



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103437463 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310442313. 8

(22) 申请日 2013. 09. 25

(73) 专利权人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学
路 2 号

(72) 发明人 陈伟 叶继红

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

E04B 2/72(2006. 01)

E04B 1/80(2006. 01)

E04B 1/94(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2487809 Y, 2002. 04. 24, 说明书具体实施方式部分, 图 3-12.

CN 101929216 A, 2010. 12. 29, 说明书具体实施方式部分.

CN 1245238 A, 2000. 02. 23, 说明书具体实施方式部分.

CN 2239466 Y, 1996. 11. 06, 说明书具体实施方式部分.

CN 2535469 Y, 2003. 02. 12, 全文.

审查员 何华冬

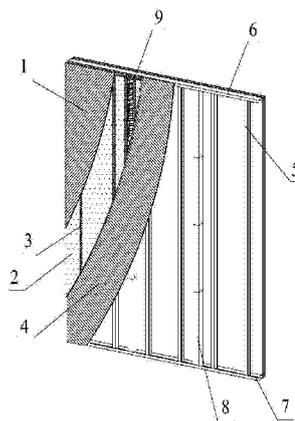
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构

(57) 摘要

一种预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构, 由两侧夹心墙板单元及中间轻钢龙骨骨架单元固定连接构成。每片夹心墙板单元包括 A 面和 B 面墙体板材, 以及在 A、B 面墙体板材之间相间隔的设有蒸压加气混凝土板条(3)和隔热保温棉(2)。所述轻钢龙骨骨架单元由冷成型钢立柱(5)、冷成型钢导轨以及厚度与冷成型钢立柱腹板高度相同的蒸压加气混凝土短柱(8)固定连接构成。同侧相邻夹心墙板单元通过在其长边凹槽(13)处插入蒸压加气混凝土对接板条(9)实现拼接。夹心墙板单元与轻钢龙骨骨架单元通过自攻螺钉连接实现墙体拼装。本发明可实现全预制装配化, 结构自重轻、用钢量省, 还具有保温、隔音及耐火特点, 适用于多层建筑的承重墙系统。



1. 一种预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构,其特征在于该结构由两个夹心墙板单元、冷成型钢龙骨骨架单元及蒸压加气混凝土对接板条(9)通过自攻螺钉连接固定构成;每一个夹心墙板单元包括A面墙体板材(1)、B面墙体板材(4),在A面墙体板材(1)、B面墙体板材(4)之间相间隔的设有蒸压加气混凝土板条(3),在由A面墙体板材(1)、B面墙体板材(4)及蒸压加气混凝土板条(3)形成的空腔内设有隔热保温棉(2);所述冷成型钢龙骨骨架单元由冷成型钢龙骨立柱(5)、冷成型钢上导轨(6)、冷成型钢下导轨(7)及蒸压加气混凝土短柱(8)构成,冷成型钢龙骨立柱(5)与冷成型钢上导轨(6)、冷成型钢下导轨(7)通过自攻螺钉进行连接;两个夹心墙板单元由冷成型钢龙骨骨架单元固定连接成一个整体;

所述蒸压加气混凝土短柱(8)布置在冷成型钢龙骨骨架平面内,位置对应冷成型钢龙骨骨架平面外的两片夹心墙板单元对接处;

所述蒸压加气混凝土短柱(8)在顶部平面设置突出表面的咬齿(11),在底部平面设置与咬齿(11)匹配的凹槽(12);短柱厚度与冷成型钢龙骨立柱腹板高度相同,沿冷成型钢龙骨立柱高度方向进行拼接,拼接后的蒸压加气混凝土短柱总高度略低于冷成型钢龙骨骨架高度,以保证蒸压加气混凝土短柱不承担竖向荷载。

2. 根据权利要求1所述的冷成型钢组合墙体结构,其特征在于:所述夹心墙板单元的A面墙体板材(1)和B面墙体板材(4)采用防火石膏板或玻镁板,厚度为8-15mm。

3. 根据权利要求1所述的预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构,其特征在于:所述夹心墙板单元中的蒸压加气混凝土板条(3)的宽度为40-80mm,厚度即为夹心墙板单元的空腔厚度为20-50mm;蒸压加气混凝土板条沿A面墙体板材(1)、B面墙体板材(4)四周及板内布置,且在A面墙体板材(1)、B面墙体板材(4)防火板材长边两端预留不小于40mm进深,使拼合成的夹心墙板单元沿长边两端出现凹槽(13)。

4. 根据权利要求1所述的预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构,其特征在于:所述隔热保温棉(2)选用低密度的岩棉、硅酸铝棉或玻璃棉。

5. 根据权利要求1所述的预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构,其特征在于:所述夹心墙板单元,通过自攻螺钉(10)将A面墙体板材(1)、B面墙体板材(4)与蒸压加气混凝土板条(3)相互连接。

6. 根据权利要求1所述的预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构,其特征在于:所述冷成型钢龙骨立柱(5)根据荷载水平选用单C型截面立柱或背靠背双拼C型截面立柱,立柱间距为600mm或400mm,立柱翼缘位置对应夹心墙板单元的蒸压加气混凝土板条(3);所述冷成型钢上导轨(6)、冷成型钢下导轨(7)选用U型截面龙骨。

7. 根据权利要求3所述的预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构,其特征在于:两个夹心墙板单元通过在其长边凹槽处插入蒸压加气混凝土对接板条(9)实现拼接,然后通过自攻螺钉将夹心墙板单元、蒸压加气混凝土对接板条及蒸压加气混凝土短柱进行连接。

预制装配轻钢耐火承重组墙体结构

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程技术领域,具体涉及一种满足多层钢结构建筑承重、防火、隔音要求的预制装配轻钢组合墙体形式及构造。

背景技术

[0002] 与传统的钢筋混凝土结构相比,钢结构具有绿色环保、抗震性能好、施工速度快、材料可回收利用等特点。随着国民经济的飞速发展,我国钢产量已跃居世界首位,国内钢结构产业也得到快速发展。但与发达国家相比,我国钢结构建筑占钢产量的比重仍明显偏低,同时,我国建筑结构在节能降耗(可循环)、工业化生产、大企业集团运营,产品标准化、系列化、通用化等方面仍存在明显差距。我国正处于工业化和城镇化快速发展阶段,年项目建设工程量庞大,资源消耗严重,环境恶化压力巨大,发展绿色建筑已被列为国家中长期科学和技术发展规划纲要中重点领域中的优先主题,因此,大力发展绿色环保、抗震性能优异的钢结构建筑符合我国基本国情,对节约资源和能源,减少环境污染,促进社会可持续发展具有重要意义,同时也是加快我国建筑产业化、工业化的一条有效途径。

[0003] 本发明中所述的冷成型钢也称冷弯薄壁型钢,是将钢片、钢带、钢板或扁钢条通过冷加工形成,常用厚度为0-2mm。与传统热轧型钢相比,冷成型钢可经济地得到更加合理的截面形状,进而获得令人满意的强重比,因此,在钢结构建筑中,合理使用冷成型钢可明显降低用钢量。

[0004] 防火是钢结构普遍需要面对的问题。现有技术中的热轧型钢结构构件多通过涂刷防水涂料的方式来提高钢结构耐火性能。防水涂料造价昂贵,且可能存在老化问题。冷成型钢结构构件则一般通过布置建筑板材、保温材料等围护结构的形式提高结构耐火性能。

[0005] 现有技术中的传统冷成型钢组合墙体结构,即在冷成型钢龙骨骨架两侧分别以单(双)层墙体板材作为覆面墙板,并在冷成型钢龙骨骨架与墙体板材形成的空腔内填充隔热保温材料;冷成型钢龙骨骨架与墙体板材通过自攻螺钉连接。该类组合墙体结构形式简单、施工便捷,在低层(3层以下)钢结构建筑中应用较多,但是不能满足我国《建筑设计防火规范》GB50016的多层结构承重墙防火要求。该情况已被国内外大量试验所证实。

[0006] 现有技术中的外置填充层冷成型钢组合墙体结构,即在冷成型钢龙骨骨架两侧各布置双层墙体板材,同时,在同侧两层墙体板材之间布置一层高密度隔热保温棉毡;冷成型钢龙骨骨架、隔热保温棉毡及墙体板材之间通过自攻螺钉进行连接。该类组合墙体结构虽然能够满足我国《建筑设计防火规范》GB50016的多层结构承重墙防火要求,但是存在以下问题:(a)在冷成型钢龙骨骨架两侧都分别存在两层墙体板材、一层保温棉毡共三道工序施工,费时、繁琐;(b)要求隔热保温棉密度高,压缩性小,增加了组合墙体结构的建筑成本,且隔热保温棉毡垂直施工本身即存在一定困难,操作性不强;(c)在同一层墙体板材拼缝处必有两排自攻螺钉贯穿至冷成型钢龙骨立柱翼缘,因而对冷成型钢龙骨立柱的翼缘宽度要求高;(d)组合墙体所在的一侧房间若发生火灾,受火侧墙体板材拼缝处会发生敞开,并明显削弱组合墙体结构耐火性能。

发明内容

[0007] 技术问题：本发明目的在于提供一种适用于多层钢结构建筑承重墙系统的预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构。

[0008] 技术方案：本发明的一种预制装配轻钢耐火承重组合墙体结构由夹心墙板单元、冷成型钢龙骨骨架单元及蒸压加气混凝土对接板条通过自攻螺钉连接固定构成。每一个夹心墙板单元包括 A 面墙体板材、B 面墙体板材，在 A 面墙体板材、B 面墙体板材之间相间隔的设有蒸压加气混凝土板条，在由 A、B 面夹心墙板单元及蒸压加气混凝土板条形成的空腔内设有隔热保温棉。所述冷成型钢龙骨骨架单元由冷成型钢龙骨立柱、冷成型钢导轨及蒸压加气混凝土短柱构成，冷成型钢龙骨立柱与冷成型钢导轨通过自攻螺钉进行连接。

[0009] 所述夹心墙板单元的长度及宽度与标准尺寸防火板材一致，宜为 1200mm×3000mm（宽×长）；所述标准尺寸防火板材可采用防火石膏板、玻镁板，厚度宜为 8-15mm。

[0010] 所述夹心墙板单元中的蒸压加气混凝土板条的宽度为 40-80mm，厚度即为夹心墙板单元的空腔厚度为 20-50mm；所述蒸压加气混凝土板条沿防火板材四周及板内布置，且在防火板材长边两端预留不小于 40mm 进深，使拼合成的夹心墙板单元沿长边两端出现凹槽。

[0011] 所述隔热保温棉选用低密度的岩棉、硅酸铝棉或玻璃棉。

[0012] 所述夹心墙板单元，通过自攻螺钉将 A、B 面墙体板材与蒸压加气混凝土板条进行连接。

[0013] 所述冷成型钢龙骨立柱根据荷载水平可选用单 C 型截面立柱或背靠背双拼 C 型截面立柱，立柱间距为 600mm 或 400mm，立柱翼缘位置对应夹心墙板单元的蒸压加气混凝土板条；所述冷成型钢导轨选用 U 型截面龙骨。

[0014] 所述蒸压加气混凝土短柱布置在冷成型钢龙骨骨架平面内，位置对应冷成型钢龙骨骨架平面外的两片夹心墙板单元对接处。

[0015] 所述蒸压加气混凝土短柱在顶部平面设置突出表面的咬齿，在底部平面设置与咬齿匹配的凹槽；短柱厚度与冷成型钢龙骨立柱腹板高度相同，沿冷成型钢龙骨立柱高度方向进行拼接，拼接后的蒸压加气混凝土短柱总高度略低于冷成型钢龙骨骨架高度，以保证蒸压加气混凝土短柱不承担竖向荷载。

[0016] 两片夹心墙板单元通过在其长边凹槽处插入蒸压加气混凝土对接板条实现对接，然后通过自攻螺钉将夹心墙板单元、蒸压加气混凝土对接板条及蒸压加气混凝土短柱进行连接。

[0017] 所述夹心墙板单元与冷成型钢龙骨立柱、冷成型钢导轨的自攻螺钉连接间距宜为 300mm。

[0018] 有益效果：本发明将防火板材、蒸压加气混凝土板条、保温隔热棉三者相结合，制作成夹心墙板单元。所述的夹心墙板单元，便于工厂、工地批量预制，且对隔热保温棉容重无特别要求，可有效降低建筑成本。这样，组合墙体结构在冷成型钢龙骨骨架一侧仅需一道夹心墙板单元施工，工序简单、便捷、效率高。同时，通过布置蒸压加气混凝土短柱，将夹心墙板单元对接处进行特别处理，即使夹心墙板单元拼缝处在火灾时发生敞开，对组合墙体结构的耐火性能亦无明显影响。所述蒸压加气混凝土短柱还带有咬齿与凹槽，其目的在于：

(a) 便于将蒸压加气混凝土短柱沿高度方向拼装 ;(b) 允许蒸压加气混凝土短柱沿组合墙体结构平面内发生少量错动、平面外发生少量转动,避免地震、火灾发生时,在夹心墙板单元的拼接处由于不协调变形发生破坏。此外,本发明中,冷成型钢龙骨立柱翼缘与夹心墙板单元仅需单排螺钉进行连接,对龙骨立柱翼缘宽度要求低,适用性广。

[0019] 综上所述,本发明的轻钢耐火组合墙体结构可实现全预制装配化、施工便捷、效率高、现场无湿作业,绿色环保,同时,还具有良好的耐火、隔音、保温性能,适用于多层钢结构建筑的承重墙系统。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明轻质组合墙体结构示意图 ;

[0021] 图 2 为本发明轻质组合墙体结构横截面示意图 ;

[0022] 图 3 为本发明轻质组合墙体结构的冷成型钢龙骨骨架示意图 ;

[0023] 图 4 为本发明夹心墙板单元中部高度横截面示意图 ;

[0024] 图 5 为本发明夹心墙板单元顶、底部横截面示意图 ;

[0025] 图 6 为本发明夹心墙板单元纵截面示意图 ;

[0026] 图 7 为本发明蒸压加气混凝土短柱示意图 ; ;

[0027] 图 8 为本发明冷成型钢龙骨立柱横截面示意图(a)C 型截面 ;(b)双拼背靠背 C 型截面。

[0028] 以上的图中包括 :夹心墙板单元的 A 面墙体板材 1 ;隔热保温棉 2 ;蒸压加气混凝土板条 3 ;夹心墙板单元的 B 面墙体板材 4 ;冷成型钢龙骨立柱 5 ;冷成型钢顶导轨 6 ;冷成型钢底导轨 7 ;蒸压加气混凝土短柱 8 ;蒸压加气混凝土对接板条 9 ;自攻螺钉 10 ;蒸压加气混凝土短柱咬凸齿 11 ;蒸压加气混凝土短柱咬凹齿 12 ;夹心墙板单元凹槽 13。

具体实施方式

[0029] 本发明的冷成型钢组合墙体结构形式及构造,其包括夹心墙板单元和冷成型钢龙骨骨架单元。所述夹心墙板单元的长度与宽度与标准尺寸防火板材一致,是将两张标准尺寸防火板材与蒸压加气混凝土板条拼合形成夹心墙板,并在由蒸压加气混凝土板条及防火板材形成的矩形空腔内填充隔热保温棉。所述冷成型钢龙骨骨架单元包括冷成型钢龙骨立柱、冷成型钢导轨及蒸压加气混凝土短柱。所述冷成型钢龙骨立柱与冷成型钢导轨通过自攻螺钉进行连接 ;所述蒸压加气混凝土短柱与冷成型钢导轨通过自攻螺钉进行连接。所述夹心墙板单元与冷成型钢龙骨骨架单元通过自攻螺钉进行连接。

[0030] 所述夹心墙板单元的防火板材选用防火石膏板、玻镁板,尺寸宜为 1200mm×3000mm (宽 × 长),厚度宜为 8 ~ 12mm。

[0031] 所述蒸压加气混凝土板条的宽度宜为 40-80mm,厚度即为夹心墙板单元的空腔厚度,宜为 20-50mm ;所述蒸压加气混凝土板条沿防火板材四周及板内布置,且在防火板材长边两侧预留不小于 40mm 进深,使拼合成的夹心墙板单元沿长边两侧出现凹槽。

[0032] 所述隔热保温棉可选用岩棉、硅酸铝棉、玻璃棉,宜采用低密度材料以降低造价。

[0033] 所述夹心墙板单元制作过程中,通过少量自攻螺钉将防火板材与蒸压加气混凝土板条进行连接。

[0034] 所述冷成型钢龙骨立柱根据荷载水平可选用单 C 型截面立柱或背靠背双拼 C 型截面立柱,立柱间距一般为 600mm 或 400mm,立柱翼缘位置处对应夹心墙板单元的蒸压加气混凝土板条;所述冷成型钢导轨一般选用 U 型截面龙骨。

[0035] 所述蒸压加气混凝土短柱布置在冷成型钢龙骨骨架平面内,位置对应冷成型钢龙骨骨架平面外的同侧两片夹心墙板单元对接处;所述蒸压加气混凝土短柱沿冷成型钢龙骨骨架高度方向进行拼接,拼接后的蒸压加气混凝土短柱总高度略低于冷成型钢龙骨骨架高度,以保证蒸压加气混凝土短柱不承担竖向荷载。

[0036] 所述蒸压加气混凝土短柱厚度与冷成型钢龙骨立柱腹板高度相同,且在短柱顶部平面设置突出表面的咬齿,在底部平面设置与咬齿匹配的凹槽。蒸压加气混凝土短柱的咬齿与凹槽作用在于:(a)便于将蒸压加气混凝土短柱沿高度方向拼接;(b)允许蒸压加气混凝土短柱沿组合墙体结构平面内发生少量错动、平面外发生少量转动,避免地震、火灾发生时,在夹心墙板单元的拼接处由于不协调变形发生破坏。

[0037] 两片夹心墙板单元通过在其长边凹槽处插入蒸压加气混凝土对接板条实现对接,然后通过自攻螺钉将夹心墙板单元、蒸压加气混凝土对接板条及蒸压加气混凝土短柱进行连接。

[0038] 请参阅图 1 至图 8,一种轻钢耐火承重组墙体结构,自墙体一侧至另一侧依次包括夹心墙板单元、冷成型钢龙骨骨架单元、夹心墙板单元。所述夹心墙板单元由 A 面墙体板材 1、隔热保温棉 2、蒸压加气混凝土板条 3 及 B 面墙体板材 4 组成,其中,A 面墙体板材 1 和 B 面墙体板材 4 可为同类板材,亦可为不同板材。所述冷成型钢龙骨骨架单元包括冷成型钢龙骨立柱 5、冷成型钢顶导轨 6、冷成型钢底导轨 7 及蒸压加气混凝土短柱 8。

[0039] 本发明轻钢组合墙体结构的施工过程,首先是夹心墙板单元批量预制。以一片夹心墙板单元制作过程为例:(1)按图 4 至图 6 所示,将 A 面墙体板材 1 与蒸压加气混凝土板条 3 通过自攻螺钉 10 进行拼装;(2)将 A 面墙体板材 1 板面朝下,水平放置在地面或工作平台上;在 A 面墙体板材 1 与蒸压加气混凝土板条 3 形成的矩形网格内填充隔热保温棉 2;为了降低造价,可采用低密度、材质疏松的隔热保温棉 2,此时,隔热保温棉 2 的铺设高度不低于蒸压加气混凝土板条 3 厚度的 1.5 倍;(3)隔热保温棉 2 上表面放置 B 面墙体板材 4;将 B 面墙体板材 4 与蒸压加气混凝土板条 3 通过自攻螺钉 10 连接,连接过程可实现隔热保温棉 2 压实,完成夹心墙板单元制作。

[0040] 然后,拼装冷成型钢龙骨骨架单元(图 3),其中,冷成型钢龙骨立柱 5 间距优先选用 600mm,亦可为 400mm;冷成型钢龙骨立柱 5 可根据荷载水平选用单 C 型截面立柱或背靠背双拼 C 型截面立柱(图 8);冷成型钢龙骨立柱 5 与冷成型钢顶导轨 6、底导轨 7 通过自攻螺钉 10 相互连接。在冷成型钢龙骨骨架内,对应相邻夹心墙板单元的对接位置处,铺装蒸压加气混凝土短柱 8。蒸压加气混凝土短柱 8 的厚度与冷成型钢龙骨立柱 5 的腹板高度相同,且带有咬齿 11 与凹槽 12,便于拼接。蒸压加气混凝土短柱 8 的铺装高度略低于冷成型钢龙骨立柱 5 高度,以保证蒸压加气混凝土短柱 8 不承担竖向荷载作用。蒸压加气混凝土短柱 8 与冷成型钢顶导轨 6、底导轨 7 相交位置处通过自攻螺钉 10 相互连接。

[0041] 在冷成型钢龙骨骨架单元两侧拼装夹心墙板单元。夹心墙板单元自重轻,可人工搬运至安装完毕的冷成型钢龙骨骨架单元一侧,利用水平尺、铅垂等工具定位后,通过自攻螺钉 10 将夹心墙板单元与冷成型钢龙骨骨架单元连接。参照图 2,冷成型钢龙骨立柱翼缘

位置处对应夹心墙板单元的蒸压加气混凝土板条 3。位于冷成型钢龙骨骨架单元同侧的相邻两片夹心墙板单元,通过在夹心墙板单元的长边凹槽 13 处插入蒸压加气混凝土对接板条 9 实现对接,然后通过自攻螺钉 10 连接夹心墙板单元、蒸压加气混凝土对接板条 9 及蒸压加气混凝土短柱 8。

[0042] 依此顺序可完成轻钢组合墙体结构施工。

[0043] 综上所述,尽管本发明的基本结构、原理、方法通过上述实施例予以具体阐述,在不脱离本发明要旨的前提下,根据以上所述的启发,本领域普通技术人员可以不需要付出创造性劳动即可实施变换 / 替代形式或组合,此处不再赘述。

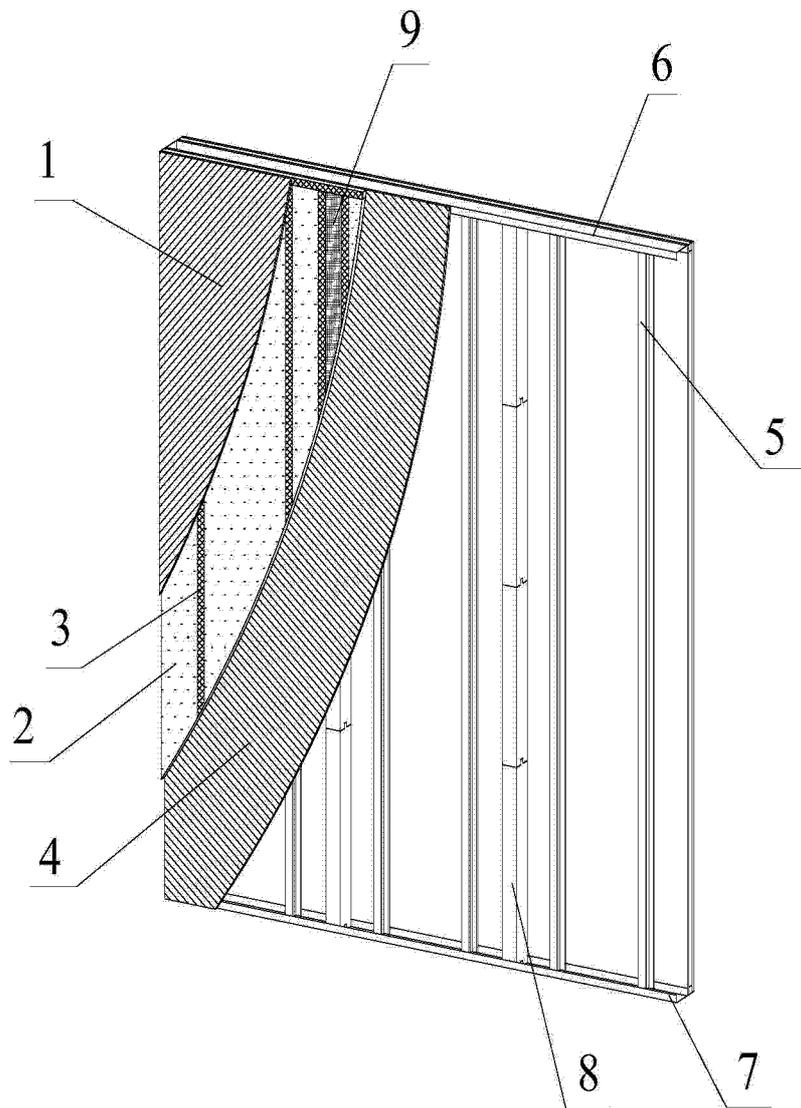


图 1

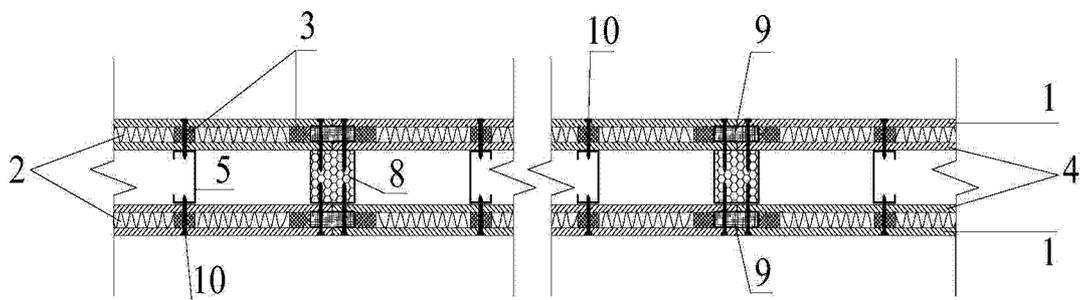


图 2

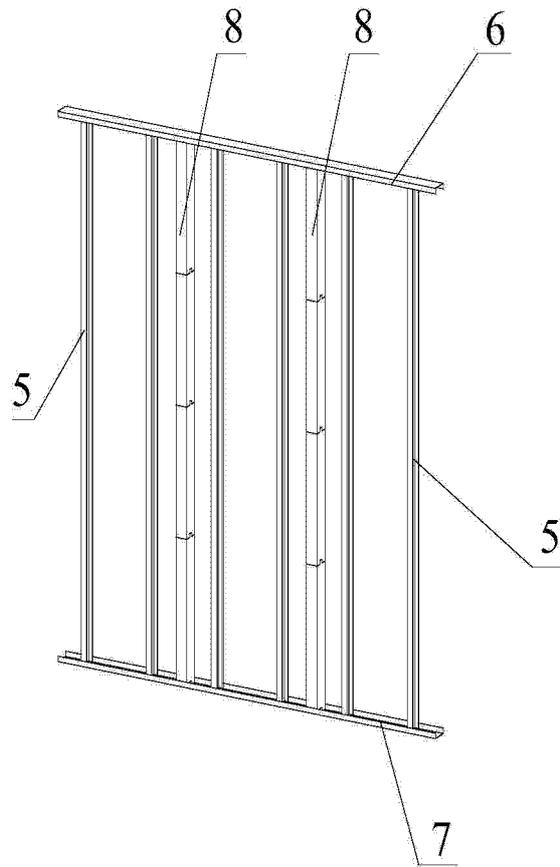


图 3

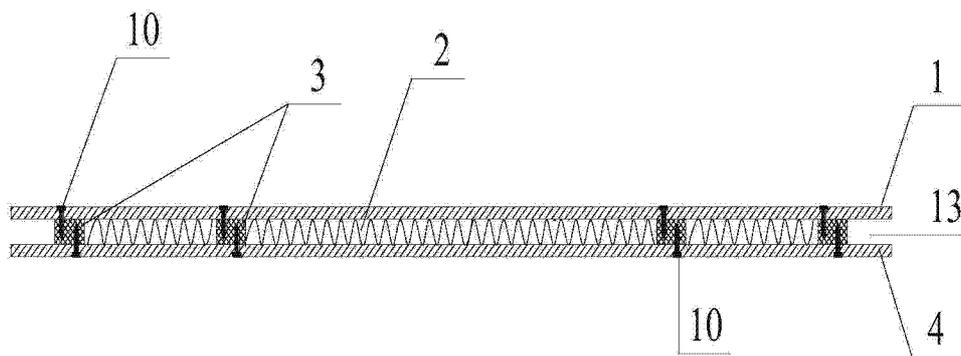


图 4

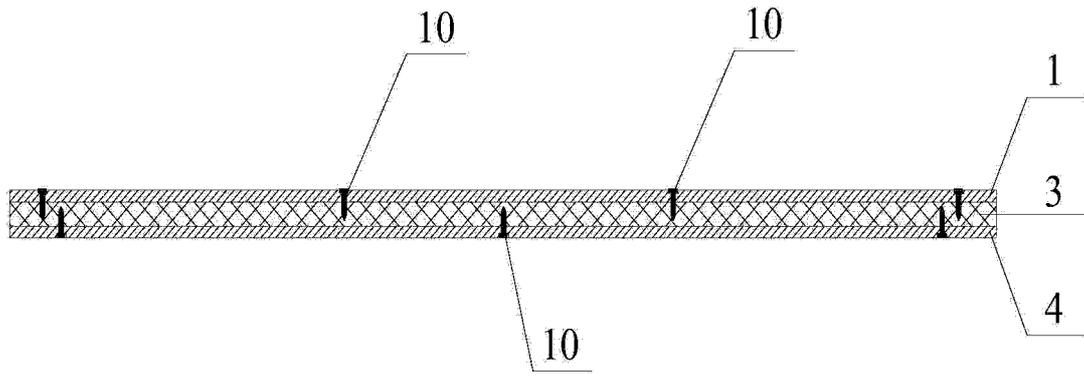


图 5

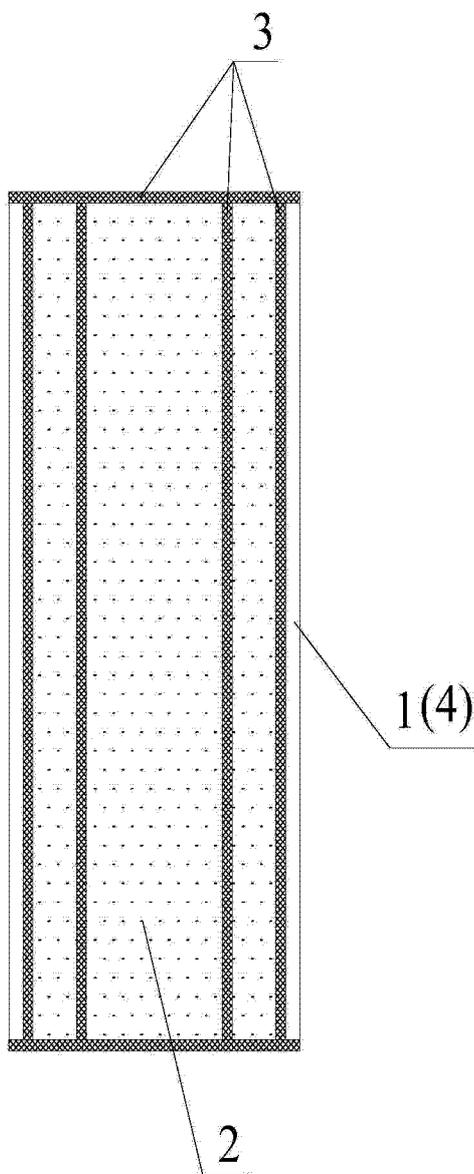


图 6

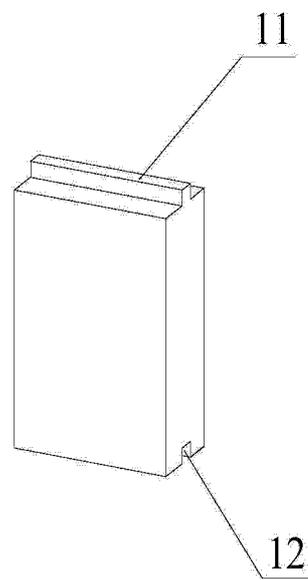


图 7

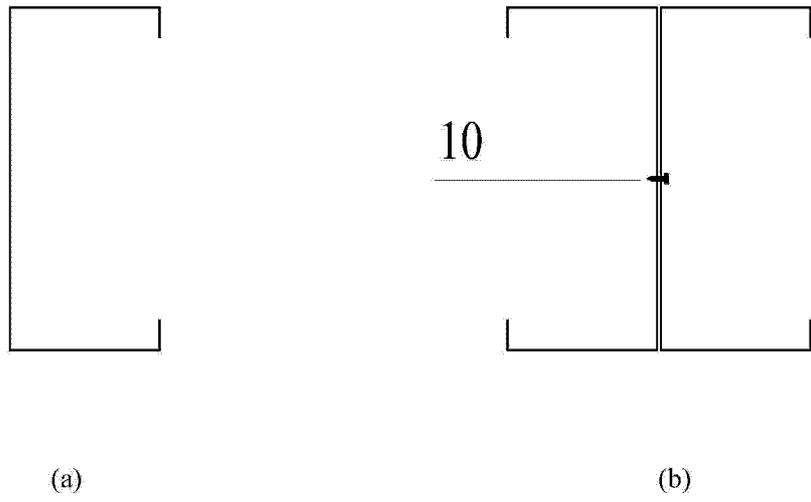


图 8