(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106894420 B
(45)授权公告日 2018.08.10

(21)申请号 201710189946.0

(22)申请日 2015.05.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106894420 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(62)分案原申请数据
201510284234.8 2015.05.22

(73)专利权人 朱奎
地址 325000 浙江省温州市瓯海区荣新路39号

(72)发明人 朱奎

(51)Int.Cl.
E02D 17/02(2006.01)
E02D 17/04(2006.01)
E02D 19/10(2006.01)
E02D 19/16(2006.01)
E02D 29/05(2006.01)
E02D 31/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 101666095 A,2010.03.10,全文.
JP 特开2007-126936 A,2007.05.24,全文.
CN 202416324 U,2012.09.05,全文.
CN 104264688 A,2015.01.07,全文.
CN 103510524 A,2014.01.15,全文.

审查员 陈玲

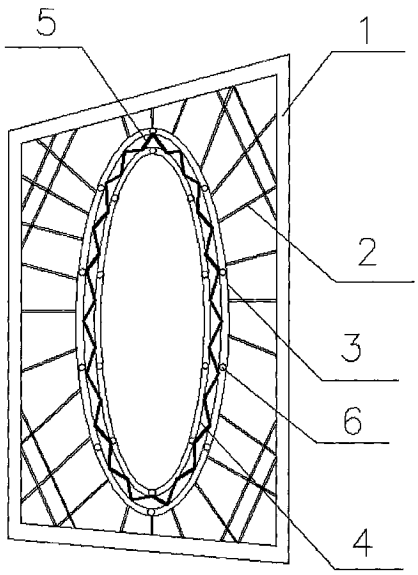
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

地下室支护施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种地下室支护施工方法，其特征是施工步骤包括：(1)围护墙施工；(2)支撑柱施工；(3)做一层环形外支撑、一层环形内支撑、混凝土桁架腹杆、一层支顶撑；(4)挖土至二层环形支撑底标高部位，做二层环形支撑，然后浇筑混凝土板、最后做二层支顶撑；(5)挖土至地下室底板底标高以下10cm，先做素混凝土垫层，再浇筑地下室底板混凝土；(6)对二层环形支撑、混凝土板、二层支顶撑进行爆破，爆破完毕后拆除支撑柱；(7)浇筑二层地下室顶板；(8)对一层环形外支撑、一层环形内支撑、混凝土桁架腹杆、一层支顶撑进行爆破；(9)浇筑一层地下室顶板。



CN 106894420 B

1.一种地下室支护施工方法，其特征是设置两道支撑体系，第一道支撑设置在地下室顶部，第二道支撑设置在地下室中部，第一道支撑环形支撑做成桁架式结构，第二道支撑体系采用梁式环形支撑；四角部位围护结构和环形支撑支顶结构做成混凝土板；

施工步骤包括：

⑴围护墙施工；

围护墙施工采用空腹模板，空腹模板通过振动锤竖向往复振动产生的竖向激振力沉入地层，随即向空腹内注满浆液，当振动沉模提升时，浆液在重力作用下从模板下端注入槽孔内，先已沉入地层的模板成为后沉入模板的导向板，两块模板呈现板板相扣的作用，保证了各单板体在一个平面内紧密结合成墙；

⑵支撑柱施工；

支撑柱下面如无工程桩，先施工临时支撑桩后将支撑柱插入临时支撑桩；若有工程桩，直接将支撑柱插入工程桩；

⑶做一层环形外支撑、一层环形内支撑、混凝土桁架腹杆、一层支顶撑；

⑷挖土至二层环形支撑底标高部位，做二层环形支撑，围护墙在二层支撑部位局部剥落混凝土，在裸露主筋外面焊接预留钢筋，然后浇筑混凝土板、最后做二层支顶撑；

⑸挖土至地下室底板底标高以下10cm，先做素混凝土垫层，再浇筑地下室底板混凝土；

⑹对二层环形支撑、混凝土板、二层支顶撑进行爆破，爆破完毕后拆除支撑柱；

拆除支撑柱前采用静态爆破，静态爆破所采用膨胀材料的膨胀力超过30MPa，静态爆破预留孔洞直径为30～40mm，预留孔洞间距为0.3～0.4m控制，端部预留孔洞留置位置距结构底面150mm～200mm，构件横截面上孔洞面积不超过截面面积10％；预留孔洞内钢筋混凝土构件的主筋或者箍筋割断，确保钢筋的束缚力不影响爆破效果；

⑺浇筑二层地下室顶板；

⑻对一层环形外支撑、一层环形内支撑、混凝土桁架腹杆、一层支顶撑进行爆破；

⑼浇筑一层地下室顶板。

地下室支护施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种支护施工方法，特别涉及一种地下室支护施工方法。

背景技术

[0002] 在地下室支护体系中，内支撑支护结构具有安全可靠、经济合理等特点，在基坑工程中得到广泛应用。但常规对撑方式设置的内支撑对地下室土方开挖和地下结构的施工造成极大的不便，产生施工工期延长、经济性差等后果。采用环形支撑替代常规对撑方式的支护结构体系，可以获得较高的经济效益。但是环形支撑在地下室开挖较深时尤其是多道支撑时，第一道环形支撑所受到侧压力通常会超出混凝土极限抗压强度，环形支撑会出现位移过大，环形支撑混凝土发生开裂等不良现象。

发明内容

[0003] 本发明是提供一种地下室支护施工方法，解决现有技术的问题。

[0004] 为此，本发明设置两道支撑体系，第一道支撑设置在地下室顶部，第二道支撑设置在地下室中部，由于第一道支撑在地下室开挖至底标高部位受力会非常大，根据第一道支撑在施工中的受力特点将环形支撑做成桁架式结构，这种结构刚度较大，抗变形能力强，而第二道支撑体系的受力会明显减少，所以就单纯采用梁式环形支撑。考虑到角部受力会应力集中，因此将四角部位围护结构和环形支撑支顶结构做成混凝土板，以加强角部刚度来抵抗变形。

[0005] 围护墙宽度为60～80mm，深度为地下室开挖深度2～3倍，围护墙所采用的混凝土为C30以上，一层环形外支撑离围护墙的距离为1.5～3m，一层环形外支撑宽度为30cm，高度为40～50cm，一层环形内支撑离一层环形外支撑距离为1.2～1.6m，一层环形外支撑与围护墙之间设置支顶撑，支顶撑宽度为30cm，高度为40～50cm，一层环形内支撑宽度为30cm，高度为40～50cm，一层环形外支撑和一层环形内支撑之间设置混凝土桁架腹杆，混凝土桁架腹杆宽度为20cm，高度为40～50cm，一层环形内支撑和一层环形外支撑下面设置支撑柱，支撑柱采用混凝柱或者钢柱，支撑柱尽量设置在工程桩上面，否则支撑柱下面设置临时支撑桩。

[0006] 二层环形支撑和围护墙支顶结构采用混凝土板和支顶撑相结合，地下室长边方向1/4长度范围和短边方向1/3长度范围内设置混凝土板，地下室中部位置设置支顶撑，二层支顶撑与一层支顶撑投影位置相同，二层环形支撑的支撑柱和一层环形外支撑的支撑柱相同。

[0007] 一层支护撑伸入围护墙内部，与围护墙形成刚性连接，二层支护撑与围护墙外面的预留钢筋进行焊接，形成铰接结构，以适应围护结构的特点。根据试验情况，一层支护撑与围护墙形成刚性连接后，环形支撑变形均匀且变形相对较小，而围护墙变形相对较大；二层支护撑与围护墙形成铰接结构后，变形相对较大，但围护墙变形相对较小。

[0008] 施工步骤包括：

[0009] (1)围护墙施工。

[0010] 围护墙不仅要进行护坡，还要防止渗水，围护墙兼作地下室外墙。

[0011] 围护墙施工采用空腹模板，空腹模板通过振动锤竖向往复振动产生的竖向激振力沉入地层，随即向空腹内注满浆液，当振动沉模提升时，浆液在重力作用下从模板下端注入槽孔内，先已沉入地层的模板成为后沉入模板的导向板，两块模板呈现板板相扣的作用，保证了各单板体在一个平面内紧密结合成墙。

[0012] 施工工艺包括：

[0013] 1)开挖预留槽；

[0014] 2)预钻孔；

[0015] 在两块模板的结合处预钻孔，预钻孔直径为90～110cm；

[0016] 3)振动沉模；

[0017] 启动振锤，将第一块模板沉入地层中，达到设计深度，然后将第二块模板沿施工轴线在第一块前侧与第一块模板紧密并排，以第一块模板为导向板，沉入地层达到设计深度；

[0018] 4)灌注提升第一块模板；

[0019] 向第一块模板内灌注浆体，然后边提升边灌注，直至拔出地面，浆体留在槽孔内，灌注提升结束后，要保持浆体达到墙顶设计高程；

[0020] 5)再沉入模板；

[0021] 以第二块模板为导向板，沉入地层达到设计深度，再灌注提升第二块模板；按以上程序循环施工，即可完成围护墙。

[0022] 目前传统工艺是采用挖土开槽、泥浆护壁、清渣、浇筑水下混凝土、处理接缝系列工序，在透水地层中开槽时易于塌孔，围护墙往往达不到厚度和出现断墙现象。而本发明以强大的垂直激振力，将空腹模板沉入土层，模板和浆液起到了护壁作用，施工过程中不但不释放土体应力，而且在振动沉模过程中，将其两侧土体挤压密实，提高了抗渗能力。由于本发明在原土体被模板挤压作用于下完成的。且在提拔模板过程中边提模边注浆，浆液从模板底产注人槽内，加之浆柱压力大于土体侧压力，因此不会出现缩壁和塌壁现象。

[0023] (2)支撑柱施工。

[0024] 支撑柱下面如无工程桩，先施工临时支撑桩后将支撑柱插入临时支撑桩。若有工程桩，直接将支撑柱插入临时支撑桩。

[0025] (3)做一层环形外支撑、一层环形内支撑、混凝土桁架腹杆、一层支顶撑。

[0026] (4)挖土至二层环形支撑底标高部位，做二层环形支撑，围护墙在二层支撑部位局部剥落混凝土，在裸露主筋外面焊接预留钢筋，然后浇筑混凝土板、最后做二层支顶撑。

[0027] (5)挖土至地下室底板底标高以下10cm，先做素混凝土垫层，再浇筑地下室底板混凝土。

[0028] 在浇筑地下室底板施工时，对于涌水量大的部位采用疏堵相结合的技术方案，对于涌水量小，水压力小的部位采用强行封堵的方法，在浇捣素混凝土垫层时，局部范围内用掺了速凝剂的混凝土浇捣，混凝土在1～2min即凝固。对于涌水量大的情况，用塑料软管导水至集水坑中，待承台底板浇捣完并达到80％强度时再封闭集水坑。集水坑的封堵按以下进行：把水集中于钢管中，钢管直径为50mm，钢管内壁有螺纹；用螺头旋进钢管中封闭水管，浇筑底板预留坑的混凝土。预留坑的内壁设置凹槽用于止水，后浇混凝土掺UEA膨胀剂，确

保新旧混凝土的良好结合。

[0029] (6)对二层环形支撑、混凝土板、二层支顶撑进行爆破，爆破完毕后拆除支撑柱。

[0030] 采用静态爆破，静态爆破所采用膨胀材料的膨胀力超过30MPa，静态爆破预留孔洞直径为30～40mm，预留孔洞间距为0.3～0.4m控制，端部预留孔洞留置位置距结构底面150mm～200mm，构件横截面上孔洞面积不超过截面面积10％；预留孔洞内钢筋混凝土构件的主筋或者箍筋割断，确保钢筋的束缚力不影响爆破效果。

[0031] (7)浇筑二层地下室顶板。

[0032] (8)对一层环形外支撑、一层环形内支撑、混凝土桁架腹杆、一层支顶撑进行爆破。

[0033] (9)浇筑一层地下室顶板。

附图说明

[0034] 图1为一层地下室环形支撑支护结构示意图，图2为二层地下室环形支撑支护结构示意图。

[0035] 各附图中：1、围护墙，2、一层支顶撑，3、一层环形外支撑，4、一层环形内支撑，5、混凝土桁架腹杆，6、支撑柱，7、二层环形支撑，8、混凝土板，9、二层支顶撑。

具体实施方式

[0036] 某工程为18层大楼，系框筒剪力墙结构，地下室开挖深度为7.2m，地下室为不规则形状，工程桩为钻孔灌注桩，钻孔灌注桩深度为42m。

[0037] 本实施例设置两道支撑体系，第一道支撑设置在地下室顶部，第二道支撑设置在地下室中部，第一道支撑环形支撑做成桁架式结构，第二道支撑体系采用梁式环形支撑。四角部位围护结构和环形支撑支顶结构做成混凝土板8。

[0038] 围护墙1宽度为70mm，深度为地下室开挖深度2.5倍，围护墙1所采用的混凝土为C30，一层环形外支撑3离围护墙1的距离为2m，一层环形外支撑3宽度为30cm，高度为45cm，一层环形内支撑4离一层环形外支撑3距离为1.4m，一层环形外支撑3与围护墙1之间设置支顶撑，支顶撑宽度为30cm，高度为45cm，一层环形内支撑4宽度为30cm，高度为45cm，一层环形外支撑3和一层环形内支撑4之间设置混凝土桁架腹杆5，混凝土桁架腹杆5宽度为20cm，高度为45cm，一层环形内支撑4和一层环形外支撑3下面设置支撑柱6，支撑柱6采用混凝柱或者钢柱，支撑柱6尽量设置在工程桩上面，否则支撑柱6下面设置临时支撑桩。

[0039] 二层环形支撑7和围护墙1支顶结构采用混凝土板8和支顶撑相结合，地下室长边方向1/4长度范围和短边方向1/3长度范围内设置混凝土板，地下室中部位置设置支顶撑，二层支顶撑9与一层支顶撑2投影位置相同，二层环形支撑7的支撑柱6和一层环形外支撑3的支撑柱6相同。

[0040] 一层支护撑伸入围护墙1内部，与围护墙1形成刚性连接，二层支护撑与围护墙1外面的预留钢筋进行焊接，形成铰接结构。

[0041] 施工步骤包括：

[0042] (1)围护墙1施工。

[0043] 围护墙1施工采用空腹模板，空腹模板通过振动锤竖向往复振动产生的竖向激振力沉入地层，随即向空腹内注满浆液，当振动沉模提升时，浆液在重力作用下从模板下端注

入槽孔内，先已沉入地层的模板成为后沉入模板的导向板，两块模板呈现板板相扣的作用，保证了各单板体在一个平面内紧密结合成墙。

[0044] 施工工艺包括：

[0045] 1)开挖预留槽；

[0046] 2)预钻孔；

[0047] 在两块模板的结合处预钻孔，预钻孔直径为100cm；

[0048] 3)振动沉模；

[0049] 启动振锤，将第一块模板沉入地层中，达到设计深度，然后将第二块模板沿施工轴线在第一块前侧与第一块模板紧密并排，以第一块模板为导向板，沉入地层达到设计深度；

[0050] 4)灌注提升第一块模板；

[0051] 向第一块模板内灌注浆体，然后边提升边灌注，直至拔出地面，浆体留在槽孔内，灌注提升结束后，要保持浆体达到墙顶设计高程；

[0052] 5)再沉入模板；

[0053] 以第二块模板为导向板，沉入地层达到设计深度，再灌注提升第二块模板；按以上程序循环施工，即可完成围护墙1。

[0054] (2)支撑柱6施工。

[0055] 支撑柱6下面如无工程桩，先施工临时支撑桩后将支撑柱6插入临时支撑桩。若有工程桩，直接将支撑柱6插入临时支撑桩。

[0056] (3)做一层环形外支撑3、一层环形内支撑4、混凝土桁架腹杆5、一层支顶撑2。

[0057] (4)挖土至二层环形支撑7底标高部位，做二层环形支撑7，围护墙1在二层支撑部位局部剥落混凝土，在裸露主筋外面焊接预留钢筋，然后浇筑混凝土板8、最后做二层支顶撑9。

[0058] (5)挖土至地下室底板底标高以下10cm，先做素混凝土垫层，再浇筑地下室底板混凝土。

[0059] 在浇筑地下室底板施工时，对于涌水量大的部位采用疏堵相结合的技术方案，对于涌水量小，水压力小的部位采用强行封堵的方法，在浇捣素混凝土垫层时，局部范围内用掺了速凝剂的混凝土浇捣，混凝土在1～2min即凝固。对于涌水量大的情况，用塑料软管导水至集水坑中，待承台底板浇捣完并达到80％强度时再封闭集水坑。集水坑的封堵按以下进行：把水集中于钢管中，钢管直径为50mm，钢管内壁有螺纹；用螺头旋进钢管中封闭水管，浇筑底板预留坑的混凝土。预留坑的内壁设置凹槽用于止水，后浇混凝土掺UEA膨胀剂，确保新旧混凝土的良好结合。

[0060] (6)对二层环形支撑7、混凝土板8、二层支顶撑9进行爆破，爆破完毕后拆除支撑柱6。

[0061] 采用静态爆破，静态爆破所采用膨胀材料的膨胀力为35MPa，静态爆破预留孔洞直径为35mm，预留孔洞间距为0.3～0.4m控制，端部预留孔洞留置位置距结构底面200mm，构件横截面上孔洞面积不超过截面面积10％；预留孔洞内钢筋混凝土构件的主筋或者箍筋割断，确保钢筋的束缚力不影响爆破效果。

[0062] (7)浇筑二层地下室顶板。

[0063] (8)对一层环形外支撑3、一层环形内支撑4、混凝土桁架腹杆5、一层支顶撑2进行

爆破。

[0064] (9)浇筑一层地下室顶板。

[0065] 通过计算机模拟仿真分析，对本结构与其他支护体系进行对比。第一种情况为采用本实施例，第二种情况为单纯采用内支撑，第三种情况为一层二层采用环形支撑。表1为不同支护体系位移及力学性能对比，表中发现本实施例的支护最大水平位移远远小于第二种情况和第三种情况，分别为第二种情况的38.6%，为第二种情况的57.9%。本实施例的最大轴力显著减少，分别为第二种情况的59.6%，为第二种情况的79.9%。本实施例的最大弯矩显著减少，分别为第二种情况的62.8%，为第二种情况的79.0%。

[0066] 表1不同支护体系位移及力学性能对比

[0067]

项目	支护最大水平位移/mm	环形支撑	
		最大轴力/kN	最大弯矩/(kN• m)
第一种情况	11.3	12236	2236
第二种情况	29.3	20530	3560
第三种情况	19.5	15320	2830

[0068] 经现场检测该地下室在施工过程中结构稳定，支护位移不超过11mm，支撑梁结构稳定，无异常现象发生。

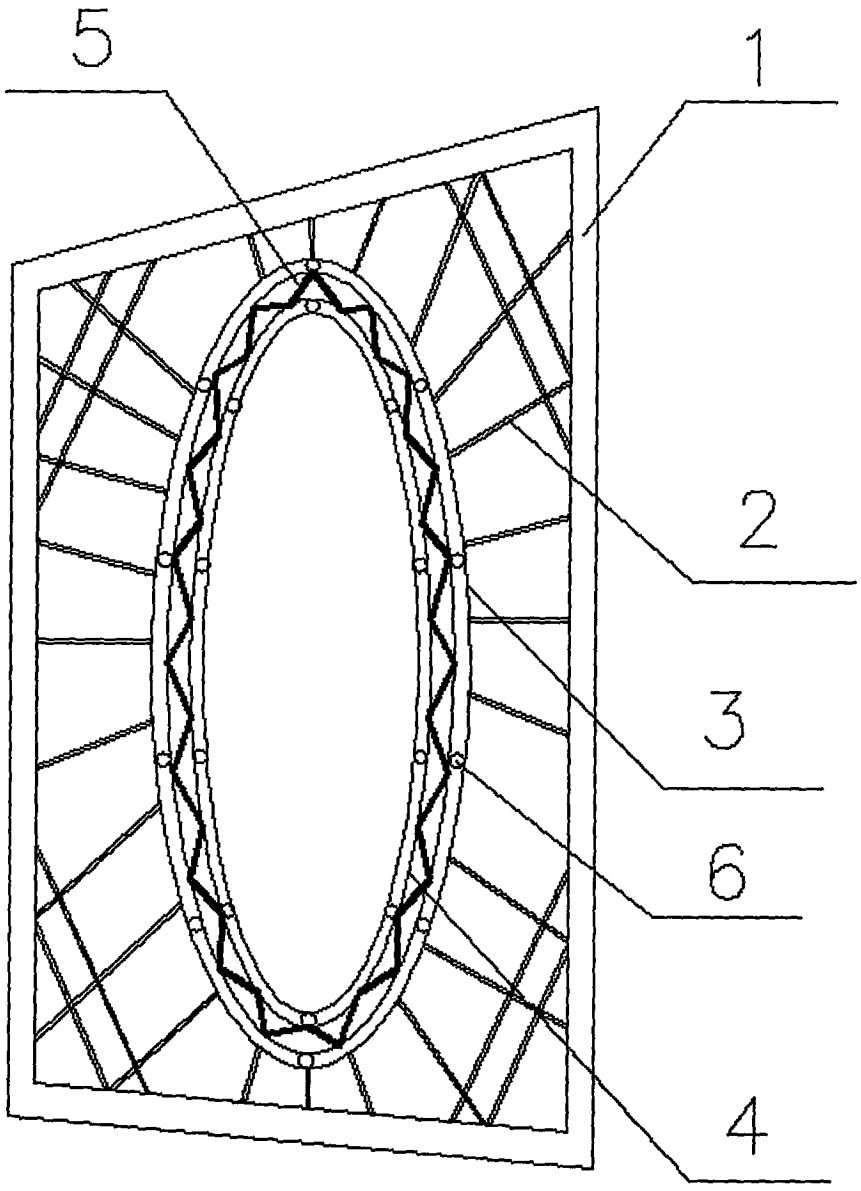


图1

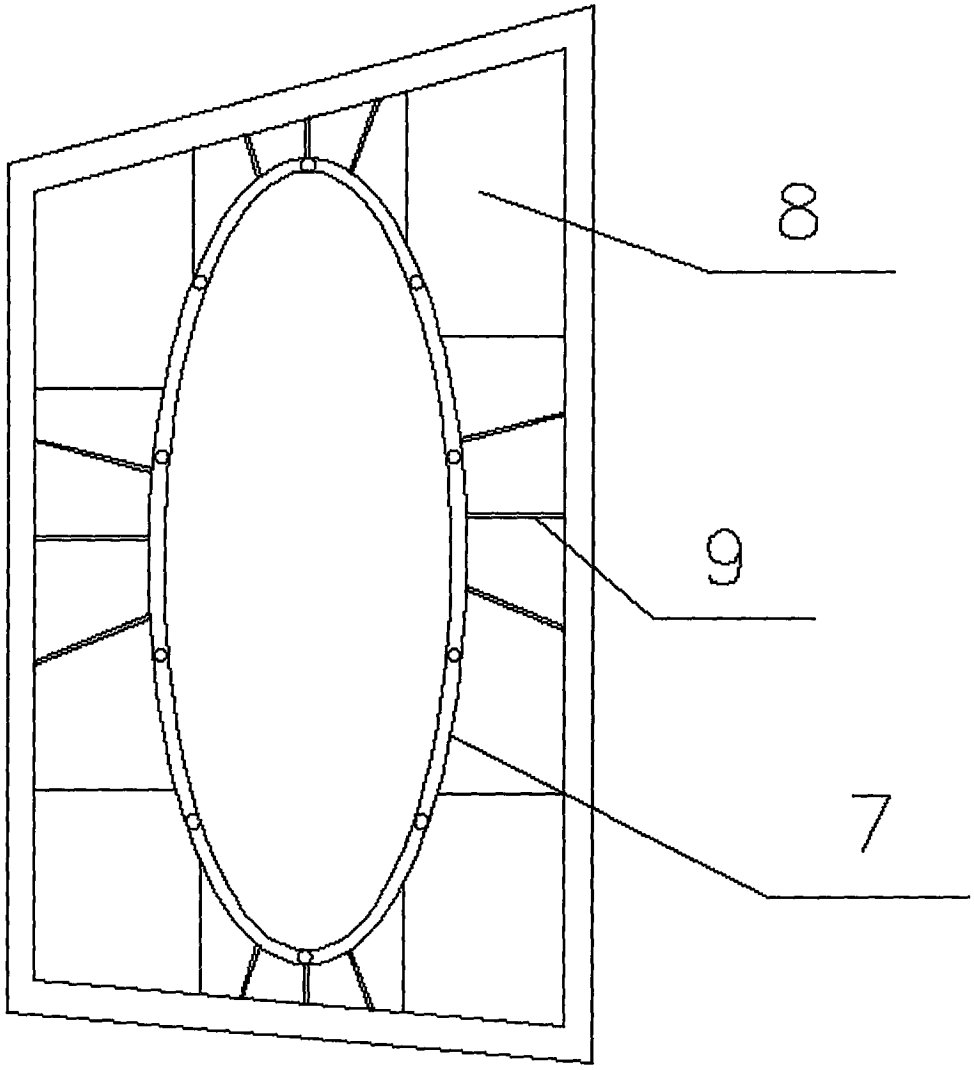


图2