



(21) 申请号 201710690314.2

(22) 申请日 2017.08.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107237643 A

(43) 申请公布日 2017.10.10

(73) 专利权人 成都理工大学
地址 610059 四川省成都市成华区二仙桥
东三路1号

(72) 发明人 路军富 韩爱果 冉鑫 钟英哲
姜柏宇 张钊 凌森林

(74) 专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务
所(普通合伙) 51241
专利代理师 曹少华

(51) Int. Cl.
E21D 11/22 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205063972 U, 2016.03.02

BE 889624 A, 1981.11.03

CN 106246206 A, 2016.12.21

CN 103557020 A, 2014.02.05

审查员 张超

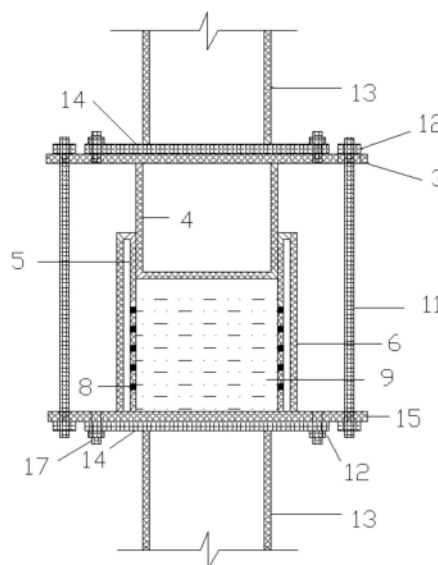
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种新型液压增阻式隧道让压装置

(57) 摘要

本发明公开了一种新型液压增阻式隧道让压装置,包括:圆形钢柱塞、缸筒、定位加强杆、圆台橡胶孔塞、油、螺母;所述圆形钢柱塞插入装有油的缸筒内,定位加强杆穿过圆形钢柱塞和缸筒的定位加强杆螺栓孔,定位加强杆两端用螺母固定将圆形钢柱塞和装有油的缸筒连接在一起形成该装置。本发明的优点在于:具有吸能让压,伸缩效果好,结构合理,变形稳定等优点,非常适宜在软弱围岩变形量较大的隧道初期支护中应用。不仅满足了可缩的功能,而且可缩式装置的承载能力、抗弯、抗扭性能均得到提高,能有效地控制大变形软弱围岩的变形量。



1. 一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于包括:圆形钢柱塞(16)、缸筒(10)、圆台橡胶孔塞(8)、油(9)、定位加强杆(11)、螺母(12)和钢拱架(13);

所述圆形钢柱塞(16)由圆形钢柱(4)和圆形钢柱塞底板(3)组成,圆形钢柱(4)端部与圆形钢柱塞底板(3)连接,圆形钢柱塞底板(3)表面四个角均设有两个设螺栓孔,最外围的四个螺栓孔是用于定位加强杆(11)穿过的定位加强杆螺栓孔(18),其余四个螺栓孔是用于连接钢拱架(13)预留的螺栓孔(2);

所述缸筒(10)由内缸壁(5)、外缸壁(6)、缸筒底板(15)组成,所述外缸壁(6)完全罩住内缸壁(5),内缸壁(5)、外缸壁(6)的底部与缸筒底板(15)密封连接形成缸筒(10),内缸壁(5)和外缸壁(6)因密封形成空腔;

所述缸筒底板(15)表面四个角均设有两个螺栓孔(2),最外围的四个螺栓孔是用于定位加强杆(11)穿过的定位加强杆螺栓孔(18),其余的四个是连接钢拱架(13)预留的螺栓孔(2);

所述内缸壁(5)距底部100mm的对称内壁由上到下开有两列圆形开孔(7),所述两列圆形开孔(7)的开孔大小由上到下依次变化,变化形式为从大至小,内缸壁(5)上的圆形开孔(7)用圆台橡胶孔塞(8)塞住,缸筒(10)内装有油(9);

所述圆形钢柱塞(16)插入装有油(9)的缸筒(10)内,定位加强杆(11)穿过圆形钢柱塞(16)和缸筒(10)的定位加强杆螺栓孔(18),定位加强杆(11)两端用螺母(12)固定将圆形钢柱塞(16)和装有油(9)的缸筒(10)连接在一起形成该装置;

所述钢拱架(13)的一端连接钢拱架底板(14);钢拱架底板(14)分别与圆形钢柱塞底板(3)和缸筒底板(15)的预留螺栓孔(2)用螺栓(17)连接,圆形钢柱塞底板(3)与钢拱架底板(14)、缸筒底板(15)与钢拱架底板(14)接触。

2. 根据权利要求1所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:所述圆形开孔(7)两列各设5个,直径由上到下依次减小。

3. 根据权利要求2所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:圆形开孔(7)的直径由上到下依次为10mm、8mm、6mm、4mm、2mm。

4. 根据权利要求1所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:所述圆台橡胶孔塞(8)的长度为内缸壁(5)的厚度。

5. 根据权利要求1所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:所述缸筒(10)内装油的体积与内缸壁(5)和外缸壁(6)之间的空腔的体积相同。

6. 根据权利要求5所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:所述缸筒(10)内装有1.5升油。

7. 根据权利要求1所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:圆形钢柱塞(16)插入缸筒(10)的深度为50mm。

8. 根据权利要求1所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:所述钢拱架(13)的钢拱架底板(14)小于圆形钢柱塞底板(3)和缸筒底板(15)。

9. 根据权利要求1至8的任意一项所述的一种新型液压增阻式隧道让压装置,其特征在于:所述新型液压增阻式隧道让压装置的尺寸为:240mm×200mm该装置的让压量程为100mm。

一种新型液压增阻式隧道让压装置

技术领域

[0001] 本发明涉及交通及采矿隧道支护领域,特别涉及一种新型液压增阻式隧道让压装置。

背景技术

[0002] 近年来地下工程向长、大、深埋方向的发展,穿越大范围软岩地层的隧道工程逐年增多,如兰新铁路线上的乌鞘岭隧道,兰渝铁路线上的木寨岭隧道,纸坊隧道,四川省境内318线上的鹧鸪山隧道,穿越高地应力区软岩隧道建设过程中大变形灾害问题凸显,严重危及了隧道施工及运营安全。

[0003] 截至目前,针对铁路、公路工程中出现的大量软岩隧道大变形问题开展了众多相关研究,但并未形成一套行之有效的技术保障体系。而支护形式的选择受到诸多因素限制,长期以来大多采用强支硬顶的支护方式,然而采用强支护措施往往难以抑制持续增长的形变压力及偶然发生的附加荷载,钢支撑因受荷过大而产生扭曲或剪断,喷射混凝土出现开裂等现象。

[0004] 传统的支护方式及工艺在日益复杂多变的工程中受到了极大的挑战,基于支护材料及其工艺更新的新型支护方式亟待提出。即要求支护体系除能及时提供较高的支护阻力外,还应具有一定的可让性以适应变形要求,而支护的可让性不能以削弱支护体系的承载能力为代价,应是支护体系在保持恒阻或增阻的条件下,通过设置特殊的装置来实现。通过对软岩隧道大变形特征及现行支护体系特点的探讨,提出一种新型液压增阻式隧道让压装置及其设计方法,以期为我国大变形软岩隧道的支护设计开辟新的蹊径。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的缺陷,提供了一种新型液压增阻式隧道让压装置,能有效的解决上述现有技术存在的问题。

[0006] 为了实现以上发明目的,本发明采取的技术方案如下:

[0007] 一种新型液压增阻式隧道让压装置,包括:圆形钢柱塞(16)、缸筒(10)、圆台橡胶孔塞(8)、油(9)、定位加强杆(11)、螺母(12)和钢拱架(13);

[0008] 所述圆形钢柱塞(16)由圆形钢柱(4)和圆形钢柱塞底板(3)组成。圆形钢柱(4)端部与圆形钢柱塞底板(3)连接。圆形钢柱塞底板(3)表面四个角均设有两个设螺栓孔,最外围的四个螺栓孔是用于定位加强杆(11)穿过的定位加强杆螺栓孔(18),其余四个螺栓孔是用于连接钢拱架(13)预留的螺栓孔(2);

[0009] 所述缸筒(10)由内缸壁(5)、外缸壁(6)、缸筒底板(15)组成,所述外缸壁(6)完全罩住内缸壁(5),内缸壁(5)、外缸壁(6)的底部与缸筒底板(15)密封连接形成缸筒(10),内缸壁(5)和外缸壁(6)因密封形成空腔;

[0010] 缸筒底板(15)表面四个角均设有两个螺栓孔(2),最外围的四个螺栓孔是用于定位加强杆(11)穿过的定位加强杆螺栓孔(18),其余的四个是连接钢拱架(13)预留的螺栓孔

(2) ;

[0011] 内缸壁(5)距底部100mm的对称内壁由上到下开有两列圆形开孔(7),内缸壁(5)上的圆形开孔(7)用圆台橡胶孔塞(8)塞住,缸筒(10)内装有油(9);

[0012] 圆形钢柱塞(16)插入装有油(9)的缸筒(10)内,定位加强杆(11)穿过圆形钢柱塞(16)和缸筒(10)的定位加强杆螺栓孔(18),定位加强杆(11)两端用螺母(12)固定将圆形钢柱塞(16)和装有油(9)的缸筒(10)连接在一起形成该装置。

[0013] 所述钢拱架(13)的一端连接钢拱架底板(14);钢拱架底板(14)分别与圆形钢柱塞底板(3)和缸筒底板(15)的预留螺栓孔(2)用螺栓(17)连接,圆形钢柱塞底板(3)与钢拱架底板(14)、缸筒底板(15)与钢拱架底板(14)接触。

[0014] 作为优选,所述圆形开孔(7)两列各设5个,直径由上到下依次减小。

[0015] 作为优选,圆形开孔(7)的直径由上到下依次为10mm、8mm、6mm、4mm、2mm。

[0016] 作为优选,所述圆台橡胶孔塞(8)的长度为内缸壁(5)的厚度;

[0017] 作为优选,所述缸筒(10)内装油的体积与内缸壁(5)和外缸壁(6)之间的空腔的体积相同。

[0018] 作为优选,所述缸筒(10)内装有1.5升油。

[0019] 作为优选,圆形钢柱塞(16)插入缸筒(10)的深度为50mm。

[0020] 作为优选,所述钢拱架(13)的钢拱架底板(14)小于圆形钢柱塞底板(3)和缸筒底板(15)。

[0021] 作为优选,所述新型液压增阻式隧道让压装置的尺寸为:240mm×200mm×250mm,该装置的让压量程为100mm。

[0022] 与现有技术相比本发明的优点在于:具有吸能让压,伸缩效果好,结构合理,变形稳定等优点,非常适宜在软弱围岩变形量较大的隧道初期支护中应用。不仅满足了可缩的功能,而且可缩式装置的承载能力、抗弯、抗扭性能均得到提高,能有效地控制大变形软弱围岩的变形量。

附图说明

[0023] 图1是本发明本发明实施例装置的剖面正立面图;

[0024] 图2是本发明本发明实施例缸筒剖面正立面图;

[0025] 图3是本发明本发明实施例缸筒俯视图;

[0026] 图4是本发明本发明实施例圆形钢柱塞正立面图;

[0027] 图5是本发明本发明实施例圆形钢柱塞俯视图;

[0028] 图6是本发明实施例液压可缩式装置与两端钢拱架螺栓连接后剖面投影图;

[0029] 图7是本发明实施例圆台橡胶孔塞形状示意图。

[0030] 附图标记说明

[0031] 2:螺栓孔;3:圆形钢柱塞底板;4:圆形钢柱;5:内缸壁;6:外缸壁;7:圆形开孔;8:圆台橡胶孔塞;9:油;10:缸筒;11:定位加强杆;12:螺母;13:钢拱架;14:钢拱架底板;15:缸筒底板;16:圆形钢柱塞;17:螺栓;18:定位加强杆螺栓孔。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明做进一步详细说明。

[0033] 一种新型液压增阻式隧道让压装置,该装置的尺寸:240mm×200mm×250mm,该装置的让压量程为100mm;包括:圆形钢柱塞16、缸筒10、圆台橡胶孔塞8、油9、定位加强杆11、螺母12和钢拱架13;

[0034] 如图4、5所示,所述圆形钢柱塞16由圆形钢柱4和圆形钢柱塞底板3组成。圆形钢柱4端部与圆形钢柱塞底板3连接。圆形钢柱塞底板3表面四个角均设有两个设螺栓孔,最外围的四个螺栓孔是用于定位加强杆11穿过的定位加强杆螺栓孔18,其余四个螺栓孔是用于连接钢拱架13预留的螺栓孔2;

[0035] 如图2、3所示,所述缸筒10由内缸壁5、外缸壁6、缸筒底板15组成,所述外缸壁6完全罩住内缸壁5,内缸壁5、外缸壁6的底部与缸筒底板15密封连接形成缸筒10;内缸壁5和外缸壁6因密封形成空腔;

[0036] 缸筒底板15表面四个角均设有两个螺栓孔2,最外围的四个螺栓孔是用于定位加强杆11穿过的定位加强杆螺栓孔18,其余的四个是连接钢拱架13预留的螺栓孔2;

[0037] 内缸壁5距底部100mm的对称内壁由上到下开有两列圆形开孔7,内缸壁5上的圆形开孔7用圆台橡胶孔塞8塞住,橡胶孔塞8形状如图7所示,缸筒10内装有油9;所述缸筒10内装有1.5升油,所述缸筒10内装油的体积与内缸壁5和外缸壁6之间的空腔的体积相同。所述圆台橡胶孔塞8的长度与内缸壁5的厚度相等;

[0038] 所述圆形开孔7两列各设5个,直径由上到下依次减小,直径由上到下依次为10mm、8mm、6mm、4mm、2mm。

[0039] 这样设置圆形开孔7的好处在于:柱塞在外力的作用下,挤压油,油再挤压各个孔塞,由于上面的孔塞直径比下面孔塞直径大,当外力不是很大的时候,所以上面孔塞先被打开,而想挤开下面的孔塞则需要更大的外力,从而提高了该装置的承载力。

[0040] 如图1、6所示,圆形钢柱塞16插入装有油9的缸筒10内,深度为50mm,定位加强杆11穿过圆形钢柱塞16和缸筒10的定位加强杆螺栓孔18,定位加强杆11两端用螺母12固定将圆形钢柱塞16和装有油9的缸筒10连接在一起形成该装置。

[0041] 所述钢拱架13的一端连接钢拱架底板14;钢拱架底板14分别与圆形钢柱塞底板3和缸筒底板15的预留螺栓孔2用螺栓17连接,圆形钢柱塞底板3与钢拱架底板14、缸筒底板15与钢拱架底板14接触。所述钢拱架13的钢拱架底板14小于圆形钢柱塞底板3和缸筒底板15。

[0042] 在现场安装完后,围岩向径内收敛,围岩压力作用在钢拱架上,钢拱架13)挤压该装置,由于圆形开孔7)被圆台橡胶孔塞8)塞住,该装置处于稳定状态,不产生缩动,当围岩压力刚好达到可以挤出缸筒上最上面一圈的圆台橡胶孔塞8)时,圆台橡胶孔塞8)被挤到内缸壁5)与外钢壁6)之间的空腔,且空腔的体积与油的体积是相同的,缸筒10)内的油9)也随之流入该空腔,同时圆形钢柱塞底板3)、缸筒底板15)在定位加强杆11)上自由滑动从而实现装置的可缩功能,该装置产生连续缩动,当缸筒10)内的油9)流过第一圈圆形开孔后,该装置停止缩动,以此类推,直到最下面一圈的圆台橡胶孔塞8)被挤到空腔内,缸筒10)内的油9)全部流入空腔内,圆形钢柱塞16)端部与缸筒10)底部接触,形钢柱塞底板3)与缸筒10)

顶部接触；装置让压量耗尽，与两端钢拱架一起作为隧道初期支护的一部分。定位加强杆 11) 使可缩式装置的稳定性、抗弯性、抗扭性能均得到增强。

[0043] 本领域的普通技术人员将会意识到，这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的实施方式，应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合，这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

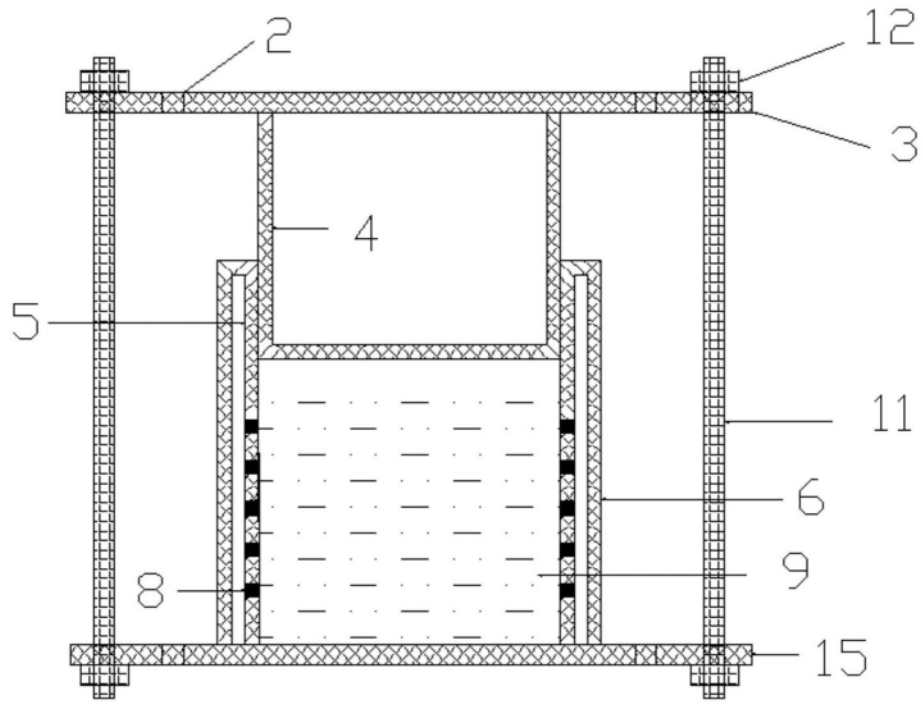


图1

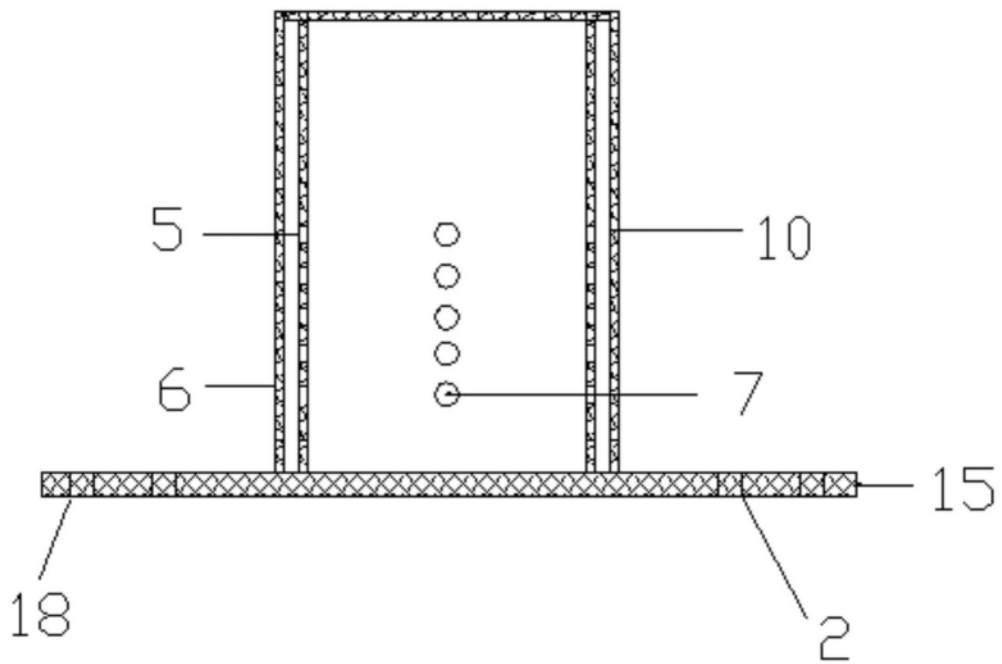


图2

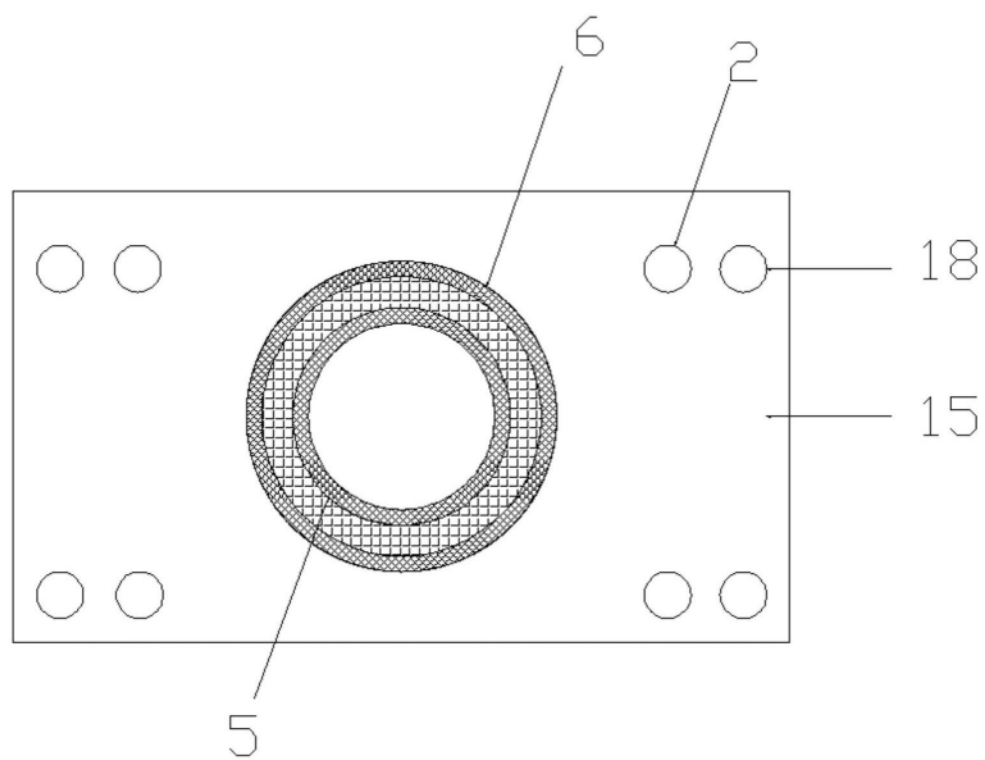


图3

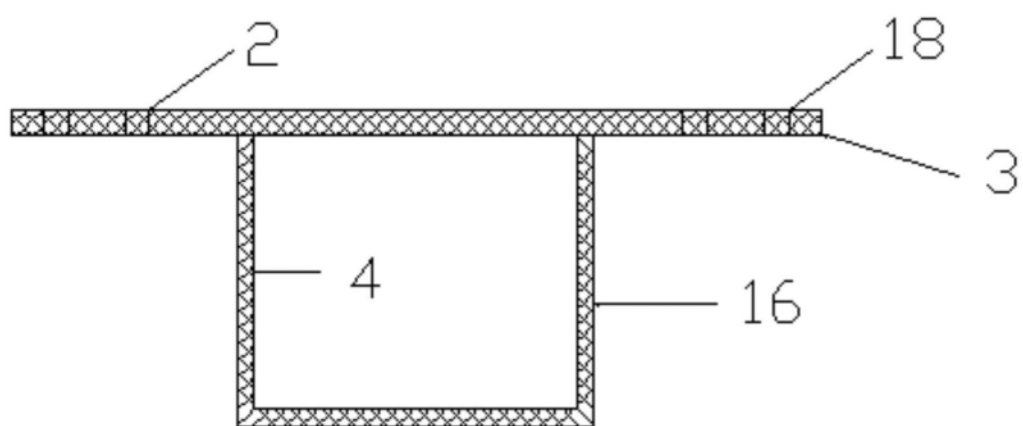


图4

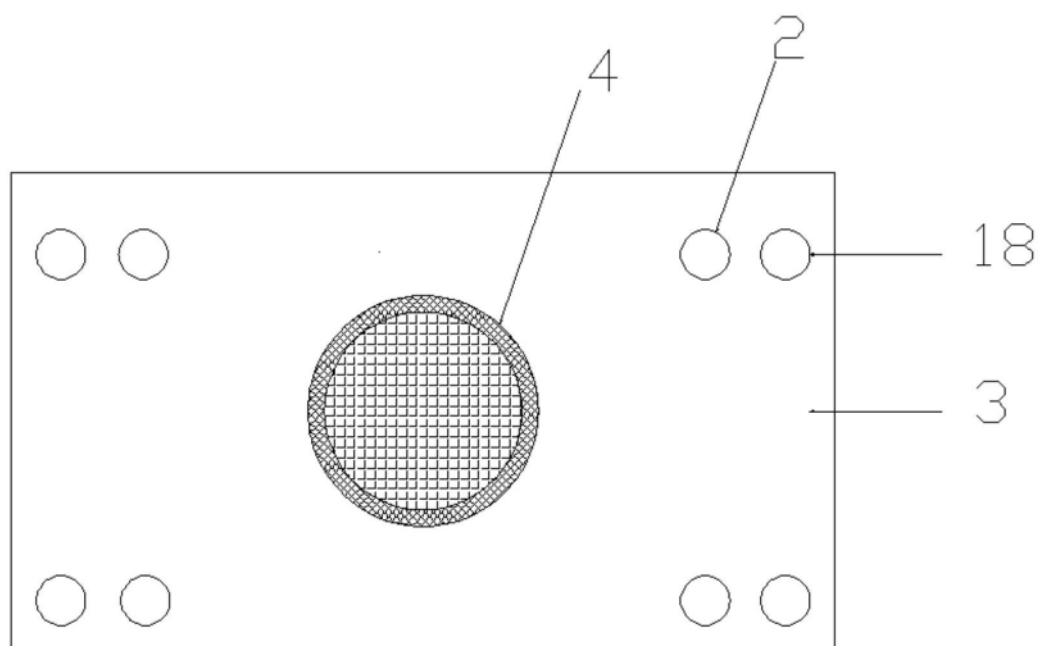


图5

