



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105909248 A
(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201610270878.6

(22)申请日 2016.04.27

(71)申请人 何满潮

地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

(72)发明人 何满潮 陶志刚

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 王艺涵 阚梓瑄

(51) Int. Cl.

E21C 47/10(2006.01)

B28D 1/22(2006.01)

B28D 1/14(2006.01)

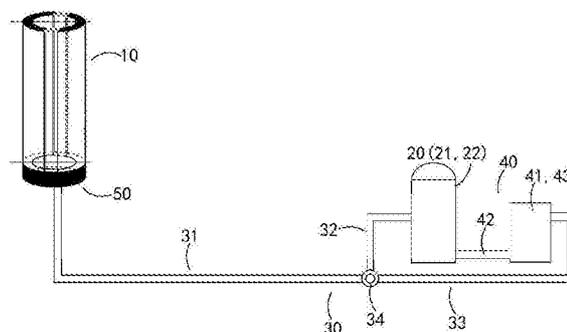
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

护壁定向机构、水射流钻孔切缝装置及方法

(57)摘要

本发明公开一种护壁定向机构、水射流钻孔切缝装置及方法,水射流钻孔切缝装置用于对岩体进行切缝,包括护壁定向机构、泵水机构及管路机构。护壁定向机构位于岩体的钻孔内;泵水机构包括储水部和水泵,水泵能够将储水部内的水形成高压水射流;储水部通过管路机构与护壁定向机构的腔体连通,水泵产生的产生高压水射流经由管路机构泵入腔体内。护壁定向机构包括一对护壁部及一对膨胀部,每一护壁部呈弧形,该对护壁部彼此间隔的相对设置;及该对膨胀部分别对称的设置于该对护壁部之间,并与该对护壁部连接,该对膨胀部与该对护壁部限定出腔体,通过膨胀部的膨胀或收缩使得护壁定向机构的外周长度伸长或缩短。



1. 一种护壁定向机构,其特征在于,包括:
 - 一对护壁部,每一护壁部呈弧形,该对护壁部彼此间隔的相对设置;及
 - 一对膨胀部,其分别对称的设置于该对护壁部之间,并与该对护壁部连接,该对膨胀部与该对护壁部限定出腔体,通过膨胀部的膨胀或收缩使得护壁定向机构的外周长度伸长或缩短。
2. 如权利要求1所述的护壁定向机构,其特征在于,所述膨胀部与所述护壁部密封连接,使得所述护壁定向机构的外周封闭。
3. 如权利要求2所述的护壁定向机构,其特征在于,所述膨胀部与所述护壁部螺栓连接或粘结。
4. 如权利要求1所述的护壁定向机构,其特征在于,每一所述护壁部的圆周角为 150° – 180° ,所述膨胀部处于最大收缩状态时,所述护壁定向机构的外周呈圆形。
5. 如权利要求1所述的护壁定向机构,其特征在于,所述护壁部由金属制成,所述膨胀部由橡胶制成。
6. 如权利要求5所述的护壁定向机构,其特征在于,所述护壁部由含有锰的金属材料制成。
7. 一种水射流钻孔切缝装置,用于对岩体进行切缝,其特征在于,包括:
 - 如权利要求1至6中任一项所述的护壁定向机构,其位于岩体的钻孔内;
 - 泵水机构,其包括储水部和水泵,所述水泵能够将所述储水部内的水形成高压水射流;
 - 及
 - 管路机构,所述储水部通过管路机构与所述护壁定向机构的腔体连通,所述水泵产生的产生高压水射流经由所述管路机构泵入所述腔体内。
8. 如权利要求7所述的水射流钻孔切缝装置,其特征在于,所述水射流钻孔切缝装置还包括回水机构,所述回水机构包括回水箱和废水管路,回水箱通过所述废水管路与所述储水部连通;所述管路机构包括第一支路、第二支路、第三支路及三通阀,所述第一支路的一端与所述腔体连通,所述第二支路的一端与所述储水部连通,所述第三支路的一端与所述回水箱连通,所述第一支路的另一端、所述第二支路的另一端及所述第三支路的另一端分别与所述三通阀连接,所述三通阀控制所述第一支路与第二支路或第三支路连通;当所述三通阀将所述第一支路与第二支路连通时,所述水泵产生的产生高压水射流经由所述第二支路和第一支路泵入所述腔体内;当所述三通阀将所述第一支路与第三支路连通时,由所述腔体流出的废水经由所述第一支路和第三支路进入所述回水箱,随后经由所述废水管路进入所述储水部。
9. 如权利要求8所述的水射流钻孔切缝装置,其特征在于,所述水射流钻孔切缝装置还包括水密封机构,其包括充水管、密封本体及连接套,所述充水管和所述密封本体连通,所述充水管的一端与所述第一支路的另一端连接,并自所述护壁定向机构伸出;所述密封本体具有弹性,其套设于所述护壁定向机构内,当所述密封本体内充满水时,所述密封本体与所述护壁定向机构的内壁紧密接触;所述连接套将充水管与护壁定向机构连接。
10. 如权利要求9所述的水射流钻孔切缝装置,其特征在于,所述充水管和密封本体一体成型;所述连接套具有弹性,且与所述护壁定向机构螺纹连接。
11. 如权利要求1至10中任一项所述的水射流钻孔切缝装置,其中,所述泵水机构能够

产生脉冲式高压水射流。

12. 一种水射流钻孔切缝方法,其利用如权利要求7至11中任一项所述的水射流钻孔切缝装置对岩体进行切缝,包括以下步骤:

步骤1:在岩体形成钻孔;

步骤2:将护壁定向机构插入钻孔内,膨胀部处于收缩状态,护壁定向机构与钻孔之间具有间隙;及

步骤3:泵水机构向护壁定向机构的腔体内泵水,膨胀部膨胀并挤压钻孔的孔壁,使得岩体形成裂缝,该对膨胀部处于裂缝上。

13. 如权利要求12所述的水射流钻孔切缝方法,其中,步骤1还包括:对钻孔的内壁光洁度进行窥探,若钻孔内粗糙度不符合要求,则对钻孔进行二次钻进。

14. 如权利要求12所述的水射流钻孔切缝方法,其中,步骤1还包括:在岩体上按照切缝方向,间隔的形成多个钻孔;步骤2还包括:将护壁定向机构插入钻孔内,且该对膨胀部为沿着切缝方向放置,该对护壁部对应于预保护的孔壁。

15. 如权利要求12所述的水射流钻孔切缝方法,其中,步骤2还包括:将护壁定向机构插入钻孔内之后,在钻孔外端安装水密封机构。

16. 如权利要求12所述的水射流钻孔切缝方法,其中,步骤3还包括:使三通阀将第一支路与第二支路连通,水泵产生的产生高压水射流经由第二支路和第一支路泵入腔体内。

17. 如权利要求12所述的水射流钻孔切缝方法,其中,还包括步骤4:

使三通阀将第一支路与第三支路连通,由腔体流出的废水经由第一支路和第三支路进入回水箱,随后经由废水管路进入储水部。

护壁定向机构、水射流钻孔切缝装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩体切缝领域,特别涉及用于利用水射流对岩体进行切缝的装置及切缝方法。

背景技术

[0002] 目前,对于完整岩体按照设定方向进行切缝的方法多种多样,例如水力切缝、爆破切缝(定向钻孔切缝)、密集钻孔切缝、切缝机切缝等。其中水力切缝又称之为高压水射流切缝技术。如图1A和图1B所示,高压水射流切缝技术主要是:在岩体100上形成成排的多个钻孔200,通过在成排的钻孔200中施加高压水射流,然后通过瞬间强大的水压向多个钻孔200进行充水,迫使钻孔200围岩沿着最薄弱面产生裂缝破坏。采用该技术对成排的钻孔进行高压水射流充水,使其裂缝连接成面,实现对完整岩体切割的目标。高压水射流切缝技术的工作原理是:运用液体增压原理,通过特定的装置(增压口或高压泵),将动力源(电动机)的机械能转换成压力能,具有巨大压力能的水在通过小孔喷嘴(又一换能装置),再将压力能转变成动能,从而形成高速射流,对完整岩体进行切割。

[0003] 高压水射流切缝技术的优点是无污染,便于操作,切割效果显著,但是缺点是:高压水射流切缝定向性差,难以限定切缝方向,要求钻孔岩体非常完整,否则将在切缝的同时产生裂隙,一旦裂隙发育,高压水会沿着裂隙发生渗流,降低水力切割能。并且,现有的高压水射流切缝技术需要耗费大量的水资源,导致成本提高。

[0004] 在所述背景技术部分公开的上述信息仅用于加强对本发明的背景的理解,因此它可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 本发明的一个主要目的在于克服上述现有技术的至少一种缺陷,提供一种护壁定向机构、水射流钻孔切缝装置及方法,使得切割具有一定的方向性,提高了切缝的速度和效率,保护岩体的完整性。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种护壁定向机构,其包括一对护壁部及一对膨胀部,每一护壁部呈弧形,该对护壁部彼此间隔的相对设置;及该对膨胀部分别对称的设置于该对护壁部之间,并与该对护壁部连接,该对膨胀部与该对护壁部限定出腔体,通过膨胀部的膨胀或收缩使得护壁定向机构的外周长度伸长或缩短。

[0008] 根据本发明的另一方面,提供了一种水射流钻孔切缝装置,其用于对岩体进行切缝,包括护壁定向机构、泵水机构及管路机构。护壁定向机构位于岩体的钻孔内;泵水机构包括储水部和水泵,水泵能够将储水部内的水形成高压水射流;储水部通过管路机构与护壁定向机构的腔体连通,水泵产生的产生高压水射流经由管路机构泵入腔体内。

[0009] 根据本发明的另一方面,提供了一种水射流钻孔切缝方法,其利用上述的水射流钻孔切缝装置对岩体进行切缝,包括以下步骤:

- [0010] 步骤1:在岩体形成钻孔;
- [0011] 步骤2:将护壁定向机构插入钻孔内,膨胀部处于收缩状态,护壁定向机构与钻孔之间具有间隙;
- [0012] 步骤3:泵水机构向护壁定向机构的腔体内泵水,膨胀部膨胀并挤压钻孔的孔壁,使得岩体形成裂缝,该对膨胀部处于裂缝上。
- [0013] 由上述技术方案可知,本发明的优点和积极效果在于:
- [0014] 本发明的水射流钻孔切缝装置具有护壁定向机构,利用本发明的水射流钻孔切缝装置对岩体进行切缝,可充分利用高压水力按照预先设定的方向对完整或不完整(裂隙发育)岩体进行钻孔切缝,可以将脉冲式水射流切割力发挥到极限,将高压水射流产生的水压力全部集中在这个方向上,提高了切缝的速度和效率,保护岩体的完整性,避免出现的现有切缝技术中由于裂缝发育,导致高压水发生渗流,切割能力降低等问题。

附图说明

- [0015] 通过结合附图考虑以下对本发明的优选实施例的详细说明,本发明的各种目标、特征和优点将变得更加显而易见。附图仅为本发明的示范性图解,并非一定是按比例绘制。在附图中,同样的附图标记始终表示相同或类似的部件。其中:
- [0016] 图1A是待切缝的岩体的立体图,其示出了岩体上的钻孔。
- [0017] 图1B是待切缝的岩体的俯视图。
- [0018] 图2是根据一示例性实施方式示出的护壁定向机构的视图。
- [0019] 图3A是利用本发明一示例性实施方式的护壁定向机构进行切缝前的示意图。
- [0020] 图3B是利用本发明一示例性实施方式的护壁定向机构进行切缝后的示意图。
- [0021] 图4是根据一示例性实施方式示出的水射流钻孔切缝装置的示意图。
- [0022] 图5是护壁定向机构与水密封机构的组装示意图。

具体实施方式

- [0023] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。
- [0024] 所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本发明的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组件、材料等。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本发明的各方面。
- [0025] 如图4所示,本发明提供一种水射流钻孔切缝装置,用于对岩体进行切缝,本发明可以应用到巷道、边坡、隧道等岩体的切割领域,涉及水利、交通、矿山、国防和工民建等应用领域,特别适应于对切缝精度、速度和安全性要求较高的110工法和N00工法。
- [0026] 本发明的水射流钻孔切缝装置包括护壁定向机构10、泵水机构20及管路机构30。
- [0027] 护壁定向机构10用于设置于岩体的钻孔内。如图2所示,护壁定向机构10包括一对

护壁部11及一对膨胀部12。每一护壁部11呈弧形,该对护壁部11彼此间隔的相对设置。该对膨胀部12分别对称的设置于该对护壁部11之间,并与该对护壁部11连接,该对膨胀部12与该对护壁部11限定出腔体C,通过膨胀部12的膨胀或收缩使得护壁定向机构10的外周长度伸长或缩短。

[0028] 泵水机构20包括储水部21和水泵22,水泵22能够将储水部21内的水形成高压水射流。储水部21通过管路机构30与护壁定向机构10的腔体C连通,水泵22产生的产生高压水射流经由管路机构30泵入腔体C内。

[0029] 利用上述的水射流钻孔切缝装置对岩体进行切缝的方法如下:

[0030] 步骤1:在岩体形成钻孔;

[0031] 具体为:如图3A所示,在预切割的岩体100上按照切缝走向,以一定的间距形成多个钻孔200,钻孔200间距可以采用疏松钻孔,可以采用密集钻孔,主要根据被切割的岩体100的强度所确定。如果被切割的岩体100强度较高,采用密集钻孔200;如果被切割的岩体100强度较低,采用疏松钻孔200。钻孔工艺可以采用常规钻机进行钻进,确保钻孔孔壁光滑,钻孔的孔斜每百米小于 1.5°

[0032] 步骤1还可包括:利用例如钻孔窥视仪对钻孔200的内壁光洁度进行窥探,若发现钻孔200内夹杂石块或者钻孔200内粗糙度不符合要求,则对钻孔200进行二次钻进,以确保内壁的光滑。

[0033] 步骤2:将护壁定向机构10插入钻孔200内,如图3A所示,膨胀部12处于收缩状态,护壁定向机构10与钻孔200之间具有间隙。

[0034] 利用护壁定向机构10对岩体进行切缝前后的变形特征如图3A和图3B所示。切缝前,将护壁定向机构10插入经过窥视合格后的钻孔200内,保证其膨胀部12对准设定的切割方向,护壁部11对准预保护的孔壁方向。

[0035] 步骤3:泵水机构30向护壁定向机构10的腔体C内泵水,膨胀部12膨胀并挤压钻孔200的孔壁,使得岩体形成裂缝300,该对膨胀部12处于裂缝300上,如图3B所示。

[0036] 本实施例中,泵水机构30能够产生脉冲式高压水射流,对护壁定向机构10施加脉冲式水压,护壁定向机构10在脉冲式水压作用下,高强柔性膨胀部12首先产生瞬间膨胀,产生膨胀力,对钻孔200相关位置岩体进行挤压,产生微裂隙400,并促使其周围的岩石发生破碎、贯通,继而沿着设定切割方向贯通产生裂缝300,而受到护壁定向机构10保护的钻孔200相关部位岩体则只在护壁定向机构10的挤压作用下产生轻微裂缝,岩体完整性没有受到破坏。

[0037] 本发明的水射流钻孔切缝装置具有护壁定向机构,利用本发明的水射流钻孔切缝装置对岩体进行切缝,可充分利用高压水力按照预先设定的方向对完整或不完整(裂隙发育)岩体进行钻孔切缝,可以将脉冲式水射流切割力发挥到极限,将高压水射流产生的水压力全部集中在这个方向上,提高了切缝的速度和效率,保护岩体的完整性,避免出现的现有切缝技术中由于裂隙发育,导致高压水发生渗流,切割能力降低等问题。

[0038] 以下,对护壁定向机构10的具体结构进行详细说明:

[0039] 本实施例中,膨胀部12与护壁部11密封连接,例如可通过螺栓连接或粘结,使得护壁定向机构10的外周封闭。因此,高压水不会从护壁定向机构10溢出至钻孔内,有利于后续的水循环处理。

[0040] 其中,护壁部11为弧形,每一护壁部的圆周角例如为 150° - 180° ,膨胀部处于最大收缩状态时,护壁定向机构10的外周呈圆形,从而与钻孔形状吻合,使得钻孔内壁受力均匀。

[0041] 其中,护壁部11由刚性较好的材料制成,例如由金属制成,本实施例中,由含有Mn的金属材料制成,膨胀部12由高弹性材料制成,例如由橡胶制成。

[0042] 本实施例中,水射流钻孔切缝装置还可包括回水机构40,回水机构40包括回水箱41、废水管路42及回水泵43,回水箱41通过废水管路42与储水部21连通。回水泵43能够将回水箱41内的水泵入储水部21。

[0043] 管路机构30包括第一支路31、第二支路32、第三支路33及三通阀34,第一支路31的一端与腔体C连通,第二支路32的一端与储水部21连通,第三支路33的一端与回水箱41连通,第一支路31的另一端、第二支路32的另一端及第三支路33的另一端分别与三通阀34连接,三通阀34控制第一支路31与第二支路32或第三支路33连通。

[0044] 当三通阀34将第一支路31与第二支路32连通时,水泵22产生的产生高压水射流经由第二支路32和第一支路31泵入腔体C内;当三通阀34将第一支路31与第三支路33连通时,由腔体C流出的废水经由第一支路31和第三支路33进入回水箱41,随后由回水泵43将回水箱41内的水经由废水管路42泵入储水部21,可被回收利用再次被泵入腔体C内。

[0045] 使用过程中,确保管路机构处于“进水”状态,开启水泵,产生脉冲式水射流,对护壁定向机构施加脉冲式水压。脉冲射流结束后,钻孔内部按照预先设定的切割方向产生的裂缝顺利完成。开启管路机构的三通控制系统(含回水机构),使管路机构处于“回水”状态,开启回水泵,护壁定向机构内的废水开始回收,通过回水机构、三通控制系统,进入回水泵内,再通过废水管路进入储水部内,准备下一次使用,实现了水的循环,降低了传统高压水射流方法对水的浪费,大幅降低成本。

[0046] 本实施例中,如图5所示,水射流钻孔切缝装置还包括水密封机构50,其包括充水管51、密封本体52及连接套53,充水管51和密封本体52连通,充水管51的一端与第一支路31的另一端连接,并自护壁定向机构10伸出。密封本体52具有弹性,其套设于护壁定向机构10内,当密封本体52内充满水时,密封本体52与护壁定向机构的内壁紧密接触;连接套53将充水管51与护壁定向机构10连接。其中,充水管51和密封本体52可为一体成型;连接套53具有弹性,且与护壁定向机构10螺纹连接。

[0047] 由于开始护壁定向机构内无高压水射流,因此高强柔性的膨胀部处于收缩状态,与高强的护壁部组成了一个完整的圆环,便于插入钻孔内;当护壁定向机构安装完毕后,在钻孔外端安装水密封机构,确保高压射流水不会溢出钻孔,以使全部废水可被回收利用,达到较大的利用率。

[0048] 综上所述,本发明的水射流钻孔切缝装置具有护壁定向机构,利用本发明的水射流钻孔切缝装置对岩体进行切缝,可充分利用高压水力按照预先设定的方向对完整或不完整(裂隙发育)岩体进行钻孔切缝,可以将脉冲式水射流切割力发挥到极限,将高压水射流产生的水压力全部集中在这个方向上,提高了切缝的速度和效率,保护岩体的完整性,避免出现的现有切缝技术中由于裂隙发育,导致高压水发生渗流,切割能力降低等问题。

[0049] 虽然已参照几个典型实施例描述了本发明,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本发明能够以多种形式具体实施而不脱离发明的精神或实

质,所以应当理解,上述实施例不限于任何前述的细节,而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

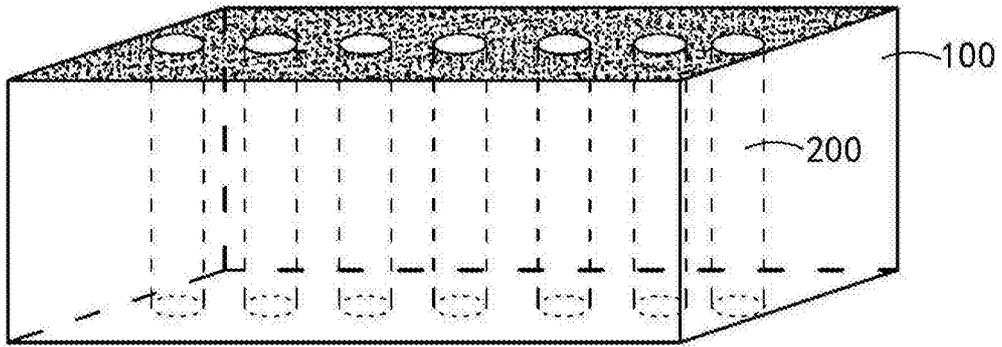


图1A

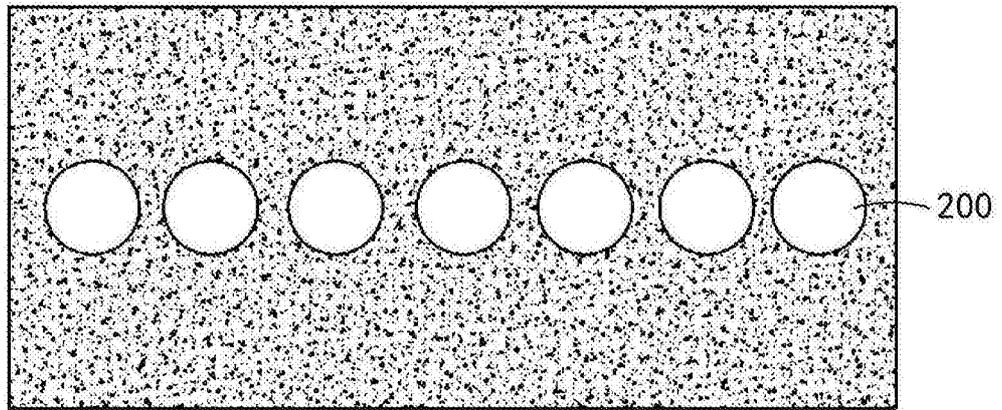


图1B

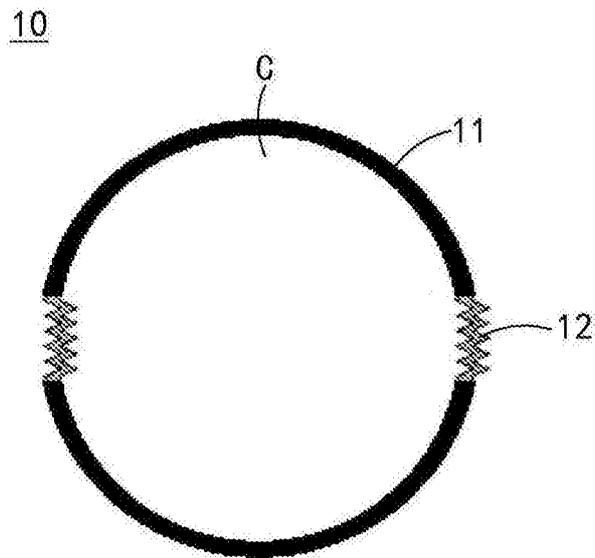


图2

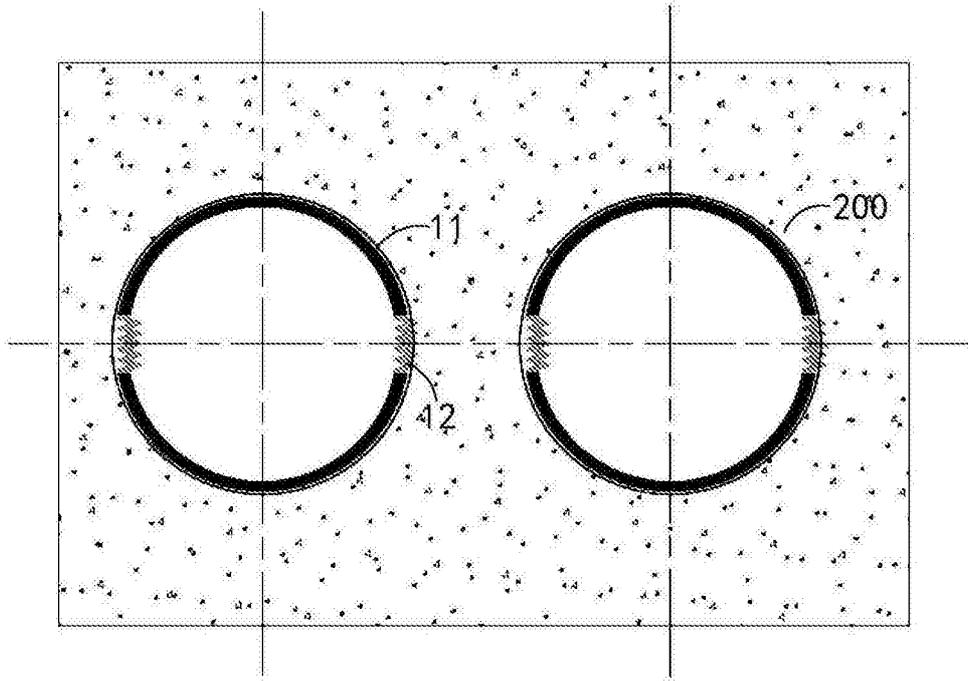


图3A

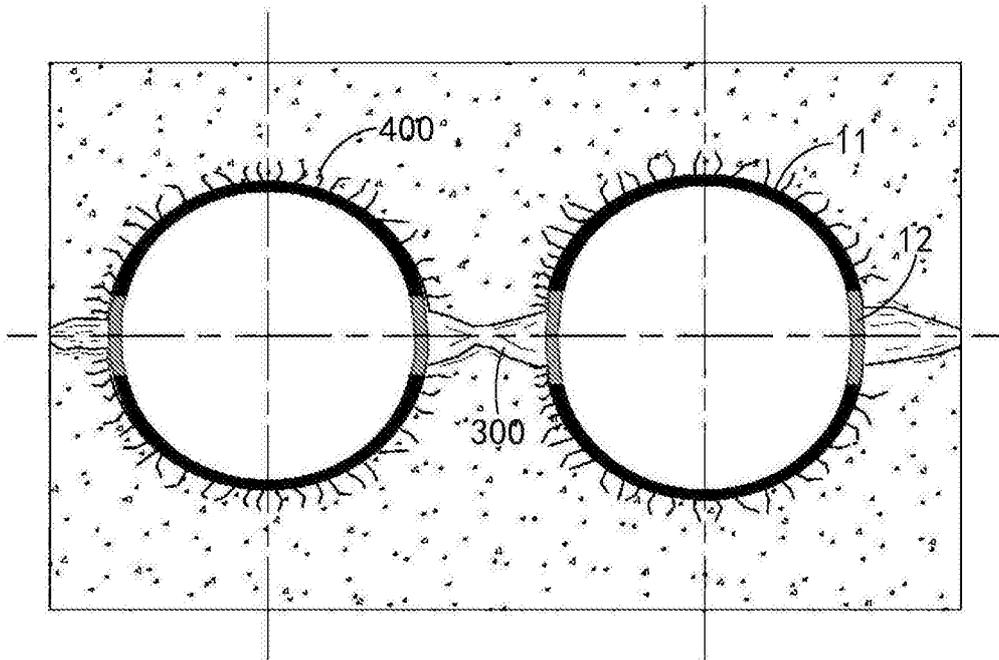


图3B

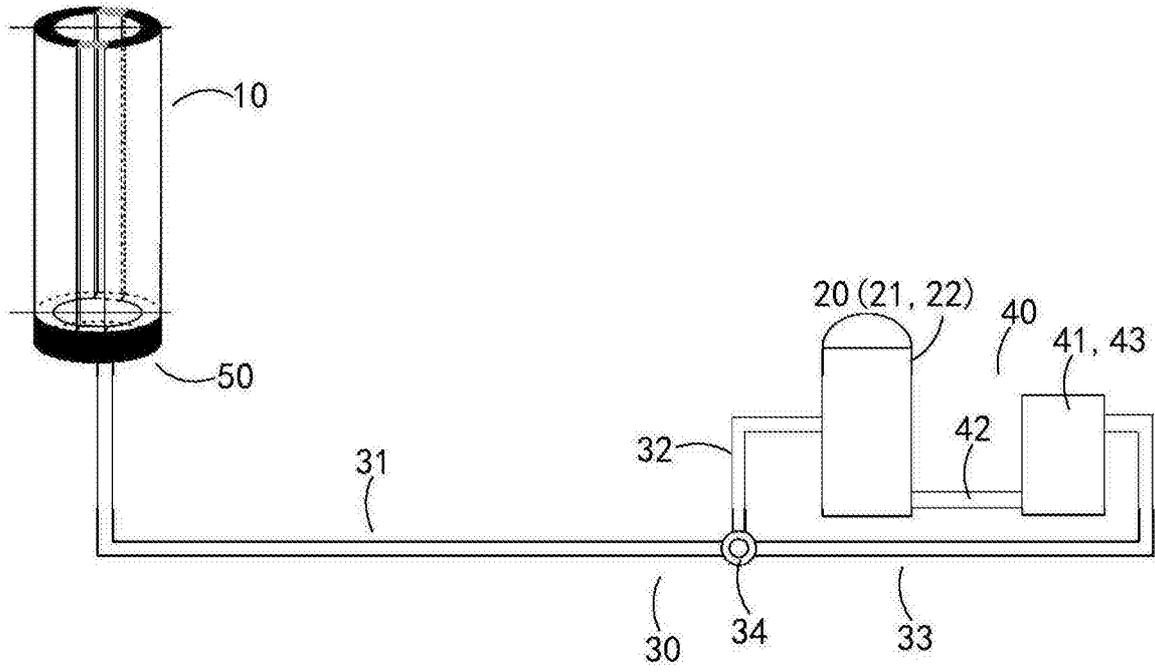


图4

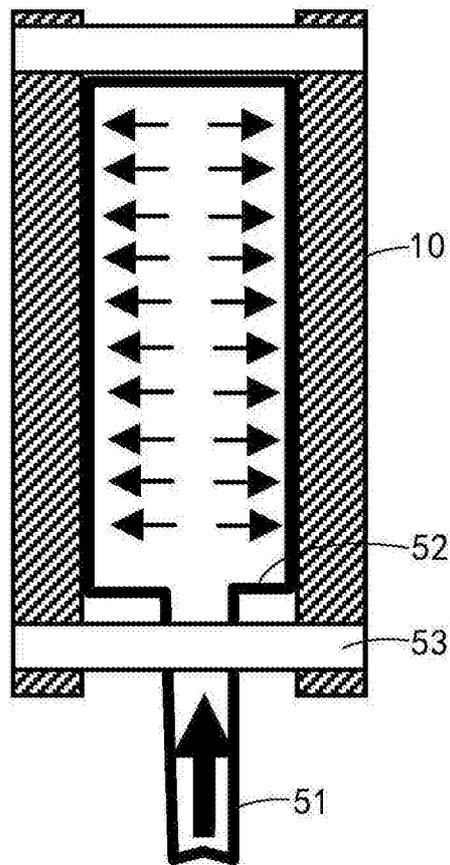


图5