(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202247936 U
(45)授权公告日 2012.05.30

(21)申请号 201120371669.3

(22)申请日 2011.10.08

(73)专利权人 赵正义
地址 102200 北京市昌平区西环里静心苑
66 号楼 6 单元 202 室

(72)发明人 赵正义

(51)Int.Cl.
E02D 27/42(2006.01)
E02D 27/44(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

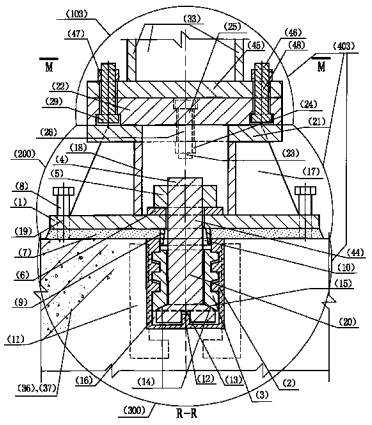
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 12 页

(54)实用新型名称

塔式机械设备与基础的垂直连接构造

(57)摘要

塔式机械设备与基础的垂直连接构造由垂直组合连接的设于基础砼中可在设定区段内沿基础平面轴线任意定位的下部构造、不同的塔身结构与基础砼垂直连接的上部构造和将上部构造与下部构造垂直组合连接的中部构造共同构成；该构造的作用在于，使塔身结构与混凝土的垂直定位连接构造，在设定的范围内可以沿基础轴线任意移位，以适应塔身结构的不同尺寸对垂直定位连接的不同位置要求和不同的连接构造要求及重复组合分解的构造要求，在实现了标准化、系列化预制的砼基础与不同厂家的相同性能级别的塔桅式机械设备的塔身结构的垂直定位连接的广泛适用性的同时降低生产和使用成本。



CN 202247936 U

1. 塔式机械设备与基础的垂直连接构造，由设于砼独立基础梁板结构 (35) 的砼中的下部构造和不同的塔身结构与基础的垂直连接构造相匹配的的上部构造，将上部构造与下部构造垂直组合连接的中部构造共同构成，其特征在于 ：

中部构造 (200) 的构造 ：

板 1 号 (1) 为水平设置的平面为多边形或圆形的板，在板 1 号 (1) 与基础平面轴线重合的纵轴线中心设有与螺栓 1 号 (4) 外径配合的圆柱体垂直孔——孔 6 号 (44)，在板 1 号 (1) 下平面的孔 6 号 (44) 的两侧沿板 1 号 (1) 的纵轴线对称设有长度与板 1 号 (1) 纵向长度相同的纵向挡板 (9)2 道，纵向挡板 (9) 的上端面与板 1 号 (1) 下平面连接，纵向挡板 (9) 的横剖面为矩形或梯形或三角形，纵向挡板 (9) 的横向内径大于等于孔 6 号 (44) 的内径，在两道纵向挡板 (9) 的纵向端头之间以堵头板 (10) 连接，两道纵向挡板 (9) 的外侧垂直立面与水平定位锚件 (2) 的最上层的水平凸键 1 号 (38) 的垂直内立面配合，纵向挡板 (9) 的高度大于水泥砂浆 (7) 的厚度 ；在板 1 号 (1) 的下平面与砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的砼上平面之间设有水泥砂浆 (7) ；在板 1 号 (1) 的平面外边缘以内设有水平剖面为圆形的垂直的孔 1 号 (19)n 个，该 n 为大于等于 3 的整数，孔 1 号 (19) 的内径面上设有内螺纹与螺栓 2 号 (8) 的外螺纹配合 ；承压连接件 (18) 为水平剖面为多边形或圆形的环状的垂直管，承压连接件 (18) 的内径大于孔 6 号 (44) 的内径且大于螺母 1 号 (5) 和垫圈 (6) 的外径，承压连接件 (18) 的下端面与板 1 号 (1) 的上面连接且承压连接件 (18) 的内孔垂直纵轴心与孔 6 号 (44) 的垂直纵轴心重合 ；平面外缘为多边形或圆形的环状的圈 (21) 的内孔与承压连接件 (18) 的内孔垂直投影重合，圈 (21) 的下平面与承压连接件 (18) 的上平面无间隙配合且连接 ；承压连接件 (18) 的平面上设有剖面为圆形的垂直的孔 4 号 (26)m 个，该 m 为大于等于 2 的整数，孔 4 号 (26) 的垂直纵轴心与位于板 2 号 (22) 上的孔 3 号 (25) 重合 ；孔 4 号 (26) 的内径与螺栓 3 号 (23) 的外径配合 ；

在承压连接件 (18) 的外径以外的板 1 号 (1) 的上平面和圈 (21) 的下平面之间设或不设垂直肋板 (17)，垂直肋板 (17) 立面为多边形，垂直肋板 (17) 的上端平面、内侧垂直立面和下端平面分别与圈 (21) 的下平面，承压连接件 (18) 的外径垂直面和板 1 号 (1) 的上平面连接 ；

塔身结构与基础的垂直连接构造匹配组合的上部构造 1 号 (101) 的构造 ：板 2 号 (22) 的平面为多边形或圆形，板 2 号 (22) 的垂直纵向轴心与承压连接件 (18) 或圈 (21) 的内孔垂直纵轴心和孔 6 号 (44) 的内孔垂直纵轴心重合 ；板 2 号 (22) 的下平面与圈 (21) 的上平面无间隙配合 ；板 2 号 (22) 的上平面与塔身基础节主弦杆 1 号 (31) 和与塔身基础节主弦杆 1 号 (31) 相连接的各套筒 (30) 的下端平面间隙配合 ；在板 2 号 (22) 上设有孔 5 号 (29)，孔 5 号 (29) 与套筒 (30) 的数量相同，孔 5 号 (29) 与套筒 (30) 的孔 8 号 (49) 的垂直纵轴心重合 ；孔 5 号 (29) 上半部的剖面为圆形，且圆形的内径与螺栓 4 号 (27) 的外径配合，孔 5 号 (29) 下半部为与上半部垂直纵轴心重合的水平剖面为正六角形或正方形且与螺栓 4 号 (27) 的下端六角头或四方头相配合，并使螺栓 4 号 (27) 的下端面不向下凸出于板 2 号 (22) 的下平面 ；在板 2 号 (22) 上设有与圈 (21) 的孔 4 号 (26) 的垂直纵轴心重合的孔 3 号 (25)，孔 3 号 (25) 的下半部的水平剖面为圆形，且圆形的内径与螺栓 3 号 (23) 的外径配合，孔 3 号 (25) 的上半部为与下半部垂直纵轴心重合的水平剖面为正六角形或正方形且与螺栓 3 号 (23) 上端的六角头或四方头配合，并使螺栓 3 号 (23) 的上端面不凸出于板

2 号 (22) 的上平面 ;

塔身结构与基础的垂直连接构造匹配组合的上部构造 2 号 (102) 的构造 :与塔身基础节连接的柱脚 (32) 的垂直投影的外缘为多边形或圆形,与塔身基础节连接的柱脚 (32) 与圈 (21) 的垂直纵轴心重合,与塔身基础节连接的柱脚 (32) 的外径小于对称分布于板 2 号 (22) 中心的 2 个孔 3 号 (25) 的距离,与塔身基础节连接的柱脚 (32) 的下端面与板 2 号 (22) 的上端面无间隙配合且连接 ;

塔身结构与基础的垂直连接构造匹配组合的上部构造 3 号 (103) 的构造 :板 3 号 (45) 的垂直投影的外缘为多边形或圆形,塔身基础节主弦杆 2 号 (33) 的下端面与板 3 号 (45) 的上平面垂直杆连接,且塔身基础节主弦杆 2 号 (33) 与板 3 号 (45) 的垂直纵轴心重合,板 3 号 (45) 上设有垂直纵轴心与板 2 号 (22) 上的各孔 5 号 (29) 的垂直纵轴心重合的孔 7 号 (48) ;孔 7 号 (48) 的水平剖面为圆形且内径与螺栓 5 号 (46) 外径配合,以螺栓 5 号 (46) 的下端六角头或四方头与孔 5 号 (29) 的孔下半部的正六角形或正方形配合,使螺栓 5 号 (46) 的下端平面不凸出于板 3 号 (45) 的下平面,以螺栓 5 号 (46) 垂直向上穿过孔 5 号 (29) 和孔 7 号 (48) 后,以螺母 4 号 (47) 的内螺纹与螺栓 5 号 (46) 的外螺纹配合使板 3 号 (45) 的下平面与板 2 号 (22) 的上平面之间无间隙配合且连接。

2. 如权利要求 1 所述的塔式机械设备与基础的垂直连接构造,其特征在于 :

下部构造 (300) 的构造 :水平定位锚件 (2) 的横向正立面为 U 形、纵向侧立面为矩形,水平定位锚件 (2) 由 2 件平行的纵向侧立板 (40) 的水平底边和 1 件底板 (41) 的纵向外边组合连接而成,使 2 件纵向侧立板 (40) 的内侧立面之间形成纵向各部位横剖面全等的锚件纵向槽 (39) ;在两纵向侧立板 (40) 的内立面上沿锚件纵向槽 (39) 水平纵轴对称设有纵向水平、横向剖面为全等的矩形或三角形或梯形的凸出于纵向侧立板 (40) 垂直内立面的水平凸键 1 号 (38)n 个,其中的 n 为大于等于 1 的整数 ;在两件纵向侧立板 (40) 的内立面上对称形成上、下两件水平凸键 1 号 (38) 之间或最下层的水平凸键 1 号 (38) 与底板 (41) 之间形成的对称且横剖面全等的水平凹槽 (43),各水平凹槽 (43) 与设于水平定位连接件 (3) 的两纵向外立面的对应的水平凸键 2 号 (42) 相配合 ;沿水平定位锚件 (2) 的纵轴线,在底板 (41) 的上面设有纵向水平键 (12),纵向水平键 (12) 的纵向任意部位的横剖面为矩形或上半部为弓形、下半部为矩形且该矩形的上边与弓形的下弦为共用边的多边形,纵向水平键 (12) 与设于螺栓 1 号 (4) 下端平面以上的横剖面与纵向水平键 (12) 的横剖面配合的槽 (13) 相配合 ;在水平定位锚件 (2) 的两个纵向外立面上设有垂直的锚筋 (11) 与纵向侧立板 (40) 的外立面连接 ;水平定位锚件 (2) 的纵向轴线与砼基础梁 (37) 的平面纵轴线重合,水平定位锚件 (2) 的上平面与砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的砼上平面相平 ;

水平定位连接件 (3) 的外形为平面为矩形的立方体,在水平定位连接件 (3) 平面中心设有水平剖面为圆形的且内径与螺栓 1 号 (4) 外径配合的孔 2 号 (20),在孔 2 号 (20) 下端的水平定位连接件 (3) 的下平面上设有以孔 2 号 (20) 内径为内径的圆环形球体凹槽 (14),圆环形球体凹槽 (14) 与螺栓 1 号 (4) 下端的圆环形球体凸面 (15) 无间隙配合 ;在与水平定位连接件 (3) 纵轴方向同方向的水平定位连接件 (3) 的两垂直外侧立面上设有与水平定位锚件 (2) 的两纵向垂直内侧立面上的水平凹槽 (43) 相配合的横向剖面为矩形或三角形或梯形的水平凸键 2 号 (42) ;

螺栓 1 号 (4) 为两个同轴心的不同直径圆柱体的组合体,上半部为直径较小的螺杆,下

端头为直径较大的锚头，螺栓 1 号 (4) 的上半部螺杆外径面上设有外螺纹与螺母 1 号 (5) 的内螺纹配合，螺栓 1 号 (4) 下端的锚头的上端面为圆环形球体凸面 (15)，圆环形球体凸面 (15) 与水平定位连接件 (3) 的圆环形球体凹槽 (14) 无间隙配合；螺栓 1 号 (4) 的下端头平面以上设有轴线与螺栓 1 号 (4) 下端锚头圆柱体平面轴线重合的剖面为矩形或上半部为弓形，下半部为矩形且该矩形的上边与弓形的弦为共用边的多边形的槽 (13)，槽 (13) 与纵向水平键 (12) 的剖面配合；

在与螺栓 1 号 (4) 上端外螺纹配合的螺母 1 号 (5) 的下平面与板 1 号 (1) 的上平面之间设或不设外径小于承压连接件 (18) 内径、内径与螺栓 1 号 (4) 外径配合的垫圈 (6)；

各零部件除砼独立基础梁板结构 (35)、砼墩台 (36)、砼基础梁 (37)、砼槽 (16) 和水泥砂浆 (7) 之外，均为钢制；

在砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的砼上平面以下，且在与砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的平面轴线重合的板 1 号 (1) 的纵轴的延长线上的锚件纵向槽 (39) 的纵向一端或两端设有横纵剖面均为矩形的砼槽 (16)，砼槽 (16) 的长度大于水平定位连接件 (3) 的纵向长度，砼槽 (16) 的横向宽度大于或等于锚件纵向槽 (39) 的横向宽度；砼槽 (16) 的深度大于等于锚件纵向槽 (39) 的深度。

塔式机械设备与基础的垂直连接构造

[0001] 技术领域 本实用新型涉及周期移动使用的塔式机械设备无底架梁的塔身结构与预制混凝土基础的垂直连接定位构造。

[0002] 背景技术 目前，建筑、电力、石油、信息、地矿、军事各领域的周期移动使用的如建筑固定式塔机、风力发电机、采油机、信号塔架、钻探机，大型陆基雷达等塔式机械设备基础，大都采用整体现浇砼基础，其明显弊端在于，资源利用率极低、施工周期长，寒冷地区制作周期更长，不能重复使用，同时造成大量资源浪费和环境污染。近年来已有砼预制构件装配式塔机基础问世，开辟了塔式机械设备基础装配式、重复使用、基础砼预制构件轻量化的方向和道路。但针对塔式机械设备装配式基础重复使用和轻量化两大技术经济目标，存在基础结构设计受机械设备塔身结构与基础的垂直定位连接构造制约而组合形式固定造成的浪费和适应面狭窄的情况；急需从技术上解决国内外各厂家的同型号无底架梁的塔式机械设备与基础垂直连接的构造不同形成的一种型号的装配式基础的垂直连接构造无法与几个厂家的同型号机械设备的不同塔身结构与基础的垂直连接定位，亦即基础的通用性问题。已有的一些可与基础砼组合或分解的地脚螺栓垂直定位连接构造虽然基本解决了地脚螺栓的使用次数与砼基础寿命不匹配的难题，但都不同程度地对砼基础的截面造成损伤，地脚螺栓下端构造的防锈蚀和装配质量问题也成为基础安全一种新的隐患，且成本较大；或者由于各厂生产的同型号塔式机械的塔身与基础的垂直连接构造迥异，使与其匹配的构造制作繁琐造成成本加大；装配式预制砼基础的产业化实践证明，这是必须突破的影响塔式机械设备装配式基础加快实现产业化的技术瓶颈问题。

[0003] 发明内容 本实用新型的目的和任务是在不损伤砼基础结构的前提下，提供一种能满足塔式机械设备的塔身结构与预制定型的砼基础的垂直定位连接要求，在设定的范围内，塔身结构与砼基础的垂直定位连接构造位置可以沿基础平面轴线任意定位，从而消除由于各厂家的同工作性能级别的塔式机械设备的不同的塔身结构和与砼基础不同的垂直定位连接构造与工厂化生产的已定型的标准化、系列化的装配式预制砼基础之间无法任意组合连接的弊端，并消除位于基础砼内的地脚螺栓的下端部构造的结构安全稳患和锈蚀隐患的垂直定位连接构造，减少了塔身与基础不同的垂直连接构造匹配组合构造的制作程序同时降低成本，为加速实现塔式机械设备基础的标准化、工厂化生产和降低使用成本创造条件。

[0004] 技术方案 本实用新型包括把设于由砼抗压板 (34) 和锚件纵向槽 (39) 共同组合而成的砼独立基础梁板结构 (35) 的砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 内的在设定区段内沿基础平面轴线任意定位的下部构造 (300)、和不同的塔身结构与基础的垂直连接构造相匹配的 3 种上部构造中任意一种的上部构造 1 号 (101) 或上部构造 2 号 (102) 或上部构造 3 号 (103)、将上部构造 1 号 (101) 或上部构造 2 号 (102) 或上部构造 3 号 (103) 与下部构造 (300) 垂直组合连接的中部构造 (200) 共同构成的 3 种垂直连接构造形式：构造形式 1 号 (401)、构造形式 2 号 (402)、构造形式 3 号 (403)；如图 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0005] 下部构造 (300) 的构造：水平定位锚件 (2) 的横向正立面为 U 形、纵向侧立面为矩形，水平定位锚件 (2) 由 2 件平行的纵向侧立板 (40) 的水平底边和 1 件底板 (41) 的纵

向外边组合连接而成，使 2 件纵向侧立板 (40) 的内侧立面之间形成纵向各部位横剖面全等的锚件纵向槽 (39) ；在两纵向侧立板 (40) 的内立面上沿锚件纵向槽 (39) 水平纵轴对称设有纵向水平、横向剖面为全等的矩形或三角形或梯形的凸出于纵向侧立板 (40) 垂直内立面的水平凸键 1 号 (38)n 个，其中的 n 为大于等于 1 的整数 ；在两件纵向侧立板 (40) 的内立面上对称形成上、下两件水平凸键 1 号 (38) 之间或最下层的水平凸键 1 号 (38) 与底板 (41) 之间形成的对称且横剖面全等的水平凹槽 (43)，各水平凹槽 (43) 与设于水平定位连接件 (3) 的两纵向外立面的对应的水平凸键 2 号 (42) 相配合 ；沿水平定位锚件 (2) 的纵轴线，在底板 (41) 的上面设有纵向水平键 (12)，纵向水平键 (12) 的纵向任意部位的横剖面为矩形或上半部为弓形、下半部为矩形且该矩形的上边与弓形的下弦为共用边的多边形，纵向水平键 (12) 与设于螺栓 1 号 (4) 下端平面以上的横剖面与纵向水平键 (12) 的横剖面配合的槽 (13) 相配合 ；在水平定位锚件 (2) 的两个纵向外立面上设有垂直的锚筋 (11) 与纵向侧立板 (40) 的外立面连接 ；水平定位锚件 (2) 的纵向轴线与砼基础梁 (37) 的平面纵轴线重合，水平定位锚件 (2) 的上平面与砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的砼上平面相平 ；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 所示。

[0006] 水平定位连接件 (3) 的外形为平面为矩形的立方体，在水平定位连接件 (3) 平面中心设有水平剖面为圆形的且内径与螺栓 1 号 (4) 外径配合的孔 2 号 (20)，在孔 2 号 (20) 下端的水平定位连接件 (3) 的下平面上设有以孔 2 号 (20) 内径为内径的圆环形球体凹槽 (14)，圆环形球体凹槽 (14) 与螺栓 1 号 (4) 下端的圆环形球体凸面 (15) 无间隙配合 ；在与水平定位连接件 (3) 纵轴方向同方向的水平定位连接件 (3) 的两垂直外侧立面上设有与水平定位锚件 (2) 的两纵向垂直内侧立面上的水平凹槽 (43) 相配合的横向剖面为矩形或三角形或梯形的水平凸键 2 号 (42) ；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11、14、15、16 所示。

[0007] 螺栓 1 号 (4) 为两个同轴心的不同直径圆柱体的组合体，上半部为直径较小的螺杆，下端头为直径较大的锚头，螺栓 1 号 (4) 的上半部螺杆外径面上设有外螺纹与螺母 1 号 (5) 的内螺纹配合，螺栓 1 号 (4) 下端的锚头的上端面为圆环形球体凸面 (15)，圆环形球体凸面 (15) 与水平定位连接件 (3) 的圆环形球体凹槽 (14) 无间隙配合 ；螺栓 1 号 (4) 的下端头平面以上设有轴线与螺栓 1 号 (4) 下端锚头圆柱体平面轴线重合的剖面为矩形或上半部为弓形，下半部为矩形且该矩形的上边与弓形的弦为共用边的多边形的槽 (13)，槽 (13) 与纵向水平键 (12) 的剖面配合 ；

[0008] 在与螺栓 1 号 (4) 上端外螺纹配合的螺母 1 号 (5) 的下平面与板 1 号 (1) 的上平面之间设或不设外径小于承压连接件 (18) 内径、内径与螺栓 1 号 (4) 外径配合的垫圈 (6) ；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0009] 本实用新型的各零部件除砼独立基础梁板结构 (35)、砼墩台 (36)、砼基础梁 (37)、砼槽 (16) 和水泥砂浆 (7) 之外，均为钢制。

[0010] 在砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的砼上平面以下，且在与砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的平面轴线重合的板 1 号 (1) 的纵轴的延长线上的锚件纵向槽 (39) 的纵向一端或两端设有横纵剖面均为矩形的砼槽 (16)，砼槽 (16) 的长度大于水平定位连接件 (3) 的纵向长度，砼槽 (16) 的横向宽度大于或等于锚件纵向槽 (39) 的横向宽度 ；砼槽 (16) 的深度大于等于锚件纵向槽 (39) 的深度 ；如图 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0011] 中部构造 (200) 的构造 ：

[0012] 板 1 号 (1) 为水平设置的平面为多边形或圆形的板，在板 1 号 (1) 与基础平面轴线重合的纵轴线中心设有与螺栓 1 号 (4) 外径配合的圆柱体垂直孔——孔 6 号 (44)，在板 1 号 (1) 下平面的孔 6 号 (44) 的两侧沿板 1 号 (1) 的纵轴线对称设有长度与板 1 号 (1) 纵向长度相同的纵向挡板 (9)2 道，纵向挡板 (9) 的上端面与板 1 号 (1) 下平面连接，纵向挡板 (9) 的横剖面为矩形或梯形或三角形，纵向挡板 (9) 的横向内径大于等于孔 6 号 (44) 的内径，在两道纵向挡板 (9) 的纵向端头之间以堵头板 (10) 连接，两道纵向挡板 (9) 的外侧垂直立面与水平定位锚件 (2) 的最上层的水平凸键 1 号 (38) 的垂直内立面配合，纵向挡板 (9) 的高度大于水泥砂浆 (7) 的厚度；在板 1 号 (1) 的下平面与砼基础梁 (37) 或砼墩台 (36) 的砼上平面之间设有水泥砂浆 (7)；在板 1 号 (1) 的平面外边缘以内设有水平剖面为圆形的垂直的孔 1 号 (19)n 个，该 n 为大于等于 3 的整数，孔 1 号 (19) 的内径面上设有内螺纹与螺栓 2 号 (8) 的外螺纹配合；承压连接件 (18) 为水平剖面为多边形或圆形的环状的垂直管，承压连接件 (18) 的内径大于孔 6 号 (44) 的内径且大于螺母 1 号 (5) 和垫圈 (6) 的外径，承压连接件 (18) 的下端面与板 1 号 (1) 的上面连接且承压连接件 (18) 的内孔垂直纵轴心与孔 6 号 (44) 的垂直纵轴心重合；平面外缘为多边形或圆形的环状的圈 (21) 的内孔与承压连接件 (18) 的内孔垂直投影重合，圈 (21) 的下平面与承压连接件 (18) 的上平面无间隙配合且连接；承压连接件 (18) 的平面上设有剖面为圆形的垂直的孔 4 号 (26)m 个，该 m 为大于等于 2 的整数，孔 4 号 (26) 的垂直纵轴心与位于板 2 号 (22) 上的孔 3 号 (25) 重合；孔 4 号 (26) 的内径与螺栓 3 号 (23) 的外径配合；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0013] 在承压连接件 (18) 的外径以外的板 1 号 (1) 的上平面和圈 (21) 的下平面之间设或不设垂直肋板 (17)，垂直肋板 (17) 立面为多边形，垂直肋板 (17) 的上端平面、内侧垂直立面和下端平面分别与圈 (21) 的下平面，承压连接件 (18) 的外径垂直面和板 1 号 (1) 的上平面连接；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0014] 塔身结构与基础的垂直连接构造匹配组合的上部构造 1 号 (101) 的构造：板 2 号 (22) 的平面为多边形或圆形，板 2 号 (22) 的垂直纵向轴心与承压连接件 (18) 或圈 (21) 的内孔垂直纵轴心和孔 6 号 (44) 的内孔垂直纵轴心重合；板 2 号 (22) 的下平面与圈 (21) 的上平面无间隙配合；板 2 号 (22) 的上平面与塔身基础节主弦杆 1 号 (31) 和与塔身基础节主弦杆 1 号 (31) 相连接的各套筒 (30) 的下端平面间隙配合；在板 2 号 (22) 上设有孔 5 号 (29)，孔 5 号 (29) 与套筒 (30) 的数量相同，孔 5 号 (29) 与套筒 (30) 的孔 8 号 (49) 的垂直纵轴心重合；孔 5 号 (29) 上半部的剖面为圆形，且圆形的内径与螺栓 4 号 (27) 的外径配合，孔 5 号 (29) 下半部为与上半部垂直纵轴心重合的水平剖面为正六角形或正方形且与螺栓 4 号 (27) 的下端六角头或四方头相配合，并使螺栓 4 号 (27) 的下端面不向下凸出于板 2 号 (22) 的下平面；在板 2 号 (22) 上设有与圈 (21) 的孔 4 号 (26) 的垂直纵轴心重合的孔 3 号 (25)，孔 3 号 (25) 的下半部的水平剖面为圆形，且圆形的内径与螺栓 3 号 (23) 的外径配合，孔 3 号 (25) 的上半部为与下半部垂直纵轴心重合的水平剖面为正六角形或正方形且与螺栓 3 号 (23) 上端的六角头或四方头配合，并使螺栓 3 号 (23) 的上端面不凸出于板 2 号 (22) 的上平面；如图 3、4、5 所示。

[0015] 塔身结构与基础的垂直连接构造匹配组合的上部构造 2 号 (102) 的构造：与塔身基础节连接的柱脚 (32) 的垂直投影的外缘为多边形或圆形，与塔身基础节连接的柱脚 (32) 与圈 (21) 的垂直纵轴心重合，与塔身基础节连接的柱脚 (32) 的外径小于对称分布于

板 2 号 (22) 中心的 2 个孔 3 号 (25) 的距离，与塔身基础节连接的柱脚 (32) 的下端面与板 2 号 (22) 的上端面无间隙配合且连接；如图 6、7、8 所示。

[0016] 塔身结构与基础的垂直连接构造匹配组合的上部构造 3 号 (103) 的构造：板 3 号 (45) 的垂直投影的外缘为多边形或圆形，塔身基础节主弦杆 2 号 (33) 的下端面与板 3 号 (45) 的上平面垂直杆连接，且塔身基础节主弦杆 2 号 (33) 与板 3 号 (45) 的垂直纵轴心重合，板 3 号 (45) 上设有垂直纵轴心与板 2 号 (22) 上的各孔 5 号 (29) 的垂直纵轴心重合的孔 7 号 (48)；孔 7 号 (48) 的水平剖面为圆形且内径与螺栓 5 号 (46) 外径配合，以螺栓 5 号 (46) 的下端六角头或四方头与孔 5 号 (29) 的孔下半部的正六角形或正方形配合，使螺栓 5 号 (46) 的下端平面不凸出于板 3 号 (45) 的下平面，以螺栓 5 号 (46) 垂直向上穿过孔 5 号 (29) 和孔 7 号 (48) 后，以螺母 4 号 (47) 的内螺纹与螺栓 5 号 (46) 的外螺纹配合使板 3 号 (45) 的下平面与板 2 号 (22) 的上平面之间无间隙配合且连接；如图 9、10、11 所示。

[0017] 有益效果 本实用新型的塔式机械设备与砼基础的无底架梁的垂直连接构造在与混凝土锚固的部分采用固定的构造，而将其沿基础纵轴线移位的性能转移至混凝土结构的上表面以上，其优势性在于：

[0018] 一、以一套与基础连接配套的可以移位的垂直连接构造去对应组合不同的塔式机械设备的塔身结构的不同的与基础的垂直定位构造，实现了以不变应“万变”。成为装配式砼基础的通用性和产业化技术条件，减少了构件配件数量、相应地减少了安装拆卸的程序，从而降低了成本。

[0019] 二、在工厂化、标准化生产的定型塔式机械设备砼基础与同工作性能级别的不同的垂直定位连接构造的塔式机械设备之间设置了具有过渡性的垂直定位连接构造，通过这个构造，实现了标准化的基础与非标准化的塔式机械设备的有效垂直定位连接，变不可能为可能。

[0020] 三、以球形凹凸面的上、下配合的连接形式，克服因各种因素造成的垂直螺栓连接构造的点受力和线受力的不利情况，使主要受力部位均为面受力，实验证明，提高了构造系统的可靠性和耐久性，降低了局部构造使用成本。

[0021] 四、消除了基础混凝土上平面以下的地脚螺栓下部构造的锈蚀问题形成的安全隐患，延长了构造的使用寿命，节约了基础成本。

[0022] 五、塔式机械设备与基础的垂直定位构造所在区段的基础砼截面未受到削弱，保证了砼基础的整体强度，使基础安全性进一步增加了保障。

[0023] 六、满足了上部塔式机械的不同的塔身主弦杆的形状规格与定型的垂直连接螺栓的规格之间的矛盾，实现了结构的广泛适用性。

[0024] 附图说明 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0025] 附图 1——塔式机械设备与砼独立基础梁板结构 (35) 的垂直连接构造的总平面图

[0026] 附图 2——塔式机械设备与砼独立基础梁板结构 (35) 的垂直连接构造总平面图的剖面图

[0027] 附图 3——构造形式 1 号 (401) 的总平面图

[0028] 附图 4——构造形式 1 号 (401) 的横向剖面图

[0029] 附图 5——构造形式 1 号 (401) 的纵向剖面图

[0030] 附图 6——构造形式 2 号 (402) 的总平面图

[0031] 附图 7——构造形式 2 号 (402) 的横向剖面图

[0032] 附图 8——构造形式 2 号 (402) 的纵向剖面图

[0033] 附图 9——构造形式 3 号 (403) 的总平面图

[0034] 附图 10——构造形式 3 号 (403) 的横向剖面图

[0035] 附图 11——构造形式 3 号 (403) 的纵向剖面图

[0036] 附图 12——水平定位锚件 (2) 的横向剖面图

[0037] 附图 13——水平定位锚件 (2) 的纵向剖面图

[0038] 附图 14——水平定位连接件 (3) 的横向剖面图

[0039] 附图 15——水平定位连接件 (3) 的纵向剖面图

[0040] 附图 16——水平定位连接件 (3) 的平面图

[0041] 具体实施方式 图 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16 所描述的塔式机械设备与基础的垂直连接构造的构造形式 1 号 401、构造形式 2 号 402、构造形式 3 号 403 及其与上部的塔式机械设备和下部的砼独立基础梁板结构 35 的砼基础梁 37 或砼墩台 36 的配合关系。

[0042] 在砼基础梁 37 的基础砼上平面以上按涵括了拟配套使用同一型号装配式基础的多个不同的垂直定位连接构造的不同位置所形成的沿砼基础梁 37 的平面纵轴线方向的长度区段和板 1 号 1 需要的横向宽度设置砼墩台 36，砼墩台 36 的高度大于等于水平定位锚件 2 的高度并在锚件纵向槽 39 的一端或两端沿基础平面轴线设螺栓 3 号 23 ；无砼墩台 36 的砼基础梁 37 则须在砼基础梁 37 上平面以下部分设砼槽 16 ；如图 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0043] 构造形式 1 号 401、构造形式 2 号 402、构造形式 3 号 403 的安装程序 ：

[0044] 根据塔式机械设备的塔身结构与基础连接的构造形式不同分别选用并组合成上部构造 1 号 101 或上部构造 2 号 102 或上部构造 3 号 103 ；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0045] 将水平定位锚件 2 设置于与上部塔式机械对应的砼基础梁 37 或砼墩台 36 的平面纵轴线上，使水平定位锚件 2 的上平面与砼基础梁 37 或砼墩台 36 的砼上平面相平，并使水平定位锚件 2 的纵向长度区段涵括拟配套连接的上部塔式机械与基础垂直连接构造在基础平面纵轴线上的长度区段 ；

[0046] 将螺栓 1 号 4 的有螺纹一端朝上自下而上穿过水平定位连接件 3 的孔 2 号 20，使水平定位连接件 3 的下端面的圆环形球体凹槽 14 与螺栓 1 号 4 下端的圆环形球体凸面 15 相配合，并使螺栓 1 号 4 下端面的槽 13 与纵向水平键 12 的纵轴同方向，将水平定位连接件 3 的两纵向外立面上的水平凸键 2 号 42 与水平定位锚件 2 的水平凹槽 43 水平对正后沿水平定位锚件 2 纵轴将 1 组水平定位连接件 3 和螺栓 1 号 4 的组合件水平推进使螺栓 1 号 4 到设定位置，并使水平定位连接件 3 的两外侧立面的水平凸键 2 号 42 与水平定位锚件 2 的两内侧立面的水平凹槽 43 相配合，同时使螺栓 1 号 4 与板 1 号 1 上的孔 6 号 44 垂直对正，且使螺栓 1 号 4 下端面的槽 13 与纵向水平键 12 相配合以制约螺栓 1 号 4 的水平旋转 ；

[0047] 将板 1 号 1 的孔 6 号 44 对准螺栓 1 号 4 的上端，令板 1 号 1 保持水平，并使板 1 号 1 垂直下降使螺栓 1 号 4 的上端头穿过孔 6 号 44，使板 1 号 1 的纵向挡板 9 的下端面与

水平定位连接件 3 的上平面之间无间隙；同时使 2 件纵向挡板 9 的纵向外立面与水平定位锚件 2 的 2 件上层水平凸键 1 号 38 的纵向内立面配合；装垫圈 6 与螺栓 1 号 4 配合，并使垫圈 6 的下平面与板 1 号 1 的上平面之间无间隙；

[0048] 安装螺栓 2 号 8 与孔 1 号 19 的内螺纹配合，调节各螺栓 2 号 8 使同一座基础上的每件板 1 号 1 的上面水平并控制同一座基础的各板 1 号 1 的上面水平；安装并初步紧固各螺母 1 号 5，然后以水泥砂浆 7 嵌入板 1 号 1 的下平面与砼基础梁 37 或砼墩台 36 的上平面之间的缝隙中；同时旋卸各螺栓 2 号 8；再次紧固各螺母 1 号 5；

[0049] 选择与上部塔式机械设备与基础的垂直连接构造匹配的上部构造 1 号 101 或上部构造 2 号 102 或上部构造 3 号 103，使板 2 号 22 与圈 21 的垂直纵向轴心重合后，以螺栓 3 号 23 自上而下穿过板 2 号 22 的孔 3 号 25 和圈 21 的孔 4 号 26 并使螺栓 3 号 23 的上端六角头或四方头的上端面不凸出板 2 号 22 上平面，以螺母 2 号 24 与螺栓 3 号 23 下端头的外螺纹配合紧固使板 2 号 22 的下平面与圈 21 的上平面之间无间隙；如图 3、4、5、6、7、8、9、10、11 所示。

[0050] 上部构造 1 号 101 与中部构造 200 的组装：以螺栓 4 号 27 向上穿过孔 5 号 29 并使螺栓 4 号 27 的下端平面不凸出于板 2 号 22 的下平面，以各螺栓 4 号 27 向上穿入各套筒 30 的垂直的孔 8 号 49 后以螺母 3 号 28 与螺栓 4 号 27 上端外螺纹配合紧固使塔身基础节主弦杆 1 号 31 和各套筒 30 的下平面与板 2 号 22 的上平面无间隙配合并连接；以螺栓 3 号 23 向下穿入孔 3 号 25 和孔 4 号 26 后以螺母 2 号 24 与螺栓 3 号 23 下端的外螺纹配合紧固使板 2 号 22 的下平面与圈 21 的上平面之间无间隙并连接；如图 4、5 所示。

[0051] 上部构造 2 号 102 与中部构造 200 的组装：将与塔身基础节连接的柱脚 32 的水平下端面与板 2 号 22 的上平面连接；以螺栓 3 号 23 向下穿过孔 3 号 25 和孔 4 号 26，以螺母 2 号 24 的内螺纹与螺栓 3 号 23 下端头外螺纹配合紧固使板 2 号 22 的下平面与圈 21 的上平面之间无间隙并连接；如图 7、8 所示。

[0052] 上部构造 3 号 103 与中部构造 200 的组装：将板 2 号 22 的孔 3 号 25 和圈 21 的孔 4 号 26 垂直对正，以螺栓 3 号 23 自上向下穿过孔 3 号 25 和孔 4 号 26，以螺母 2 号 24 的内螺纹与螺栓 3 号 23 下端的外螺纹配合紧固使板 2 号 22 的下平面与圈 21 的上平面之间无间隙配合且连接；在安装螺栓 3 号 23 的同时，将各板 3 号 45 的孔 7 号 48 与板 2 号 22 的孔 5 号 29 上下垂直对正，以螺栓 5 号 46 自下向上穿过孔 5 号 29 和孔 7 号 48，以螺母 4 号 47 的内螺纹与螺栓 5 号 46 的上端外螺纹配合紧固使板 3 号 45 的下平面与板 2 号 22 的上平面之间无间隙并连接；如图 10、11 所示。

[0053] 本实用新型的拆解程序为与上述操作的逆操作。

[0054] 塔式机械设备与基础的垂直连接构造

[0055] 名词编号汇总表

[0056]

序号	名词	序号	名词
1	板 1 号 (1)	32	柱脚 (32)
2	水平定位锚件 (2)	33	塔身基础节主弦杆 2 号 (33)

3	水平定位连接件 (3)	34	砼抗压板 (34)
4	螺栓 1 号 (4)	35	砼独立基础梁板结构 (35)
5	螺母 1 号 (5)	36	砼墩台 (36)
6	垫圈 (6)	37	砼基础梁 (37)
7	水泥砂浆 (7)	38	水平凸键 1 号 (38)
8	螺栓 2 号 (8)	39	锚件纵向槽 (39)
9	纵向挡板 (9)	40	纵向侧立板 (40)
10	堵头板 (10)	41	底板 (41)
11	锚筋 (11)	42	水平凸键 2 号 (42)
12	纵向水平键 (12)	43	水平凹槽 (43)
13	槽 (13)	44	孔 6 号 (44)
14	圆环形球体凹槽 (14)	45	板 3 号 (45)
15	圆环形球体凸面 (15)	46	螺栓 5 号 (46)
16	砼槽 (16)	47	螺母 4 号 (47)
17	垂直肋板 (17)	48	孔 7 号 (48)
18	承压连接件 (18)	49	孔 8 号 (49)
19	孔 1 号 (19)		
20	孔 2 号 (20)		
21	圈 (21)	101	上部构造 1 号 (101)
22	板 2 号 (22)	102	上部构造 2 号 (102)
23	螺栓 3 号 (23)	103	上部构造 3 号 (103)
24	螺母 2 号 (24)	200	中部构造 (200)
25	孔 3 号 (25)	300	下部构造 (300)
26	孔 4 号 (26)	401	构造形式 1 号 (401)

27	螺栓 4 号 (27)	402	构造形式 2 号 (402)
28	螺母 3 号 (28)	403	构造形式 3 号 (403)
29	孔 5 号 (29)		
30	套筒 (30)		
31	塔身基础节主弦杆 1 号 (31)		

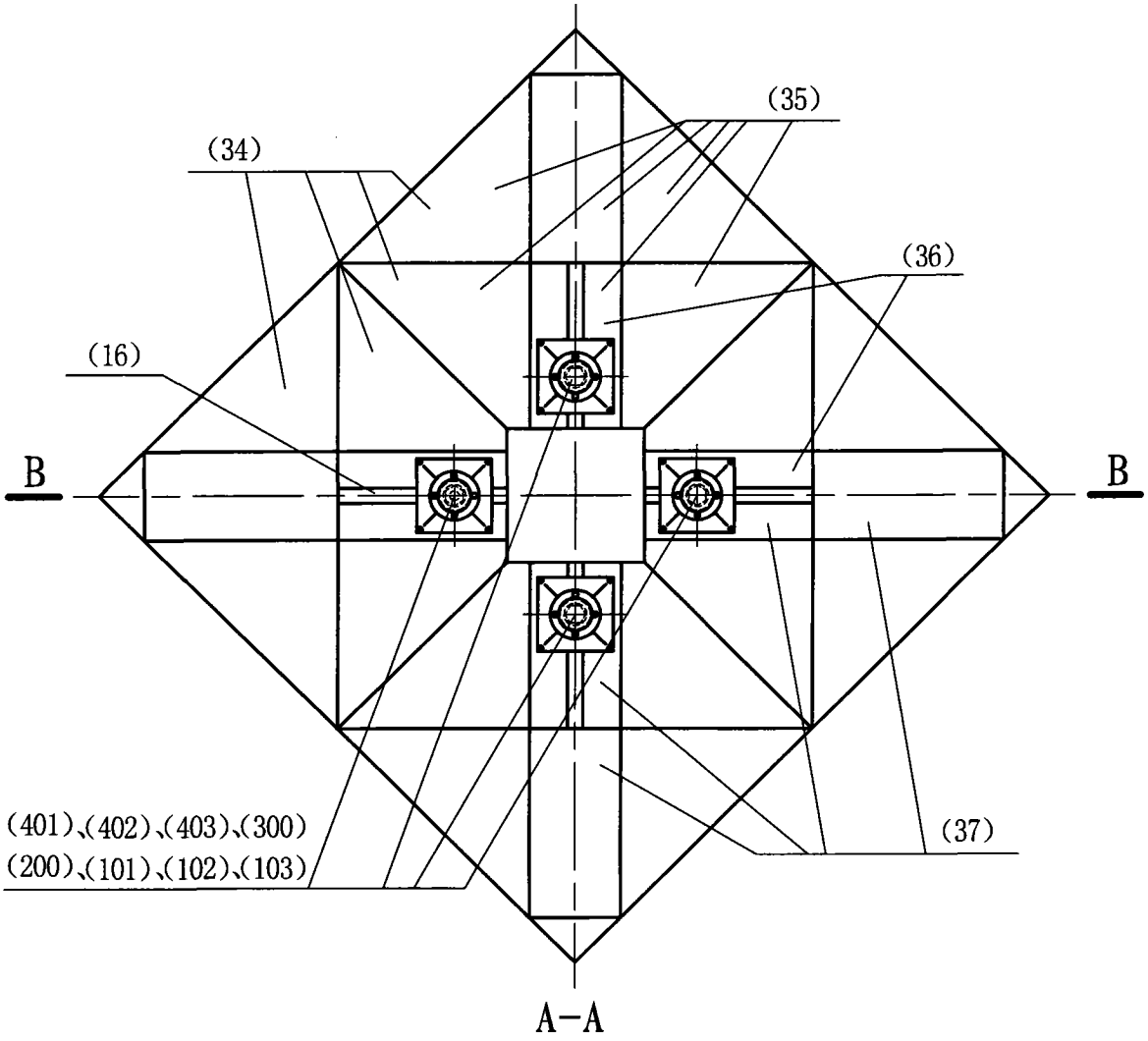

(35)
(34)
(36)
(16)
B
B
(401)、(402)、(403)、(300)
(200)、(101)、(102)、(103)
(37)
A-A

图 1

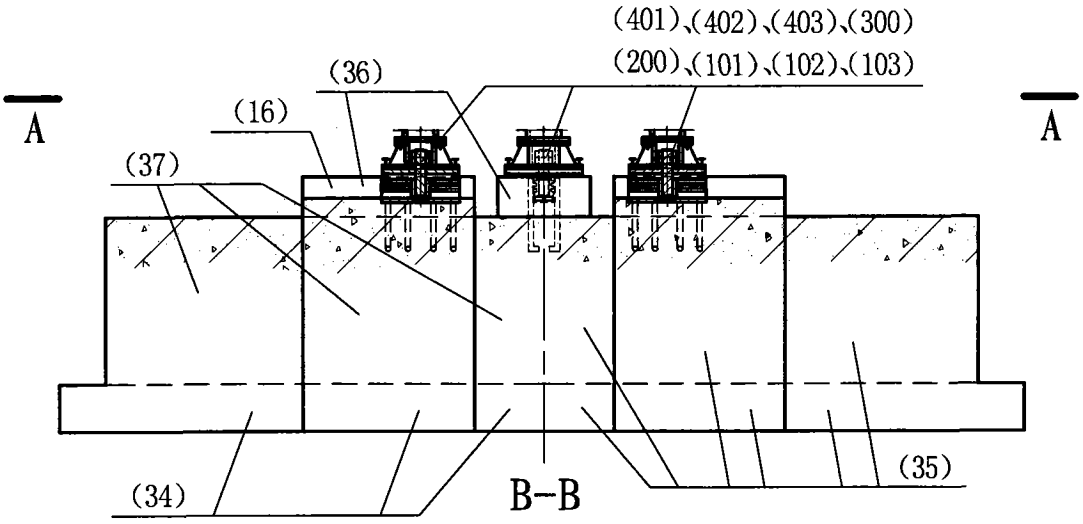

(401)、(402)、(403)、(300)
(200)、(101)、(102)、(103)
(36)
(16)
A
A
(37)
(34)
B-B
(35)

图 2

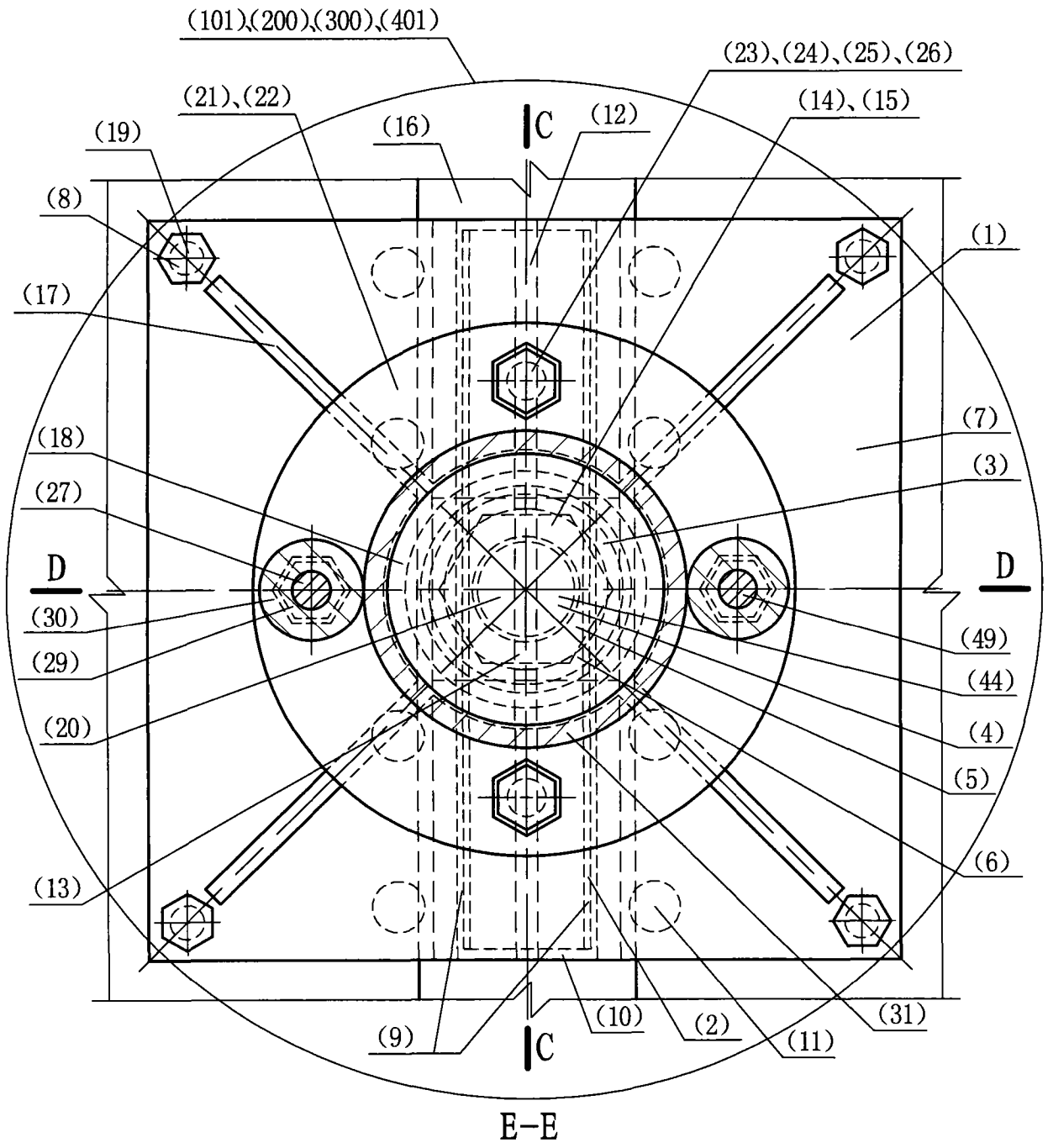

(101)、(200)、(300)、(401)
(23)、(24)、(25)、(26)
(21)、(22)
(14)、(15)
(19)
(16)
C
(12)
(8)
(1)
(17)
(7)
(18)
(3)
(27)
D
D
(30)
(49)
(29)
(44)
(20)
(4)
(5)
(6)
(13)
(10)
(2)
(31)
(9)
(11)
C
E-E

图 3

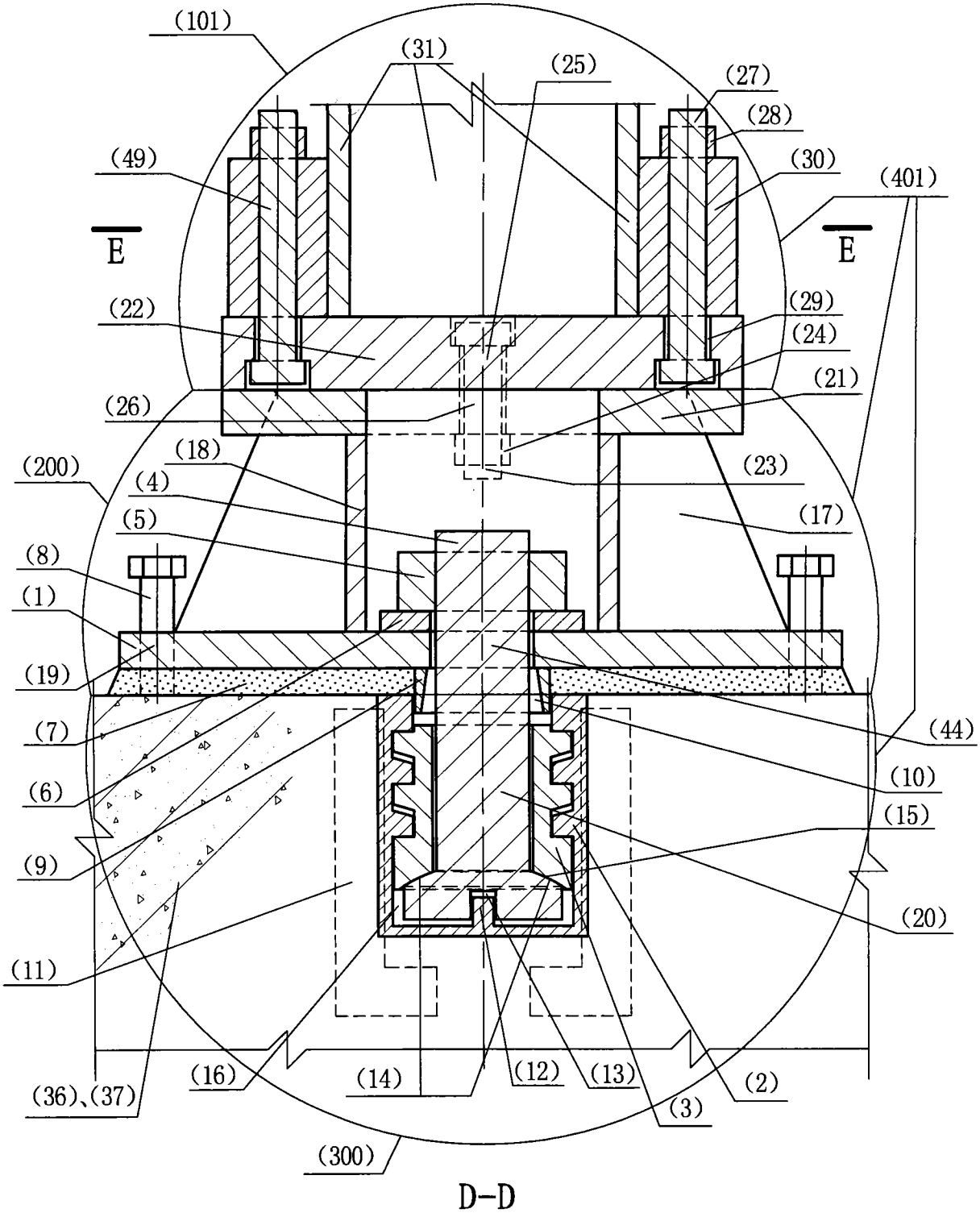

(101)
(31)
(25)
(27)
(28)
(49)
(30)
(401)
E
E
(22)
(29)
(24)
(21)
(26)
(18)
(200)
(4)
(23)
(5)
(17)
(8)
(1)
(19)
(7)
(44)
(6)
(10)
(15)
(9)
(20)
(11)
(16)
(14)
(12)
(13)
(2)
(3)
(36)、(37)
(300)
D-D

图 4

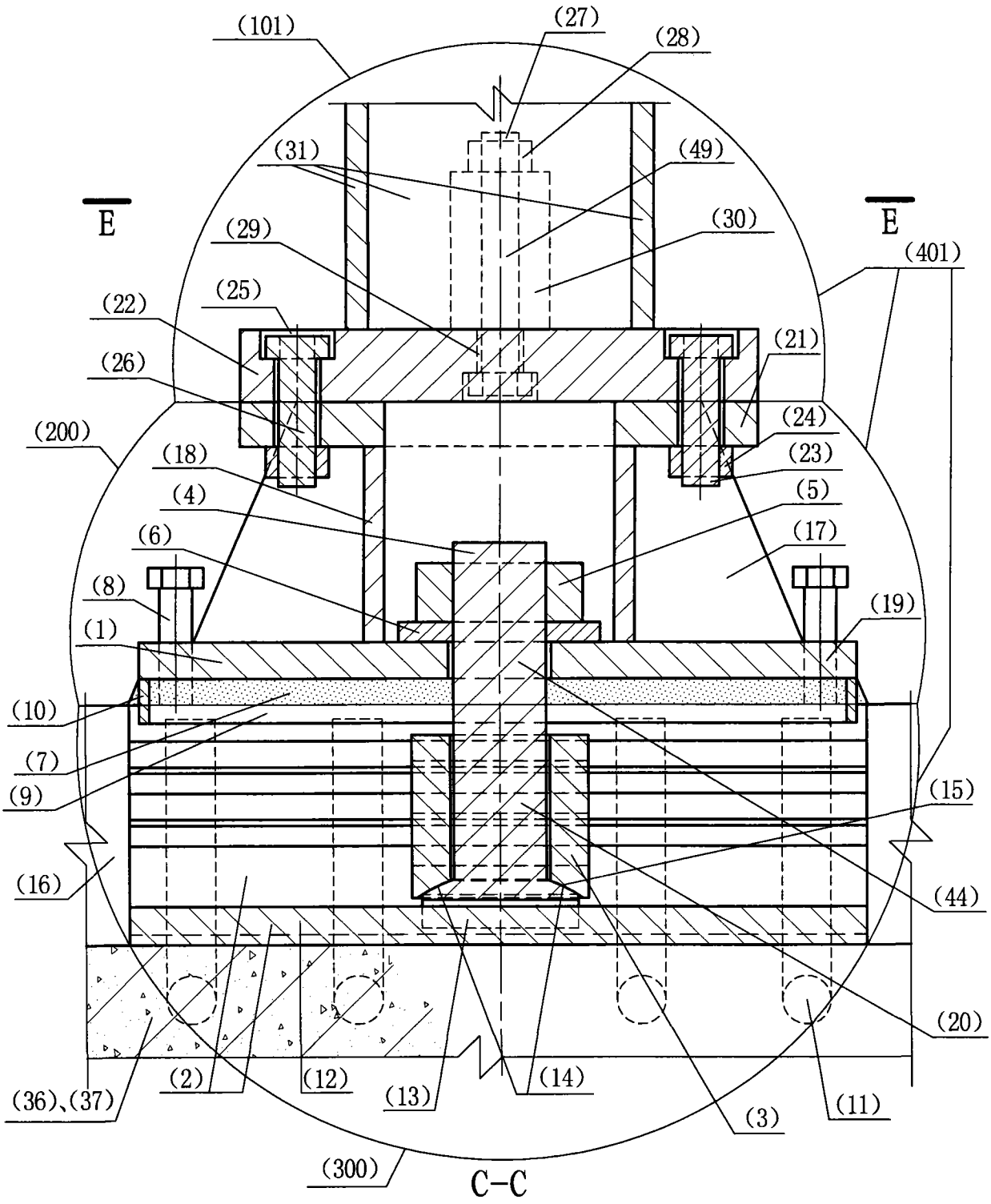

(101)
(27)
(28)
(31)
(49)
E
E
(29)
(30)
(401)
(25)
(22)
(21)
(26)
(24)
(200)
(18)
(23)
(4)
(5)
(6)
(17)
(8)
(19)
(1)
(10)
(7)
(9)
(15)
(16)
(44)
(20)
(2)
(12)
(13)
(14)
(36)、(37)
(3)
(11)
(300)
C-C

图 5

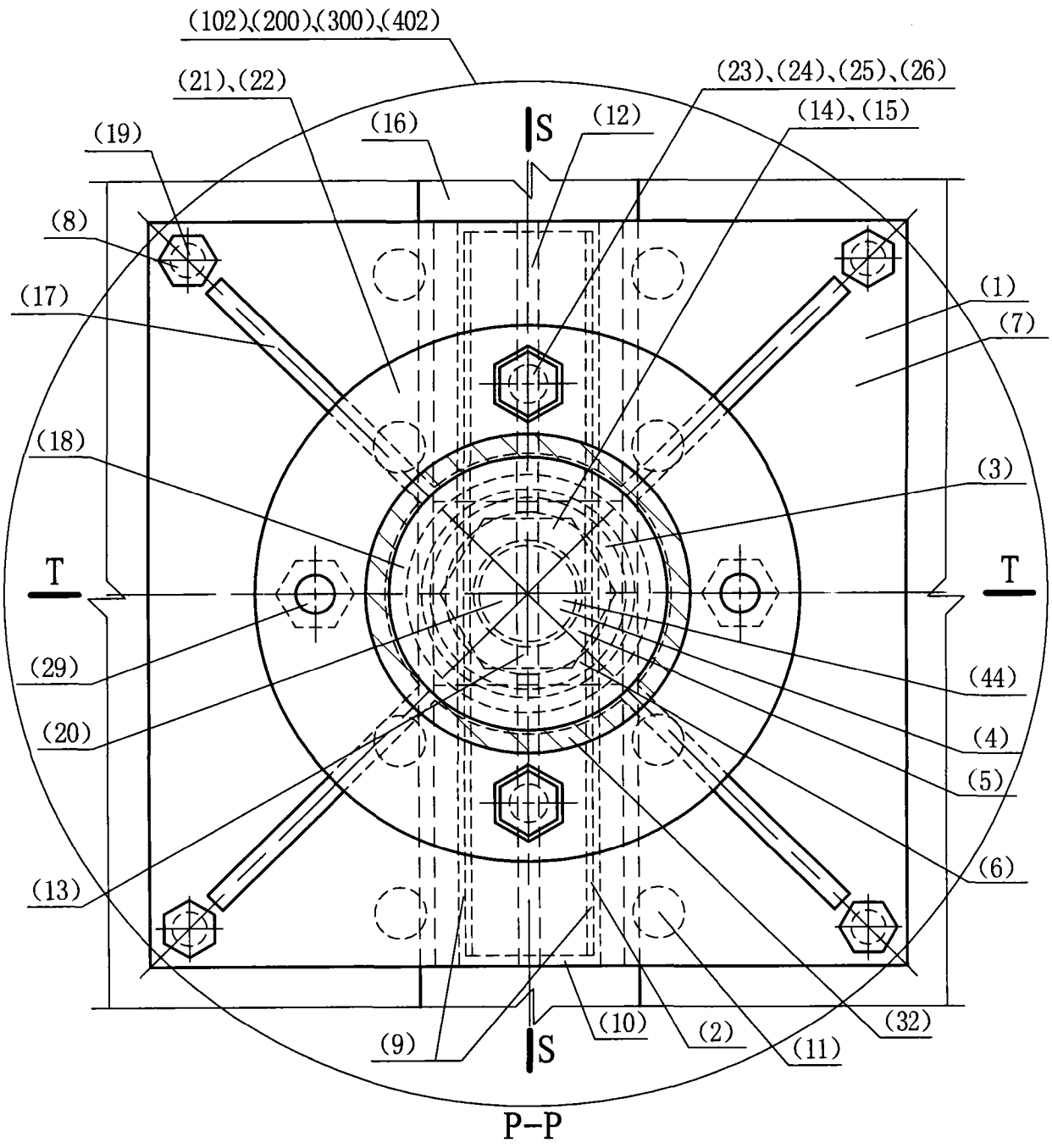

(102)、(200)、(300)、(402)
(21)、(22)
(23)、(24)、(25)、(26)
(14)、(15)
(19)
(16)
S
(12)
(8)
(17)
(1)
(7)
(18)
(3)
T
T
(29)
(44)
(20)
(4)
(5)
(6)
(13)
(10)
(2)
(32)
(9)
S
(11)
P-P

图 6

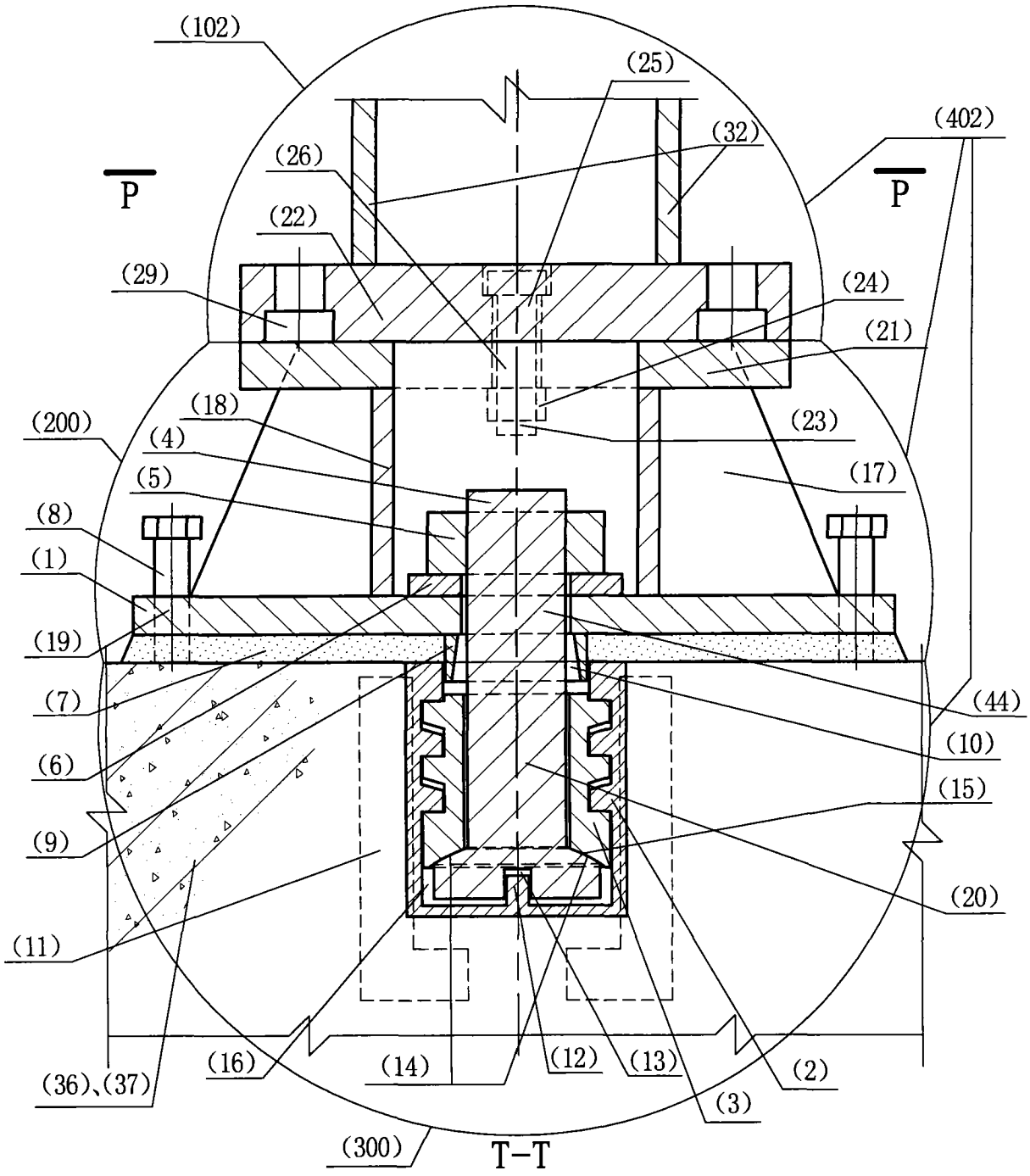

(102)
(25)
(402)
(32)
(26)
P
P
(22)
(29)
(24)
(21)
(18)
(200)
(4)
(23)
(5)
(17)
(8)
(1)
(19)
(7)
(44)
(10)
(6)
(15)
(9)
(20)
(11)
(16)
(14)
(12)
(13)
(2)
(3)
(36)、(37)
(300)
T-T

图 7

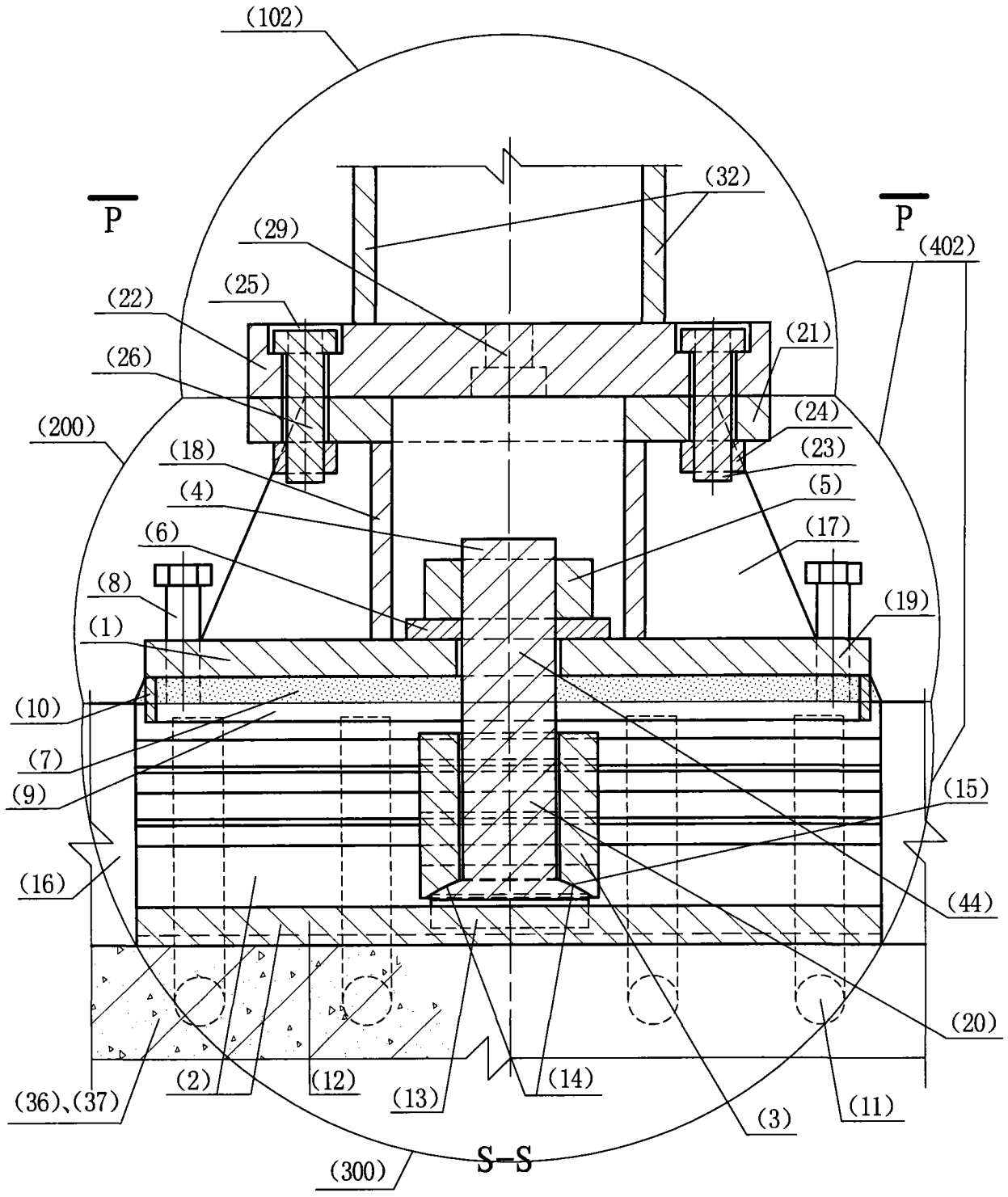

(102)
(32)
P
P
(29)
(402)
(25)
(22)
(21)
(26)
(24)
(200)
(23)
(18)
(5)
(4)
(17)
(6)
(8)
(19)
(1)
(10)
(7)
(9)
(15)
(16)
(44)
(20)
(36)、(37)
(2)
(12)
(13)
(14)
(3)
(11)
S—S
(300)

图 8

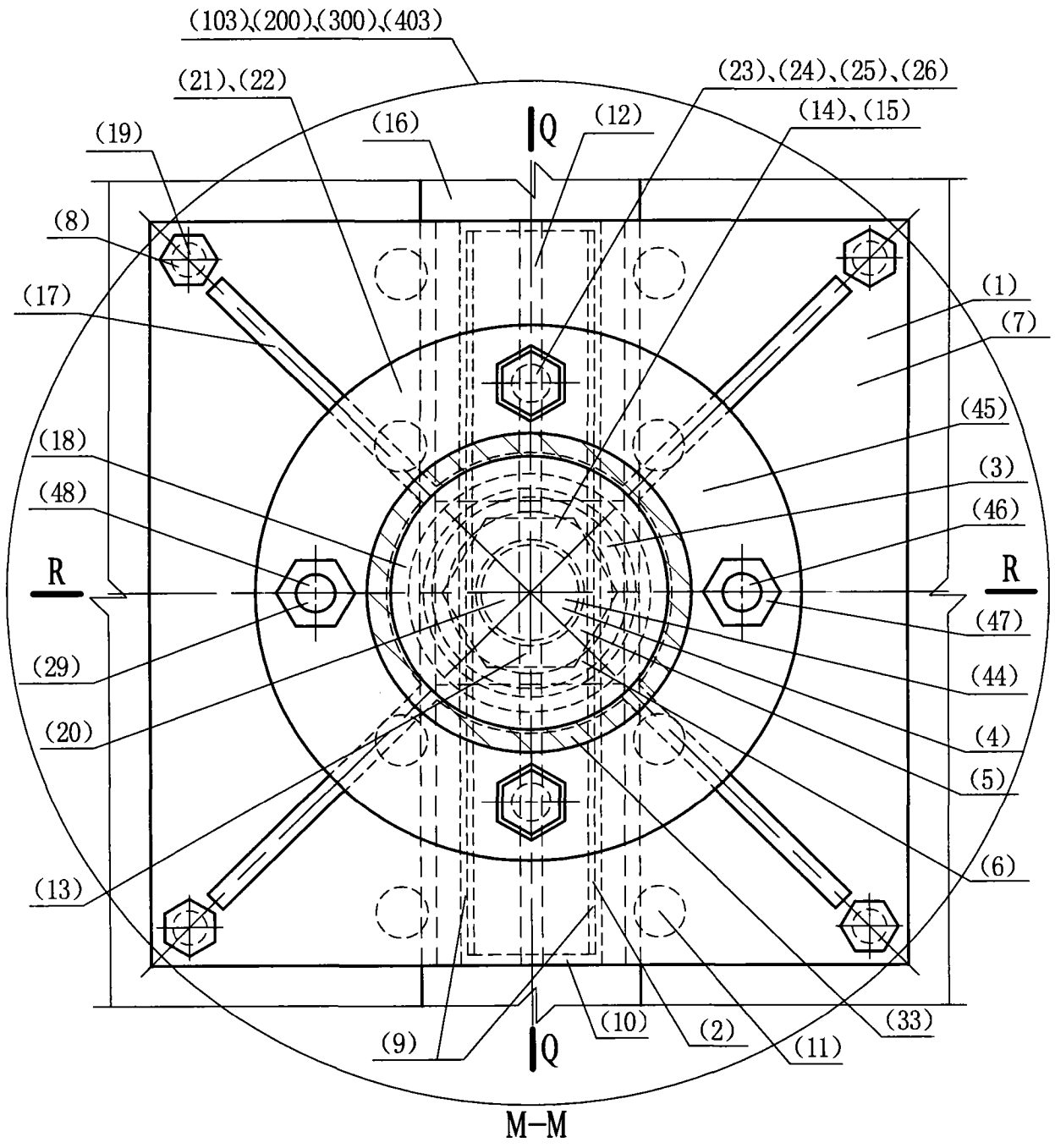

(103)、(200)、(300)、(403)
(21)、(22)
(19)
(16)
Q
(12)
(23)、(24)、(25)、(26)
(14)、(15)
(8)
(17)
(1)
(7)
(45)
(18)
(3)
(48)
(46)
R
R
(47)
(29)
(44)
(20)
(4)
(5)
(6)
(13)
(10)
(2)
(33)
(9)
Q
(11)
M-M

图 9

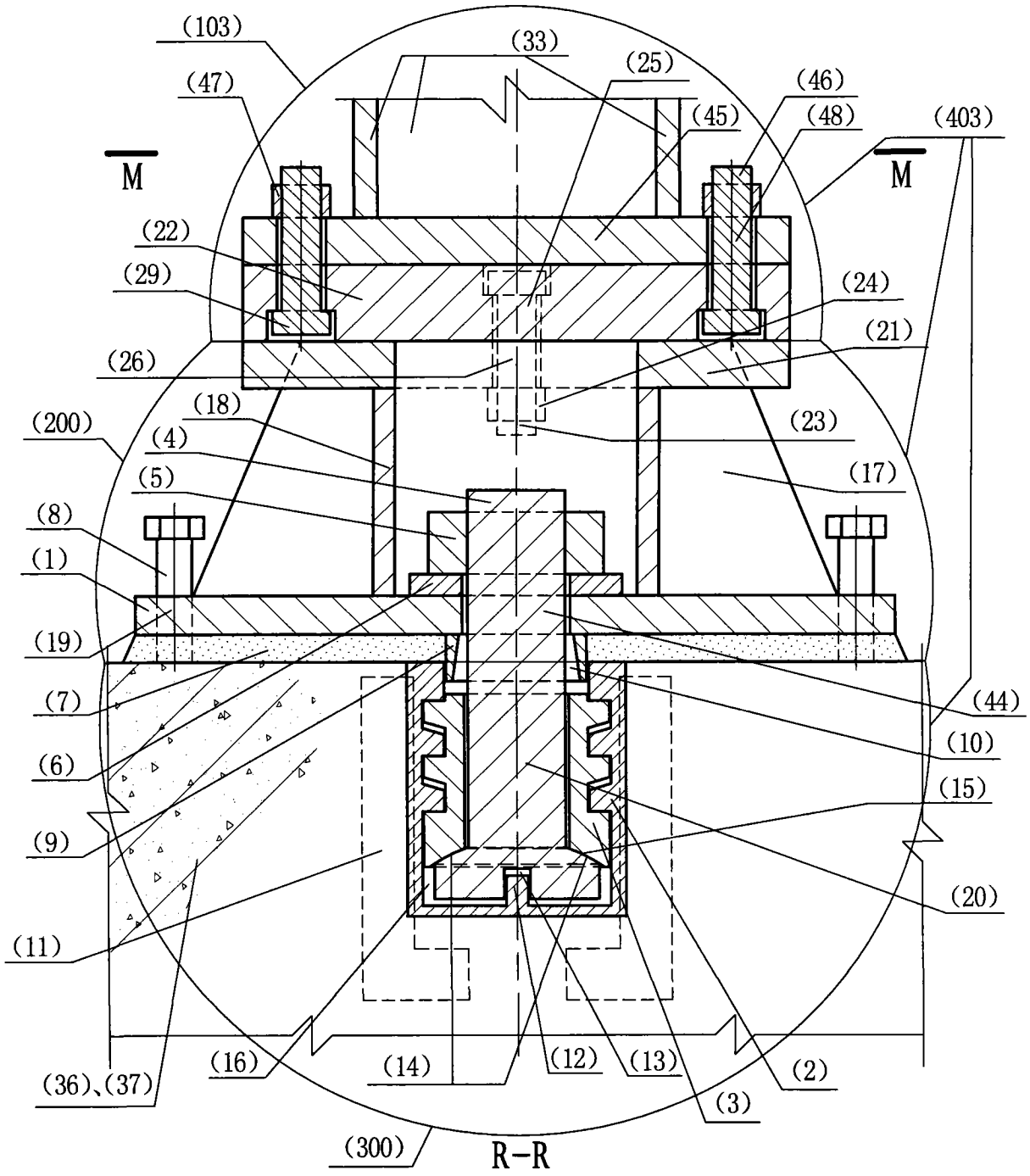

(103)
(33)
(25)
(47)
(46)
(45)
(48)
(403)
M
M
(22)
(29)
(24)
(21)
(26)
(18)
(200)
(4)
(23)
(5)
(17)
(8)
(1)
(19)
(44)
(7)
(10)
(6)
(15)
(9)
(20)
(11)
(16)
(14)
(12)
(13)
(2)
(3)
(36)、(37)
(300)
R-R

图 10

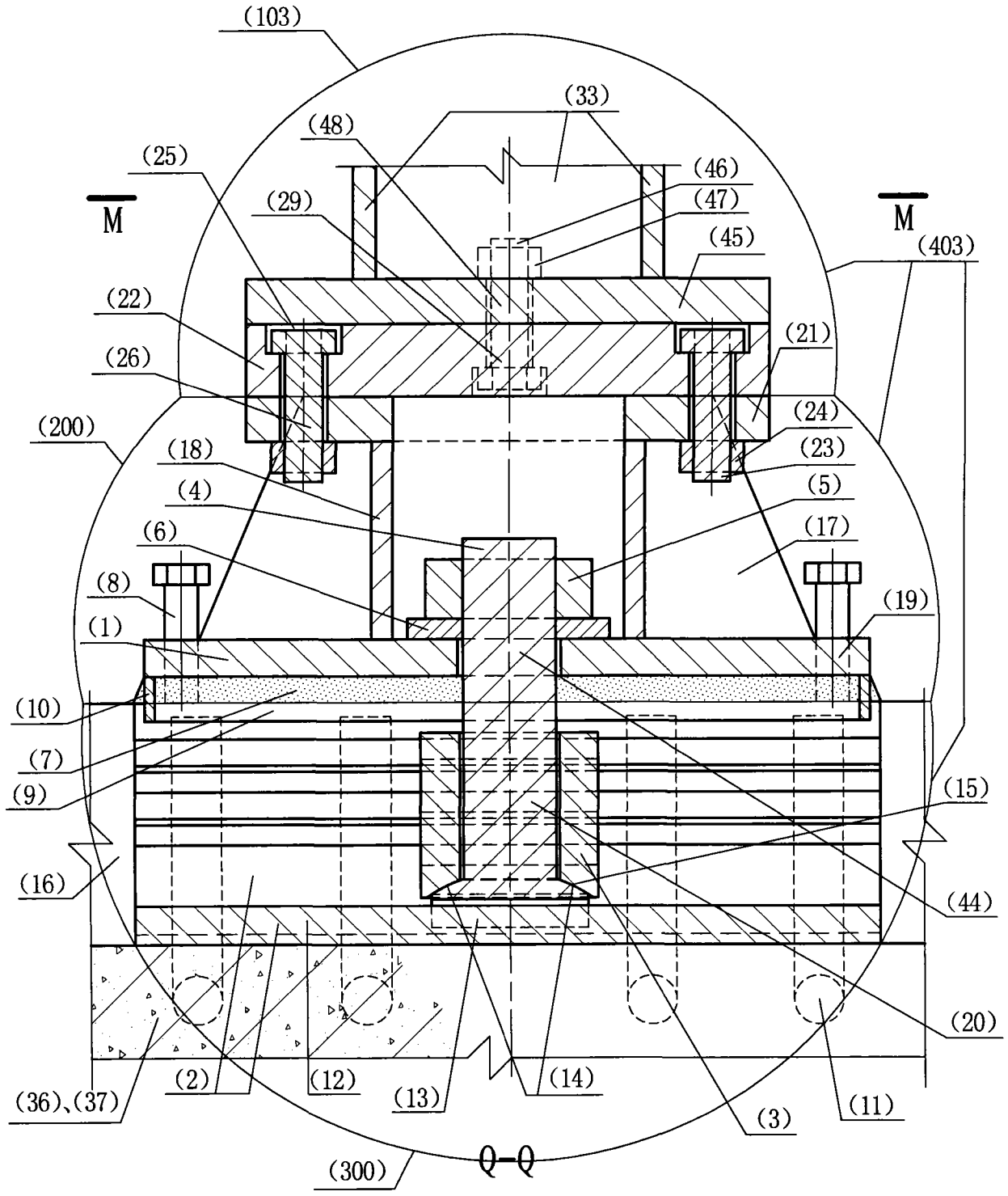

(103)
(33)
(48)
(25)
(46)
(47)
(29)
(45)
M
M
(403)
(22)
(21)
(26)
(24)
(200)
(23)
(18)
(5)
(4)
(17)
(6)
(8)
(19)
(1)
(10)
(7)
(9)
(15)
(16)
(44)
(20)
(36)、(37)
(2)
(12)
(13)
(14)
(3)
(11)
(300)
Q-Q

图 11

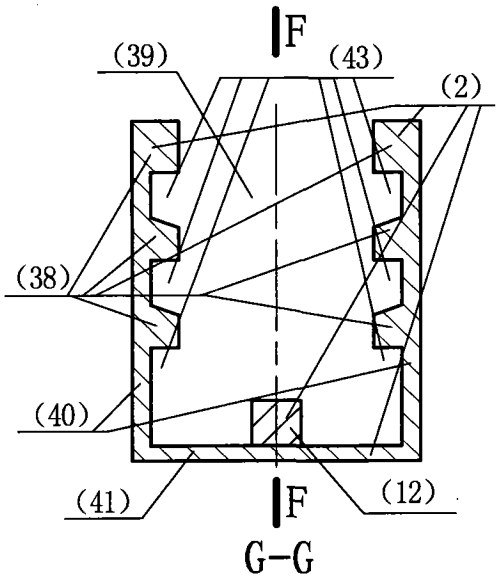


图 12

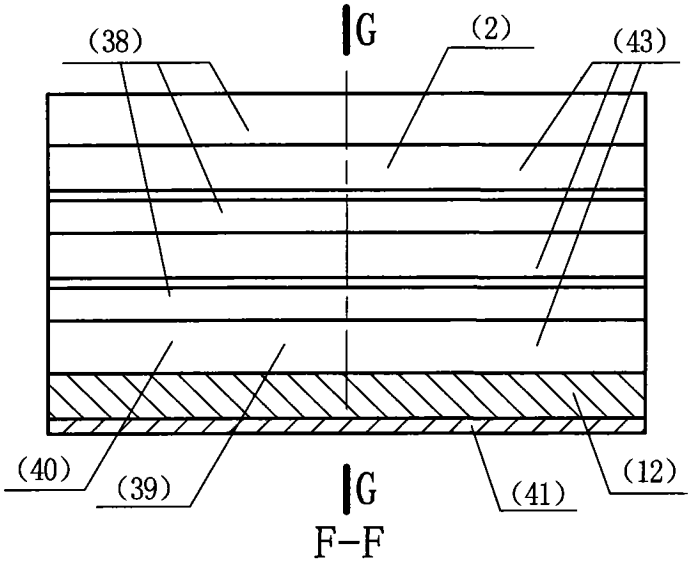


图 13

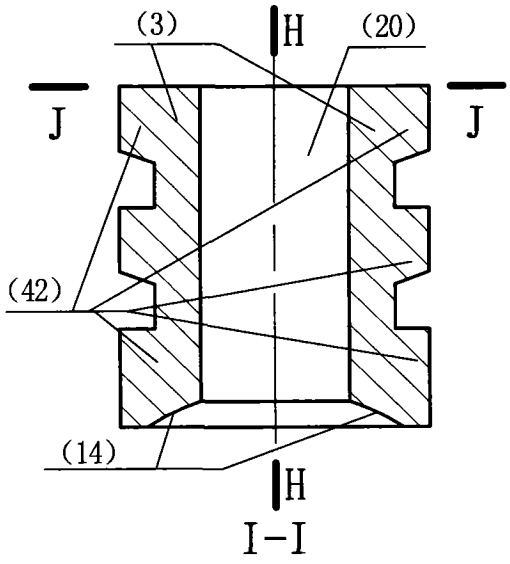


图 14

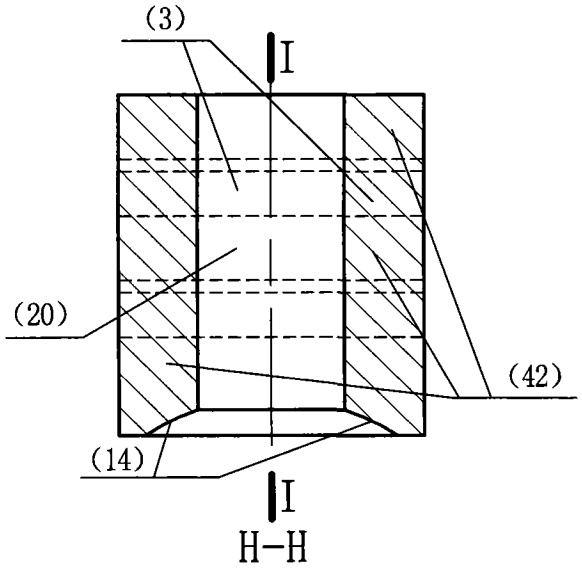


图 15

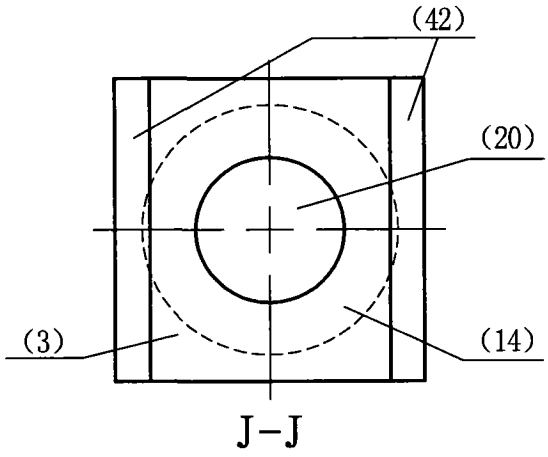


图 16