



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208502838 U

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201821186565.3

(22)申请日 2018.07.25

(73)专利权人 中交二公局东萌工程有限公司  
地址 710000 陕西省西安市高新区信息大道2号企业壹号公园19号

(72)发明人 李均 张永华

(74)专利代理机构 西安毅联专利代理有限公司  
61225

代理人 高美化

(51) Int. Cl.

E21F 16/02(2006.01)

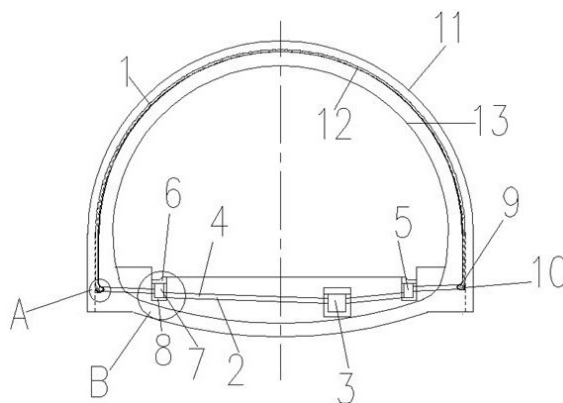
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种高速公路隧道防排水系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种高速公路隧道防排水系统,包括用于隧道内部进行防排水的隧道内防排水结构,所述隧道内防排水结构包括沿隧道长度方向布置的若干环形排水管,还包括至少两个纵向排水管,两个所述纵向排水管分别与所述环形排水管的两端连接;还包括横向排水管,所述纵向排水管通过三通阀分别与所述横向排水管及环形排水管联通;还包括设置于每个横向排水管上的中心排水暗沟,从环形排水管到中心排水暗沟,每个所述横向排水管的高度均呈阶梯式递减;所述纵向排水沟包括带有沉淀池的纵向排水清水沟,靠近所述环形排水管的横向子管与所述纵向排水清水沟的中上部连通,靠近所述中心排水暗沟的横向子管与所述纵向排水清水沟的中下部连通。



CN 208502838 U

1. 一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,包括用于隧道内部进行防排水的隧道内防排水结构,所述隧道内防排水结构包括沿隧道长度方向布置的若干环形排水管(1),所述环形排水管(1)在隧道开挖初喷完成后设置,还包括至少两个纵向排水管(9),两个所述纵向排水管(9)分别与所述环形排水管(1)的两端连接;

还包括横向排水管(2),所述纵向排水管(9)通过三通阀(14)分别与所述横向排水管(2)及环形排水管(1)联通;

还包括设置于每个横向排水管(2)上的中心排水暗沟(3),从环形排水管(1)到中心排水暗沟(3),每个所述横向排水管(2)的高度均呈阶梯式递减;

每个所述横向排水管(2)通过若干横向子管(4)进行连接,相邻的横向子管(4)之间通过纵向排水沟(5)或中心排水暗沟(3)连接;

所述纵向排水沟(5)包括带有沉淀池(8)的纵向排水清水沟(7),所述沉淀池(8)设置于纵向排水清水沟(7)的底部,靠近所述环形排水管(1)的横向子管(4)与所述纵向排水清水沟(7)的中上部连通,靠近所述中心排水暗沟(3)的横向子管(4)与所述纵向排水清水沟(7)的中下部连通。

2. 根据权利要求1所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,所述纵向排水沟(5)还包括设置于纵向排水清水沟(7)上部的纵向排水污水沟(6),所述纵向排水污水沟(6)与隧道路面的排水沟相通。

3. 根据权利要求1所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,所述环形排水管(1)端部还填充有洁净碎石(10),环形排水管(1)排出的水经洁净碎石(10)进入所述三通阀(14)。

4. 根据权利要求3所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,所述洁净碎石(10)的粒径为3cm-5cm。

5. 根据权利要求1所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,还包括环形排水管(1)外壁的喷射混凝土(11),以及环形排水管(1)内壁的防水板(12)。

6. 根据权利要求5所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,所述防水板(12)内壁还设有二次防水混凝土衬砌(13)。

7. 根据权利要求1所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,还包括施工中,提前预埋于隧道内施工缝(15)以及沉降缝(16)中的止水装置(17)。

8. 根据权利要求7所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,所述止水装置(17)包括埋式止水带和/或背贴式止水带。

9. 根据权利要求1-8之一所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,还包括隧道外排水系统,所述隧道外排水系统包括在隧道洞口开挖之前,距离开挖线大于5m处位置开挖的洞顶截水沟(18),所述洞顶截水沟(18)通过急流槽(19)与路基边沟(20)连通。

10. 根据权利要求9所述的一种高速公路隧道防排水系统,其特征在于,还包括墙后设置的截水沟(21),所述截水沟(21)与所述洞顶截水沟(18)连通。

## 一种高速公路隧道防排水系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于隧道防排水技术领域,具体涉及一种高速公路隧道防排水系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着公路交通的迅速发展,隧道工程是克服地形障碍、不良地质和恶劣气候等的重要手段,在公路建设中广泛采用。由于隧道地质、设计与施工技术和运营管理等多方面的原因,隧道的病害日益突出,部分隧道通车不久就出现病害并进行处治,且在较短的时间内已进行了多次处治,处治难度大,费用高,维持隧道正常使用性能困难,隧道的耐久性降低,危及行车安全,对社会影响很大,给隧道建设者和管理者带来了巨大的挑战。而隧道渗漏水及排水系统病害已成为隧道工程中常见的两大病害,排水系统中缺损、堵塞、积水,致使排水不系统不能发生作用,衬砌背后水压力增大,加之围岩变形和施工过程中的质量缺陷,二次衬砌不同程度的出现裂缝、渗漏水、积水,甚至在寒冷地区出现结冰现象。完善的排水对隧道的耐久性和行车安全具有重要的作用。

[0003] 现有技术中,排水设施主要是纵向排水管直接与中心排水暗沟采用横向排水管连接,而且中心排水暗沟采用预制管节施工,上部回填碎石。该方案横向排水管施工路径较长,横坡难以控制,施工时易造成破损堵塞管道,且无纵向清水暗沟,直接将地下水引致中心排水暗沟,易造成中心排水暗沟淤积、堵塞,受交通量影响,清理较困难。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术中横向排水管施工难控制、中心排水暗沟易堵塞的问题,本实用新型提供了一种高速公路隧道防排水系统。

[0005] 本实用新型要解决的技术问题通过以下技术方案实现:

[0006] 一种高速公路隧道防排水系统,包括用于隧道内部进行防排水的隧道内防排水结构,所述隧道内防排水结构包括沿隧道长度方向布置的若干环形排水管,所述环形排水管在隧道开挖初喷完成后设置,还包括至少两个纵向排水管,两个所述纵向排水管分别与所述环形排水管的两端连接;

[0007] 还包括横向排水管,所述纵向排水管通过三通阀分别与所述横向排水管及环形排水管联通;

[0008] 还包括设置于每个横向排水管上的中心排水暗沟,从环形排水管到中心排水暗沟,每个所述横向排水管的高度均呈阶梯式递减;

[0009] 每个所述横向排水管通过若干横向子管进行连接,相邻的横向子管之间通过纵向排水沟或中心排水暗沟连接;

[0010] 所述纵向排水沟包括带有沉淀池的纵向排水清水沟,所述沉淀池设置于纵向排水清水沟的底部,靠近所述环形排水管的横向子管与所述纵向排水清水沟的中上部连通,靠近所述中心排水暗沟的横向子管与所述纵向排水清水沟的中下部连通。

[0011] 进一步地,所述纵向排水沟还包括设置于纵向排水清水沟上部的纵向排水污水

沟,所述纵向排水污水沟与隧道路面的排水沟相通。

[0012] 进一步地,所述环形排水管端部还填充有洁净碎石,环形排水管排出的水经洁净碎石进入所述三通阀。

[0013] 更进一步地,洁净碎石的粒径为3cm-5cm。

[0014] 进一步地,还包括环形排水管外壁的喷射混凝土,以及环形排水管内壁的防水板。

[0015] 更进一步地,所述防水板内壁还设有二次防水混凝土衬砌。

[0016] 进一步地,还包括施工中,提前预埋于隧道内施工缝以及沉降缝中的止水装置。

[0017] 更进一步地,所述止水装置包括埋式止水带和/或背贴式止水带。

[0018] 进一步地,还包括隧道外排水系统,所述隧道外排水系统包括在隧道洞口开挖之前,距开挖线大于5m处位置开挖的洞顶截水沟,所述洞顶截水沟通过路堑边坡急流槽与路基边沟连通。

[0019] 更进一步地,还包括墙后设置的截水沟,所述截水沟与所述洞顶截水沟连通。

[0020] 本实用新型的有益效果:

[0021] 本实用新型中,通过设置纵向排水清水沟,地下水经过沉淀池沉淀后,减少了中心排水暗沟的淤积风险,横向排水管施工距离短,坡度较好控制,不易造成破坏堵塞。中心排水暗沟采用现浇施工,纵坡较好控制,整体性好,对隧道结构受力影响较小。

[0022] 本实用新型中,通过纵向排水清水沟实现缓慢调节横向排水管的坡度,避免在一个排水管中多次调节坡度,导致横向排水管稳定性差,容易断裂等问题。

## 附图说明

[0023] 图1是本实用新型提供的一种高速公路隧道防排水系统的结构示意图;

[0024] 图2是本实用新型提供的图1中A的局部放大图;

[0025] 图3是本实用新型提供的图1中B的局部放大图;

[0026] 图4是本实用新型提供的三通阀的结构示意图;

[0027] 图5是本实用新型提供的隧道内的剖视图;

[0028] 图6是本实用新型提供的隧道外排水系统的结构示意图;

[0029] 图中:1、环形排水管;2、横向排水管;3、中心排水暗沟;4、横向子管;5、纵向排水沟;6、纵向排水污水沟;7、纵向排水清水沟;8、沉淀池;9、纵向排水管;10、洁净碎石;11、喷射混凝土;12、防水板;13、二次防水混凝土衬砌;14、三通阀;15、施工缝;16、沉降缝;17、止水装置;18、洞顶截水沟;19、急流槽;20、路基边沟;21、截水沟。

## 具体实施方式

[0030] 为进一步阐述本实用新型达成预定目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及实施例对本实用新型的具体实施方式、结构特征及其功效,详细说明如下。

[0031] 以下将结合附图及实施例对本实用新型做进一步详细说明。

[0032] 参照附图1-6所示,本实用新型中的一种高速公路隧道防排水系统,包括用于隧道内部进行防排水的隧道内防排水结构,其中隧道内防排水结构包括布置于隧道内壁的环形排水管1,环形排水管1为半圆形结构,数量为若干个,若干个环形排水管1沿隧道长度方向,均匀排布于隧道内壁。其中环形排水管1在隧道开挖初喷完成后设置,每个环形排水管1的

两端均通过一个横向排水管2连接,故环形排水管1的数量与横向排水管2的数量相同;其中,环形排水管1设置时,与隧道洞的结构相似,然后在隧道开挖初喷完成环形排水管1的布设,设有两个纵向排水管9,两个纵向排水管9分别与每个环形排水管1的两端连接。

[0033] 还包括横向排水管2,纵向排水管9通过三通阀14分别与所述横向排水管2及环形排水管1联通。本实施例中,还包括设置于每个横向排水管2上的用于沉淀排污的中心排水暗沟3,为了提高排污以及过滤效率,从环形排水管1到中心排水暗沟3,若干个横向排水管2中,每个横向排水管2的高度均呈阶梯式递减;即所有的横向排水管2都是一样的结构,之间互相平行设置。由于横向排水管2的高度越来越低,水往低处流,故从环形排水管1到中心排水暗沟3的排放速度比高度一致的横向排水管2的排放速度快。

[0034] 为了增加横向排水管2的稳定性,本实施例中的横向排水管2,通过若干横向子管4进行连接,即每个横向排水管2都是若干个横向子管4组成。且每个横向排水管2上,相邻的横向子管4之间通过纵向排水沟5或中心排水暗沟3连接;为了方便调节横向排水管2的高度,横向子管4设置时,可以设置在不同高度位置,便于多次调节横向排水管2的高度。

[0035] 本实施例中,纵向排水沟5包括带有沉淀池8的纵向排水清水沟7,沉淀池8用于沉淀杂质,其设置于纵向排水清水沟7的底部,靠近环形排水管1的横向子管4与所述纵向排水清水沟7的中上部连通,靠近中心排水暗沟3的横向子管4与纵向排水清水沟7的中下部连通。

[0036] 本实用新型中,通过设置带有沉淀池8的纵向排水清水沟7,提前进行沉淀和除污,从环形排水管1过来的水,先经过纵向排水清水沟7的上部,由于具有沉淀池8,沉淀池8池底标高低于纵向排水清水沟7沟底标高,流入纵向排水清水沟7后经沉淀池自动沉淀,上部的清水则通过另一个横向子管4流入中心排水暗沟3内;相比于现有技术,本实用新型中进入中心排水暗沟3内的水污泥更少,后期便于过滤。

[0037] 具体设置时,由于具有沉淀池8,使用中,从环形排水管1流出的水,先经一个横向子管4流入纵向排水清水沟7,经纵向排水清水沟7底部的沉淀池8沉淀后,流入靠近中心排水暗沟3的横向子管4,滤渣留在沉淀池8中;这样,减少了进入中心排水暗沟3内水的污泥含量。

[0038] 参照附图1和3所示,纵向排水沟5还包括设置于纵向排水清水沟7上部的纵向排水污水沟6,纵向排水污水沟6与隧道路面的排水沟相通。即隧道内的污水会通过纵向排水污水沟6流入路面的排水沟,实现路面的排水。

[0039] 参照附图1和4所示,本实用新型中,纵向排水管9设置于环形排水管1的端部,若干个环形排水管1以及若干个横向排水管2均与纵向排水管9联通,纵向排水管9设置于隧道的两侧最底端,实现隧道内部的排水。具体地,纵向排水管9通过三通阀14分别与所述横向排水管2与环形排水管1联通。通过三通阀14,流通更加顺畅,便于控制。

[0040] 为了提高过滤效率,参照附图2所示,本实施例中,在环形排水管1端部还填充有洁净碎石10,环形排水管1排出的水经洁净碎石10进入所述三通阀14。即进入横向排水管2之前,污水已经经历了一次处理。本实施例中,洁净碎石10具体是指水洗之后的碎石,当从环形排水管1中的水经过洁净碎石10时,砂砾等会沉淀进入洁净碎石10内,进而实现在进入横向排水管2之前进行初次的过滤除渣。

[0041] 优选地,洁净碎石10的粒径为3cm-5cm。

[0042] 参照附图1所示,为了稳固环形排水管1与隧道的连接,在环形排水管1外壁的喷射混凝土11,而内壁增加的防水板12。

[0043] 为了避免渗水,本实施例中在防水板12内壁还设有二次防水混凝土衬砌13。具体地,采用防水混凝土,也进一步降低了二次衬砌表面渗水的可能性。

[0044] 参照附图5所示,本实施例中,还包括施工中,提前预埋于隧道内施工缝15以及沉降缝16中的止水装置17。

[0045] 其中,所述止水装置包括埋式止水带和/或背贴式止水带。

[0046] 本实用新型中,在初期支护表面采用防水板+土工布、施工缝设置止水条+背贴式止水带,沉降缝设置中埋式止水带+背贴式止水带,沿施工缝或沉降缝设置背贴式止水带,背贴式止水带中心与施工缝和沉降缝重合,止水条及中埋式止水带位于二次衬砌1/2厚度处,二次衬砌采用防水混凝土浇筑,提高了止水效果和防渗。

[0047] 参照附图6所示,同时,还包括隧道外排水系统,所述隧道外排水系统包括在隧道洞口开挖之前,距开挖线大于5m处位置开挖的洞顶截水沟18,洞顶截水沟18通过急流槽19与路基边沟20连通,具体是通过路堑边坡急流槽19与路基边沟20实现连通。

[0048] 具体地,还包括墙后设置的截水沟21,截水沟21与洞顶截水沟18连通。

[0049] 实际操作时,隧道洞口开挖之前,距洞口开挖线外不小于5m处施作洞顶截水沟18,考虑永临结合和景观效果,将洞顶截水沟18引致路堑边坡急流槽19排至路基边沟20,待洞门施工完毕后,端墙式洞门在墙后在设置截水沟21与率先修建的洞顶截水沟18组成排水系统,对于路线纵坡较大的高端洞口应设置洞外拦水沟,将洞外路面水收集后排至路基边沟后排出洞外,防止雨季路面汇水直接进入隧道、瓦斯隧道中心排水沟出口应设置水气分离池,寒冷冻融地区的中心排水沟出口还有采取保温措施。

[0050] 与现有技术相比,本实用新型在隧道开挖初喷完成后设置环形排水管1,V级围岩纵向间距5m,IV、III级围岩纵向间距10m,渗水量大的部位适当加密,纵向排水管9设置在初期支护与土工布之间,明暗交界位置及与横洞等预埋位置进行封堵,与环形排水管1采用三通阀14相接,并用土工布及防水板进行反包,内设3-5cm洁净碎石10作为反滤层,横向排水管2与纵向排水管9采用三通相接,通过横向排水管2将地下水引至纵向排水沟5,横向排水管2间距每10m设置一道,纵向排水沟5与中心排水暗沟3采用横向排水管2连接,通过中心排水暗沟3将地下水引致洞外设置的水汽分离池或直接排至路基边沟,路面清洗、消防等汇集的水通过纵向污水边沟排至路基边沟内,各排水管外均采用土工布进行包裹,同时纵向排水管9、纵向排水清水沟7和中心排水暗沟3每50m设置一个检查孔、沉砂池和检查井,按照先检查孔、再沉砂池最后检查井的顺序设置,便于检查纵向排水管9和中心排水暗沟3的淤积情况,进而对纵向排水管9和纵向排水清水沟7及中心排水暗沟3清理工作,而中心排水暗沟3采用现浇砼进行施工,结构的整体性较好,对隧道的结构受力影响较小。

[0051] 现有技术中的排水设施主要差异在于纵向排水管9直接与中心排水暗沟3采用横向排水管2连接,而且中心排水暗沟3采用预制管节施工,上部回填碎石以实现地下水起过滤作用。该方案横向排水管施工路径较长,横坡难以控制,施工时易造成破损堵塞管道,且无纵向清水暗沟,直接将地下水引致中心排水暗沟,易造成中心排水暗沟淤积、堵塞,受交通量影响,清理较困难,通过设置纵向清水暗沟,地下水经过沉淀池沉淀后,减少了中心排水暗沟的淤积风险,横向排水管施工距离短,坡度较好控制,不易造成破坏堵塞。纵向中

心排水暗沟采用现浇施工,纵坡较好控制,整体性好,对隧道结构受力影响较小。

[0052] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

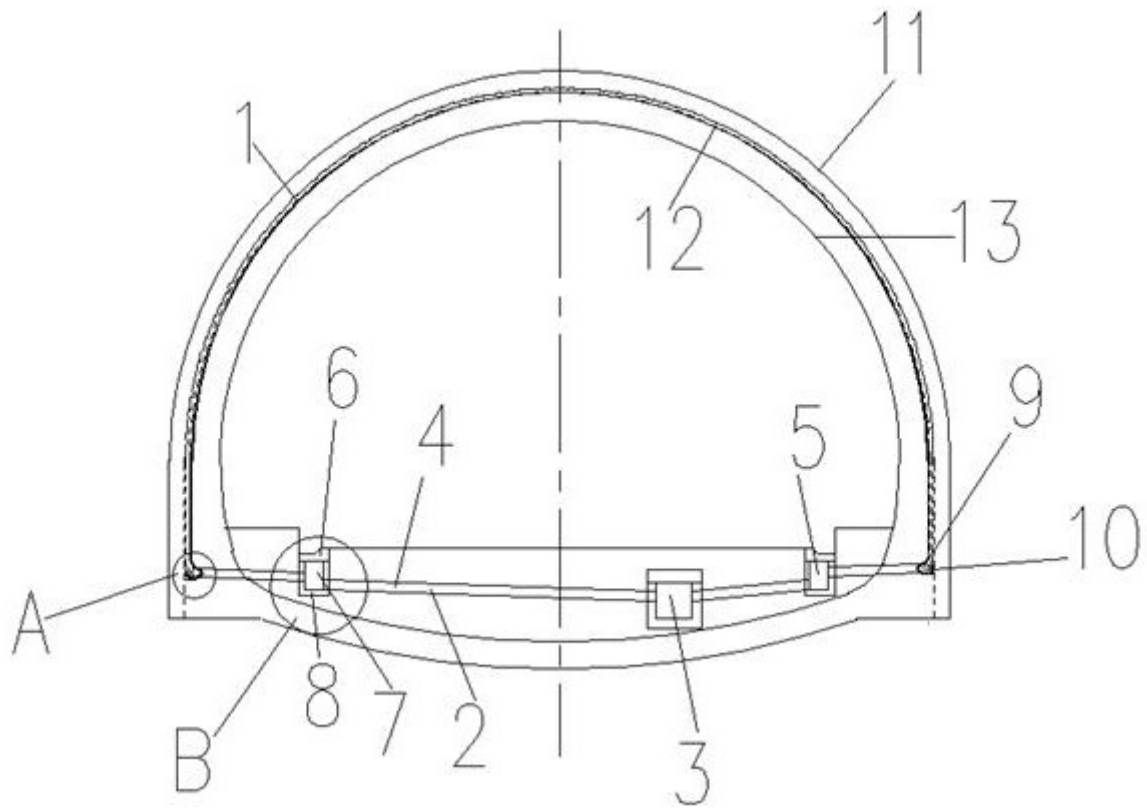


图1



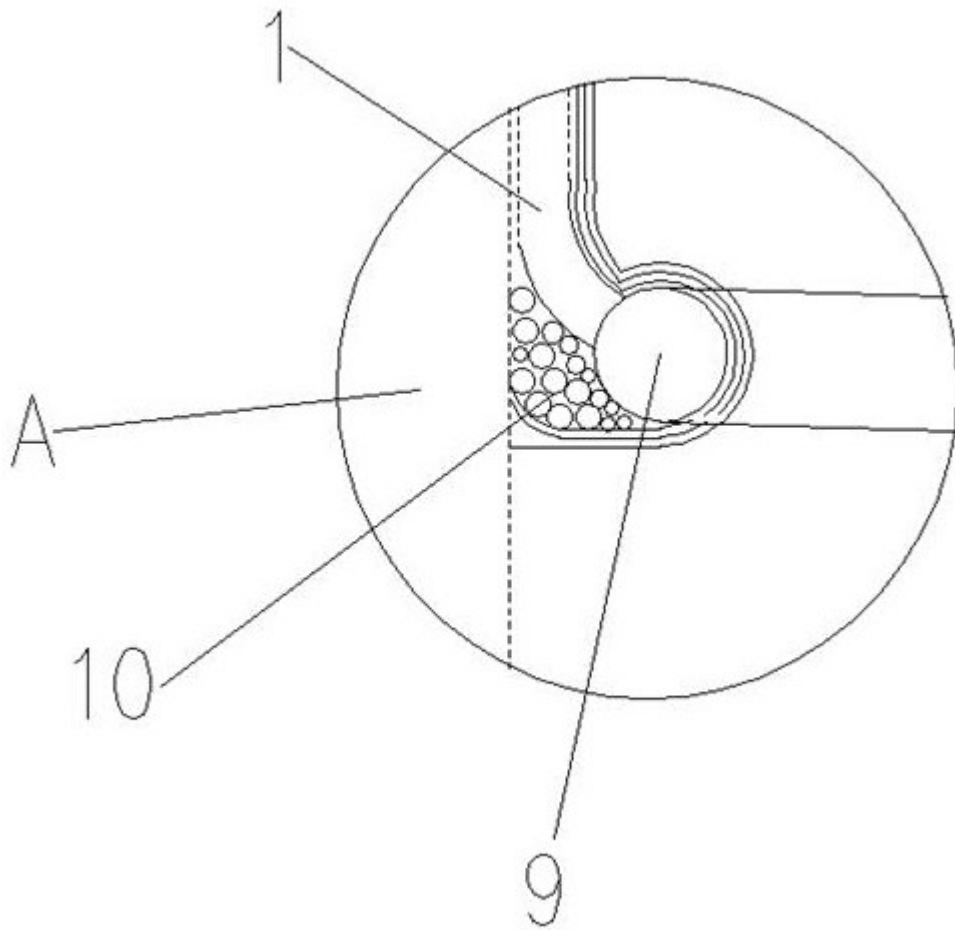


图2

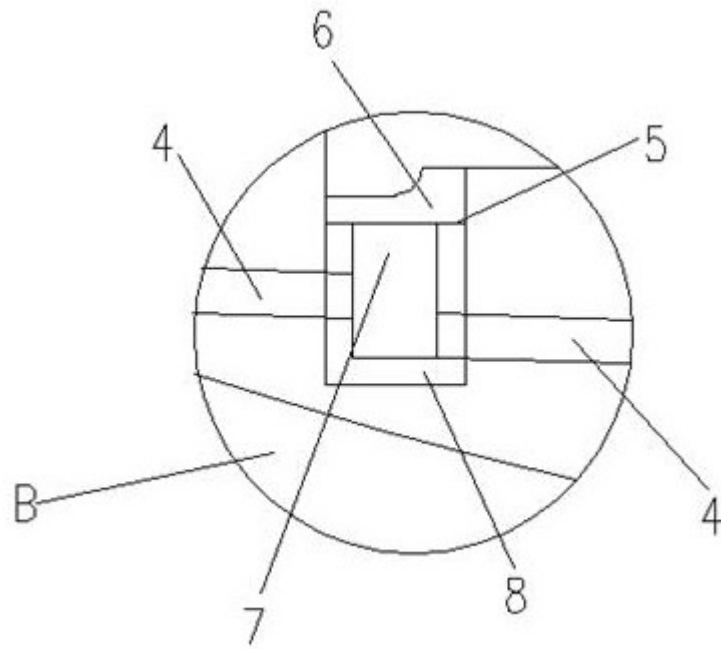


图3

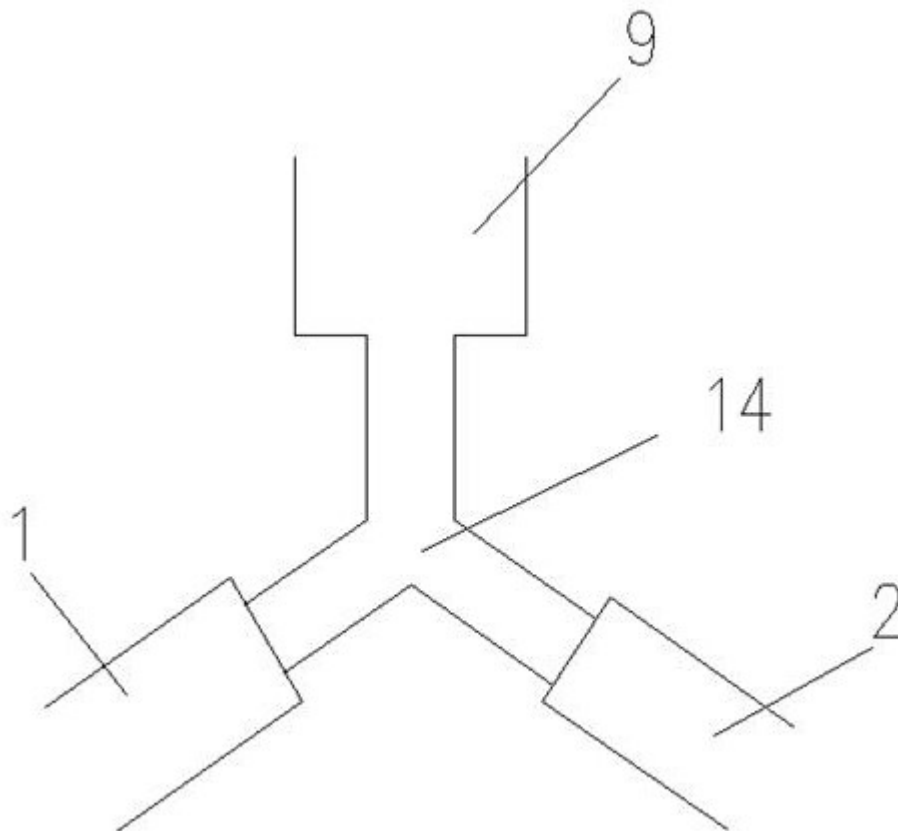


图4

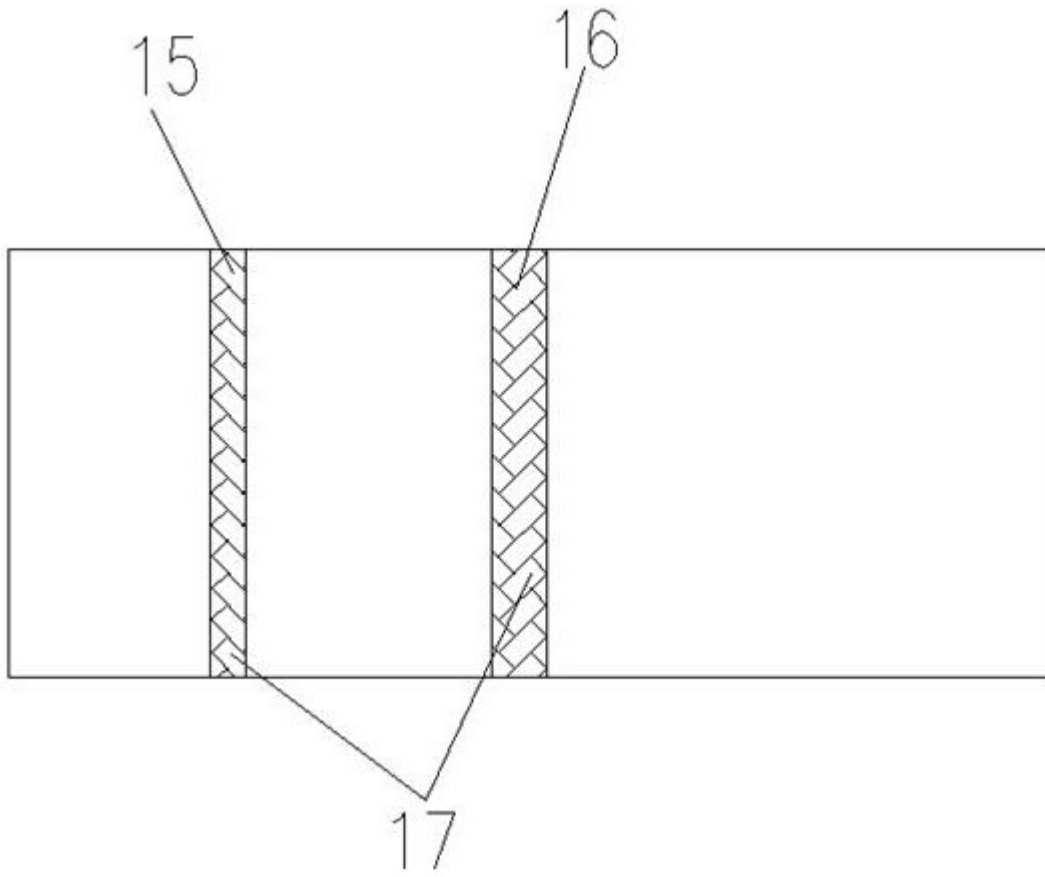


图5

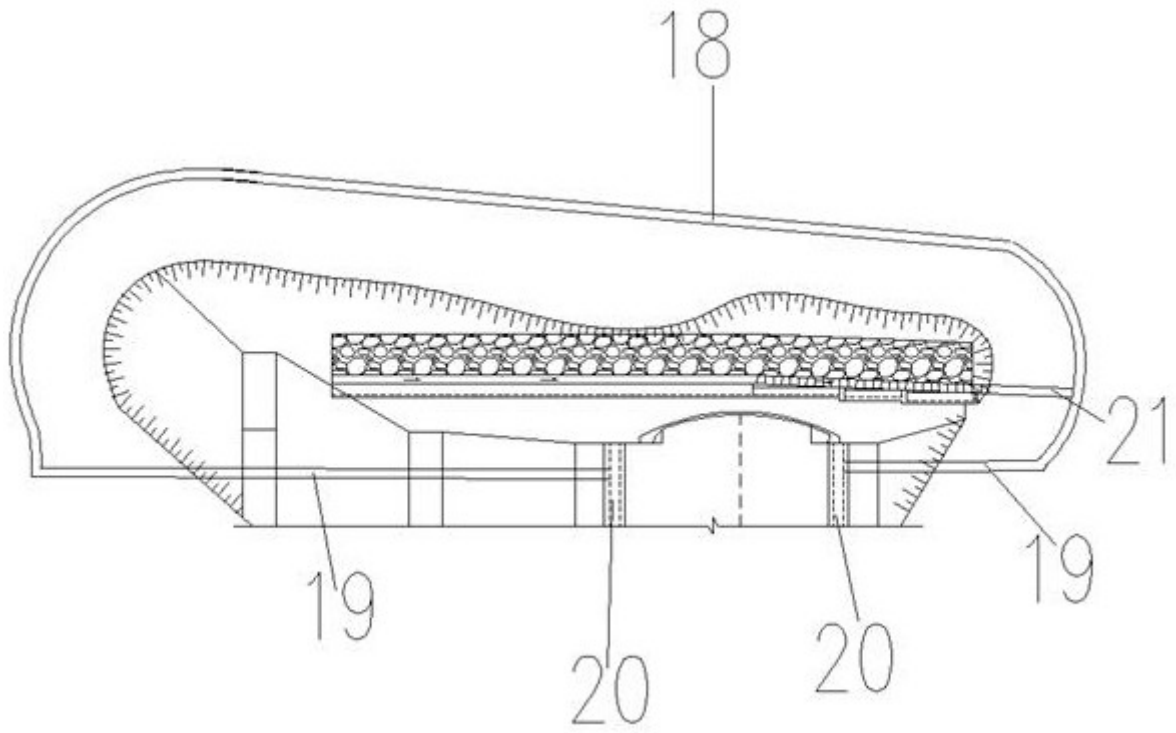


图6