



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110159334 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 201910521145.9

(22) 申请日 2019.06.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110159334 A

(43) 申请公布日 2019.08.23

(73) 专利权人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段

专利权人 四川公路桥梁建设集团有限公司

(72) 发明人 王英学 罗燕平 席锦州 骆阳

任文强 宋相帅 黎圣林 刘甫

(74) 专利代理机构 北京正华智诚专利代理事务

所(普通合伙) 11870

专利代理师 代维凡

(51) Int. Cl.

E21F 1/00 (2006.01)

E21F 5/02 (2006.01)

E21F 5/20 (2006.01)

F24F 6/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103239965 A, 2013.08.14

CN 107631371 A, 2018.01.26

CN 109114581 A, 2019.01.01

CN 210509254 U, 2020.05.12

JP 2005314972 A, 2005.11.10

JP H0842300 A, 1996.02.13

JP S5754583 A, 1982.04.01

KR 101140386 B1, 2012.05.03

KR 200302387 Y1, 2003.02.05

CN 108547656 A, 2018.09.18

CN 106693578 A, 2017.05.24

CN 104879839 A, 2015.09.02

CN 108194119 A, 2018.06.22

CN 108266214 A, 2018.07.10

CN 206198946 U, 2017.05.31

CN 208294555 U, 2018.12.28

JP H0226616 A, 1990.01.29

US 5435981 A, 1995.07.25

CN 206723002 U, 2017.12.08

赵应华. 长大隧道施工通风排烟除尘新技术

术. 山西建筑. 2008, (第11期), 第315-316页.

吴建文; 王路. 岩溶地区长大隧道施工通风

模拟与空气净化技术研究. 路基工程. 2015, (第

05期), 第180-184页和第190页.

审查员 杨刘

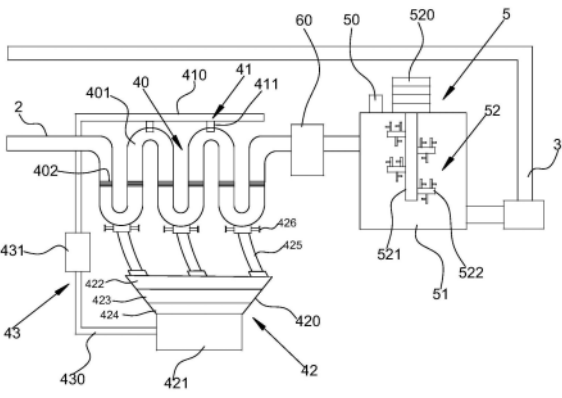
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

隧道工作面污风循环利用装置

(57) 摘要

本发明公开了一种隧道工作面污风循环利用装置, 包括净化箱体、分别连通在所述净化箱体两侧的进风管和排风管以及设置在所述净化箱体内部的除尘加湿机构和供氧机构, 且所述除尘加湿机构与所述供氧机构相连通; 该装置既形成通风循环系统, 实现污风的二次循环利用, 又形成水体循环系统, 为装置内空气起到加湿作用, 增加气体湿度及含氧浓度, 节能减排, 绿色环保。



CN 110159334 B

1.隧道工作面污风循环利用装置,其特征在于,包括净化箱体(1)、分别连通在所述净化箱体(1)两侧的进风管(2)和排风管(3)以及设置在所述净化箱体(1)内部的除尘加湿机构和供氧机构(5),且所述除尘加湿机构与所述供氧机构(5)相连通;

所述除尘加湿机构包括与所述进风管(2)连接的除尘组件(40)、连接在所述除尘组件(40)上端的加湿组件(41)以及连接在所述除尘组件(40)下端的过滤组件(42),且所述过滤组件(42)通过回流组件(43)与加湿组件(41)相连通;

所述供氧机构(5)包括具有进氧口(50)的密封罐(51)以及配合连接在所述密封罐(51)内的搅拌组件(52),所述排风管(3)与所述密封罐(51)连接;

所述除尘组件(40)包括除尘管(401)以及位于所述除尘管(401)内的除尘滤板(402),所述除尘管(401)的两端分别与所述进风管(2)和密封罐(51)连通;

所述除尘管(401)包括多个依次连接的第一曲型管(403)和第二曲型管(404),所述第一曲型管(403)的底端与所述过滤组件(42)连接,所述第二曲型管(404)的顶端与所述加湿组件(41)连接;

所述第一曲型管(403)和第二曲型管(404)连接位置处设置有抱箍(405),且所述抱箍(405)两端设置有固定件(406);

所述加湿组件(41)包括与所述回流组件(43)连通的喷水管(410)以及分布在所述喷水管(410)上的喷头(411),且所述喷头(411)贯穿所述第二曲型管(404)的顶端,所述喷头(411)与所述第二曲型管(404)的顶端之间设置有密封垫圈;

所述回流组件(43)包括与所述过滤组件(42)连接的回流管(430)以及连接在回流管(430)上的抽水泵(431),所述回流管(430)远离所述过滤组件(42)的端部与所述喷水管(410)连通;

所述过滤组件(42)包括过滤箱(420)、连接在过滤箱(420)底端的集水箱(421)以及依次设置在所述过滤箱(420)内的砾石层(422)、活性炭层(423)和过滤膜层(424),所述过滤箱(420)与所述第一曲型管(403)底端之间设置有排水管(425),所述排水管(425)和第一曲型管(403)相接位置处设置有疏水阀(426),所述回流管(430)与所述集水箱(421)相连通。

2.根据权利要求1所述的隧道工作面污风循环利用装置,其特征在于,所述搅拌组件(52)包括设置在密封罐(51)上的驱动电机(520)、连接在所述驱动电机(520)输出端且位于所述密封罐(51)内的搅拌轴(521)以及连接在所述搅拌轴(521)上的搅拌叶片(522)。

3.根据权利要求2所述的隧道工作面污风循环利用装置,其特征在于,所述净化箱体(1)内设置有横向隔板(10)以及与所述横向隔板(10)垂直相交的竖向隔板(11),通过所述横向隔板(10)和所述竖向隔板(11)将所述净化箱体(1)分隔为依次连接的喷淋腔(12)、净化腔(13)、过滤腔(14)以及混氧腔(15),所述加湿组件(41)位于所述喷淋腔(12)内,所述除尘组件(40)位于所述净化腔(13)内,所述过滤组件(42)位于所述过滤腔(14)内;所述供氧机构(5)位于所述混氧腔(15)内。

4.根据权利要求3所述的隧道工作面污风循环利用装置,其特征在于,所述除尘管(401)与所述密封罐(51)之间设置有催化箱(60),所述催化箱(60)内填充有催化剂。

隧道工作面污风循环利用装置

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工通风设备技术领域,具体涉及一种隧道工作面污风循环利用装置。

背景技术

[0002] 隧道开挖常采用钻孔爆破的方法进行,这必将产生大量的粉尘。高浓度的粉尘不仅影响工作人员的健康,而且还会对后续施工作业产生不利的影响。目前,隧道通风多采用压入式的通风方式,将掌子面以及洞身产生的粉尘带出隧道。但是这样将不可避免的使得洞口附近粉尘弥漫,污染周边环境,尤其当隧道是在居民区附近,施工产生的粉尘容易引发居民与施工单位的矛盾,影响施工进度。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种隧道工作面污风循环利用装置,以解决现有隧道通风对环境影响大的问题。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:隧道工作面污风循环利用装置,包括净化箱体、分别连通在所述净化箱体两侧的进风管和排风管以及设置在所述净化箱体内部的除尘加湿机构和供氧机构,且所述除尘加湿机构与所述供氧机构相连通;

[0005] 所述除尘加湿机构包括与所述进风管连接的除尘组件、连接在所述除尘组件上端的加湿组件以及连接在所述除尘组件下端的过滤组件,且所述过滤组件通过回流组件与加湿组件相连通;

[0006] 所述供氧机构包括具有进氧口的密封罐以及配合连接在所述密封罐内的搅拌组件,所述排风管与所述密封罐连接。

[0007] 进一步,所述除尘组件包括除尘管以及位于所述除尘管内的除尘滤板,所述除尘管的两端分别与所述进风管和密封罐连通。

[0008] 进一步,所述除尘管包括多个依次连接的第一曲型管和第二曲型管,所述第一曲型管的底端与所述过滤组件连接,所述第二曲型管的顶端与所述加湿组件连接。

[0009] 进一步,所述第一曲型管和第二曲型管连接位置处设置有抱箍,且所述抱箍两端设置有固定件。

[0010] 进一步,所述加湿组件包括与所述回流组件连通的喷水管以及分布在所述喷水管上的喷头,且所述喷头贯穿所述第二曲型管的顶端,所述喷头与所述第二曲型管的顶端之间设置有密封垫圈。

[0011] 进一步,所述回流组件包括与所述过滤组件连接的回流管以及连接在回流管上的抽水泵,所述回流管远离所述过滤组件的端部与所述喷水管连通。

[0012] 进一步,所述过滤组件包括过滤箱、连接在过滤箱底端的集水箱以及依次设置在所述过滤箱内的砾石层、活性炭层和过滤膜层,所述过滤箱与所述第一曲型管底端之间的排水管以及连接在排水管与第一曲型管相接位置处的疏水阀,所述回流管与所述集水箱相

连通。

[0013] 进一步,所述搅拌组件包括设置在密封罐上的驱动电机、连接在所述驱动电机输出端且位于所述密封罐内的搅拌轴以及连接在所述搅拌轴上的搅拌叶片。

[0014] 进一步,所述净化箱体内设置有横向隔板以及与所述横向隔板垂直相交的竖向隔板,通过所述横向隔板和所述竖向隔板将所述净化箱体分隔为依次连接的喷淋腔、净化腔、过滤腔以及混氧腔,所述加湿组件位于所述喷淋腔内,所述除尘组件位于所述净化腔内,所述过滤组件位于所述过滤腔内;所述供氧机构位于所述混氧腔体内。

[0015] 进一步,所述除尘管与所述密封罐之间设置有催化箱,所述催化箱内填充有催化剂。

[0016] 本发明具有以下有益效果:本发明所提供的一种隧道工作面污风循环利用装置,通过进风管、除尘组件、供氧组件及排风管形成通风循环系统,实现污风的二次循环利用,其中,通过除尘组件对污风中的杂质进行清除,通过供氧组件对除杂后的气体进行氧气混合,增加空气中的氧气浓度,保证回流到隧道内具有充足的氧气,改善工作面空气质量,节能环保;通过加湿组件、过滤组件及回流组件形成水体循环系统,其中,通过加湿组件的喷淋既实现了对除尘组件中污风中微小颗粒杂质的降尘,又为的气体起到加湿作用,增加气体湿度,通过过滤组件对含杂质的水体进行去杂处理,除去回流到加湿组件中水体的固体颗粒杂质。

附图说明

[0017] 图1为本发明示意图;

[0018] 图2为本发明中除尘加湿机构及供氧机构结构示意图;

[0019] 图3为本发明中除尘管结构示意图;

[0020] 图4为本发明中第一曲型管和第二曲型管连接示意图;

[0021] 图5为本发明中净化箱体结构示意图;

[0022] 图1至图5中所示附图标记分别表示为:1-净化箱体,2-进风管,3-排风管,5-供氧机构,40-除尘组件,41-加湿组件,42-过滤组件,43-回流组件,50-进氧口,51-密封罐,52-搅拌组件,401-除尘管,402-除尘滤板,403-第一曲型管,404-第二曲型管,405-抱箍,406-固定件,410-喷水管,411-喷头,430-回流管,431-抽水泵,420-过滤箱,421-集水箱,422-砾石层,423-活性炭层,424-过滤膜层,425-排水管,426-疏水阀,520-驱动电机,521-搅拌轴,522-搅拌叶片。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0024] 如图1至图2所示,隧道工作面污风循环利用装置,包括净化箱体1、分别连通在净化箱体1两侧的进风管2和排风管3以及设置在所述净化箱体1内部的除尘加湿机构和供氧机构5,且除尘加湿机构与供氧机构5相连通。净化箱体1为密封结构,保证进入到净化箱体1内的气体密闭性,放置气体泄漏。隧道内气体在风机的作用下压入进风管2内,通过进风管2输送至除尘加湿机构,在除尘加湿机构内进行除尘和加湿处理,处理后的空腔进入供氧机

构5内,其中氧气通过由供氧设备(如氧气瓶等)输送至供氧机构5内,与空气混合使得空气具有一定的氧气浓度,再由排风管3排回至隧道内,形成完整的净化循环系统,实现隧道内污风的二次循环利用,改善隧道工作面的空气质量,节能环保。

[0025] 除尘加湿机构包括与进风管2连接的除尘组件40、连接在除尘组件40上端的加湿组件41以及连接在除尘组件40下端的过滤组件42,且过滤组件42通过回流组件43与加湿组件41相连通;其中,除尘组件40包括除尘管401以及位于除尘管401内的除尘滤板402,除尘管401的两端分别与进风管2和密封罐51连通。污风进入到除尘管401,在除尘管401内的除尘滤板402作用下将污风中混杂的固体颗粒进行阻挡过滤,并通过加湿组件41的喷水管410以及分布在所述喷水管410上的喷头411,向除尘管401内喷洒水雾,使得固体颗粒得到沉降,并通过除尘管401的底端流入至过滤组件42内,既实现了对污风的过滤降尘又实现了对污风的水雾降尘,且通过喷头411喷洒的水雾,对污风起到加湿作用,保证进入到供氧机构5内的空气具有一定的湿度。流入至过滤组件42内的水体在过滤组件42的过滤作用下,将水体中混杂的固体杂质进行过滤,进而通过回流组件43再次供喷水管410加湿使用,形成水体循环净化使用系统,节能环保,且避免了水中的杂质对喷水管410和喷头411的堵塞,延长喷头411的使用寿命,其中喷头411采用螺旋喷嘴,该螺旋喷嘴是一种实心锥形或空心锥形喷雾喷嘴,有着畅通的流道可以最大程度地减少液体阻塞,使液体在给定尺寸的管道上达到最大流量,提高喷淋效果。回流组件43包括回流管430以及连接在回流管430上的抽水泵431,在抽水泵431的驱动作用下,驱动抽水泵431带动过滤组件42过滤后的水体抽取至喷水管410内,使用可靠稳定。

[0026] 供氧机构5包括具有进氧口50的密封罐51以及配合连接在密封罐51内的搅拌组件52,排风管3与密封罐51连接。密封罐51为密闭容器,通过搅拌组件52将进入至密封罐51内的净化后空气和氧气进行混合,提高混合效果。其中,搅拌组件52包括设置在密封罐51上的驱动电机520、连接在驱动电机520输出端且位于密封罐51内的搅拌轴521以及连接在搅拌轴521上的搅拌叶片522。该搅拌叶片522包括连接在搅拌轴521上的搅拌杆、连接在所述搅拌杆上的竖向叶片以及与所述竖向叶片连接的横向叶片。驱动电机520带动转轴转动,进而带动搅拌叶片522在密封罐51内搅动,使得密封罐51内空气和氧气充分混合。

[0027] 为了提高除尘效果,如图3所示,本发明中,除尘管401包括多个依次连接的第一曲型管403和第二曲型管404,第一曲型管403的底端与过滤组件42连接,第二曲型管404的顶端与加湿组件41连接。第一曲型管403和第二曲型管404均为U型结构,多个第一曲型管403和第二曲型管404连接后的整体呈S形结构,有助于延长污风在除尘管401内的作用时间,进而提高除尘效果。如图4所述,第一曲型管403和第二曲型管404之间通过抱箍405以及连接在抱箍405两端的固定件406进行连接固定,其中抱箍设置在第一曲型管403和第二曲型管404连接处的外壁上,固定件406采用螺栓。除尘滤板设置在第一曲型管403和第二曲型管404连接处的内壁处,当抱箍拆卸时,即可对除尘滤板进行清洗,方便可靠,安全高效。第一曲型管403和第二曲型管404为顶点相对设置的U型管结构,即第一曲型管403的顶点朝下,第二曲型管404为顶点的顶点朝上,喷头411贯穿第二曲型管404的顶端且喷头411与第二曲型管404的顶端之间设置有密封垫圈,保证两者之间的密封性能,由喷头411喷射的水雾将污风中的固体颗粒进行沉降,沉降至除尘滤板402及曲型管的内壁上,进而流入至第一曲型管403内实现污水的排出。

[0028] 为了便于对除尘管401内污水的过滤,本发明中,过滤组件42包括过滤箱420、连接在过滤箱420底端的集水箱421以及依次设置在所述过滤箱420内的砾石层422、活性炭层423和过滤膜层424,过滤箱420与第一曲型管403底端之间的排水管425以及连接在排水管425与第一曲型管403相接位置处的疏水阀426,回流管430与所述集水箱421相连通。在疏水阀426打开时,第一曲型管403与排水管425之间处理连通状态,当疏水阀426关闭时,第一曲型管403与排水管425之间处理断隔状态。在使用时,定时将疏水阀426打开,使得污水流入至过滤箱420内进行过滤,通过过滤箱420内的砾石层422、活性炭层423和过滤膜层424依次对污水进行粗过滤、吸附以及精过滤,保证过滤后的水体中无固体杂质,从而保证输送至加湿组件41的水体不会堵塞喷水管410,提高使用性能。

[0029] 如图5所示,净化箱体1内设置有横向隔板10以及与横向隔板10垂直相交的竖向隔板11,通过所述横向隔板10和竖向隔板11将净化箱体1分隔为依次连接的喷淋腔12、净化腔13、过滤腔14以及混氧腔15,所述加湿组件41位于喷淋腔12内,除尘组件40位于净化腔13内,过滤组件42位于过滤腔14内;供氧机构5位于混氧腔体16内。

[0030] 为了便于对污风内混杂的CO等有毒气体进行处理,本发明中,所述除尘管401与密封罐51之间设置有催化箱60,催化箱60内填充有催化剂。所述催化剂可采用CuO催化剂或Cu₂O催化剂。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

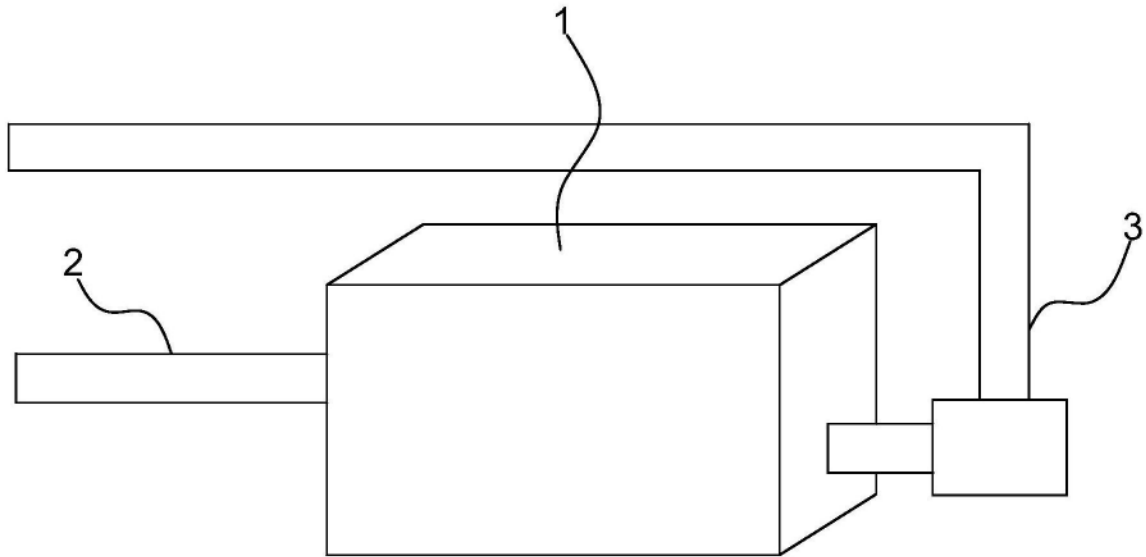


图1

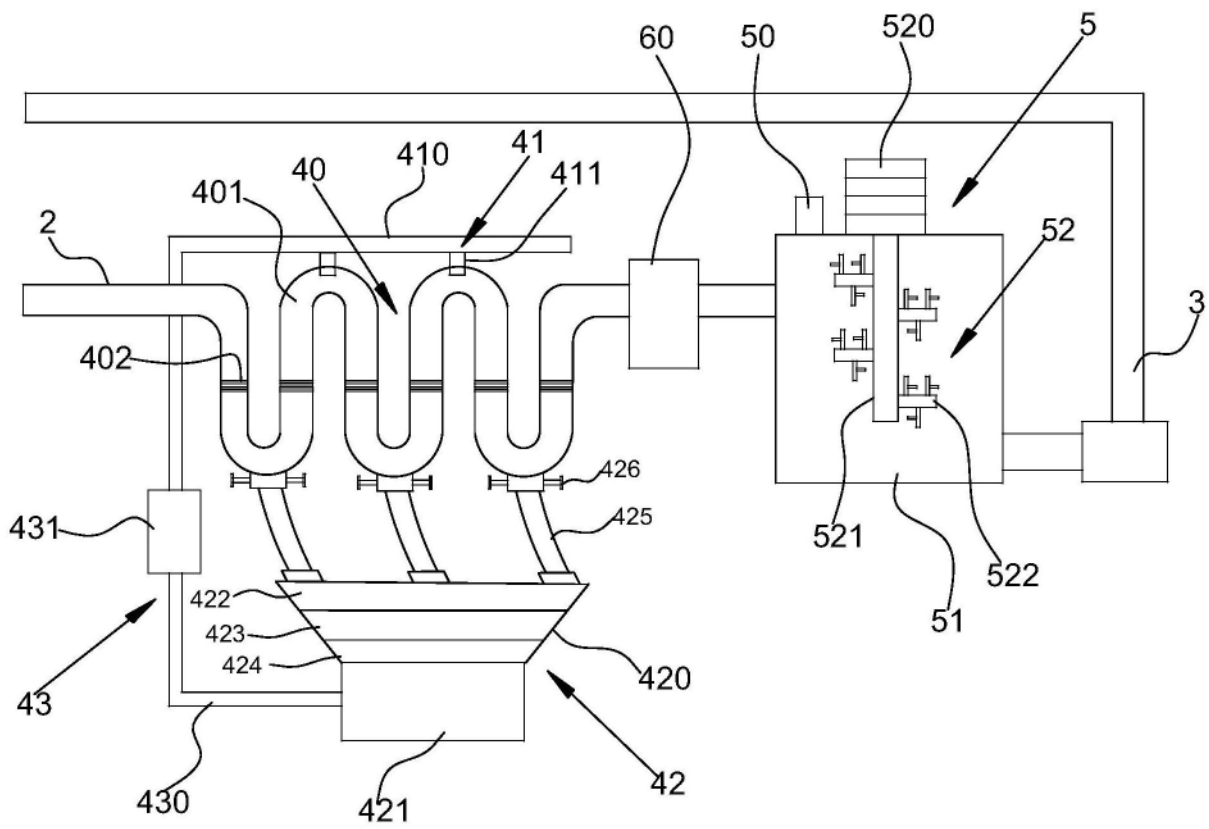


图2

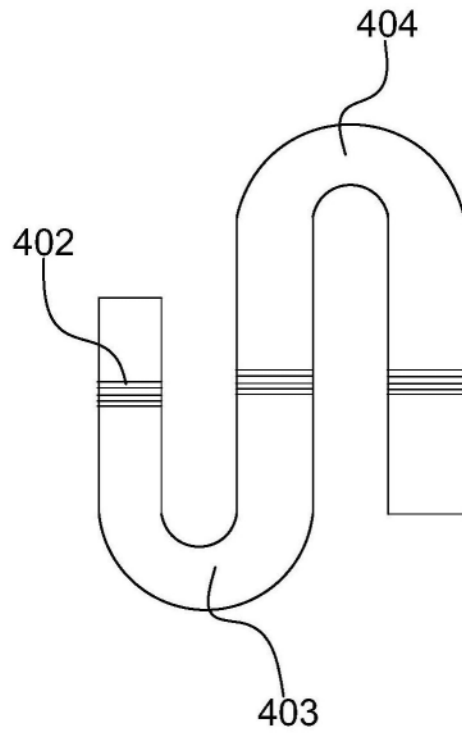


图3

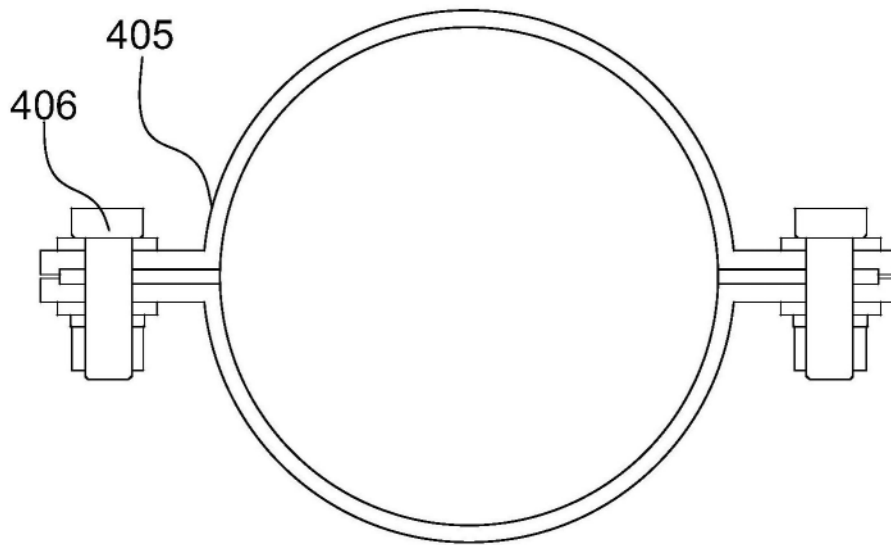


图4

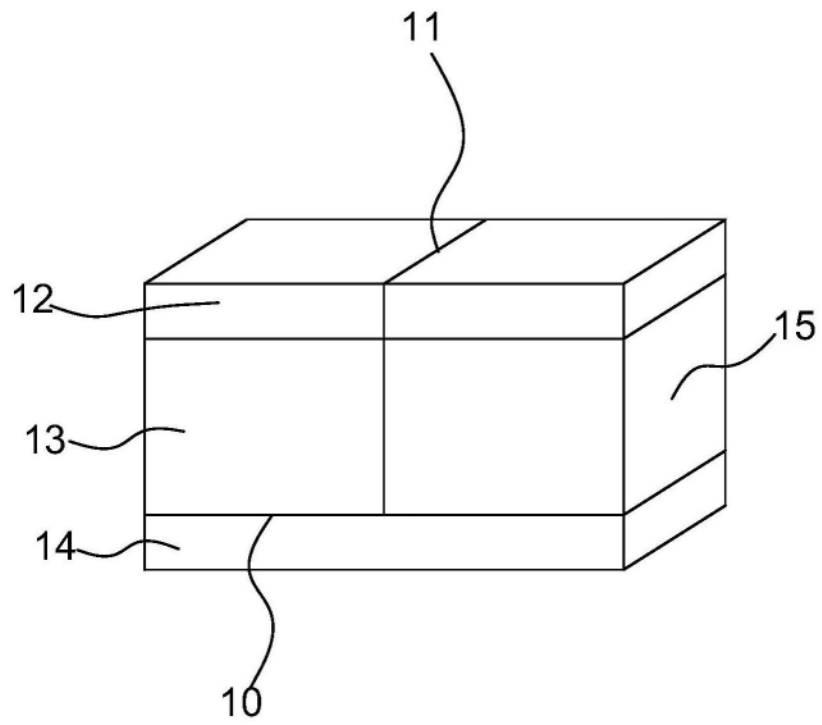


图5