

(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

(43) 国际公布日
2021年6月10日 (10.06.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/109182 A1

- (51) 国际专利分类号:
E04B 2/74 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/124542
- (22) 国际申请日: 2019年12月11日 (11.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201911225287.7 2019年12月4日 (04.12.2019) CN
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 张淳崑 (ZHANG, Chunwei) [CN/CN]; 中国上海市长宁区新华路721号6幢, Shanghai 200052 (CN)。
- (74) 代理人: 上海千寻知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHANGHAI QIANXUN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国上海市松江区广富林路658弄242号509室, Shanghai 201600 (CN)。
- (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,

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份 (细则4.17(i))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则4.17(iii))
- 发明人资格 (细则4.17(iv))

(54) Title: HIGH-STRENGTH LIGHTWEIGHT COMPOSITE WALL PANEL AND WALL SYSTEM THEREOF

(54) 发明名称: 一种高强度轻质复合墙板及其墙体系统

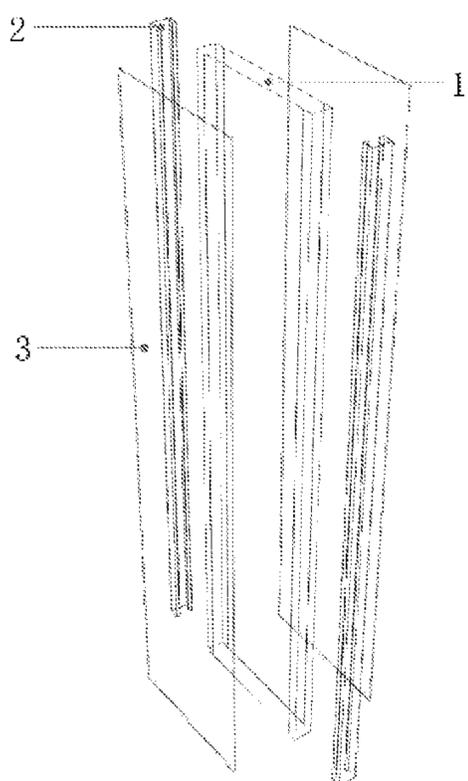


图 2

(57) Abstract: A high-strength lightweight composite wall panel and a wall system thereof, the wall panel comprising a lightweight wall panel core; sealing panel bodies are provided on the surfaces of the lightweight wall panel core, and steel plate sealing heads are provided on the side surfaces along the thickness direction of the lightweight wall panel core. The wall panel is suitable for rapid industrialized dry operation construction, greatly reduces labor costs, meets requirements for rapid, precise and efficient construction, facilitates the process of the industrialization of construction, and has wide application prospects.

(57) 摘要: 一种高强度轻质复合墙板及其墙体系统, 包括轻质墙板芯体, 轻质墙板芯体表面设有封面板体, 轻质墙板芯体厚度方向侧面设有钢板封头。该墙板适用于快速工业化干作业施工, 大大降低了劳动力成本, 满足快速、精密、高效施工的要求, 推进了建筑工业化的进程, 具有广泛的应用前景。

WO 2021/109182 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种高强度轻质复合墙板及其墙体系统

技术领域

本发明涉及建筑材料技术领域，尤其涉及一种适用于快速工业化干作业施工的高强度轻质复合墙板及其墙体系统。

背景技术

随着经济水平的提高和城市化进程的加快，整个社会的建筑规模越来越大，这对施工效率提出了更高的要求。新型的轻质保温墙板材料逐渐取代传统的黏土砖、陶粒混凝土砌块等材料，成为现代建筑领域中越来越受欢迎的主流墙板材料。

目前，常用的轻质墙板材料是通过轻质混凝土加聚苯乙烯颗粒浇筑成聚苯颗粒泡沫混凝土板，然后在聚苯颗粒泡沫混凝土板两侧通过水泥木丝板封面而成。此类轻质墙板材料具有保温、隔热、隔声、重量轻、满足甲级防火标准等优点，因此被广泛采用。

但本申请发明人在实现本申请实施例中发明技术方案的过程中，发现上述技术至少存在如下技术问题：

1、现有聚苯颗粒泡沫混凝土板，主体材质为轻质（泡沫）混凝土，该材质具有松软易碎的缺陷，所制成的墙板强度有限，不适用于强度要求高的建筑工况。

2、聚苯颗粒泡沫混凝土板与水泥木丝板是通过水泥木丝板的自粘性连接，但水泥木丝板的粘性不高，在使用过程中，会出现聚苯颗粒泡沫混凝土板与水泥木丝板封面的脱离，影响墙体的使用，墙体的质量有待提高。

3、现有聚苯颗粒泡沫混凝土板施工时，只能用轻质混凝土加聚苯乙烯颗粒现场浇填于建筑物钢梁或钢柱的空隙中，表层再用无纺布或网布贴着把水泥木丝板封面涂抹平整，实现聚苯颗粒泡沫混凝土板与建筑物钢梁或钢柱的固定。即现有的聚苯颗粒泡沫混凝土板只能适用于湿作业，这大大提高了现场施工的人力成本，需要很长的施工时间，不能满足日益提高的建筑集成化及高效率施工的要求。

4、现有的聚苯颗粒泡沫混凝土板，只能一次性使用，在安装完成后，不可拆除后重复利用，易产生大量建筑垃圾，造成资源浪费，不符合现代社会所倡导的绿色环保和文明施工的要求。

发明内容

5 本申请实施例通过提供一种高强度轻质复合墙板及其墙体系统，解决了现有技术中聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎、质量欠佳、只能适用于湿作业、人力成本高、施工效率低、只能一次性使用的技术问题，使墙板的强度和质
高，适用于快速工业化干作业施工，大大降低了劳动力成本，满足快速、精密、
高效施工的要求，且可以拆除后重复利用。

本申请实施例提供了一种高强度轻质复合墙板，包括轻质墙板芯体，所述轻质墙板芯体表面设有封面板体，其特征在于，所述轻质墙板芯体厚度方向侧面设有钢板封头。

10 优选地，所述轻质墙板芯体为聚苯颗粒泡沫混凝土板，所述封面板体为水泥木丝板。

优选地，所述钢板封头为 C 型钢板封头，所述 C 型钢板封头包括侧面钢板，侧面钢板的一端连接第一水平钢板的一端，第一水平钢板的另一端向内折弯形成第一辅助侧板，第一辅助侧板的尾部向内侧折弯形成第一倒勾；侧面钢板的另一
15 端连接第二水平钢板的一端，第二水平钢板的另一端向内折弯形成第二辅助侧板，第二辅助侧板的尾部向内侧折弯形成第二倒勾；

所述侧面钢板紧贴所述轻质墙板芯体厚度方向侧面，所述第一水平钢板、第二水平钢板分别紧贴所述轻质墙板芯体的两侧主表面，所述第一辅助侧板及第一倒勾、第二辅助侧板及第二倒勾均镶嵌固定于所述轻质墙板芯体的内部。

20 更优选地，所述轻质墙板芯体厚度方向的两侧均设有 C 型钢板封头，至少一侧的 C 型钢板封头的侧面钢板上设有企口。

进一步地，所述 C 型钢板封头的侧面钢板上的企口为阶梯台阶结构，或互相匹配的凸块、凹槽结构。

更优选地，所述轻质墙板芯体两侧主表面与所述封面板体粘贴固定，所述封面板体两端分别紧贴于所述 C 型钢板封头的第一水平钢板或第二水平钢板外侧，且所述封面板体与所述 C 型钢板封头的第一水平钢板或第二水平钢板通过射钉
25 固定。

更优选地，所述 C 型钢板封头的侧面钢板上设有隔水条安装槽，所述隔水条安装槽内设有隔水条。

30 进一步地，所述轻质墙板芯体的顶部设有砼封堵块，所述砼封堵块覆盖所述

钢板封头的顶部和所述封面板体的顶部，并压住所述隔水条顶部。

更进一步地，所述砼封堵块为预制件，所述轻质墙板芯体为聚苯颗粒泡沫混凝土板，在所述聚苯颗粒泡沫混凝土板凝结过程中，将预制好的砼封堵块插入聚苯颗粒泡沫混凝土板的顶部，使砼封堵块与聚苯颗粒泡沫混凝土板凝结在一起。

5 本申请实施例中还提供了一种高强度轻质复合内墙体系统，由高强度轻质复合墙板拼接而成，中间的高强度轻质复合墙板两侧的 C 型钢板封头上分别设有公母企口，相邻两块高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的公母企口匹配连接并通过螺钉固定；

10 端部的所述高强度轻质复合墙板最外侧的 C 型钢板封头的侧面结构与建筑物的钢柱表面结构相匹配，并通过螺栓与建筑物的钢柱连接。

本申请实施例中还提供了一种高强度轻质复合外墙体系统，由高强度轻质复合墙板拼接而成，中间的高强度轻质复合墙板两侧的 C 型钢板封头上分别设有公母企口，相邻两块高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的公母企口匹配连接并通过螺钉固定，且相邻两块高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头之间设有隔水条；

15 高强度轻质复合墙板与建筑物的钢柱连接处，通过螺栓将高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的第一水平钢板或第二水平钢板与建筑物的钢柱连接固定；

在有窗户设置的位置，所述高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的侧面钢板为与窗户结构相匹配的平面。

20 本申请实施例中提供的技术方案，至少具有如下技术效果或优点：

1、通过在墙板两侧加装 C 型钢板封头，解决了现有的聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎的问题，所制成的墙板强度大大提高，适用于强度要求高的建筑工况。

25 2、通过在墙板两侧加装 C 型钢板封头，墙板和建筑物钢梁连接时，直接用螺栓将墙板两侧的 C 型钢板封头固定在钢梁上即可，连接方便、快速，真正做到干作业，快速工业化施工。

3、通过在墙板两侧设计公母企口的 C 型钢板封头，相邻两块墙板通过公母企口的 C 型钢板封头连接，并用螺钉将互相连接的两个 C 型钢板封头的公母企口处固定，如此，不仅可以实现墙板的定位连接，还可以增强墙体的抗扭强度。

30 4、聚苯颗粒泡沫混凝土板与两个水泥木丝板封面之间不仅通过水泥木丝板的自粘性连接，还通过射钉将水泥木丝板与墙板两侧的 C 型钢板封头连接，如

此加固了整个墙板的连接强度，水泥木丝板在使用过程不会脱落，保证了墙体的使用质量。

5、作为外墙板时，在 C 型钢板封头外侧加装隔水条，相邻两块外墙板拼装时，通过螺栓将 C 型钢板封头密封固定，中间夹设隔水条，即可拼接成大面积的具有防水功能的外墙体，提高了墙体的防水性能。

6、在外墙板顶部设置预制的砼封堵块，隔水条被精致的砼封堵块压住，整个墙板的密封性得到保证；同时灌注聚苯颗粒泡沫混凝土时，工艺上先将底部模具与四周构件搭配固定，从顶上开口灌注，过程中有泡沫及一定的膨胀，用精致的预制好的砼封堵块插入封头可以解决气泡及膨胀时的收头边缘的毛糙，得到平整、精致、美观的外墙板。

7、本申请实施例提供的高强度轻质复合墙板，可以模块式预先制作好，到施工现场拼装连接即可，适用于快速工业化干作业施工，大大降低了劳动力成本，满足快速、精密、高效施工的要求，推进了建筑工业化的进程，具有广泛的应用前景。

8、本申请实施例提供的高强度轻质复合墙板，在安装使用完成后，可以拆除后重复利用，不会产生建筑垃圾，节约了资源，符合现代社会所倡导的绿色环保和文明施工的要求。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例一中提供的高强度轻质复合内墙板的整体结构示意图；
图 2 为本申请实施例一中提供的高强度轻质复合内墙板的爆炸图(射钉未画出)；
图 3 为本申请实施例一中提供的高强度轻质复合内墙板的剖面图；
图 4 为本申请实施例一中 C 型钢板封头的结构示意图；
图 5 为本申请实施例一中内墙体内部的墙板之间的连接结构示意图；
图 6 为本申请实施例一中内墙体端部的墙板与钢柱之间的连接结构示意图；
图 7 为本申请实施例二中提供的高强度轻质复合内墙板的整体结构示意图；
图 8 为本申请实施例二中提供的高强度轻质复合内墙板的爆炸图(射钉未画出)；
图 9 为本申请实施例二中提供的高强度轻质复合内墙板的剖面图；
图 10 为本申请实施例二中 C 型钢板封头的结构示意图；
图 11 为本申请实施例二中内墙体内部的墙板之间的连接结构示意图；

图 12 为本申请实施例二中内墙体端部的墙板与钢柱之间的连接结构示意图；

图 13 为本申请实施例三中提供的高强度轻质复合外墙板的整体结构示意图；

图 14 为本申请实施例三中提供的高强度轻质复合外墙板爆炸图（射钉未画出）；

图 15 为本申请实施例三中提供的高强度轻质复合外墙板的剖面图；

5 图 16 为本申请实施例三中提供的 C 型钢板封头的结构示意图；

图 17 为本申请实施例三中外墙体内部的墙板之间及墙板与钢柱之间的连接结构示意图；

图 18 为本申请实施例三中外墙体有窗户设置的地方，外墙板的 C 型钢板封头上不设置公母企口，直接设置为平面的结构示意图；

10 附图标记说明：

聚苯颗粒泡沫混凝土板 1，C 型钢板封头 2，水泥木丝板 3，射钉 4，螺钉 5，螺栓 6，钢柱 7，砼封堵块 8，隔水条 9；

侧面钢板 20，主封面侧板 21，第一水平钢板 22，第一辅助侧板 23，第一倒勾 24，第二水平钢板 25，第二辅助侧板 26，第二倒勾 27，隔水条安装槽 28。

15

具体实施方式

本申请实施例通过提供一种高强度轻质复合墙板及其墙体系统，解决了现有技术中聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎、质量欠佳、只能适用于湿作业、人力成本高、施工效率低、只能一次性使用的技术问题，使墙板的强度和质
20 高，适用于快速工业化干作业施工，大大降低了劳动力成本，满足快速、精密、高效施工的要求，且可以拆除后重复利用。

本申请实施例中的技术方案为解决上述串扰的问题，总体思路如下：

基于现有的聚苯颗粒泡沫混凝土板，在聚苯颗粒泡沫混凝土板浇筑时左右两侧加装 C 型钢板封头，然后再在聚苯颗粒泡沫混凝土板前后两侧加装水泥木
25 丝板封面。聚苯颗粒泡沫混凝土板与水泥木丝板封面不仅通过水泥木丝板的自粘性连接，还通过射钉将水泥木丝板与墙板两侧的 C 型钢板封头连接，如此加固了整个墙板的强度。

由于在墙板两侧加装了 C 型钢板封头，整个墙板的强度得到提高。同时，墙板和建筑物钢梁或钢柱连接时，直接用螺栓将墙板侧面的 C 型钢板封头固定
30 在钢梁或钢柱上即可，连接方便、快速，真正做到了干作业，快速工业化施工。

突破了传统聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎、只能适用于湿作业的局限。

相邻两块墙板通过 C 型钢板封头连接，拼接成大面积墙体。优选地，在墙板两端设计公母企口的 C 型钢板封头，相邻两块墙板通过公母企口的 C 型钢板封头连接，并用螺钉将互相连接的两个 C 型钢板封头的公母企口处固定，如此，
5 不仅可以实现墙板的定位连接，还可以增强墙体系统的抗扭强度。

上述结构的墙板适用于内墙板。当用作外墙板时，再在上述结构的墙板顶部预制砼封堵块，在相邻两块墙板之间加装隔水条，达到保温、隔热、隔声、防水、重量轻、满足甲级防火标准等有益效果。

此外，在安装使用完成后，本申请实施例提供的墙板可以拆除后重复利用，
10 不会产生建筑垃圾，节约了资源，符合现代社会所倡导的绿色环保和文明施工的要求。

为了更好的理解上述技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

实施例一

15 图 1~图 3 分别为本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板的整体结构示意图、爆炸图和剖面图，所述的高强度轻质复合内墙板由聚苯颗粒泡沫混凝土板 1、C 型钢板封头 2、水泥木丝板 3、射钉 4 等部件组成。

其中，聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 是通过轻质混凝土加聚苯乙烯颗粒浇筑而成。市面上有很多这种材质的板，如：上海康尼建材科技有限公司生产的“康尼板”，广东松本绿色板业股份有限公司生产的“松本板”等。聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的容重小于 800kg/m^3 ，具有保温、隔热、隔声、重量轻、满足甲级防火标准等优点。
20

结合图 4，C 型钢板封头 2 包括主封面侧板 21，主封面侧板 21 的一端垂直连接第一水平钢板 22 的一端，第一水平钢板 22 的另一端向内侧折弯形成第一辅助侧板 23，第一辅助侧板 23 的尾部向内侧折弯形成第一倒勾 24；主封面侧板 21 的另一端垂直连接第二水平钢板 25 的一端，第二水平钢板 25 的另一端向内侧折弯形成第二辅助侧板 26，第二辅助侧板 26 的尾部向内侧折弯形成第二倒勾 27。C 型钢板封头 2 为对称结构。
25

聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的左右两侧（厚度方向）固定 C 型钢板封头 2。C 型钢板封头 2 的主封面侧板 21 设于聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的侧面，第一水平
30

钢板 22、第二水平钢板 25 分别贴紧聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的前、后表面，第一辅助侧板 23 及第一倒勾 24、第二辅助侧板 26 及第二倒勾 27 均镶嵌于聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 内部。

5 聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的前后两侧（宽度方向）固定水泥木丝板 3 作为封面。前、后两侧的水泥木丝板 3 分别与 C 型钢板封头 2 的第一水平钢板 22、第二水平钢板 25 紧贴，并通过射钉 4 固定。连接处，前、后两侧的水泥木丝板 3 分别位于第一水平钢板 22、第二水平钢板 25 的外侧。

10 浇筑的时候，聚苯颗粒泡沫混凝土、C 型钢板封头 2、水泥木丝板 3 均放置于模具内，一体浇筑成型。水泥木丝板 3 本身具有自粘性，粘贴于聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的表面，同时通过射钉 4 将水泥木丝板 3 与两侧的 C 型钢板封头 2 连接固定，如此进一步加固了整个墙板的强度，保证墙板使用过程中，水泥木丝板 3 不会脱落。

15 本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板可以预先制作多个模块，然后运输至施工现场进行拼装。拼装时，相邻两块内墙板的 C 型钢板封头 2 的主封面侧板 21 对齐紧贴，并通过螺钉 5 固定，拼接成大面积的内墙体，如图 5 所示。

20 本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板与施工现场的建筑物钢柱 7 连接时，直接用螺栓 6 将内墙板侧面的 C 型钢板封头 2 的主封面侧板 21 固定在 H 型的钢柱 7 上即可，如图 6 所示。内墙板与钢柱的连接方便、快速，真正做到了干作业，快速工业化施工，突破了传统聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎、且只能适用于湿作业的局限性。

本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板的厚度一般为 10cm 左右，根据具体的使用工况，可以适当调整。

本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板构成的墙体系统与传统的轻质墙体系统相比具有明显的优势：

25 1、材料成本明显降低。传统的轻质墙体系统由 G550 轻钢、岩棉及辅料等组成，本实施例墙体系统的材料成本相比传统的轻质墙体系统明显降低。

30 2、安装成本明显降低。传统的轻质墙体系统由多种材料叠层而成，操作较为复杂，安装时间长，安装成本高；本实施例墙体系统由高强度轻质复合墙板直接拼装而成，集成度高，操作简单快捷，安装成本低。本实施例墙体系统的安装成本不到传统的轻质墙体系统的三分之一。

3、安装效率明显提高。基于一个装满高强度轻质复合内墙板（120mm厚）的集装箱（11.88 m *2.32 m *2.55m）的面积（259.2m²）为基数，以259.2平米的内墙为例，传统的轻质墙体系统需要12个工人20天时间完成，本实施例墙体系统进需要6个工人10天时间完成。

5 值得说明的是，根据不同的使用工况，本实施例中的聚苯颗粒泡沫混凝土板1也可以替换为其它的轻质墙体芯板，本实施例中的水泥木丝板3也可以替换为其它的封面。

上述本申请实施例中的技术方案，至少具有如下的技术效果或优点：

10 1、通过在内墙板两侧加装C型钢板封头，解决了现有的聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎的问题，所制成的内墙板强度大大提高，适用于强度要求高的建筑工况。

2、通过在内墙板两侧加装C型钢板封头，内墙板和建筑物钢梁或钢柱连接时，直接用螺栓将内墙板侧面的C型钢板封头固定在钢梁或钢柱上即可，连接方便、快速，真正做到了干作业，快速工业化施工。

15 3、通过在内墙板两侧加装C型钢板封头，相邻两块内墙板拼装时，将相邻两块内墙板的C型钢板封头对齐紧贴，并通过螺钉固定，即可拼接成大面积的内墙体。

20 4、聚苯颗粒泡沫混凝土板与两个水泥木丝板封面之间不仅通过水泥木丝板的自粘性连接，还通过射钉将水泥木丝板与内墙板两侧的C型钢板封头连接，如此加固了整个内墙板的连接强度，水泥木丝板在使用过程不会脱落，保证了内墙体的使用质量。

25 5、本申请实施例提供的高强度轻质复合内墙板，可以模块式预先制作好，到施工现场拼装连接即可，适用于快速工业化干作业施工，大大降低了劳动力成本，满足快速、精密、高效施工的要求，推进了建筑工业化的进程，具有广泛的应用前景。

6、本申请实施例提供的高强度轻质复合内墙板，在安装使用完成后，可以拆除后重复利用，不会产生建筑垃圾，节约了资源，符合现代社会所倡导的绿色环保和文明施工的要求。

实施例二

30 图7~图9分别为本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板的整体结构示意图

图、爆炸图和剖面图，所述的高强度轻质复合内墙板与实施例一大体相同，其区别仅在于将实施例一中左右两侧的 C 型钢板封头 2 的主封面侧板 21 分别设计为具有公母企口。本实施例中，公母企口是通过将主封面侧板折弯成阶梯台阶状构成。

5 如图 10 所示，C 型钢板封头 2 包括第一阶梯侧板 211，第一阶梯侧板 211 一端连接阶梯水平钢板 212 一端，阶梯水平钢板 212 另一端连接第二阶梯侧板 213 一端；第一阶梯侧板 211 的另一端端垂直连接第一水平钢板 22 的一端，第一水平钢板 22 的另一端向内侧折弯形成第一辅助侧板 23，第一辅助侧板 23 的尾部向内侧折弯形成第一倒勾 24；第二阶梯侧板 213 的另一端端垂直连接第二
10 水平钢板 25 的一端，第二水平钢板 25 的另一端向内侧折弯形成第二辅助侧板 26，第二辅助侧板 26 的尾部向内侧折弯形成第二倒勾 27。

聚苯颗粒泡沫混凝土板左右两侧的 C 型钢板封头 2 的结构对应设置，右侧的 C 型钢板封头 2 由左侧的 C 型钢板封头 2 水平翻转再垂直翻转构成。即：一侧的 C 型钢板封头 2 为上凹下凸，另一侧的 C 型钢板封头 2 为上凸下凹。

15 内墙体拼接时，相邻两块内墙板通过具有公母企口的 C 型钢板封头连接，并将互相连接的两个 C 型钢板封头的公母企口处（本实施例中为阶梯水平钢板 212 处）通过螺钉 5 固定，如图 11 所示，如此，不仅可以实现内墙板的定位连接，还可以增强内墙体的抗扭强度。

本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板与施工现场的建筑物钢柱 7 连接
20 时，直接用螺栓 6 将内墙板侧面的 C 型钢板封头 2 固定在钢柱 7 上即可，端部的与 H 型的钢柱 7 连接的 C 型钢板封头不需要设置公母企口，该 C 型钢板封头与钢柱 5 连接的面设置为与实施例一中一样的普通的平面即可，如图 12 所示。

上述本申请实施例中的技术方案，除了具有实施例一的有益效果外，至少还具有如下的技术效果或优点：

25 通过在内墙板两侧设计公母企口的 C 型钢板封头，相邻两块内墙板通过公母企口的 C 型钢板封头连接，并用螺钉将互相连接的两个 C 型钢板封头的公母企口处固定，如此，不仅可以实现内墙板的定位连接，还可以增强内墙体系统的抗扭强度。

实施例三

30 图 13~图 15 分别为本实施例中提供的高强度轻质复合外墙板的整体结构示

意图、爆炸图和剖面图，所述的高强度轻质复合内墙板由聚苯颗粒泡沫混凝土板 1、C 型钢板封头 2、水泥木丝板 3、射钉 4、砼封堵块 8、隔水条 9 等部件组成。

其中，聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 是通过轻质混凝土加聚苯乙烯颗粒浇筑而成。市面上有很多这种材质的板，如：上海康尼建材科技有限公司生产的“康尼板”，广东松本绿色板业股份有限公司生产的“松本板”等。聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的容重小于 800kg/m^3 ，具有保温、隔热、隔声、重量轻、满足甲级防火标准等优点。

聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的左右两侧（厚度方向）固定 C 型钢板封头 2，聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的前后两侧（宽度方向）固定水泥木丝板 3 作为封面。水泥木丝板 3 与 C 型钢板封头 2 连接处，水泥木丝板 3 位于 C 型钢板封头 2 外侧，并通过射钉 4 固定。

如图 16 所示，C 型钢板封头 2 包括侧面钢板 20，侧面钢板 20 的一端垂直连接第一水平钢板 22 的一端，第一水平钢板 22 的另一端向内折弯形成第一辅助侧板 23，第一辅助侧板 23 的尾部向内侧折弯形成第一倒勾 24；侧面钢板 20 的另一端垂直连接第二水平钢板 25 的一端，第二水平钢板 25 的另一端向内折弯形成第二辅助侧板 26，第二辅助侧板 26 的尾部向内侧折弯形成第二倒勾 27。

两侧的 C 型钢板封头 2 的侧面钢板 20 上分别设置有公母企口，本实施例中，公母企口为匹配设置的凹凸结构。侧面钢板 20 的中心设置隔水条安装槽 28，用于固定隔水条 9。隔水条 9 为橡胶条，用于实现相邻两块外墙板的 C 型钢板封头 2 的密封防水连接。

砼封堵块 8 固定于聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的顶部，同时覆盖 C 型钢板封头 2 的顶部和水泥木丝板 3 的顶部，并压住隔水条 9。

浇筑的时候，聚苯颗粒泡沫混凝土、C 型钢板封头、隔水条、水泥木丝板、砼封堵块均放置于模具内，一体浇筑成型。在聚苯颗粒泡沫混凝土凝结过程中，砼封堵块与聚苯颗粒泡沫混凝土板身凝在一起，形成高强度的外墙板。

本实施例中，砼封堵块 8 为预制好的，设置砼封堵块 8 有以下两个作用：一、砼封堵块 8 用的砼比聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的标号高，隔水条 9 被精致的砼封堵块 8 压住，整个墙板的密封性得到保证。二、灌注聚苯颗粒泡沫混凝土时，工艺上先将底部模具与四周构件搭配固定，从顶上开口灌注，过程中有泡沫及一定的膨涨，用精致的预制好的砼封堵块 8 插入封头可以解决气泡及膨涨时的收头边

缘的毛糙。而墙板底部因有模具限定，通过重力作用，收边自然平整，因此无需再设置砼封堵块。

水泥木丝板 3 本身具有自粘性，粘贴于聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 的表面，同时通过射钉 4 将水泥木丝板 3 与两侧的 C 型钢板封头 2 连接固定，如此进一步
5 加固了整个外墙板的强度，保证外墙板在使用过程中，水泥木丝板 3 不会脱落。

本实施例中提供的高强度轻质复合外墙板可以预先制作多个模块，然后运输至施工现场进行拼装。拼装时，相邻两块外墙板的 C 型钢板封头 2 的侧面钢板 20 的公母企口匹配紧贴，并在相邻两块外墙板的 C 型钢板封头之间的隔水条安装槽 28 内加装隔水条 9，然后通过螺钉 5 将相邻两块外墙板的 C 型钢板封头的
10 侧面钢板 20 固定，拼接成大面积的外墙体，如图 17 所示。

本实施例中提供的高强度轻质复合内墙板与施工现场的建筑物钢柱 7 连接时，用螺栓 6 依次穿过钢柱 7、水泥木丝板 3、C 型钢板封头 2 的第一水平钢板 22 或第二水平钢板 25 并固定，如图 17 所示。外墙板与钢柱的连接方便、快速，真正做到了干作业，快速工业化施工，突破了传统聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易
15 碎、只能适用于湿作业的限制。

针对有窗户设置的地方，则外墙板的该侧的 C 型钢板封头 2 的侧面钢板 20 上不设置公母企口，直接设置为平面即可，如图 18 所示。

本实施例中提供的高强度轻质复合外墙板的厚度一般为 15.2cm 左右，根据具体的使用工况，可以适当调整。

20 值得说明的是，根据不同的使用工况，本实施例中的聚苯颗粒泡沫混凝土板 1 也可以替换为其它的轻质墙体芯板，本实施例中的水泥木丝板 3 也可以替换为其它的封面。

上述本申请实施例中的技术方案，至少具有如下的技术效果或优点：

1、通过在外墙板两侧加装 C 型钢板封头，解决了现有的聚苯颗粒泡沫混凝土板松软易碎的问题，所制成的外墙板强度大大提高，适用于强度要求高的建筑
25 工况。

2、通过在外墙板两侧加装 C 型钢板封头，外墙板和建筑物钢梁或钢柱连接时，直接用螺栓将外墙板侧面的 C 型钢板封头固定在钢梁或钢柱上即可，连接方便、快速，真正做到了干作业，快速工业化施工。

30 3、相邻两块外墙板通过公母企口的 C 型钢板封头连接，并用螺钉将互相连

接的两个 C 型钢板封头的公母企口处固定，如此，不仅可以实现外墙板的定位连接，还可以增强外墙体的抗扭强度。

4、在 C 型钢板封头外侧加装隔水条，相邻两块外墙板拼装时，通过螺栓将 C 型钢板封头密封固定，中间夹设隔水条，即可拼接成大面积的具有防水功能的外墙体，提高了墙体的防水性能。

5、在外墙板顶部设有预制的砼封堵块，隔水条被精致的砼封堵块压住，整个墙板的密封性得到保证；同时灌注聚苯颗粒泡沫混凝土时，工艺上先将底部模具与四周构件搭配固定，从顶上开口灌注，过程中有泡沫及一定的膨胀，用精致的预制好的砼封堵块插入封头可以解决气泡及膨胀时的收头边缘的毛糙，得到平整、精致、美观的外墙板。

6、聚苯颗粒泡沫混凝土板与两个水泥木丝板封面之间不仅通过水泥木丝板的自粘性连接，还通过射钉将水泥木丝板与外墙板两侧的 C 型钢板封头连接，如此加固了整个外墙板的连接强度，水泥木丝板在使用过程不会脱落，保证了外墙体的使用质量。

7、本申请实施例提供的高强度轻质复合外墙板，可以模块式预先制作好，到施工现场拼装连接即可，适用于快速工业化干作业施工，大大降低了劳动力成本，满足快速、精密、高效施工的要求，推进了建筑工业化的进程，具有广泛的应用前景。

8、本申请实施例提供的高强度轻质复合外墙板，在安装使用完成后，可以拆除后重复利用，不会产生建筑垃圾，节约了资源，符合现代社会所倡导的绿色环保和文明施工的要求。

以上所述，仅为本申请的较佳实施例，并非对本申请任何形式上和实质上的限制，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本申请方法的前提下，还将可以做出若干改进和补充，这些改进和补充也应视为本申请的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，当可利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化，均为本申请的等效实施例；同时，凡依据本申请的实质技术对上述实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变，均仍属于本申请的技术方案的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种高强度轻质复合墙板，包括轻质墙板芯体，所述轻质墙板芯体表面设有封面板体，其特征在于，所述轻质墙板芯体厚度方向侧面设有钢板封头。

5 2、如权利要求 1 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述轻质墙板芯体为聚苯颗粒泡沫混凝土板，所述封面板体为水泥木丝板。

3、如权利要求 1 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述钢板封头为 C 型钢板封头，所述 C 型钢板封头包括侧面钢板，侧面钢板的一端连接第一水平钢板的一端，第一水平钢板的另一端向内折弯形成第一辅助侧板，第一辅助侧板的尾部向内侧折弯形成第一倒勾；侧面钢板的另一端连接第二水平钢板的一端，第二水平钢板的另一端向内折弯形成第二辅助侧板，第二辅助侧板的尾部向内侧折弯形成第二倒勾；

10 所述侧面钢板紧贴所述轻质墙板芯体厚度方向侧面，所述第一水平钢板、第二水平钢板分别紧贴所述轻质墙板芯体的两侧主表面，所述第一辅助侧板及第一倒勾、第二辅助侧板及第二倒勾均镶嵌固定于所述轻质墙板芯体的内部。

4、如权利要求 3 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述轻质墙板芯体厚度方向的两侧均设有 C 型钢板封头，至少一侧的 C 型钢板封头的侧面钢板上设有企口。

5、如权利要求 3 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述轻质墙板芯体两侧主表面与所述封面板体粘贴固定，所述封面板体两端分别紧贴于所述 C 型钢板封头的第一水平钢板或第二水平钢板外侧，且所述封面板体与所述 C 型钢板封头的第一水平钢板或第二水平钢板通过射钉固定。

6、如权利要求 3 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述 C 型钢板封头的侧面钢板上设有隔水条安装槽，所述隔水条安装槽内设有隔水条。

25 7、如权利要求 6 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述轻质墙板芯体的顶部设有砼封堵块，所述砼封堵块覆盖所述钢板封头的顶部和所述封面板体的顶部，并压住所述隔水条顶部。

8、如权利要求 7 所述的高强度轻质复合墙板，其特征在于，所述砼封堵块为预制件，所述轻质墙板芯体为聚苯颗粒泡沫混凝土板，在所述聚苯颗粒泡沫混凝土板凝结过程中，将预制好的砼封堵块插入所述聚苯颗粒泡沫混凝土板的顶

30

部，使砼封堵块与聚苯颗粒泡沫混凝土板凝结在一起。

9、一种高强度轻质复合内墙体系统，其特征在于，由如权利要求 1~5 任一项所述的高强度轻质复合墙板拼接而成，中间的所述高强度轻质复合墙板两侧的 C 型钢板封头上分别设有公母企口，相邻两块高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的公母企口匹配连接并通过螺钉固定；

端部的所述高强度轻质复合墙板最外侧的 C 型钢板封头的侧面结构与建筑物的钢柱表面结构相匹配，并通过螺栓与建筑物的钢柱连接。

10、一种高强度轻质复合外墙体系统，其特征在于，由如权利要求 7 或 8 所述的高强度轻质复合墙板拼接而成，中间的所述高强度轻质复合墙板两侧的 C 型钢板封头上分别设有公母企口，相邻两块高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的公母企口匹配连接并通过螺钉固定，且相邻两块高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头之间设有隔水条；

所述高强度轻质复合墙板与建筑物的钢柱连接处，通过螺栓将所述高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的第一水平钢板或第二水平钢板与建筑物的钢柱连接固定；

在有窗户设置的位置，所述高强度轻质复合墙板的 C 型钢板封头的侧面钢板为与窗户结构相匹配的平面。

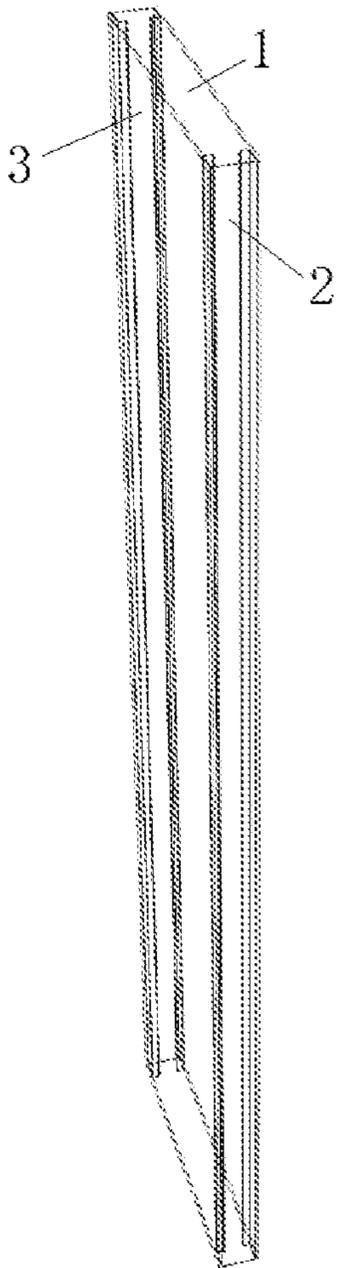


图 1

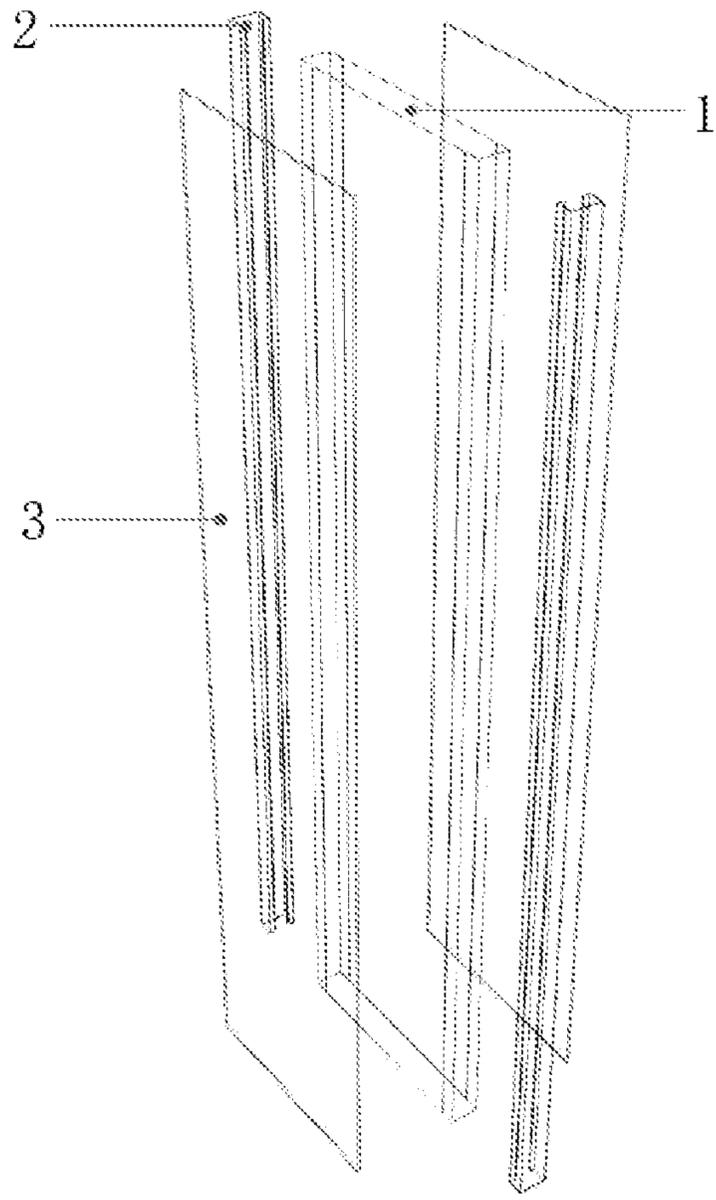


图 2

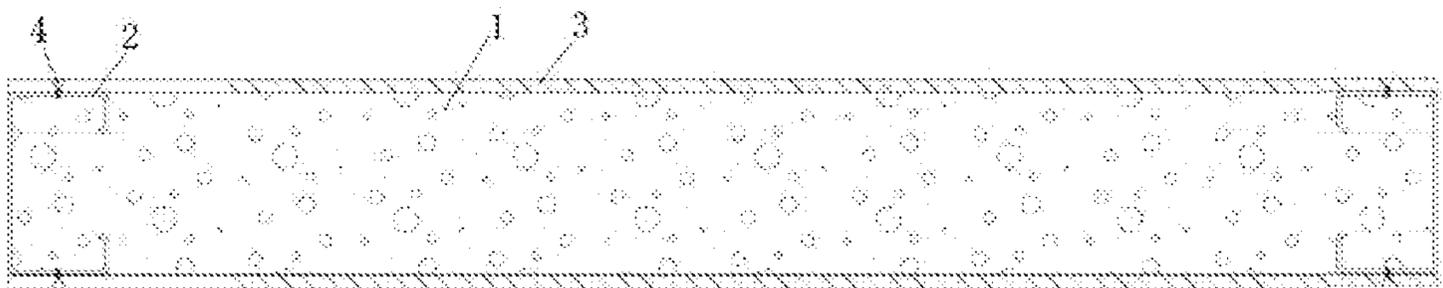


图 3

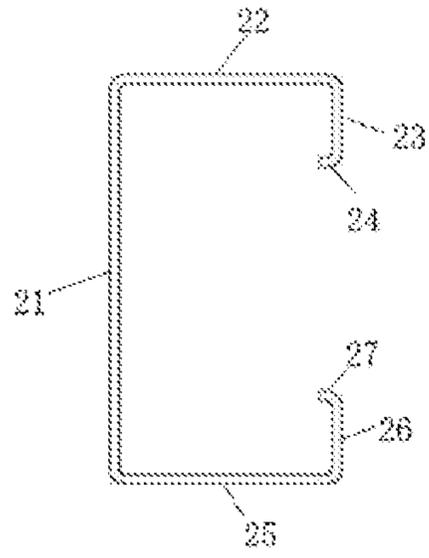


图 4

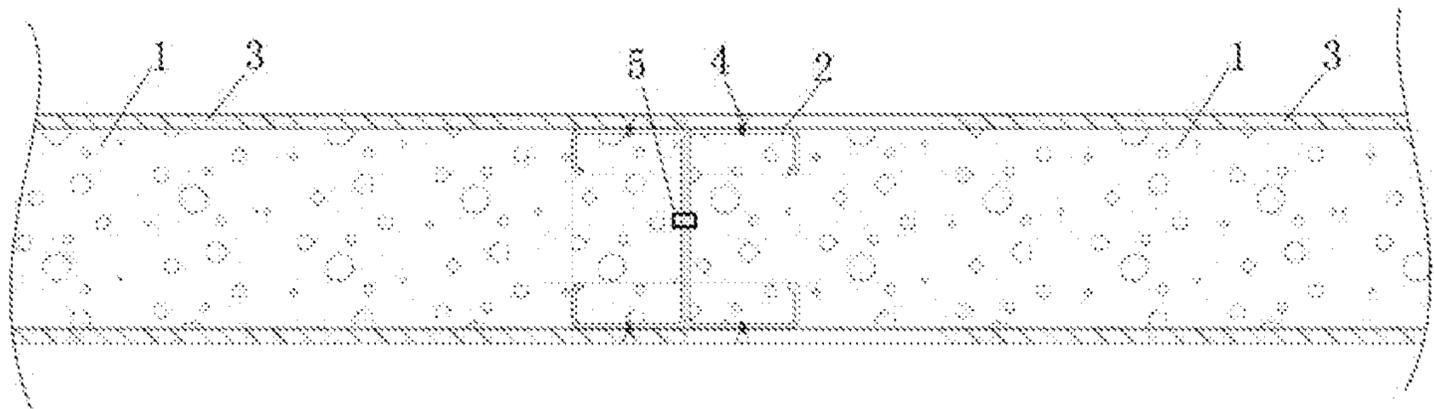


图 5

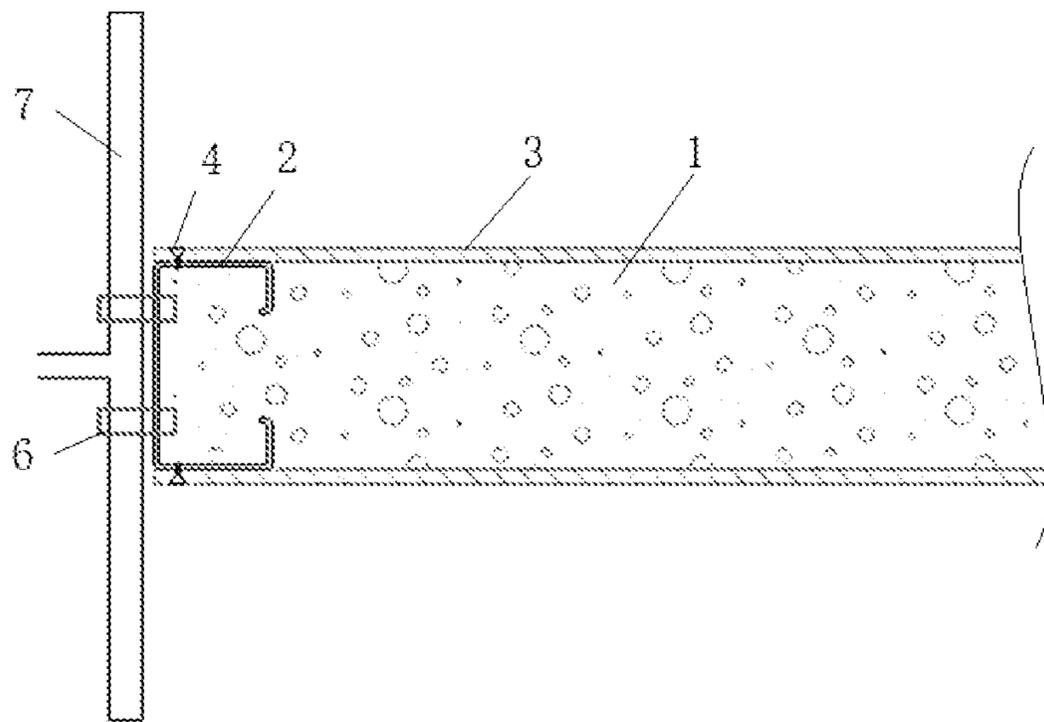


图 6

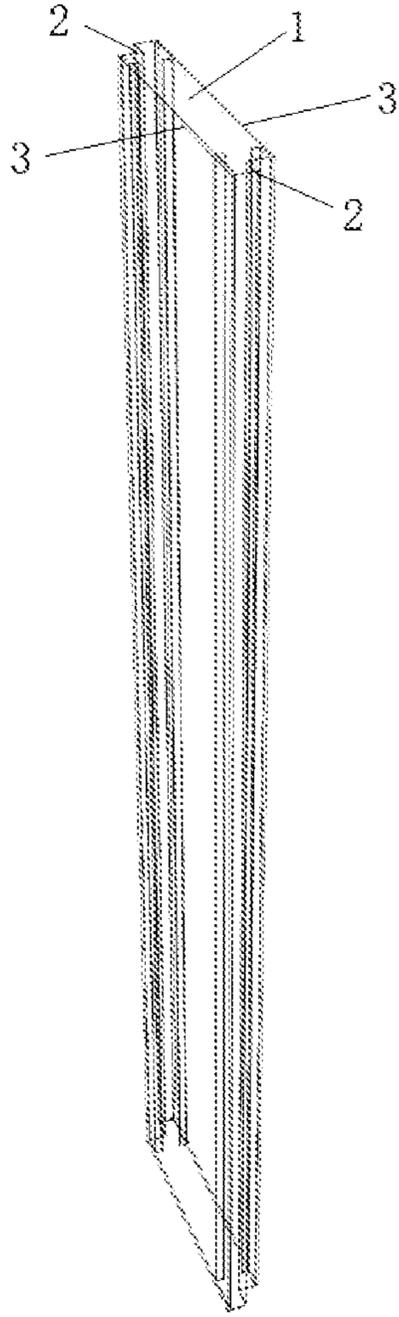


图 7

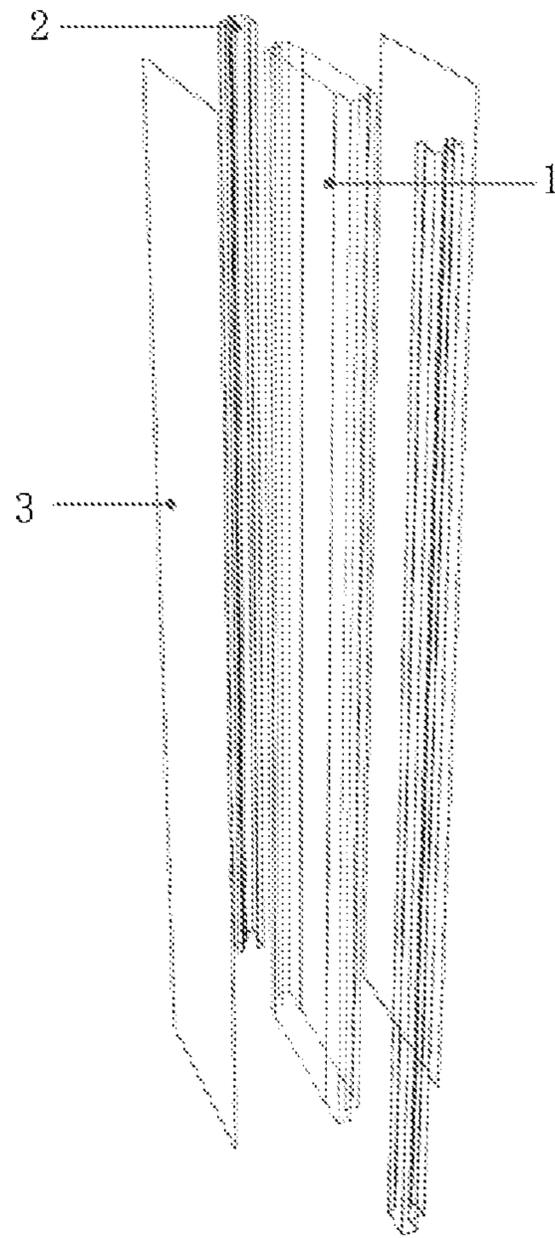


图 8

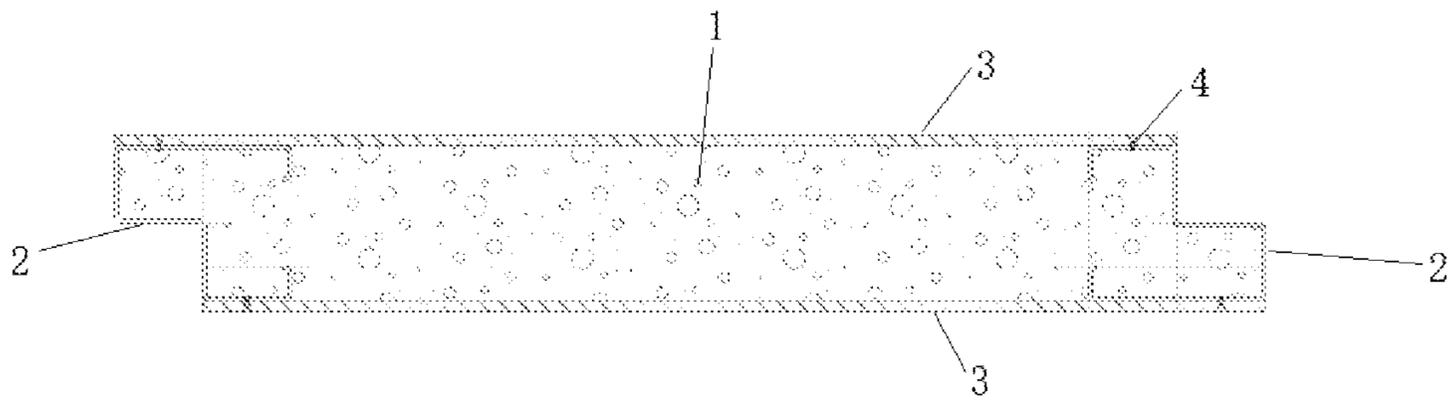


图 9

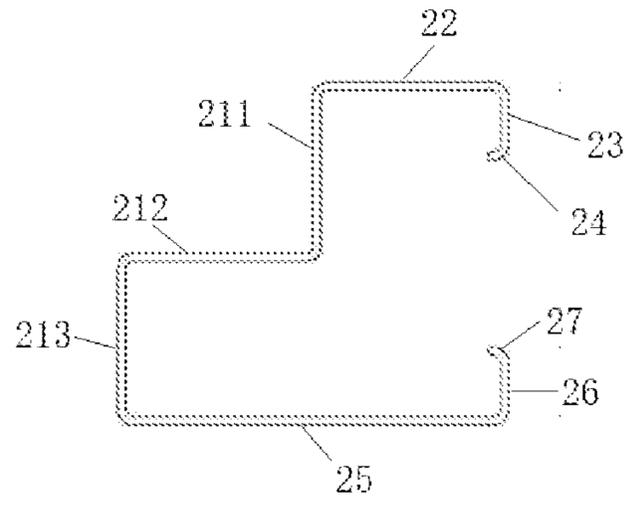


图 10

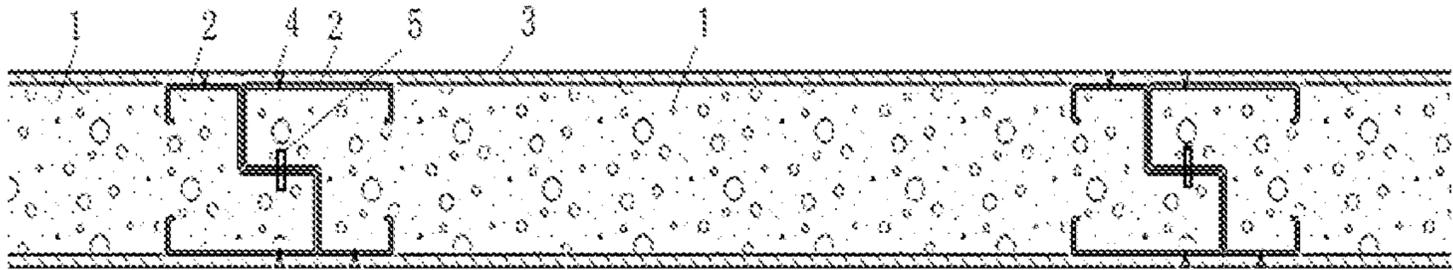


图 11

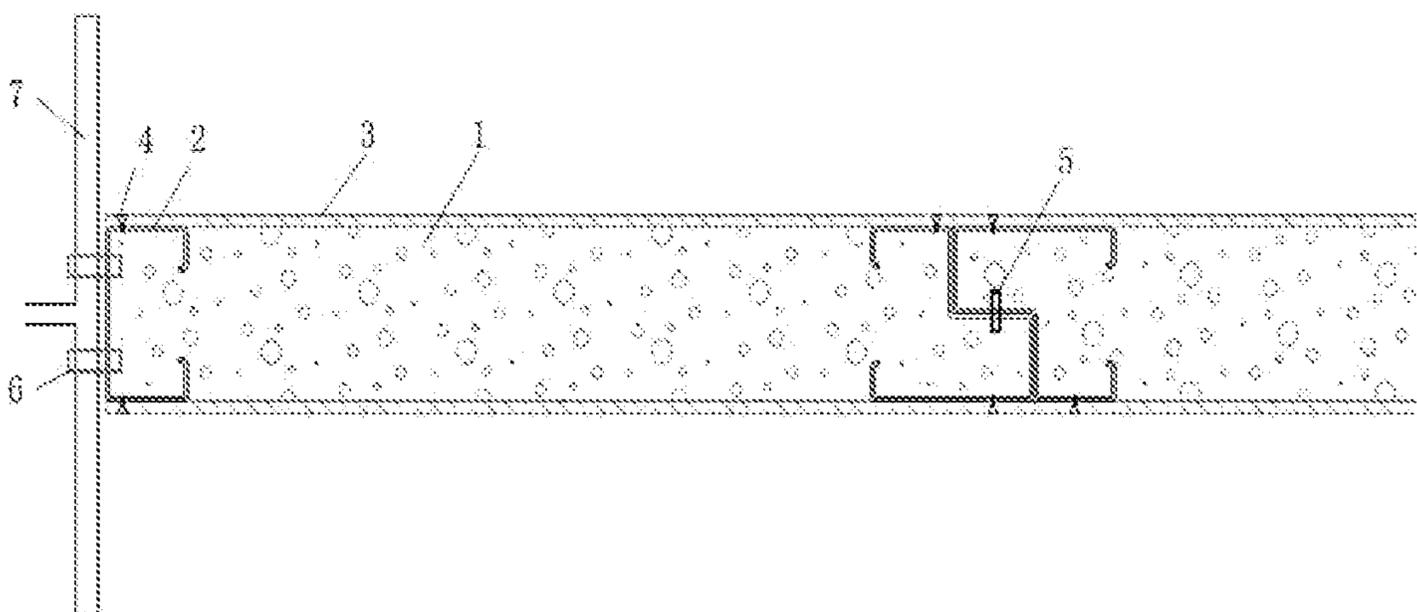


图 12

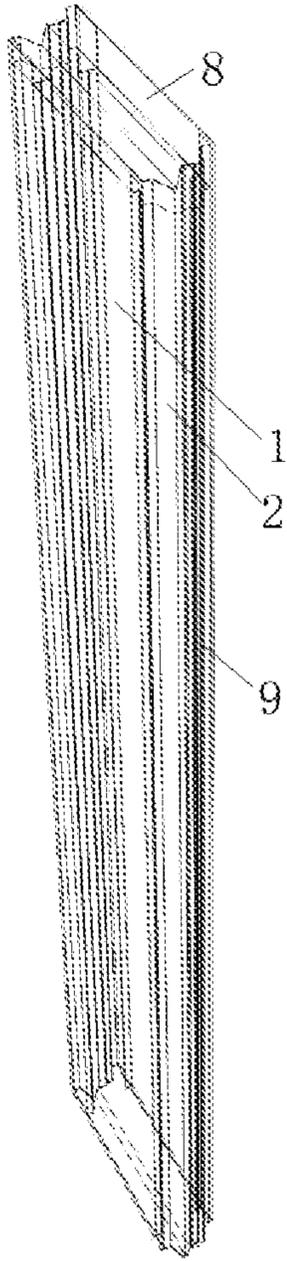


图 13

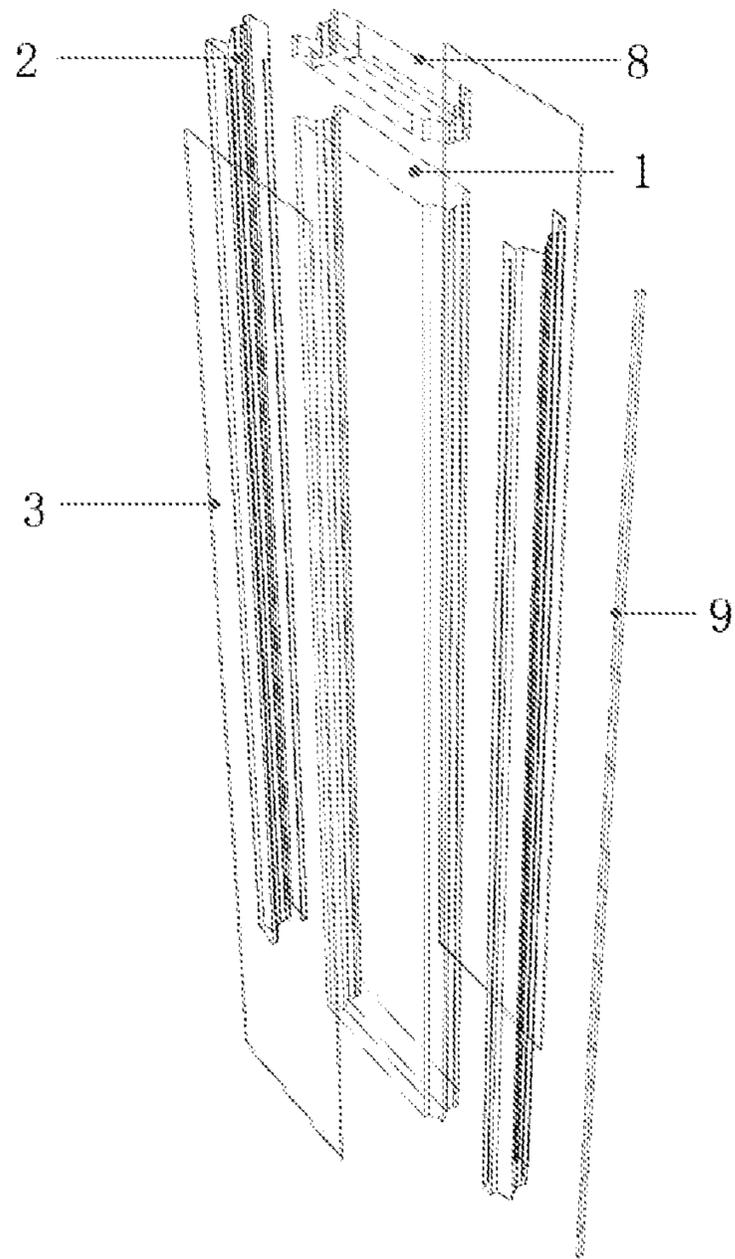


图 14

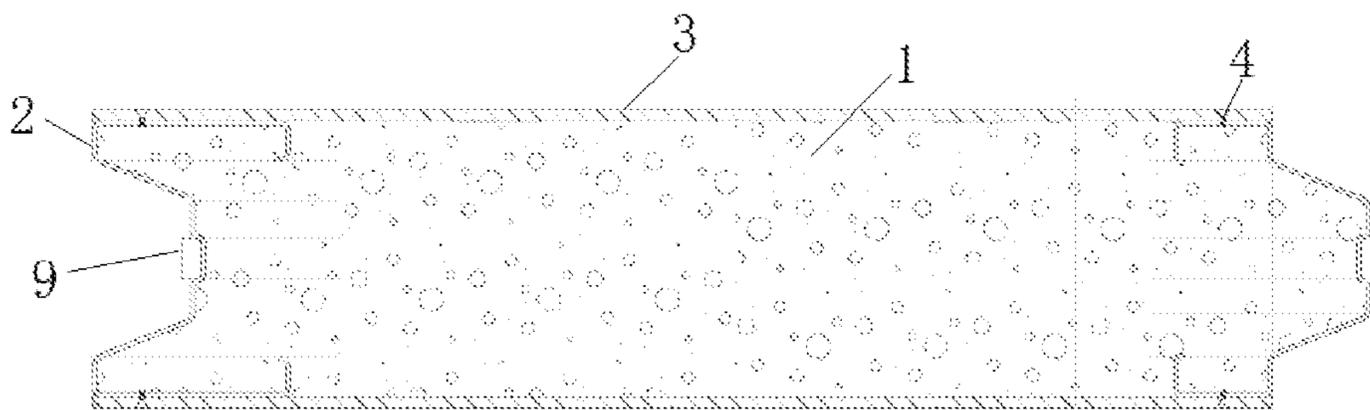


图 15

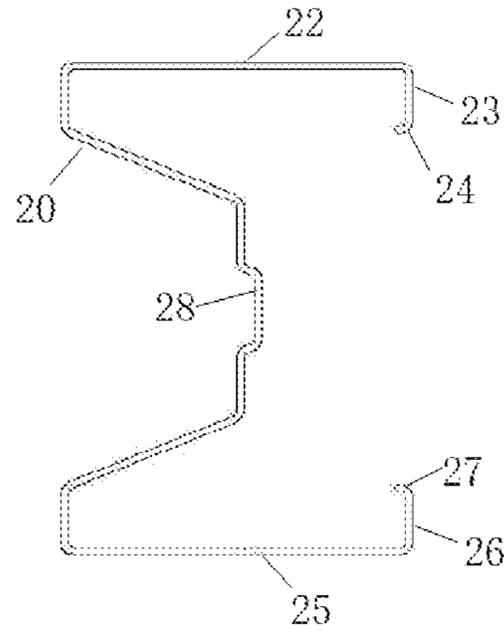


图 16

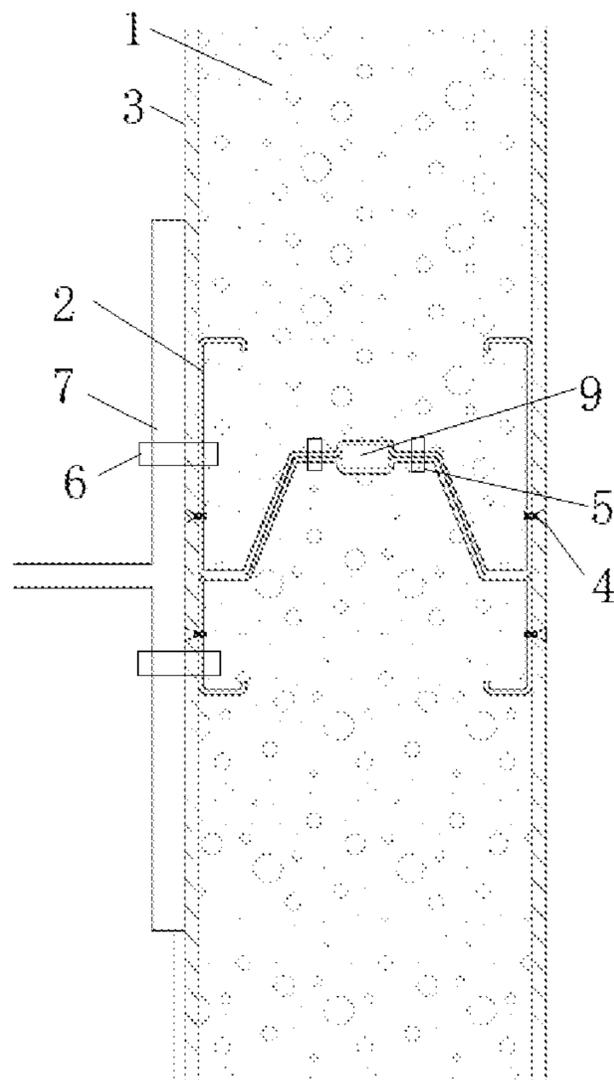


图 17

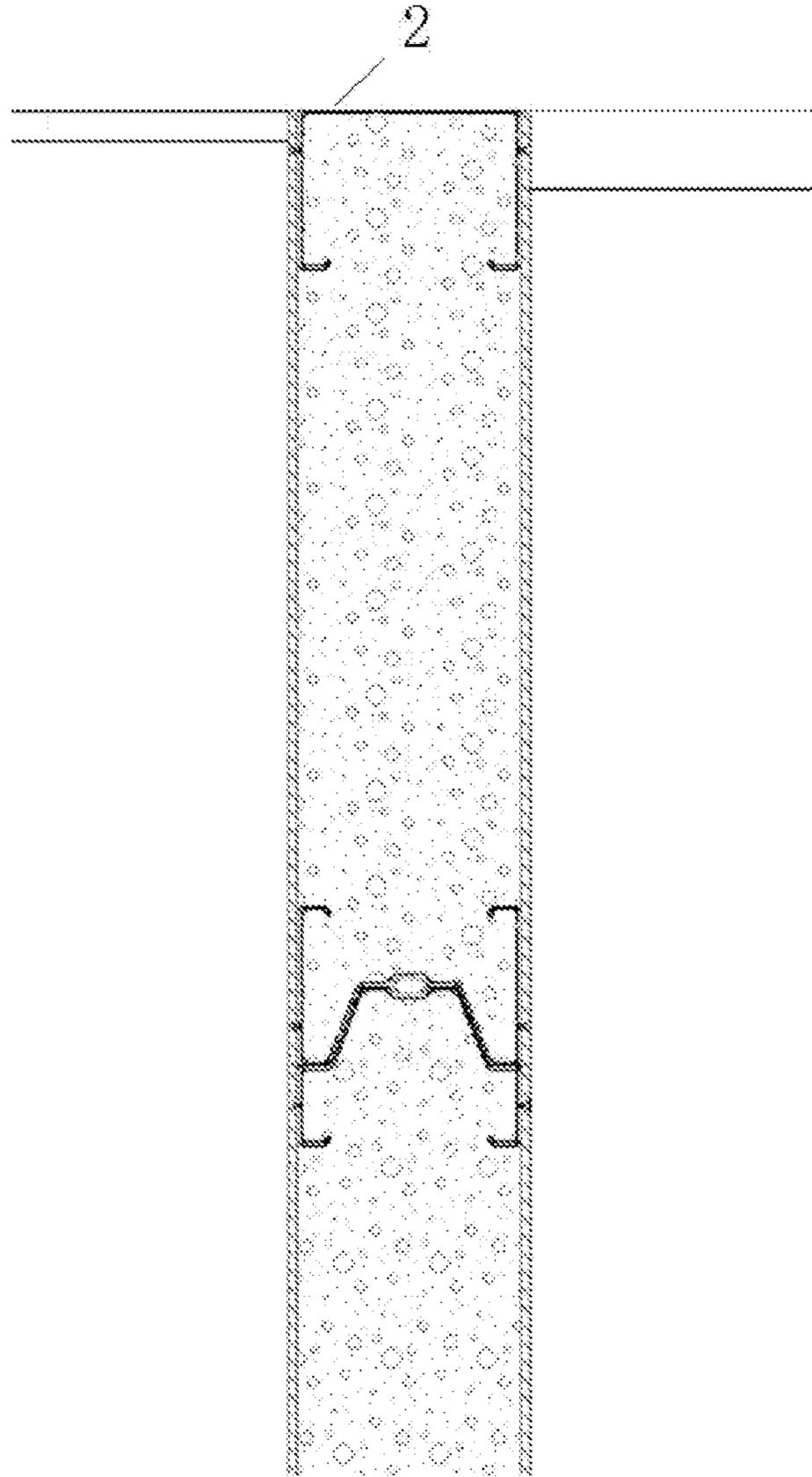


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E04B 2/74(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 2/74 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) 中国期刊全文数据库; 万方学术期刊数据库; patentics; ISI web of science; 万方学位论文; CNABS; DWPI; SIPOABS; TWTXT; CNTXT; WOTXT; USTXT; EPTXT; JPTXT; KRTXT: 张淳崑, 复合墙板, 轻质墙板芯体, 封面板体, 钢板封头, 封边槽钢, lightweight wall panel, core, cover panel body, cement wood wool panel, steel head		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110284652 A (GUANGDONG JINRAN ZHIGE TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) description, paragraphs 60, 62, 65-66	1-3, 5
Y	CN 110284652 A (GUANGDONG JINRAN ZHIGE TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) description, paragraphs 60, 62, 65-66	4, 6-10
Y	CN 105756369 A (SANXIN HOUSE CONSTRUCTION CO., LTD.) 13 July 2016 (2016-07-13) claim 1	4, 6-10
A	CN 209494050 U (CHINA CONSTRUCTION MODULAR HOUSING CO., LTD.) 15 October 2019 (2019-10-15) entire document	1-10
A	CN 106223529 A (TONGJI UNIVERSITY) 14 December 2016 (2016-12-14) 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.		
<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 13 August 2020		Date of mailing of the international search report 31 August 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124542**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203769153 U (SHANGHAI PAN-PACIFIC DESIGN CO., LTD.) 13 August 2014 (2014-08-13) entire document	1-10
A	US 3950910 A (AMERICAN AIR FILTER CO.) 20 April 1976 (1976-04-20) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2019/124542

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110284652	A	27 September 2019	None	
CN	105756369	A	13 July 2016	CN 105756369 B	24 April 2018
CN	209494050	U	15 October 2019	None	
CN	106223529	A	14 December 2016	CN 106223529 B	24 July 2018
CN	203769153	U	13 August 2014	None	
US	3950910	A	20 April 1976	None	

A. 主题的分类 E04B 2/74(2006.01) i 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		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) E04B 2/74 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) 中国期刊全文数据库; 万方学术期刊数据库; patentics; ISI web of science; 万方学位论文; CNABS; DWPI; SIPOABS; TWTXT; CNTXT; WOTXT; USTXT; EPTXT; JPTXT; KRTXT; 张淳崑, 复合墙板, 轻质墙板芯体, 封面板体, 钢板封头, 封边槽钢, lightweight wall panel, core, cover panel body, cement wood wool panel, steel head		
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
X	CN 110284652 A (广东锦然之格科技有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第60、62、65-66段	1-3、5
Y	CN 110284652 A (广东锦然之格科技有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第60、62、65-66段	4、6-10
Y	CN 105756369 A (三新房屋制造股份有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 权利要求1	4、6-10
A	CN 209494050 U (中建集成房屋有限公司) 2019年 10月 15日 (2019 - 10 - 15) 全文	1-10
A	CN 106223529 A (同济大学) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 全文	1-10
A	CN 203769153 U (上海泛太建筑设计有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-10
A	US 3950910 A (AMERICAN AIR FILTER CO.) 1976年 4月 20日 (1976 - 04 - 20) 全文	1-10
<input 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。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “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 “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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 8月 13日		国际检索报告邮寄日期 2020年 8月 31日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 旭昀 电话号码 86-(10)-53962914

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/124542

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	110284652	A	2019年 9月 27日	无	
CN	105756369	A	2016年 7月 13日	CN	105756369 B 2018年 4月 24日
CN	209494050	U	2019年 10月 15日	无	
CN	106223529	A	2016年 12月 14日	CN	106223529 B 2018年 7月 24日
CN	203769153	U	2014年 8月 13日	无	
US	3950910	A	1976年 4月 20日	无	