(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111809726 B
(45)授权公告日 2025.04.01

(21)申请号 202010693151.5
(22)申请日 2020.07.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111809726 A
(43)申请公布日 2020.10.23
(73)专利权人 北京市建筑设计研究院股份有限公司
地址 100045 北京市西城区南礼士路62号
专利权人 厦门佰地建筑设计有限公司
江苏沪宁钢机股份有限公司
(72)发明人 王哲 陈彬磊 丁立群 许进福 郑林 邵利强 王毅 宋元亮 杨育臣 沈章春 司冲 李达颖 袁兴仁 段世昌 闫晓京 张琳 姬建 蔡青
(74)专利代理机构 北京邦创至诚知识产权代理事务所(普通合伙) 11717
专利代理师 张宇锋
(51)Int.Cl.
E04B 1/19(2006.01)
E04B 1/24(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)
(56)对比文件
CN 103437558 A,2013.12.11
CN 107476581 A,2017.12.15
CN 213268314 U,2021.05.25
审查员 程诗

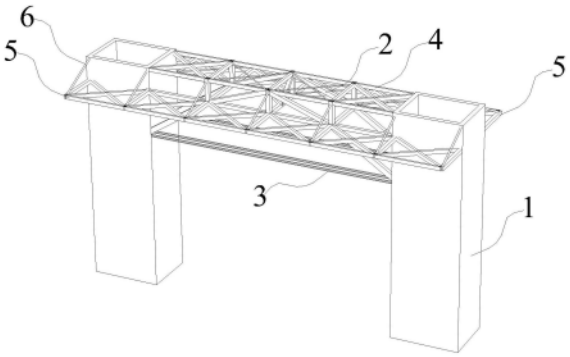
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种桁架结构及建筑结构

(57)摘要

本发明涉及建筑领域,特别地涉及一种桁架结构及建筑结构,该桁架结构包括拱形支撑架和至少2个立柱,其中,拱形支撑架的两端分别与一对相邻的立柱连接,拱形支撑架的顶端不高于立柱的顶端。本发明提供的桁架结构及建筑结构中,桁架使用拱形支撑架,拱形支撑架具有跨越能力强,传力效率高的优点,同时,相比现有的桁架结构,其占用的空间更小。拱形支撑架在满足支撑要求的前提下,进一步减小桁架结构对建筑物室内空间、功能布置、建筑采光和外观效果的影响。



CN 111809726 B

1.一种桁架结构,其特征在于,包括拱形支撑架(2)、至少2个间隔设置的立柱(1)、1个第一平面桁架(4)、2个第二平面桁架(5)、和多根斜拉杆(6),其中:

拱形支撑架(2)的两端分别与一对相邻的立柱(1)连接并且通过拉梁(3)连接,拱形支撑架(2)的顶端不高于立柱(1)的顶端;

第一平面桁架(4)和第二平面桁架(5)沿立柱(1)高度方向间隔设置;

第一平面桁架(4)的两端分别与两个相邻立柱(1)的相对面连接,该第一平面桁架(4)位于立柱(1)的顶端,并且与拱形支撑架(2)的顶端固定连接;

2个第二平面桁架(5)分别与两个相邻立柱(1)的内侧面和外侧面连接;

各斜拉杆(6)的第一端与第二平面桁架(5)远离立柱(1)的一端连接,第二端与立柱(1)或第一平面桁架(4)连接。

2.根据权利要求1所述的桁架结构,其特征在于,相邻的立柱(1)之间设有多个拱形支撑架(2),多个拱形支撑架(2)沿立柱(1)的外侧面至内侧面方向间隔设置。

3.根据权利要求1所述的桁架结构,其特征在于,立柱(1)为方形柱,其包括四根设于四角处的角立杆(11),以及位于相邻角立杆(11)之间的中间立杆(12);

角立杆(11)和中间立杆(12)上连接有多个横向支撑杆(13),多个横向支撑杆(13)沿方形柱高度方向间隔布置,相邻横向支撑杆(13)之间设有斜支撑杆(14)。

4.根据权利要求3所述的桁架结构,其特征在于,横向支撑杆(13)和角立杆(11)或中间立杆(12)的连接处为立柱安装位,拱形支撑架(2)的两端、第一平面桁架(4)和第二平面桁架(5)连接在立柱(1)的安装位上。

5.一种建筑结构,其特征在于,包括根据权利要求1至4中任一项所述的桁架结构。

6.根据权利要求5所述的建筑结构,其特征在于,该建筑结构还包括吊柱(7),吊柱(7)的一端与第一平面桁架(4)或第二平面桁架(5)连接,另一端悬空,吊柱(7)上沿立柱(1)高度方向间隔设有多层楼层梁(8)。

7.根据权利要求6所述的建筑结构,其特征在于,楼层梁(9)包括主梁(81)和次梁(82),主梁(81)与吊柱(7)连接围成框架结构;

主梁(81)之间通过交叉的次梁(82)连接。

一种桁架结构及建筑结构

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域,特别地涉及一种桁架结构及建筑结构。

背景技术

[0002] 桁架杆件主要承受轴向拉力或压力,从而能充分利用材料的强度,在跨度较大时可比实腹梁节省材料,减轻自重和增大刚度。建筑结构中,常规的悬挂结构多采用巨型桁架作为主要传力结构,此类桁架在建筑立面中会出现大量斜杆,若斜杆布置于建筑物内部,则严重影响建筑的室内空间使用和功能布置,若布置在建筑物外边缘,则影响建筑采光和外观效果。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种桁架结构及建筑结构,利用拱形支撑架作为横跨结构,在满足支撑要求的前提下,进一步减小桁架结构对建筑物室内空间、功能布置、建筑采光和外观效果的影响。

[0004] 本发明一个方面,提供一种桁架结构,包括拱形支撑架和至少2个立柱,其中,拱形支撑架的两端分别与一对相邻的立柱连接,拱形支撑架的顶端不高于立柱的顶端。

[0005] 可选地,拱形支撑架的两端通过拉梁连接。

[0006] 可选地,该桁架结构还包括1个第一平面桁架和2个第二平面桁架,其中,第一平面桁架和第二平面桁架沿立柱高度方向间隔设置;第一平面桁架的两端分别与两个相邻立柱的相对面连接,该第一平面桁架位于立柱的顶端,并且与拱形支撑架的顶端固定连接;2个第二平面桁架分别与两个相邻立柱的内侧面和外侧面连接。

[0007] 可选地,该桁架结构还包括多根斜拉杆,各斜拉杆的第一端与第二平面桁架远离立柱的一端连接,第二端与立柱或第一平面桁架连接。

[0008] 可选地,相邻的立柱之间设有多个拱形支撑架,多个拱形支撑架沿立柱的外侧面至内侧面方向间隔设置。

[0009] 可选地,立柱为方形柱,其包括四根设于四角处的角立杆,以及位于相邻角立杆之间的中间立杆;角立杆和中间立杆上连接有多个横向支撑杆,多个横向支撑杆沿方形柱高度方向间隔布置,相邻横向支撑杆之间设有斜支撑杆。

[0010] 可选地,横向支撑杆和角立杆或中间立杆的连接处为立柱安装位,拱形支撑架的两端、第一平面桁架和第二平面桁架连接在立柱的安装位上。

[0011] 本发明的另一个方面,还提供一种建筑结构,包括上述桁架结构。

[0012] 可选地,该建筑结构还包括吊柱,吊柱的一端与第一平面桁架或第二平面桁架连接,另一端悬空,吊柱上沿立柱高度方向间隔设有多层楼层梁。

[0013] 可选地,楼层梁包括主梁和次梁,主梁与吊柱连接围成框架结构;主梁之间通过交叉的次梁连接。

[0014] 本发明提供的桁架结构及建筑结构中,桁架使用拱形支撑架,拱形支撑架具有跨

越能力强,传力效率高的优点,同时,相比现有的桁架结构,其占用的空间更小。拱形支撑架在满足支撑要求的前提下,进一步减小桁架结构对建筑物室内空间、功能布置、建筑采光和外观效果的影响。

附图说明

[0015] 为了说明而非限制的目的,现在将根据本发明的优选实施例、特别是参考附图来描述本发明,其中:

[0016] 图1为本发明实施方式提供的桁架结构的结构示意图;

[0017] 图2为本发明实施方式提供的拱形支撑架的结构示意图;

[0018] 图3为本发明实施方式提供的平面桁架的结构示意图;

[0019] 图4为本发明实施方式提供的桁架结构的侧视图;

[0020] 图5为本发明实施方式提供的立柱的结构示意图

[0021] 图6为本发明实施方式提供的建筑结构的结构示意图;

[0022] 图7为本发明实施方式提供的建筑结构的主视图;

[0023] 图8为本发明实施方式提供的建筑结构的侧视图;

[0024] 图9为本发明实施方式提供的楼层梁的结构示意图。

[0025] 图中:

[0026] 1:立柱;2:拱形支撑架;3:拉梁;4:第一平面桁架;5:第二平面桁架;6:斜拉杆;7:吊柱;8:楼层梁;11:角立杆;12:中间立杆;13:横向支撑杆;14:斜支撑杆;81:主梁;82:次梁。

具体实施方式

[0027] 本发明实施方式中,拱形支撑架的作用与现有的桁架相同,但是,采用拱形支撑架的形式,其占用的空间更小,因此,采用本发明实施方式提供的拱形支撑架,在满足支撑要求的前提下,还可进一步减小桁架结构对建筑物室内空间、功能布置、建筑采光和外观效果的影响,以下具体加以说明。

[0028] 图1为本发明实施方式提供的桁架结构的结构示意图;图2为本发明实施方式提供的拱形支撑架2的结构示意图。如图1和图2所示,桁架结构包括至少2个间隔设置的立柱1,相邻的立柱1之间通过拱形支撑架2连接;拱形支撑架2的两端分别与立柱1连接,拱形支撑架2的顶端不高于立柱1的顶端,本实施方式中,拱形支撑架2的顶端与立柱1的顶端齐平,且两个相邻的立柱1之间设置两个并排设置的拱形支撑架2。

[0029] 桁架结构中,立柱1起到主支撑的作用,立柱1可为方形柱,其包括四根设于四角处的角立杆11,以及位于相邻角立杆11之间的中间立杆12;角立杆11和中间立杆12上连接有多个横向支撑杆13,多个横向支撑杆13沿方形柱高度方向间隔布置,相邻横向支撑杆13之间设有斜支撑杆14。该桁架结构中,仅立柱1作为与地面连接的结构,其余结构均设置在立柱1上。

[0030] 如图2所示,拱形支撑架2具有跨越能力强,传力效率高的优势;但是,传递竖向荷载时会在拱形支撑架2的拱脚产生较大推力,因此本发明实施方式中,拱脚连接在立柱1上,拱脚受到荷载后,将其传递到立柱1上,这样当该荷载较小时,立柱1自身结构抵消该荷载,

当荷载较大时，可在拱脚处设置拉梁3连接，使得两个拱脚通过拉梁3连接，拱形支撑架2结合拉梁3形成自平衡拱结构体系，拉梁3结构可消除部分荷载。其中，拉梁3还可以采用拉索或其他能够产生拉力的结构。

[0031] 图3为本发明实施方式提供的平面桁架的结构示意图。如图1和图3所示，桁架结构还包括1个第一平面桁架4和2个第二平面桁架5，第一平面桁架4和第二平面桁架5沿立柱1高度方向间隔设置；第一平面桁架4的两端分别与两个相邻立柱1的相对面连接，该第一平面桁架4位于立柱1的顶端，且第一平面桁架4与拱形支撑架2的顶端固定连接；2个第二平面桁架5分别与两个相邻立柱1的内侧面和外侧面连接。

[0032] 第一平面桁架4和第二平面桁架5具有面内刚度大、面外结构高度小的优点。第一平面桁架4和第二平面桁架5与拱形支撑架2相结合，不仅能帮助自平衡拱结构体系建立面外刚度，同时，还能将该区域中所承受的水平荷载传递到刚度更大的立柱1上。

[0033] 本发明实施方式中，横向支撑杆13和角立杆11或中间立杆12的连接处为立柱1安装位，拱形支撑架2的两端、第一平面桁架4和第二平面桁架5连接在立柱1的安装位上。立柱1上安装位处的强度更高，此处可以承载更强的作用力。

[0034] 图4为本发明实施方式提供的桁架结构的侧视图。如图1和图4所示，该桁架结构还包括多根斜拉杆6，斜拉杆6的一端与第二平面桁架5远离立柱1的一端连接，另一端与立柱1或第一平面桁架4连接。斜拉杆6自身可承受一定的荷载，同时，也将部分荷载压力传递给第二平面桁架5，利用第二平面桁架5传递给立柱1。本发明实施方式中，通过在桁架结构上增加斜拉杆6，还可进一步增大桁架结构覆盖的范围。

[0035] 本发明实施方式中，还提供一种建筑结构，该建筑结构包括上述桁架结构，桁架机构与吊装结构向结合。图5为本发明实施方式提供的建筑结构的结构示意图；图6为本发明实施方式提供的建筑结构的主视图；图7为本发明实施方式提供的建筑结构的侧视图。如图5至图7所示，吊装结构包括吊柱7，吊柱7的一端与第一平面桁架4或第二平面桁架5连接，另一端悬空，吊柱7上沿立柱1高度方向间隔设有多层楼层梁8，楼层梁8水平布置与吊柱7相互垂直设置。图8为本发明实施方式提供的楼层梁8的结构示意图。如图8所示，楼层梁8包括主梁81和次梁82，主梁81与吊柱7连接围成框架结构；主梁81之间通过交叉的次梁82连接。

[0036] 吊柱7连接在第二平面桁架5上，吊柱7可采用钢拉杆、拉索、格构或实腹式截面柱、钢板组合吊柱7等形式。由于吊柱7仅承受拉力(竖直方向)，其并不存在失稳问题，因此材料强度利用率更高，与常规受压结构柱相比，吊柱7可采用更小的截面，获得更纤细的造型，使建筑室内结构柱占用的空间更小，获得更多的使用面积和更通透的建筑效果。楼层梁8水平布置，其吊挂在吊柱7上，其中，楼层梁8还与立柱1连接，建筑结构利用楼层梁8将水平力传递给立柱1，楼层梁8所在位置可与立柱1上横向支撑杆13位于同一平面。

[0037] 本发明实施方式提供的建筑结构中，由拱形支撑架2、第一平面桁架4和第二平面桁架5组成独立的矩形支撑结构，该支撑结构能够承担吊装结构竖向和水平向的荷载。在进行现场施工时，可采用逆序法，即从上至下逐步施工，先完成拱形支撑架2、第一平面桁架4和第二平面桁架5的安装，再逐步安装其下部的吊装结构。具体施工时可采用提升、顶升、滑移、原位拼装等多种方式；或者采用顺序法施工，按常规施工方式，设置满堂支承或胎架支承，从下至上逐层安装。

[0038] 本发明提供的桁架结构及建筑结构中，桁架使用拱形支撑架2，拱形支撑架2具有

跨越能力强,传力效率高的优点,同时,相比现有的桁架结构,其占用的空间更小。拱形支撑架2在满足支撑要求的前提下,进一步减小桁架结构对建筑物室内空间、功能布置、建筑采光和外观效果的影响。

[0039] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,取决于设计要求和其他因素,可以发生各种各样的修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。

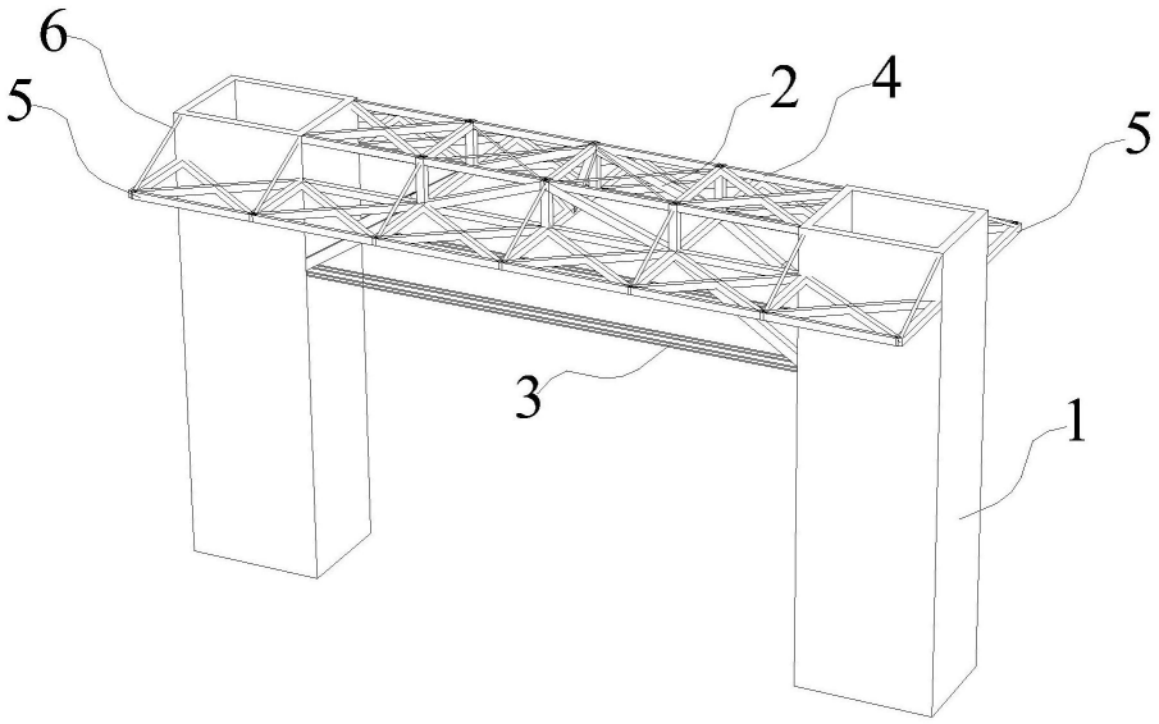


图1

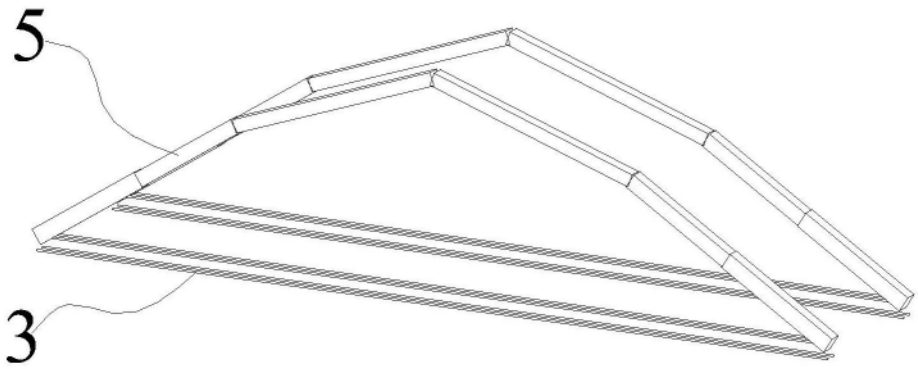


图2

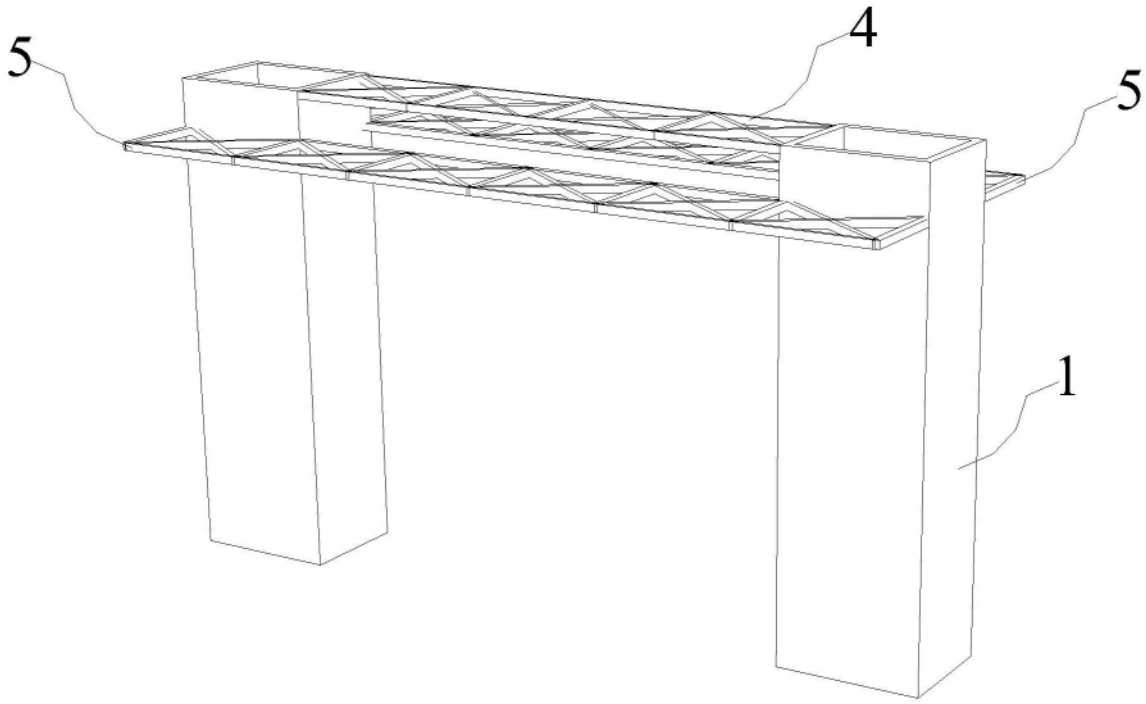


图3

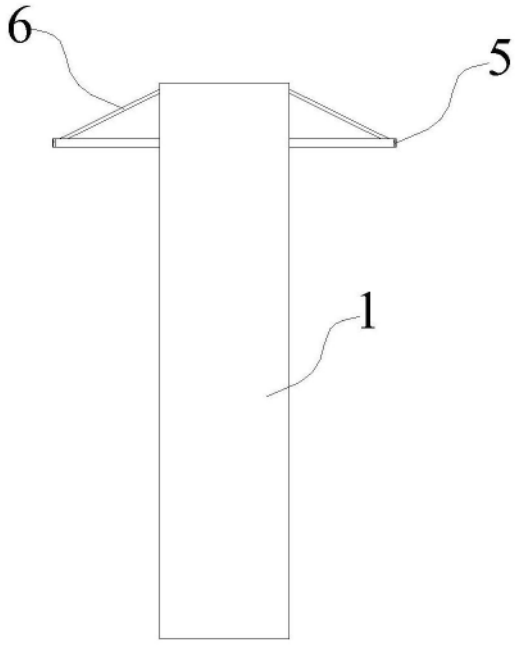


图4

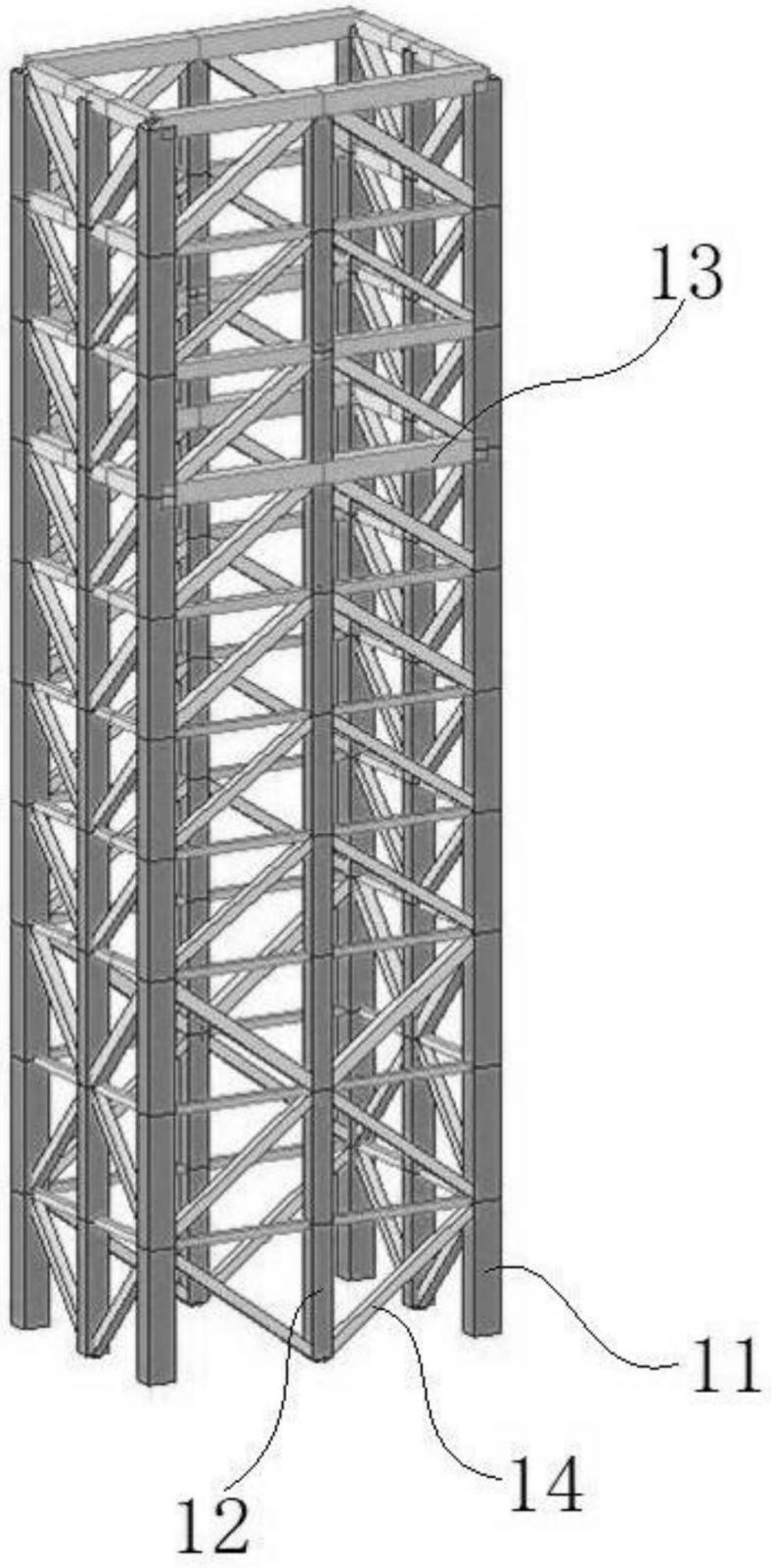


图5

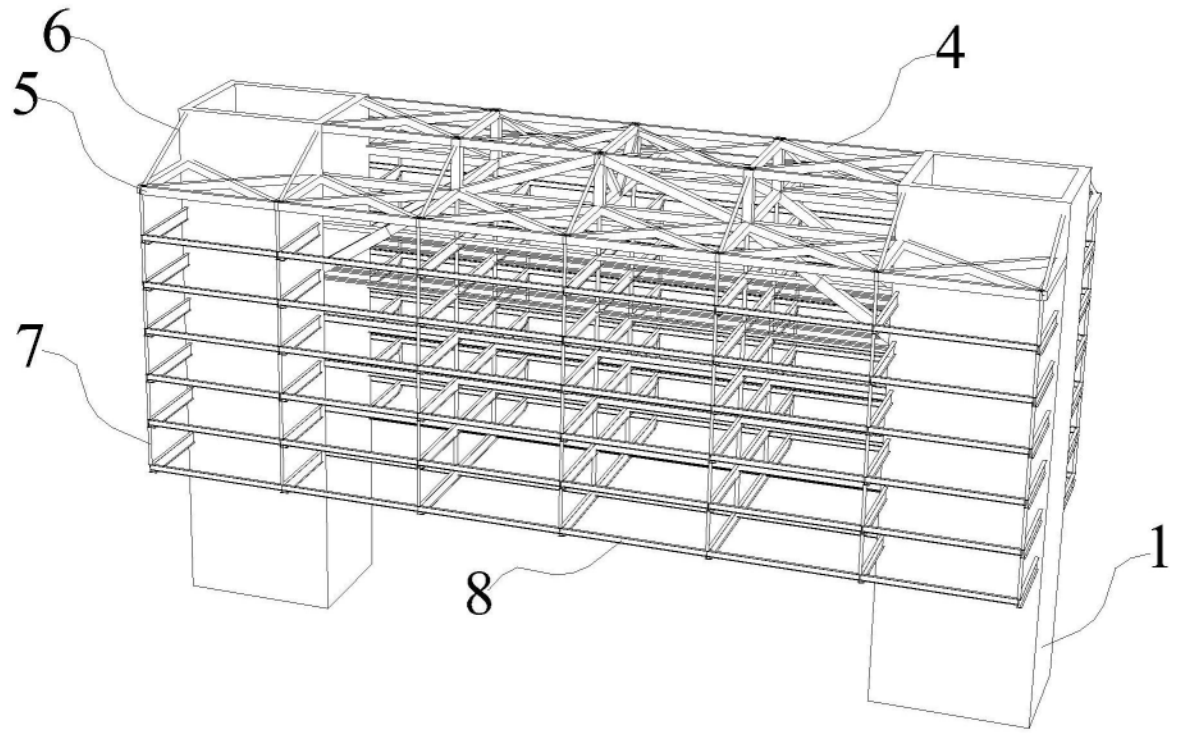


图6

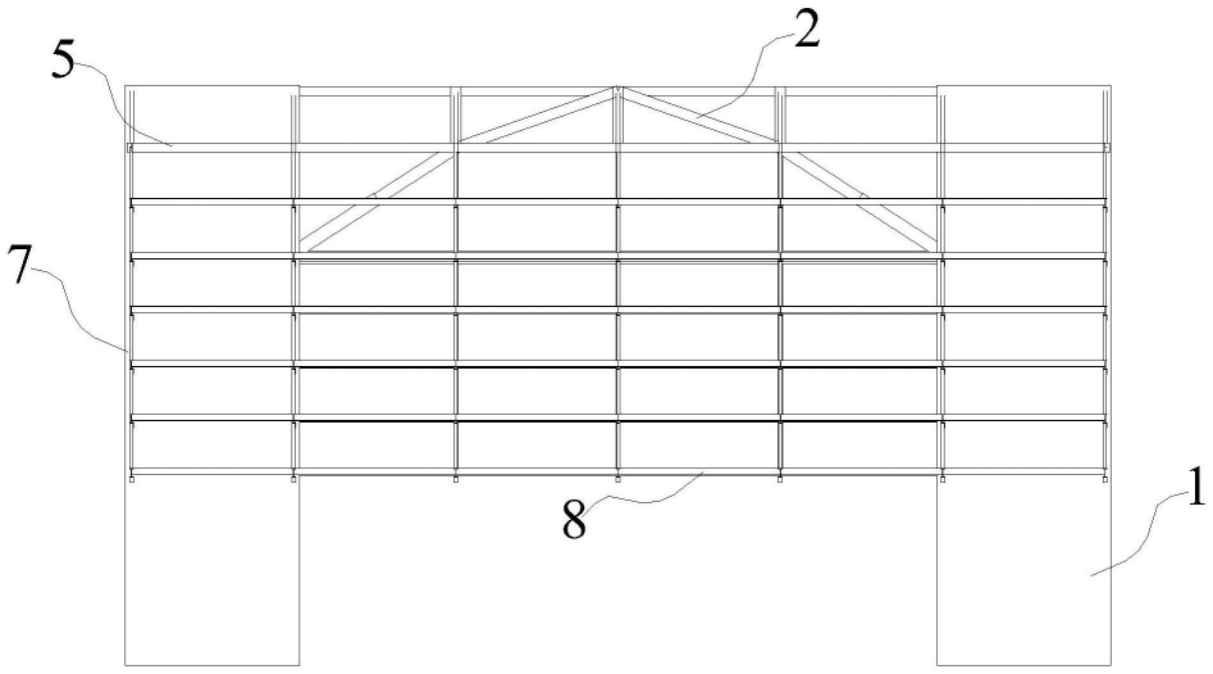


图7

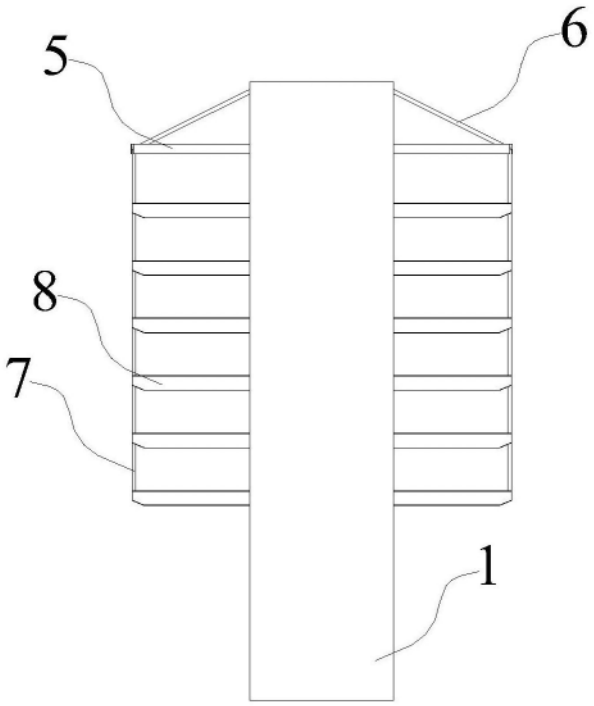


图8

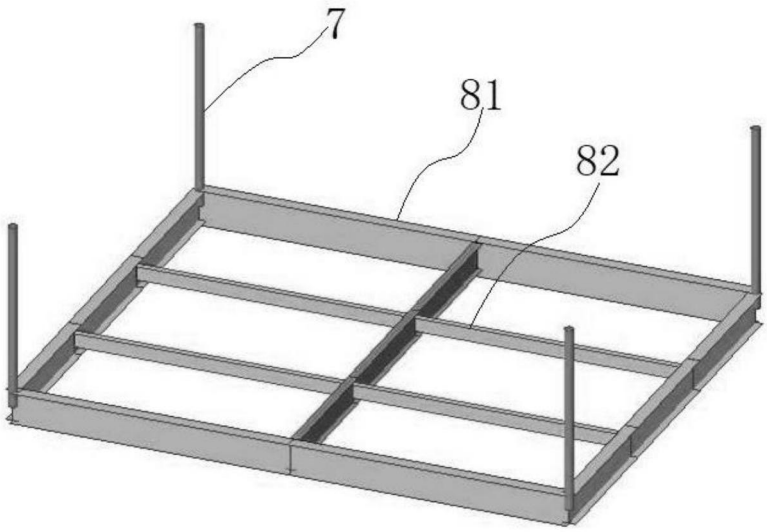


图9