(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 102121230 A
(43)申请公布日 2011.07.13

(21)申请号 201010612015.5

(22)申请日 2010.12.20

(71)申请人 北京金孚佳润公路特种工程有限公司

地址 100144 北京市石景山区八大处高科技园西井路 3 号三号楼 2395 房间

(72)发明人 杨宏量 赵彦学

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

E01D 19/02(2006.01)

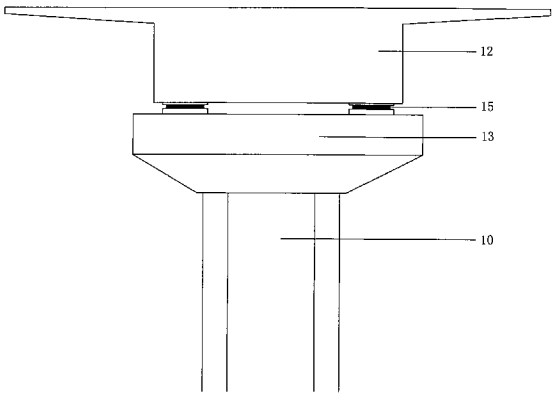
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 22 页

(54)发明名称

支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法

(57)摘要

本发明涉及一种支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，利用该制作法所制作的钢结构盖梁座落在单柱式桥墩墩柱加固体的顶部，支撑着匝道桥的主梁，使其回归到所设定的位置。该钢结构盖梁由 1 块底板、2 块翼板、2 块侧板、8 道双悬臂板、7 排槽钢连接体、23 根贯通抗拉主钢筋、14 排连接钢板、2 块装饰板、1170mm 高的桥墩墩柱顶部、及所浇注的混凝土构成。根据本发明制作钢结构盖梁，所有的构件皆可在车间内用机械加工制作，在施工现场通过焊接和螺栓组装在一起，故其精度高，质量好。该钢结构盖梁的造形美观，质地坚固，物理力学性能优良。在整个制作过程中，无需中断桥面交通，并能与支顶主梁的操作工艺紧密配合。



CN 102121230 A

1. 一种支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，将按如下的操作工序依次进行：在单柱式桥墩墩柱加固体〔10〕的顶面安装底板〔1〕；在底板〔1〕的左右两侧各焊接 1 块翼板〔2〕；在左右 2 块翼板〔2〕的外纵边〔2-3〕之上，各沿纵桥向垂直焊接 1 块侧板〔3〕；在底板〔1〕之上，从中间向桥墩墩柱顶部〔9〕的前后两侧以相等的间距共焊接 8 道双悬臂板〔4〕，并在每相邻的 2 道双悬臂板〔4〕之间都安装 1 排槽钢连接体〔5〕；在前后各 3 道双悬臂板〔4〕顶部的前后两侧、在前后各 2 排槽钢连接体〔5〕顶部的中间，各焊接 1 根贯通抗拉主钢筋〔6〕，共计 16 根；在前后各 2 排槽钢连接体〔5〕之上的每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋〔6〕之间，在每个槽钢连接体〔5〕的上方以及左右侧板〔3〕的内侧，都焊接 1 块连接钢板〔7〕，共形成 8 排连接钢板〔7〕；在底板〔1〕之上，在其前后边缘处各焊接 1 块装饰板〔8〕；在上述所制作的钢结构内首次浇注混凝土后，在中间 3 排槽钢连接体〔5〕的所在处，所浇注的混凝土〔11〕其顶面低于该钢结构的顶边 70mm；在前后各 2 排槽钢连接体〔5〕的所在处，所浇注的混凝土〔11〕其顶面与该钢结构的顶边取齐；当所浇注的混凝土〔11〕达到设计强度后，在前后各 2 排槽钢连接体〔5〕之上的混凝土表面，首先布设千斤顶〔16〕，按照施工路拱线支顶圆弧曲线匝道桥的主梁〔12〕，然后布设临时支座〔17〕支撑该主梁〔12〕，以替换并撤除千斤顶〔16〕；拆除单柱式桥墩顶面的原盆式支座〔14〕；在中间 2 道双悬臂板〔4〕顶部的前后两侧，在中间 3 排槽钢连接体〔5〕顶部的中间，各焊接 1 根贯通抗拉主钢筋〔6〕，共计 7 根；在中间 3 排槽钢连接体〔5〕之上的每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋〔6〕之间，在每个槽钢连接体〔5〕的上方以及左右侧板〔3〕的内侧，都焊接 1 块连接钢板〔7〕，共形成 6 排连接钢板〔7〕；在中间 3 排槽钢连接体〔5〕的所在处，再次浇注混凝土，使所浇注的混凝土〔11〕其顶面与所制作的钢结构的顶边取齐，使根据本发明制作的钢结构盖梁〔13〕的顶面成为一个完整的矩形平面；在该钢结构盖梁〔13〕的顶面粘贴新板式支座〔15〕，回落圆弧曲线匝道桥的主梁〔12〕；该钢结构盖梁制作法的特征在于：

根据本发明制作的钢结构盖梁〔13〕包括有 1 块底板〔1〕、2 块翼板〔2〕、2 块侧板〔3〕、8 道双悬臂板〔4〕、7 排槽钢连接体〔5〕、23 根贯通抗拉主钢筋〔6〕、14 排连接钢板〔7〕、2 块装饰板〔8〕、1170mm 高的桥墩墩柱顶部〔9〕、及所浇注的混凝土〔11〕；该钢结构盖梁〔13〕高 1230mm，它座落在所述的单柱式桥墩墩柱加固体〔10〕的顶面，其顶面距所述的匝道桥主梁〔12〕的底面 180mm，其中间是 1170mm 高的桥墩墩柱顶部〔9〕；从几何图形上看，该钢结构盖梁〔13〕可分为上下两部分，上部分是一个矩形柱体，下部分是一个平卧的梯形柱体；该矩形柱体高 630mm，沿横桥向的长度等于所述的匝道桥主梁〔12〕的宽度加 600mm，沿纵桥向的宽度等于所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的直径加 320mm；该梯形柱体高 600mm，其前后侧面是两个完全相同的梯形垂直面，其左右侧面是两个倾斜的矩形平面，其顶面及底面皆为水平的矩形平面；该顶面及底面沿纵桥向的宽度都等于所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的直径加 160mm，顶面沿横桥向的长度等于所述的匝道桥主梁〔12〕的宽度加 600mm，其纵桥向中轴线与该匝道桥的圆弧曲线相切，底面沿横桥向长 2400mm，其纵桥向中轴线位于该匝道桥圆弧曲线以外的 100-150mm 处；所述的底板〔1〕水平放置；在该底板〔1〕的左右两侧，从里向外依次为所述的翼板〔2〕和侧板〔3〕；在所述的底板〔1〕的前后边缘处，前后相互对称地各安装 1 块所述的装饰板〔8〕，这 2 块装饰板〔8〕与所述的底板〔1〕及该底板〔1〕左右两侧的翼板〔2〕和侧板〔3〕共同构成了该钢结构盖梁的钢壳体；在这个钢壳体内，在 2 块所述的装饰板〔8〕之间，以相等的间距前后相互对称地共设制了 8 道所述的双悬臂板〔4〕；在每相邻的 2 道所

述的双悬臂板〔4〕之间，都以 300mm 为间距设制 1 排所述的槽钢连接体〔5〕；在每道所述的双悬臂板〔4〕顶部的前后两侧、在每排所述的槽钢连接体〔5〕顶部的中间，沿横桥向各设 1 根所述的贯通抗拉主钢筋〔6〕；在每排所述的槽钢连接体〔5〕之上，在每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋〔6〕之间，都焊接 1 排所述的连接钢板〔7〕；在上述所形成的钢结构内充满了所浇注的混凝土〔11〕。

2. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的底板〔1〕用 20mm 厚的矩形钢板制作，其沿横桥向的长边〔1-1〕为 2400mm，沿纵桥向的短边〔1-2〕等于所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的直径加 160mm；在该矩形钢板内设有一个直径等于桥墩墩柱钢筋笼外径的圆孔〔1-3〕；沿着纵桥向通过该圆孔〔1-3〕的圆心将所述的底板〔1〕分成左右两块，在被分开处形成拼接缝〔1-4〕；被分开的底板〔1〕从左右两侧夹住桥墩墩柱的钢筋笼，在其拚接缝〔1-4〕处实施通缝满焊，使之重新形成一个整体；所述的底板〔1〕呈水平状态，其前后长边〔1-1〕至该桥墩墩柱中心之距相等，位于匝道桥圆弧曲线外侧的短边〔1-2〕至该桥墩墩柱中心之距为 1300-1350mm；在该底板〔1〕顶面与所述的桥墩墩柱顶部〔9〕钢护筒底边的相交处，该底板〔1〕底面与所述的单柱式桥墩墩柱加固体〔10〕钢护筒顶边的相交处，分别实施周圈满焊；所述的底板〔1〕是一个承上启下的钢构件，它同时也是所述的单柱式桥墩墩柱加固体〔10〕的顶板。

3. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的翼板〔2〕分为左右两块，它们都是 6mm 厚的矩形钢板，并分别安装在所述的底板〔1〕的左右两侧；该翼板〔2〕的内纵边〔2-2〕和外纵边〔2-3〕沿纵桥向，长度等于所述的底板〔1〕短边〔1-2〕的长度，其前后两个横边〔2-1〕的水平投影沿横桥向；这两块翼板〔2〕的内纵边〔2-2〕分别与所述的底板〔1〕的左右短边〔1-2〕相拼接，并在其拼缝处实施通缝满焊；这两块翼板〔2〕的外纵边〔2-3〕都高于其内纵边〔2-2〕600mm，并分别向匝道桥主梁〔12〕的左右两侧伸出 300mm；在所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的左右两侧，这两块翼板〔2〕呈非对称状态。

4. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的侧板〔3〕为 6mm 厚的矩形钢板，在左右两块所述的翼板〔2〕的外纵边〔2-3〕之上，各沿纵桥向垂直设制 1 块该侧板〔3〕；该侧板〔3〕的竖直边〔3-1〕沿垂直方向，高 630mm，其顶纵边〔3-2〕和底纵边〔3-3〕沿纵桥向，长度等于所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的直径加 320mm；该侧板〔3〕的底纵边〔3-3〕与同一侧翼板〔2〕的外纵边〔2-3〕相拼接，并在其拼缝处实施通缝满焊；它们的顶纵边〔3-2〕均低于匝道桥主梁〔12〕的底面 180mm，其前后两个竖直边〔3-1〕分别向前和向后伸出该翼板〔2〕80mm；在所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的左右两侧，这两块侧板〔3〕相互对称。

5. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的双悬臂板〔4〕用 6mm 厚的钢板制作，它由左右两块非对称的部分构成；这两部分沿横桥向分别垂直设制于所述的桥墩墩柱顶部〔9〕的左右两侧，其每一部分的内侧边〔4-1〕都与桥墩墩柱顶部〔9〕的钢护筒相贴，外侧边〔4-2〕分别与左右两块所述的侧板〔3〕相贴，底边〔4-4〕均与所述的底板〔1〕相贴，斜边〔4-5〕分别与左右两块所述的翼板〔2〕相贴，在每两块钢板的相贴处均实施通缝满焊；该双悬臂板〔4〕的顶边〔4-3〕高于桥墩墩柱顶面 30mm、且低于所述的侧板〔3〕的顶纵边〔3-2〕30mm；就整个钢结构盖梁而言，

从中间向前后两侧，逐道安装并焊接所述的双悬臂板〔4〕。

6. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的槽钢连接体〔5〕用槽钢裁制而成，其宽度等于相邻两道所述的双悬臂板〔4〕的净距；在相邻两道双悬臂板〔4〕之间，所述的槽钢连接体〔5〕沿横桥向以 300mm 为间距垂直设制；在该槽钢连接体〔5〕的安装部位，前后两个槽钢连接体〔5〕的侧面夹住所述的双悬臂板〔4〕，通过自上而下所设制的 1 列螺栓将它们紧紧地固定在一起；该螺栓的直径为 12mm，间距为 150mm，其顶端螺栓低于该双悬臂板〔4〕的顶边〔4-3〕50mm；每当 1 道双悬臂板〔4〕安装完毕后，都及利用螺栓固定 1 排所述的槽钢连接体〔5〕，这些槽钢连接体〔5〕的顶边都低于该双悬臂板〔4〕的顶边〔4-3〕30mm；在其侧面与该双悬臂板〔4〕的相贴处、在其底边与所述的底板〔1〕或翼板〔2〕的相贴处，均实施通缝满焊。

7. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的贯通抗拉主钢筋〔6〕用直径为 22mm 的螺纹钢筋裁制而成，其长度等于所述的匝道桥主梁〔12〕的宽度加 588mm；在每道所述的双悬臂板〔4〕顶部的前后两侧，在该贯通抗拉主钢筋〔6〕与之相贴处，均实施通缝满焊；在每排所述的槽钢连接体〔5〕顶部的中间，在贯通抗拉主钢筋〔6〕与各槽钢连接体〔5〕顶面的相交处，均实施双侧焊接。

8. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的连接钢板〔7〕用 8mm 厚的钢板裁制而成，其宽度为 60mm，其长度等于相邻两根所述的贯通抗拉主钢筋〔6〕的净距；每块连接钢板〔7〕的前后两边都与 1 根所述的贯通抗拉主钢筋〔6〕相贴，并在其相贴处实施通缝满焊；在所述的贯通抗拉主钢筋〔6〕的左右两端，所述的连接钢板〔7〕的一侧还与所述的侧板〔3〕相贴，在其相贴处亦应实施通缝满焊。

9. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：所述的装饰板〔8〕包括有上竖板〔8-1〕、下竖板〔8-2〕、上横板〔8-3〕和下横板〔8-4〕，它们都用 6mm 厚的钢板制作；上竖板〔8-1〕为矩形，其长度等于所述的匝道桥主梁〔12〕的宽度加 588mm，高 630mm；该上竖板〔8-1〕沿横桥向垂直设制，其两个竖边分别与左右两块所述的侧板〔3〕相贴，其外侧面与这两块侧板〔3〕的竖直边〔3-1〕处于同一个平面中，其顶边与这两块侧板〔3〕的顶纵边〔3-2〕处于同一个平面中；下竖板〔8-2〕为梯形，其顶边的长度等于所述的匝道桥主梁〔12〕的宽度加 588mm，底边长 2400mm，高 580mm；该下竖板〔8-2〕沿横桥向垂直设制，其底边位于所述的底板〔1〕之上，其两腰分别与左右两块所述的翼板〔2〕相贴，其外侧面与该底板〔1〕的长边〔1-1〕和该两块翼板〔2〕的横边〔2-1〕都处于同一个平面中；上横板〔8-3〕和下横板〔8-4〕为相同的矩形，其长度等于所述的匝道桥主梁〔12〕的宽度加 588mm，宽度为 154mm，它们均沿横桥向水平设制，其内长边都与边部的所述的双悬臂板〔4〕的外侧面相贴，其外长边都与所述的上竖板〔8-1〕的内侧面相贴；上横板〔8-3〕的顶面低于所述的双悬臂板〔4〕的顶边 100mm，下横板〔8-4〕的底面与所述的上竖板〔8-1〕的底边处于同一个平面中，并与所述的下竖板〔8-2〕的顶边相贴；在所述的装饰板〔8〕的外表面，在每两块钢板的相贴处，均预先打制焊接坡口，经通缝满焊后，再将焊口打磨平整。

10. 根据权利要求 1 所述的支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，其特征在于：根据本发明在制作钢结构盖梁时，所浇注的混凝土〔11〕为 C30 无收缩钢

纤维混凝土；在每立方米混凝土中，其配比为：425 普通硅酸盐水泥 440kg，水 189kg，钢纤维 100kg，砂 851kg，石 851kg。

支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，利用该制作法所制作的钢结构盖梁座落在单柱式桥墩墩柱加固体的顶部，支撑着该匝道桥的主梁，使其回归到所设定的位置。

背景技术

[0002] 在大城市的城区，在互通式立交桥的主路之间，大多连接着圆弧曲线匝道桥，其圆弧的半径为 150-300m，桥面纵坡为 1-3％，并以 2-4 孔为一联。该匝道桥的上部承重构件为单箱单室的预应力连续箱形梁，其下部箱宽 3.5-4.5m，其顶面行车道板宽 8.0-9.0m。在每一联的两端，采用桥台或双柱式桥墩支撑；在每一联的中部，由钻孔桩基础的单柱式桥墩支撑。在桥台或双柱式桥墩的顶部，均设有一个盖梁。在该盖梁的顶面，并排粘贴着两块板式橡胶支座支撑着主梁。单柱式桥墩是一根直径为 1400-1600mm 的钢筋混凝土圆柱体，它座落在承台的正中部位，其顶面安装着一个盆式支座。

[0003] 在圆弧曲线匝道桥的两端，在墩台盖梁的顶面，沿着圆弧曲线外侧的两块板式橡胶支座划一条直线，该直线即为整个圆弧曲线匝道桥主梁的转轴 A。在转轴 A 的外侧，是该匝道桥主梁的主体，其重量约占总重量的 70-90％；在转轴 A 的内侧，是该匝道桥主梁两端的局部，其重量只占总重量的 30-10％。在正常情况下，车流的重心线位于桥面圆弧曲线外侧的 100-200cm。当桥体下部结构的施工质量较差时，在车流偏心压力和离心力长期的作用下，在转轴 A 的外侧，桥体上部结构下沉，该匝道桥桥面两端的内侧向上翘曲。与此同时，整个桥体的上部结构向转轴 A 的外侧产生平移。

[0004] 修复圆弧曲线匝道桥，首先需要对主梁进行平移，然后再向上进行支顶，使主梁恢复到该桥刚竣工时的位置。为了能够对主梁进行双向支顶，首先要加固原单柱式桥墩的墩柱，以保证该墩柱具有足够的抗弯强度；然后在该墩柱加固体之上制作钢结构盖梁，并在这个钢结构盖梁的顶面和侧面安放千斤顶和临时支座，去支顶及支撑主梁。在制作钢结构盖梁的整个过程中，即要维持桥面的正常交通，又要配合支顶主梁，故该钢结构盖梁的结构必须新颖，其制作方法也必须创新。

[0005] 本发明就是根据上述的这一构想而由本发明人精心研制的一种制作法，利用该制作法在圆弧曲线匝道桥单柱式桥墩墩柱加固体的顶部制作钢结构盖梁，无需中断桥面交通，并与支顶及支撑主梁相配合。在该钢结构盖梁的顶面，所安装的新板式支座可以精确设定匝道桥主梁所座落的位置，并完全消除其两端内侧桥面的翘曲，使行车质量得以明显提高，使桥体的使用寿命得以明显延长。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的问题就是提供一种在不中断桥面交通的情况下，在圆弧曲线匝道桥单柱式桥墩加固体的顶部制作钢结构盖梁的施工方法。该制作法简便易行，所制作的

钢结构盖梁质量高，并能与支顶及支撑圆弧曲线匝道桥主梁的工艺相配合。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0008] 一种支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的制作法，将按如下的操作工序依次进行：在单柱式桥墩墩柱加固体的顶面安装底板；在底板的左右两侧各焊接 1 块翼板；在左右 2 块翼板的外纵边之上，各沿纵桥向垂直焊接 1 块侧板；在底板之上，从中间向桥墩墩柱顶部的前后两侧以相等的间距共焊接 8 道双悬臂板，并在每相邻的 2 道双悬臂板之间都安装 1 排槽钢连接体；在前后各 3 道双悬臂板顶部的前后两侧、在前后各 2 排槽钢连接体顶部的中间，各焊接 1 根贯通抗拉主钢筋，共计 16 根；在前后各 2 排槽钢连接体之上的每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋之间，在每个槽钢连接体的上方以及左右侧板的内侧，都焊接 1 块连接钢板，共形成 8 排连接钢板；在底板之上，在其前后边缘处各焊接 1 块装饰板；在上述所制作的钢结构内首次浇注混凝土后，在中间 3 排槽钢连接体的所在处，所浇注的混凝土其顶面低于该钢结构的顶边 70mm；在前后各 2 排槽钢连接体的所在处，所浇注的混凝土其顶面与该钢结构的顶边取齐；当所浇注的混凝土达到设计强度后，在前后各 2 排槽钢连接体之上的混凝土表面，首先布设千斤顶，按照施工路拱线支顶圆弧曲线匝道桥的主梁，然后布设临时支座支撑该主梁，以替换并撤除千斤顶；拆除单柱式桥墩顶面的原盆式支座；在中间 2 道双悬臂板顶部的前后两侧，在中间 3 排槽钢连接体顶部的中间，各焊接 1 根贯通抗拉主钢筋，共计 7 根；在中间 3 排槽钢连接体之上的每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋之间，在每个槽钢连接体的上方以及左右侧板的内侧，都焊接 1 块连接钢板，共形成 6 排连接钢板；在中间 3 排槽钢连接体的所在处，再次浇注混凝土，使所浇注的混凝土其顶面与所制作的钢结构的顶边取齐，使根据本发明制作的钢结构盖梁的顶面成为一个完整的矩形平面；在该钢结构盖梁的顶面粘贴新板式支座，回落圆弧曲线匝道桥的主梁；该钢结构盖梁制作法的特征在于：

[0009] 根据本发明制作的钢结构盖梁包括有 1 块底板、2 块翼板、2 块侧板、8 道双悬臂板、7 排槽钢连接体、23 根贯通抗拉主钢筋、14 排连接钢板、2 块装饰板、1170mm 高的桥墩墩柱顶部、及所浇注的混凝土；该钢结构盖梁高 1230mm，它座落在所述的单柱式桥墩墩柱加固体的顶面，其顶面距所述的匝道桥主梁的底面 180mm，其中间是 1170mm 高的桥墩墩柱顶部；从几何图形上看，该钢结构盖梁可分为上下两部分，上部分是一个矩形柱体，下部分是一个平卧的梯形柱体；该矩形柱体高 630mm，沿横桥向的长度等于所述的匝道桥主梁的宽度加 600mm，沿纵桥向的宽度等于所述的桥墩墩柱顶部的直径加 320mm；该梯形柱体高 600mm，其前后侧面是两个完全相同的梯形垂直面，其左右侧面是两个倾斜的矩形平面，其顶面及底面皆为水平的矩形平面；该顶面及底面沿纵桥向的宽度都等于所述的桥墩墩柱顶部的直径加 160mm，顶面沿横桥向的长度等于所述的匝道桥主梁的宽度加 600mm，其纵桥向中轴线与该匝道桥的圆弧曲线相切，底面沿横桥向长 2400mm，其纵桥向中轴线位于该匝道桥圆弧曲线以外的 100-150mm 处；所述的底板水平放置；在该底板的左右两侧，从里向外依次为所述的翼板和侧板；在所述的底板的前后边缘处，前后相互对称地各安装 1 块所述的装饰板，这 2 块装饰板与所述的底板及该底板左右两侧的翼板和侧板共同构成了该钢结构盖梁的钢壳体；在这个钢壳体内，在 2 块所述的装饰板之间，以相等的间距前后相互对称地共设制了 8 道所述的双悬臂板；在每相邻的 2 道所述的双悬臂板之间，都以 300mm 为间距设制 1 排所述的槽钢连接体；在每道所述的双悬臂板顶部的前后两侧、在每排所述的槽钢连接体顶部的

中间，沿横桥向各设 1 根所述的贯通抗拉主钢筋；在每排所述的槽钢连接体之上，在每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋之间，都焊接 1 排所述的连接钢板；在上述所形成的钢结构内充满了所浇注的混凝土。

[0010] 所述的底板用 20mm 厚的矩形钢板制作，其沿横桥向的长边为 2400mm，沿纵桥向的短边等于所述的桥墩墩柱顶部的直径加 160mm；在该矩形钢板内设有一个直径等于桥墩墩柱钢筋笼外径的圆孔；沿着纵桥向通过该圆孔的圆心将所述的底板分成左右两块，在被分开处形成拼接缝；被分开的底板从左右两侧夹住桥墩墩柱的钢筋笼，在其拚接缝处实施通缝满焊，使之重新形成一个整体；所述的底板呈水平状态，其前后长边至该桥墩墩柱中心之距相等，位于匝道桥圆弧曲线外侧的短边至该桥墩墩柱中心之距为 1300-1350mm；在该底板顶面与所述的桥墩墩柱顶部钢护筒底边的相交处，在该底板底面与所述的单柱式桥墩墩柱加固体钢护筒顶边的相交处，分别实施周圈满焊；所述的底板是一个承上启下的钢构件，它同时也是所述的单柱式桥墩墩柱加固体的顶板。

[0011] 所述的翼板分为左右两块，它们都是 6mm 厚的矩形钢板，并分别安装在所述的底板的左右两侧；该翼板的内纵边和外纵边沿纵桥向，长度等于所述的底板短边的长度，其前后两个横边的水平投影沿横桥向；这两块翼板的内纵边分别与所述的底板的左右短边相拼接，并在其拼缝处实施通缝满焊；这两块翼板的外纵边都高于其内纵边 600mm，并分别向匝道桥主梁的左右两侧伸出 300mm；在所述的桥墩墩柱顶部的左右两侧，这两块翼板呈非对称状态。

[0012] 所述的侧板为 6mm 厚的矩形钢板，在左右两块所述的翼板的外纵边之上，各沿纵桥向垂直设制 1 块该侧板；该侧板的竖直边沿垂直方向，高 630mm，其顶纵边和底纵边沿纵桥向，长度等于所述的桥墩墩柱顶部的直径加 320mm；该侧板的底纵边与同一侧翼板的外纵边相拼接，并在其拼缝处实施通缝满焊；它们的顶纵边均低于匝道桥主梁的底面 180mm，其前后两个竖直边分别向前和向后伸出该翼板 80mm；在所述的桥墩墩柱顶部的左右两侧，这两块侧板相互对称。

[0013] 所述的双悬臂板用 6mm 厚的钢板制作，它由左右两块非对称的部分构成；这两部分沿横桥向分别垂直设制于所述的桥墩墩柱顶部的左右两侧，其每一部分的内侧边都与桥墩墩柱顶部的钢护筒相贴，外侧边分别与左右两块所述的侧板相贴，底边均与所述的底板相贴，斜边分别与左右两块所述的翼板相贴，在每两块钢板的相贴处均实施通缝满焊；该双悬臂板的顶边高于桥墩墩柱顶面 30mm、且低于所述的侧板的顶纵边 30mm；就整个钢结构盖梁而言，从中间向前后两侧，逐道安装并焊接所述的双悬臂板。

[0014] 所述的槽钢连接体用槽钢裁制而成，其宽度等于相邻两道所述的双悬臂板的净距；在相邻两道双悬臂板之间，所述的槽钢连接体沿横桥向以 300mm 为间距垂直设制；在该槽钢连接体的安装部位，前后两个槽钢连接体的侧面夹住所述的双悬臂板，通过自上而下所设制的 1 列螺栓将它们紧紧地固定在一起；该螺栓的直径为 12mm，间距为 150mm，其顶端螺栓低于该双悬臂板的顶边 50mm；每当 1 道双悬臂板安装完毕后，都及利用螺栓固定 1 排所述的槽钢连接体，这些槽钢连接体的顶边都低于该双悬臂板的顶边 30mm；在其侧面与该双悬臂板的相贴处、在其底边与所述的底板或翼板的相贴处，均实施通缝满焊。

[0015] 所述的贯通抗拉主钢筋用直径为 22mm 的螺纹钢筋裁制而成，其长度等于所述的匝道桥主梁的宽度加 588mm；在每道所述的双悬臂板顶部的前后两侧，在该贯通抗拉主钢

筋与之相贴处，均实施通缝满焊；在每排所述的槽钢连接体顶部的中间，在贯通抗拉主钢筋与各槽钢连接体顶面的相交处，均实施双侧焊接。

[0016] 所述的连接钢板用 8mm 厚的钢板裁制而成，其宽度为 60mm，其长度等于相邻两根所述的贯通抗拉主钢筋的净距；每块连接钢板的前后两边都与 1 根所述的贯通抗拉主钢筋相贴，并在其相贴处实施通缝满焊；在所述的贯通抗拉主钢筋的左右两端，所述的连接钢板的一侧还与所述的侧板相贴，在其相贴处亦应实施通缝满焊。

[0017] 所述的装饰板包括有上竖板、下竖板、上横板和下横板，它们都用 6mm 厚的钢板制作；上竖板为矩形，其长度等于所述的匝道桥主梁的宽度加 588mm，高 630mm；该上竖板沿横桥向垂直设制，其两个竖边分别与左右两块所述的侧板相贴，其外侧面与这两块侧板的竖直边处于同一个平面中，其顶边与这两块侧板的顶纵边处于同一个平面中；下竖板为梯形，其顶边的长度等于所述的匝道桥主梁的宽度加 588mm，底边长 2400mm，高 580mm；该下竖板沿横桥向垂直设制，其底边位于所述的底板之上，其两腰分别与左右两块所述的翼板相贴，其外侧面与该底板的长边和该两块翼板的横边都处于同一个平面中；上横板和下横板为相同的矩形，其长度等于所述的匝道桥主梁的宽度加 588mm，宽度为 154mm，它们均沿横桥向水平设制，其内长边都与边部的所述的双悬臂板的外侧面相贴，其外长边都与所述的上竖板的内侧面相贴；上横板的顶面低于所述的双悬臂板的顶边 100mm，下横板的底面与所述的上竖板的底边处于同一个平面中，并与所述的下竖板的顶边相贴；在所述的装饰板的外表面，在每两块钢板的相贴处，均预先打制焊接坡口，经通缝满焊后，再将焊口打磨平整。

[0018] 根据本发明在制作钢结构盖梁时，所浇注的混凝土为 C30 无收缩钢纤维混凝土；在每立方米混凝土中，其配比为：425 普通硅酸盐水泥 440kg，水 189kg，钢纤维 100kg，砂 851kg，石 851kg。

[0019] 本发明的优点是：根据本发明制作钢结构盖梁，其造形美观，施工方法简便，它的所有构件均可在车间内用机械加工，因而精度高，质量好。在施工现场，通过螺栓固定和焊接，即可进行组装。在施工过程中，自始至终都能保证桥面正常行车。在施工完成后，该圆弧曲线匝道桥的主梁消除了所有缺陷，并使整个桥体焕然一新。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明中圆弧曲线匝道桥原单柱式桥墩和主梁的正面示意图。

[0021] 图 2 是本发明中圆弧曲线匝道桥原单柱式桥墩和主梁的侧面示意图。

[0022] 图 3 是本发明中圆弧曲线匝道桥加固后的单柱式桥墩和主梁的正面示意图。

[0023] 图 4 是本发明中圆弧曲线匝道桥加固后的单柱式桥墩和主梁的侧面示意图。

[0024] 图 5 是本发明中钢结构盖梁在桥墩墩柱加固体顶部就位的正面示意图。

[0025] 图 6 是本发明中钢结构盖梁在桥墩墩柱加固体顶部就位的侧面示意图。

[0026] 图 7 是本发明中钢结构盖梁的钢构件在其中部沿横桥向的竖剖面示意图。

[0027] 图 8 是本发明中钢结构盖梁的钢构件沿加固体侧面的纵桥向竖剖面示意图。

[0028] 图 9 是本发明中底板的平面示意图。

[0029] 图 10 是本发明中翼板的平面示意图。

[0030] 图 11 是本发明中侧板的平面示意图。

[0031] 图 12 是本发明中双悬臂板的平面示意图。

[0032] 图 13 是本发明中装饰板的侧面示意图。

[0033] 图 14 是本发明中钢结构盖梁双悬臂板和装饰板的平面分布示意图。

[0034] 图 15 是本发明中钢结构盖梁槽钢连接体的平面分布示意图。

[0035] 图 16 是本发明中钢结构盖梁在支顶主梁前贯通抗拉主钢筋的平面分布示意图。

[0036] 图 17 是本发明中钢结构盖梁在支顶主梁前连接钢板的平面分布示意图。

[0037] 图 18 是本发明中钢结构盖梁在支顶主梁前所浇注的混凝土的平面示意图。

[0038] 图 19 是本发明中在钢结构盖梁顶面布设千斤顶的平面示意图。

[0039] 图 20 是本发明中在钢结构盖梁顶面布设临时支座的平面示意图。

[0040] 图 21 是本发明中钢结构盖梁钢构件顶部的平面示意图。

[0041] 图 22 是根据本发明制作的钢结构盖梁的正面示意图。

[0042] 图 23 是本发明中在钢结构盖梁顶面布设新板式支座的平面示意图。

[0043] 附图标记

[0044] 1 底板，2 翼板，3 侧板，4 双悬臂板，5 槽钢连接体，6 贯通抗拉主钢筋，7 连接钢板，8 装饰板，9 桥墩墩柱顶部，10 单柱式桥墩墩柱加固体，11 所浇注的混凝土，12 匝道桥主梁，13 根据本发明制作的钢结构盖梁，14 原盆式支座，15 新板式支座，16 千斤顶，17 临时支座，1-1 长边，1-2 短边，1-3 圆孔，1-4 拼接缝，2-1 横边，2-2 内纵边，2-3 外纵边，3-1 竖直边，3-2 顶纵边，3-3 底纵边，4-1 内侧边，4-2 外侧边，4-3 顶边，4-4 底边，4-5 斜边，8-1 上竖板，8-2 下竖板，8-3 上横板，8-4 下横板。

[0045] 下面结合图 1 至图 23 详细说明根据本发明所提出的制作支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩钢结构盖梁的施工方法。

具体实施方式

[0046] 采用本发明制作支撑圆弧曲线匝道桥主梁的单柱式桥墩的钢结构盖梁，宜根据图 1 至图 23 分步进行。

[0047] 根据本发明制作的钢结构盖梁，其底板 1 是一个承上启下的钢构件，在对单柱式桥墩墩柱加固时，它作为该加固体的顶板而被设制。安装就位的底板 1 呈水平状态，其前后长边 1-1 至该桥墩墩柱中心之距相等，位于匝道桥圆弧曲线外侧的短边 1-2 至该桥墩墩柱中心之距为 1300-1350mm。在该底板 1 顶面与桥墩墩柱顶部 9 钢护筒底边的相交处，在该底板 1 底面与单柱式桥墩墩柱加固体 10 钢护筒顶边的相交处，分别实施周圈满焊。

[0048] 底板 1 用 20mm 厚的矩形钢板制作，其沿横桥向的长边 1-1 为 2400mm，沿纵桥向的短边 1-2 等于桥墩墩柱顶部 9 的直径加 160mm。在该矩形钢板内设有一个直径等于桥墩墩柱钢筋笼外径的圆孔 1-3。沿着纵桥向通过该圆孔 1-3 的圆心将底板 1 分成左右两块，在被分开处形成拼接缝 1-4。被分开的底板 1 从左右两侧夹住桥墩墩柱的钢筋笼，在其拚接缝 1-4 处实施通缝满焊，使之重新形成一个整体。

[0049] 翼板 2 分为左右两块，它们都是 6mm 厚的矩形钢板，并分别安装在底板 1 的左右两侧。该翼板 2 的内纵边 2-2 和外纵边 2-3 沿纵桥向，长度等于底板 1 短边 1-2 的长度，其前后 2 个横边 2-1 的水平投影沿横桥向。这两块翼板 2 的内纵边 2-2 分别与底板 1 的左右短边 1-2 相拼接，并在其拼缝处实施通缝满焊。这两块翼板 2 的外纵边 2-3 都比其内纵边 2-2 高 600mm，并分别向匝道桥主梁 12 的左右两侧伸出 300mm。在桥墩墩柱顶部 9 的左右两侧，

这两块翼板 2 呈非对称状态。

[0050] 侧板 3 为 6mm 厚的矩形钢板，在左右两块翼板 2 的外纵边 2-3 之上，各沿纵桥向垂直设制 1 块该侧板 3。该侧板 3 的竖直边 3-1 沿垂直方向，高 630mm，其顶纵边 3-2 和底纵边 3-3 沿纵桥向，长度等于桥墩墩柱顶部 9 的直径加 320mm。该侧板 3 的底纵边 3-3 与同一侧翼板 2 的外纵边 2-3 相拼接，并在其拼缝处实施通缝满焊。它们的顶纵边 3-2 均低于匝道桥主梁 12 的底面 180mm，其前后两个竖直边 3-1 分别向该翼板 2 的前侧和后侧伸出 80mm。在桥墩墩柱顶部 9 的左右两侧，这两块侧板 3 相互对称。

[0051] 双悬臂板 4 用 6mm 厚的钢板制做，它由左右两块非对称的部分构成。这两部分沿横桥向分别垂直设制于桥墩墩柱顶部 9 的左右两侧，其每一部分的内侧边 4-1 都与桥墩墩柱顶部 9 的钢护筒相贴，外侧边 4-2 分别与左右两块侧板 3 相贴，底边 4-4 均与底板 1 相贴，斜边 4-5 分别与左右两块翼板 2 相贴。在每两块钢板的相贴处均实施通缝满焊。该双悬臂板 4 的顶边 4-3 高于桥墩墩柱顶面 30mm、且比侧板 3 的顶纵边 3-2 低 30mm。就整个钢结构盖梁而言，从中间向前后两侧，逐道安装并焊接双悬臂板 4。

[0052] 槽钢连接体 5 用槽钢裁制而成，其宽度等于相邻两道双悬臂板 4 的净距。在相邻两道双悬臂板 4 之间，槽钢连接体 5 沿横桥向以 300mm 为间距垂直设制。在该槽钢连接体 5 的安装部位，前后两个槽钢连接体 5 的侧面夹住双悬臂板 4，通过自上而下所设制的 1 列螺栓将它们紧紧地固定在一起。该螺栓的直径为 12mm，间距为 150mm，其顶端螺栓比该双悬臂板 4 的顶边 4-3 低 50mm。每当一道双悬臂板 4 安装完毕后，都及利用螺栓固定 1 排槽钢连接体 5。这些槽钢连接体 5 的顶边都比该双悬臂板 4 的顶边 4-3 低 30mm，在其侧面与该双悬臂板 4 的相贴处、在其底边与底板 1 或翼板 2 的相贴处，均实施通缝满焊。

[0053] 贯通抗拉主钢筋 6 用直径为 22mm 的螺纹钢筋裁制而成，其长度等于匝道桥主梁 12 的宽度加 588mm。在每道双悬臂板 4 顶部的前后两侧，在该贯通抗拉主钢筋 6 与之相贴处，均实施通缝满焊。在每排槽钢连接体 5 顶部的中间，在贯通抗拉主钢筋 6 与各槽钢连接体 5 顶面的相交处，均实施双侧焊接。

[0054] 连接钢板 7 用 8mm 厚的钢板裁制而成，其宽度为 60mm，其长度等于相邻两道贯通抗拉主钢筋 6 的净距。每块连接钢板 7 的前后两边都与 1 道贯通抗拉主钢筋 6 相贴，并在其相贴处实施通缝满焊。在贯通抗拉主钢筋 6 的左右两端，连接钢板 7 的一侧还与侧板 3 相贴，在其相贴处亦应实施通缝满焊。

[0055] 装饰板 8 包括有上竖板 8-1、下竖板 8-2、上横板 8-3 和下横板 8-4，它们都用 6mm 厚的钢板制作。上竖板 8-1 为矩形，其长度等于匝道桥主梁 12 的宽度加 588mm，高 630mm。该上竖板 8-1 沿横桥向垂直设制，其两个竖边分别与左右两块侧板 3 相贴，其外侧面与这两块侧板 3 的竖直边 3-1 处于同一个平面中，其顶边与这两块侧板 3 的顶纵边 3-2 处于同一个平面中。下竖板 8-2 为梯形，其顶边的长度等于匝道桥主梁 12 的宽度加 588mm，底边长 2400mm，高 580mm。该下竖板 8-2 沿横桥向垂直设制，其底边位于底板 1 之上，其两腰分别与左右两块翼板 2 相贴，其外侧面与该底板 1 的长边 1-1 和该两块翼板 2 的横边 2-1 都处于同一个平面中。上横板 8-3 和下横板 8-4 为相同的矩形，其长度等于匝道桥主梁 12 的宽度加 588mm，宽度为 154mm，它们均沿横桥向水平设制，其内长边都与边部的双悬臂板 4 的外侧面相贴，其外长边都与上竖板 8-1 的内侧面相贴。上横板 8-3 的顶面低于双悬臂板 4 的顶边 100mm，下横板 8-4 的底面与上竖板 8-1 的底边处于同一个平面中，并与下竖板 8-2 的顶

边相贴。在装饰板 8 的外表面，在每两块钢板的相贴处，均预先打制焊接坡口，经通缝满焊后，再将焊口打磨平整。

[0056] 所浇注的混凝土 11 为 C30 无收缩钢纤维混凝土。在每立方米混凝土中，其配比为：425 普通硅酸盐水泥 440kg，水 189kg，钢纤维 100kg，砂 851kg，石 851kg。

[0057] 在支顶匝道桥主梁 12 之前，根据本发明制作的钢结构盖梁其绝大部分钢构件都已安装到位，但由于桥墩墩柱顶部 9 的原盆式支座 14 的阻挡，在其中间 2 道双悬臂板 4 顶部的前后两侧、在中间 3 排槽钢连接体 5 顶部的中间，共有 7 根贯通抗拉主钢筋 6 无法安装；在中间 3 排槽钢连接体 5 之上的每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋 6 之间，共有 6 排连接钢板 7 无法焊接。在首次浇注混凝土后，在中间 3 排槽钢连接体 5 的所在处，所浇注的混凝土 11 其顶面低于所制作的钢结构的顶边 70mm；在前后各 2 排槽钢连接体 5 的所在处，所浇注的混凝土 11 其顶面与所制作的钢结构的顶边取齐。

[0058] 当首次所浇注的混凝土 11 达到设计强度后，在前后各 2 排槽钢连接体 5 之上的混凝土表面，首先布设千斤顶 16，按照施工路拱线支顶圆弧曲线匝道桥的主梁 12，使原盆式支座 14 卸载；然后布设临时支座 17 支撑该主梁 12，以替换并撤除千斤顶 16；最后使用大型卡钳将原盆式支座 14 夹出，使桥墩墩柱顶部 9 与匝道桥主梁 12 完全分离。

[0059] 在中间 2 道双悬臂板 4 顶部的前后两侧，在中间 3 排槽钢连接体 5 顶部的中间，所设制的 7 根贯通抗拉主钢筋 6 皆可准确就位。在中间 3 排槽钢连接体 5 之上的每相邻的 2 根贯通抗拉主钢筋 6 之间，所设制的 6 排连接钢板 7 皆可焊接。在中间 3 排槽钢连接体 5 的所在处，再次浇注混凝土，使所浇注的混凝土 11 其顶面与所制作的钢结构的顶边取齐，使根据本发明制作的钢结构盖梁 13 的顶面成为一个完整的矩形平面。在该钢结构盖梁 13 的顶面粘贴新板式支座 15，回落匝道桥主梁 12。

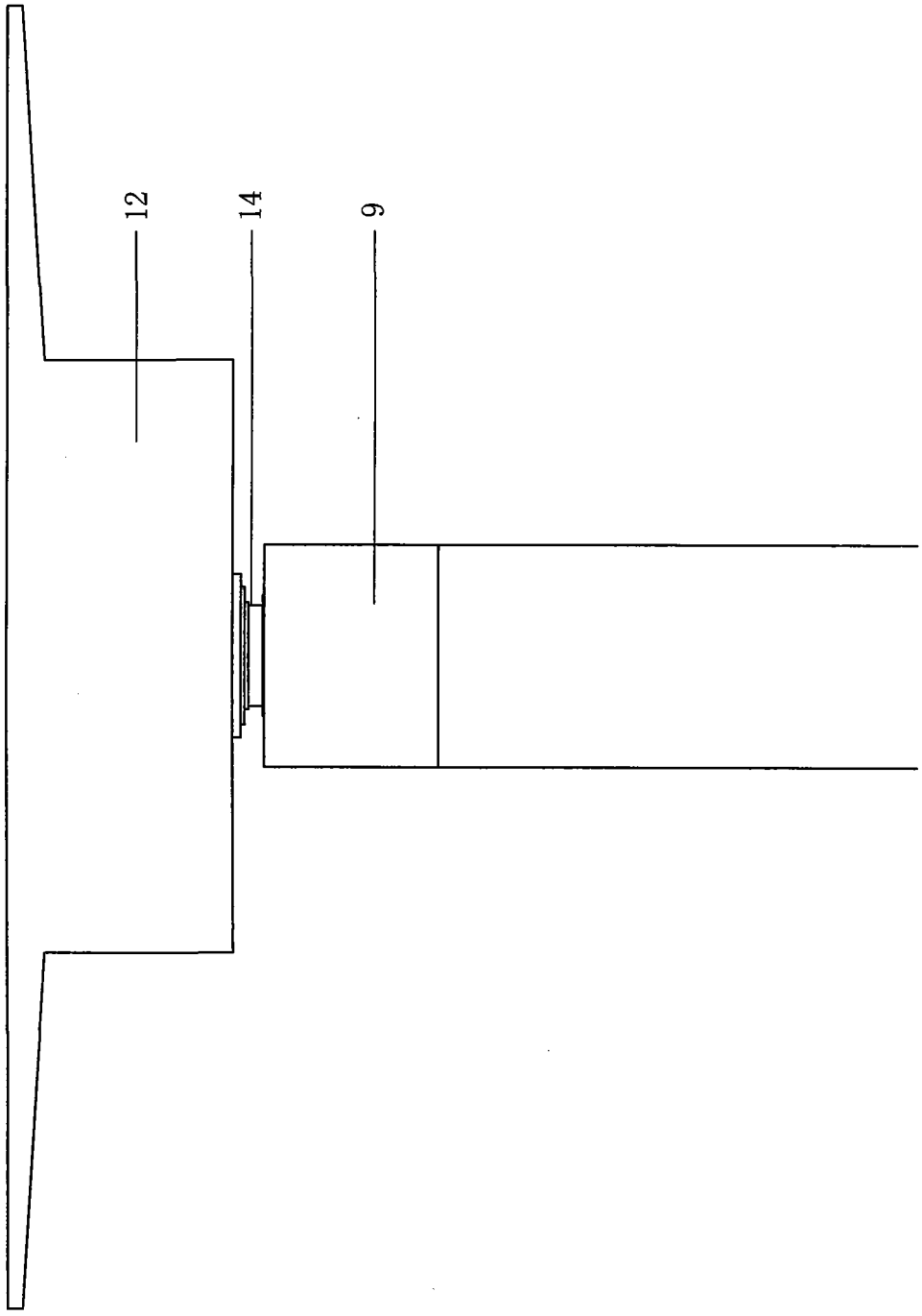


图 1

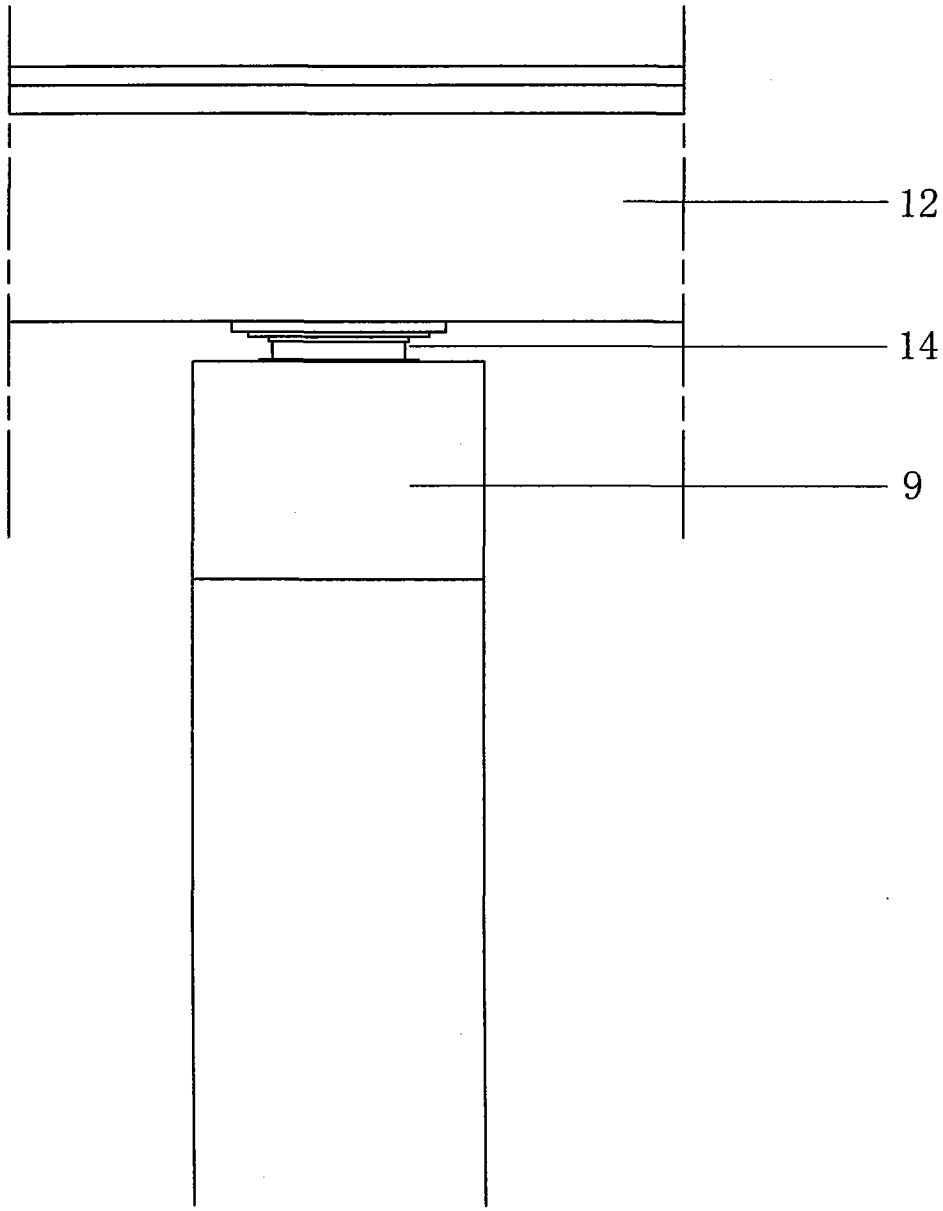


图 2

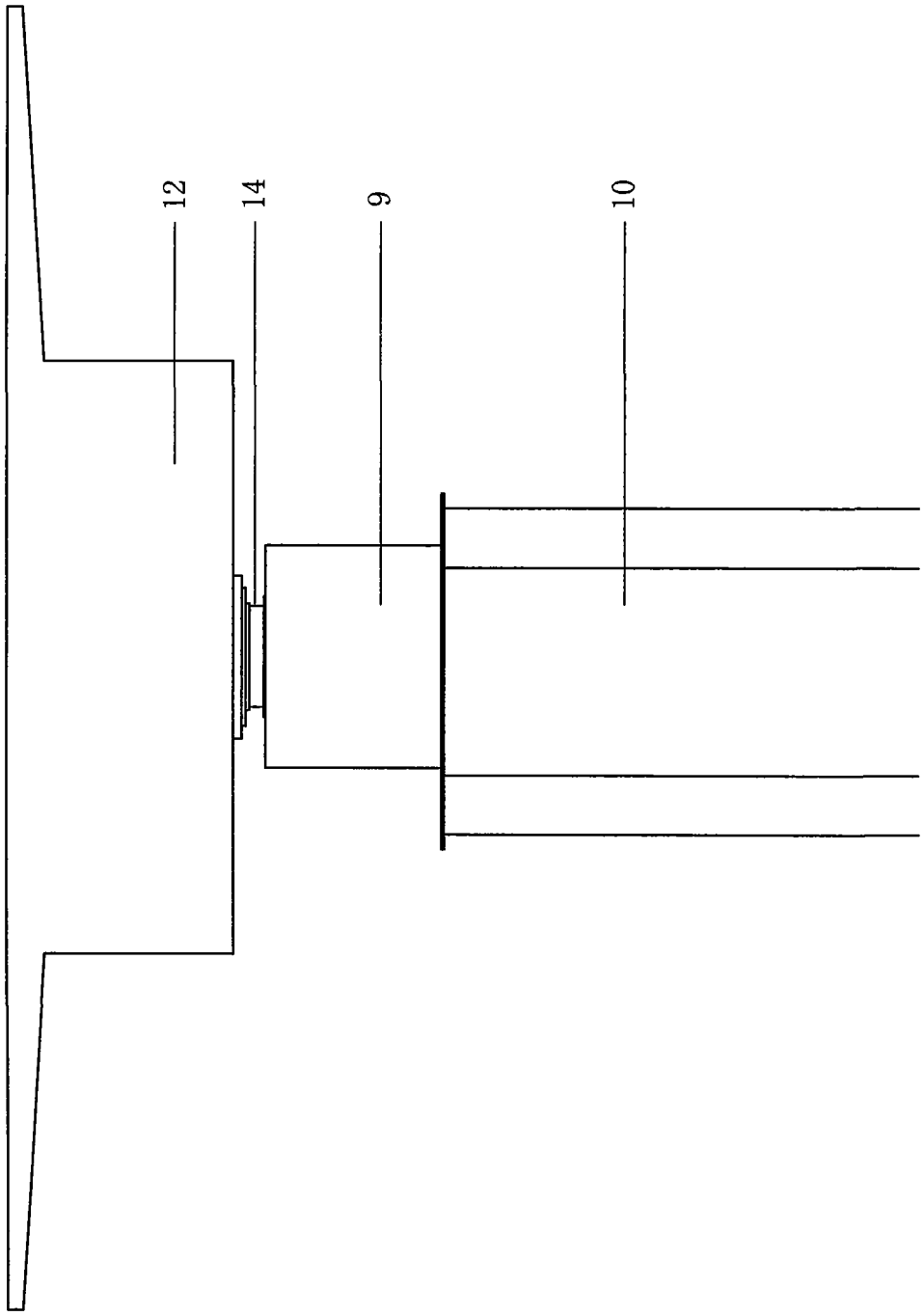


图 3

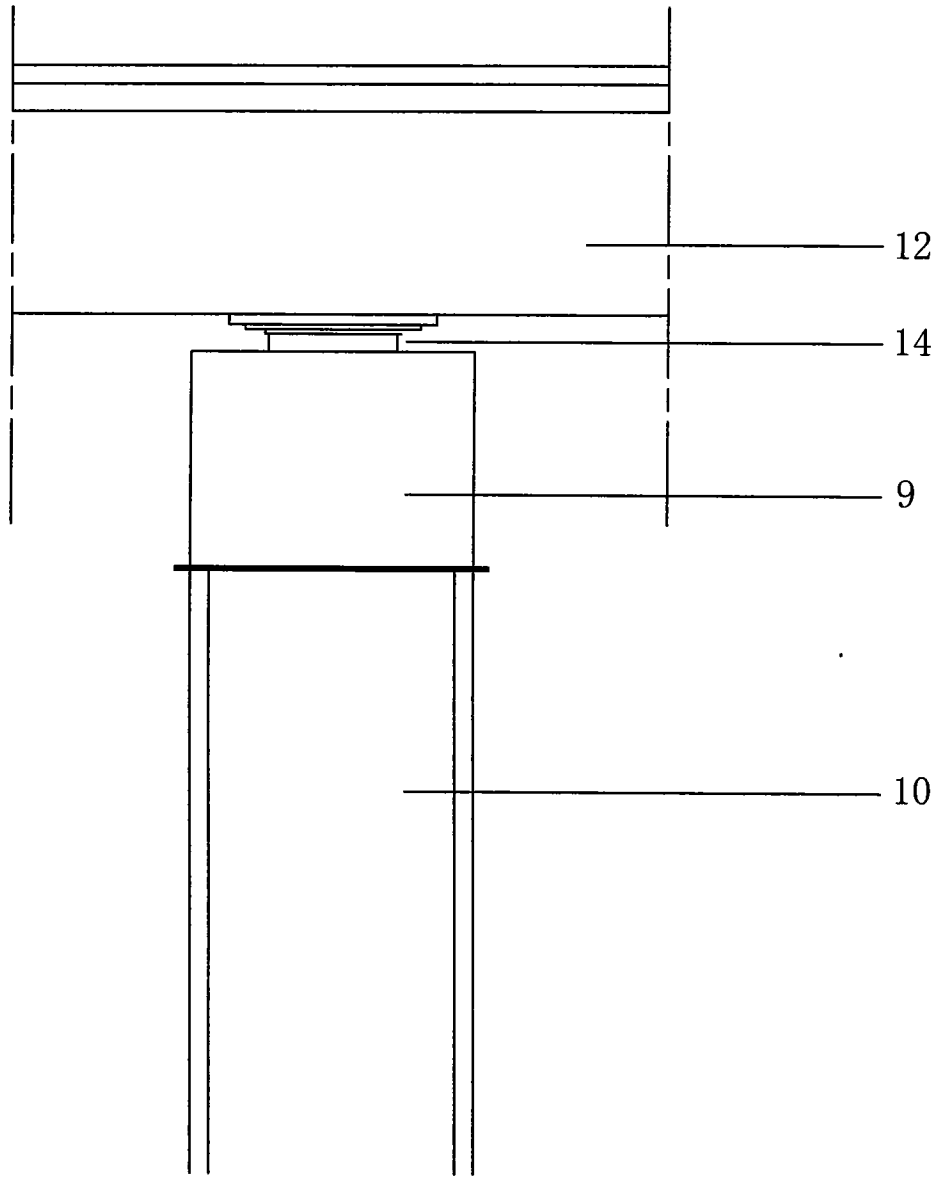


图 4

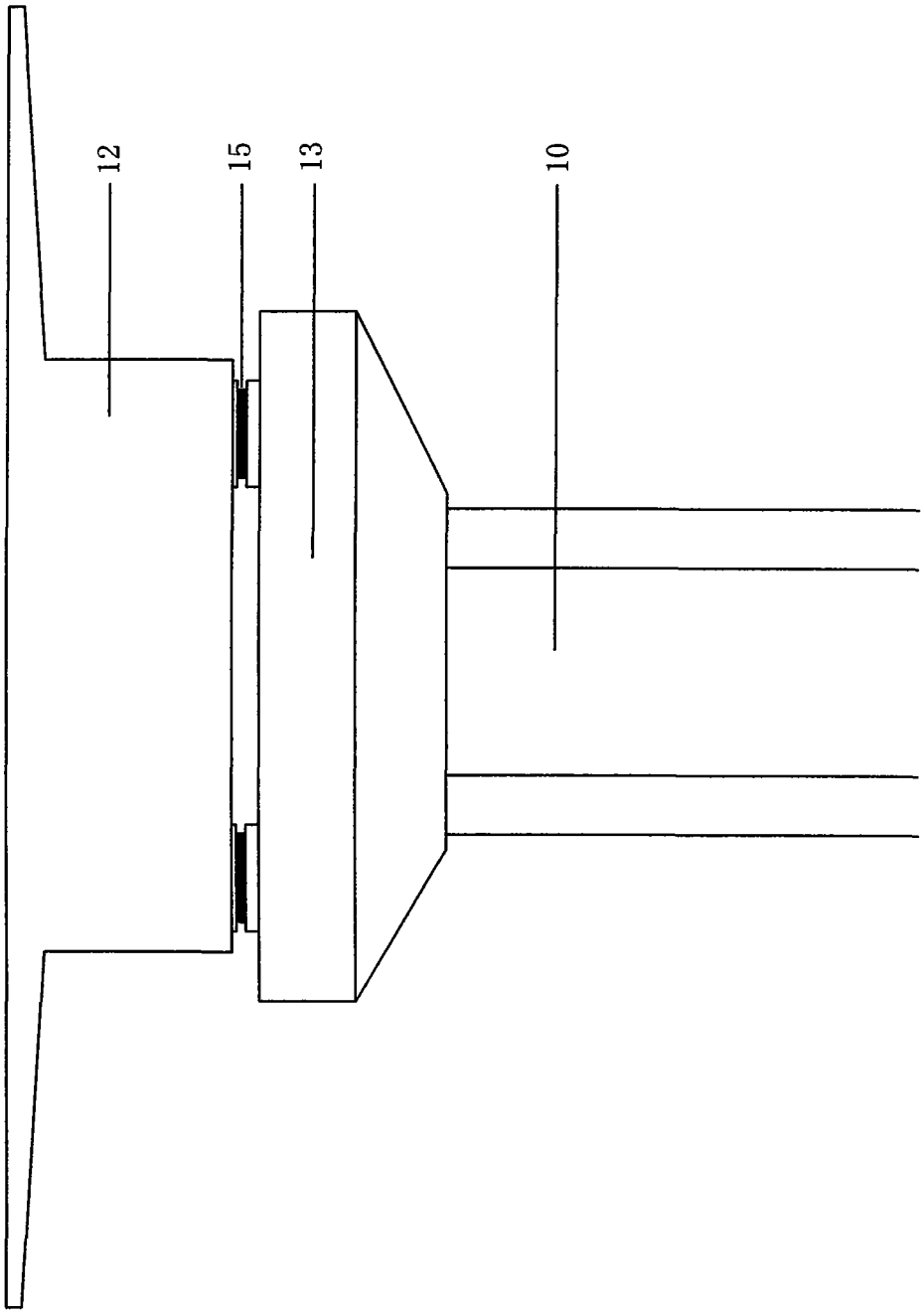


图 5

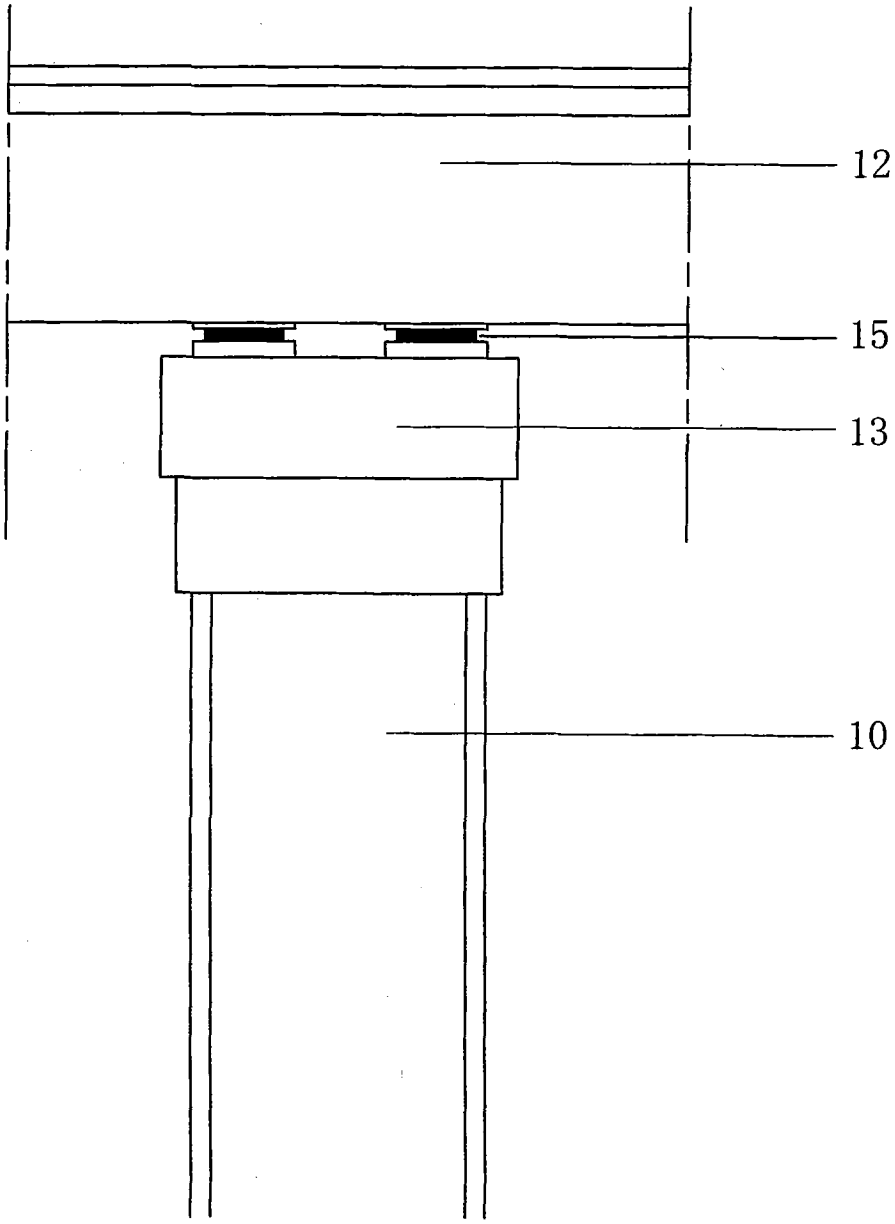


图 6

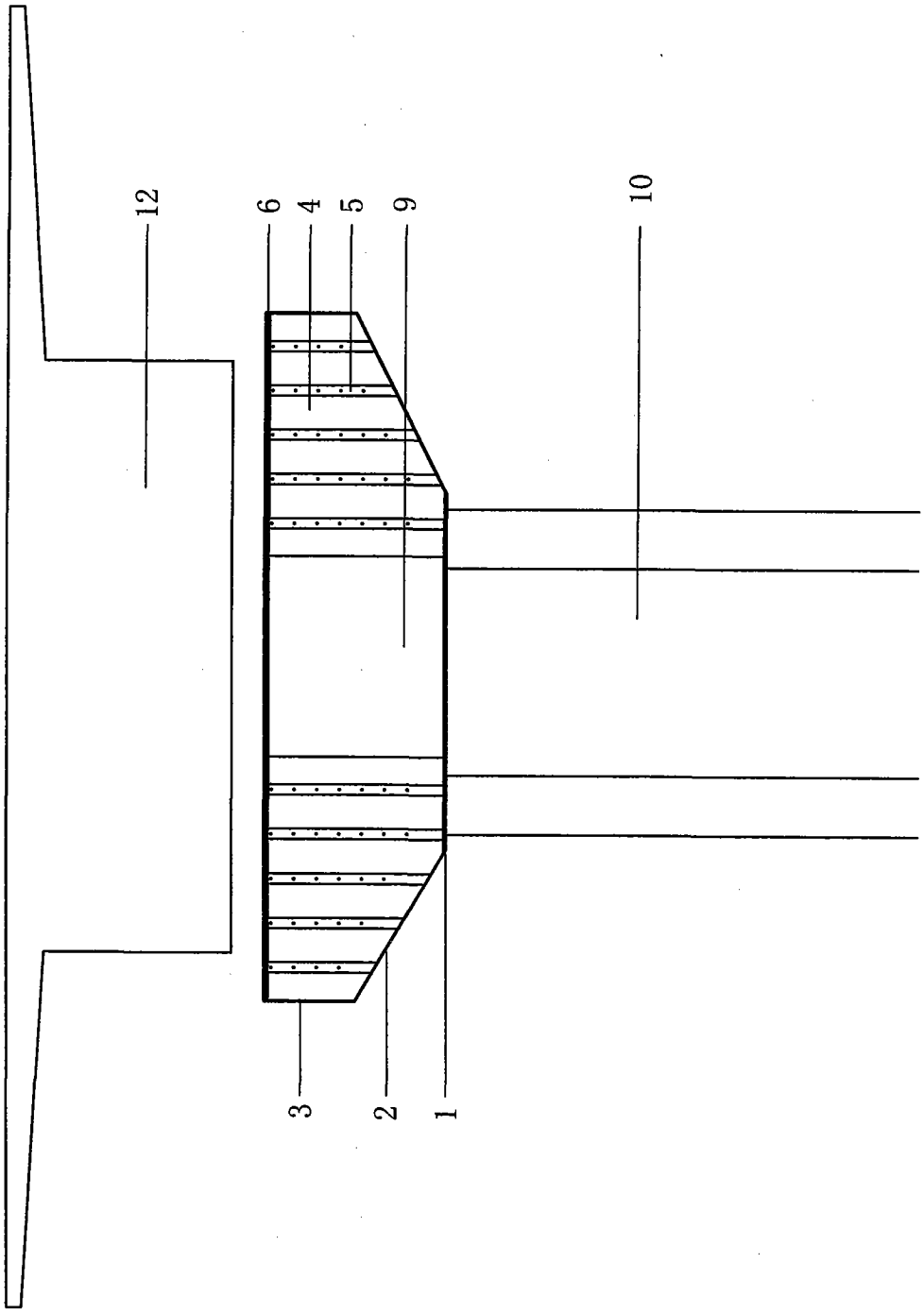


图 7

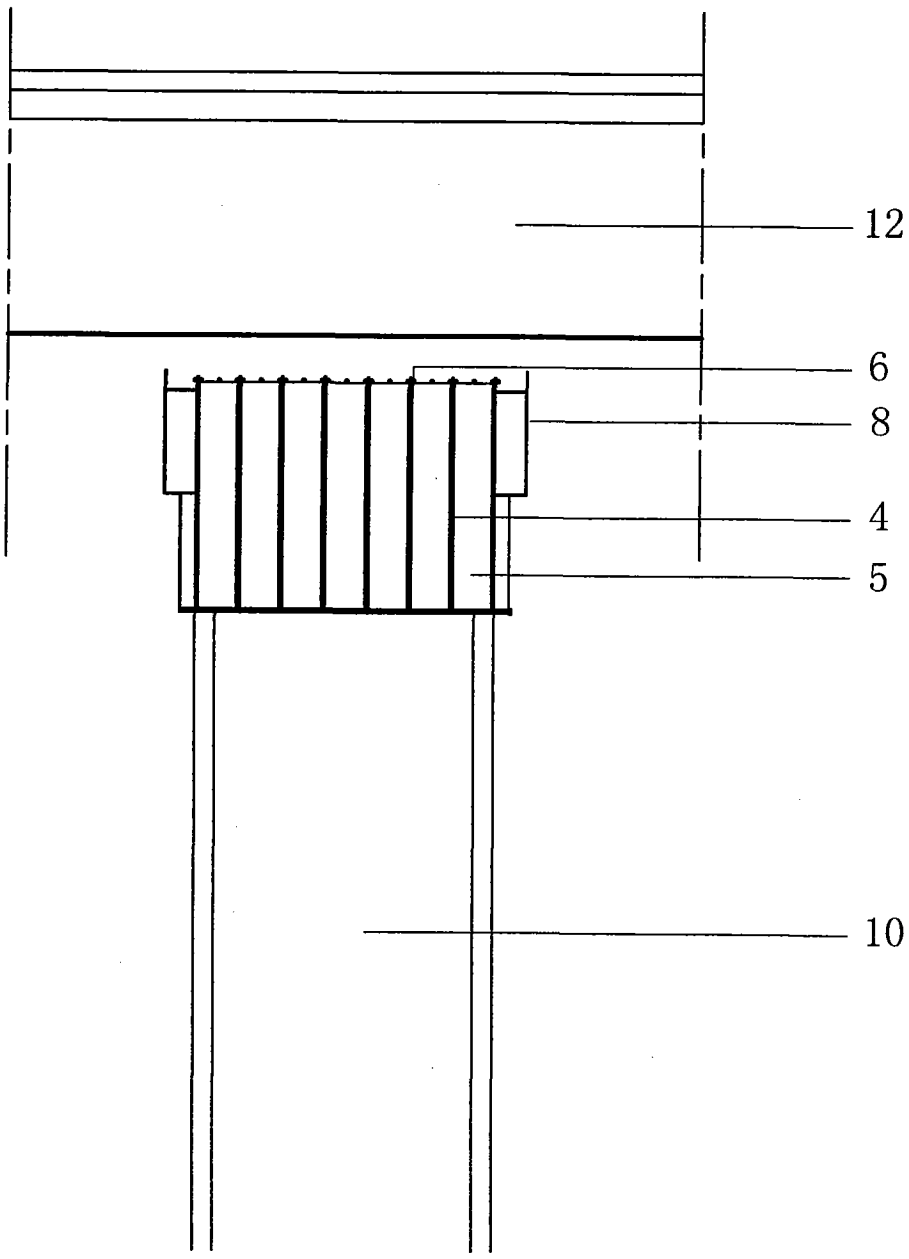


图 8

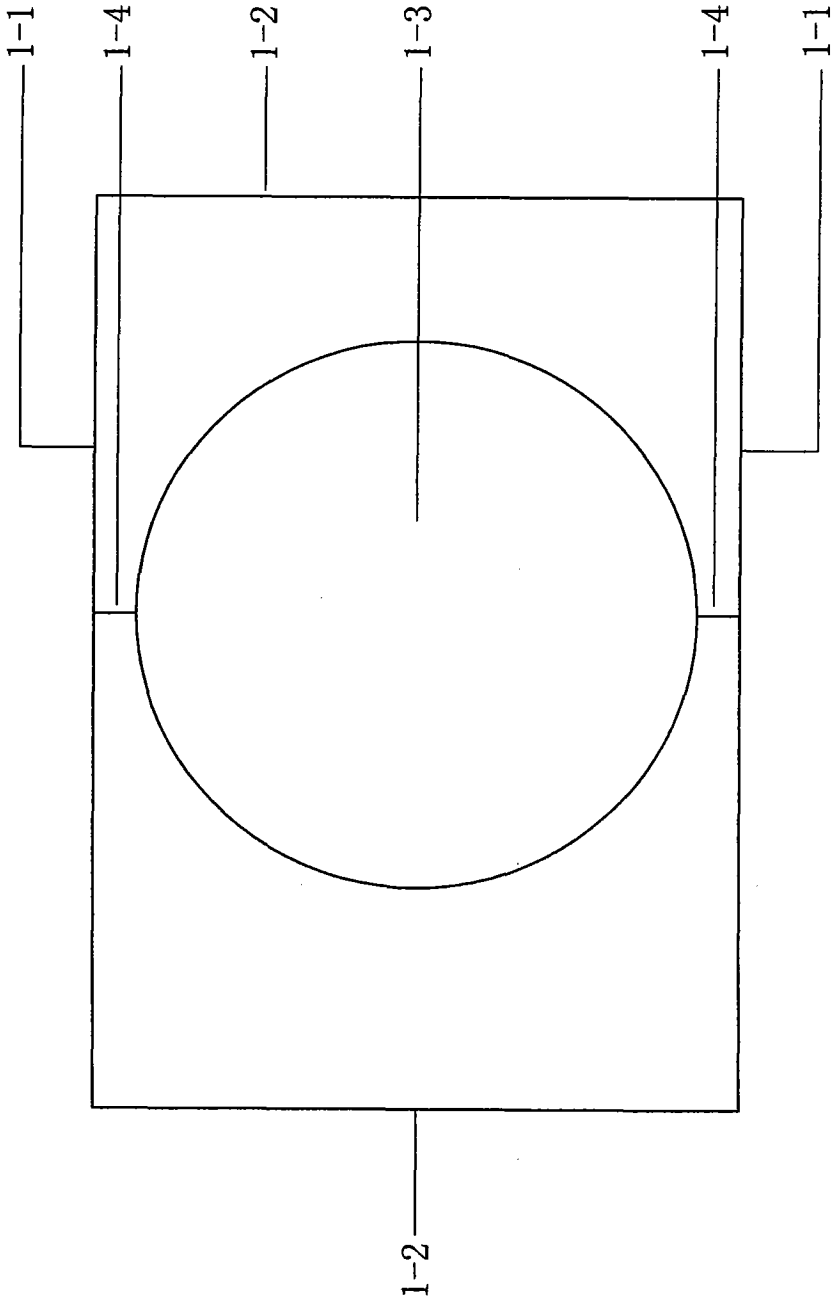


图 9

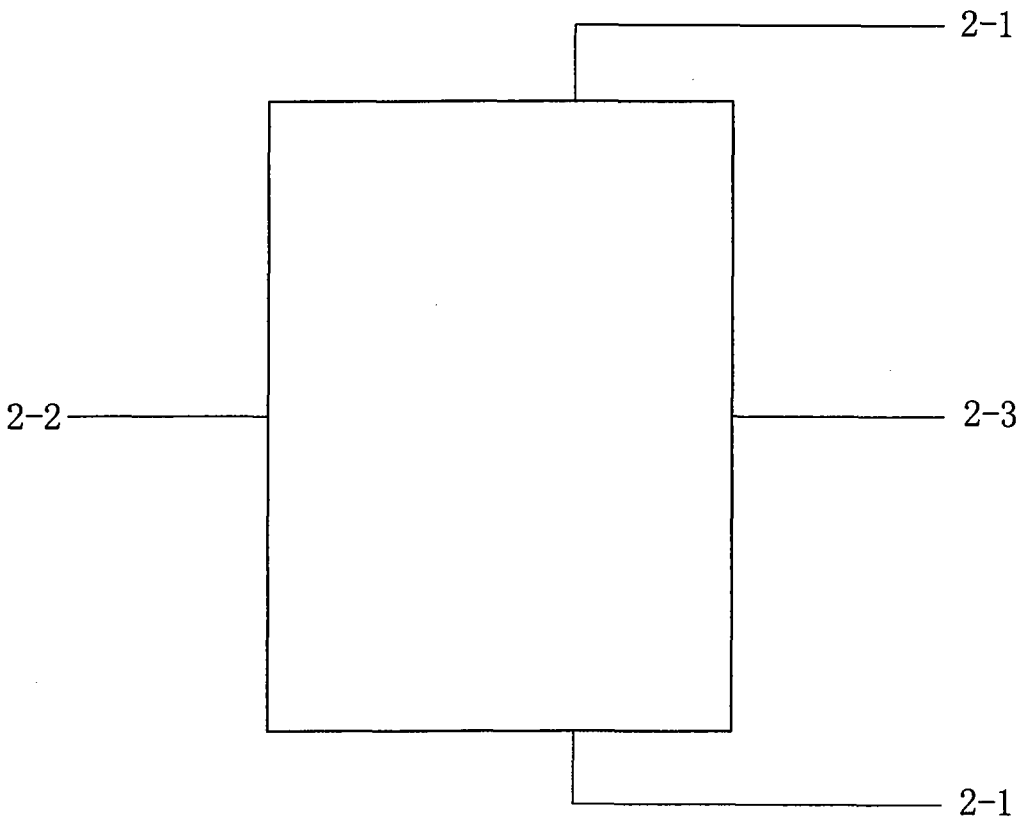


图 10

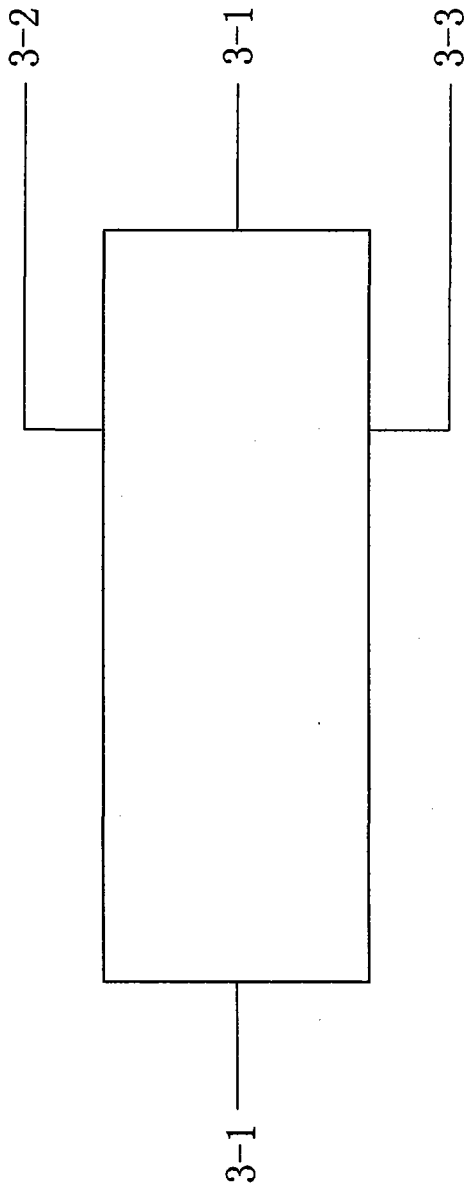


图 11

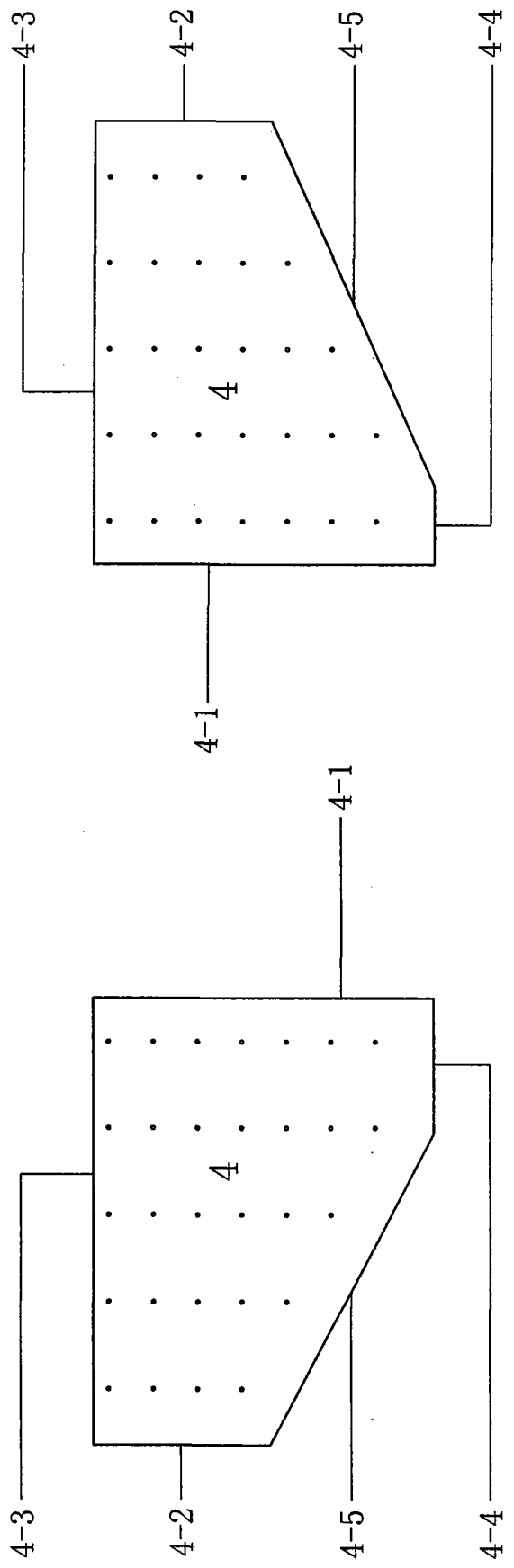


图 12

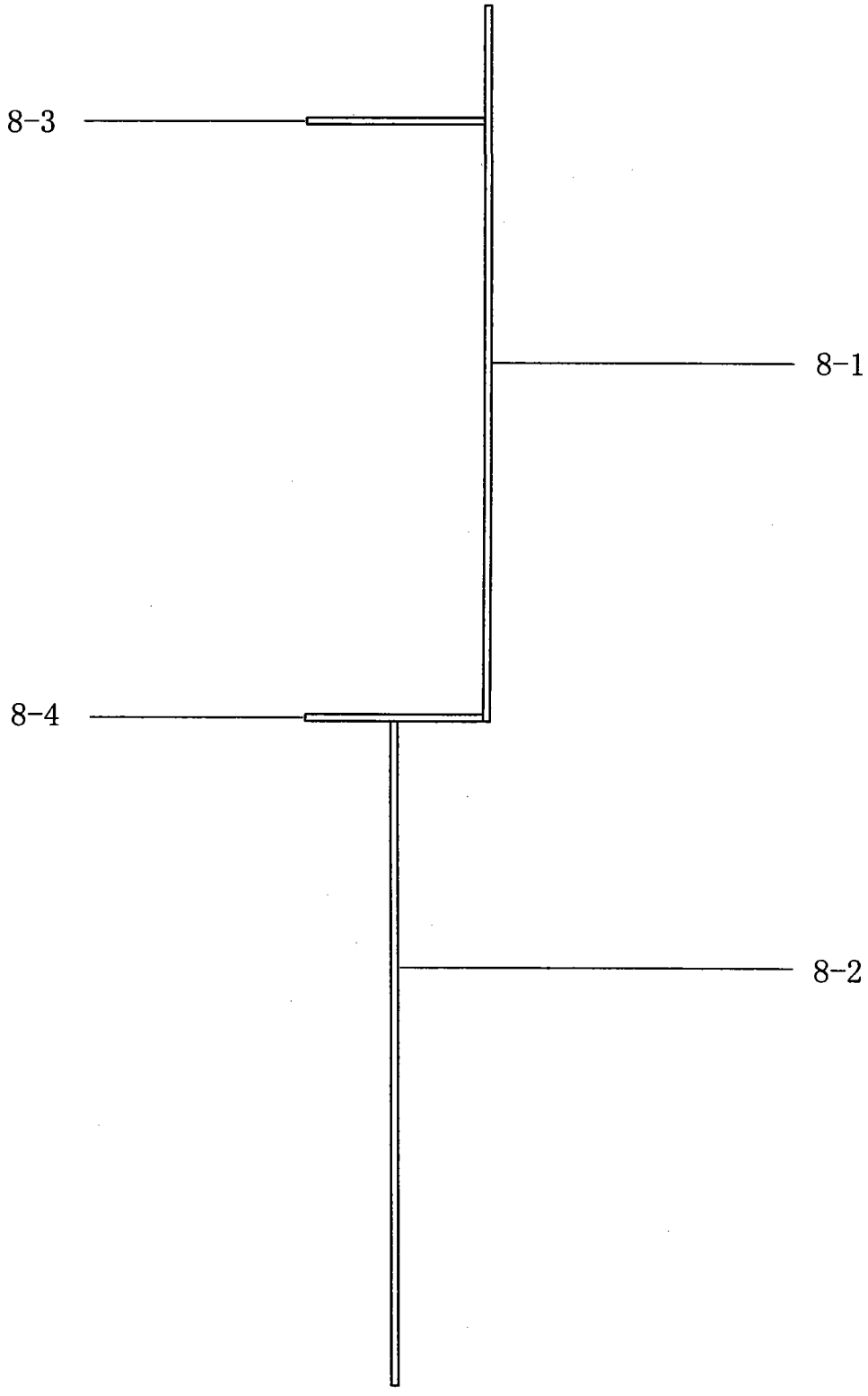


图 13

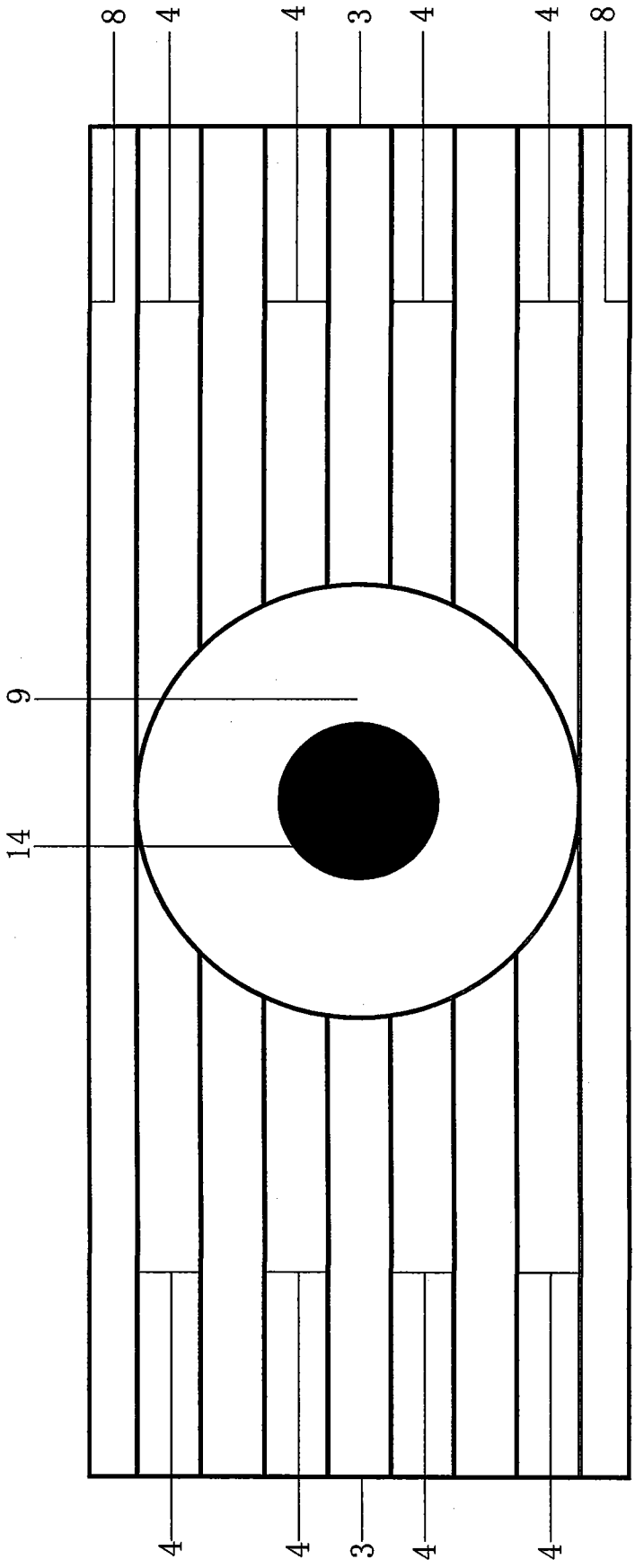


图 14

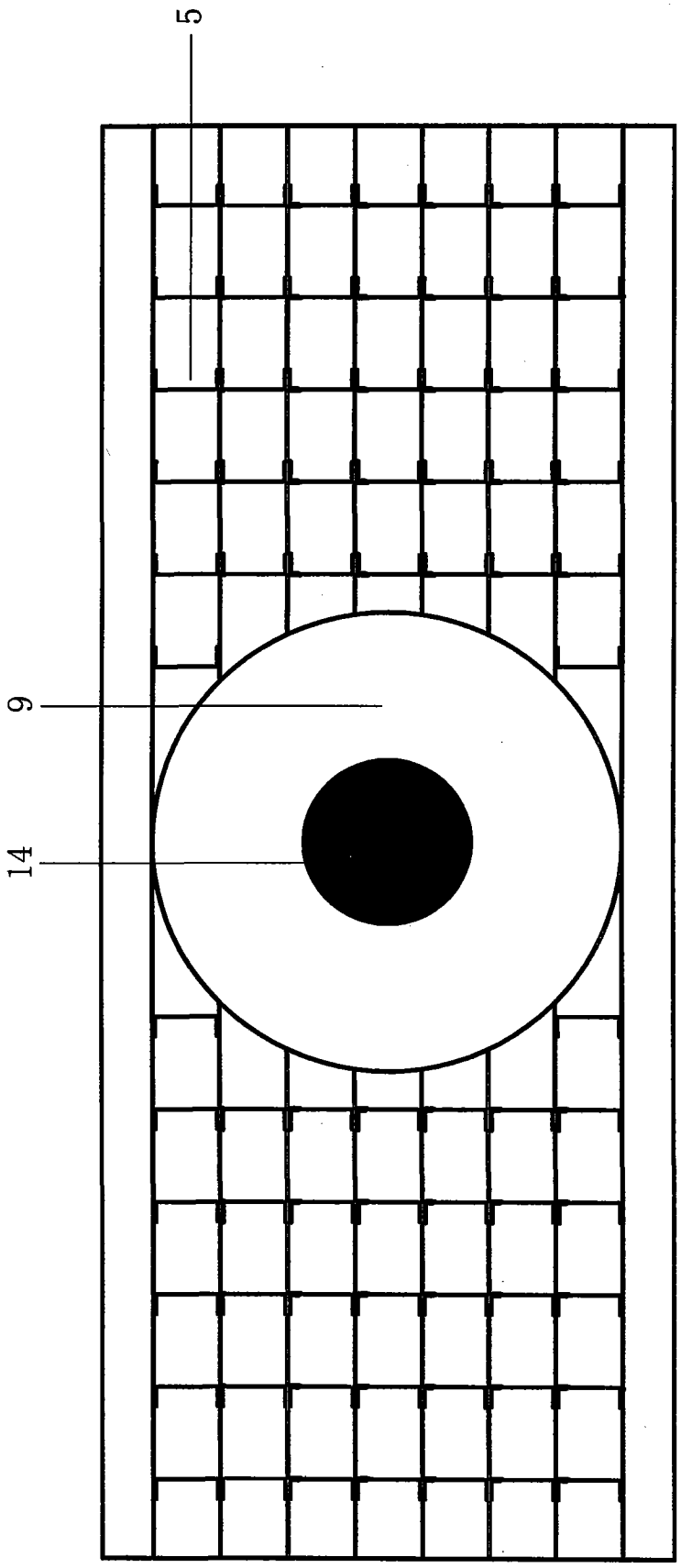


图 15

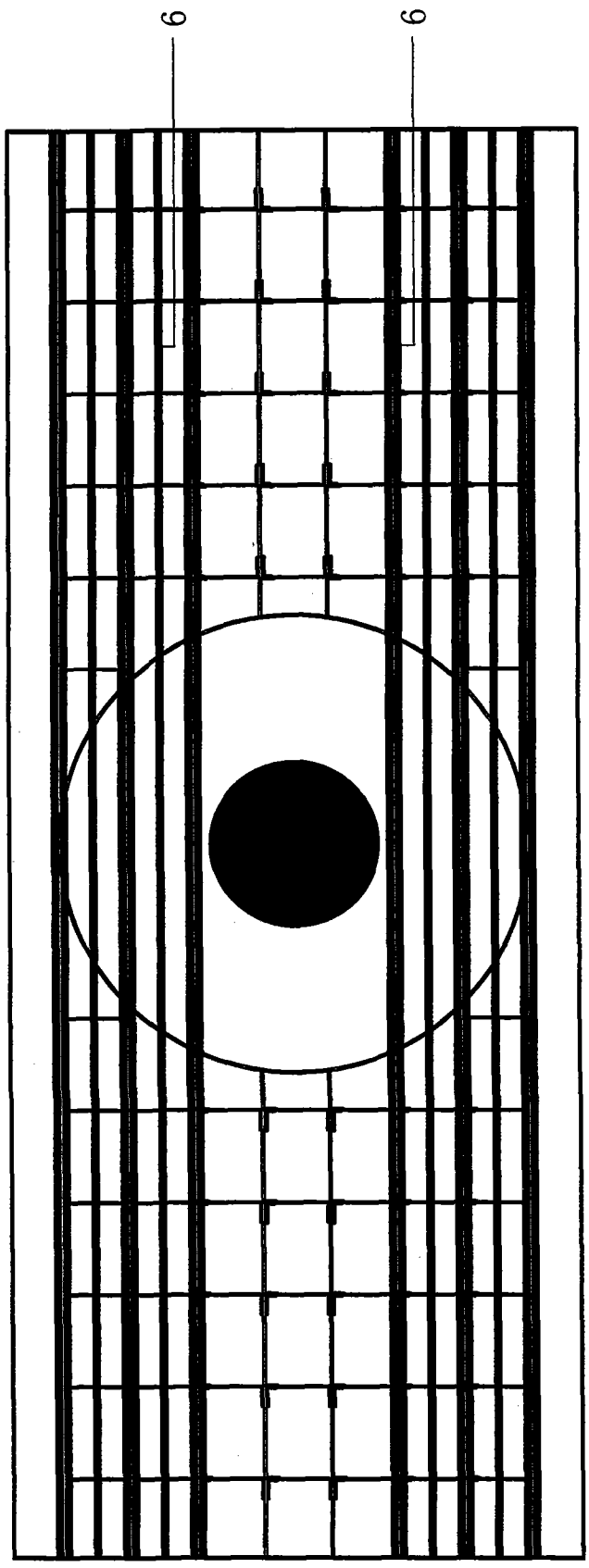


图 16

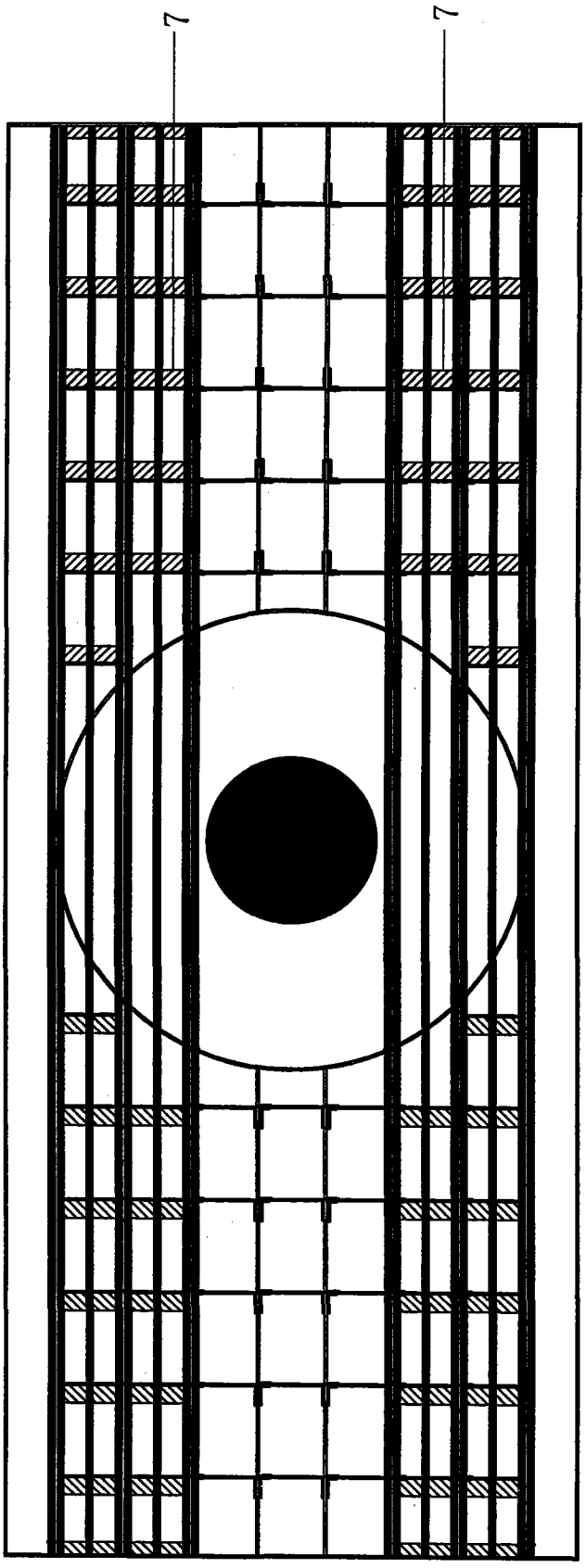


图 17

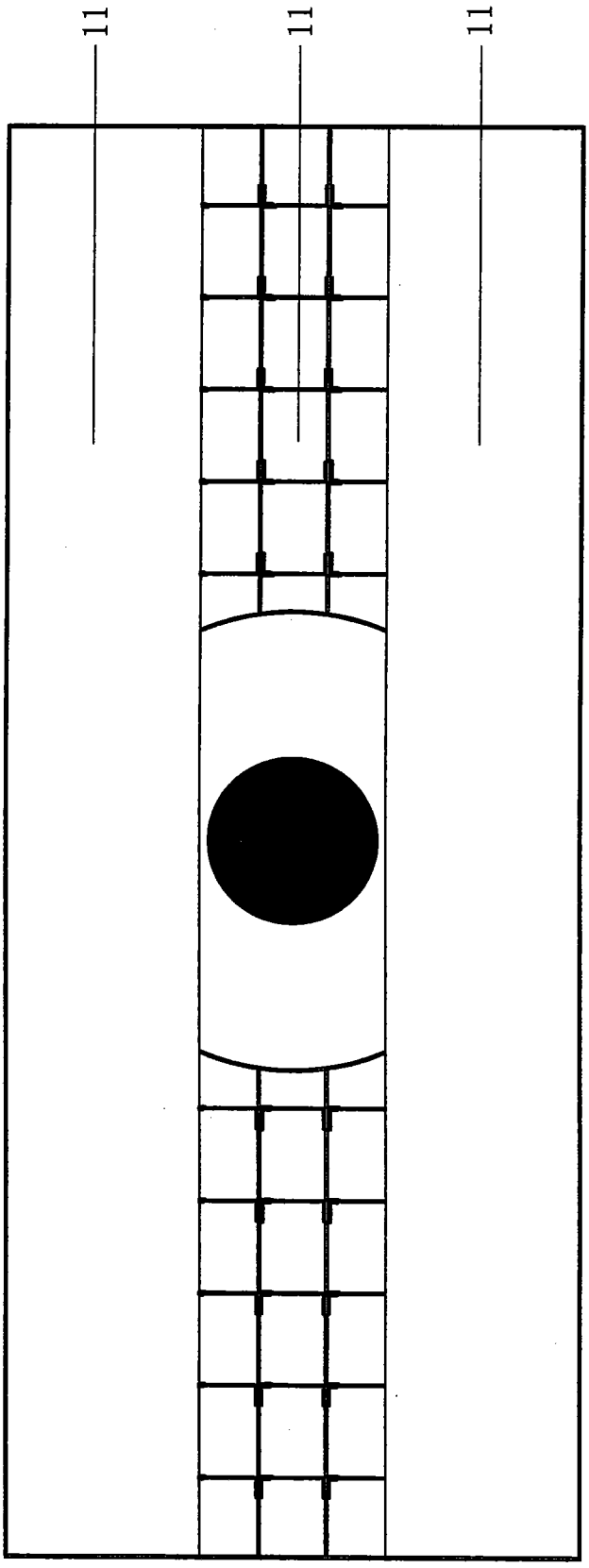


图 18

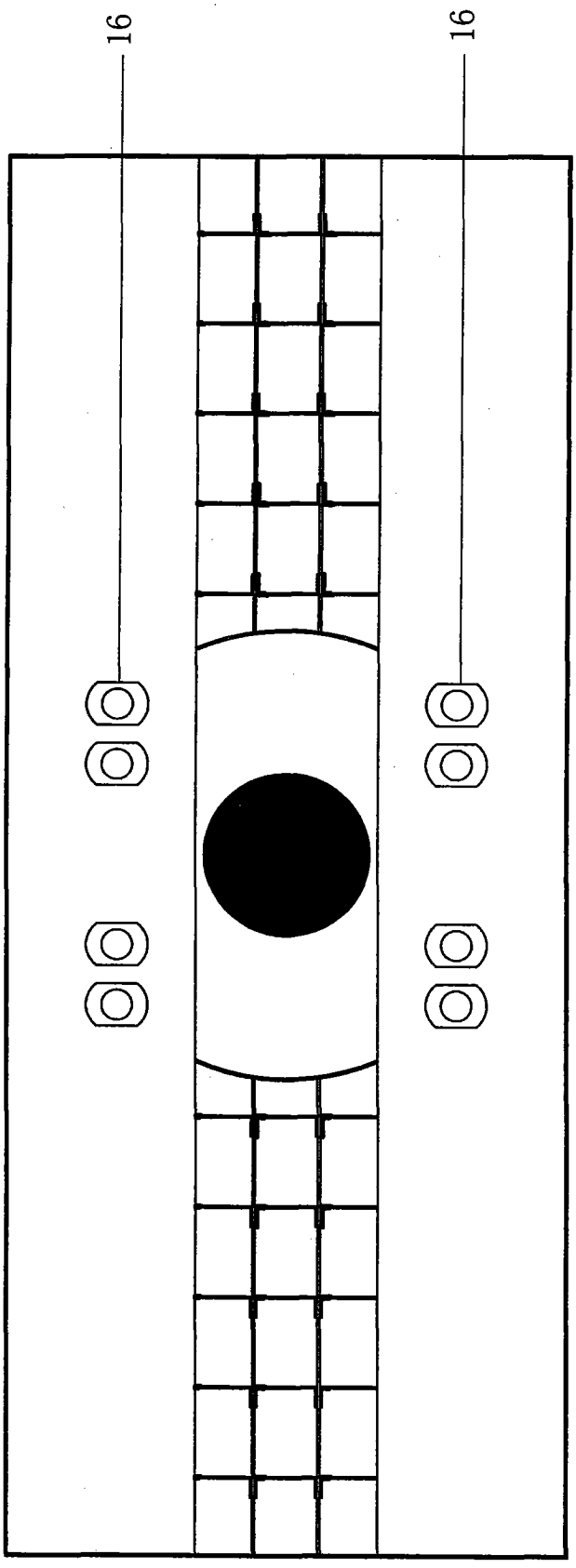


图 19

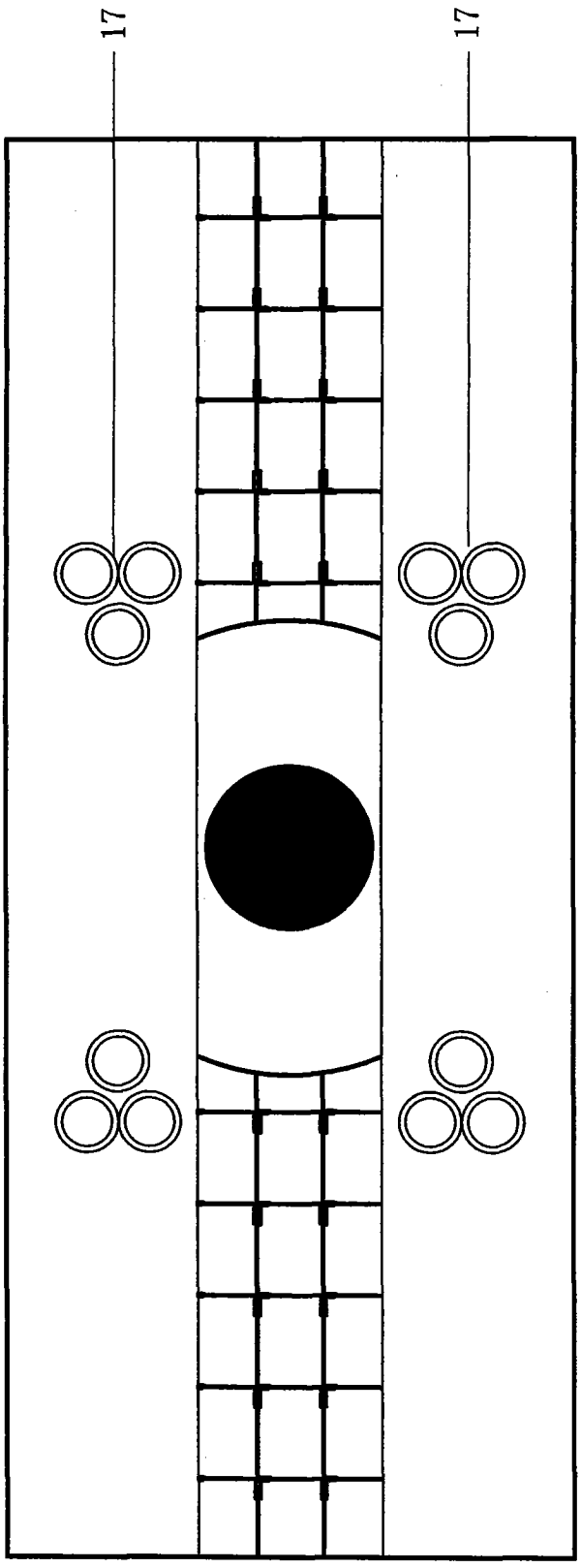


图 20

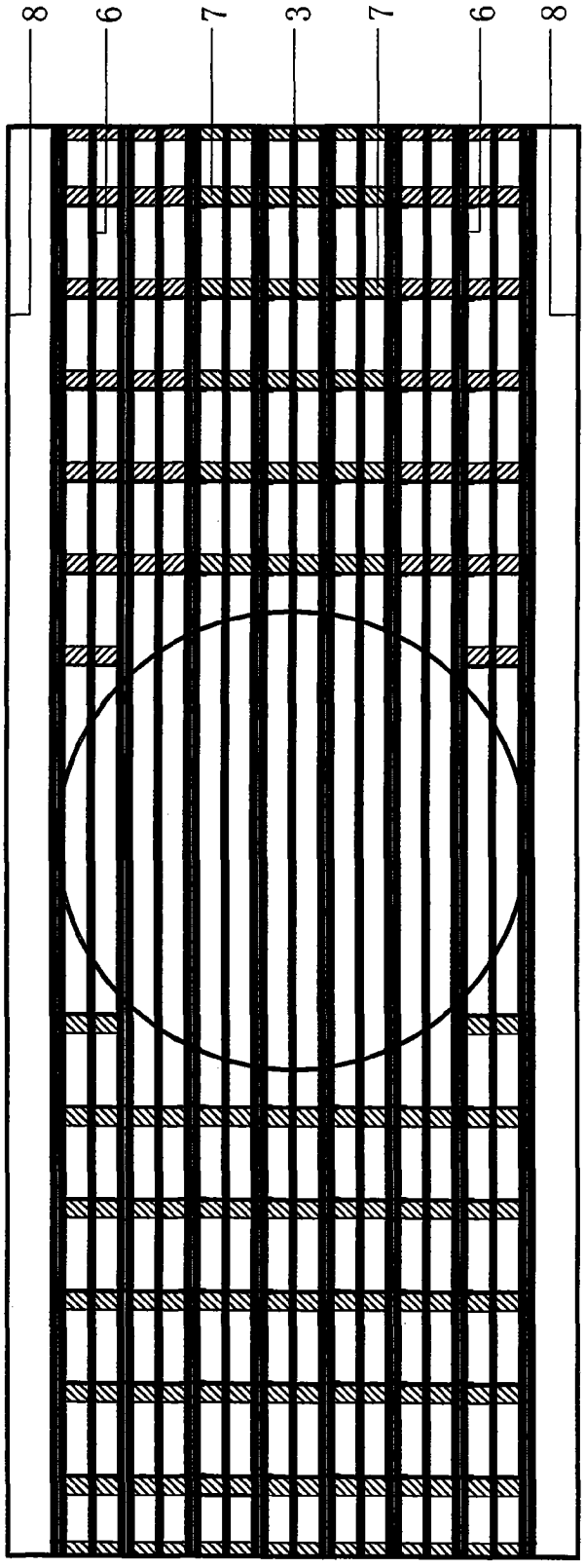


图 21

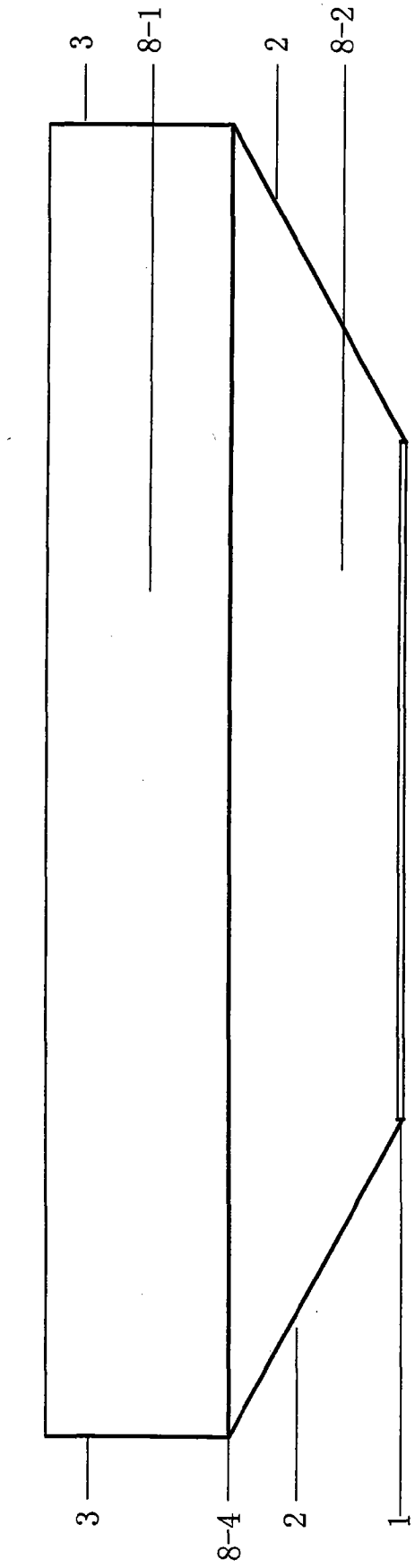


图 22

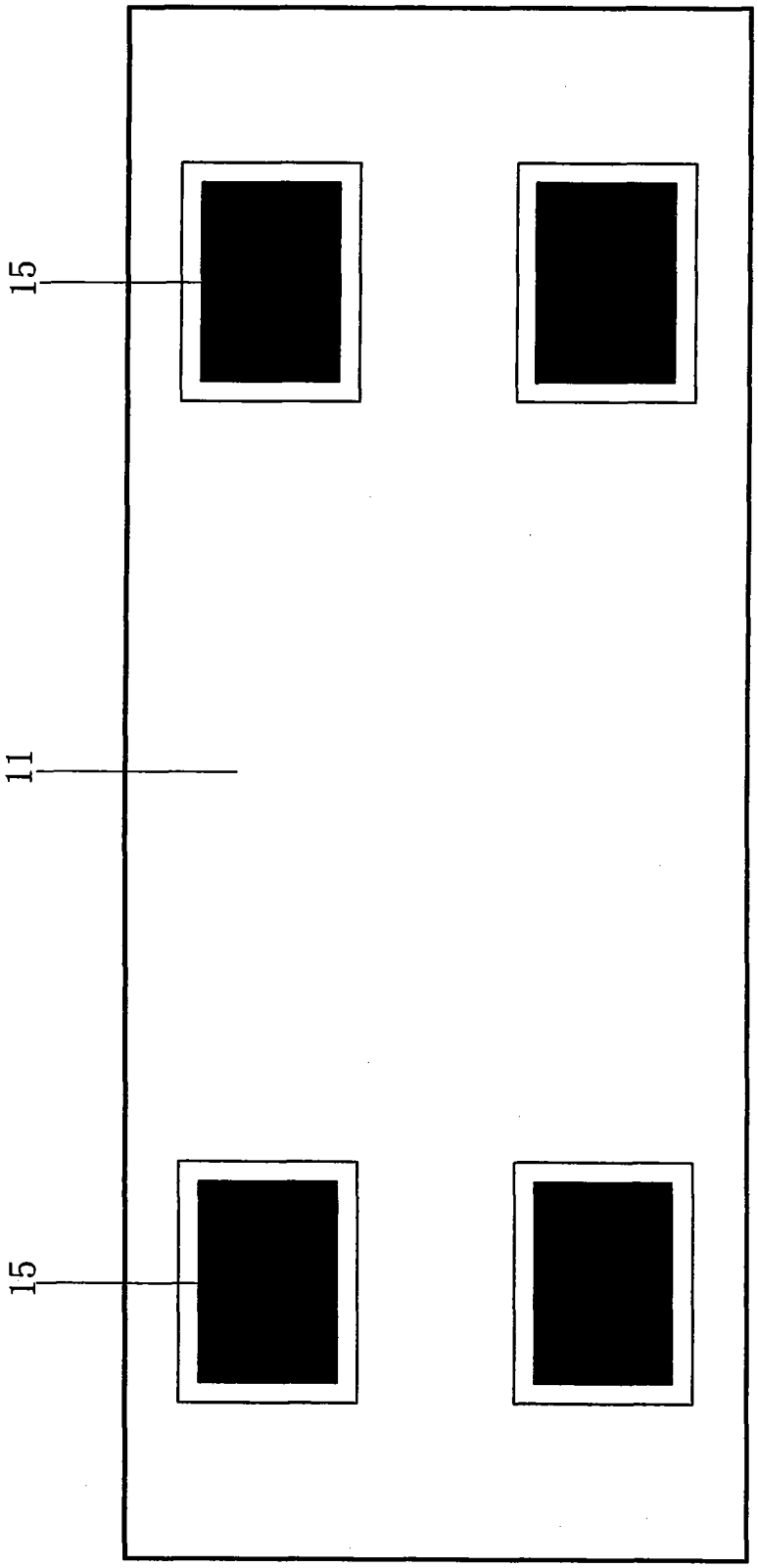


图 23