



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217028931 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202123094538.8

(22) 申请日 2021.12.10

(73) 专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司
铁道建筑研究所

地址 100000 北京市海淀区大柳树路2号

专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

专利代理师 李志起

(51) Int.Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/15 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

(72) 发明人 张金龙 马伟斌 邹文浩 安哲立
付兵先 郭小雄 李尧 刘喆
马超锋 牛亚彬 徐焘源 赵鹏
柴金飞 许学良 程爱君 赵洪勇
常凯 方雨菲 王志伟 王子洪
马召辉 袁振宇 罗驰 王勇
李少新 李秋菊 张森

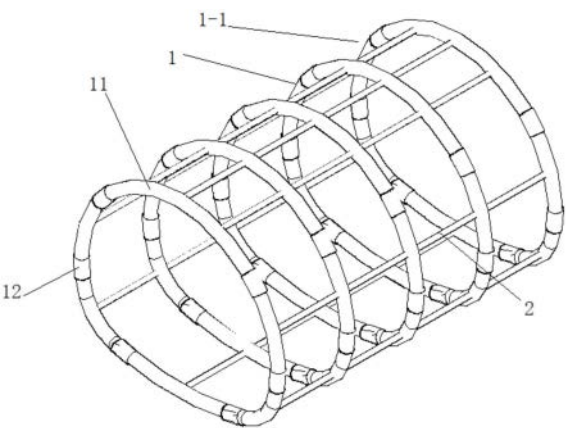
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种钢管混凝土支护总成

(57) 摘要

本实用新型涉及支护总成领域,具体来说是一种钢管混凝土支护总成,包括多个支护钢管机构,多个所述支护钢管机构通过横梁总成相连接;本实用新型公开了一种钢管混凝土支护总成,本实用新型公开的支护结构充分利用了钢管优良的抗拉、抗弯和韧性,以及混凝土材料的抗压性能,构成复合材料支护结构,解决了普通格栅钢架和型钢钢架承载力不足、易发生弯曲、失稳、压溃等问题;另外,相对于其他钢管混凝土支护,本实用新型使用环向连接装置连接相邻对接钢管,克服了焊接、套筒和法兰等传统连接方式连接相邻对接钢管具有安装耗时长、安装精度低、接头性能差等缺点。



1. 一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,包括多个支护钢管机构,多个所述支护钢管机构通过横梁总成相连接;每个所述支护钢管机构都包括环形钢管,所述环形钢管内填充有支护混凝土;相邻所述支护钢管机构间相交或者平行分布;两个相交布置的所述支护钢管机构中的任意两个相交的单体弧形管为整体式结构;两个相交的所述单体弧形管水平投影呈X形;两个所述单体弧形管相交处的上端面为平正面。

2. 根据权利要求1所述的一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,每个所述环形钢管均包括多个单体弧形管,多个所述单体弧形管依次首尾连接组成环状结构;每个所述单体弧形管内都填充有支护混凝土。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,相邻对接所述单体弧形管间通过环向连接装置相连接。

4. 根据权利要求3所述的一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,所述环向连接装置包括连接套,所述连接套通过螺栓与相邻单体弧形管相连接。

5. 根据权利要求4所述的一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,所述连接套包括外套体;所述外套体上设有套接通孔。

6. 根据权利要求5所述的一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,所述连接套还包括设置在外套体内壁上分隔板;所述分隔板处于套接通孔的中部区域。

7. 根据权利要求6所述的一种钢管混凝土支护总成,其特征在于,所述连接套还包括内套体,所述内套体与外套体同轴分布,所述内套体与外套体通过分隔板相连接。

一种钢管混凝土支护总成

技术领域

[0001] 本实用新型涉及支护总成领域,具体来说是一种钢管混凝土支护总成。

背景技术

[0002] 钢架支护作为隧道工程建设常用的初期支护结构,已经在各种特殊围岩隧道及海底隧道中得到了广泛应用。

[0003] 现阶段隧道钢架喷混凝土支护主要分为型钢钢架和格栅钢架两种,其中格栅钢架由钢筋加工而成,承载力较低;型钢钢架由工字钢或H型钢等加工而成,承载力较高。

[0004] 然而随着隧道工程等地下岩土体工程朝着超大深埋的趋势发展,特别是在高地应力等极端地质条件下施工时,现有钢架会产生严重的变形破坏,如钢架侧向失稳、压弯、扭曲和接头压溃等。

[0005] 所以为了保证隧道工程的内部支护,就需要对现有支护结构进行优化设计。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种结构强度大,并且抗拉和抗压性能优异的支护结构。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0008] 一种钢管混凝土支护总成,包括多个支护钢管机构,多个所述支护钢管机构通过横梁总成相连接。

[0009] 每个所述支护钢管机构都包括环形钢管,所述环形钢管内填充有支护混凝土。

[0010] 相邻所述支护钢管机构间相交或者平行分布。

[0011] 每个所述环形钢管均包括多个单体弧形管,多个所述单体弧形管依次首尾连接组成环状结构;每个所述单体弧形管内都填充有支护混凝土。

[0012] 两个相交布置的所述支护钢管机构中的任意两个相交的单体弧形管为整体式结构。

[0013] 相邻对接所述单体弧形管间通过环向连接装置相连接。

[0014] 所述环向连接装置包括连接套,所述连接套通过螺栓与相邻单体弧形管相连接。

[0015] 所述连接套包括外套体。

[0016] 所述连接套还包括设置在外套体内壁上分隔板;所述分隔板处于套接通孔的中部区域。

[0017] 所述连接套还包括内套体,所述内套体与外套体同轴分布,所述内套体与外套体通过分隔板相连接。

[0018] 本实用新型的优点在于:

[0019] 本实用新型公开了一种钢管混凝土支护总成,本实用新型公开的支护结构充分利用了钢管优良的抗拉、抗弯和韧性,以及混凝土材料的抗压性能,构成复合材料支护结构,解决了普通格栅钢架和型钢钢架承载力不足、易发生弯曲、失稳、压溃等问题;

[0020] 另外,相对于其他钢管混凝土支护,本实用新型使用环向连接装置连接相邻对接钢管,克服了焊接、套筒和法兰等传统连接方式连接相邻对接钢管具有安装耗时长、安装精度低、接头性能差等缺点;

[0021] 本实用新型所用连接套及高强螺栓均在工厂内预制完成,现场仅需要拧紧螺栓即可完成连接,并使得接头具有较大的刚度和强度;

[0022] 另外,本实用新型公开的环向连接装置具有结构简单、施工快捷方便、连接可靠,可显著提高钢管混凝土连接的施工效率和连接质量。

附图说明

[0023] 下面对本实用新型说明书各幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0024] 图1为本实用新型采用第一实施例时的结构示意图。

[0025] 图2为本实用新型采用第二实施例时的结构示意图。

[0026] 图3为本实用新型中相邻单体弧形管采用环向连接装置连接时的结构示意图。

[0027] 图4为本实用新型环向连接装置中连接套的立体图。

[0028] 图5为本实用新型环向连接装置中连接套的俯视图。

[0029] 图6为本实用新型环向连接装置中连接套的局部剖视图。

[0030] 上述图中的标记均为:

[0031] 1-1、支护总成,1、支护钢管机构,11、单体弧形管,12、环向连接装置,12-1、连接套,121、外套体,122、分隔板,123、内套体,124、贯穿螺栓孔;2、横梁总成。

具体实施方式

[0032] 下面对照附图,通过对最优实施例的描述,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0033] 一种钢管混凝土支护总成,包括多个支护钢管机构1,多个所述支护钢管机构1通过横梁总成2相连接;本实用新型公开了一种钢管混凝土支护总成,本实用新型公开的支护结构充分利用了钢管优良的抗拉、抗弯和韧性,以及混凝土材料的抗压性能,构成复合材料支护结构,解决了普通格栅钢架和型钢钢架承载力不足、易发生弯曲、失稳、压溃等问题。

[0034] 具体,在本实用新型公开的钢管混凝土支护总成1-1主要包括多个支护钢管机构1,每个支护钢管机构1相当于一榀支护结构;本实用新型相邻支护钢管机构1通过横梁总成2相互连接使得整个支护总成1-1整体性更强,进而保证了支护总成1-1的整体结构强度。

[0035] 另外,在本实用新型中每个所述支护钢管机构1都包括环形钢管,所述环形钢管内填充有支护混凝土;环形钢管起到支撑作用,另外,在环形钢管内填充有支护混凝土,本实用新型通过环形钢管与支护混凝土搭配使用,可以很好的提高支护钢管机构1整体刚度和强度,提高支护钢管机构1的支撑能力。

[0036] 进一步的,在本实用新型中相邻所述支护钢管机构1间相交或者平行分布;本实用新型相邻支护钢管机构1采用相交或者平行分布的方式;平行分布的支护钢管机构1为支护总成1-1的正常排列方式,相交分布的支护钢管机构1可以增加支护总成1-1局部结构强度和刚度,继而可以对隧道内局部支撑强度增加,从而可以根据需要更好的实现支护总成1-1对隧道整体的支撑防护。

[0037] 进一步的,在本实用新型中每个所述环形钢管均包括多个单体弧形管11,多个所述单体弧形管11依次首尾连接组成环状结构;每个所述单体弧形管11内都填充有支护混凝土;单体弧形管11的设计,方便了环形钢管的装配,另外,也方便了根据需要分段填充支护混凝土,继而很好的方便了环形钢管的生产使用;另外,在本实用新型中单体弧形管11为一个统称结构,每个单体弧形管11的长度可以根据需要进行选择,这里单体弧形管11主要是材料一致,具体弧度和长度可以根据需要进行设计。

[0038] 进一步的,在本实用新型中两个相交布置的所述支护钢管机构1中的任意两个相交的单体弧形管11为整体式结构;这里的整体式结构也就是一体化结构,这里相交的两个单体弧形管11从俯视图上来看呈X形;这样的设置,是方便后续对接其他单体弧形管11;另外,本实用新型要求相交的两个单体弧形管11上端面不具有凸起,也就是两个单体弧形管11相交时上端面为平整面,这样的设置,可以避免两个单体弧形管11堆叠放置,影响支撑效果。

[0039] 进一步的,在本实用新型中相邻对接所述单体弧形管11间通过环向连接装置12相连接;环向连接装置12的使用,可以方便相邻对接单体弧形管11间的连接,方便了支护钢管机构1的整体装配连接。

[0040] 进一步的,在本实用新型中所述环向连接装置12包括连接套12-1,所述连接套12-1通过螺栓与相邻单体弧形管11相连接;连接套12-1套接在两个对接单体弧形管11的连接处,再配合螺栓,可以实现两个对接单体弧形管11之间的连接,另外,在本实用新型中两个对接的单体弧形管11插接在连接套12-1内,从而可以避免对接单体弧形管11发生错位问题。

[0041] 进一步的,在本实用新型中所述连接套12-1包括外套体121;外套体121为外部支撑限位结构,方便了单体弧形管11的插接限位,避免两个对接单体弧形管11的错位,同时也避免了连接套12-1与相邻单体弧形管11之间发生错位脱离问题;所述外套体121上设有套接通孔1211;套接通孔1211为相邻单体弧形管11的插接提供了场所,同时也方便了后续内套体123以及分隔板122在外套体121内的设置。

[0042] 进一步的,在本实用新型中所述连接套12-1还包括设置在外套体121内壁上分隔板122;分隔板122的设置,起到了很好的轴向限位功能;避免了连接套12-1沿相邻单体弧形管11发生滑动,继而避免连接套12-1滑动而不能实现相邻单体弧形管11间稳定连接的问题;另外,在本实用新型中所述分隔板122处于套接通孔1211的中部区域;这样的布置方式,可以使得连接套12-1上部和下部都形成了沉槽结构,该沉槽结构可以用于插接对应单体弧形管11,从而可以很好的保证连接套12-1与相邻单体弧形管11间连接的稳定性。

[0043] 进一步的,在本实用新型中所述连接套12-1还包括内套体123,所述内套体123与外套体121同轴分布,所述内套体123与外套体121通过分隔板122相连接;内套体123起到一个内部支撑和限位作用,内套体123处于单体弧形管11内部,内套体123充当的是一个插接件结构,基于这样的设置,可以更好的保证连接套12-1与相邻单体弧形管11之间连接的稳定性。

[0044] 具体实施例如下:

[0045] 本实用新型公开的每榀所述支护钢管机构1的中性轴形状可以根据需要进行设计,可以是圆形、顺接多心圆、马蹄形、椭圆形中的一种,主要是要求与隧道横断面轮廓保持

一致。

[0046] 每榀支护钢管机构1都包括环形钢管和支护混凝土;并且所述环形钢管包括多个单体弧形管11;另外,相互对接的单体弧形管11通过环向连接装置12相连接。

[0047] 所述单体弧形管11为中空圆管,其外径、壁厚等参数根据围岩级别、地应力水平等确定。

[0048] 单体弧形管11可以根据需要选择直钢管(弧度为0度或者180度)和带有弧形的钢管,具体根据隧道洞室轮廓形状确定。

[0049] 另外,为了方便单体弧形管11与相邻环形连接装置之间的连接,在每个单体弧形管11两端侧壁上分布有贯穿螺栓孔124,用于相邻单体弧形管11间的连接。

[0050] 还有,这里需要注意的是,每个单体弧形管11上的螺栓孔的规格、数量和分布按照使用需求确定;除连接用小孔外,部分单体弧形管11的管壁特定位置还设有注浆孔和排气孔。

[0051] 所述环向连接装置12包括连接套12-1和螺栓。

[0052] 所述连接套12-1包括分隔板122(为环形板件结构)、内套体123和外套体121;可视为H型断面绕其中性轴旋转一周而成。

[0053] 内套体123与外套体121上分布有间隔排列的贯穿螺栓孔124。

[0054] 将单体弧形管11插入连接套12-1中,旋转连接套12-1使连接套12-1与对应单体弧形管11上的螺栓孔对齐,然后通过螺栓进行连接。

[0055] 所述连接套12-1可以呈直线、曲线状,即连接套12-1可为直筒或弧形筒,根据其连接的两段单体弧形管11的形状确定。

[0056] 另外,在本实用新型中支护混凝土(也就是灌注混凝土),所述灌注混凝土为高流动性、微膨胀的细骨料混凝土。

[0057] 所述各榀支护钢管机构1之间还存在纵向连接(横梁总成2),使得各榀钢管混凝土形成一个空间框架结构,协同变形,整体受力,提高钢管混凝土支护在隧道纵向及径向均具有良好的承载性能。

[0058] 所述纵向连接(横梁总成2)采用细单体弧形管11,通过焊接将细单体弧形管11两端分别与两榀钢管混凝土相连。

[0059] 细单体弧形管11间隔一定距离平行布置,将相邻两榀钢管混凝土的多处连接起来。

[0060] 所述细单体弧形管11内部可根据需求确定是否灌注高流动性、微膨胀的细骨料混凝土或水泥砂浆等浆料。

[0061] 多根细单体弧形管11可采用焊接钢筋的方式进一步连接加固。

[0062] 本实用新型公开的支护总成1-1的施工方法:

[0063] 主要包括预拼装、吊装与固定、安装纵向连接、注浆、封堵等步骤。

[0064] 拼装:

[0065] 是在现场或工厂提前利用钢管连接套12-1把多段钢管连接成一榀支护钢管机构1,这取决于现场的施工空间和施工管理方法。

[0066] 吊装与固定:

[0067] 是利用铲车、起重机或专用设备将支护钢管机构1抬升至一定高度,并利用锁脚锚

杆等将其固定在围岩表面,通常安装在掌子面附近。

[0068] 安装纵向连接:

[0069] 是将新立的一榀支护钢管机构1与既有钢管利用细单体弧形管11、钢筋等以焊接的形式连接起来。

[0070] 注浆:

[0071] 是利用注浆设备将特定浆料灌注到对应钢管内,通常是从下部注浆孔注入,使得液面逐渐升高直至性浆液充满量测整根钢管,特征是最上方的注浆孔或排气孔有浆料流出。

[0072] 封堵:

[0073] 是注浆饱满后将开放的注浆孔或排气孔封闭起来。

[0074] 在本实用新型中各榀支护钢管机构1沿着隧道纵向间隔布置,通常钢管混凝土垂直于隧道轴线,一般相邻支护钢管机构1近似成平行布置。

[0075] 当围岩较差需要较强支护措施时,可采取减小钢管混凝土间距、提高钢管混凝土的各参数等方式。

[0076] 特别地,在斜井、横通道与正洞相交的特殊施工位置,相邻钢管可采用X形交叉布置。

[0077] 本实用新型公开的支护总成1-1充分利用了钢管优良的抗拉、抗弯和韧性,以及混凝土材料的抗压性能,构成复合材料支护结构,解决了普通格栅钢架和型钢钢架承载力不足、易发生弯曲、失稳、压溃等问题。

[0078] 相对于其他钢管混凝土支护,本实用新型使用环向连接装置12连接,克服了焊接、连接套12-1和法兰等传统连接方式具有安装耗时长、安装精度低、接头性能差等缺点。

[0079] 本实用新型所用连接套12-1及高强螺栓均在工厂内预制完成,现场仅需要拧紧螺栓即可完成连接,并使得接头具有较大的刚度和强度。本环向连接装置12具有结构简单、施工快捷方便、连接可靠,可显著提高钢管混凝土连接的施工效率和连接质量的特点。

[0080] 显然本实用新型具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,均在本实用新型的保护范围之内。

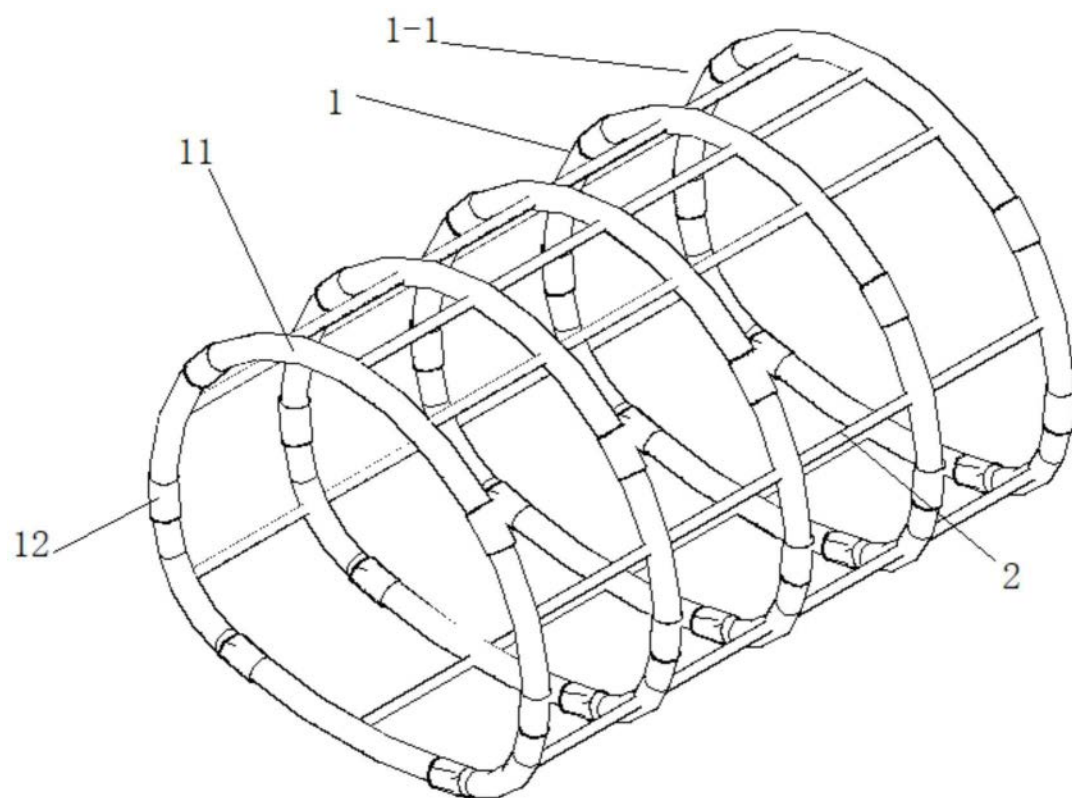


图1

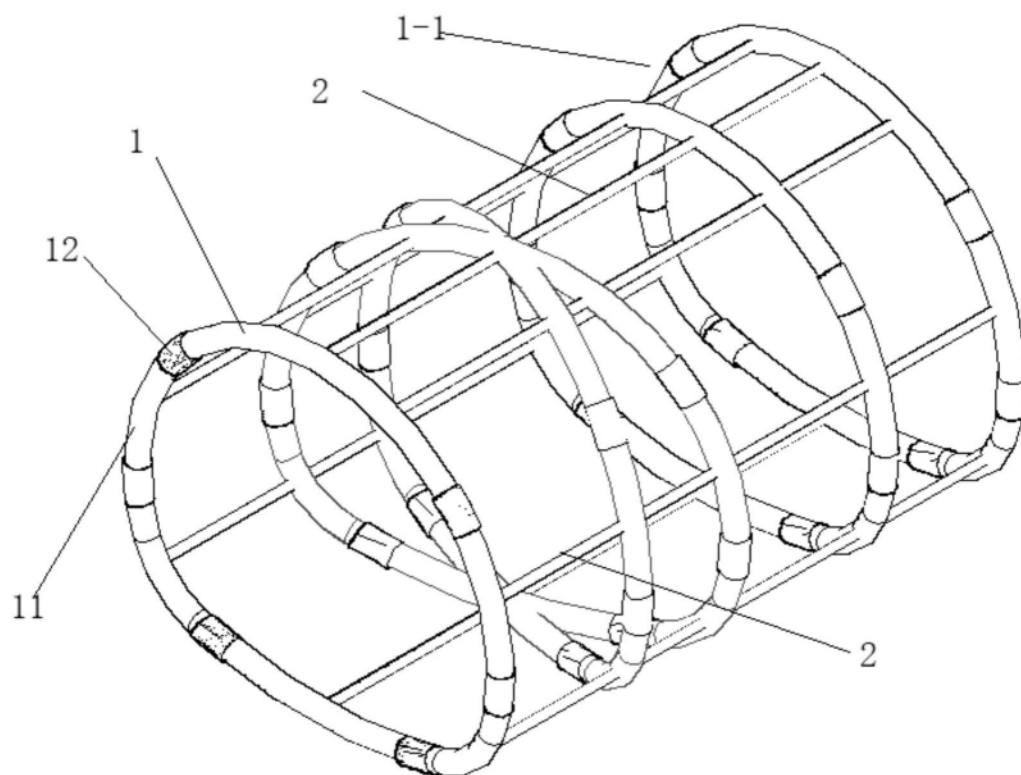


图2

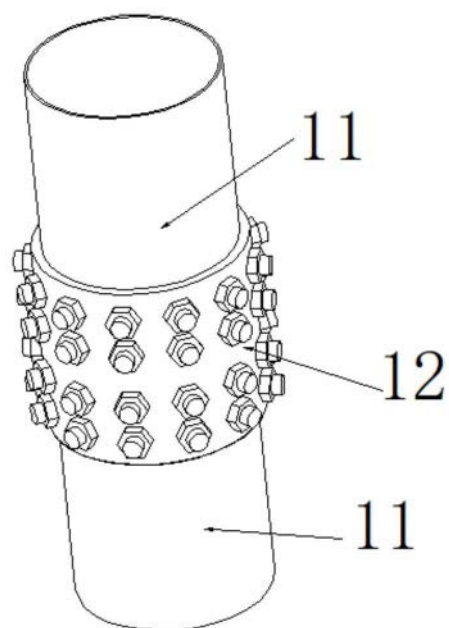


图3

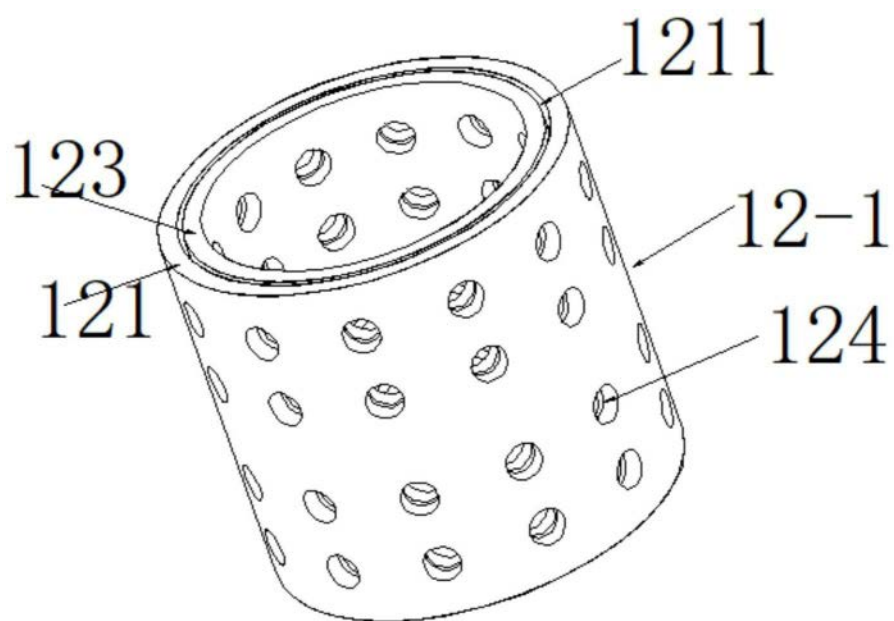


图4

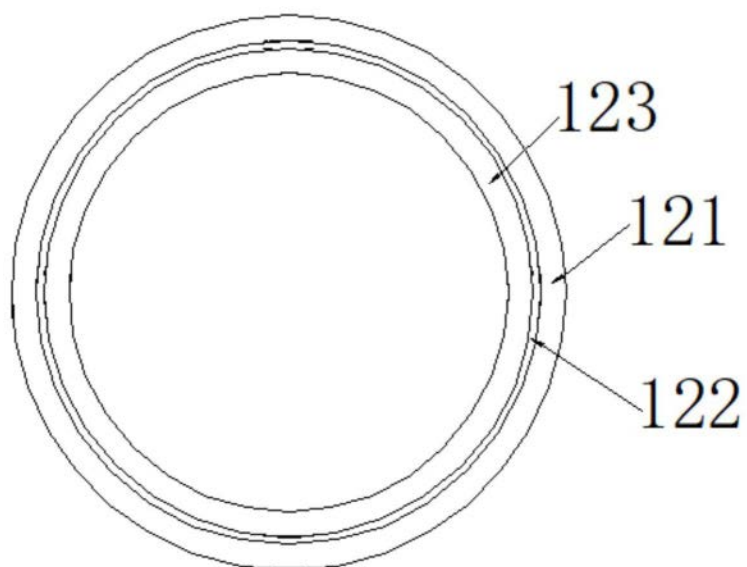


图5

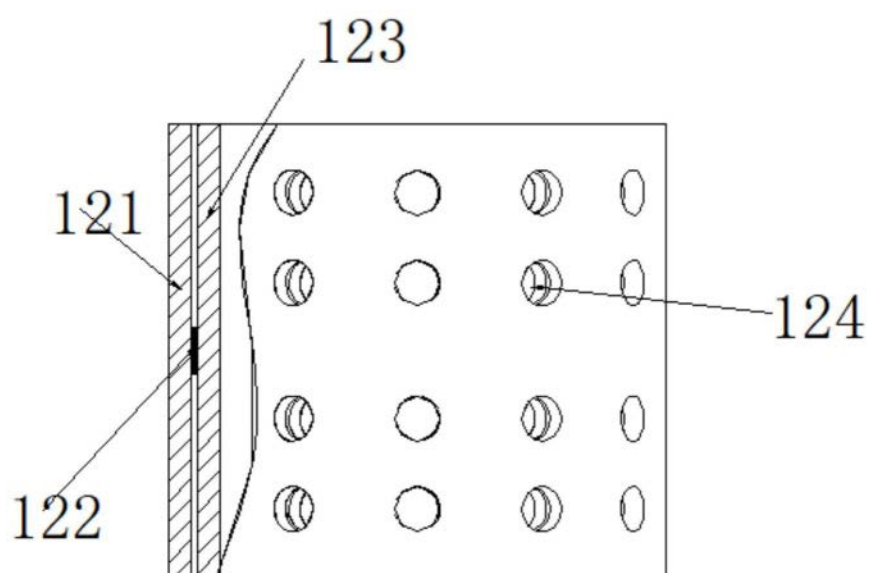


图6