砌块取代幕墙砖,并通过螺栓等与主体墙进行连接。在幕墙砖外墙结构中,这种薄的混凝土砌块上需进行粉刷等外装饰;在幕墙砖内墙结构中,其上亦需进行内装饰。但这种薄的混凝土砌块除了能对内外墙之间的保温层起到良好的保护作用、使外墙结构达到足够的强度之外,还能使造价进一步降低、使重量进一步减轻。如果将其用于对已建的装饰墙、粉刷墙、石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙等进行保温装修,可应用前文发明内容 2D(图 19、20、21)中的连接方式。

幕墙砖外墙及各类带空腔的砖墙、混凝土墙等会形成呼吸机制:墙体受热时气体排出、受冷时气体吸入。为避免水汽吸入墙体降低保温层的效果,可将墙体密封,只在房屋内设置若干滤气管:如图 23、24、25,滤气管 1 略作倾斜(5°左右)并固定在基座上(见剖面图 23);滤气管 1 的下段设不锈钢网 2(此网可多层叠加并互相隔开一定距离),上段设生石灰通道 3;通道 3 的下部设阻挡板 4,以阻挡变成粉的生石灰下滑;石灰通道 3 中放置生石灰,但不超过阻挡板 4 的高度;通道 3 的上边设透明玻璃 5(或其他透明材料),用于观察石灰的状况并可在更换石灰时取下。如要加长滤气管的长度,可将其管道的路线设为来回转向并互相靠在一起(见俯视图 24),同时可将管道生石灰部分设为水平并减少阻挡板的数量;管道不锈钢网部分仍需设为倾斜,可为“Z”形(见前视图 25)或螺旋形,以使其通道持续下降,避免水汽凝结时阻碍排放。管道不锈钢网部分应以金属制作并设置在冷水容器中,以利于水汽的凝结;滤气管的上端接入墙体,下端穿过冷水容器后接漏斗和排水管(不能直接连排水管,以免吸入下水道等处的潮湿气体)。在生石灰变成粉后,即更换新的生石灰;也可用其他吸水材料取代生石灰。此外,可在墙内空腔中接近排水与检测孔的位置放入石灰盆或其他吸水材料,并定期更换。

节能房除了使用幕墙砖外墙,还可以使用节能的各种幕墙(玻璃幕墙、石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙、和其他材料的幕墙),以及节能的装饰墙、粉刷墙等。节能房的屋顶除了上述传统的保温屋顶,还可使用多层玻璃屋顶(详见下文节能玻璃幕墙的实施 A),或与之结构相同的低导热材料屋顶。

C)门窗的安装如果采用传统的木门、玻璃门、金属门、铝合金窗、玻璃窗等,无一可以达到足够的保温性能。须采用前文(发明内容 1)所述的多层可控玻璃门窗(并将玻璃作低辐射镀膜等处理。下文所提到的玻璃墙和玻璃屋面也需作这种处理;对有特殊视野要求的地方,则可以安装可移的反射膜而代替)或与之结构、原理相同的用其他低导热材料制成的门窗,才能达到与保温屋面、保温外墙同等的性能。

门窗及外墙等的玻璃板或其他低导热材料板块侧面的紧固装置可用金属或其他高强度的材料制作。

在玻璃板与螺栓及其他金属连接件之间应设垫片,以防玻璃受损(这对下文所提到的玻璃板组件均适用,为方便起见,不再重述)。

此类门窗由于用到厚玻璃并加以牢固的安装,其强度与防盗功能可大大高于传统门窗,设计寿命则不低于传统门窗。

对于出入口等处频繁开关的门,可如图 26 设置过渡室。其中门 1、门 2 处于常闭状态;门 1 开启时门 2 关闭,门 2 开启时门 1 关闭,大幅度减少了空气的导热。

门框或窗框的铰链装置中(见图 9、10),框上的金属板 e 上下可调;如要将其同时设为左右可调,

可按后视图 27 中的方式横向埋置或安装光滑的带孔金属板 1、2、3、4；并事先在金属板 1、2 的孔中设螺纹金属杆 5，金属板 3、4 的孔中设螺纹金属杆 6；金属杆 5 上竖向设孔 a1、b1，金属杆 6 上竖向设孔 a2、b2。其余的连接与图 9、10 完全相同。通过转动图 27 中金属杆 5、6 上的横向螺帽，能使金属板 e 左右可调。如果要将其同时设为内外可调，可将图 27 中的金属板 1、2、3、4 均设为侧视图 28 中金属板 7 的结构：螺栓 7a、7b 上下埋置或安装于框架处，通过转动其上的螺帽，可调节金属板 7 的内外位置。此外，图 27 中的金属板 2、4 也可设于孔 b1、b2 的右侧，同时在右边延长金属杆 5、6 并分别穿过金属板 2、4 上的孔；（采用这种方式可以直接将金属杆 5、6 插入金属板 2、4 中的孔，而不必事先通过焊接等方式连接，而且有利于提高金属杆 5、6 的强度。但采用这种方式时很多情形下需加长金属板 e 的长度，否则其不能超过金属板 2、4 的位置而达到门扇或窗扇上的连接件。如果不加长金属板 e 的长度，则需加长门扇或窗扇上连接件的长度，使其达到金属板 e。加长门扇或窗扇上的连接件时，如果其长度很大，则每个连接件上的转轴应成对设置，而不能只设一个；同时门框或窗框上的金属板 e 也应成对设置，这样可以夹住每个连接件，使其可以独立支撑，从而大幅度减轻门窗面板上的应力。使用这种转轴成对的连接件，对转轴竖向设置的门窗，其在门窗面板上的横向长度可以设得很大，从而可支撑很宽的门窗；对转轴横向设置的窗户，其安全性能也比单转轴连接件更强）。金属板 e 的横截面可设为“L”形、“[”形、或方框形等，其抗弯强度大大高于平板形。

如果门窗设置在房屋里侧，在门框或窗框上安装封闭装置（见发明内容 1Dc，及图 13、14）以后，门扇或窗扇的位置内移，可能出现凹陷的效果。如果要使其位置持平，可在最外侧的面板上加设小面板：如图 29，门扇或窗扇 1 上的小面板 2 在门窗关闭后与框架 3 的外侧持平；小面板 2 与门扇或窗扇 1 之间设条形材料 4，并用螺栓 5 夹紧；空腔 6 可在内侧的上下位置设换气孔并连接到门窗内其他空腔。如果门窗设置在房屋外侧，在门框或窗框上安装铰链装置时，若其装置不采用凸出的方式而是隐藏在外墙的表层之下，则门扇或窗扇的位置跟着内移，也可能出现凹陷的效果。如果要使其位置持平，同样可以采用安装小面板的方式。

门窗关闭后，门扇、窗扇与其框架之间的缝隙在雨天可能渗水。对外开与内开的门窗，均应在其框架的底部设集水槽及引流管，并将引流管连接到屋内的排水管或直接连接到墙外。

D)节能房最底层地板的保温可参照屋面的保温按以下方案进行：a)下层安装防水、密封层；b)防水、密封层之上用不吸水的保温材料铺设保温层；如用其他保温材料铺设，则需在保温层上加设防水层；c)保温层及防水层之上架设托梁，托梁应使保温层上方留出一定的空间，形成通风层，并设通风口；d)托梁之上架设地板。

地板的保温只需在房屋的最下一层进行。如果房屋设有地下室，而且地基周围土壤干燥，则无需在下层地下室的地板与外围设保温层。如果房屋的地下层为车库等而且不设保温，则需在地上第一层的地板设保温层。

E)屋面、外墙、门窗、地板各部位厚度的确定：根据不同的气候条件、节能房预定的隔热等级（或传热系数）、以及各部位材料的选择，而决定各部位结构与材料的厚度（不光是保温层厚度）。由于各种

材料的导热性能不同，如有多种材料可选，确定厚度前需先确定材料；材料确定后，可根据隔热要求而初步确定厚度；然后通过理论计算与具体实验，确保各部位的传热系数相近或相配，不出现瓶颈。与此同时，还应充分考察房屋不同部位的受热条件（如房顶受阳光照射，其隔热要求大于外墙；屋内靠火炉位置的外墙，其隔热要求也大于其他部位），进行相应的调整。

F)由于节能房封闭严密，住人的房间及建筑内公共的空间须各自每天定期打开门窗换气，不可以为了节约一点调温的能源而使用陈腐空气或造成安全隐患。不住人的房间须关闭门窗并展开可移的反射膜，以免影响整座建筑的隔热。楼梯间等处的通风需与门厅等公共空间对接，而不能直接连接户外；面积小的房间须与公共空间保持空气流通（可设换气的百叶窗等）。厨房、卫生间的通风可以直接连接户外，但其内墙与门须设保温层（此保温层的隔热等级可低于外墙，因为厨房的通风只需在烹饪时进行，卫生间的通风也不需超过一定速度，这些空间的温度不同于户外。此保温层的设置应基于其空间的温度），并使之隔热后达到整座建筑预定的等级。

在气候非常寒冷或炎热的地区（或天气变化无常的地区），节能房内必须备有充分的其他抗寒或抗热设备，以防万一节能门窗、屋面等损坏而造成冻伤、中暑、或其他安全隐患。在气候较温和的地区也须在冷热季节做好相同的防备。

2)节能玻璃幕墙的实施:

A) 当玻璃墙安装在房屋框架外侧时，若是钢筋混凝土框架，需要预埋支撑件。如图 30，可在一层楼的楼板处框架中埋入支撑件 1、2、3、4，楼顶处框架中埋入支撑件 5、6、7、8；其中 1 与 2、3 与 4、5 与 6、7 与 8 分别靠近、成组，以加强安全性（假如各组中一个损坏，另一个须能承载其全部重量）；各支撑件上设螺纹，支撑件的长度要超过玻璃墙的厚度，以便安装螺帽；玻璃墙 9 的侧面设紧固装置（其具体构造见图 5、6、7、8），从而防止各层玻璃之间错位、变形。将玻璃墙 9 安放在支撑件 1、2、3、4 之上、5、6、7、8 之下，然后在其螺纹上安装垫片、螺帽。玻璃墙 9 与支撑件 5、6、7、8 之间应留出一定的空隙作为伸缩缝，伸缩缝和玻璃墙的上端要完全覆盖在螺帽与垫片之后。所有支撑件均须支撑各自上侧玻璃墙的重量，同时固定各自下侧玻璃墙的位置。支撑件与玻璃接触段的横截面应为方形，并水平设置，以增大与玻璃墙的接触面；支撑件超出玻璃部分的横截面应为圆形，以便设置螺纹、螺帽。如果一块玻璃墙的重量大，两组支撑件不足以承载，则应增加同一块玻璃墙上支撑件的数量。

如果预埋上述支撑件 1、2、3、4 和 5、6、7、8 时不能达到完全水平，则应将各支撑件的上下位置设为可调：可在每个支撑件上承载玻璃的部位设两个上下方向的螺丝孔，然后分别将两个螺栓竖向（螺母朝上）拧入其中；再转动螺母使其达到同一层楼板统一的水平面，并拧紧螺栓下端的螺帽；最后将两个螺母连接同一个长方形金属盖（金属盖应有足够的厚度与宽度，以利于承载玻璃时减少其单位面积的载荷），并加大支撑件上横向螺帽与垫片的直径，以防玻璃墙脱离其阻挡的范围。

不同的玻璃墙块之间在横向亦须设置伸缩缝；相邻玻璃块之间的横向与竖向缝隙均应加以密封。在人员过往、停留的地方需使用钢化玻璃。

玻璃墙的上下接缝处剖面应设成图 31 中的方式。其中上下墙的内侧 1、2 水平，外侧 3、4 倾斜，这

样可以防止雨水渗入墙的内部或房屋之内。在安装支撑件的位置，接缝上边的玻璃块上应将玻璃的外侧 3 磨平，以使支撑件在磨出的槽中穿过（也可用直接成型等方式制成相同的形状），从而使玻璃墙的各层均架在支撑件上；在接缝下边的玻璃块上，应避免将玻璃的外侧 4 加工成斜面，而应保持其原状（剖面为直角），以避免支撑件上的螺帽和垫片与其接触不到或不能有足够的接触面，起不到足够的阻挡与固定作用。在支撑件的位置须用密封胶进行良好的防水密封。玻璃墙各层玻璃（除最外层）的上下端应各设一小孔，用于充入惰性气体并封闭；万一玻璃墙内进水引起玻璃雾化时，也可以通过小孔将水汽排出；各层的气孔应相对，以便同时封堵或打开。（下文所有的玻璃墙与屋面均应设置这种换气孔。门窗亦应按此设换气孔）。

房屋玻璃墙的内侧应在必要的位置设防盗装置：如图 1、2，可加长螺栓 8 并在其内侧增设一个螺帽，然后将其与固定在房屋框架处的防盗杆连接起来。防盗杆的连接方式可如图 32：防盗杆 1 的两端绕成环状并焊牢端点；防盗杆 1 的环 a 通过螺帽 a1 连接在玻璃墙的螺栓 2 上（环 a 与螺栓 2 之间应设隔热套，同时环 a 的两边应分别设隔热环 a2、a3；隔热套和隔热环可用玻璃等导热系数低并有一定硬度和强度的材料制作，其厚度越大越利于隔热，但隔热套的直径须小于螺帽 a1，以便即使隔热环 a3 断裂掉落，防盗杆 1 的环 a 也不会因直径等于或大于螺帽 a1 而脱离螺栓 2）。螺栓 3 上设螺母 4 与厚金属垫片 5；防盗杆 1 的环 b 套在螺栓 3 上并用螺帽 6 固定；螺栓 3 插入金属板 7、8 的孔中；金属板 7、8 固定在房屋框架或楼板；金属板 8 的外侧旋上螺帽 9。拧紧螺帽 9（此时需用扳手等固定螺母 4），防盗杆 1 就会被拉紧（不能拉得过紧而损伤玻璃）。实际安装时需先将防盗杆 1 装在螺栓 3 上，再将螺栓 3 装在孔 7、8 上，然后安装玻璃墙，最后将防盗杆 1 连到螺栓 2 上。

螺栓 2 的端点应设插销，以避免墙外的螺母被拧动时螺帽 a1 脱离螺栓，同时房屋框架或楼板上应设阻挡件，以避免防盗杆 1 随螺栓 2 转动（如果将螺栓 2、3 的位置设得与房屋框架或楼板足够近，也能避免防盗杆 1 连续转动）。若要使防盗杆 1 在玻璃墙上的作用力更均匀，可将其对称设置（状如花篮螺栓）。此外，为美观起见，金属板 7、8 的位置应准确，防盗杆 1、螺栓 2、3 的尺寸应统一。上述连接件安装完毕后，螺栓 2 及其螺帽 a1 需安装保温盖（参见发明内容 1Bd 及图 2）；由于螺栓 2 上增加了诸多组件，其螺帽 a4 上不能安装保温盖，可事先将保温环套在其上。

当房屋的框架用钢结构时，上述玻璃墙的预埋件可直接装在钢结构上，其余安装方式完全相同。由于保温层设在房屋外侧，可以消除钢结构隔热方面的劣势。

上述玻璃墙也可以作为采光顶而横向或斜向安装在屋顶。此时须有牢固的支撑结构（支撑结构须能完全支撑屋顶的重量并承担可能的最大雨雪载荷、风载荷、地震冲击等，同时须达到预定的防锈、抗腐蚀、抗老化性能。下文所有的屋顶支撑结构均须与此相同）；其具体方式依不同的建筑外形与结构而定。同时还需加设可移反射膜，以防不利的温室效应或热辐射。可移反射膜的安装可按图 33、34、35、36、37、38 中的方式进行：转轴 1、转轴 2 分别安装在玻璃块的两边（见侧视图 33）；转轴之间设导轨 3；反射膜 4 的面积可达到转轴 1、2 之间的整个范围；反射膜 4 的两边通过多个连接件 5 与导轨 3 相连（见前视图 34，图中为清晰显示，进行了放大），连接件 5 上设滑轮 a、b、c、d 及滑轮 a1、b1、c1、d1（见后视图 35，图中为清晰显示，进行了放大），并可在导轨 3 上滑动；反射膜 4 的一侧连接拉条 6（见侧视图

33), 其长度与反射膜 4 相等; 拉条上也设连接件 5, 以使其不脱离导轨 3。展开反射膜时通过电机或手动方式转动转轴 2, 从而将拉条绕在转轴 2 的两端, 同时将反射膜 4 沿导轨 3 拉过去; 移开反射膜时通过电机或手动方式转动转轴 1, 将反射膜 4 沿导轨 3 拉过来绕在转轴 1 上。导轨 3 的两端设带滑轮的斜面 7、8 (见仰视图 36 及剖面图 37); 斜面 7、8 之间的缝隙只能穿过反射膜或拉条, 其上的滑轮能将连接件 5 的位置外推、上推, 从而将其引导至导轨 3。转轴 1、2 安装之后, 还须加设可支持其全部重量的外壳, 并尽量安装在靠墙处。连接件 5 及其滑轮需用塑料等轻质材料制成并在保证强度的前提下使用最小尺寸; 同时其滑轮应完全覆盖在连接件 5 的外壳内侧, 以防各连接件在转轴上互相缠结。通过这种转轴式连接, 只要反射膜的材料够轻, 可以覆盖较大的宽度 (其宽度主要受转轴 1、2 的限制: 若转轴 1、2 过宽, 安装起来不便); 其可覆盖的长度则几乎无限制。

如果需要安装宽度很大的反射膜, 可按前视图 38 在连接件 5 上设拉索环 9, 并取消转轴式连接中的转轴 1、2 及斜面 7、8, 以使反射膜 4 及拉条 6 可通过拉索环 9 中拉索的牵引而在导轨 3 上移动; 拉索可用电机或手动方式操作。反射膜或拉条移到底后即被折叠, 需用不易留下折痕的材料制成。拉索的中段连接在反射膜和拉条的结合处, 从而可以两边拉动, 实现反射膜的展开或折叠。牵引拉索时可将两边导轨上的拉索卷到一起, 而实现同步操作。这种折叠式连接在反射膜折叠后需要占用一定的面积; 如果要避免其占用屋顶的平面, 可将导轨 3 在外墙内侧进行向下或向上的延伸, 从而将折叠的反射膜移到外墙内侧。如果在导轨 3 上加连接件 5 之间的距离, 也可以缩小反射膜折叠后在屋顶占用的平面。

上述转轴式和折叠式反射膜可应用于屋顶, 也可用于其他位置。

为排水起见, 屋顶一般应有坡度, 同时玻璃块之间应有良好的搭接或密封。

如果要在上述玻璃幕墙上 (及下文所述的其他玻璃幕墙上) 制造传统框式幕墙的效果, 可在最外侧的玻璃上打孔并安装金属条 (需充分考虑不同材料的热膨胀系数及安装的牢固性。对不同热膨胀系数的材料, 应设伸缩缝; 为安装的牢固, 应使用螺丝与螺帽连接)。用此方法亦可制造其他的外观效果 (包括用整块轻金属板制造金属幕墙效果。此时需防止深色面板吸收阳光升温, 应设隔离层)。

此类玻璃幕墙由于用到厚玻璃并加以牢固的安装, 其强度不低于任何其他玻璃幕墙, 而设计寿命可大大延长。

B) 如果玻璃墙安装在楼层之间, 对房屋总体的保温不利, 但相对上文中安装在房屋框架外侧的方式而言, 可以用尺寸较小的玻璃来装配玻璃墙, 同时可省去玻璃墙侧面的紧固装置。在不少条件下 (如不太冷、不太热的地区) 应用这种方式的可行性是具备的。此时玻璃墙块的尺寸小于楼层间的距离, 可将玻璃墙块上下铺砌 (根据各墙块的尺寸, 可铺砌一层或多层; 墙块的尺寸越小越不利于隔热), 同时应将每一个墙块通过其螺栓连接在拉索或拉杆上。由于拉索或拉杆的位置可以设置得与螺栓非常近, 二者具体的连接可按图 39、40 的方式进行: 连接件 1 的两头分别设环 a、b (见侧视图 39); 环 a 固定在玻璃墙的螺栓上 (其与螺栓、螺帽之间应分别设隔热套与隔热环, 具体与上文节能玻璃幕墙实施 A 中的防盗杆相同); 连接件 2 上设孔 a1、b1 及 “U” 形螺栓 3 (见俯视图 40, 图中为清晰显示, 进行了放大)。将拉

索或拉杆 4 的位置调准后, 将螺栓 3 穿过孔 a1、b1 并拧上螺帽, 然后将连接件 1 的环 b 用螺帽连在螺栓 3 上; 最后拧紧螺栓 3 上的所有螺帽。拉索或拉杆与楼板的连接可通过在楼板预埋件而完成; 其预埋件可设成 4 个带孔的金属板, 并按门窗铰链中二维可调的方式连接 (见发明内容 1Db 与图 10, 及节能房的实施 C 与图 27), 以便使拉索或拉杆的位置可在前后左右方向调节。拉索或拉杆需在结构胶墙缝的基础上进一步防止墙体脱落, 并能拉住其全部重量; 只要能达此目的, 其设置不必过粗或过紧。

这种玻璃幕墙的强度亦不低于任何其他玻璃幕墙, 而设计寿命可大大延长。

玻璃墙在水平方向如果长距离连续铺设, 每隔一定距离应设伸缩缝; 在垂直方向应考察房屋的结构、材料、气候等相关条件而决定是否设伸缩缝。如果砌缝有一定厚度并且使用有弹性的硅酮结构胶, 可以起到一定的伸缩缝功能。若房屋框架的伸缩大于墙体, 则需进行更详细的计算与实验。

相邻玻璃块之间或玻璃块与楼层之间的缝隙均需密封。在人员过往、停留的地方需使用钢化玻璃。

静止的玻璃墙 (不管是安装在房屋框架外侧还是楼层之间) 一般不会受到门窗之类的震动与冲击。此时在房屋的低层可只在最外侧设一层厚玻璃 (用于防盗), 在房屋的其他层可只在最内侧设一层厚玻璃; 同时将其他各层玻璃大幅度减薄, 并保持玻璃之间所夹的边框不减薄。这样可以将玻璃墙的重量降到最低, 而不减少其总体强度与隔热性能。在室内可能受到冲击的房屋低层, 可同时在最内侧设一层厚玻璃。在有强风侵袭的地区或建筑的高层, 如果最外侧的玻璃是大块的薄玻璃, 需着重进行风载荷的计算与试验, 以免玻璃被风破坏; 如果风力过强, 则须换为相应厚度与强度的玻璃 (下文所有用薄玻璃的外墙均与此相同)。玻璃墙横向或斜向安装在屋顶时, 其最下层的玻璃不能减少厚度; 中间层的玻璃可以减少厚度; 在可能受冰雹等冲击或雨雪载荷、风载荷较大的地方, 其最上层的玻璃也须有相应的厚度与强度 (这对下文所有的玻璃屋面及其他材质屋面均适用)。

C)对安装在房屋框架外侧的玻璃墙, 如果要取消其侧面的紧固装置, 需在其下边的楼层处预埋更强的支撑件。同时可将每块墙体四角处的四个螺栓均连接到防盗杆; 防盗杆要能拉住其全部重量而起到防盗与加强结构安全的双重作用。在房屋的 2 楼以上, 如无外力冲击与强风侵袭, 可将除门窗以外所有的玻璃层全部取消厚玻璃, 而使用钢化的薄玻璃。

整个玻璃外墙都有窗的透光功能, 玻璃外墙上设窗只在墙上无门的情形下有必要, 以便换气。

对铺砌在楼层之间的玻璃墙, 在房屋的 2 楼以上, 如无外力冲击与强风侵袭, 同样可将除门窗以外所有的玻璃层都采用薄玻璃。楼层之间薄玻璃墙块的组装可按图 41、42 的方式进行: 玻璃墙块 1 的面板尺寸越大 (只要不大过楼层间的距离) 越利于隔热, 越小越利于提高强度; 玻璃的边框 2 上每隔一定距离用结构胶粘接阻挡块 3、4、5 等以固定各层玻璃板 6 的位置; 然后将两块相邻的边框及一块玻璃板粘接起来; 再将其他玻璃板粘好; 最后将另两块边框粘好。墙块的各层玻璃板 (除最外层) 在上下端应各设一个气孔, 用于充入惰性气体, 或在万一空腔内雾化时进行水汽清除; 如果墙块的面积较小, 气孔的尺寸也可相应减少, 同时使用无色的封堵物, 以免影响外观。

这种楼层间砌筑的玻璃墙块不需用到螺栓及拉索、拉杆等连接件，所以坠落的概率相对增大；但若在人员过往或停留的地方完全使用钢化玻璃，同时在房屋内接近玻璃外墙的地方安装栏杆或防护网（对房屋框架外侧安装的薄玻璃墙，也须设置同样的栏杆或防护网），安全问题可解决。

这种玻璃砌块幕墙的强度和设计寿命与框式玻璃幕墙相当。

上述房屋框架外侧薄玻璃墙与房屋楼层之间薄玻璃墙的优势是造价进一步大幅度降低，甚至低于装饰墙、粉刷墙；同时其外观效果不低于任何玻璃幕墙。加上其隔热性能方面的优势，有可能较为流行。

对已建成的传统玻璃幕墙，如果要进行高效节能的装修，可在原玻璃幕墙的里侧，楼层的边缘铺砌薄玻璃墙。由于墙体重量的增加，应对楼房结构和地基的载荷进行计算，必要时将其加固。

薄玻璃砌块墙也可以用作屋内隔墙。此时可减少玻璃的层数，并将较小的墙块铺砌在下部，较大的铺砌在上部。这种隔墙的强度有限，但具备造价低、重量轻、隔热、隔声、美观、铺砌速度快等诸多优点。

在室内外温差极大的地区，安装在楼层间的玻璃墙可在室内房屋结构框架的局部加设保温层，这样可以有效地减少结构框架造成的冷热桥效果；最好的办法是将玻璃墙安装在房屋框架外侧，或在框架外侧加设与玻璃墙结构相同并完全覆盖框架的短墙和窄墙。这种短墙和窄墙可在中间设两个或多个连接孔（连接孔周围要设环状隔条，以避免各层空腔中的惰性气体外泄；同时需确保连接孔处的强度），并将连接孔套在预埋或安装于房屋框架处的螺栓上，然后在螺栓端点装上垫片、螺帽、保温盖。

上述薄玻璃砌块也可以作为采光顶而横向或斜向安装在屋顶。但作为胶结的薄玻璃块，除了必须完全用钢化玻璃，玻璃块还须安装在较密的支撑结构上；若要将大面积的胶结玻璃块安装在相对稀疏的支撑结构上，须将最下一层玻璃改为厚的钢化玻璃，中间层可以较薄，最上一层需根据受冲击的可能性和雨雪载荷、风载荷而定。

D)在温度变化大的地区，如果上述节能玻璃幕墙、屋面及门窗采用的是厚玻璃，温度的变化对密封胶会造成不利的影响：气压差可能突破密封胶。如果上述节能玻璃幕墙等采用的是薄玻璃，温度的变化对玻璃会造成不利的影响：气压差可能损坏玻璃。如果出现这种情形（很多地区可能出现），应将各玻璃面板上的换气孔连接气囊（包括房屋框架外侧的短墙、窄墙上的换气孔。在短墙、窄墙的安装过程中应将其换气孔通过不老化、不易损的管道连接到室内）。气囊可安放在方便的地方并通过小管连接室内的换气孔或通往室外的管道。在室内换气孔处的玻璃面板上可用结构胶粘接圆管，然后将气囊的小管套牢在圆管上。玻璃空腔遇热排出惰性气体时，气囊将被撑起；玻璃空腔受冷吸收气体时，气囊将收缩。如果墙上的气孔较多，可将气囊的小管分支。气囊与气管应进行密封，确保不浪费其气体。

为节约空间，气囊可设在空心的隔墙内。节能玻璃幕墙的实施 C 中所述的玻璃隔墙可担当此任：如图 43、44，在玻璃砌块 1 的内侧留出竖向口 2；气囊 3 的尺寸与砌块 1 相配并小于砌块 1 的空腔，可从

竖向口 2 放入砌块 1 的空腔并可避免气囊胀满时破坏玻璃；气囊 3 的背面设支撑杆以避免其下垂。安装时将气囊 3 从竖向口 2 放入空腔，同时将气囊 3 上的气管 4 另一头穿过盖条 5，然后在竖向口 2 封上盖条 5。盖条 5 上的气管出口需宽于气管直径，以便砌块 1 自身的空腔换气。盖条 5 需用塑料等轻质材料制作，并设扣件以便在观察气囊 3 或更换时可以方便地取下和盖上。为保持玻璃墙良好的外观，气管的直径可以较细，并沿玻璃墙的砌缝安装；同时可将玻璃砌块 1 用磨砂玻璃、压花玻璃等制作，或将气囊 3 用透明材料制作。

各气囊与气管应定期检测，以免堵塞或漏气。

如果上述节能玻璃幕墙、屋面及门窗的空腔内在不需透明的地方采用不透水、不透气的保温板，而且保温板填满空腔，则其换气孔、气管、气囊等皆可省去；同时其空腔不需分层，可以省去各中间层玻璃；只要其达到足够的总厚度，就可以达到预定的隔热目的。但这种方式是以牺牲玻璃的透明功能为代价的，因而使用的范围有限。

对节能房实施 B 中所述的幕墙砖外墙及各类带空腔的砖墙、混凝土墙等的呼吸机制，也可将其排气口连接上述气囊。但在温度变化大且日光照射强的地区幕墙砖外墙等的排气量可能非常大；如果气囊容纳不下其排气量，仍需使用滤气管并在墙内空腔中放置吸水材料。

在玻璃幕墙、屋面及门窗的各层玻璃空腔中注入惰性气体时，注气管可在换气孔处插到底，并在管上每一层空腔的位置设孔，以便同时在各层充气。如果要在各层充入不同的气体，应分开设置换气孔，并在不同的空腔中围绕气孔用环形条隔断，从而避免气体的混合；此时，在连接各层玻璃板的螺栓孔处也须安装相同的环形条，且同时设于各层进行隔断。

E)节能玻璃幕墙、屋面、和门窗的材料除了玻璃，还可以用其他低导热系数的材料（比如在气候不太冷的地区，可以采用有机玻璃；在不需透明的地方，可以采用塑料板；对使用年限不长的材料，可以定期更换）。各种材料（包括玻璃）的组装除了前文所述栓接、胶接等机械方式，还可以采用熔接或直接成型等方式，以构成可任意叠加板块层、任意控制板块间距离的结构，从而达到任意的隔热性能。

对用较轻或较软材料制成的墙体，可采用图 45、46、47 中的悬挂方式安装：如前视图 45 及放大的侧视图 47，螺纹连接件 1、2 预埋或安装在下层房屋框架（或楼板）外侧的上部，螺纹连接件 3、4 预埋或安装在上层房屋框架（或楼板）外侧的下部；根据墙体的重量和连接件的尺寸，同一个墙体上的连接件数量可设多个。如楼板或框架较厚，同一层上的连接件可以上下对齐，反之可以错开（见图 47 中上下对齐的连接件 1、3。若楼板或框架较薄，连接件 1、3 在上下方向可以错开，这样可将其上下位置移向中央，使埋置更牢固）。墙体 5 上设孔 6、7、8、9（前视图 45），其位置分别与连接件 1、2、3、4 对应。预埋或安装连接件 1、2、3、4 时需用位置与孔 6、7、8、9 完全相同的模型固定各连接件的位置，以便后期安装墙体 5 时可在房屋内侧直接将其插入连接件（墙体 5 内侧的上、下端应设把手），再在连接件末端装上垫片、螺帽、保温盖；更换墙体 5 时也可直接在房屋内侧将其取出。

连接件 1、2、3、4 在墙体 5 外侧处应设成球冠形 5a（其底面朝向墙体并内凹，见放大的侧视图 47），

然后穿过墙体 5 进入其内侧并装上垫片、螺帽等；同时墙体 5 的孔 6、7、8、9 在外侧应设成凸面 5b，并使凸面顶在连接件的球面上，从而使雨水无法顺连接件流入墙体 5 的孔内。另一方面，孔 6、7、8、9 在外侧凸起处的根部需设凹槽 5c，以使墙体 5 外侧的雨水往下流时无法顺其面板流入孔中。

房屋框架或楼板外侧除上述连接件以外还需安装隔热块 10（见前视图 46），其结构和材料可与墙体 5 相同，其面积应覆盖上下墙体之间的距离，其外侧在墙体 5 的预埋件处可分别向上、向下稍作延伸，以便分别遮住预埋件（见放大的侧视图 47）。隔热块 10 的连接可由框架（或楼板）外侧预埋或安装的连接件 11、12 完成（见前视图 46）；连接件 11、12 的位置需与隔热块 10 上的孔对应，因此其预埋或安装时也需使用隔热块 10 的模型固定。安装隔热块 10 时将其插入连接件 11、12，然后在连接件端点拧上垫片、螺帽、及防雨盖 10a（见放大的侧视图 47）。防雨盖 10a 拧紧后其边沿应进入隔热块 10 上相应的凹槽 10b，以使雨水无法进入隔热块中的连接孔。如果隔热块 10 的面积较大，可以在其上设多个连接孔，同时在房屋框架或楼板上设多个连接件。

图 45、46、47 中的墙体 5 及其相邻的墙体之间应稍留缝隙，并各沿缝隙在墙的内侧设多个小圆柱体，再将带有两排小圆孔的可移弹性密封条嵌于其上（各小圆柱体的顶部应粗于根部，各圆孔的内径则应与之相反，从而可使密封条的安装更加牢固），从而将墙体之间的缝隙加以密封。墙体的上下边与房屋框架或楼板之间亦应稍留缝隙，并沿缝隙在墙的内侧设多个小圆柱体（可上下各设两排，形状同上），并将带圆孔（形状同上）的可移弹性密封条嵌于其上，以封闭墙体上下边的缝隙。如果两相邻的墙体 5 之间的缝隙较大，应在墙体的左右侧面竖向各设一道弹性阻挡条；此阻挡条应与墙体同高，可通过在墙体侧面设外窄内阔的凹槽而安装。墙体左侧阻挡条与面板之间的距离应不同于右侧的距离，从而使相邻墙体之间形成前后两道阻挡条。在安装墙体时阻挡条需能依靠其弹性互相越过，否则应降低其厚度。阻挡条的主要作用是挡雨，其厚度超过墙体间缝隙的一半即可。如果两相邻的隔热块 10 之间的缝隙较大，也可用同样的方式安装弹性阻挡条。

墙体 5、隔热块 10、及隔热块 10 上遮盖预埋件的延伸部分均需在顶部设一条排水槽，排水槽应沿内侧及两边而设，并在两边朝外侧倾斜，以便将雨水引至外侧；与此同时，墙体 5、隔热块 10、及隔热块 10 上遮盖预埋件的延伸部分还需在两侧各设一条竖向排水槽，排水槽应沿内侧而设，在上部连接顶槽，在底部以钝角折向外侧，同时在槽底设边，以便将收集的雨水引至外侧；墙体 5 和隔热块 10 侧面排水槽的深度要大于上述阻挡条的凹槽。墙体 5 与隔热块 10 的底面均应朝外有一定的倾斜度，以使其内高外低，避免雨水流向内侧。此外，墙体 5 与隔热块 10 的空腔内如果填充的是气体，则换气孔须与气囊相连；更换墙体和隔热块时可用注水的方式将其内惰性气体排入新的墙体与隔热块。如果其空腔内填充的是不透水、不透气的保温材料，则可省去换气孔与气管、气囊。

上述墙体 5 与隔热块 10 的安装和拆卸都比传统的脚手架与龙骨等方式大为简化，而且强度更高，同时可使外墙的安装及装饰均在室内进行，大幅度提高建设速度。其施工对楼房的高度无限制，但在楼层边缘作业的所有人员均须连接到牢固的安全带，同时地面在作业范围内必须进行隔离。

对用较轻或较软材料制成的屋面，可将上述悬挂式安装改为横向或斜向安装：在屋面龙骨上安装指

向上方或斜上方的连接杆，然后将上述墙体平放或斜放，同时将其上的连接孔套在连接杆上，再在连接杆的端点装上垫片、螺帽、保温盖。平放或斜放的墙体（为方便起见，下文称之为屋面体）应在各个连接孔的上侧设成凸面，并在凸面根部设成凹槽，以防雨水流入连接孔。各屋面体之间应稍留缝隙，同时在四周与相邻的屋面体沿接缝设多个小圆柱体（其顶部应粗于根部），并将带有两排小圆孔（其内径应上部大于下部，与圆柱体对应）的可移弹性密封条嵌在其上，从而封闭两个相邻的屋面体之间的缝隙。与此同时，各屋面体的上侧应沿此缝隙设排水槽，弹性密封条与屋面体的接触面应向排水槽倾斜；各相邻的屋面体之间需通过渡槽互相连接排水槽（渡槽的横截面应与排水槽相同，可为“U”形或“V”形，并熔接或胶结在两旁的排水槽上。为使渡槽与排水槽的内表面平整地连接，可在排水槽处设与渡槽横截面外轮廓相同的凹面，并将渡槽两端嵌入凹面），最终将雨水全部排放于屋面天沟内或屋檐之外。为方便排水，屋面不应设成完全水平，而需有一定的坡度。对设女儿墙的屋顶，屋面体应搭接于天沟之上；天沟需有足够的容量并配置足够的落水管，以避免大雨或融雪溢出其外。对不设女儿墙的屋顶，屋面体应搭接于外墙顶端并超越其位置，以便排水。对于其他外形与结构的屋顶，需根据具体情况设置。

上述屋面体的空腔内如果填充的是气体，同样需将其各层空腔通过换气孔连接到气囊；如果其空腔内填充的是不透水、不透气的保温材料，也可省去换气孔与气管、气囊。

上述屋面体的安装可以在室内进行，施工人员不必爬到屋顶：可在房屋最高层的楼面将屋面体顶起（或通过临时支架吊起），然后移至连接杆的位置，将其位置下降并插入连接杆，即可进行所有后续的安装工作。最后一块屋面体应安装于最高处并设较小的面积，以使其与各相邻的屋面体间留出足够的间隙而便于操作；在其底部应设横向的插槽，以便在四周的间隙里放置保温棉并通过横向的插板固定。然后通过其间隙在连接杆端点装上垫片、螺帽、保温盖（如有垫片、螺帽等失手掉在屋面，须移开此屋面体取回，以避免安全隐患）；接着将排水渡槽安放到位后加以焊接或胶结；再将底面带多根拉线和凹孔的宽密封条（其拉线和凹孔需设在宽密封条的各连接孔处）通过其拉线嵌入间隙两边的圆柱体（对准密封条位置时可用小棒顶在凹孔中。为方便密封条的安装和固定，圆柱体可在上端设较小直径，中段增粗，下段变细）；最后将无碎屑的片状保温棉或包裹后的散装保温棉填入此屋面体四周的间隙，并在其底部插槽里插入塑料等制成的轻质插板（插板上应设防止其滑出的扣件），从而避免保温棉掉落。

使用这种室内安装的方式可以使屋面的施工更加便利。对设有天井、门厅等结构的多层建筑，如其天井设顶，门厅直通屋面，同时屋顶的支撑结构可以载人，则天井、门厅等处屋面的安装更适于在屋顶进行（安装时所有的作业人员必须连接到安全带，并须在下边设多层牢固的安全网）；如屋顶的支撑结构不能载人，则需在其下部搭建安装的平台。

上述屋面的安装方式也可改为倒挂式：在屋面龙骨上安装指向下方或斜下方的连接杆，并将连接杆的根部设成球冠形（其底面朝下并内凹）；然后将上述屋面体水平或倾斜顶起，同时在其连接孔插入连接杆，并将连接孔上侧的凸起处顶至连接杆根部的球面，从而使雨水无法顺连接杆流入连接孔；再在连接杆的端点装上垫片、螺帽、保温盖。其连接杆须能充分承载屋面体的重量并在四周成对设置（假设一对连接杆中有一个损坏，另一个须能单独承担其重量）。最后一块屋面体也应设较小的面积，并用与上述室内安装的最后一块屋面体相同的方法安装于最高处；但与其与各相邻的屋面体之间留出的间隙可以较小，

因为不需通过此间隙去上侧安装垫片、螺帽等。使用这种倒挂式可以使屋面的安装和拆卸更适于在室内进行，同时除多层建筑的天井和直通屋面的门厅以外，可在屋面的任何局部方便地进行安装或更换。

如用有机玻璃、塑料等生产上述墙体、屋面或门窗等（其材料不能采用释放有害物质的品种，必须完全达到安全标准；同时必须完全达到防火标准，杜绝易燃、易爆品种。下文所有用于室内的制品与此相同，为方便起见，不再重述），其重量很轻、造价很低、颜色非常丰富，而且结构强度与保温功能可以毫不逊色于其他材料；但其使用寿命很短（一般不超过 10 年，屋顶更短）。若外墙、屋面采用这些材料，其安装可以采用上述悬挂式和横向式、斜向式、倒挂式等，以便于更换；同时在二楼以上靠外墙的楼板处须加装防护栏或防护网，并统一、定期更换屋面体、墙体、隔热块、和门窗。此外，其所有材料上均须在统一的醒目位置（如屋面体的下边，墙体内侧两边，隔热块的上边）熔铸生产时间和使用期限（否则均须视为不合格），同时须定期检查各材料上的使用期限及材料的透明度、成色、强度，从而排除材料老化造成的安全隐患。如不能确保上述维护工作的进行，其材料只能作短期或临时使用，并须及时拆除。另一方面，由于其较易熔化、防盗功能有限，需在房屋有防盗要求的楼层或区域安装防盗网（可将安全网与之合二为一），同时在有防盗要求的门窗上安装防盗门、防盗窗。

为安装其门窗上的铰链（见发明内容 1Db，图 9、10），可在门窗的内侧设孔并在孔中埋置螺帽，然后通过螺栓将图 9、10 中的紧固板 1、2 固定在门窗上。紧固板 1 或 2 可以设得很长，并可在其两侧设置对称的圆柱 a，同时在门框或窗框上设置两个对称的金属板 e 夹住两个圆柱 a，从而可使紧固板 1、2 支撑很宽的门窗，而不必增大门窗面板的厚度。门锁、窗门等连接亦可通过埋置螺帽而实现。

如用上述有机玻璃、塑料等生产的墙体和屋面、门窗等来进行已建房屋的保温装修，除了在必要的地方加装防盗门、防盗窗之外，其安装和拆卸的便捷程度非常高、保温性能可以不低于任何其他节能房，而且由于原建筑的保护与遮蔽作用，使用寿命可以延长。其建设成本很低，并可以起到很好的室内装饰效果（在使用期限内，有机玻璃、塑料等具有光学性能、颜色、可塑性等装饰方面的优势）。除门窗以外，其墙体和屋面体等的空腔壁可以设得很薄。整座建筑只需在外墙的内侧通过悬挂式加装这种墙体、在坡面屋顶下的支架处平铺这种屋面体、在平面屋顶的下侧倒挂这种屋面体、在房屋底层的下侧进行这种材料的倒挂（其结构与屋面体相同，为方便起见，下文称之为地板层）、并将门窗更换成这种节能门窗（或在原门窗处加装这种节能门窗）。与新建房中这种材料的应用相比，在已建房的保温装修中各墙体、屋面体、地板层、门窗可以省去排水槽、挡雨的阻挡条等，但须保留密封条。在其悬挂式或倒挂式安装中可应用化学螺栓或焊接；在平铺式安装中为固定屋面体等的位置，亦可使用化学螺栓或焊接。化学螺栓可通过螺帽将连接杆固定（连接杆可设成“L”形，下部设孔套在化学螺栓上），再将连接杆穿过墙体、屋面体等的连接孔，然后在连接杆端点装上垫片、螺帽、保温盖。

两相邻的连接杆可以设成一个“U”形连接件，并在其底部设孔，共用一个化学螺栓。化学螺栓应避免打在房屋的结构框架上；如外墙上结构框架的宽度较大，可以远离边线设置化学螺栓，并将待安装墙体上的连接孔设在相应位置。在倒挂式安装中，如果屋面、地板为现浇的钢筋混凝土板，可在其上打孔，并用螺栓从上侧穿过，连接下面的轻钢横杆（地板上打螺栓孔时应凿出螺母的空间，以避免螺母突

出,造成地板不平),同时将指向下方的轻质连接杆通过其上端的箍套在轻钢横杆上,然后将屋面体、地板层的连接孔通过轻质连接杆挂在横杆上(轻质连接杆的下端要设轻质螺帽等阻挡件)。在混凝土板打孔时须用钢筋位置仪等避开钢筋的位置。在外墙打螺栓时须用钢筋扫描仪等检查墙内是否有电缆、水管之类(待安装墙体的连接孔位置可设数种类型,以便遇此情形时可更换相应的类型以避免墙内设施)。同时,在外墙及混凝土板打孔时须佩戴绝缘手套,打完孔时及施工前均须用验电笔等检测。

如用塑料薄膜等非常轻的材料对已建房屋的墙体和屋面、地板、门窗进行保温装修,其安装和拆卸比上述有机玻璃、塑料等面板更加便捷。若薄膜空腔内填充的是保温板,空腔壁的厚度只要能承载保温板的重量即可,保温板要有一定的刚度并维持所需的外观轮廓;若薄膜空腔内填充的是气体,空腔壁的厚度只要能避免漏气即可,其轮廓由充气后的形状所决定。填充气体比填充保温材料可以节约成本而不降低保温效果和外观效果。对充气的墙体而言,其结构和安装应作以下调整:如图 48、49,可在其上侧采用硬质的空心肋板 1(见前视图 48 和侧视图 49,肋板用塑料等轻质材料制作),从而保证连接杆 2 之下的薄膜 3 不下垂;同时在肋板 1 上设置横跨各层的气管 4(如各层所注入的气体不同,需分开设置气管);墙体中的各层空腔均可隔成长条形,同时将并排的各长条连接到一根与之垂直的总长条,总长条与气管 4 相通;各并排长条之间除了通过总长条应互不相通;另外,此薄膜软墙体的连接孔应设置在肋板 1 中;原墙体上的连接件应达到墙体的顶端,以便薄膜软墙体也达到顶端。

如果原墙体顶端有很宽的框架梁或其中有电缆、水管等,可使用底面较长的“L”形连接杆,并可在连接杆底面设两个连接墙体的螺栓孔,从而可不必在梁上打螺栓,也可避开其他设施,并避免连接杆转动。软墙体顶端的肋板 1 与天花板之间的空隙可填以海绵等材料。海绵等材料不应完全封闭其空隙,而需留出一定的间隔以便原墙体处的少量空气热胀冷缩。

两个相邻的软墙体之间可通过拉链封闭。软墙体两端到达隔墙的地方可设封闭条,封闭条背面贴双面胶,并贴在隔墙上。软墙体下端到达地板之处也可设封闭条并用同样的方法贴于地板。拉链与封闭条上可设装饰性镶边。

软墙体的内侧应设反射膜以阻断热辐射。软墙体的外侧可设多种颜色、边框、图案等,从而营造良好的室内效果。在需要的地方也可设为透明。此外,这种软墙体还易于利用灯光散射,设计多种氛围。

软墙体安装到位后即可通过其气管注入气体。不同的气体需连接不同的气管。气体注满之后其气管的另一端须连接气囊。气囊可设成图 50 中的压力气囊:气囊 1 的顶部设多个重力包 2,包内注水并可通过螺纹盖 3 打开或封闭(类似早餐豆浆包)。各重力包相连,覆盖整个气囊顶部。软墙体连接到气囊时其顶部注水包的重量要在冷天足以防止气囊被撑起,同时在热天不因重量过大而造成气囊或软墙体、气管等随气体膨胀而破裂。由于注水包的重量(其重量保持在一个合理的恒定值即可)所形成的压力,软墙体的各个空腔能始终保持张开状态。由于单个压力气囊的高度不能过大,可将多个压力气囊并排放置或分层放在架子上;围绕气囊可设若干竖杆,以便气囊充气升高或排气下降时可被阻挡于竖杆范围内,从而避免其倾斜或滚动;如将气囊底部设成硬板,可进一步固定其位置。

对于塑料薄膜等非常轻的材料制造的倒挂于房屋顶层的充气屋面体或倒挂于地板下的充气地板层,其结构和安装应作以下调整:如图 51、52,可将轻钢横杆 1 的两边设钩 2(见后视图 51 和侧视图 52),

并将硬质空心肋板 3（其材料与上述软墙体的空心肋板相同）挂在轻钢横杆之间，同时在薄膜屋面体或地板层 4 上每隔一定距离设肋板 3，以避免其下垂。每个屋面体或地板层上均应设穿越其各层空腔的气管 5（气管 5 设在空心肋板 3 中的一个上即可）。与软墙体一样，如各层所注入的气体不同，需分开设置气管；各层空腔均应隔成长条形，结构与软墙体相同；同时各气管均需连接压力气囊。

各屋面体或地板层之间可通过拉链封闭。其到达外墙处可设封闭条并用与上述软墙体相同的方法贴在外墙内侧。拉链和封闭条上可设装饰性镶边。如果房顶或地板为不透气的结构，其下的屋面体或地板层不应完全封闭，可在封闭条处设少数孔洞，以便其上部的空气热胀冷缩。与此同时，应设置与上述软墙体相同的反射膜和多种颜色、边框、图案、光线效果等。

门的保温只需在外墙门或直接与户外相通的门上进行；绝大多数不需拆下已有的门，只要在原门后面安装“L”形连接杆并悬挂上述薄膜隔热体（亦即上述软墙体、屋面体等）即可。如果门容易受到碰撞，其内填充泡沫板等材料可比填充气体提供更强的抗冲击性能。薄膜隔热体的“L”形连接杆可同时设于门的上下边，以利于薄膜隔热体的固定；其“L”形连接杆端点应安装保温盖，以便同时隔热和缓冲偶然的碰撞。薄膜隔热体在门锁和把手的位置应留出操作的空间，必要时可以设成一个洞，洞上带一个可以开合的保温塞。窗的保温一般也不需拆下已有的窗户，只要悬挂上述薄膜隔热体即可。可在原窗户内侧的墙上沿其边线设一个框架，框架的上端连接在墙上；框架的上下端均设“L”形连接杆并用上述门上的方式安装薄膜隔热体。打开时可支起或拉起框架（完全打开时可支起或拉起 90 度以上）。框架只需支持薄膜隔热体的重量，可以设得很轻；其与外墙应有足够牢固的连接（可将两根或多根条形连接件通过化学螺栓竖向固定在窗的上方，在条形连接件的下端设横向的圆孔，同时在框架的上边设相应的圆孔并对接，形成铰链结构）。框架的下边可设把手，薄膜隔热体在把手处可用上述门上的方式留出操作的空间。如果将此框架的铰链结构设在侧面，框架的强度需作相应的提高，以免变形。

上述填充气体的薄膜隔热体均连接压力气囊。如要省去压力气囊，可将薄膜隔热体中的各个空腔设成内置伸缩气囊：如图 53（剖面图），空腔 1 隔成多个可折叠的气囊 2；气囊 2 的壁 3 应比壁 4 柔软，以便气囊遇冷收缩时壁 3 折叠而壁 4 坚挺；同一层的各气囊 2 之间可在各自端部设置一个小孔互相通，以便充气；若薄膜隔热体的各层空腔充入的气体不同，各层之间不能连通。充气一般应在现场完成，以减少运输时的体积；充气量应使内置气囊在达到使用地区的最高温度时不至因膨胀而破裂，在达到使用地区的最低温度时不至引起隔热体变形；同时气囊壁应有足够的强度以使其对气体可以进行相应的压缩。对悬挂在墙上的这种薄膜隔热体，为方便其在与墙面垂直的方向收缩和伸展，其上端的空心肋板可加设滑杆：如图 54，薄膜隔热体 1 的空心肋板 2 下侧设若干滑杆 3；面层薄膜（离原墙最远的一层薄膜）4 固定在滑杆 3 的一端，其他各层薄膜 5、6、7 等可通过其上端的孔在滑杆 3 上自由滑动。如薄膜隔热体的面层不够平整，可在其上设若干肋条而形成框架或网面，并在搬运时将其卷成筒状。

如要省去悬挂在墙上的薄膜隔热体上端的滑杆，也可将其内置气囊设为不伸缩的压缩气囊：薄膜隔热体的各层空腔隔成较小的气囊，同时模拟使用地区的最低气温或将气体压缩成与最低气温相同的密度，然后将各气囊充气并密封。各气囊之间须互不连通（即使在同一层空腔）。各气囊的体积越小，其壁厚与体积之比越大，因而其压缩气体的能力越强，越不容易破裂。应针对不同的使用地区设定气囊的壁厚、体积、和气囊中气体的密度，以使最低气温下充满的气体在达到最高气温时被压缩在相同的体积内而无

法使气囊破裂或变形。

为方便内置压缩气囊的薄膜隔热体运输，可在现场进行充气和密封：可将各气囊设成长条形，均连接到薄膜隔热体的侧面或外表，均在侧面或外表设气孔；然后根据施工场地的气温以相应的气压将气囊充满并密封。

这种内置压缩气囊的薄膜隔热体也可应用于屋面、地板、门窗。

薄膜隔热体可以设多种形式，但其任意层、任意空腔厚度的薄膜结构不变。其中外置压力气囊的方式利于节约材料，内置伸缩气囊的方式次之；内置保温板的方式利于外形固定，内置压缩气囊的方式次之。每一种方式皆有其特点、利弊、和适用范围。

上述软性墙体、屋面体、地板层、和门窗均用薄膜代替面板，其重量和造价在已建房的保温装修中具有压倒性优势，而其保温性能可以达到任意的目标，室内装饰也能达到良好的效果，因而在高效节能房的普及中能发挥较重要的作用。

在新建房时，如要节约成本，也可选择用上述薄膜隔热体取代全部或部分永久性隔热设施；此时可在建房过程中预埋其薄膜结构的连接件。

如果在已建房的保温装修中取消薄膜结构，也可代之以保温板。但保温板在无薄膜结构的情况下直接用于室内安装，其材质和外观比用于填充的保温板需达到更高的要求，因而造价会提高，同时更换或翻新外观时也远不如更换薄膜容易。然而在有相应要求的房屋中，这种直接用保温板的方式也可以应用。采用这种方式时，各板块之间的密封可以通过阴阳槽完成（一边凸起，对应边内凹，两边靠在一起而密封）。

进行上述各种保温装修时应避免整栋楼中的用户各自为政，而应统一装修，以免在隔墙等处造成材料、人力及空间的浪费。

如用玻璃通过直接成型制成上述墙体或屋面、门窗，其重量比有机玻璃和塑料大，但可以通过大幅度减薄各内层玻璃而大大降低重量，并可应用上述悬挂式、横向式、斜向式、倒挂式等安装方式，以及防护栏、防护网和同样的密封、排水方式。这样可以省去其组装和安装过程中大量的人力和材料，大幅度降低房屋建设的成本（如果批量生产，其成本可低于前文节能玻璃幕墙的实施 C 中所述的组装式薄玻璃墙体、屋面），而保温性能、强度和外观不亚于任何上述其他形式的材料和安装方式，并且可以投入永久性使用。这种玻璃墙体及屋面、门窗有可能更受欢迎。

为尽量减轻玻璃墙体、屋面、门窗的重量，可将直接成型、熔接、胶结等相结合（比如用直接成型生产边框，用熔接或胶接安装超薄的内层）。由于门窗等处的震动，其各层须具备相应的抗冲击、震动的能力。

用直接成型和熔接等方法生产的玻璃墙体和屋面、门窗，由于其一体化的侧面可以防止变形，同时墙体和屋面的安装可采用悬挂式、横向式、斜向式等方式，前文（发明内容 1Da，图 5、6、7、8）中所述的紧固件可以省去。

其门窗上铰链（见发明内容 1Db，图 9、10）、门锁、窗闩等的连接件，可在门窗生产过程中用螺栓、垫片、螺帽等先固定在门扇或窗扇上，再用熔接等方法完成门窗的生产。紧固板 1 或 2 可以设得很长，

可在其两侧设置对称的圆柱 a 并将两个圆柱同时连接在门框或窗框上，从而可使紧固板 1、2 支撑很宽的门窗。

如用上述由直接成型等方法生产的玻璃墙体和屋面、门窗来进行已建房屋的保温装修，其安装和拆卸的便捷程度也比较高，保温性能可以不低于任何其他节能房，而且可以投入永久性使用。同时其较厚的玻璃面板可以省去加装防盗门窗的必要。但其重量较大，宜与上述有机玻璃、塑料等生产的墙体和屋面相结合，可主要应用在门窗上。

F)当玻璃墙安装于楼层之间时，房屋的框架外侧需加以装饰。此时可在混凝土框架的相应位置预埋螺栓（可将螺母朝里埋入混凝土），以便后期安装用于保温的短墙、窄墙、以及装饰面。不能在外装饰时将大量的化学螺栓等打入混凝土框架。如果是钢结构框架，同样应事先设置好螺栓。

在气候较温和的地区，如果无需进行房屋框架的保温而可以达到预定的隔热目标，则其短墙、窄墙可以省去。进行装饰时可将饰面的接头用螺帽固定在螺栓上。这种方式对金属板饰面的安装比较方便，因为其背面容易通过焊接等方式安装接头。如果要安装石材面板或陶瓷面板等，可将图 17、18（发明内容 2B）中的预埋件埋在混凝土框架中，或预装在钢结构上。如果是低层建筑，也可以采用粘贴瓷板等方式进行装饰，并省去预埋件。

框架的装饰需在玻璃墙的安装之前进行，这样才能方便材料的运送和安装。

3)节能石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙等的实施:

A)这类幕墙的承载须由强度高的墙体完成；尤其是石材幕墙与陶瓷幕墙，其重量通常很大。如果金属幕墙等重量不大，则可相应降低对承载墙的要求。空心砖或轻质混凝土砌块能否达到足够的强度来承载这类幕墙，须根据其具体尺寸和结构由实验决定。

在铺设砖混墙时，可在尺寸较大的混凝土砌块中每隔一定高度铺设厚度较小的砖（或小混凝土砌块），并将图 17、18 中的构件 a、b，及构件 a1、b1 分别埋在其砌缝中。这些砖或小混凝土砌块可有若干层，其总厚度要使图 17 中的金属板 g1 能作充分的上下移动；同时，这些砖或小混凝土砌块的位置要与石材面板（或其他材质面板）的尺寸对应（可沿面板的水平接缝线上下铺设）。此外，在铺砌这些砖或混凝土小砌块时，可以在墙的另一侧预埋幕墙砖内墙的连接件，并应用前文（节能房的实施 B）幕墙砖外墙技术扩展的各项内容，以进一步节约材料、或提高保温性能。虽然此时幕墙砖是设于内侧，但不影响其技术的实施。

B)一块面板可通过 4 个台阶形金属板而固定。这些金属板的位置和安装顺序可采用如下方式：见图 55，将面板 1 下边的金属板 g1、g2 靠外，上边的金属板 g3、g4 靠内安装；然后将面板 2 的金属板 g5、g6 靠外，g7、g8 靠内安装；以此类推。通过这种方式，可以在调节螺帽、螺母时避免上排的连接件阻挡下排的操作。

台阶形金属板 g1（见图 17、18）上的两个螺栓 f11、f22 在上下方向应紧靠金属板，同时其螺母的上

侧面应设为水平，以加大对金属板 g1 的支撑面。螺栓 f11、f22 的杆部靠螺母处应设为方形或五角形等，并穿过金属板 g1 上与之匹配的孔，以避免其在金属板 g1 上转动；螺栓杆上方形（或五角形等）部分的长度应与金属板 g1 的厚度相同，如有超出部分，可在安装其螺帽时加垫片。

在安装面板的过程中，调节下排及里侧的螺帽、螺母时，需使用加长的套筒或传动的套筒、传动的扳手。

如图 56，加长的套筒 1 应有足够长的连杆 2，以达到下排的螺帽、螺母。

传动套筒可采用如下结构：见图 57、58，齿轮 1 通过转轴 a 固定在金属杆 2 的下端（见后视图 57）；齿轮 3 通过转轴 b 固定在金属杆 2 的上部；链条 4 连接齿轮 1、3；转盘 5 固定在齿轮 3 上；套筒 6 固定在齿轮 1 上（见侧视图 58）；金属杆 2 的上部设手柄 7。

操作传动套筒时，一手握住手柄 7，一手握住转盘 5，将套筒套在螺母或螺帽上，然后转动转盘 5。如果螺栓超出螺帽的部分较长，则需在装配套筒 6 时选用相应的长度，以免套筒 6 够不到螺帽或转动螺帽时螺栓将套筒顶出。

如果幕墙面板与墙体之间的距离容不下传动套筒的尺寸，则可采用如下传动扳手的结构：见图 59、60，空心齿轮 1 的后部为凹槽 a（见侧视图 59），通过半圆形连接件 b 及 b1 固定在金属杆 2 的下端（见侧视图 59 和后视图 60，后视图 60 中为显示内部结构削去了凹槽 a 的一边），其中半圆形连接件 b 为金属杆 2 的固有部分，半圆形连接件 b1 为外加的部分；齿轮 1 可在金属杆 2 的下端转动；齿轮 1 上安装空心金属片 c；空心金属片 c 可套在螺帽或螺母上并使其转动；齿轮 3 通过转轴 d 固定在金属杆 2 的上部；链条 4 连接齿轮 1、3；转盘 5 固定在齿轮 3 上；金属杆 2 的上部设手柄 6。

这种传动的扳手也可在其空心金属片 c 处安装套筒，并使套筒与图 58 中的传动套筒 6 方向相反，从而更便于传动套筒的操作：通过转盘 5 可以同时转动和向前推动套筒 6。

如要减少这种传动扳手上空心齿轮 1 的凹槽处金属滑动的声音，可在其中安装轴承（下文各传动扳手与此相同）。

如果要同时转动面板连接件上的两个螺母或螺帽，可用双加长套筒或双传动套筒（扳手）。相对单套筒（扳手）而言，双套筒（扳手）可以加快操作速度，但对于某些微调，前者仍需用到。

双加长套筒用于转动竖向螺母，可采用图 61、62 中的结构：转杆 1、2 的下端分别装有齿轮 a、b 和套筒 3、4（见前视图 61 及齿轮的俯视图 62）；转杆 5 的下端装有齿轮 c，上端装有把手 6。转动把手 6 时，齿轮 c 可以同时带动齿轮 d、e 及齿轮 a、b 转动，从而使套筒 3、4 转动。如果螺母的阻力大，可加大齿轮 a、b 相对齿轮 c 的直径比；也可加长把手 6 上横杆的长度，同时在方框 7 的上边设相应长度的横杆。由于双加长套筒之间的距离不易设为可调，制造中需统一螺母之间的距离，或将其距离设为数种型号。

横向双传动扳手用于转动内外向螺帽，可采用图 63 中的结构：空心齿轮 1、2 的后部为凹槽（与图 59、60 中的单传动扳手一样），通过半圆形连接件分别固定在金属杆 3 的下端；空心齿轮 1、2 可在金属杆 3 的下端转动；空心齿轮 1、2 上均安装空心金属片；空心金属片可套在螺帽上并使其转动；齿轮 4 通过转轴固定在金属杆 3 的上部；链条 5 连接齿轮 1、2、4；转盘 6 固定在齿轮 4 上；金属杆 3 的上端设手

柄 7。转动转盘 6 时，可以同时带动齿轮 1、2 转动。如果螺帽的阻力大，可加大齿轮 1、2 相对齿轮 4 的直径比；也可加大转盘 6 的直径。

竖向双传动扳手用于转动横向螺帽，可采用图 64、65 中的结构：空心齿轮 1、2 的后部为凹槽（与图 59、60 中的单传动扳手一样），空心齿轮 1 的凹槽通过半圆形连接件固定在金属杆 3 的下端，空心齿轮 2 的凹槽通过半圆形连接件 b、双导轨 b1、及拉杆 b2 而固定在金属杆 3 的中段（见后视图 64）；齿轮 1、2 可在金属杆 3 上转动；通过拉杆 b2 的上下移动，可拉动半圆形连接件 b 在导轨 b1 间移动，从而调节空心齿轮 1、2 之间的距离，以适应螺帽之间上下距离的各种变化（这些变化由砖和砖缝的厚度所引起）；空心齿轮 1、2 上均安装空心金属片 c；空心金属片 c 可套在螺帽上并使其转动；齿轮 4 通过转轴 d 安装在金属杆 3 的上部；转轴 d 可在双导轨 d1 间移动，并接在连杆 5 上；连杆 5 的另一端接在转杆 6 上（见后视图 64 和前视图 65）；链条 7 连接齿轮 1、2、4。

转杆 6 转到与金属杆 3 垂直时，其两端的凹槽 6a 要撑开链条 7，以使齿轮 2 脱离链条，从而可上下拉动，同时其扣件 8 要挡在金属杆 3 上而防止逆转，阻挡件 8a 要防止顺转；齿轮 2 拉到其对应的螺帽位置并套上之后，将扣件 8 松开，同时将转杆 6 转到与金属杆 3 平行的位置并将扣件 8 卡在阻挡件 8b 上加以固定。将转杆 6 转动到与金属杆 3 平行时，转轴 d 被顶到最高位置；将转杆 6 转到与金属杆 3 垂直时，转轴 d 被拉到最低位置；连杆 5 与转杆 6 之间连接点的位置不同可以使转轴 d 在导轨 d1 间移动不同的距离，其距离应等于转杆 6 撑开链条 7 时其需下降的距离，以使链条 7 始终不脱离齿轮 1、4。转盘 9 固定在齿轮 4 上（前视图 65 中为显示内部结构削去了转盘 9 的一边）。金属杆 3 的上端设手柄 10。转动转盘 9 时，可以同时带动齿轮 1、2 转动。如果螺帽的阻力大，可以加大齿轮 1、2 相对齿轮 4 的直径比，也可加大转盘 9 的直径。

扣件 8 的剖面见图 66：弹簧 1 可以使扣件的阻挡板 2 向下推；用手夹住压板 3 和固定板 4 时阻挡板 2 即可抬起；固定板 4 连接在转杆 5 上。

双传动套筒用于转动横向螺帽，可以按双传动扳手的方式设置，但一般不需用到。

此外，在安装图 17、18 中的转动螺帽 d、d1、d4、d5 及转动螺母 d2、d3 时，可按下列方式进行：如图 67、68，转动螺帽或螺母 d 的大端 1 横截面为多边形，用于连接套筒或扳手；小端 2 的横截面为圆形，用于连接固定件 3 中的圆孔并在其中转动；小端 2 上开槽 4、槽 5；槽 4、5 较深，但在转动螺帽上不可以深得超过其壁厚而露出孔洞、在转动螺母上不可以深得影响其杆部的强度；同时转动螺帽或螺母 d 在小端 2 处的壁厚或直径不能过小，以免槽 4、5 达不到足够的深度；槽 4、槽 5 方向平行，横截面为方形，用于插入焊接件 6。装配时将转动螺帽或螺母 d 的小端 2 穿过固定件 3 中的圆孔，然后在小端 2 套上垫片 7，再将焊接件 6 插入槽 4、5，最后在焊接件 6 的 6a、6b、6c 处将其同时焊牢在垫片 7 与小端 2 上（为安全和准确起见，不能只进行焊接而省略上述插槽结构；同时需使用易于焊接的材料制造焊接件 6 和垫片 7）。垫片 7、焊接件 6 与槽 4、5 等可以有效地阻止转动螺帽或螺母脱离所连接的构件。垫片 7 的厚度要使转动螺帽或螺母 d 稳当地连接在固定件 3 上而不留间隙，同时固定件 3 中圆孔的内径要恰好与转动螺帽或螺母 d 的小端 2 匹配，这样才能避免其松动，从而精确地将幕墙的面板安装到位。

图 18 中的固定螺帽 d22、d33 不能在构件 g 上设螺丝孔的方式代替（除非整个构件 g 采用与螺帽

相同的材料与工艺制造),因为普通钢材上的螺丝孔强度低于螺帽,如果在使用中螺丝孔损坏,不易更换。在装配固定螺帽 d22、d33 时,可以在构件 g 上相应的位置设与螺帽形状相同的外框,并让外框的高度达到螺帽的一半;然后放置螺帽及另半个中间设孔(用于穿过构件 f 或 f1)的外框;最后将外框的两部分在四周焊接起来。

C)幕墙的面板安装到位之后,相邻面板之间的缝隙应加以密封,以防雨水进入内侧而影响金属件的防锈。

这类幕墙的强度和设计寿命不低于任何其他传统幕墙。

D)对已建成的传统石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙等,如果要进行高效节能的装修,可在原墙的里侧应用幕墙砖内墙技术设置空腔、保温层、和内墙。可参照前文发明内容 2D(图 19、20、21)中的方法安装金属连接件;如果原墙有足够的强度、并且待安装的内墙材料较轻,也可以在室内通过打化学螺栓而安装其连接件;如果材料非常轻(即使倒塌也无危险),也可打膨胀螺栓而安装连接件。打化学螺栓或膨胀螺栓时应避开房屋的结构梁,并用钢筋扫描仪等避开墙内的设施。化学螺栓或膨胀螺栓的连接可采用图 69、70、71、72 中的方式:可在连接件 1 的一头设孔 2(见前视图 69),另一头设孔 3(见前视图 69 和侧视图 70);化学螺栓或膨胀螺栓打好后,孔 2 套在其上,从而将连接件 1 固定在墙上;安装两个连接件 1,即可通过孔 3 而固定螺栓 4。也可以在连接件 5 的中间设孔 6(见前视图 71),两头设孔 7、8(见前视图 71 和侧视图 72);通过孔 6 和化学螺栓或膨胀螺栓而将连接件 5 固定在墙上,然后通过孔 7、8 而固定螺栓 9;如果连接件 5 和螺栓 9 较长,可在连接件 5 的中间设两个孔 6。

同时,前文(具体实施方式 1B)幕墙砖外墙技术扩展的各项内容也可应用,并使其方向相反(将幕墙砖设于内侧),以进一步提高其隔热性能,或减轻重量、减少施工环节。总体上,由于墙体重量的增加,需对楼房结构和地基的载荷进行计算,必要时可进行结构和地基的加固。

如果内墙采用轻钢龙骨石膏板等结构,其强度会大幅度下降,而且造价无优势;但其重量比多种材质的内墙轻(不包括薄的轻质混凝土内墙),在结构或地基载荷能力有限的房屋上也可应用。

4)节能装饰墙、粉刷墙的实施:由于不需承载象石材幕墙那样重的面材,新建节能装饰墙与粉刷墙时可以更便利地应用前文(具体实施方式 1B)所述的各项幕墙砖外墙技术扩展内容,并使其方向相反。内外墙及保温层建成之后,可在轻质混凝土(或其他材质)的外墙上进行粘贴瓷板、粉刷等外装饰工作。如果其连接为螺栓型,则内墙与保温层的铺设、安装也可以在外墙及外装饰完成之后进行。

如果是对已有装饰墙、粉刷墙进行保温装修,可完全按上文(节能石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙等的实施 D)中的方式进行。

5)高效节能房的建设成本和经济效益:用上述工艺建设的高效节能房(包括其节能门窗、幕墙、装饰墙、粉刷墙等),在外墙、地板等部位增加了保温层,其保温层的成本是不高的;幕墙砖外墙增加了中空幕墙砖,其成本也较低;石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙等省去了巨大金属框架的建设,其成本可

大幅度下降；门窗及玻璃幕墙用到多层玻璃，大量减少了金属的使用，其成本下降的幅度也较大；其薄膜代替面板的保温方式则能使成本降低许多倍，使高效节能房的实现近在咫尺。总体上，其建设的成本不但不升高，而且有较大幅度的下降。另一方面，高效节能房可以大幅度减少空调、暖气的用量，为用户节约大量的资金、为社会节约可观的能源（普及后其每年节约的能源相当于多个三峡电站的年发电量），从而为经济、社会的发展起到应有的作用。

1. 一种节能房，其特征在于门扇、窗扇、外墙或屋面设有组装或直接成型的任意层玻璃板块或任意层导热系数低的板块，板块的间距可以任意选择，板块组合后隔热性能达到保温层的砖墙或混凝土外墙同等的水平；同时屋面、地板与外墙分别为现有的通用保温结构或幕墙砖外墙结构，从而使整房所有的部分均覆盖于保温结构之内，可实现任意的保温性能和可行的建设成本；其保温结构的厚度与材料可使传热系数大大低于 $0.2\text{w/m}^2\cdot\text{k}$ ；其幕墙用直接连接或直接铺砌的结构取代传统的框架、龙骨结构；其装饰墙、粉刷墙设有螺栓、钢筋连接的双墙隔热结构。

2. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于门扇、窗扇、外墙或屋面的板块之间在周边位置设有导热系数低的隔条，隔条被板块直接夹紧而形成无冷热桥的边框及板块间的空腔；空腔被密封，空腔内填充气体或保温材料。

3. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于门扇、窗扇、外墙或屋面多层板块的侧面用金属杆或高强度材料所构成的紧固件进行固定，从而可避免多层板块的错位、变形。

4. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于门扇、窗扇、外墙或屋面板块上外露的金属件设有隔热的帽盖。

5. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于门扇、窗扇、外墙或屋面板块中填充气体的空腔设有换气孔，并在温差大的条件下连接气囊；砖墙或混凝土外墙的空腔气孔处设有带吸水材料和冷凝装置的滤气管，或连接气囊。

6. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于门窗框架中设有多个导轨和封闭面；封闭面的长度无限制，并可实现整体的同时封闭与开启。

7. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于螺栓直接组装的玻璃墙或低导热板块墙安装在房屋的外侧或铺砌在房屋的楼层之间，节省了巨大的金属框架、支撑件及成本。

8. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于螺栓直接组装的玻璃块或低导热板块横向或斜向安装在屋顶，而成为保温采光顶或保温屋面。

9. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于将可移的反射膜安装在导轨上，从而可横向或斜向在屋顶处开启和关闭；导轨的端点设有斜面，以将连接件引导至导轨。

10. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于将任意层的玻璃板或低导热板块用结构胶直接组装成可以铺设的砌块，或用熔接、直接成型等方式制造成可以铺设的砌块，并能达到任意的隔热性能；同时将砌块作为外墙铺设在房屋的楼层之间，作为房顶安装在屋面，或作为隔墙铺设在房屋内部。

11. 根据权利要求 1 所述的节能房，其特征在于将任意层的玻璃板或低导热板块用直接成型、熔接、胶结的方式制成可以悬挂的块体，并能达到任意的隔热性能；块体作为外墙安装在房屋框架和楼板的外侧，作为房顶、门窗安装在房屋的相应部位，或作为隔热层安装在房屋的所有部位；块体可直接在房屋内安装到框架和楼板外侧，并通过可移的弹性密封条在外墙和屋顶进行密封、通过块体上的排水槽和渡槽排水，从而使其安装更便利，同时易于更

换。

12. 根据权利要求 1 所述的节能房, 其特征在于用薄膜代替面板而制成薄膜隔热结构或用保温板代替薄膜隔热结构, 通过悬挂、倒挂、平铺的方式用于需达到任意保温要求的已建房或新建房; 同时通过压力气囊、内置气囊、泡沫板、肋条确保张开薄膜隔热结构。

13. 根据权利要求 1 所述的节能房, 其特征在于石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙及其他材料幕墙的面板通过三维可调的连接件直接固定在主体墙上, 节省了巨大的金属框架及成本。

14. 根据权利要求 1 所述的节能房, 其特征在于石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙及其他材料幕墙的主体墙内侧设保温层及内墙, 从而可任意提高其隔热性能。

15. 根据权利要求 1 所述的节能房, 其特征在于石材幕墙、陶瓷幕墙、金属幕墙及其他材料幕墙的面板连接件可通过螺帽在螺纹杆上的转动而进行精确的调节; 同时其螺帽与螺母通过齿轮与链条等传动的套筒或扳手进行操作。

16. 根据权利要求 1 所述的节能房, 其特征在于反向应用幕墙砖外墙技术: 将幕墙砖设在房屋内侧, 混凝土砌块设在外侧, 而形成幕墙砖内墙技术。

17. 根据权利要求 1 所述的节能房, 其特征在于扩展幕墙砖外墙技术: 在主体墙应用厚砌块与薄砌块的组合, 从而缩短螺栓的长度, 节约材料; 在螺栓上安装隔热套筒, 从而进一步减少传热; 加大幕墙砖的宽度, 从而省去内、外墙的连接; 内、外墙均用混凝土砌块铺砌, 省去连接; 内、外墙均用空心砖铺砌, 省去连接; 内墙用砖、外墙用混凝土砌块铺砌, 省去连接; 内、外墙用砖铺砌, 二者用砖连接; 用薄的混凝土砌块取代幕墙砖, 保留内外墙的连接。

18. 根据权利要求 16 所述的节能房, 其特征在于: 在已有墙上增设内墙时, 连接件通过打孔、开槽而埋入, 或通过化学螺栓、膨胀螺栓安装; 同时其内墙应用幕墙砖、轻质混凝土砌块、轻钢龙骨石膏板结构。

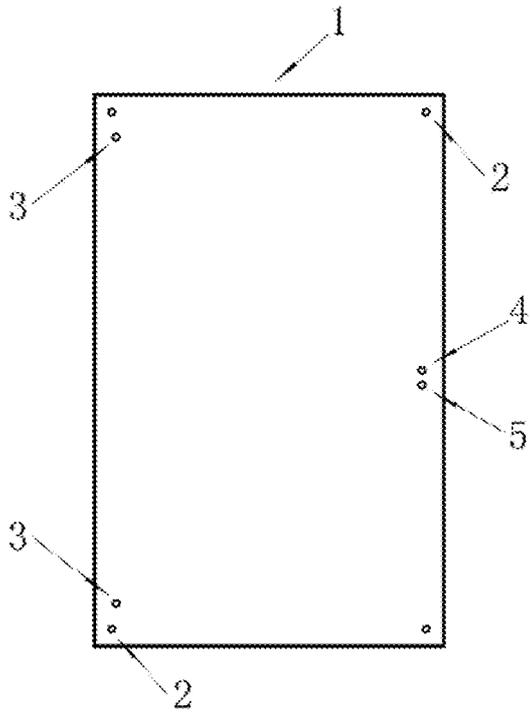


图 1

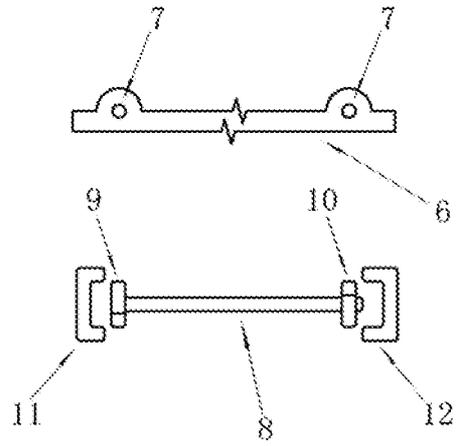


图 2

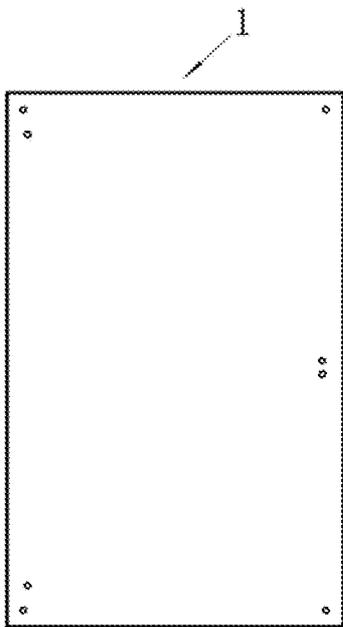


图 3

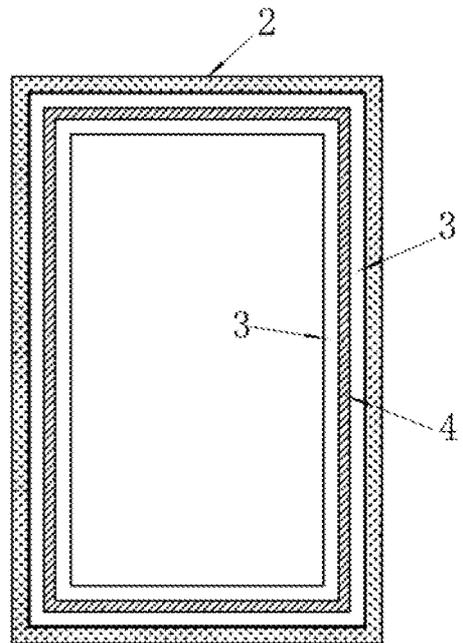


图 4

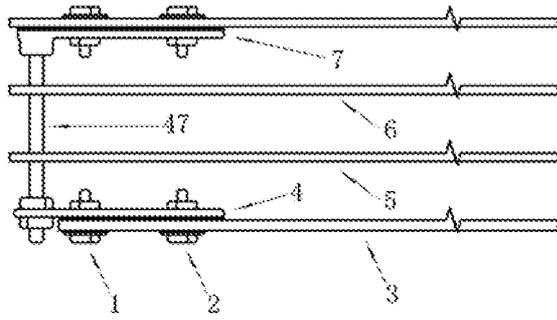


图 5

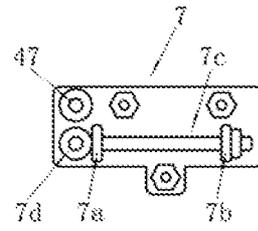


图 6

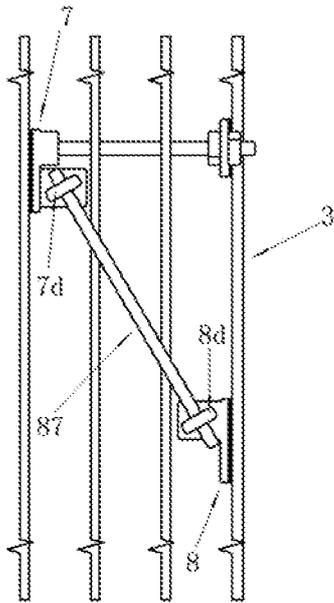


图 7

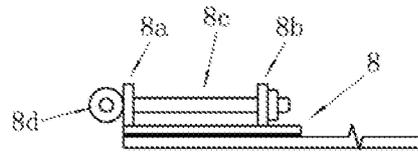


图 8

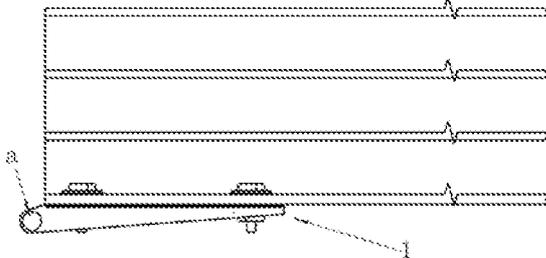


图 9

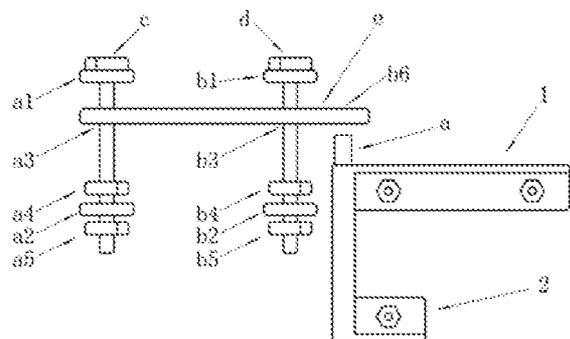


图 10

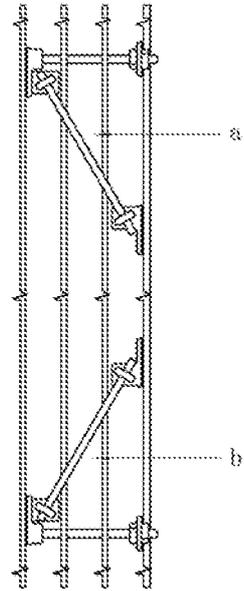


图 11

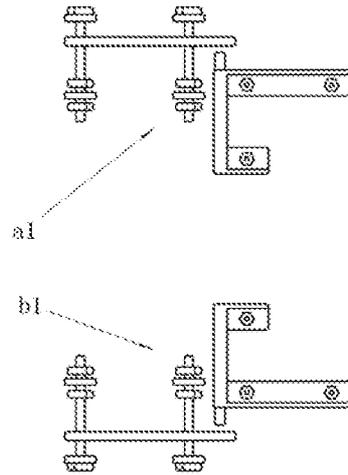


图 12

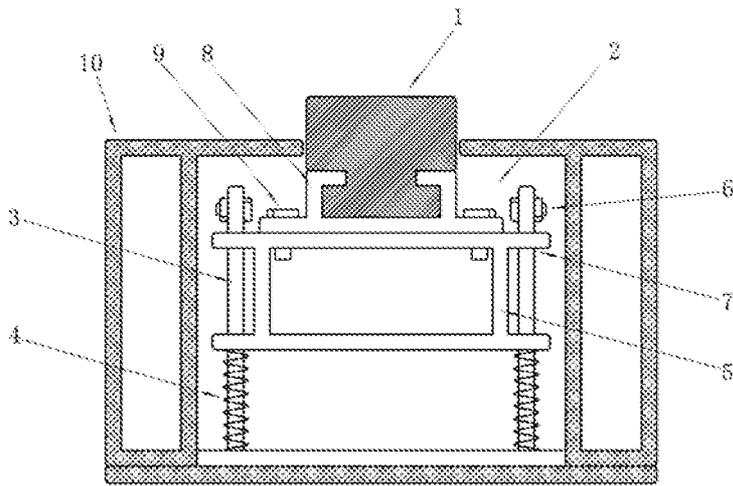


图 13

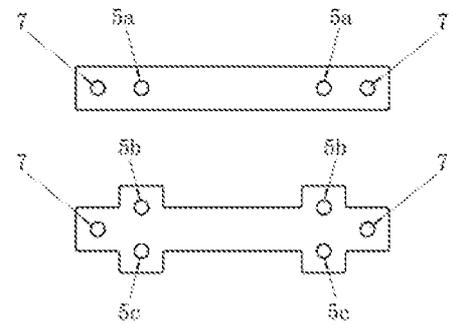


图 14

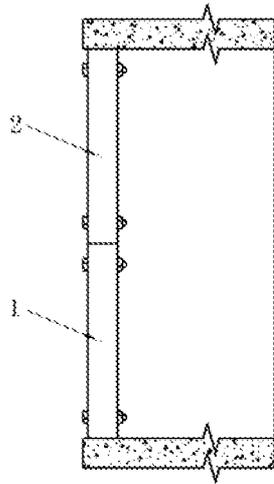


图 15

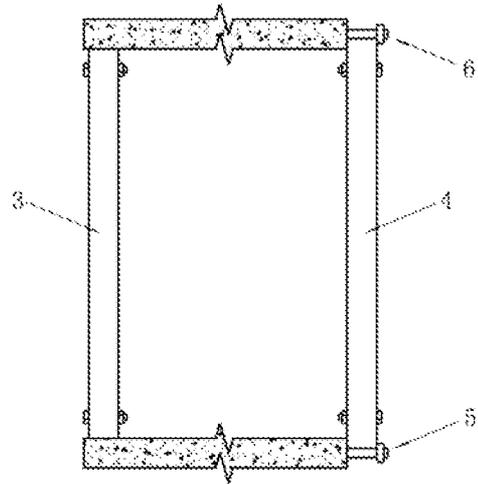


图 16

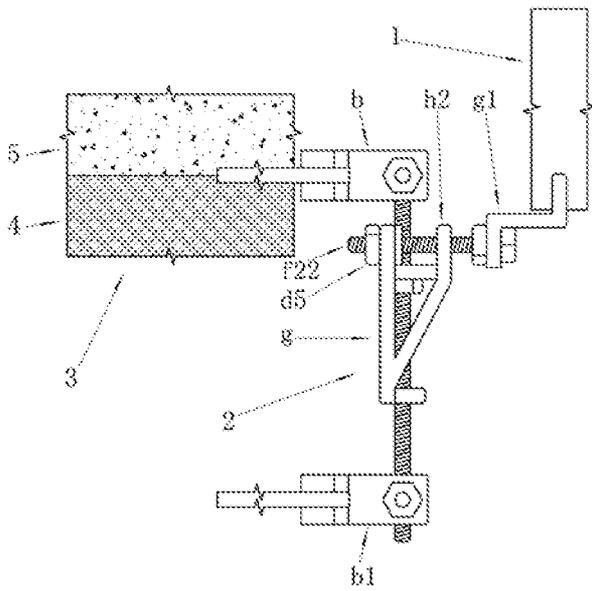


图 17

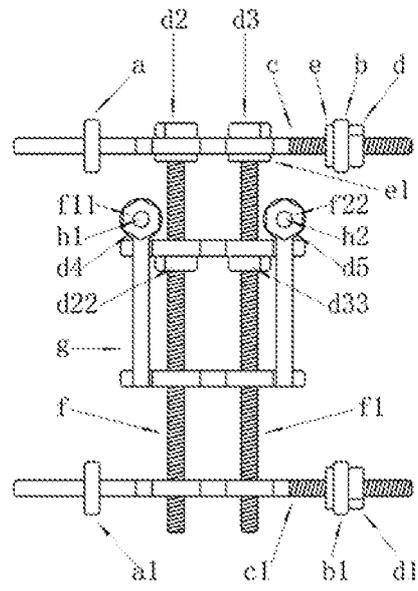


图 18

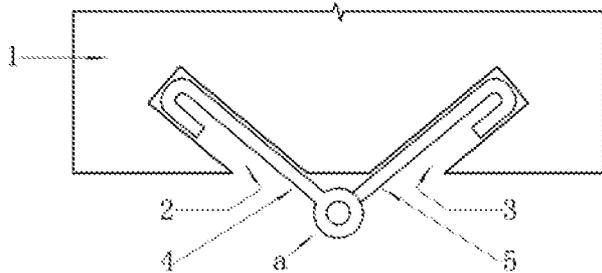


图 19

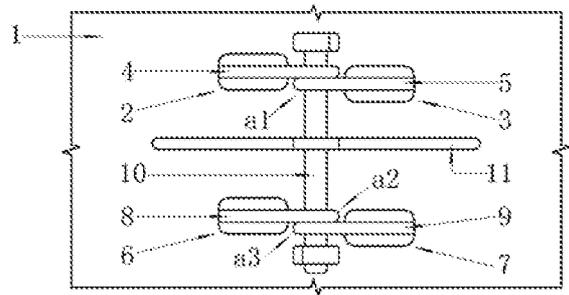


图 20



图 21

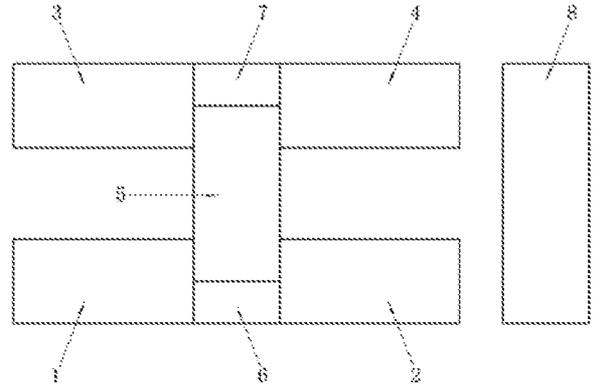


图 22

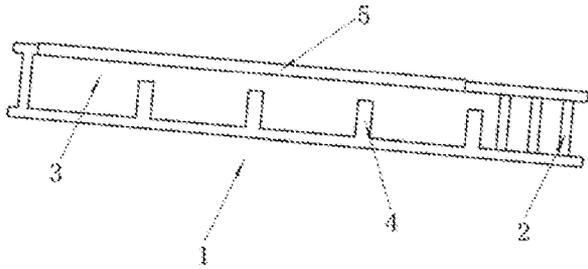


图 23

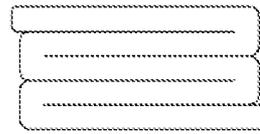


图 24

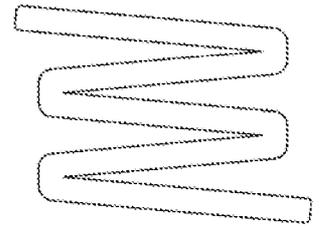


图 25

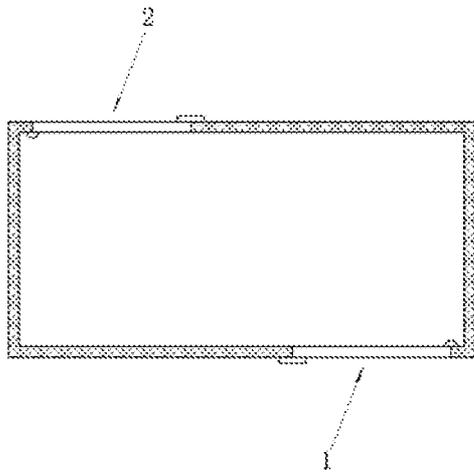


图 26

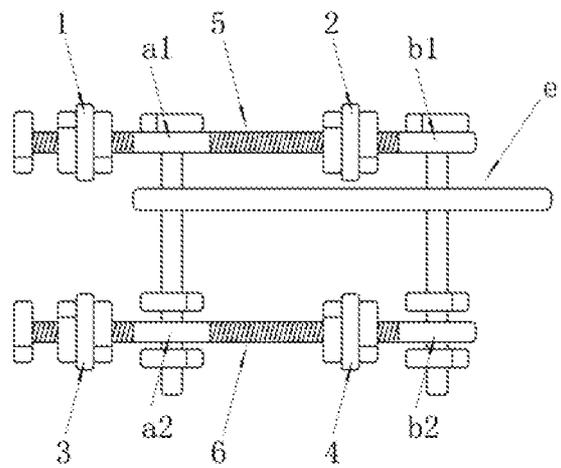


图 27

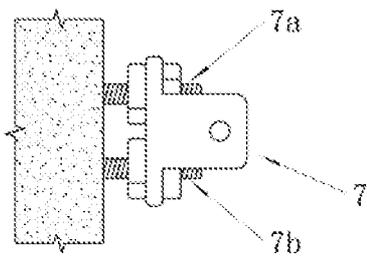


图 28

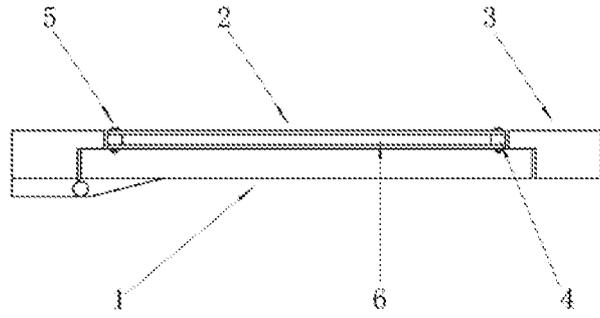


图 29

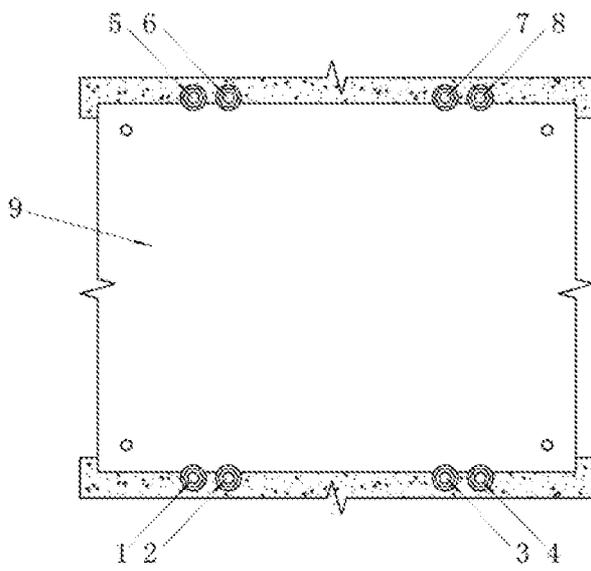


图 30

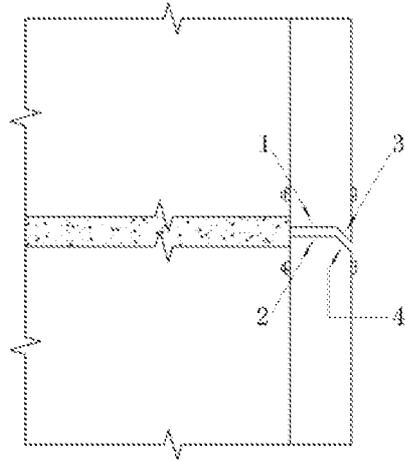


图 31

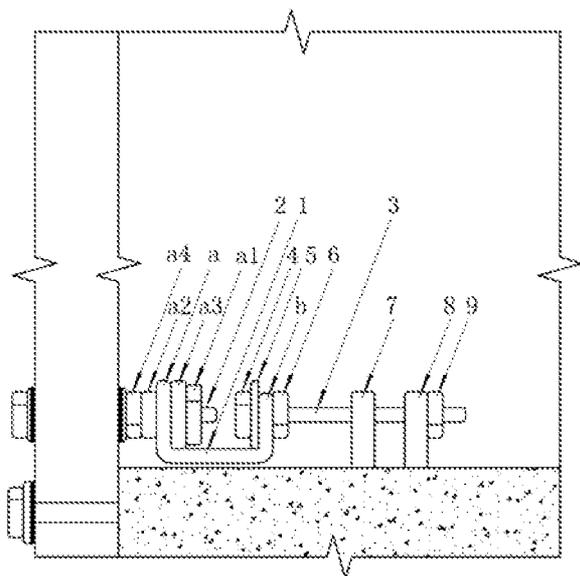


图 32

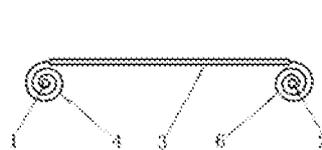


图 33

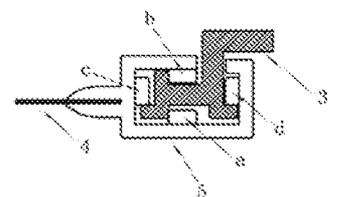


图 34

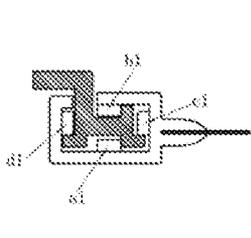


图 35

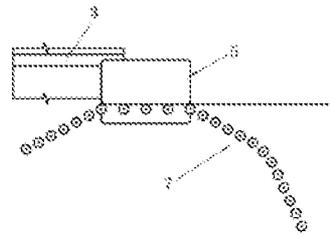


图 36

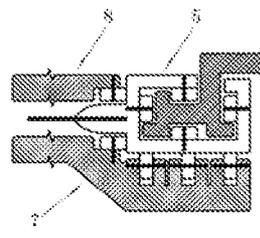


图 37

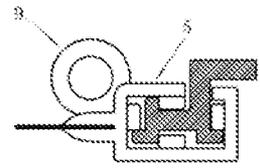


图 38

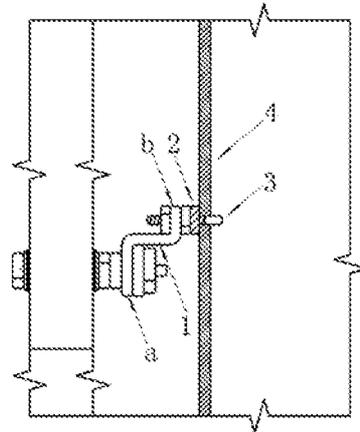


图 39

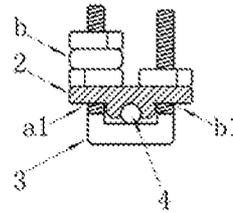


图 40

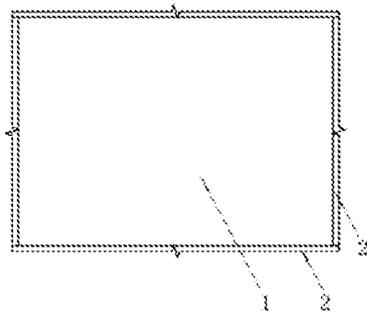


图 41

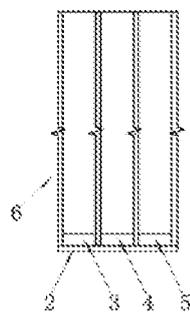


图 42

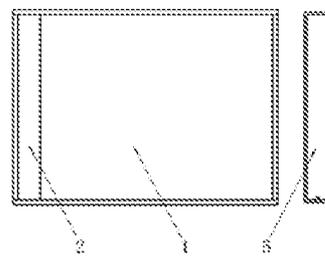


图 43

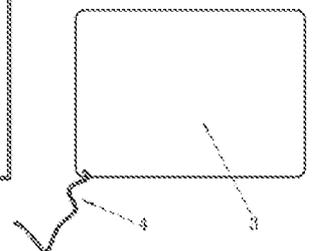


图 44

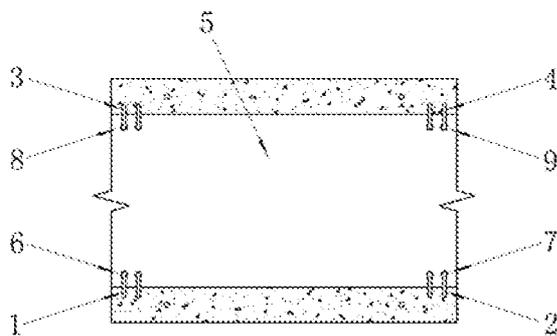


图 45

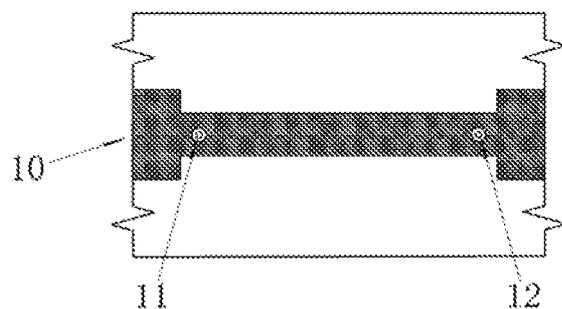


图 46

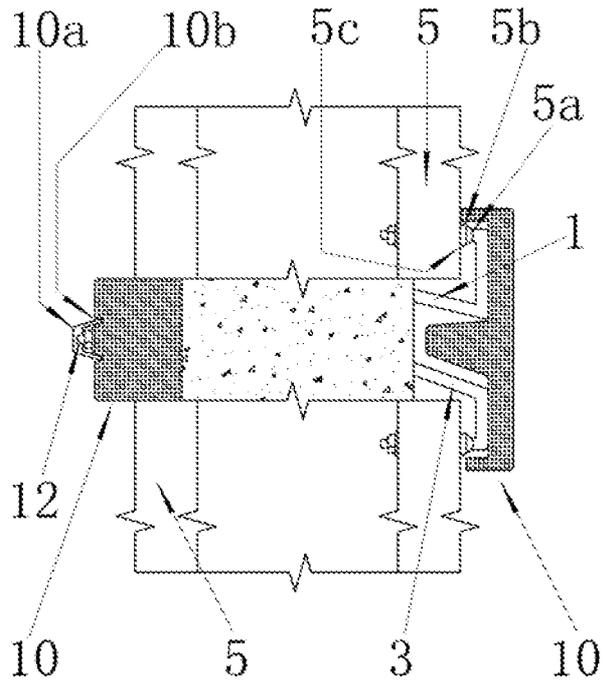


图 47

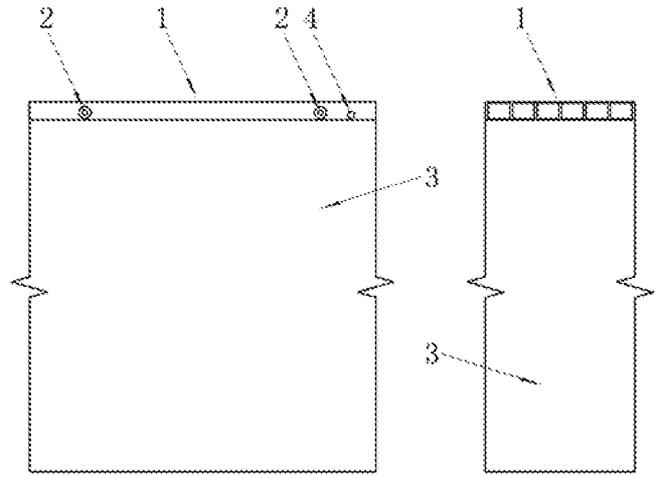


图 48

图 49

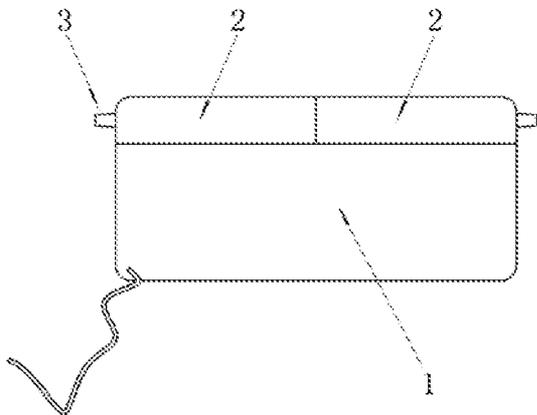


图 50

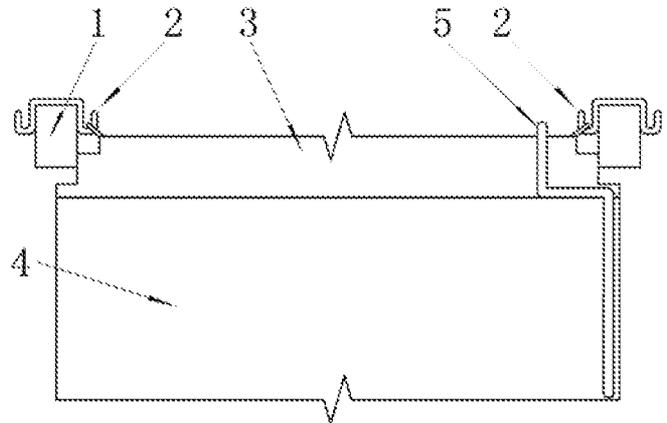


图 51

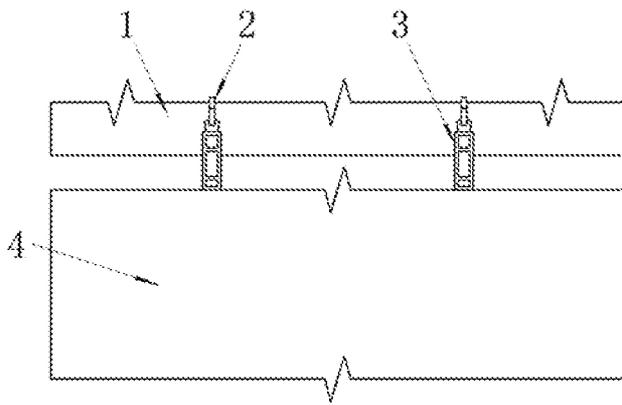


图 52

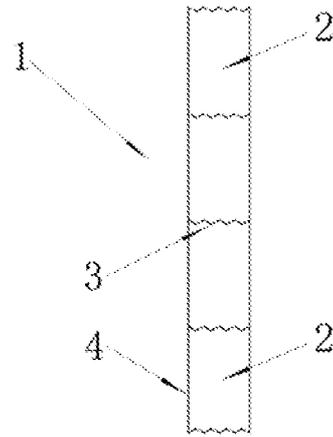


图 53

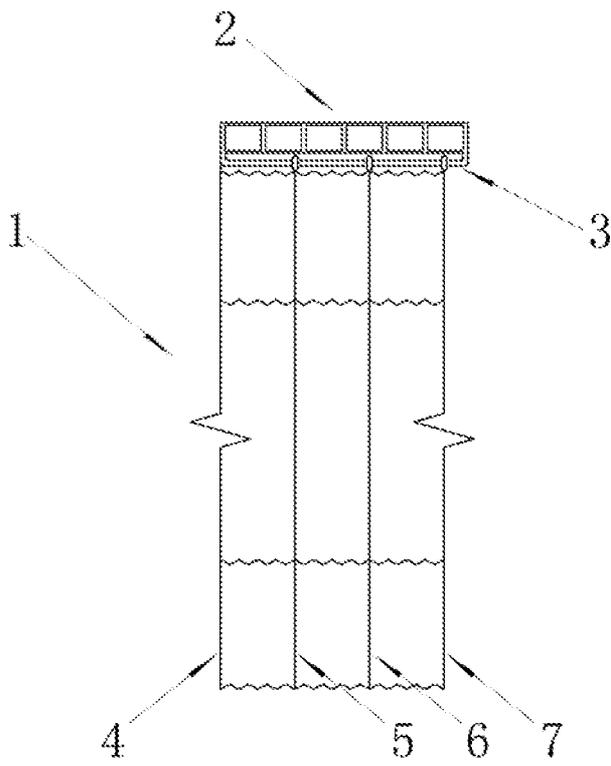


图 54

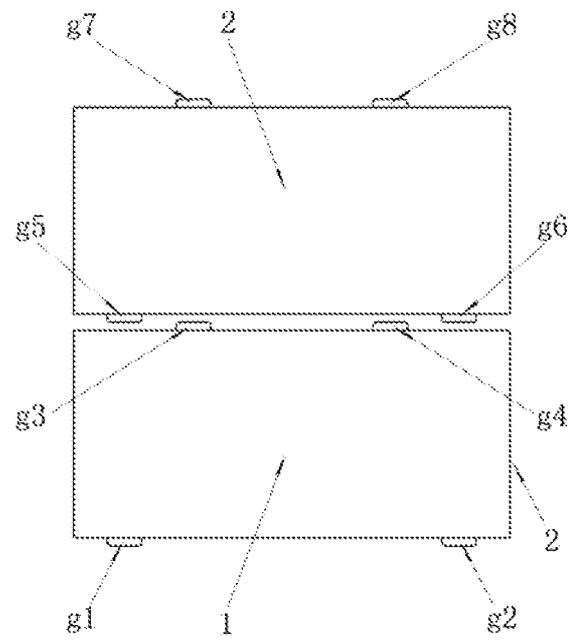


图 55

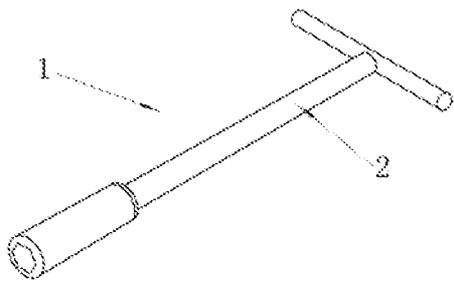


图 56

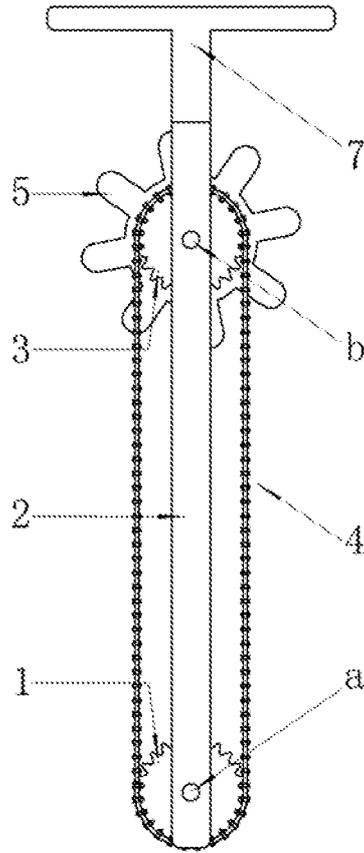


图 57

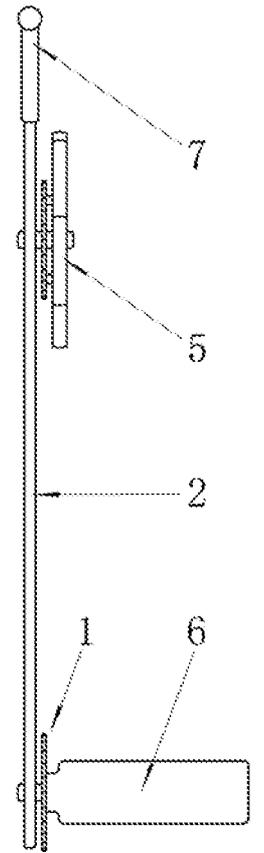


图 58

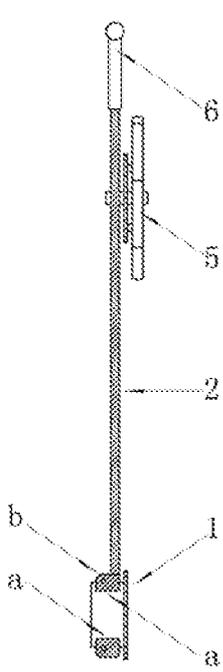


图 59

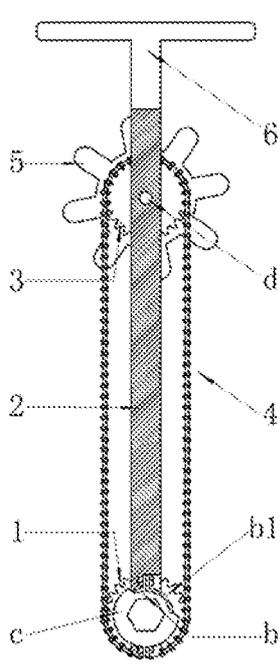


图 60

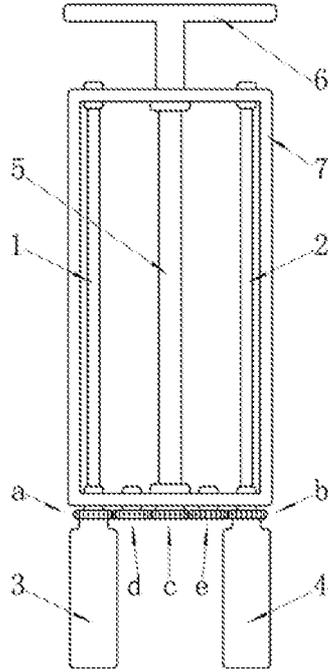


图 61

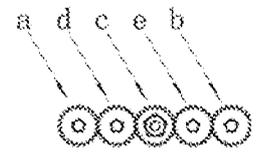


图 62

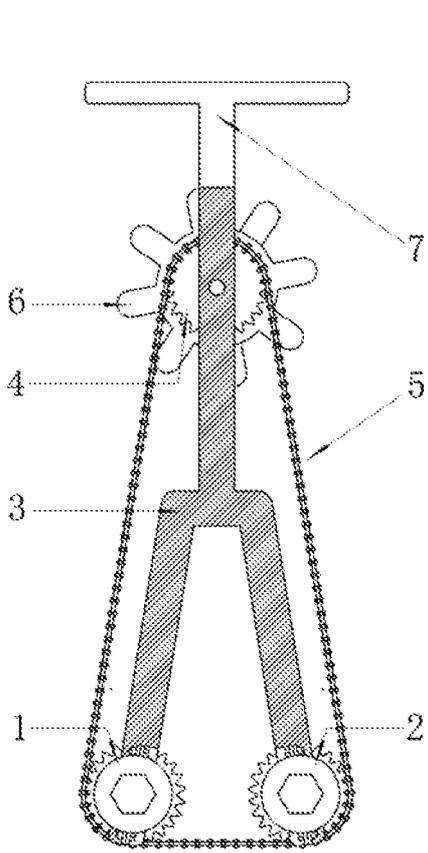


图 63

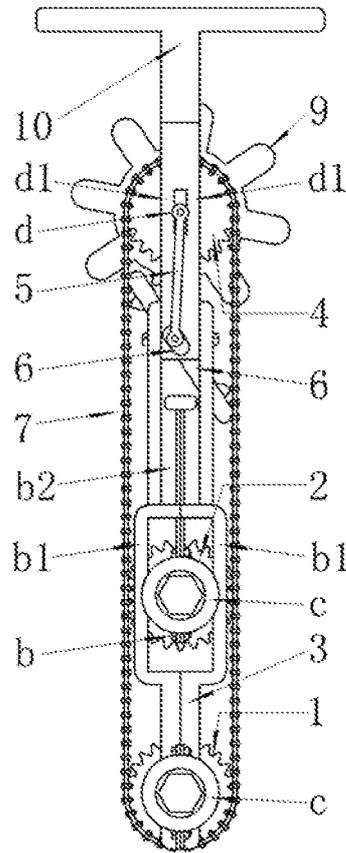


图 64

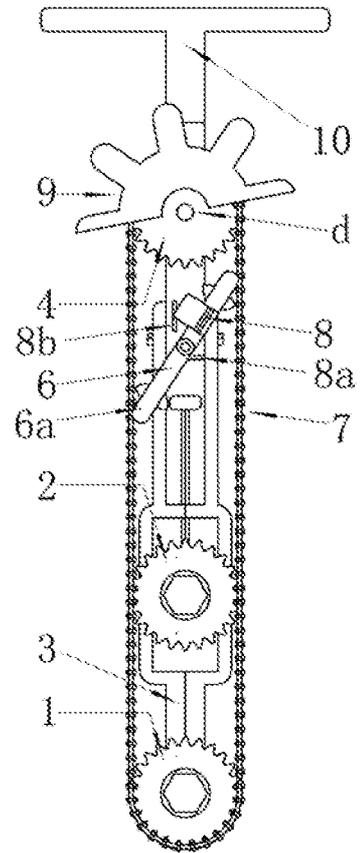


图 65

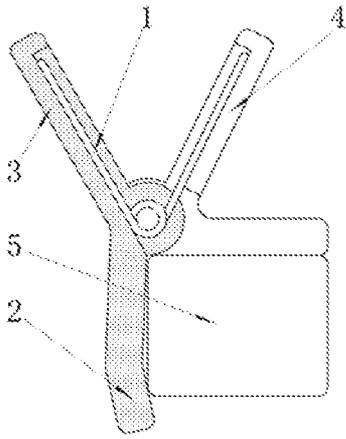


图 66

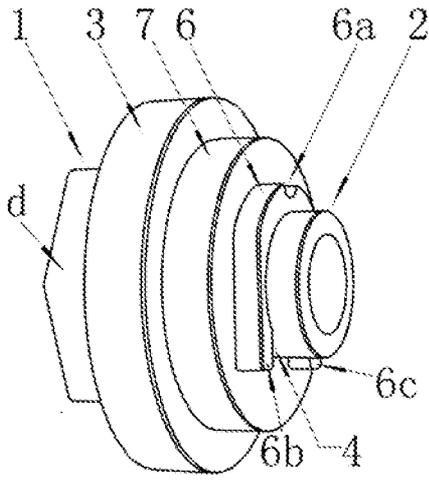


图 67

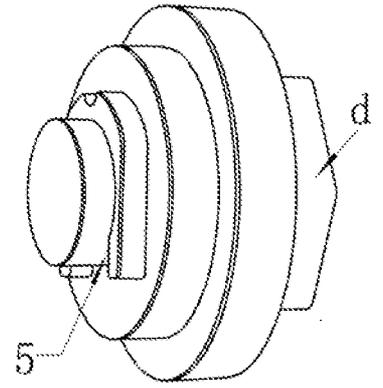


图 68

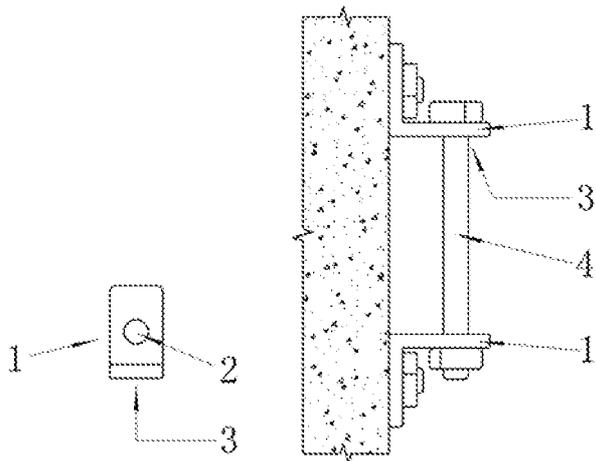


图 69

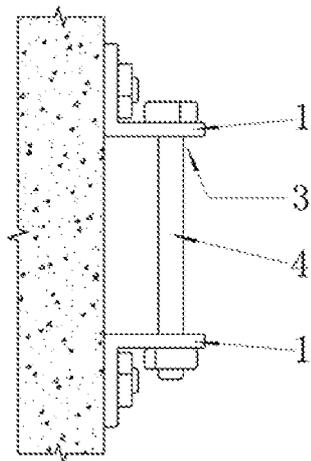


图 70

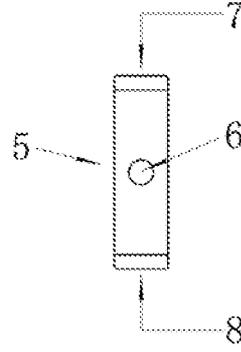


图 71

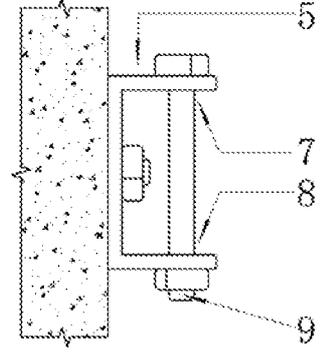


图 72

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B 1/76 (2006.01) i; E04B 2/88 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04B

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)

CNABS, SIPOABS, DWPI, JPABS, CNKI: house, outer wall, building, construction, wall, curtain, thermal insulation, heat, brick, board,
plank, slab, block, hollow, cavum, film, membrane

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205637190 U (JIANG, Weiguo) 12 October 2016 (12.10.2016) claims 1-18	1-18
PX	CN 105507432 A (JIANG, Weiguo) 20 April 2016 (20.04.2016) claims 1-21	1-18
X	CN 204510525 U (JIANG, Weiguo) 29 July 2015 (29.07.2015) description, paragraphs [0005]-[0028], and figures 1 and 2	1-4, 6-8, 10-18
Y	CN 204510525 U (JIANG, Weiguo) 29 July 2015 (29.07.2015) description, paragraphs [0005]-[0028], and figures 1 and 2	5, 9
Y	CN 103628582 A (CHINA CONSTRUCTION FOURTH ENGINEERING DIVISION CO., LTD.) 12 March 2014 (12.03.2014) description, paragraphs [0023]-[0036]	5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
21 March 2017

Date of mailing of the international search report
29 March 2017

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Yanqin
Telephone No. (86-10) 62084893

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/113458

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104343191 A (WU, Shuhuan) 11 February 2015 (11.02.2015) the abstract	9
A	KR 101172391 B1 (B J CONSTRUCTION CO., LTD.) 09 August 2012 (09.08.2012) the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113458

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205637190 U	12 October 2016	None	
CN 105507432 A	20 April 2016	None	
CN 204510525 U	29 July 2015	None	
CN 103628582 A	12 March 2014	None	
CN 104343191 A	11 February 2015	None	
KR 101172391 B1	09 August 2012	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>E04B 1/76(2006.01)i; E04B 2/88(2006.01)i</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>E04B</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>CNABS, SIPOABS, DWPI, JPABS, CNKI: 房屋, 外墙, 幕墙, 隔热, 保温, 砖, 板, 砌块, 中空, 空腔, 膜, house, buliding, construction, wall, curtain, heat, brick, board, plank, slab, block, hollow, cavum, film, membrance</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 205637190 U (蒋卫国) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 权利要求1-18</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105507432 A (蒋卫国) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 权利要求1-21</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 204510525 U (蒋卫国) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第0005-0028段, 图1、2</td> <td>1-4, 6-8, 10-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204510525 U (蒋卫国) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第0005-0028段, 图1、2</td> <td>5, 9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103628582 A (中国建筑第四工程局有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书0023-0036段</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104343191 A (吴淑环) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 摘要</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 101172391 B1 (B J CONSTRUCTION CO LTD) 2012年 8月 9日 (2012 - 08 - 09) 全文</td> <td>1-18</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 205637190 U (蒋卫国) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 权利要求1-18	1-18	PX	CN 105507432 A (蒋卫国) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 权利要求1-21	1-18	X	CN 204510525 U (蒋卫国) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第0005-0028段, 图1、2	1-4, 6-8, 10-18	Y	CN 204510525 U (蒋卫国) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第0005-0028段, 图1、2	5, 9	Y	CN 103628582 A (中国建筑第四工程局有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书0023-0036段	5	Y	CN 104343191 A (吴淑环) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 摘要	9	A	KR 101172391 B1 (B J CONSTRUCTION CO LTD) 2012年 8月 9日 (2012 - 08 - 09) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 205637190 U (蒋卫国) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 权利要求1-18	1-18																								
PX	CN 105507432 A (蒋卫国) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 权利要求1-21	1-18																								
X	CN 204510525 U (蒋卫国) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第0005-0028段, 图1、2	1-4, 6-8, 10-18																								
Y	CN 204510525 U (蒋卫国) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第0005-0028段, 图1、2	5, 9																								
Y	CN 103628582 A (中国建筑第四工程局有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书0023-0036段	5																								
Y	CN 104343191 A (吴淑环) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 摘要	9																								
A	KR 101172391 B1 (B J CONSTRUCTION CO LTD) 2012年 8月 9日 (2012 - 08 - 09) 全文	1-18																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><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>“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因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>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 3月 21日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 3月 29日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>李艳琴</p> <p>电话号码 (86-10)62084893</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113458

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	205637190	U	2016年 10月 12日	无	
CN	105507432	A	2016年 4月 20日	无	
CN	204510525	U	2015年 7月 29日	无	
CN	103628582	A	2014年 3月 12日	无	
CN	104343191	A	2015年 2月 11日	无	
KR	101172391	B1	2012年 8月 9日	无	