

(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明涉及一种外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙, 属于建筑技术领域。本发明包括由内向外依次为混凝土核心层、钢板层、阻尼夹层、外包混凝土层, 所述钢板层两侧分别连接有钢管混凝土束, 钢板层与钢管混凝土束之间浇筑有混凝土核心, 所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙还包括分别连接于墙体顶部和底部的顶板和底板。本发明使外包混凝土层不与两侧的钢管混凝土束直接连接, 顶部和底部有着较小的截面面积, 使其不直接承受水平荷载, 不会产生或产生较小的水平方向的拉压变形; 进而使外包混凝土层只承受竖向荷载, 较大的提升了墙体的竖向承载力和抗震性能。

外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙

技术领域

本发明涉及一种外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，属于建筑技术领域。

背景技术

双钢板组合剪力墙具有自重较轻、角部混凝土不易开裂、延性较好、施工速度快等优点。但高层建筑高度的不断提升对墙体的轴压承载力提出了更高的要求。目前，双钢板混凝土剪力墙往往作为高层建筑中主要承重构件，受力状态复杂，同时承担竖向和水平荷载，处于弯剪扭复合作用下，裂缝开展较早，影响墙体的承载力和抗震性能。另一方面，由于钢板的抗火、抗腐蚀性能较差，双钢板组合剪力墙需要大量的防火和防腐涂料，养护成本较高。

目前的双钢板混凝土剪力墙大多都是现浇制成，地震发生之后，易产生变形消耗能量。现浇制成的墙体在修复或更换时，费时费工，成本较高。

此外，随着特种建筑的发展和恐怖主义的威胁，抗爆、抗冲击能力逐步成为墙体的重要性能之一。双钢板混凝土剪力墙自身的抗爆、抗冲击能力较为一般，而诸如橡胶混凝土墙一类的抗爆性能较好的墙体又不具备高承载力。外包混凝土层、添加阻尼层的钢板混凝土组合剪力墙由于混凝土层的外包保护作用和阻尼材料的强弹性、大变形、阻隔性能良好等优越性能，可提高剪力墙平面外的抗爆及抗冲击性能。

发明内容

本发明的目的在于克服现有双钢板混凝土剪力墙存在的上述缺陷，提出了部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组合剪

力墙，可使外包混凝土抗压不受拉，墙体竖向承载力高，抗震性能优越；平面外抗爆抗冲击性能良好；防火性和耐久性良好，养护成本低；其竖向连接方法装配化程度高，操作简单，连接质量可靠。

本发明是采用以下的技术方案实现的：

一种外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，包括由内向外依次为混凝土核心层、钢板层、阻尼夹层、外包混凝土层，所述钢板层两侧分别连接有钢管混凝土束，钢板层与钢管混凝土束之间浇筑有混凝土核心，所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙还包括分别连接于墙体顶部和底部的顶板和底板。

所述钢板层包括两片相平行的钢板。所述阻尼夹层包括两片平行的阻尼夹层，阻尼夹层位于钢板层和外包混凝土层之间。所述外包混凝土层包括两片相平行的混凝土层，分别外包于两片阻尼夹层。

所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙由约束拉杆组件连接而成。

所述外包混凝土层包括若干个外包钢筋混凝土层单元，外包钢筋混凝土层单元角部为倒圆角结构。

外包钢筋混凝土层单元采用抗压不受拉设计，即在每个外包混凝土层单元的四个角部采用倒圆角设计，所述外包混凝土层单元与钢管混凝土束之间和相邻外包混凝土层单元之间留有空隙，并填充阻尼材料。这样的设计使得外包混凝土层不与两侧的钢管混凝土束直接连接，且顶部和底部外包混凝土层有着较小的截面面积，使其不直接承受水平荷载，不会产生或产生较小的水平向的拉压变形；进而使外包混凝土层只承受竖向荷载，较大的提升了墙体

的竖向承载力和抗震性能。

所述钢管混凝土束包括六个钢管混凝土束单元，墙体两侧各三个。

所述钢管混凝土束为墙体边缘约束构件，由型钢和浇筑其中的混凝土构成，单个钢管混凝土束单元厚度与墙体等厚，方便墙体装配化施工；在平面外伸出的另外四个钢管混凝土束单元，提高了墙体的抗弯、抗扭刚度和整体稳定性。

所述阻尼夹层和填充的阻尼材料为高阻尼橡胶材料或泡沫铝材料。

所述阻尼夹层厚度为10~20mm。利用橡胶材料的滞回耗能，将结构振动产生的机械能转化成内能，从而减小结构的动力响应，同时增大了墙体平面外抗爆抗冲击性能。

所述填充阻尼材料，一方面，可以避免相邻外包混凝土层单元之间、外包混凝土层和钢管混凝土束之间的直接接触，使外包混凝土层不直接受水平荷载，即减少水平向拉力对其影响。另一方面，填充阻尼也可发挥其阻尼作用，减小墙体在地震或爆炸作用下的反应。另外，填充阻尼布置灵活，若需在顶板和底板布置螺栓来连接上下两片墙体，可先布置螺栓，再在剩余空隙用阻尼材料填充。

所述钢板层对应位置开设若干个螺栓孔，约束拉杆组件通过螺栓孔穿过钢板层，采用螺栓锚固连接。

所述约束拉杆组件包括约束拉杆和若干螺帽，约束拉杆尺寸与钢板层开设的洞口大小相匹配。约束拉杆间距不超过100mm，长度为钢板层两片钢板间距+两侧外包混凝土层厚度-混凝土保护层厚度，混凝土保护层厚度为30mm左右，即拉杆在厚度方向延伸至外包混凝土层之中，与外包混凝土层中的钢筋网焊

接，形成钢筋笼，增强墙体整体性。

所述顶板和底板为钢板，厚度为25-35mm，优选30mm。顶板和底板与外包混凝土层直接接触。目的是将竖向荷载传至外包混凝土层，发挥外包混凝土层抗压性能。此外，顶板和底板在起到封顶和封底的作用的同时，标准化的钢板也有利于墙体间的连接和装配。

相对于现有技术，本发明的有益效果是：

(1) 该部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组合剪力墙，在双钢板混凝土组合剪力墙外侧增设部分外包抗压不受拉混凝土层，且增设的外包混凝土层在四个角部采用倒圆角设计，竖边与钢管混凝土束间和相邻混凝土层间留出空隙以填充阻尼材料。这样设计使外包混凝土层不与两侧的钢管混凝土束直接连接，顶部和底部有着较小的截面面积，使其不直接承受水平荷载，不会产生或产生较小的水平向的拉压变形；进而使外包混凝土层只承受竖向荷载，较大的提升了墙体的竖向承载力和抗震性能。

(2) 该部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组合剪力墙，在双钢板混凝土组合剪力墙外侧增设部分外包抗压不受拉混凝土层，使墙体受冲击或爆炸作用时，外包混凝土层可作为第一道保护层最先发生破坏消耗能量，提高墙体平面外抗爆抗冲击性能。

(3) 该部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组合剪力墙，在双钢板混凝土组合剪力墙外侧增设部分外包抗压不受拉混凝土层，可以使组合剪力墙不需要钢板部分表面的防火防腐涂层但保持同样的性能要求，防火性和耐久性良好，养护成本低。

(4) 该部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组

合剪力墙，在双钢板混凝土组合剪力墙外侧增设部分外包抗压不受拉混凝土层，使墙体在遭受地震作用、冲击或爆炸作用和火灾后维护更简单。若破坏不是十分严重，只需敲掉残余的外包混凝土，重新浇筑，无需更换墙体主体，降低墙体维护成本。

(5) 该部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组合剪力墙，在双钢板混凝土组合剪力墙外侧增设部分外包抗压不受拉混凝土层，可增强对钢板和阻尼层起到平面外的约束作用，延后钢板屈曲，提高钢板屈曲承载力，发挥着类似“防屈曲支撑”中混凝土的作用。

(6) 该部分外包抗压不受拉混凝土的装配式内嵌阻尼夹层双钢板混凝土组合剪力墙，在双钢板混凝土组合剪力墙外侧增设阻尼夹层，一方面提高结构的阻尼，降低结构的地震反应，提高结构的耗能减震能力；另一方面，阻尼夹层作为继外包混凝土层后的第二道保护层，利用阻尼材料的优越性能，如泡沫铝的高孔隙率，可进一步提高剪力墙平面外的抗爆抗冲击性能。

附图说明

图 1 是本发明外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙正视结构示意图。

图 2 是图 1 中 A-A 截面剖面示意图。

图 3 是图 1 中 B-B 截面剖面示意图一。

图 4 是图 1 中 B-B 截面剖面示意图二。

图 5 是本发明竖向连接结构示意图。

附图标记

图中：1、混凝土核心层；2、钢板层；3、阻尼夹层；4、外包混凝土层；5、钢管混凝土束；6、顶板；7、底板；8、外包钢筋混凝土层单元；9、填充阻尼材料层；10、螺栓孔；11、钢筋网；12、约束拉杆；13、抗剪凹槽。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

实施例 1

如图 1-3 所示，本发明所述的一种外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，包括由内向外依次为混凝土核心层 1、钢板层 2、阻尼夹层 3、外包混凝土层 4，所述钢板层两侧分别连接有钢管混凝土束 5，钢板层与钢管混凝土束之间浇筑有混凝土核心，所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙还包括分别焊接于墙体顶部和底部的顶板 6 和底板 7。

所述钢板层包括两片相平行的钢板。所述阻尼夹层包括两片平行的阻尼夹层，阻尼夹层位于钢板层和外包混凝土层之间。所述外包混凝土层包括两片相平行的混凝土层，分别外包于两片阻尼夹层。

所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙由约束拉杆组件连接而成。

所述外包混凝土层包括若干个外包钢筋混凝土层单元 8，外包钢筋混凝土

层单元四个角部均为倒圆角结构。外包混凝土层单元与钢管混凝土束之间和相邻外包混凝土层单元之间留有空隙，并填充阻尼材料，形成填充阻尼材料层9。如此使得外包混凝土层不与两侧的钢管混凝土束直接连接，且顶部和底部外包混凝土层有着较小的截面面积，使其不直接承受水平荷载，不会产生或产生较小的水平向的拉压变形。

所述钢管混凝土束包括六个钢管混凝土束单元，墙体两侧各三个。由型钢和浇筑其中的混凝土构成，单个钢管混凝土束单元厚度与墙体等厚，方便墙体装配化施工；在平面外伸出的另外四个钢管混凝土束单元，提高了墙体的抗弯、抗扭刚度和整体稳定性。

所述阻尼夹层和填充的阻尼材料为高阻尼橡胶材料或泡沫铝材料。

所述阻尼夹层厚度为10~20mm。利用橡胶材料的滞回耗能，将结构振动产生的机械能转化成内能，从而减小结构的动力响应，同时增大了墙体平面外抗爆抗冲击性能。

填充的阻尼材料，一方面，可以避免相邻外包混凝土层单元之间、外包混凝土层和钢管混凝土束之间的直接接触，使外包混凝土层不直接受水平荷载，即减少水平向拉力对其影响。另一方面，填充阻尼也可发挥其阻尼作用，减小墙体在地震或爆炸作用下的反应。另外，填充阻尼布置灵活，若需在顶板和底板布置螺栓来连接上下两片墙体，可先布置螺栓，再在剩余空隙用阻尼材料填充。

钢板层对应位置开设若干个螺栓孔10，约束拉杆组件通过螺栓孔穿过钢板层，采用螺栓锚固连接。所述约束拉杆组件包括约束拉杆12和若干螺帽，约束拉杆尺寸与钢板层开设的洞口大小相匹配。约束拉杆间距不超过100mm，

长度为钢板层两片钢板间距+两侧外包混凝土层厚度-混凝土保护层厚度,即拉杆在厚度方向延伸至外包混凝土层之中,与外包混凝土层中的钢筋网11焊接,形成钢筋笼。

所述顶板和底板为钢板,厚度为30mm。顶板和底板之间通过螺栓连接,进而使上片墙体和下片墙体连接,顶板和底板与外包混凝土层直接接触。将竖向荷载传至外包混凝土层,发挥外包混凝土层抗压性能。

实施例2

如图4所示,两侧的钢管混凝土束的厚度与墙体厚度等厚,即外包混凝土厚度+阻尼夹层厚度与单个钢管混凝土束单元厚度相等。这种设计形状规则,便于装配。

其余技术特征同实施例1。

本发明的装配方法,包括以下步骤:

a. 将钢板层与钢管混凝土束的型钢焊接连接,安装固定墙体约束拉杆组件,即将约束拉杆穿过墙体,拧紧螺帽,在钢板和型钢的空腔内浇筑混凝土,完成双钢板混凝土剪力墙和钢管混凝土束的制作;

b. 在钢板层的外侧涂抹胶粘剂,将钢板层与阻尼夹层牢固粘结;

c. 制作钢筋笼,使网状钢筋与阻尼层外部露出的约束拉杆焊接一体,形成整体钢筋笼;

d. 将顶板和底板分别焊接于钢板层和钢管混凝土束两侧;

e. 布置模板,浇筑混凝土形成外包混凝土层,浇筑时需均匀振捣,保证浇筑质量,使外包混凝土层与顶板和底板直接接触;

f. 在外包混凝土层与钢管混凝土束间和相邻外包混凝土层单元间的空隙

粘贴填充阻尼材料，完成组合剪力墙的制作。

如图5所示，上下两片墙体通过带有抗剪键的竖向连接组件相互连接，所述竖向连接组件包括底板、顶板和若干螺栓，所述底板和顶板上设有若干螺栓孔，尺寸与相应螺栓相匹配，用来连接下片墙体顶板和上片墙体底板。所述螺栓为高强螺栓。

所述顶板和底板分别位于墙体顶部和底部，起到连接上下墙体和墙体封口的作用。

所述底板和顶板中部冲压形成抗剪凹槽13，所述顶板和底板的抗剪凹槽为相互匹配的空心弧形的抗剪凹槽，抗剪凹槽侧面设有抗剪键，抗剪键为凹凸有序交替的层插式结构。顶板上的抗剪凹槽和底板上的抗剪凹槽紧密贴合，增大该连接方式的抗剪承载力。底板和顶板材质为钢材，顶板上的抗剪凹槽和底板上的抗剪凹槽制作时，将二片钢板叠放在一起冲压成型。该制作工艺简单，效果可靠，保证抗剪凹槽的各个抗剪键能够互相吻合。该抗剪凹槽四个侧面做层插式处理，即做成若干个凹凸有序的抗剪键，具备较高的抗剪承载力；可根据工程需要，调整抗剪键的槽深和槽宽以调整提供的剪力。

所述抗剪凹槽高度不超过150mm。

所述抗剪凹槽底面光滑，可避免应力集中，且在地震作用使其产生侧移后，能够在重力作用下自动滑回归位。所述抗剪凹槽底部设有孔，孔内置若干铆钉。目的是与上部或下部的墙体的混凝土紧密连接，增加整体性。

所述顶板上设有浇筑孔。墙体內的混凝土通过浇筑孔浇筑。

所述螺栓呈内承式布置。螺栓的内承式布置，是在上部和下部墙体相应位置的钢板制作三棱柱形的凹槽，将螺栓布置于三棱柱形凹槽内，使螺栓在

墙体截面内部完成连接，进而使装配后墙体截面规则，装配方便。

上下两片墙体的竖向连接方式，包括以下步骤：

- a . 将墙体的钢板与底板和顶板分别焊接，完成钢构件的制作；
- b . 从顶板上表面预留的浇筑孔浇筑混凝土，确保振捣均匀，保证浇筑质量；
- c . 将墙体由工厂运输至现场后，吊装固定下片墙体位置；
- d . 吊装上片墙体1，对准上下墙体位置，使上片墙体底板的抗剪凹槽准确嵌入下片墙体2顶板的抗剪凹槽当中；
- e . 在顶板和底板边缘安装螺栓，完成上下两片墙体的竖向连接。

所述步骤a和b，为在工厂内完成制作的墙体制作环节，提高装配化程度，安装效率更高。

所述步骤b在浇筑混凝土之前，还包括将铆钉焊接于顶板或底板。混凝土浇筑后，顶板因抗剪凹槽底部外表面的铆钉和侧面层插式结构已经与混凝土牢固连接。

所述步骤a中的包括顶板(4)和底板(3)的制作，包括以下步骤：

- a1 . 在顶板钻浇筑孔；
- a2 . 将顶板和底板叠放在一起，共同完成钻螺栓孔、中部冲压成型工序；
- a3 . 分别在顶板底部下表面和底板底部上表面焊接若干铆钉，完成顶板和底板的制作。

当然，上述内容仅为本发明的较佳实施例，不能被认为用于限定对本发明的实施例范围。本发明也并不仅限于上述举例，本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的均等变化与改进等，均应归属于本发明的专利涵盖范围内。

权利要求书

1、一种外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：包括由内向外依次为混凝土核心层（1）、钢板层（2）、阻尼夹层（3）、外包混凝土层（4），所述钢板层（2）两侧分别连接有钢管混凝土束（5），钢板层（2）与钢管混凝土束（5）之间浇筑有混凝土核心，所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙还包括分别连接于墙体顶部和底部的顶板（6）和底板（7）。

2、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述外包混凝土层（4）包括若干个外包钢筋混凝土层单元（8），外包钢筋混凝土层单元（8）角部为倒圆角结构。

3、根据权利要求2所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述外包钢筋混凝土层单元（8）与钢管混凝土束（5）之间和相邻外包钢筋混凝土层单元（8）之间留有空隙，并填充阻尼材料。

4、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述阻尼夹层（3）和填充的阻尼材料为高阻尼橡胶材料或泡沫铝材料。

5、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述钢板层（2）对应位置开设若干个螺栓孔（10），约束拉杆组件通过螺栓孔（10）穿过钢板层（2）。

6、根据权利要求5所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述约束拉杆组件与外包混凝土层（4）内的钢筋网（11）相互连接。

7、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述钢管混凝土束（5）包括六个钢管混凝土束单元，墙体两侧各三个。

8、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述阻尼夹层（3）厚度为10~20mm。

9、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙还包括顶板（6）和底板（7），顶板（6）和底板（7）为钢质。

10、根据权利要求1所述的外包承压不受拉混凝土内嵌阻尼夹层的双钢板组合剪力墙，其特征在于：所述顶板（6）和底板（7）与外包混凝土层（4）直接接触。

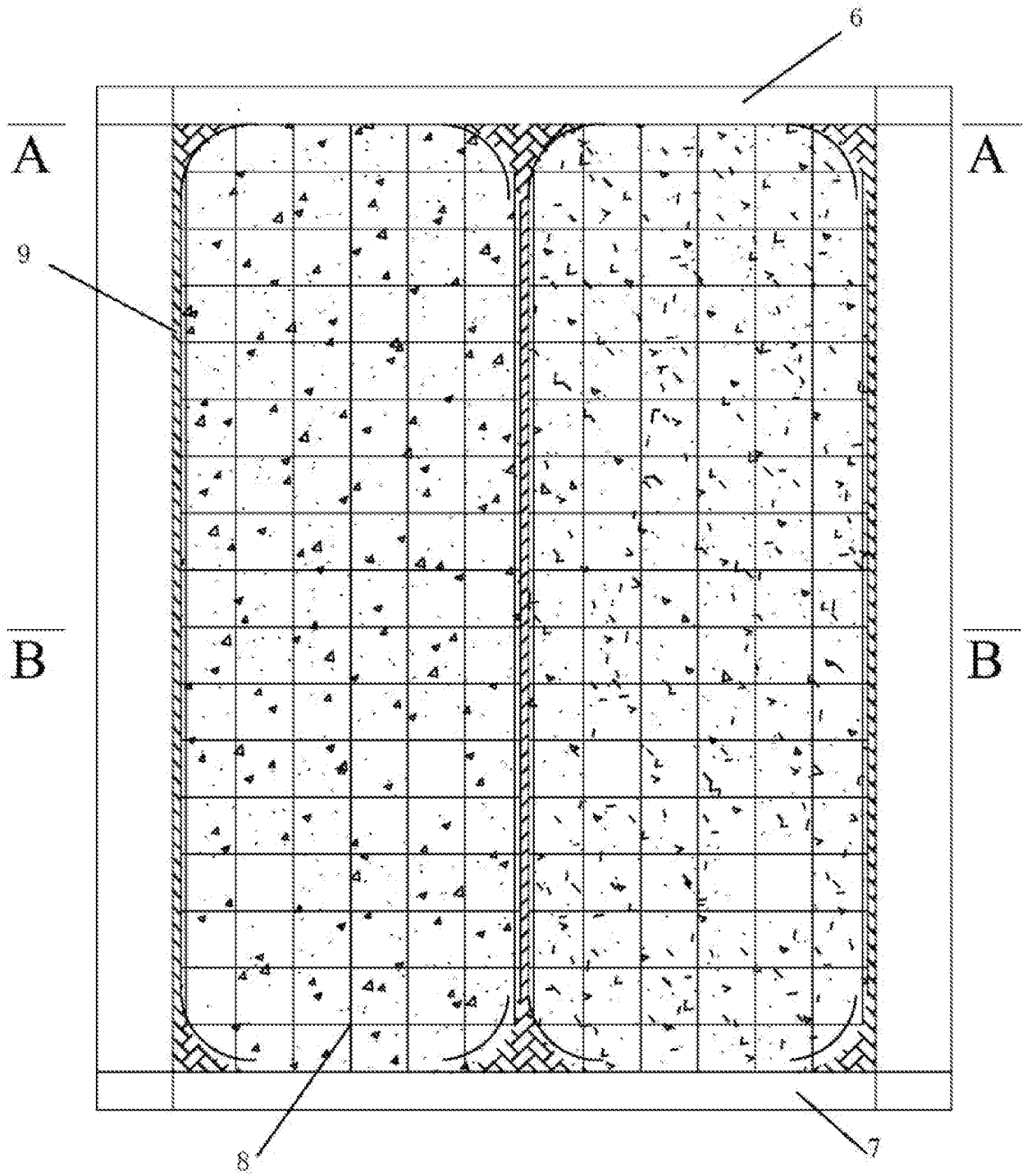


图 1

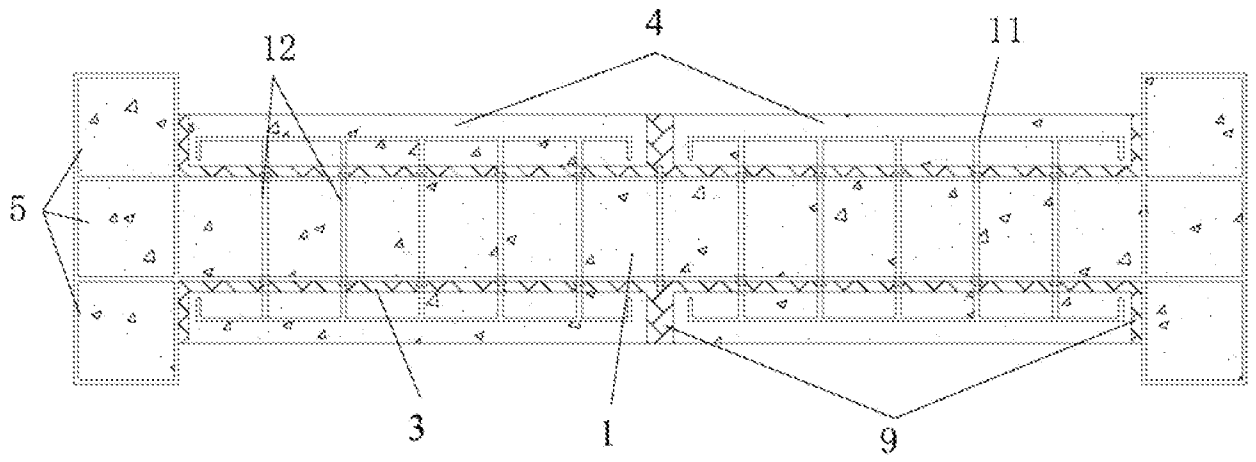


图 2

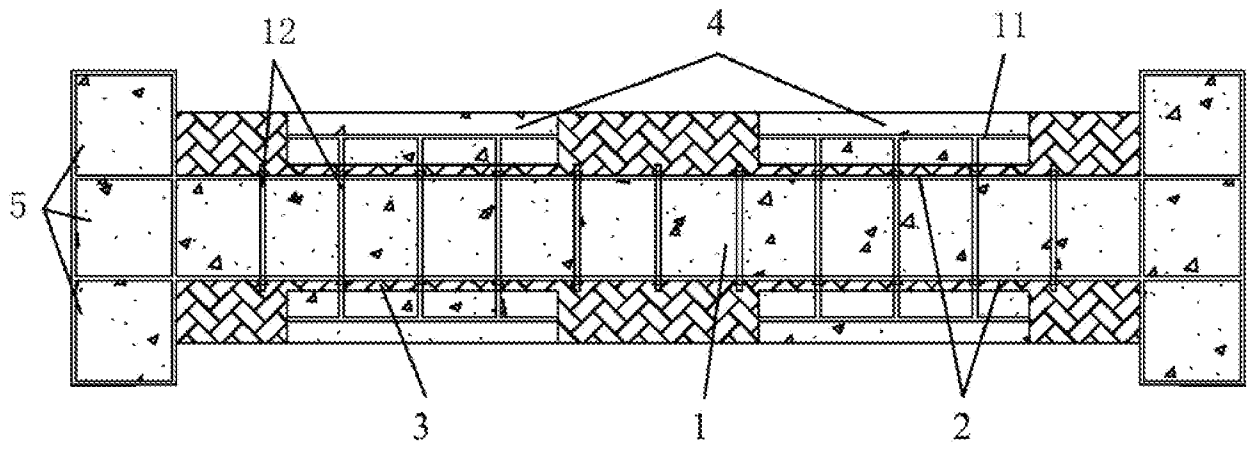


图 3

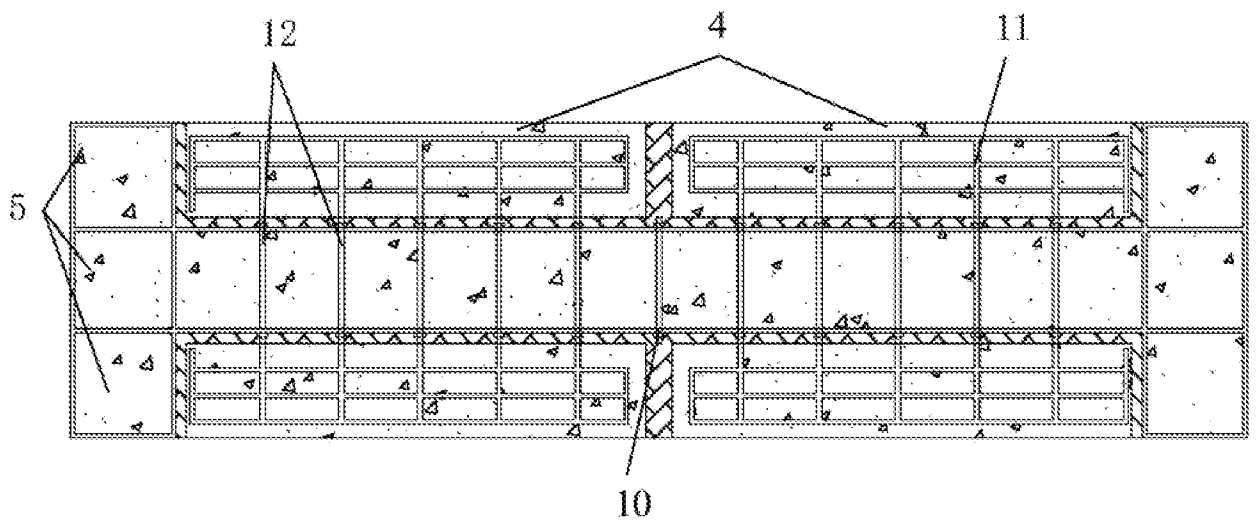


图 4

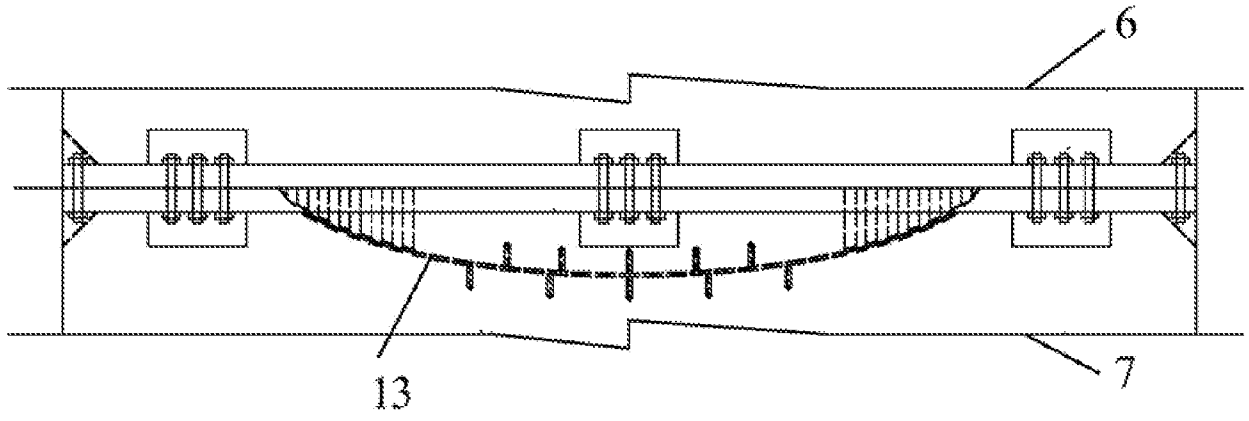


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B 1/98(2006.01)i; E04B 2/00(2006.01)i; E04B 1/61(2006.01)i; E04B 1/64(2006.01)i; E04B 1/94(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, CNTXT, CNKI, WPI, EPODOC: 剪力墙, 钢板, 混凝土, 阻尼, 橡胶, 泡沫铝; shear wall, steel, plate, sheet, deck, concrete, damp, rubber, foam, aluminum

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| PX | CN 109610685 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 12 April 2019 (2019-04-12) claims 1-10 | 1-10 |
| A | CN 108894360 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 27 November 2018 (2018-11-27) description, paragraphs [0022]-[0025], and figures 1 and 2 | 1-10 |
| A | CN 105756227 A (SHANDONG UNIVERSITY) 13 July 2016 (2016-07-13) entire document | 1-10 |
| A | CN 207863210 U (SHENYANG JIANZHU UNIVERSITY) 14 September 2018 (2018-09-14) entire document | 1-10 |
| A | CN 207776148 U (TTIANJIN CHENGJIAN UNIVERSITY) 28 August 2018 (2018-08-28) entire document | 1-10 |
| A | CN 107795029 A (SHENYANG JIANZHU UNIVERSITY) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document | 1-10 |
| A | WO 2018201817 A1 (ZHEJIANG GREEN BUILDING INTEGRATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 November 2018 (2018-11-08) entire document | 1-10 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 December 2019

Date of mailing of the international search report

23 December 2019

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105662

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | US 2017362821 A1 (UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA) 21 December 2017 (2017-12-21) entire document | 1-10 |
| <hr/> | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/105662

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|------------|----|-----------------------------------|
| CN | 109610685 | A | 12 April 2019 | None | | | |
| CN | 108894360 | A | 27 November 2018 | None | | | |
| CN | 105756227 | A | 13 July 2016 | CN | 105756227 | B | 31 October 2017 |
| CN | 207863210 | U | 14 September 2018 | None | | | |
| CN | 207776148 | U | 28 August 2018 | None | | | |
| CN | 107795029 | A | 13 March 2018 | None | | | |
| WO | 2018201817 | A1 | 08 November 2018 | CN | 107060138 | A | 18 August 2017 |
| US | 2017362821 | A1 | 21 December 2017 | US | 9970191 | B2 | 15 May 2018 |
| | | | | JP | 2018506662 | A | 08 March 2018 |
| | | | | WO | 2016099252 | A1 | 23 June 2016 |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105662

| <p>A. 主题的分类</p> <p>E04B 1/98(2006.01)i; E04B 2/00(2006.01)i; E04B 1/61(2006.01)i; E04B 1/64(2006.01)i; E04B 1/94(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, CNTXT, CNKI, WPI, EPODOC: 剪力墙, 钢板, 混凝土, 阻尼, 橡胶, 泡沫铝; shear wall, steel, plate, sheet, deck, concrete, damp, rubber, foam, aluminum</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 109610685 A (青岛理工大学) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108894360 A (青岛理工大学) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 说明书第22-25段, 图1、2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105756227 A (山东大学) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207863210 U (沈阳建筑大学) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207776148 U (天津城建大学) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107795029 A (沈阳建筑大学) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018201817 A1 (ZHEJIANG GREEN BUILDING INTEGRATION TECH CO LTD) 2018年 11月 8日 (2018 - 11 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | PX | CN 109610685 A (青岛理工大学) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-10 | 1-10 | A | CN 108894360 A (青岛理工大学) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 说明书第22-25段, 图1、2 | 1-10 | A | CN 105756227 A (山东大学) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 全文 | 1-10 | A | CN 207863210 U (沈阳建筑大学) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 全文 | 1-10 | A | CN 207776148 U (天津城建大学) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 全文 | 1-10 | A | CN 107795029 A (沈阳建筑大学) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文 | 1-10 | A | WO 2018201817 A1 (ZHEJIANG GREEN BUILDING INTEGRATION TECH CO LTD) 2018年 11月 8日 (2018 - 11 - 08) 全文 | 1-10 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PX | CN 109610685 A (青岛理工大学) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-10 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 108894360 A (青岛理工大学) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 说明书第22-25段, 图1、2 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 105756227 A (山东大学) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 207863210 U (沈阳建筑大学) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 207776148 U (天津城建大学) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 107795029 A (沈阳建筑大学) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | WO 2018201817 A1 (ZHEJIANG GREEN BUILDING INTEGRATION TECH CO LTD) 2018年 11月 8日 (2018 - 11 - 08) 全文 | 1-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者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>2019年 12月 6日</p> | | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 12月 23日</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p> | | <p>授权官员</p> <p>徐闻</p> <p>电话号码 62084882</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| C. 相关文件 | | |
|---------|---|---------|
| 类型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
| A | US 2017362821 A1 (UNIV PUTRA MALAYSIA) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 全文 | 1-10 |
| | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105662

| 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 | 109610685 | A | 2019年 4月 12日 | 无 | | | |
| CN | 108894360 | A | 2018年 11月 27日 | 无 | | | |
| CN | 105756227 | A | 2016年 7月 13日 | CN | 105756227 | B | 2017年 10月 31日 |
| CN | 207863210 | U | 2018年 9月 14日 | 无 | | | |
| CN | 207776148 | U | 2018年 8月 28日 | 无 | | | |
| CN | 107795029 | A | 2018年 3月 13日 | 无 | | | |
| WO | 2018201817 | A1 | 2018年 11月 8日 | CN | 107060138 | A | 2017年 8月 18日 |
| US | 2017362821 | A1 | 2017年 12月 21日 | US | 9970191 | B2 | 2018年 5月 15日 |
| | | | | JP | 2018506662 | A | 2018年 3月 8日 |
| | | | | WO | 2016099252 | A1 | 2016年 6月 23日 |