(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107882211 A
(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711360721.3

(22)申请日 2017.12.15

(71)申请人 赵建敏
地址 100160 北京市丰台区汽车博物馆东路1号诺德中心11号楼30层
申请人 刘明辉 王东方

(72)发明人 赵建敏 刘明辉 王东方

(74)专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100
代理人 满靖

(51)Int.Cl.
E04B 2/56(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

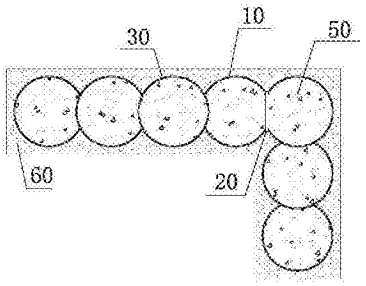
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

建筑用约束组合墙结构

(57)摘要

本发明公开了一种建筑用约束组合墙结构，包括若干柱单元，横截面长宽比大于4。柱单元至少包括弧形板。弧形板与平板连接件、圆管、多边形管、另外的弧形板之间可灵活组合连接形成柱单元。全部或局部柱单元内填有填充物。本发明简单实用，材料用量低，类圆管结构对填充物约束高，结构受力和抗震等性能好，资源能源消耗低，无需模板，各构件重量轻，运输、吊装和安装便捷，施工便捷、速度快，工人劳动强度小，施工效率高，工程造价低。



CN 107882211 A

1.一种建筑用约束组合墙结构，其特征在于：它包括互相连接形成设定形状横截面的若干柱单元，横截面的长宽比大于4；柱单元至少包括弧形板，至少一个柱单元内填充有填充物；柱单元为第一柱单元，或者第二和第三柱单元的组合，或者第四和第五柱单元的组合，或者第一、第二和第六柱单元的组合，或者第一、第四和第七柱单元的组合，或者第二、第三和第八柱单元的组合，或者第一、第二、第六和第八柱单元的组合，或者第四、第五和第八柱单元的组合，或者第一、第四、第七和第八柱单元的组合，或者第二、第四和第九柱单元的组合，或者第一、第二、第四和第十柱单元的组合，其中：第一柱单元为弧形板与平板连接件互相连接形成的封闭类圆管；第二柱单元为圆管；第三柱单元为弧形板与圆管一部分连接形成的封闭类圆管；第四柱单元为多边形管；第五柱单元为弧形板与多边形管一部分连接形成的封闭类圆管；第六柱单元为弧形板与圆管一部分、平板连接件连接形成的封闭类圆管；第七柱单元为弧形板与多边形管一部分、平板连接件连接形成的封闭类圆管；第八柱单元为弧形板与另一弧形板一部分连接形成的封闭类圆管；第九柱单元为弧形板与圆管一部分、多边形管一部分连接形成的封闭类圆管；第十柱单元为弧形板与平板连接件、圆管一部分、多边形管一部分连接形成的封闭类圆管；多边形管的横截面呈类圆形。

2.如权利要求1所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

相邻的两个所述封闭类圆管共用一个所述弧形板或所述平板连接件。

3.如权利要求1所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

两个所述柱单元之间通过所述平板连接件形成的类矩形管连接，类矩形管内填充或不填充有所述填充物。

4.如权利要求1所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

若干所述弧形板共用一个所述平板连接件、所述圆管或所述多边形管。

5.如权利要求1至4中任一项所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

所述约束组合墙结构为第一至第十一结构中的任一个或相应几个的组合，其中：

所述第一柱单元为第一结构，所述第二和第三柱单元的组合为第二结构，所述第四和第五柱单元的组合为第三结构，所述第一、第二和第六柱单元的组合为第四结构，所述第一、第四和第七柱单元的组合为第五结构，所述第二、第三和第八柱单元的组合为第六结构，所述第一、第二、第六和第八柱单元的组合为第七结构，所述第四、第五和第八柱单元的组合为第八结构，所述第一、第四、第七和第八柱单元的组合为第九结构，所述第二、第四和第九柱单元的组合为第十结构，所述第一、第二、第四和第十柱单元的组合为第十一结构。

6.如权利要求5所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

所述横截面的设定形状为一字形、L形、T形、十字形、U形、Z形、C形或长方形。

7.如权利要求5所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

所述柱单元在竖直方向上呈通长的柱体；

所述弧形板、所述平板连接件、所述圆管和所述多边形管为钢材质或钢合金材料制成；

所述平板连接件为无开洞的钢板、开洞钢板、缀条形成的平板、钢筋桁架形成的平板或缀板；

所述填充物为浇筑的混凝土或砂浆。

8.如权利要求5所述的建筑用约束组合墙结构，其特征在于：

所述建筑用约束组合墙结构的侧壁上全部或局部外包有一层保护层，或者不外包保护

层，保护层为混凝土或砂浆。

建筑用约束组合墙结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑工程上用到的约束组合墙结构，属于建筑结构墙领域。

背景技术

[0002] 目前，在国内的建筑工程中，钢筋混凝土剪力墙的应用较为广泛，其主要应用于剪力墙结构、框架-剪力墙结构、框架-核心筒结构、筒中筒结构等，另外，现浇钢筋混凝土剪力墙、预制装配式钢筋混凝土剪力墙、钢板剪力墙、方钢管束剪力墙、钢板组合剪力墙等也有一定应用。但是，从实际使用情况来看，上述这些形式的墙结构均存在一定的缺陷：

[0003] 1)钢筋混凝土剪力墙这种结构的自重大，抗震性能一般，施工速度较慢，有时构件截面尺寸较大对建筑空间和品质有一定影响。

[0004] 2)现浇钢筋混凝土剪力墙属于传统的生产方式，资源能源消耗高，对环境污染大，劳动力密集，生产效率较低。

[0005] 3)预制装配式钢筋混凝土剪力墙属于工业化生产方式，但是造价高，连接构造较为复杂，构件自重大，导致运输、吊装、安装不便。

[0006] 4)钢板剪力墙用钢量大，造价较高，防腐、防火性能一般，舒适度较差，与填充墙适应性一般，故其应用受到较大限制。

[0007] 5)方钢管束剪力墙这种结构中的方钢管对混凝土约束较弱，用钢量偏大，造价较高。

[0008] 6)钢板组合剪力墙这种结构中的钢板对混凝土约束较弱，用钢量大，造价高，构造复杂，施工难度大，工期长。

[0009] 由上可见，设计出一种可以解决上述墙结构缺陷的技术方案，是目前急需解决的问题。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种建筑用约束组合墙结构，其结构简单实用，材料用量低，无需模板，类圆管结构对填充物的约束高，结构受力和抗震等性能高。

[0011] 为了实现上述目的，本发明采用了以下技术方案：

[0012] 一种建筑用约束组合墙结构，其特征在于：它包括互相连接形成设定形状横截面的若干柱单元，横截面的长宽比大于4；柱单元至少包括弧形板，至少一个柱单元内填充有填充物；柱单元为第一柱单元，或者第二和第三柱单元的组合，或者第四和第五柱单元的组合，或者第一、第二和第六柱单元的组合，或者第一、第四和第七柱单元的组合，或者第二、第三和第八柱单元的组合，或者第一、第二、第六和第八柱单元的组合，或者第四、第五和第八柱单元的组合，或者第一、第四、第七和第八柱单元的组合，或者第二、第四和第九柱单元的组合，或者第一、第二、第四和第十柱单元的组合，其中：第一柱单元为弧形板与平板连接件互相连接形成的封闭类圆管；第二柱单元为圆管；第三柱单元为弧形板与圆管一部分连接形成的封闭类圆管；第四柱单元为多边形管；第五柱单元为弧形板与多边形管一部分连

接形成的封闭类圆管；第六柱单元为弧形板与圆管一部分、平板连接件连接形成的封闭类圆管；第七柱单元为弧形板与多边形管一部分、平板连接件连接形成的封闭类圆管；第八柱单元为弧形板与另一弧形板一部分连接形成的封闭类圆管；第九柱单元为弧形板与圆管一部分、多边形管一部分连接形成的封闭类圆管；第十柱单元为弧形板与平板连接件、圆管一部分、多边形管一部分连接形成的封闭类圆管；多边形管的横截面呈类圆形。

[0013] 所述约束组合墙结构为第一至第十一结构中的任一个或相应几个的组合，其中：所述第一柱单元为第一结构，所述第二和第三柱单元的组合为第二结构，所述第四和第五柱单元的组合为第三结构，所述第一、第二和第六柱单元的组合为第四结构，所述第一、第四和第七柱单元的组合为第五结构，所述第二、第三和第八柱单元的组合为第六结构，所述第一、第二、第六和第八柱单元的组合为第七结构，所述第四、第五和第八柱单元的组合为第八结构，所述第一、第四、第七和第八柱单元的组合为第九结构，所述第二、第四和第九柱单元的组合为第十结构，所述第一、第二、第四和第十柱单元的组合为第十一结构。

[0014] 本发明的优点是：

[0015] 本发明作为装配式结构，其结构简单、实用，材料用量低，无需模板，资源能源消耗低，节约环保，类圆管结构对填充物的约束高，以较低的工程造价实现了较高的结构受力性能和抗震性能，施工便捷、速度快，各构件重量轻，运输、吊装和安装便捷，工人劳动强度小，施工效率高，可广泛应用于各种住宅、办公、酒店、商业等低层、高层和超高层建筑中。

附图说明

[0016] 图1至图18是本发明约束组合墙结构的第一至第十八实施例的结构横剖示意图。

[0017] 图19、图20是本发明约束组合墙结构施加保护层的实施例结构图。

[0018] 图21至图27是本发明约束组合墙结构的第十九至第二十五实施例的结构横剖示意图。

具体实施方式

[0019] 如图1至图20所示，本发明建筑用约束组合墙结构包括互相连接形成设定形状横截面的若干柱单元，横截面的长宽比大于4；柱单元至少包括弧形板10，至少一个柱单元内填充有填充物50，通常情况下，所有柱单元内都应填充填充物，但特殊情况下某个柱单元或局部结构内可不填充填充物；柱单元为第一柱单元，或者第二和第三柱单元的组合，或者第四和第五柱单元的组合，或者第一、第二和第六柱单元的组合，或者第一、第四和第七柱单元的组合，或者第二、第三和第八柱单元的组合，或者第一、第二、第六和第八柱单元的组合，或者第四、第五和第八柱单元的组合，或者第一、第四、第七和第八柱单元的组合，或者第二、第四和第九柱单元的组合，或者第一、第二、第四和第十柱单元的组合，其中：第一柱单元为弧形板10与平板连接件20互相连接形成的封闭类圆管；第二柱单元为圆管30；第三柱单元为弧形板10与圆管30一部分连接形成的封闭类圆管；第四柱单元为横截面呈类圆形的多边形管40；第五柱单元为弧形板10与横截面呈类圆形的多边形管40一部分连接形成的封闭类圆管；第六柱单元为弧形板10与圆管30一部分、平板连接件20连接形成的封闭类圆管；第七柱单元为弧形板10与横截面呈类圆形的多边形管40一部分、平板连接件20连接形成的封闭类圆管；第八柱单元为弧形板10与另一弧形板10一部分连接形成的封闭类圆管；

第九柱单元为弧形板10与圆管30一部分、多边形管40一部分连接形成的封闭类圆管；第十柱单元为弧形板10与平板连接件20、圆管30一部分、多边形管40一部分连接形成的封闭类圆管；多边形管40的横截面呈类圆形。

[0020] 图1至图6示出的是本发明建筑用约束组合墙结构均为第一柱单元构成的情形。

[0021] 图12、图13示出了第二和第三柱单元的组合情形。

[0022] 图14、图15示出了第四和第五柱单元的组合情形。

[0023] 图17示出了第二、第四和第九柱单元的组合情形。

[0024] 图19示出了第一、第二、第六和第八柱单元的组合，以及第一、第二和第六柱单元的组合情形。

[0025] 对于第一、第四和第七柱单元的组合情形，以及第一、第四、第七和第八柱单元的组合情形，可以将图19中的圆管30用多边形管40替代来理解。

[0026] 图19示出了第二、第三和第八柱单元的组合情形。第四、第五和第八柱单元的组合情形，可将图19中的圆管30用多边形管40替代来理解。

[0027] 图27示出了第一、第二、第四和第十柱单元的组合情形。

[0028] 在实际设计中，相邻的两个封闭类圆管可以共用一个平板连接件20或弧形板10。如图1、图2，相邻的两个第一柱单元中的封闭类圆管共用了一个平板连接件20。如图19，相邻的第一柱单元中的封闭类圆管与第六柱单元中的封闭类圆管共用了一个平板连接件20。如图18，相邻的第六柱单元中的封闭类圆管与第七柱单元中的封闭类圆管共用了一个平板连接件20。

[0029] 如图21，相邻的第一、第五柱单元中的封闭类圆管之间共同了一个弧形板10。如图15、图16，图中示出了弧形板10与另一弧形板10一部分形成封闭类圆管的情形。

[0030] 在实际设计中，对于第一柱单元，其可为一个弧形板10与一个平板连接件20互相连接形成，如图1所示。另外，第一柱单元也可为一个弧形板10与若干平板连接件20互相连接形成，如图5中左上角的第一柱单元。另外，第一柱单元还可为若干弧形板10与若干平板连接件20互相连接形成的封闭类圆管，如图4中位于中间的第一柱单元，并且该第一柱单元内填充了填充物50(当然也可不填充填充物50)。

[0031] 在实际设计中，两个柱单元之间可通过平板连接件20形成的类矩形管连接，类矩形管内填充或不填充有填充物50。类矩形管内不填充填充物的做法有利于提高结构的耗能能力。如图7至图9所示，两个第一柱单元之间通过类矩形管连接，类矩形管由四个平板连接件20构成，并且类矩形管内填充了填充物(当然也可不填充填充物50)。如图10所示，两个第一柱单元之间通过类矩形管连接，类矩形管由两个弧形板10的一部分和两个平板连接件20构成，并且类矩形管内没有填充填充物。

[0032] 在实际实施时，本发明约束组合墙结构中的所有柱单元可以全部填充有填充物，或者部分柱单元或局部结构不填充填充物，例如图10所示。

[0033] 在实际设计中，若干弧形板10可共用一个平板连接件20，如图1所示。若干弧形板10可共用一个圆管30，如图12、图13所示。若干弧形板10也可共用一个多边形管40，如图14、图15所示。

[0034] 从图1至图19、图21至图27来理解，本发明约束组合墙结构至少包括弧形板10，并且至少一个柱单元的内腔中填充有填充物50。

[0035] 在保证本发明约束组合墙结构必定包含弧形板这一元素的前提下，本发明约束组合墙结构可以为第一至第十一结构中的任一个或相应几个的组合，构成本发明约束组合墙结构的各柱单元可以相同或不同(包含各不相同、若干相同)，其中：

[0036] 第一柱单元为第一结构，第二和第三柱单元的组合为第二结构，第四和第五柱单元的组合为第三结构，第一、第二和第六柱单元的组合为第四结构，第一、第四和第七柱单元的组合为第五结构，第二、第三和第八柱单元的组合为第六结构，第一、第二、第六和第八柱单元的组合为第七结构，第四、第五和第八柱单元的组合为第八结构，第一、第四、第七和第八柱单元的组合为第九结构，第二、第四和第九柱单元的组合为第十结构，第一、第二、第四和第十柱单元的组合为第十一结构。

[0037] 在这里需要提及的是，上述十种柱单元中的弧形板数量没有限制，为至少一个。例如，对于第一柱单元，其可为一个或多个弧形板10与平板连接件20相连接。同理，上述十种柱单元中的平板连接件、圆管(除第二柱单元)、多边形管(除第四柱单元)的数量也没有限制。

[0038] 如图21，图中虚线方框所示部分是三个弧形板10与一个平板连接件20相连的情形。如图22，图中虚线方框所示部分是三个弧形板10与一个圆管30相连的情形。如图23，图中虚线方框所示部分是四个弧形板10与一个圆管30、一个平板连接件20相连的情形。如图24，图中虚线方框所示部分是三个弧形板10与一个多边形管40相连的情形。如图25，图中虚线方框所示部分是四个弧形板10与一个多边形管40、一个平板连接件20相连的情形。如图26，图中虚线方框所示部分是三个弧形板10与一个圆管30、一个多边形管40、一个平板连接件20相连的情形。如图27，图中虚线方框所示部分是五个弧形板10与一个圆管30、一个多边形管40、一个平板连接件20相连的情形。

[0039] 总之，本发明约束组合墙结构的组成形式多种多样，不受上述结构限制，但弧形板10是必有构件，另外填充物50也是必须填入本发明约束组合墙结构中的，换句话说，本发明约束组合墙结构的特点在于使用了弧形板10这一对填充物50具有较高约束力但结构简单实用的构件。

[0040] 在本发明中，弧形板10、平板连接件20用于对填充物50提供约束，大大提高结构的承载力。类圆管结构相比矩形结构而言，其对填充物50可提供更均匀的约束力，并且类圆管结构具有大幅节省材料用量、无需模板、承载能力更好、抗震性能更好等诸多优点。柱单元内的填充物50用于对弧形板10、平板连接件20提供支撑，保证弧形板10、平板连接件20的局部稳定性。当然，圆管30、多边形管40对填充物50的作用，以及填充物50对圆管30、多边形管40的作用，是本领域的熟知技术，在这里不加以详述，圆管30和填充物50之间的作用与弧形板10和填充物50之间的作用是相同的。

[0041] 在本发明中，封闭类圆管是指横截面类似圆管圆形的封闭结构，同样，圆管、多边形管也属于横截面封闭的结构。

[0042] 在本发明中，多边形管40的边数应不小于4，优选大于4，并且多边形管40的横截面应呈类似圆形。

[0043] 在本发明中，本发明约束组合墙结构形成的横截面的设定形状可为一字形、L形、T形、十字形、U形、Z形、C形或长方形等，不受局限。

[0044] 在本发明中，横截面的长宽比大于4可以分下面几种情况来理解：

[0045] 第一，当横截面为条状或说一字状时，横截面的长宽比大于4是指，横截面形成的矩形轮廓中的长边与短边的比值大于4，长边垂直于短边。

[0046] 第二，当横截面为L形、T形、十字形、U形、Z形、C形等时，横截面的长宽比大于4是指，横截面所包括的矩形轮廓中的长边与短边的最大比值大于4。

[0047] 第三，当横截面为规则的长方形时，横截面的长宽比大于4是指，长方形轮廓的长边与短边的比值大于4。

[0048] 在本发明中，柱单元为在竖直方向上呈通长的柱体。

[0049] 弧形板10、平板连接件20、圆管30和多边形管40为钢材质或钢合金材料制成。

[0050] 平板连接件20为无开洞的钢板、开洞钢板、缀条形成的平板、钢筋桁架形成的平板或缀板等，不受局限。

[0051] 填充物50为浇筑的混凝土或砂浆或其它水泥基材料。

[0052] 弧形板10的弧长不受限制，可小于半圆弧(如图1中位于中间的柱单元中的弧形板)或大于半圆弧(如图1中位于最外边的柱单元中的弧形板)。

[0053] 在本发明中，弧形板10位于外部。弧形板10可以为圆弧板，也可以为非圆弧板。

[0054] 平板连接件20可全部位于内部(如图4)，也可局部位于外部(如图5)，也可全部位于外部(如图8)。全部位于外部的平板连接件20可以为机电管线预留线槽。如图8所示，设置了两个全部位于外部的平板连接件20，它们均为机电管线预留线槽。

[0055] 在本发明中，弧形板10、平板连接件20、圆管30、多边形管40可以采用各种尺寸和规格，不受局限。如图11，图中示出了同时采用两种规格尺寸弧形板10的情形，位于两边的弧形板的直径要大于中间的那些弧形板的直径。

[0056] 本发明建筑用约束组合墙结构的侧壁上可全部或局部外包有一层保护层60。图20示出的是本发明建筑用约束组合墙结构的全部侧壁上都外包保护层60的情形。图19示出的是本发明建筑用约束组合墙结构的一半侧壁上外包保护层60的情形。

[0057] 保护层60可为混凝土、砂浆或其它水泥基材料，可配置构造钢筋，保护层60用于保证结构的耐久性和防火性。当然，也可不外包保护层，当不外包保护层时，在进行防腐涂装之后，本发明建筑用约束组合墙结构的侧壁上可外包防火板、装饰板、保温材料、幕墙、石材或面砖等。

[0058] 在实际施工时，各柱单元的顶部与上主体结构相连，而底部与下主体结构相连，本发明约束组合墙结构用于连接与支撑低层、高层或超高层楼层的上下主体结构，其承受上主体结构的梁、板等传来的荷载，将荷载传给下主体结构的基础，可作为建筑的主要竖向受力构件。

[0059] 另外，本发明也可通过连接构造与其它竖向构件、抗侧构件、耗能构件等连接，来形成其它结构体系。

[0060] 本发明的有益效果为：

[0061] 1、本发明为一种优异的装配式结构，各构件标准化设计、工厂化生产、装配化施工，有利于实现一体化施工，大量节省劳动力，降低劳动强度，提高生产效率，加快建造速度，提高工程质量，以及延长建筑使用寿命。

[0062] 2、本发明可以充分发挥各构件(如钢材)与填充物(如混凝土)的材料性能优势，充分发挥弧形板和平板连接件组成的柱单元的约束作用，与填充物协同工作时可大幅提高结

构承载力和抗震性能，大幅降低用钢量，大幅减轻震害，大幅降低资源能源消耗，大幅减少建筑垃圾，大幅降低环境污染，实现绿色环保，大幅提高经济效益。

[0063] 3、本发明对建筑适应性强，既可以满足结构竖向受力和结构抗侧的需求，又可以提高建筑布局的灵活性，整个墙结构的横截面形状可灵活按需设计，满足各种复杂建筑平立面要求，也可满足不同建筑形式和建筑高度要求，可应用于各种住宅剪力墙、公共建筑剪力墙、高层和超高层剪力墙、高层和超高层筒体等，有利于降低结构造价，提高生产和施工效率，节省建筑空间，提高建筑品质。

[0064] 4、本发明中的弧形板和平板连接件可在工厂生产线大规模生产与拼装，填充物可在工厂事先填充或现场填充，各构件轻便，便于运输、吊装和安装。

[0065] 5、本发明中的弧形板和平板连接件与填充物可有效协同工作，结构刚度强，舒适度高，利于减小建筑层间位移，建筑外围护墙体和内隔墙材料选择余地大，可有效降低造价。

[0066] 6、本发明约束组合墙结构可以充分发挥钢构件轻质、高强、抗震性能好，混凝土等填充物刚度大的优点，避免了钢构件稳定性差，填充物脆性及刚度退化快的弊端。

[0067] 7、本发明无需配置钢筋，填充物直接填充在柱单元中，无需使用模板，施工速度快。

[0068] 8、本发明约束组合墙结构可以根据防腐、防火需求外包混凝土、砂浆等保护层，保证结构的耐久性和防火问题，也满足建筑美观性的要求。当然也可以不设置混凝土、砂浆等保护层，在进行防腐涂装之后，外包防火板、装饰板、保温材料、幕墙、石材或面砖等。

[0069] 以上所述是本发明较佳实施例及其所运用的技术原理，对于本领域的技术人员来说，在不背离本发明的精神和范围的情况下，任何基于本发明技术方案基础上的等效变换、简单替换等显而易见的改变，均属于本发明保护范围之内。

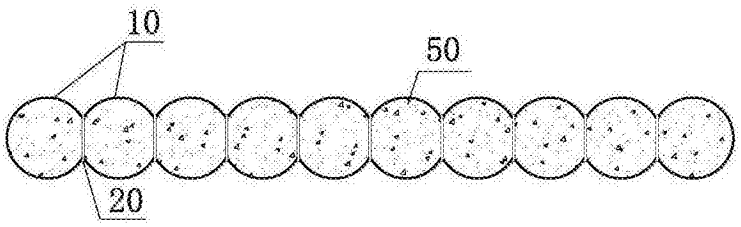


图1

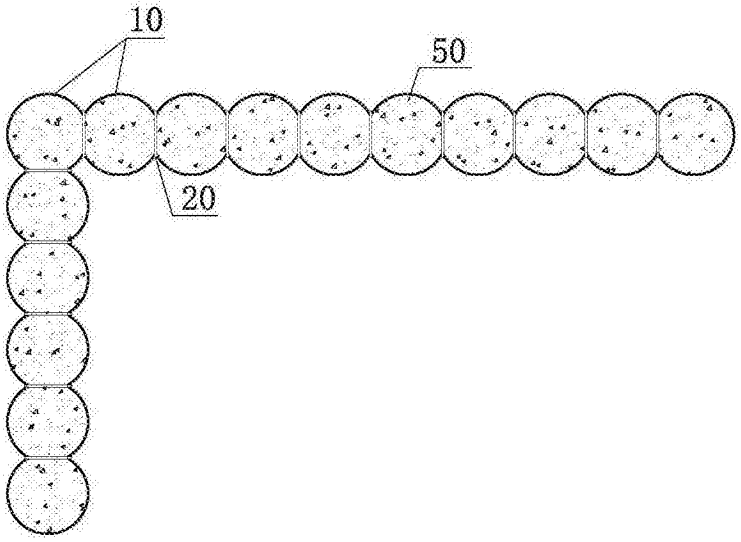


图2

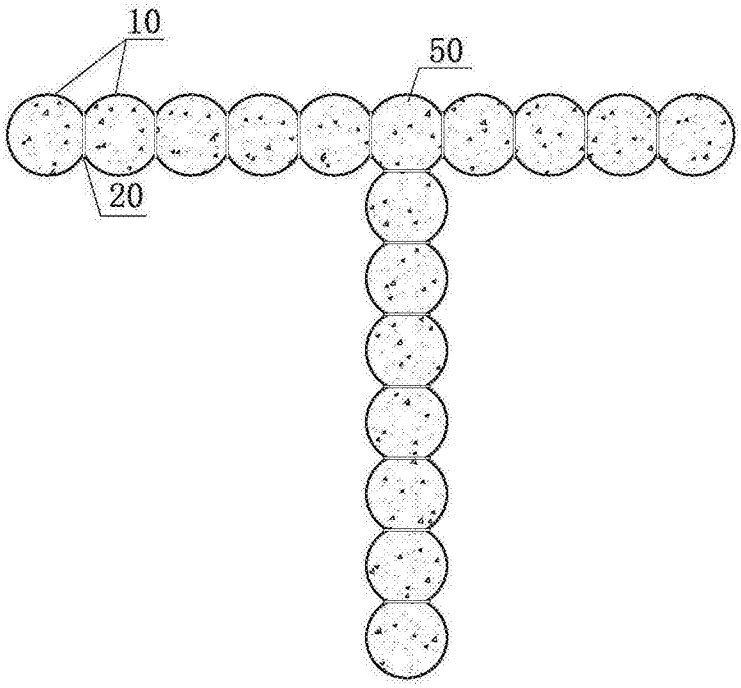


图3

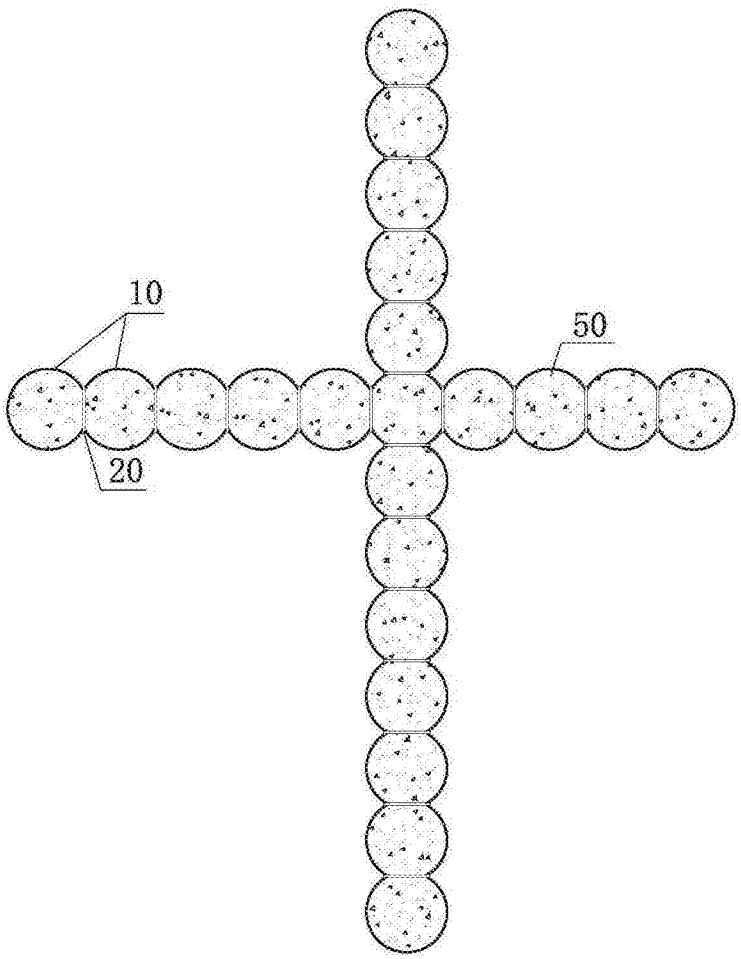


图4

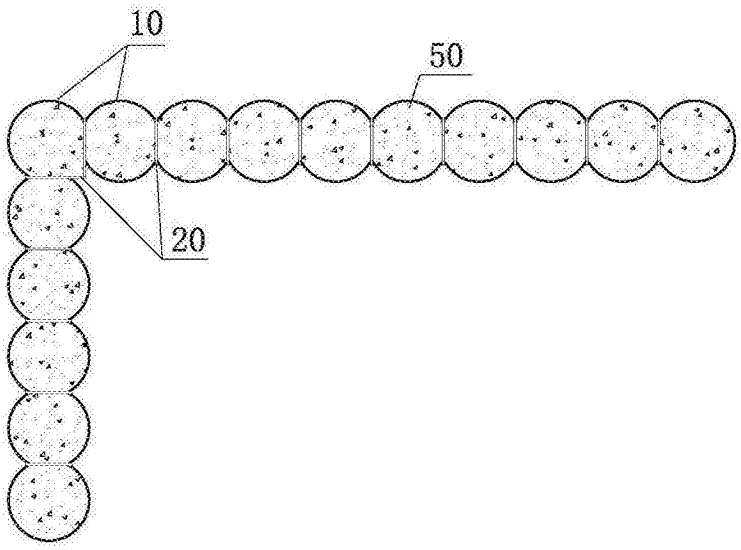


图5

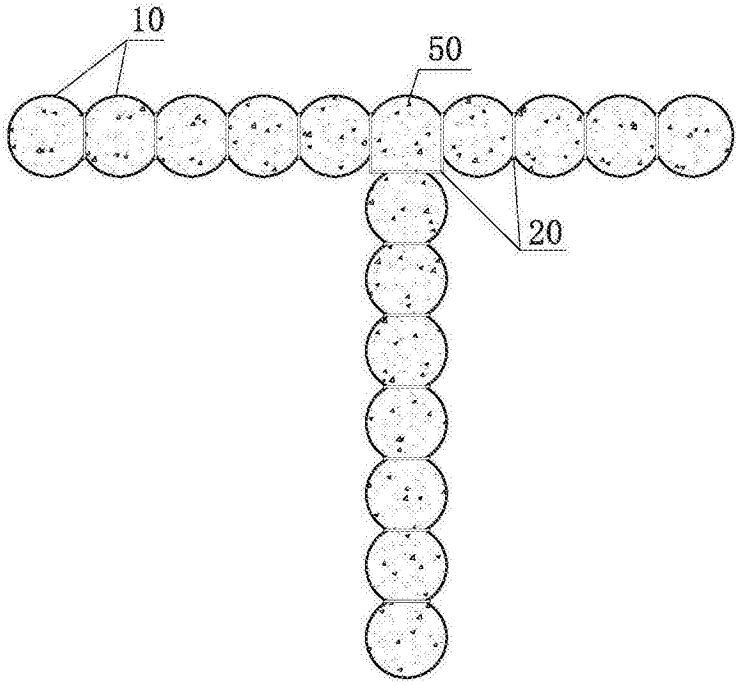


图6

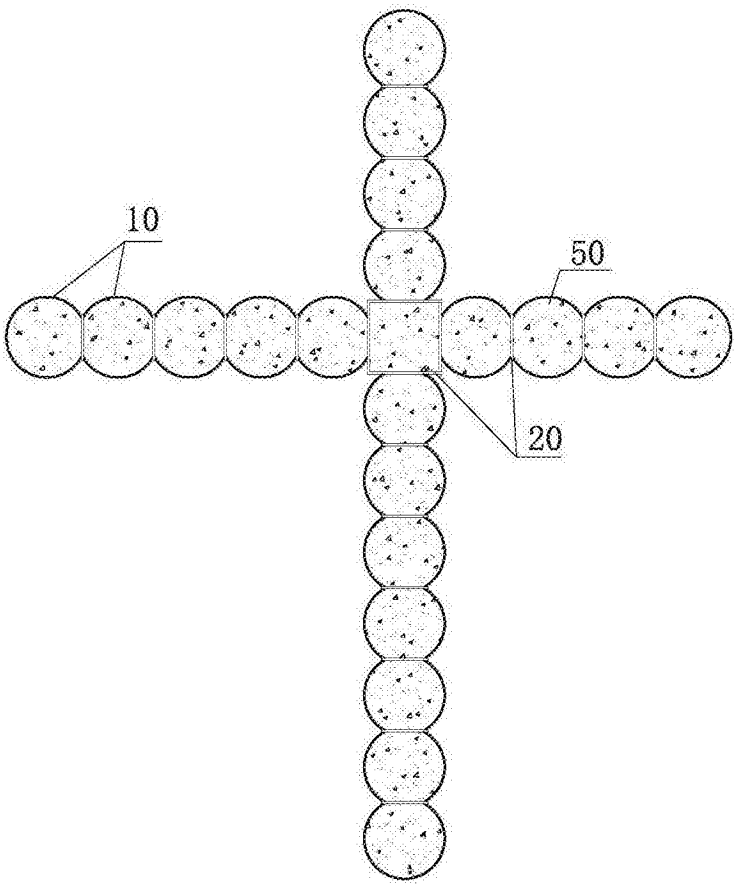


图7

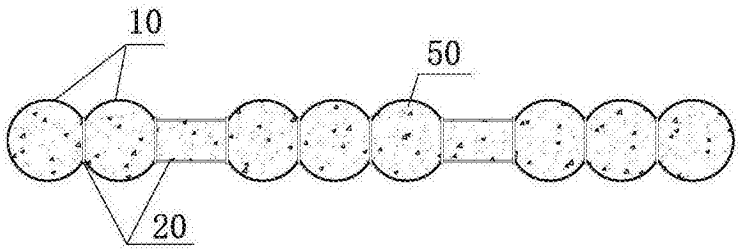


图8

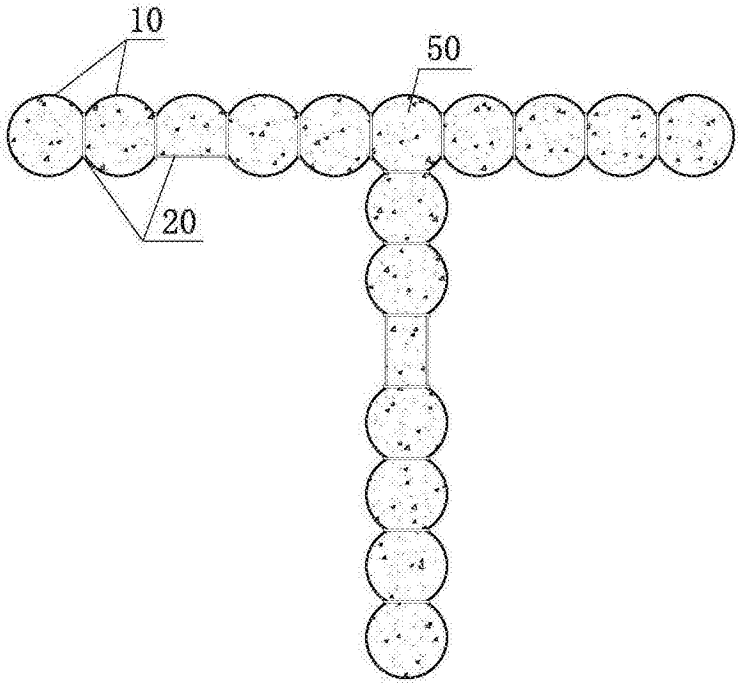


图9

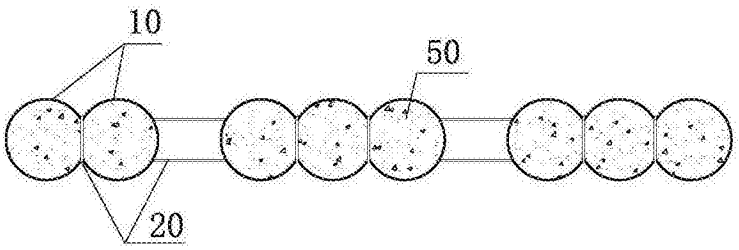


图10

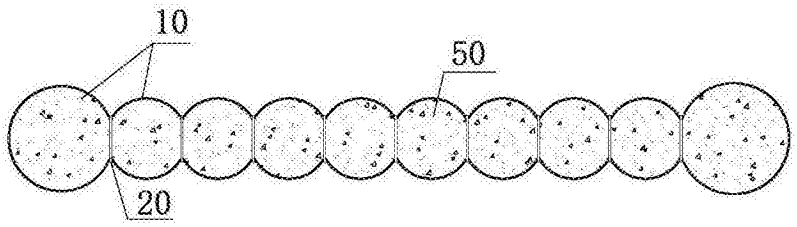


图11

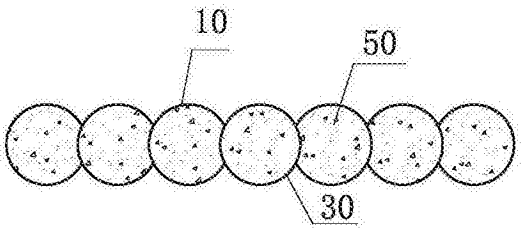


图12

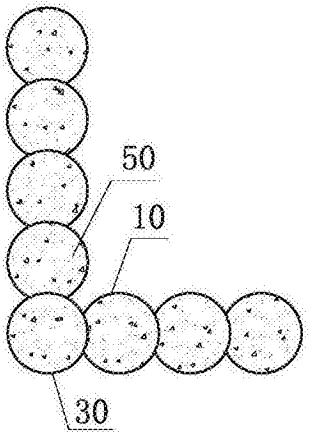


图13

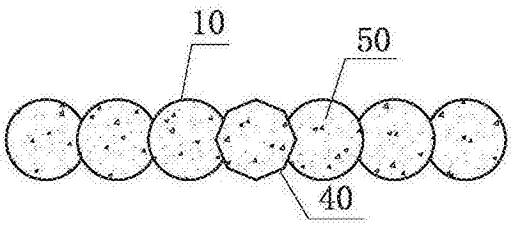


图14

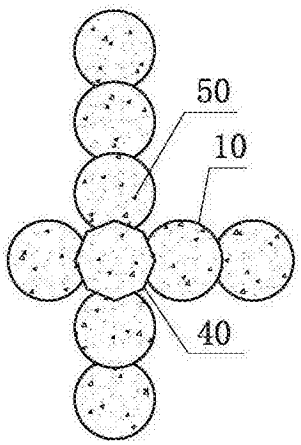


图15

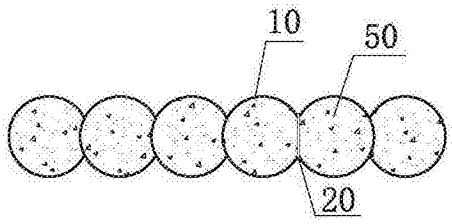


图16

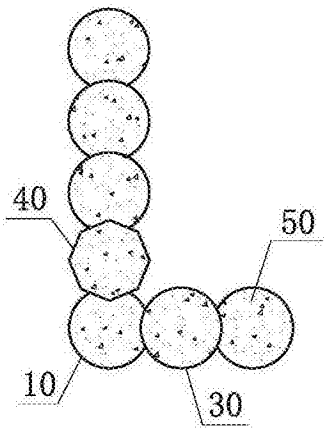


图17

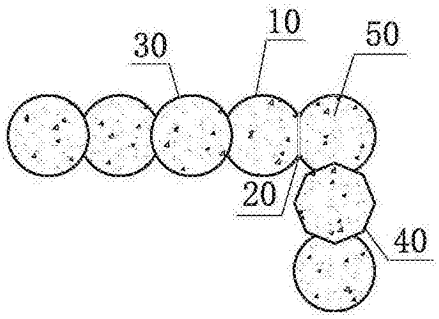


图18

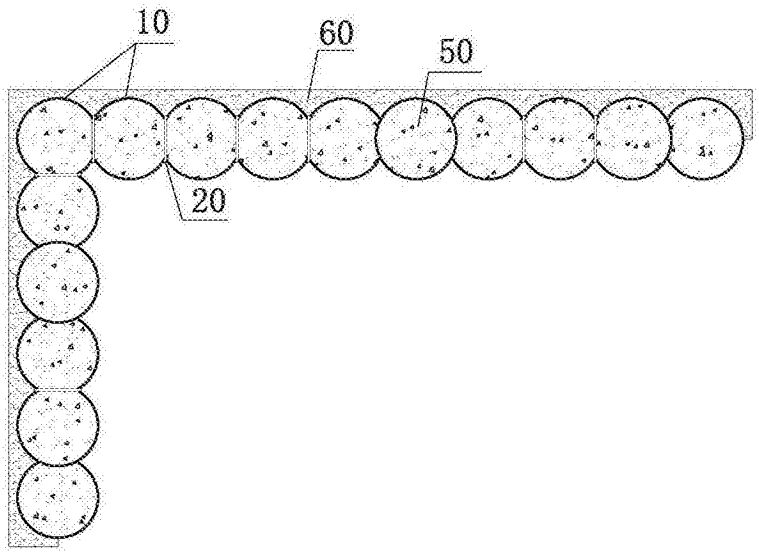


图19

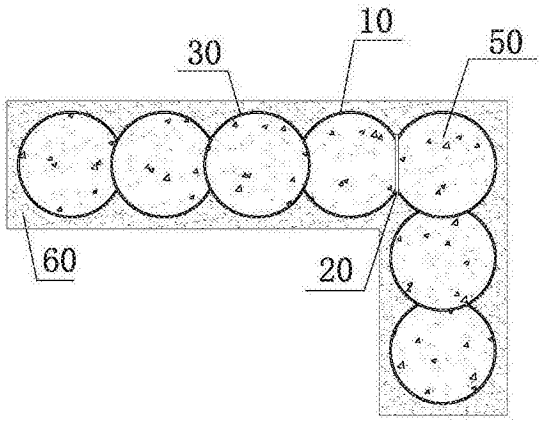


图20

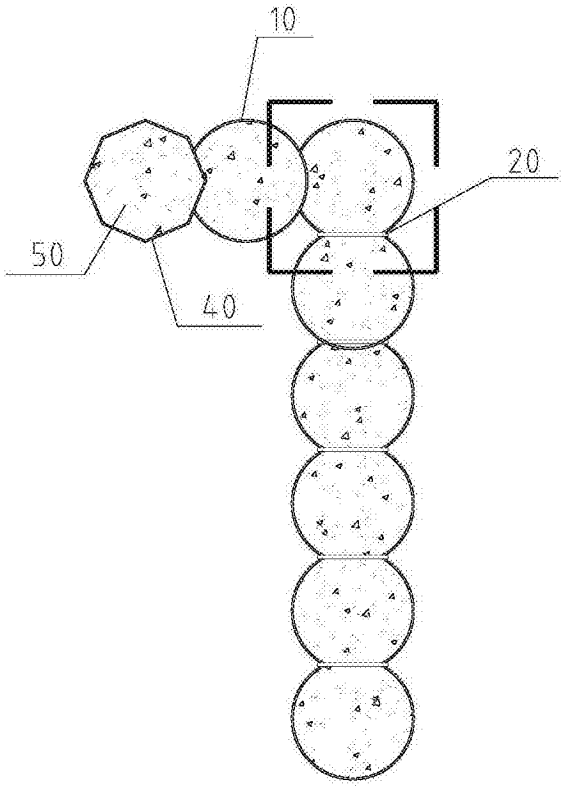


图21

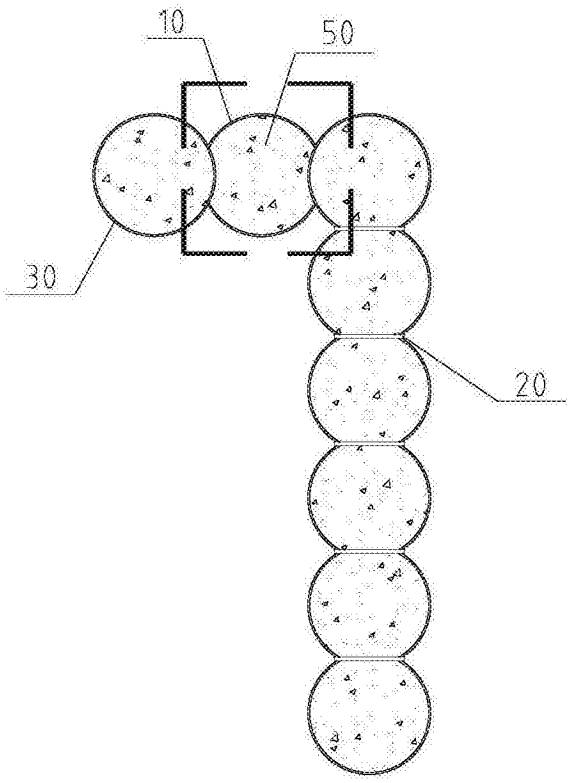


图22

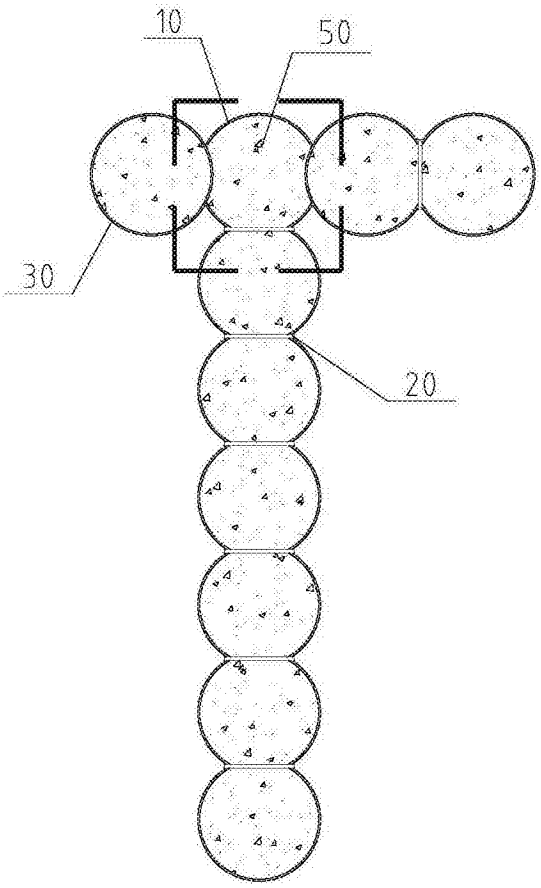


图23

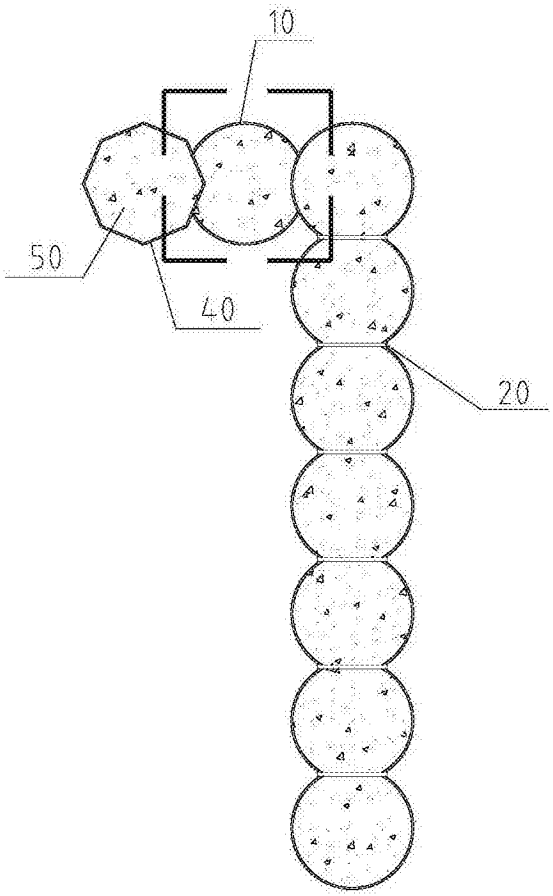


图24

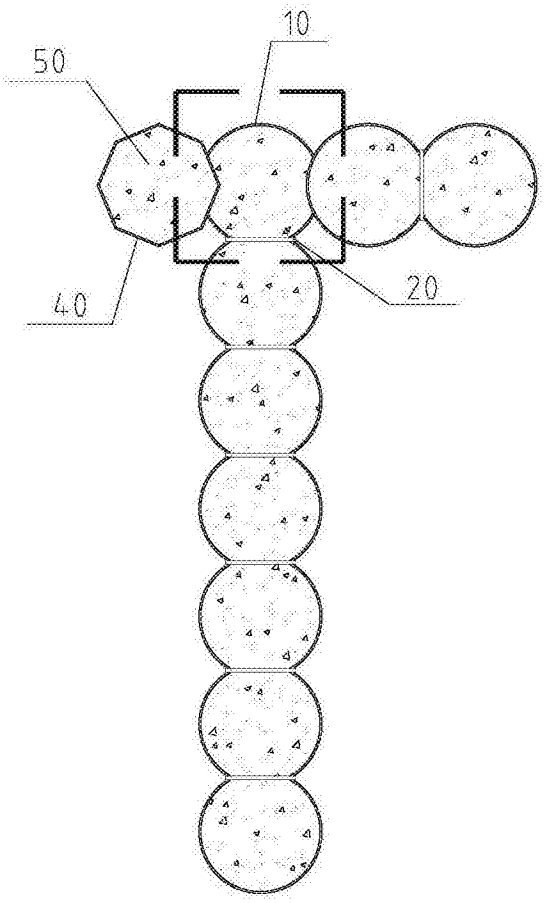


图25

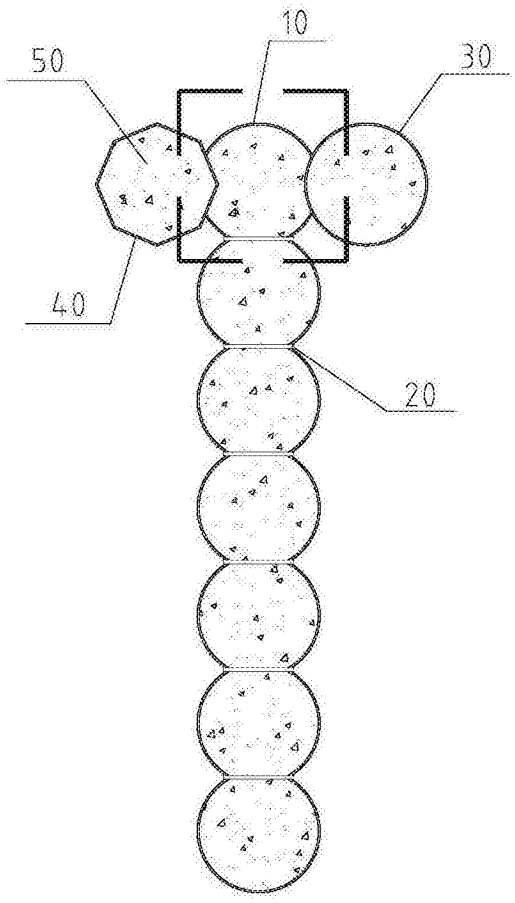


图26

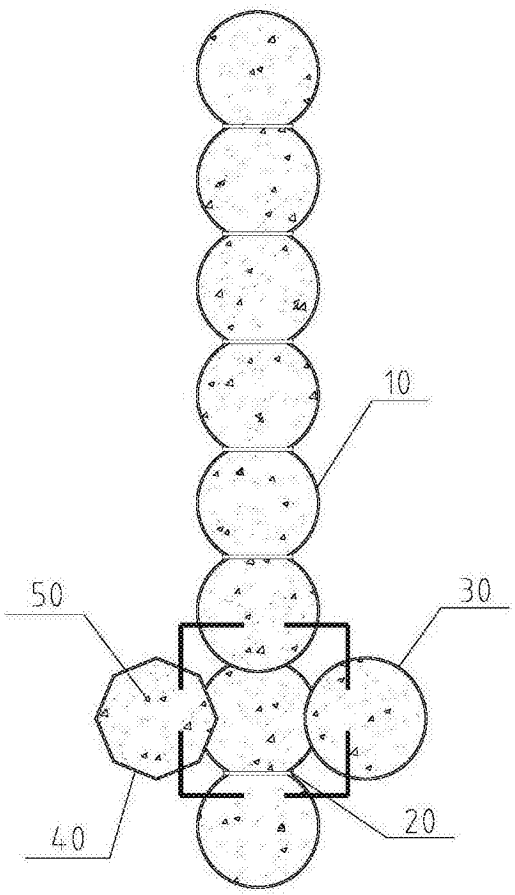


图27