



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106639155 B

(45) 授权公告日 2023.01.06

(21) 申请号 201710038418.5

(22) 申请日 2017.01.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106639155 A

(43) 申请公布日 2017.05.10

(73) 专利权人 广东省建筑设计研究院
地址 510010 广东省广州市流花路97号

(72) 发明人 罗赤字 向前 王金锋 叶浩
郭丰硕 赏锦国 洪卫 沈继美
陈润辉 丘桂秀 徐刚 张帆
吴一非 蔡赞华

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104
专利代理师 刘小敏 侯莉

(51) Int.Cl.

E04C 3/34 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203475613 U, 2014.03.12
CN 201874154 U, 2011.06.22
CN 206722219 U, 2017.12.08
CN 204401879 U, 2015.06.17
US 2007175165 A1, 2007.08.02

审查员 周明

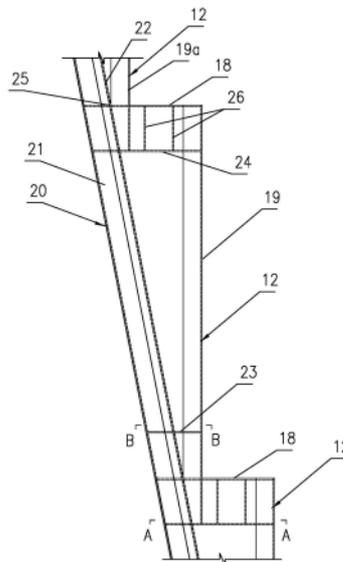
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种倒梯形变截面钢管混凝土柱

(57) 摘要

本发明公开了一种倒梯形变截面钢管混凝土柱,包括钢管和混凝土,钢管由数个位于不同楼层的倒直角梯形的中空壳体构成,各中空壳体沿斜向依次设置,中空壳体为扁状体,中空壳体的一侧面是竖直面,中空壳体的另一侧面是倾斜面,中空壳体的顶面位于倾斜面的一端为外端面,中空壳体的底端开孔,位于上一层的中空壳体的底端开孔固定在位于下一楼层的中空壳体顶面的外端面上而使相邻中空壳体内部连通,各中空壳体外侧面整体形成一斜面,该斜面的倾斜角度即为建筑物外立面的倾斜角度。本发明适用于外立面倾斜的建筑型体,可较好满足建筑外观效果,各层悬挑跨度保持一致,同时内部空间保持竖直效果;本发明按照斜柱受力模式承担竖向荷载,结构受力合理。



1. 一种倒梯形变截面钢管混凝土柱,包括钢管和混凝土,其特征在于:所述钢管由数个位于不同楼层的倒直角梯形的中空壳体构成,各中空壳体沿斜向依次设置,所述中空壳体为扁状体,中空壳体的一侧面是竖直面,作为中空壳体的内侧面,中空壳体的另一侧面是倾斜面,作为中空壳体的外侧面,所述中空壳体的顶面位于所述倾斜面的一端为外端面,所述中空壳体的底端开孔,位于上一楼层的中空壳体的底端开孔固定在位于下一楼层的中空壳体顶面的外端面上而使相邻的中空壳体内部连通,各中空壳体的外侧面整体形成一斜面,该斜面的倾斜角度即为建筑物外立面的倾斜角度;所述中空壳体的横截面是扁矩形,所述中空壳体的内侧面和外侧面均为平面,或者所述中空壳体的横截面是扁椭圆形,所述中空壳体的内侧面和外侧面均为弧形面。

2. 根据权利要求1所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:所述中空壳体的底端开孔为圆形孔或扁椭圆形孔。

3. 根据权利要求2所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:所述中空壳体主要由一对相对且平行设置的倒直角梯形腹板、作为中空壳体顶面的封口钢板、竖向设置的弧形钢板和斜向设置的钢管柱组成,所述弧形钢板的外凸面即为所述中空壳体的内侧面,所述弧形钢板的两侧边分别与该对腹板的一侧边对应连接,该对腹板的另一侧边分别与所述钢管柱的外壁相连,使得钢管柱沿轴向的一部分处于该对腹板之外作为所述中空壳体的外侧面,而另一部分处于该对腹板之间,从而形成上端开口和底端开孔,所述封口钢板为扁椭圆形,所述封口钢板设置在所述上端开口上,在封口钢板的外端面上开有缺口,所述缺口与钢管柱位于该对腹板之外的部分的边缘对合成一通孔,位于上一楼层的中空壳体的底端开孔与位于下一楼层的中空壳体的通孔对接。

4. 根据权利要求3所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:所述钢管柱为一完整钢管,各中空壳体共用一个钢管柱。

5. 根据权利要求4所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:所述钢管柱由弧形钢板与加劲板组成,所述弧形钢板与加劲板均斜向设置且倾斜角度一致,所述弧形钢板的两侧边分别与该对腹板的一侧边对应连接,所述加劲板的两侧边分别连接在该对腹板的内壁上,且加劲板垂直于该对腹板,所述弧形钢板、加劲板以及腹板形成围闭的钢管柱,各中空壳体共用一个钢管柱。

6. 根据权利要求4或5所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:混凝土浇筑在中空外壳中。

7. 根据权利要求5所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:混凝土浇筑在钢管柱中。

8. 根据权利要求7所述的倒梯形变截面钢管混凝土柱,其特征在于:在所述中空壳体的底部内设有中部开孔的柱脚肋板,所述柱脚肋板水平设置且其板缘连接在中空壳体的内壁圆周上,所述柱脚肋板由所述加劲板所截;位于上一楼层的中空壳体竖向设置的弧形钢板向下通过位于下一楼层的中空壳体封口钢板的缺口伸入该中空壳体的顶部内,在所述中空壳体的顶部内设有中部开孔的柱中肋板,所述柱中肋板水平设置且其板缘连接在中空壳体的内壁圆周上,位于上一楼层的中空壳体竖向设置的弧形钢板的底端固定在所述柱中肋板上,所述柱中肋板由所述加劲板所截;位于下一楼层中空壳体顶端的钢管柱的弧形钢板和位于上一楼层中空壳体的竖向设置的弧形钢板合围的空间为柱顶空间,在所述柱顶空间内

设有中部开孔的柱顶肋板,所述柱顶肋板水平设置且其板缘连接在该柱顶空间的内壁圆周上,所述柱顶肋板由所述加劲板所截;在所述封口钢板和柱中肋板之间且处于柱顶空间之外设有数对竖向的加劲肋,每对加劲肋对应设于柱中肋板的两侧;所述柱脚肋板、柱中肋板和柱顶肋板的中部开孔是扁椭圆形孔。

一种倒梯形变截面钢管混凝土柱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢管混凝土柱,尤其涉及一种倒梯形变截面钢管混凝土柱,适用于建筑外立面倾斜的建筑型体。

背景技术

[0002] 钢管混凝土柱是由混凝土填入钢管形成的一种新型组合结构。混凝土灌入钢管中并捣实以加大钢管的强度和刚度。一般而言,混凝土强度等级在C50以下的钢管混凝土称为普通钢管混凝土;混凝土强度等级在C50以上的钢管混凝土称为钢管高强混凝土;混凝土强度等级在C100以上的钢管混凝土称为钢管超高强混凝土。钢管混凝土可有效地发挥钢材和混凝土两种材料各自的优点,同时也克服了钢管容易发生局部屈曲的缺点。

[0003] 近年来,随着对钢管混凝土理论研究的深入和新施工工艺的产生,钢管混凝土的工程应用日益广泛。钢管混凝土柱按照截面形式的不同可以分为矩形钢管混凝土柱、圆钢管混凝土柱和多边形钢管混凝土柱等,其中,以矩形钢管混凝土柱和圆钢管混凝土柱应用较广。

[0004] 然而,这些不同形式的钢管混凝土柱由于均为等截面柱体,针对建筑外立面倾斜的建筑型体,等截面柱体通常采用以下两种设置方式:

[0005] 1、钢管混凝土柱沿建筑外立面倾斜布置。采用此方式,钢管混凝土柱在室内一层表现为倾斜效果,建筑感官不佳,往往不能满足建筑室内效果要求。

[0006] 2、钢管混凝土柱采用竖直布置。此方式可满足建筑室内效果,然而由于建筑外立面倾斜,随着建筑楼层数的增加,各层结构悬挑跨度逐渐变大,导致结构悬挑端受力不合理。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种结构简单、施工成本低、施工工期短、适用于建筑外立面倾斜的建筑型体、满足建筑外观效果、各楼层的悬挑跨度保持一致、保证内部空间竖直效果、结构受力合理、能够确保楼面梁与柱有效连接的倒梯形变截面钢管混凝土柱。

[0008] 本发明的目的通过如下的技术方案来实现:一种倒梯形变截面钢管混凝土柱,包括钢管和混凝土,其特征在于:所述钢管由数个位于不同楼层的倒直角梯形的中空壳体构成,各中空壳体沿斜向依次设置,所述中空壳体为扁状体,中空壳体的一侧面是竖直面,作为中空壳体的内侧面,中空壳体的另一侧面是倾斜面,作为中空壳体的外侧面,所述中空壳体的顶面位于所述倾斜面的一端为外端面,所述中空壳体的底端开孔,位于上一楼层的中空壳体的底端开孔固定在位于下一楼层的中空壳体顶面的外端面上而使相邻的中空壳体内部连通,各中空壳体的外侧面整体形成一斜面,该斜面的倾斜角度即为建筑物外立面的倾斜角度。

[0009] 本发明的内侧面是竖直面,外侧面是倾斜面,外侧面整体形成一斜面,该斜面的倾斜角度即为建筑物外立面的倾斜角度,因此,本发明适用于外立面倾斜的建筑型体,可较好

的满足建筑外观效果,而且各层悬挑跨度保持一致,同时内部空间可保持竖直效果;另外,本发明按照斜柱的受力模式承担竖向荷载,结构受力合理。本发明为倒梯形结构,各楼层处柱顶截面高度具备较高的刚度及承载力,柱顶长椭圆形截面既能减小悬挑跨度,沿竖向(强轴方向)又可为大跨度楼面梁以及悬挑梁提供足够的支座刚度,同时沿水平向(弱轴方向)可为楼面梁提供足够的支座宽度,从而保证楼面梁与柱的有效连接。

[0010] 作为本发明的一种实施方式,所述中空壳体的横截面是扁矩形,所述中空壳体的内侧面和外侧面均为平面。

[0011] 作为本发明的另一种实施方式,所述中空壳体的横截面是扁椭圆形,所述中空壳体的内侧面和外侧面均为弧形面。

[0012] 作为本发明的一种实施方式,所述中空壳体的底端开孔为圆形孔或扁椭圆形孔。

[0013] 作为本发明的一种优选实施方式,所述中空壳体主要由一对相对且平行设置的倒直角梯形腹板、作为中空壳体顶面的封口钢板、竖向设置的弧形钢板和斜向设置的钢管柱组成,所述弧形钢板的外凸面即为所述中空壳体的内侧面,所述弧形钢板的两侧边分别与该对腹板的一侧边对应连接,该对腹板的另一侧边分别与所述钢管柱的外壁相连,使得钢管柱沿轴向的一部分处于该对腹板之外作为所述中空壳体的外侧面,而另一部分处于该对腹板之间,从而形成上端开口和底端开孔,所述封口钢板为扁椭圆形,所述封口钢板设置在所述上端开口上,在封口钢板的外端面上开有缺口,所述缺口与钢管柱位于该对腹板之外的部分的边缘对合成一通孔,位于上一楼层的中空壳体的底端开孔与位于下一楼层的中空壳体的通孔对接。

[0014] 作为本发明的一种实施方式,所述钢管柱为一完整钢管,各中空壳体共用一个钢管柱。

[0015] 作为本发明的另一种实施方式,所述钢管柱主要由弧形钢板与加劲板组成,所述弧形钢板与加劲板均斜向设置且倾斜角度一致,所述弧形钢板的两侧边分别与该对腹板的一侧边对应连接,所述加劲板的两侧边分别连接在该对腹板的内壁上,且加劲板垂直于该对腹板,所述弧形钢板、加劲板以及腹板形成围闭的钢管柱,各中空壳体共用一个钢管柱。

[0016] 作为本发明的一种实施方式,混凝土浇筑在中空外壳中。

[0017] 作为本发明的另一种实施方式,混凝土浇筑在钢管柱中。

[0018] 作为本发明的一种改进,在所述中空壳体的底部内设有中部开孔的柱脚肋板,所述柱脚肋板水平设置且其板缘连接在中空壳体的内壁圆周上,所述柱脚肋板由所述加劲板所截;位于上一楼层的中空壳体竖向设置的弧形钢板向下通过位于下一楼层的中空壳体封口钢板的缺口伸入该中空壳体的顶部内,在所述中空壳体的顶部内设有中部开孔的柱中肋板,所述柱中肋板水平设置且其板缘连接在中空壳体的内壁圆周上,位于上一楼层的中空壳体竖向设置的弧形钢板的底端固定在所述柱中肋板上,所述柱中肋板由所述加劲板所截;位于下一楼层中空壳体顶端的钢管柱的弧形钢板和位于上一楼层中空壳体的竖向设置的弧形钢板合围的空间为柱顶空间,在所述柱顶空间内设有中部开孔的柱顶肋板,所述柱顶肋板水平设置且其板缘连接在该柱顶空间的内壁圆周上,所述柱顶肋板由所述加劲板所截。

[0019] 作为本发明的进一步改进,在所述封口钢板和柱中肋板之间且处于柱顶空间之外设有数对竖向的加劲肋,每对加劲肋对应设于柱中肋板的两侧。

[0020] 作为本发明的一种实施方式,所述柱脚肋板、柱中肋板和柱顶肋板的中部开孔是扁椭圆形孔。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有如下显著的效果:

[0022] (1)本发明的内侧面是竖直面,外侧面是倾斜面,外侧面整体形成一斜面,该斜面的倾斜角度即为建筑物外立面的倾斜角度,因此,本发明适用于外立面倾斜的建筑型体,可较好的满足建筑外观效果,而且各楼层的悬挑跨度保持一致,同时建筑型体内部空间可保持竖直效果。

[0023] (2)本发明各层柱脚相对于下层柱顶为偏心布置,沿倾斜面设置通长的圆钢管混凝土斜柱,保证其按斜柱的受力模式承担竖向荷载,结构受力合理。

[0024] (3)本发明为倒梯形结构,各楼层处柱顶截面高度具备较高的刚度及承载力,柱顶长椭圆形截面既能减小悬挑跨度,沿竖向(强轴方向)又可为大跨度楼面梁以及悬挑梁提供足够的支座刚度,同时沿水平向(弱轴方向)可为楼面梁提供足够的支座宽度,从而保证楼面梁与柱的有效连接。

[0025] (4)本发明结构简单、施工成本低、施工工期短,适于针对建筑外立面倾斜的建筑型体推广使用。

附图说明

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 图1是本发明实施例1的立体结构示意图;

[0028] 图2是本发明受力示意图之一;

[0029] 图3是本发明受力示意图之二;

[0030] 图4是本发明实施例1的立面图;

[0031] 图5是本发明实施例1的立面透视图;

[0032] 图6是本发明实施例1的仰视示意图;

[0033] 图7是本发明实施例1的俯视示意图;

[0034] 图8是本发明沿图5中A-A线剖视图;

[0035] 图9是本发明沿图5中B-B线剖视图;

[0036] 图10是本发明实施例2的柱底示意图;

[0037] 图11是本发明实施例2的柱顶示意图。

具体实施方式

[0038] 实施例1

[0039] 本发明适用于广州美术馆项目,广州美术馆的建筑外立面为倾斜的造型,各层悬挑跨度需保持一致,同时需要保证框架柱竖直的效果。

[0040] 如图1~9所示,是本发明一种倒梯形变截面钢管混凝土柱1,包括钢管和混凝土11,钢管由数个位于不同楼层的倒直角梯形的中空壳体12构成,混凝土浇筑在各中空外壳12中。本实施例图中显示了处于相邻两楼层的钢管混凝土柱,以此可类推三层以及更多楼层的钢管混凝土柱。各中空壳体12沿斜向依次设置,中空壳体12是扁状体,在本实施例中,中空壳体12的横截面是扁椭圆形,中空壳体12的一侧是竖直面,竖直面为弧形面,作为中

空壳体12的内侧面13,中空壳体12的另一侧面是倾斜面,倾斜面是弧形面,作为中空壳体的外侧面14,中空壳体12的顶面位于倾斜的弧形面的一端为外端面,中空壳体12的底端开孔15,中空壳体12的底端开孔15为圆形孔或扁椭圆形孔。位于上一楼层的中空壳体12的底端开孔15固定在位于下一楼层的中空壳体12顶面的外端面上而使相邻的中空壳体12内部连通,各中空壳体12的外侧面整体形成一斜面16,该斜面16的倾斜角度即为建筑物外立面的倾斜角度。因此,可保证框架柱沿建筑外立面呈倾斜状态,同时柱在各楼层间保持竖直的效果。

[0041] 中空壳体12主要由一对相对且平行设置的倒直角梯形腹板17、作为中空壳体12顶面的封口钢板18、竖向设置的半圆弧形钢板19和斜向设置的圆形的钢管柱20组成,弧形钢板19的外凸面即为中空壳体12的内侧面13,弧形钢板19的两侧边分别与对该腹板17的一侧边对应连接,该对腹板17的另一侧边分别与钢管柱20的外壁相连,使得钢管柱20沿轴向的一部分处于该对腹板17之外作为中空壳体12的外侧面14,而另一部分处于该对腹板17之间,从而形成上端开口和底端开孔15,封口钢板18为扁椭圆形,封口钢板18设置在上端开口上,在封口钢板18的外端面上开有缺口,缺口与钢管柱20位于该对腹板17之外的部分的边缘对合成一通孔,位于上一楼层的中空壳体12的底端开孔15与位于下一楼层的中空壳体12的通孔对接。

[0042] 钢管柱20的倾斜角度 α 由建筑的外立面效果确定,钢管柱20的直径由建筑层高以及其所承担的轴力和弯矩确定。腹板17的具体尺寸由下底边长度、层高以及倾斜角度 α 确定;腹板17的侧倾斜角度与钢管柱20的倾斜角度相同(均为 α),腹板17的另一侧保持竖直状态。腹板20的下底边长度由所承担的轴力和弯矩确定,且下底边长大于或等于钢管柱20的直径,腹板20的上顶边长度为确定值,由腹板20的下底边长度、高度和倾斜角度 α 确定,腹板20的厚度由钢管柱20确定。半圆弧形钢板19保持竖直状态,其直径由钢管柱20确定。半圆弧形钢板19直径由钢管柱20确定;钢管柱20、腹板17、半圆弧形钢板19以及封口钢板18均采用焊接的方式连接。

[0043] 在本实施例中,钢管柱20主要由半圆弧形钢板21与加劲板22组成,弧形钢板21与加劲板22均斜向设置且倾斜角度一致,弧形钢板21的两侧边分别与对该腹板17的一侧边对应连接,加劲板22的两侧边分别连接在该对腹板17的内壁上,且加劲板22垂直于该对腹板17,弧形钢板21、加劲板22以及腹板17形成围闭的钢管柱20,各中空壳体12共用一个钢管柱20。在本实施例中,混凝土浇筑在中空外壳中。为了提高结构的刚度及承载力,根据结构受力需要,在其它实施例中,混凝土可仅浇筑在钢管柱20中。

[0044] 如图5~9所示,在中空壳体12的底部内设有中部开孔的柱脚肋板23,柱脚肋板23水平设置且其板缘连接在中空壳体12的内壁圆周上,柱脚肋板23由加劲板22所截;位于上一楼层的中空壳体12竖向设置的弧形钢板19a向下通过位于下一楼层的中空壳体12封口钢板18的缺口伸入该中空壳体12的顶部内,在中空壳体12的顶部内设有中部开孔的柱中肋板24,柱中肋板24水平设置且其板缘连接在中空壳体12的内壁圆周上,位于上一楼层的中空壳体12竖向设置的弧形钢板19a的底端固定在柱中肋板24上,柱中肋板24由加劲板22所截;位于下一楼层中空壳体12顶端的钢管柱20的弧形钢板21和位于上一楼层中空壳体12的竖向设置的弧形钢板19a合围的空间为柱顶空间,在柱顶空间内设有中部开孔的柱顶肋板25,柱顶肋板25水平设置且其板缘连接在该柱顶空间的内壁圆周上,柱顶肋板25由加劲板22所

截。在封口钢板18和柱中肋板24之间且处于柱顶空间之外设有数对竖向的加劲肋26,每对加劲肋26对应设于柱中肋板24的两侧。柱脚肋板23、柱中肋板24和柱顶肋板25的中部开孔是扁椭圆形孔。

[0045] 本发明的受力原理:

[0046] (1)由于本发明钢管混凝土柱的外侧为斜柱效果,内侧为竖直柱效果,各楼层钢管混凝土柱的柱脚相对于下一楼层的钢管混凝土柱的柱顶为偏心布置。竖向轴力P在楼层处会产生不可忽略的附加力矩M,为竖向荷载在各楼层处产生不利的附加弯矩,本发明是沿倾斜面设置通长的圆形钢管柱,以保证其以斜柱的受力模式承担竖向荷载。

[0047] (2)本发明为倒梯形结构,各楼层处柱顶截面高度具备较高的刚度及承载力,以承担楼面悬梁结构、大跨度结构的支座弯矩。

[0048] 实施例2

[0049] 如图10和11所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:中空壳体12的横截面是扁矩形,中空壳体12包括内侧面、外侧面和倒直角梯形的腹板17,内侧面、外侧面均为平面,即外侧面是平面钢板21a,内侧面是平面钢板19c,钢管柱为一完整钢管,各中空壳体共用一个钢管柱。

[0050] 实施例3

[0051] 本实施例与实施例1的不同之处在于:钢管柱为一完整钢管,各中空壳体共用一个钢管柱,为了提高结构的刚度及承载力,根据结构受力需要,混凝土可以浇筑在整个中空壳体中,也可仅浇筑在钢管柱中。

[0052] 本发明的实施方式不限于此,根据本发明的上述内容,按照本领域的普通技术知识和惯用手段,在不脱离本发明上述基本技术思想前提下,本发明的中空壳体的形状还具有其它的实施方式;中空壳体还可以采用其它形状的构件组合连接而成;在中空壳体内设置的用于加强各中空壳体连接节点的加强结构还可以根据实际情况采用其它结构和设置方式。因此,本发明还可以做出其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本发明权利保护范围之内。

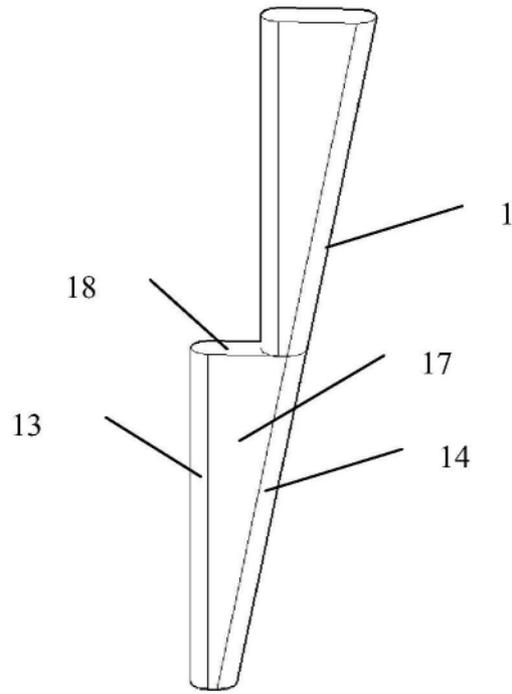


图1

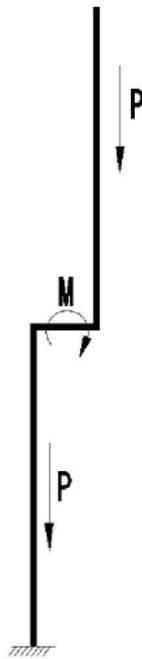


图2

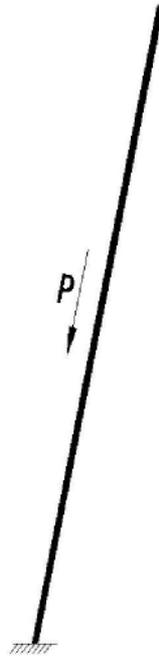


图3

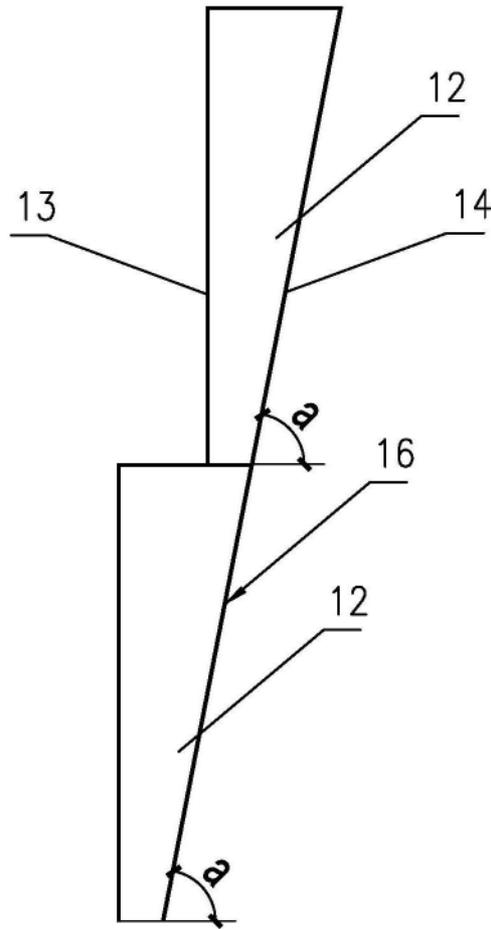


图4

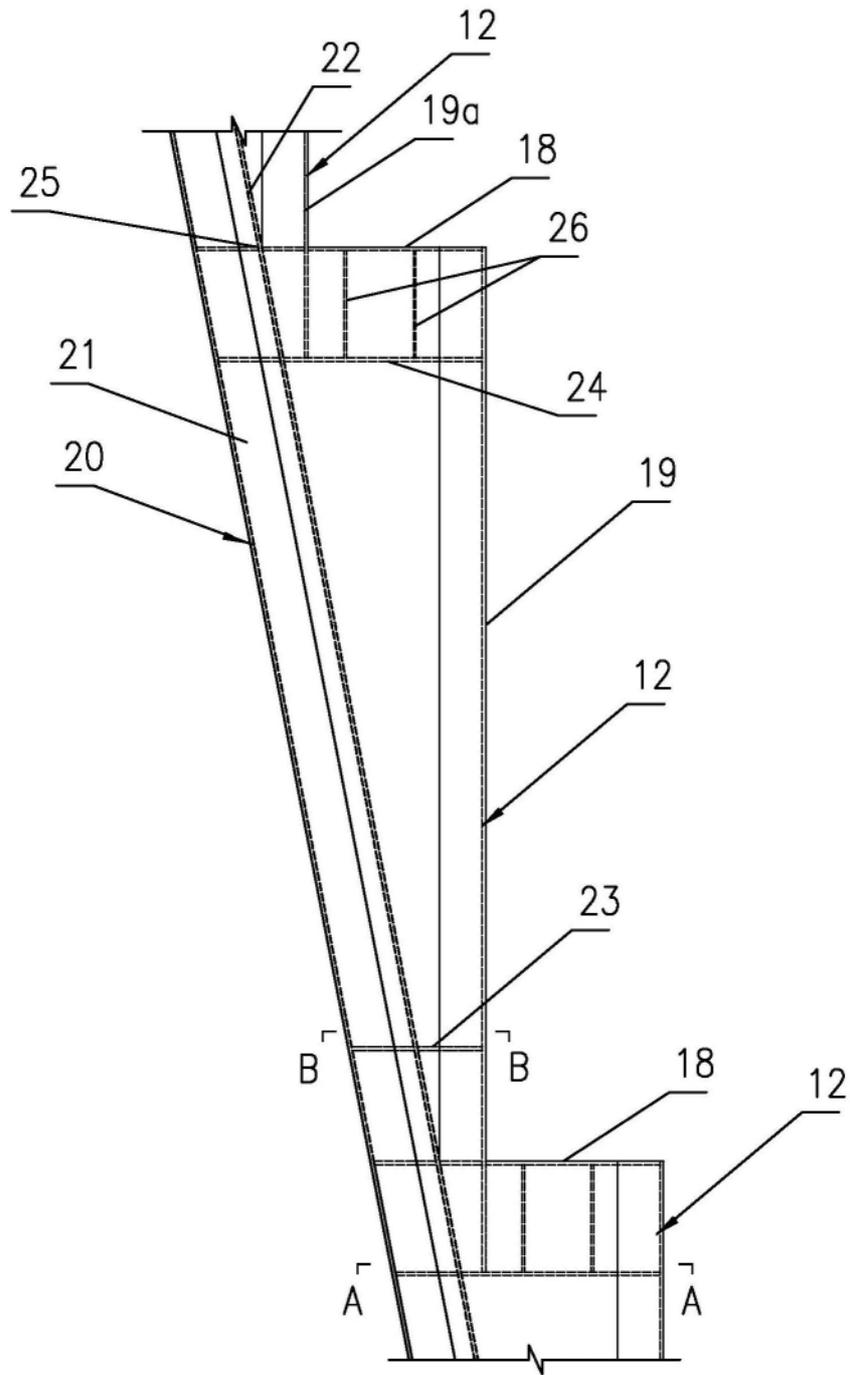


图5

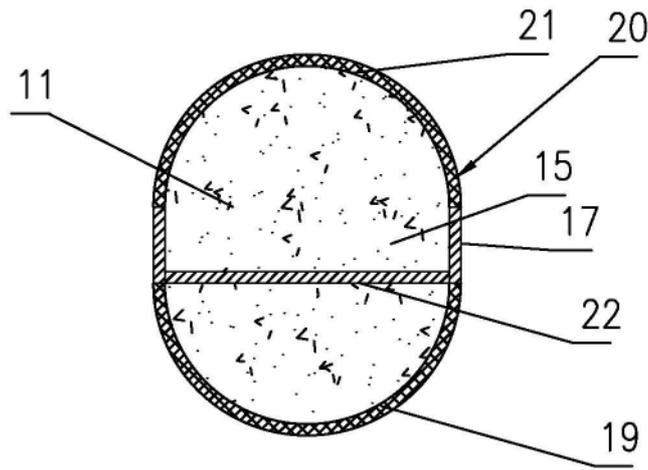


图6

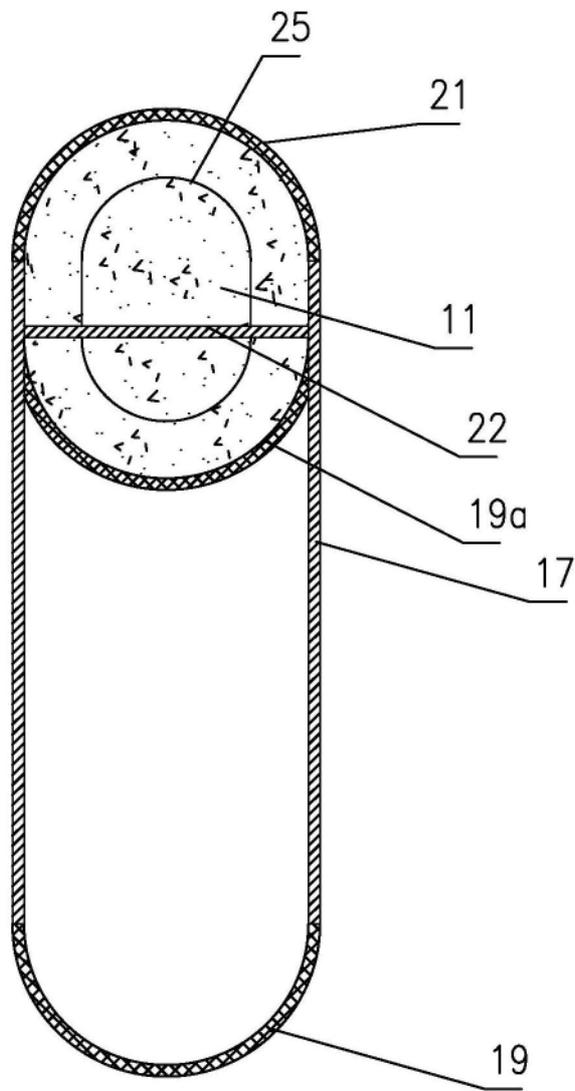


图7

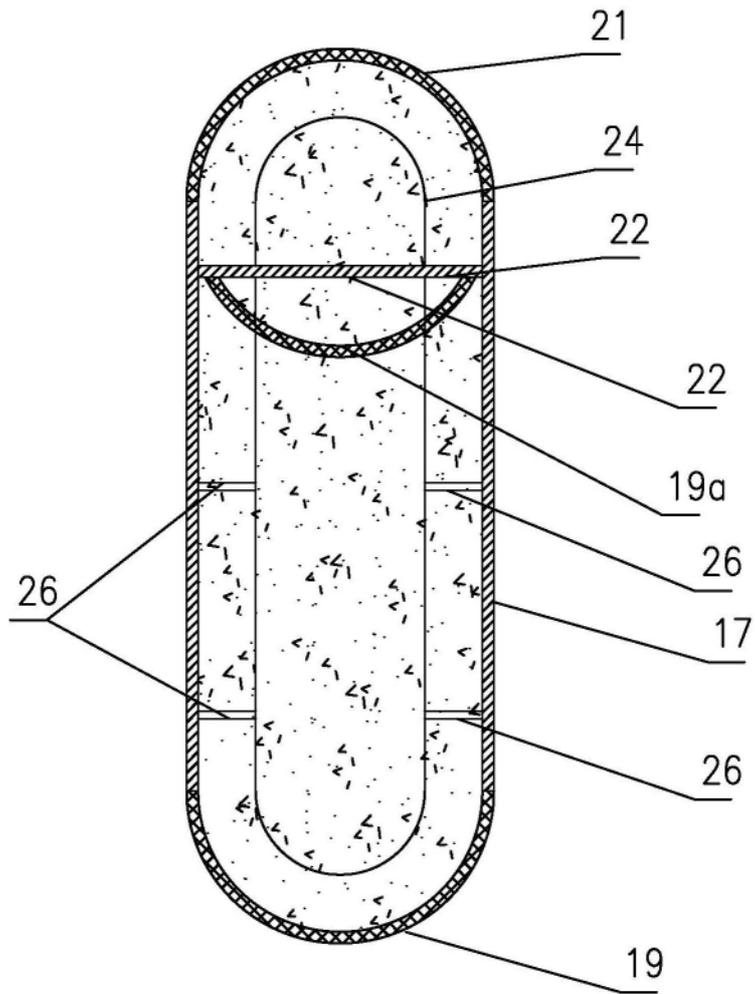


图8

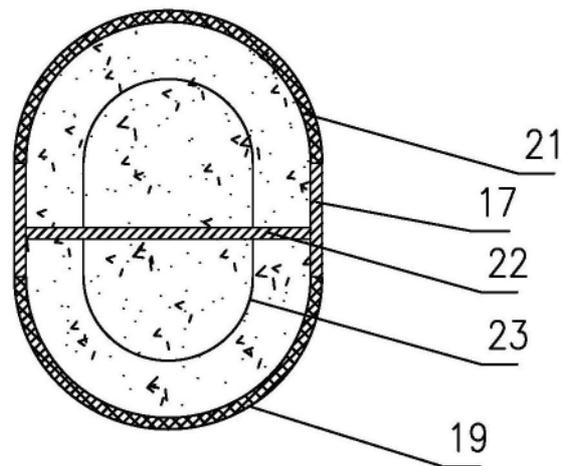


图9

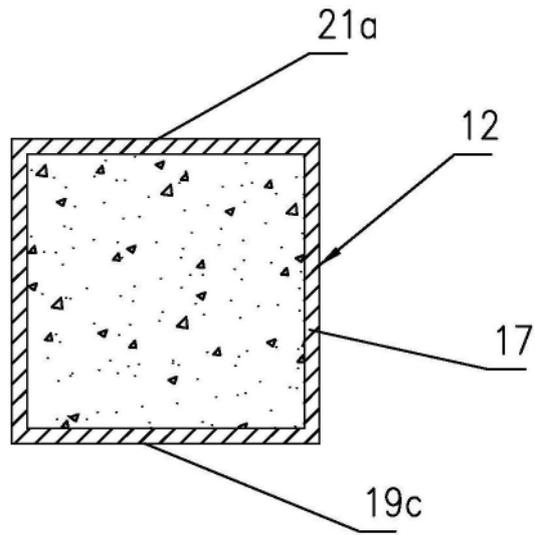


图10

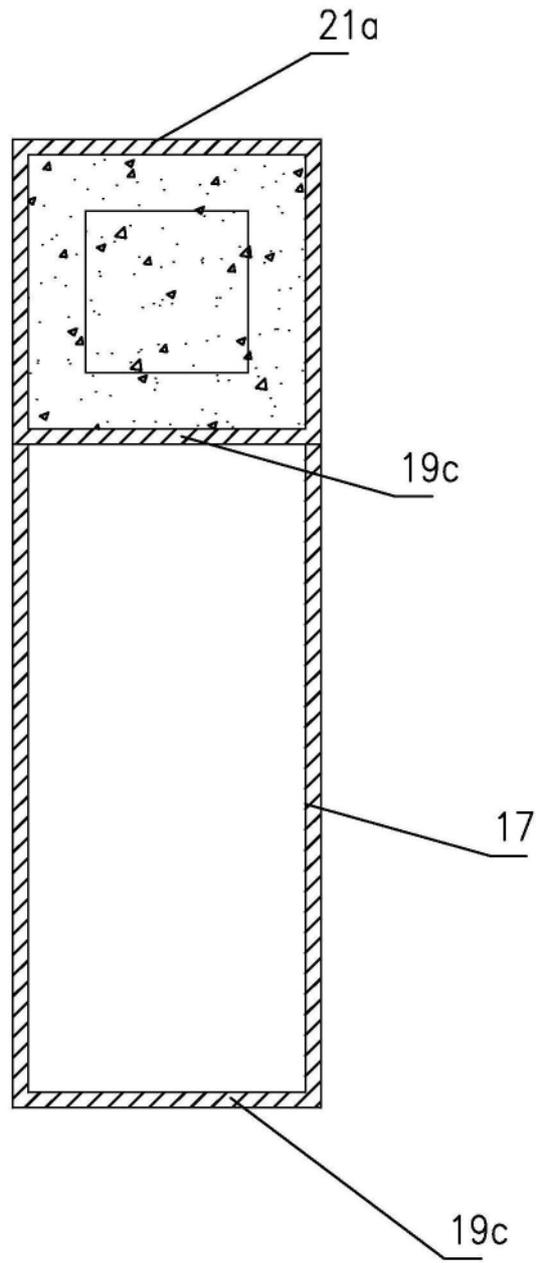


图11