



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104234721 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410353386. 4

E21D 11/38(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 07. 24

(71) 申请人 中铁隧道集团有限公司

地址 471009 河南省洛阳市老城区状元红路
3 号

申请人 中铁隧道股份有限公司

(72) 发明人 杨红军 荣亮 申会宇 段树涛

孙振川 徐军哲 贺楠 刘明辉

沈兆烨 郑清君 李锐

(74) 专利代理机构 河南科技通律师事务所

41123

代理人 闫瑞霞

(51) Int. Cl.

E21D 11/00(2006. 01)

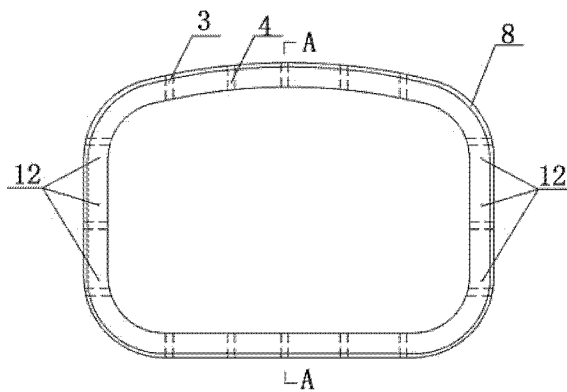
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

大断面矩形顶管管节及其对接施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大断面矩形顶管管节,包括承口端、插口端、注浆孔、触变泥浆压浆孔、外表面防水结构和管节连接结构,所述顶管管节周向间隔设置有注浆孔和触变泥浆压浆孔,所述注浆孔和触变泥浆压浆孔均径向贯通管壁,所述顶管管节的顶部呈拱形,所述管节的截面四角为圆弧倒角结构,所述外表面防水结构包括承插钢圈、两个防水保护钢圈和两个弹性防水密封圈,所述管节连接结构包括定位销和定位销帽,本发明还公开了所述顶管管节的对接施工方法。本发明减少或避免顶管管节发生错位情况,防退效果增强,防水性能提高,延长了管节的使用寿命,确保利用顶管管节施工而成的机动车隧道具有足够的承载力、防水功能和防管节错位性能。



1. 一种大断面矩形顶管管节,其特征在于:包括承口端、插口端、注浆孔、触变泥浆压浆孔、外表面防水结构和管节连接结构;所述承口端外周表面设有环周台阶一,所述环周台阶一外径小于顶管管节外径,所述插口端的外周表面依次设有环周台阶二和环周台阶三,环周台阶二的外径小于环周台阶三的外径并均小于顶管管节外径;沿所述顶管管节环周向间隔设置有注浆孔和触变泥浆压浆孔,所述注浆孔和触变泥浆压浆孔均径向贯通管壁,所述顶管管节的顶部呈拱形,所述管节的截面四角为圆弧倒角结构;所述外表面防水结构包括承插钢圈、两个防水保护钢圈和两个弹性防水密封圈,所述承插钢圈设置在所述顶管管节承口端环周台阶一的外周表面,并沿管节轴向伸出承口端的端面,承插钢圈伸出承口端端面的长度与插口端的环周台阶二和环周台阶三的总长度相匹配,所述两个防水保护钢圈和两个弹性防水密封圈间隔设置在所述顶管管节插口端环周台阶二的外周表面,所述弹性防水密封圈与相邻顶管管节承口端的承插钢圈压紧配合,环周台阶二用于与相邻顶管管节承口端的承插钢圈相插接;所述管节连接结构包括定位销和定位销帽,各定位销帽一一对应设置在顶管管节承口端和插口端端面壁内并开口于端面,相邻顶管管节承口端定位销帽和插口端定位销帽一一对应并与定位销匹配使用。

2. 如权利要求1所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:在所述定位销帽的内表面设有锯齿形内螺纹,所述锯齿形内螺纹承受压力面与管节端面的相反方向,所述定位销外表面设有与相邻两端面壁内的定位销帽匹配使用的锯齿形外螺纹。

3. 如权利要求1所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:所述定位销帽开口端的相反端设有定位孔,所述定位销帽是由工程塑料制成,所述定位销包括中心钢柱和锯齿形外壁,所述钢柱设在定位销的中心并轴向贯通定位销,所述锯齿形外壁是由工程塑料制成。

4. 如权利要求1、2或3所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:所述定位销帽呈从内向外渐扩的喇叭状,以顶进方向为前方,反之为后方,所述定位销前后两部分沿垂直于轴向的中线对称分布,并且分别与相邻顶管管节承口端与插口段的定位销帽匹配使用。

5. 如权利要求1、2或3所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:所述定位销帽的外表面设有环周凸棱。

6. 如权利要求1、2或3所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:所述连接结构设置在顶管管节壁端面中部,每个端面连接结构个数为2、4、6或8个。

7. 如权利要求1所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:所述顶管管节还包括设置在管节端面的端面防水结构,所述端面防水结构包括密封垫槽、弹性密封垫和软木垫板,所述密封垫槽环向设置在承口端面壁内并开口于端面,所述弹性密封垫设置于密封垫槽内,所述软木垫板设置在承口端的端面上并在密封垫槽和定位销帽处断开。

8. 如权利要求1所述的大断面矩形顶管管节,其特征在于:所述弹性防水密封圈由橡胶制成。

9. 使用权利要求7所述的大断面矩形顶管管节的对接施工方法:其特征在于,包括如下步骤:

(1) 运送顶管管节至施工现场;

(2) 在吊装前将两个弹性防水密封圈粘贴在环周台阶二处,使用密封胶对空隙处进行密封处理;将软木垫板粘贴在顶进管节的承口端端面上,将弹性密封垫粘贴在密封垫槽内;将定位销一端插入承口端或插口端的定位销帽内;

(3) 吊装管节,以顶进方向为前方,反之为后方,管节放置方向为承口端位于顶进后方,插口端位于顶进前方,让定位销与相邻管节上定位销帽一一对应;

(4) 顶进施工,弹性防水密封圈与相邻顶管管节承口端的承插钢圈压紧配合,环周台阶三与相邻顶管管节承口端的钢环插接,承口端的端面防水结构与相邻管节插口端面压紧密封,相邻管节的定位销和定位销帽锁紧,从而使管节与管节密封固定在一起;

(5) 顶进施工完毕后,用密封胶对管节径向内侧接缝进行密封处理。

大断面矩形顶管管节及其对接施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下施工工程领域,尤其是涉及大断面矩形顶管机施工时用的顶管管节及对接施工方法,可应用于市政道路、铁路或河道等其他构筑物的地下隧道工程中的顶管机施工中。

背景技术

[0002] 随着国内地下工程的发展,目前地铁出入口人行通道和街道地下人行通道越来越多的采用顶管机进行施工,目前,在大断面矩形顶管机施工中所用的顶管管节为直角拐角,承载力弱。顶管结合部的防水结构简单,容易出现漏水现象,影响隧道的正常使用。顶管管节之间需进行连接,以保证管节之间的挤压力、管节的整体性和防止管节倒退。目前顶管管节之间连接的方式有:①焊拉:即在隧道内部管节接头处预埋钢板,管节拼装完成后,再采用钢板进行焊接连接相邻管节。但焊拉连接方式在焊接过程中产生较高的温度,易使管节混凝土炸裂,大量的焊缝需在管节拼装完成及时进行焊接,造成管节施工循环时间较长,同时管片之间的整体性一般;②螺栓连接:即在隧道内部管节接头处预埋钢板,然后在预埋钢板上焊接L型钢板,最后采用螺栓进行连接。但螺栓连接方式现场施工较困难,尤其对于大断面顶管隧道,上部螺栓连接施工时需简易脚手架辅助,同时管节之间的抗剪力较小,整体性较差;③预应力锚索连接:即在管节的上中下部预留孔洞,管节拼装完成后,在孔洞内穿锚索,施加预应力,使管节连接成整体。但预应力锚索连接方式受预应力锚索长度的限制,同时管节之间的抗剪力较差。上述三种连接方式对于普通的人行、水工等顶管隧道正常施工和运行时能够起到良好的防退和抗不均匀沉降的效果,但对于大断面顶管隧道或机动车道顶管隧道时,施工和运营过程中易出现倒退和不均匀沉降,当倒退和沉降较大时需采取相应的措施防止上述质量事故发生或进一步扩大,这样不仅影响施工进度同时还会影响隧道的运营质量,误工误时,从而造成时间和经济上的双重损失。

发明内容

[0003] 为了更好解决上述现有技术中所存在的问题,本发明提供一种大断面矩形顶管管节。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明的技术方案是:一种大断面矩形顶管管节,包括承口端、插口端、注浆孔、触变泥浆压浆孔、外表面防水结构和管节连接结构,所述承口端外周表面设有环周台阶一,所述环周台阶一外径小于顶管管节外径,所述插口端的外圆周表面依次设有环周台阶二和环周台阶三,环周台阶二的外径小于环周台阶三的外径并均小于顶管管节外径,所述顶管管节周向间隔设置有注浆孔和触变泥浆压浆孔,所述注浆孔和触变泥浆压浆孔均径向贯通管壁,所述顶管管节的顶部呈拱形,所述管节的截面四角为圆弧倒角结构,所述外表面防水结构包括承插钢圈、两个防水保护钢圈和两个弹性防水密封圈,所述承插钢圈设置在所述顶管管节承口端环周台阶一的外周表面并轴向伸出承口端的端面,承插钢圈伸出承口端端面的长度与插口端的环周台阶二和环周台阶三的总长度相匹配,所

述两个防水保护钢圈和两个弹性防水密封圈间隔设置在所述顶管管节插口端环周台阶二的外周表面,所述弹性防水密封圈与相邻顶管管节承口端的承插钢圈压紧配合,环周台阶二用于与相邻顶管管节承口端的承插钢圈相插接;所述管节连接结构包括定位销和定位销帽,定位销帽一一对应设置在顶管管节承口端和插口端面壁内并开口于端面,相邻顶管管节承口端定位销帽和插口端定位销帽一一对应并与定位销匹配使用。

[0005] 本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述定位销帽的内表面设有锯齿形内螺纹,所述锯齿形内螺纹承受压力面在管节端面的相反方向,所述定位销外表面设有与两端面壁内的定位销帽匹配使用的锯齿形外螺纹。

[0006] 本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述定位销帽开口端的相反端设有定位孔,所述定位销帽是由工程塑料制成,所述定位销包括中心钢柱和锯齿形外壁,所述钢柱设在定位销的中心并轴向贯通定位销,所述锯齿形外壁是由工程塑料制成;所述工程塑料可以是聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、ABS 树脂、聚四氟乙烯、聚酯、聚砜、聚酰亚胺中的任一种。

[0007] 本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述定位销帽的截面形状为从内向外渐扩的喇叭状,所述定位销沿垂直与轴向的中线对称并分别与相邻顶管管节承口端与插口段的定位销帽匹配使用。

[0008] 本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述定位销帽的外表面设有环周凸棱。

[0009] 本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述连接结构设置在顶管管节壁端面中部,个数为 2、4、6 或 8 个。

[0010] 本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述顶管管节还包括设置在管节端面的端面防水结构,所述端面防水结构包括密封垫槽、弹性密封垫和软木垫板,所述密封垫槽设置在承口端面壁内并开口于端面,所述弹性密封垫设置于密封垫槽内,所述软木垫板设置在承口端的端面上并在密封垫槽和定位销帽处断开;

本发明大断面矩形顶管管节,其中,所述弹性防水密封圈由橡胶制成;

本发明还公开了使用上述大断面矩形顶管管节的对接施工方法。

[0011] 该方法依次包括如下步骤:

(1) 运送顶管管节至施工现场;

(2) 是在吊装前将两个弹性防水密封圈粘贴在环周台阶二处,使用密封胶对空隙处进行密封处理;将软木垫板粘贴在顶进管节的承口端端面上,将弹性密封垫粘贴在密封垫槽内;将定位销一端插入承口端或插口端的定位销帽内;

(3) 是吊装管节,以顶进方向为前方,反之为后方,管节放置方向为承口端位于顶进后方,插口端位于顶进前方,让定位销与相邻管节上定位销帽一一对应;

(4) 是顶进施工,弹性防水密封圈与相邻顶管管节承口端的钢环压紧配合,环周台阶三与相邻顶管管节承口端的钢环插接,承口端的端面防水结构与相邻管节插口端面压紧密封,相邻管节的定位销和定位销帽锁紧,从而使管节与管节密封固定在一起。

[0012] (5) 是顶进施工完毕后,用密封胶对管节径向内侧接缝进行密封处理。

[0013] 本发明具有积极有益的技术效果:

1、本发明中的大断面矩形顶管管节可减少或避免顶管管节发生错位的情况。本发明定位销及定位销帽匹配使用而成的连接结构,在顶管管节顶进施工中和运营使用中连接结构发挥更大的定位功能,从而保证管节不发生错位现象。

[0014] 2、本发明中的大断面矩形顶管管节防退效果增强。本发明定位销以及定位销帽锯齿形螺纹的配合使用,使得顶管管节之间形成自锁结构,从而防止管节后退,提高了管节之间的整体性,增强了管节之间的抗剪力,达到了抗不均匀沉降的效果。

[0015] 3、本发明中的大断面矩形顶管管节防水性能提高。本发明的外表面防水结构和端面防水结构共同作用,使顶管管节的防水性能大大提高,从而延长了顶管管节的使用寿命。

[0016] 4、本发明中的大断面矩形顶管管节承载能力增强。本发明的拱形顶部和圆弧倒角,使得顶管管节的承载能力增强,从而使顶管管节尺寸的进一步加大成为可能。

[0017] 5、本发明中的大断面矩形顶管管节结构简单,制造和使用方便。

[0018] 6、本发明提供的施工方法能够高效地利用本发明中的大断面矩形顶管管节进行隧道施工,确保利用顶管管节施工而成的机动车隧道具有足够的承载力、防水功能和防管节错位性能,并且保证了管节之间的挤压力和隧道的整体性和抗剪力。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明的结构示意图;

图 2 是本发明去掉承插钢圈和防水结构后的俯视图;

图 3 是图 1 中 A-A 方向的去掉防水结构后的剖视图;

图 4 是顶管前后管节接缝处的结构示意图;

图 5 是定位销的纵向剖视图;

图 6 是定位销帽的纵向剖视图;

图 7 是图 4 中 A 部放大图。

[0020] 在图中,承口端 1, 插口端 2, 注浆孔 3, 触变泥浆压浆孔 4, 环周台阶一 5, 环周台阶二 6, 环周台阶三 7, 承插钢圈 8, 防水保护钢圈 9, 弹性防水密封圈 10, 定位销 11, 定位销帽 12, 锯齿形螺纹 13, 定位孔 14, 凸棱 15, 软木垫板 16, 密封垫槽 17, 弹性密封垫 18, 定位件 19, 钢柱 20, 外壁 21, 挤压腔 22。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体的实施例对本发明中的大断面矩形顶管管节及其对接施工方式做进一步详细的描述。

[0022] 一种大断面矩形顶管管节,参见图 1、图 2、图 3,包括承口端 1、插口端 2、注浆孔 3、触变泥浆压浆孔 4、外表面防水结构和管节连接结构,所述承口端 1 外周表面设有环周台阶一 5,所述环周台阶一 5 外径小于顶管管节外径,所述插口端 2 的外周表面依次设有环周台阶二 6 和环周台阶三 7,环周台阶二 6 的外径小于环周台阶三 7 的外径并均小于顶管管节外径,所述顶管管节周向间隔设置有注浆孔 3 和触变泥浆压浆孔 4,所述注浆孔 3 和触变泥浆压浆孔 4 均径向贯通管壁,所述顶管管节的顶部呈拱形,所述管节的截面四角为圆弧倒角结构,所述防水结构包括承插钢圈 8、两个防水保护钢圈 9 和两个弹性防水密封圈 10,所述承插钢圈 8 设置在所述顶管管节承口端 1 环周台阶一 5 的外周表面并轴向伸出承口端 1 的端面,承插钢圈 8 伸出承口端 1 端面的长度与插口端 2 的环周台阶二 6 和环周台阶三 7 的总长度相匹配,所述两个防水保护钢圈 9 和两个弹性防水密封圈 10 间隔设置在所述顶管管节插口端 2 环周台阶二 6 的外圆周表面,弹性防水密封圈 10 与相邻顶管管节承口端 1 的承

插钢圈 8 压紧配合,环周台阶三 7 用于与相邻顶管管节承口端 1 的承插钢圈 8 相插接,所述弹性防水密封圈 10 为橡胶圈。

[0023] 参见图 1、图 4、图 5、图 6,本发明大断面顶管管节的连接结构包括定位销 11 和定位销帽 12,定位销帽 12 一一对应设置在顶管管节承口端 1 和插口端 2 端面壁内并开口于端面,相邻顶管管节承口端 1 定位销帽和插口端 2 定位销帽 12 一一对应并与定位销 11 匹配使用;

所述定位销帽 12 的内表面设有锯齿形螺纹 13,所述锯齿形内螺纹承受压力面在管节端面的相反方向,所述定位销 11 外表面设有与相邻两端面壁内的定位销帽 12 匹配使用的锯齿形螺纹 13;

所述定位销帽 12 开口端的相反端设有定位孔 14,定位孔内设有定位于顶管管节壁内的定位件 19,所述定位销帽 12 是由工程塑料制成,所述定位销包括中心钢柱 20 和锯齿形外壁 21,所述钢柱 20 设在定位销 11 的中心并轴向贯通定位销 11,所述锯齿形外壁 21 是由工程塑料制成,工程塑料可以是聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、ABS 树脂、聚四氟乙烯、聚酯、聚砜、聚酰亚胺中的任一种。

[0024] 所述定位销帽 12 的形状为从内向外渐扩的喇叭状,以顶进方向为前方,反之为后方,所述定位销 11 沿垂直与轴向的中线对称并且分别与相邻顶管管节承口端 1 与插口端 2 的定位销帽 12 匹配使用。

[0025] 所述定位销帽 12 的外表面设有环周凸棱 15,使得定位销帽不会从顶管管节壁内脱出。

[0026] 所述连接结构设置在顶管管节壁端面中部,每个端面连接结构个数为 6 个,也可以是 2、4 或 8 个。

[0027] 参见图 4,所述顶管管节还包括设置在管节端面的端面防水结构,所述顶管管节还包括设置在管节端面的端面防水结构,所述端面防水结构包括密封垫槽 17、弹性密封垫 18 和软木垫板 16,所述密封垫槽 17 环向设置在承口端面壁内并开口于端面,所述弹性密封垫 18 设置于密封垫槽内,所述软木垫板 16 设置在承口端的端面上并在密封垫槽 17 和定位销帽 12 处断开,所述弹性密封垫上设有挤压腔 22,增加了弹性密封垫的弹性,使得防水效果增强。

[0028] 本发明所公开的大断面矩形顶管管节的对接施工方法依次包括如下步骤:

(1) 运送顶管管节至施工现场;

(2) 是在吊装前将两个弹性防水密封圈 10 粘贴在环周台阶二 6 处,使用密封胶对空隙处进行密封处理;将软木垫板 16 粘贴在顶进管节的承口端 1 端面上,将弹性密封垫 18 粘贴在密封垫槽 17 内;将定位销 11 一端插入承口端或插口端的定位销帽 12 内;

(3) 是吊装管节,以顶进方向为前方,反之为后方,管节放置方向为承口端 1 位于顶进后方,插口端 2 位于顶进前方,让定位销 11 与相邻顶管管节的定位销帽 12 一一对应;

(4) 是顶进施工,弹性防水密封圈 10 与相邻顶管管节承口端 1 的承插钢圈 8 压紧配合,环周台阶三 7 与相邻顶管管节承口端 1 的承插钢圈 8 相插接,承口端 1 的端面防水结构与相邻管节插口端面压紧密封,相邻管节的定位销 11 和定位销帽 12 顶进锁紧,从而使管节与管节密封固定在一起。

[0029] (5) 是顶进施工完毕后,用密封胶对管节径向内侧接缝进行密封处理。

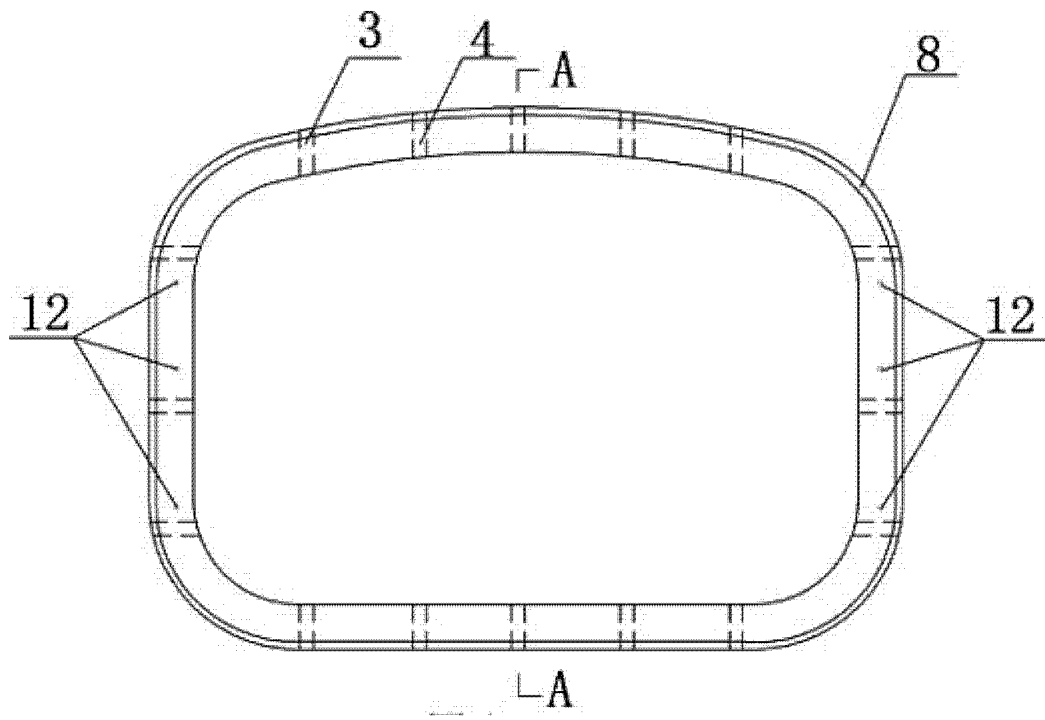


图 1

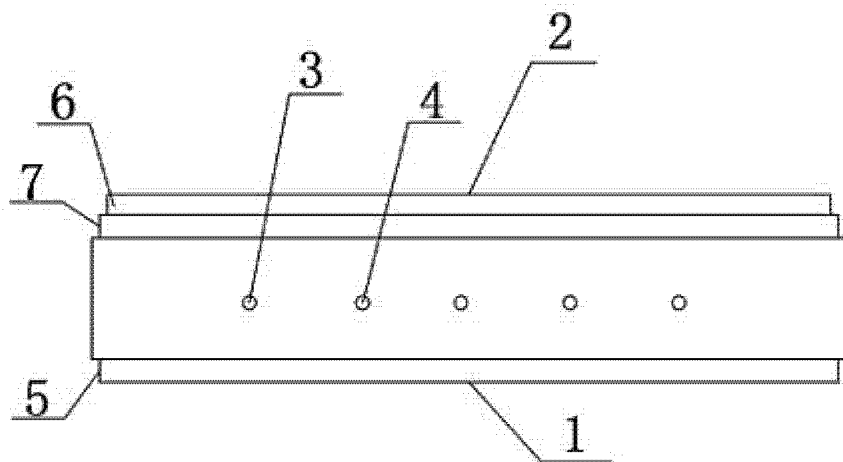


图 2

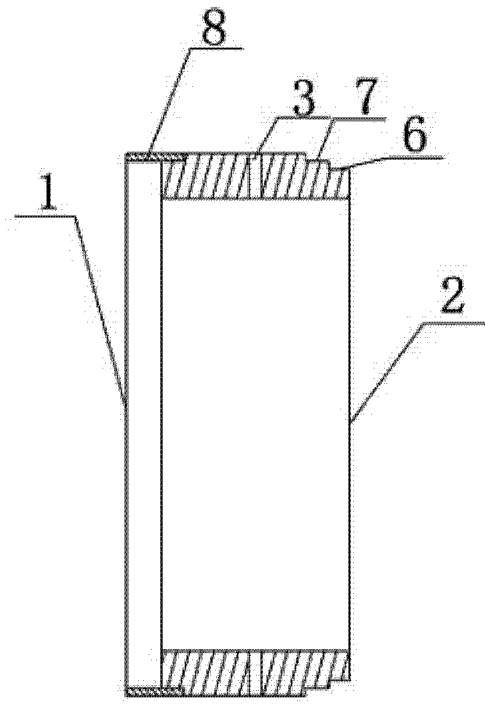


图 3

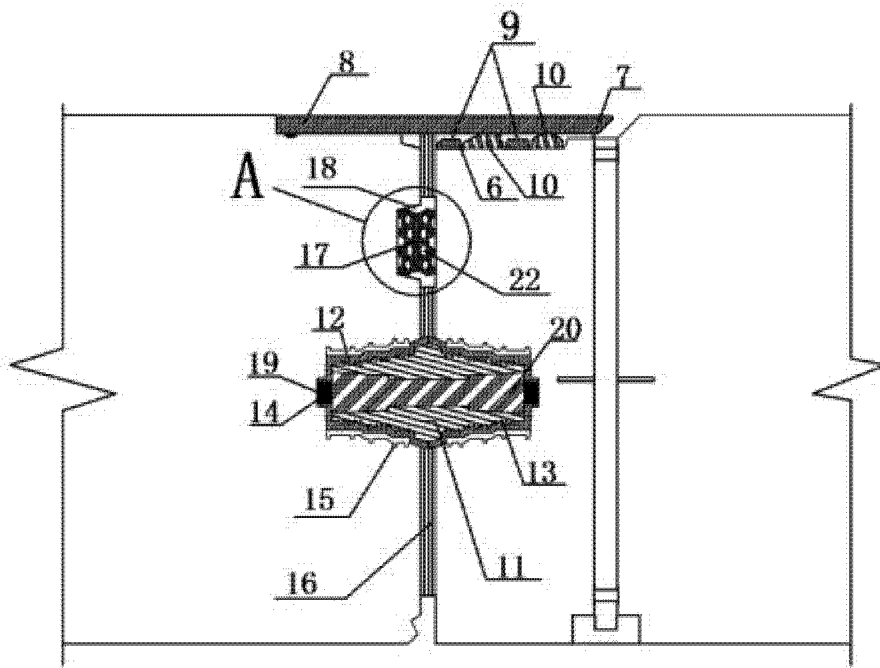


图 4

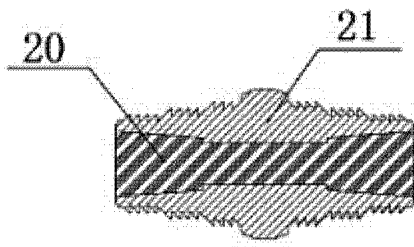


图 5

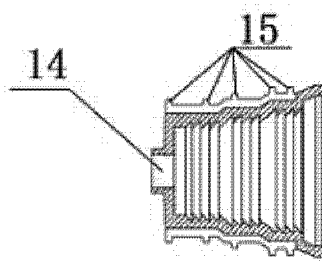


图 6

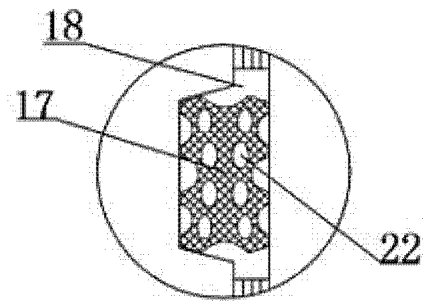


图 7