(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105298433 B
(45)授权公告日 2017.10.10

(21)申请号 201510601887.4

(22)申请日 2015.09.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105298433 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 河南理工大学
地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 刘晓 张鹏伟 倪小明 马耕 苏现波 蔺海晓 李锋

(74)专利代理机构 郑州豫开专利代理事务所(普通合伙) 41131
代理人 朱俊峰

(51)Int.Cl.
E21B 33/127(2006.01)

(56)对比文件
CN 203531830 U,2014.04.09,
CN 102071961 A,2011.05.25,
CN 201202491 Y,2009.03.04,
CN 101809350 A,2010.08.18,
CN 204511368 U,2015.07.29,
SU 1102988 A1,1984.07.15,

审查员 刘紫艳

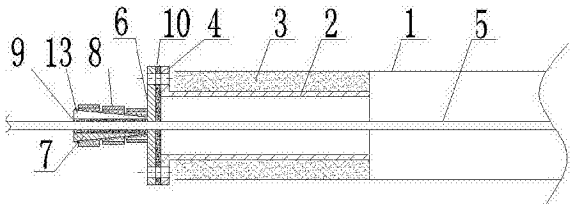
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种水力压、冲、抽一体化封孔装置及方法

(57)摘要

一种水力压、冲、抽一体化封孔装置及方法，包括在钻孔口一端下入套管，套管与钻孔环空注有封堵水泥塞，套管在钻孔外的部分设有与套管一体的内法兰，外法兰中间开有圆孔，圆孔周边焊接有圆锥形状的空心卡套，水力压裂管穿过卡套及圆孔进入钻孔内，内法兰和外法兰之间螺栓连接，待卡套与水力压裂管密封后实施水力压裂；抽采瓦斯时将抽采管路与卡套密封连接，内外法兰螺栓连接后联网抽采。本发明结构简单、装拆方便、封孔速度快、效果好，一套封孔装置可供水力压裂、冲孔、瓦斯抽采等多个工序重复利用，解决了以往分段压裂时每段压裂都需要临时封孔、工序复杂的问题。



CN 105298433 B

1.一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，其特征在于：包括套管，套管外端设有与套管同中心线的内法兰，内法兰螺栓连接有外法兰，外法兰中心开设有圆孔，外法兰外表面焊接有同中心线且呈圆锥形状的卡套，卡套的轴向剖面的外轮廓线为梯形，卡套的母线与外法兰的中心线夹角为3°—5°，卡套沿轴向方向设有通槽，卡套外部螺纹连接有三个螺母，卡套内部沿轴向方向开设有通孔，通孔与圆孔内径相等，卡套内表面沿通孔轴向设有密封橡胶筒。

2.根据权利要求1所述一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，其特征在于：所述套管长8—10m。

3.根据权利要求2所述一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，其特征在于：所述内法兰与外法兰之间设有密封橡胶垫，密封橡胶垫中心内外通透。

4.根据权利要求3所述一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，其特征在于：所述三个螺母的外径由内向外依次增大。

5.根据权利要求4所述一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，其特征在于：所述三个螺母在卡套与外法兰焊接前预先拧到卡套上。

6.采用权利要求5所述的一种水力压、冲、抽一体化封孔装置的封孔方法，其特征在于：包括以下步骤：

(1)将带有内法兰的套管下入到压裂钻孔内；

(2)用注浆泵向套管外壁与压裂钻孔内壁之间的空隙注入水泥浆，形成圆筒形的封堵塞；

(3)将水力压裂管由外向内依次穿过卡套中心的通孔和外法兰中心的圆孔后，下入压裂钻孔内；

(4)将密封橡胶垫放置在内法兰和外法兰之间，使用连接螺栓将内法兰和外法兰固定连接，使内法兰和外法兰之间密封连接，旋转卡套外螺纹连接的三个螺母，螺母紧固卡套，卡套上的通槽间隙缩小，使密封橡胶筒和水力压裂管之间密封连接；

(5)开启水力压裂泵，高压水通过水力压裂管进入到目的层进行水力压裂作业；

(6)拆卸内法兰和外法兰之间的连接螺栓，拧松三个螺母，将水力压裂管外撤一个压裂段长度，重复步骤(4)、(5)，直至完成整个压裂钻孔的压裂作业；

(7)拆卸内法兰和外法兰之间的连接螺栓，拧松三个螺母，抽出水力压裂管，取下外法兰和卡套，然后将带有喷头的高压密封钻杆下入压裂钻孔内；

(8)开启与高压密封钻杆连接的高压水泵，高压水通过高压密封钻杆对压裂钻孔实施水力冲孔；

(9)拆卸内法兰和外法兰之间的连接螺栓，拧松三个螺母，抽出高压密封钻杆，将抽采管由外向内依次穿过卡套中心的通孔和外法兰中心的圆孔后，下入压裂钻孔内，重复步骤(4)；

(10)开启与抽采管连接的瓦斯抽采泵，联网后对压裂钻孔内的瓦斯进行负压抽采作业。

7.根据权利要求6所述一种水力压、冲、抽一体化封孔方法，其特征在于：所述圆孔的内径比水力压裂管、高压密封钻杆和抽采管的外径大3—5mm。

一种水力压、冲、抽一体化封孔装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤层钻孔的封孔技术，尤其涉及一种煤矿井下水力压、冲、抽一体化封孔装置及方法。

背景技术

[0002] 瓦斯灾害位列我国煤矿瓦斯、水、火、顶板、煤尘等五大灾害之首，是当前煤矿安全生产的最主要的威胁，瓦斯灾害事故一旦发生往往给企业造成大量的人员伤亡和巨大的经济损失。如何有效的防止瓦斯灾害已经成为煤矿从业人员亟需解决的重要问题。

[0003] 随着高瓦斯低透气性煤层卸压增透技术研究的深入开展，如水力压裂、水力冲孔、水力压冲等水力化措施逐步得到应用。水力压裂以高压水为介质，以大于滤失速率的注入速率将高压大排量液体注入煤层，煤层内部产生的张应力使最先达到破裂压力的薄弱地方开始破损，煤层内部产生并发育裂隙，为瓦斯解吸、运移提供“高速通道”，具有扰动范围大、适用于硬煤煤层增透的特点；而水力冲孔通过高压水对煤体的切割、破碎作用，冲出煤渣，使钻孔周围煤体形成空腔，钻孔周围煤体向钻孔方向发生大幅度的移动，造成煤体的膨胀变形和顶、底板间的相向位移，使钻孔影响范围内地应力降低，卸压彻底，裂隙增加，煤层透气性提高。水力压冲则将水力压裂技术及水力冲孔技术有效结合，充分利用了水力压裂技术可开启、扩展、延伸煤层裂隙，水力冲孔可以出煤卸压的优点，两者各取所长，相得益彰，形成更加均匀的抽采“缝网”，共同提高了抽采效率。试验应用表明，水力压冲具有增大煤层透气性，降低地应力及卸压范围大的特点，对于有效治理瓦斯灾害，防治瓦斯安全事故有着显著成效，尤其对于单一、低渗、高瓦斯煤层的开采，水力压冲正在越来越广泛的应用到瓦斯防治工作中去。

[0004] 水力压冲增透抽采瓦斯涉及水力压裂、水力冲孔、联网抽采等众多步骤，尤其是对于分段水力压裂，实施过程中钻孔要求多次临时封孔，而封孔质量事关瓦斯灾害防治工作成败。目前，现有封孔技术主要有两种：浆液式封孔和封隔器封孔。浆液式封孔又分为水泥砂浆封孔和高分子聚氨酯发泡材料封孔两种，水泥砂浆抗压强度高，但其封孔时间长，水泥固化后有开裂、收缩等现象，当钻孔受地应力影响发生变形时，易出现漏气；聚氨酯类有机发泡材料具有发泡倍数高、质量轻、封孔迅速等优点，但其抗压强度低，封孔速度不易控制，另外，该类材料存在遇水膨胀倍率过大，长时间放置易收缩、与钻孔离壁等问题。此外，浆液式封孔多适用于永久性封孔，不适合需要多次封孔的分段压裂，而且分段水力压裂完成后进行水力冲孔时，为了出渣需要重新扩孔，工序繁琐。封隔器封孔工艺简单、可回收重复利用，但封隔器封孔对钻孔质量要求较高，尤其当煤质较软、受采动影响钻孔周边发生应力集中时，易出现钻孔壁不平整的现象，封隔器与孔壁间容易留有间隙，密封不严，影响封孔效果，并且由于施工技术限制，钻孔轨迹容易发生跑偏，封隔器难以按照要求准确下入预设地点。

[0005] 水力压裂时要求封孔憋压，而冲孔时要求开孔出渣，抽采时要求封孔严密后才能联网抽采，而现有封孔技术显得过于复杂、笨重，封孔效果有限，不适应水力压冲能够快速

封孔、解封的要求。因此，寻找一种方便快捷、安全高效的水力压裂、冲孔、抽采一体化的封孔技术成为当务之急。

发明内容

[0006] 本发明为了解决现有技术中的不足之处，提供一种实现快速、安全、经济、高效封孔的一种水力压、冲、抽一体化封孔装置及方法。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，包括套管，套管外端设有与套管同中心线的内法兰，内法兰螺栓连接有外法兰，外法兰中心开设有圆孔，外法兰外表面焊接有同中心线且呈圆锥形状的卡套，卡套的轴向剖面的外轮廓线为梯形，卡套的母线与外法兰的中心线夹角为3°—5°，卡套沿轴向方向设有通槽，卡套外部螺纹连接有三个螺母，卡套内部沿轴向方向开设有通孔，通孔与圆孔内径相等，卡套内表面沿通孔轴向设有密封橡胶筒。

[0008] 所述套管长8—10m。

[0009] 所述内法兰与外法兰之间设有密封橡胶垫，密封橡胶垫中心内外通透。

[0010] 所述三个螺母的外径由内向外依次增大。

[0011] 所述三个螺母在卡套与外法兰焊接前预先拧到卡套上。

[0012] 一种水力压、冲、抽一体化封孔方法，包括以下步骤：

[0013] (1)将带有内法兰的套管下入到压裂钻孔内；

[0014] (2)用注浆泵向套管外壁与钻孔内壁之间的空隙注入水泥浆，形成圆筒形的封堵塞；

[0015] (3)将水力压裂管由外向内依次穿过卡套中心的通孔和外法兰中心的圆孔后，下入钻孔内；

[0016] (4)将密封橡胶垫放置在内法兰和外法兰之间，使用螺栓将内法兰和外法兰固定连接，使内法兰和外法兰之间密封连接，旋转卡套外螺纹连接的三个螺母，螺母紧固卡套，卡套上的通槽间隙缩小，使密封橡胶筒和水力压裂管之间密封连接；

[0017] (5)开启水力压裂泵，高压水通过水力压裂管进入到目的层进行水力压裂作业；

[0018] (6)拆卸内法兰和外法兰之间的连接螺栓，拧松三个螺母，将水力压裂管外撤一个压裂段长度，重复步骤(4)、(5)，直至完成整个钻孔的压裂作业；

[0019] (7)拆卸内法兰和外法兰之间的连接螺栓，拧松三个螺母，抽出水力压裂管，取下外法兰和卡套，然后将带有喷头的高压密封钻杆下入钻孔内；

[0020] (8)开启与高压密封钻杆连接的高压水泵，高压水通过高压密封钻杆对钻孔实施水力冲孔；

[0021] (9)拆卸内法兰和外法兰之间的连接螺栓，拧松三个螺母，抽出高压密封钻杆，将抽采管由外向内依次穿过卡套中心的通孔和外法兰中心的圆孔后，下入钻孔内，重复步骤(4)；

[0022] (10)开启与抽采管连接的瓦斯抽采泵，联网后对钻孔内的瓦斯进行负压抽采作业。

[0023] 所述圆孔的内径比水力压裂管、高压密封钻杆和抽采管的外径大3—5mm。

[0024] 采用上述技术方案，本发明具有以下有益效果：

[0025] 在钻孔内下入套管，套管与钻孔间环空注入的水泥浆液可充分渗透入钻孔周边裂隙中，有效封堵钻孔口裂隙带周围煤体内的漏气通道。后期注浆材料凝固膨胀，形成封堵塞，使套管有力地锚固在钻孔上。当水力压裂时，加压后的水力压裂管在反作用力的作用下有蹿出钻孔的倾向，此时，套管通过内法兰给外法兰提供一个拉力，通过三个螺母施加给卡套与水力压裂管之间的摩擦力可以防止水力压裂管蹿出钻孔。其次，固结的注浆材料(封堵塞)可对钻孔壁形成较大的支护力，有效预防注浆段收缩变形形成新的漏气通道，起到减小钻孔漏气量的作用。

[0026] 综上所述，与现有封孔技术相比，本发明结构简单，易于操作，装拆方便，便于更换受损的部件，避免了以往分段水力压裂时每压裂一段都需要进行临时封孔，而压裂下一段时又需要破坏之前的封孔段、扩孔以便重新封孔的繁琐，极大地节省了时间，提高了工作效率。本发明可以回收后重复利用，节约了封孔材料，提高了企业的经济效益，可操作性强，市场前景好，易于推广应用。

附图说明

[0027] 图1是本发明在水力压裂时钻孔口处的结构示意图；

[0028] 图2是本发明在水力冲孔时钻孔口处的结构示意图；

[0029] 图3是本发明在瓦斯抽采时钻孔口处的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 如图1-图3所示，本发明的一种水力压、冲、抽一体化封孔装置，包括长8m的套管2，套管2外端设有与套管2同中心线的内法兰4，内法兰4螺栓连接有外法兰6，外法兰6中心开设有圆孔，外法兰6外表面焊接有同中心线且呈圆锥形状的卡套7，卡套7的轴向剖面的外轮廓线为梯形，卡套7的母线与外法兰6的中心线夹角为3°，卡套7沿轴向方向设有通槽13，卡套7外部螺纹连接有三个螺母8，卡套7内部沿轴向方向开设有通孔，通孔与圆孔内径相等，卡套7内表面沿通孔轴向设有密封橡胶筒9。

[0031] 内法兰4与外法兰6之间设有密封橡胶垫10，密封橡胶垫10中心内外通透。

[0032] 三个螺母8的外径由内向外依次增大。

[0033] 三个螺母8在卡套7与外法兰6焊接前预先拧到卡套7上。

[0034] 本发明的一种水力压、冲、抽一体化封孔方法，包括以下步骤：

[0035] (1)将带有内法兰4的套管2和注浆管下入到钻孔1内，钻孔1内套管2两端和注浆管在孔口侧上缠绕有蘸有聚氨酯的棉布条，棉布条膨胀后在套管两端形成两个环空堵头，两堵头中间为环空密闭；

[0036] (2)通过注浆管用注浆泵向套管2外壁与钻孔1内壁之间的环空间隙注入水泥浆，形成圆筒形的封堵塞3；

[0037] (3)将水力压裂管5由外向内依次穿过卡套7中心的通孔和外法兰6中心的圆孔后，下入钻孔1内；

[0038] (4)将密封橡胶垫10放置在内法兰4和外法兰6之间，使用螺栓将内法兰4和外法兰6固定连接，使内法兰4和外法兰6之间密封连接，旋转卡套7外螺纹连接的三个螺母8，螺母8紧固卡套7，卡套7上的通槽间隙缩小，使密封橡胶筒9和水力压裂管5之间密封连接；

[0039] (5)开启水力压裂泵，高压水通过水力压裂管5进入到目的层进行水力压裂作业；

[0040] (6)拆卸内法兰4和外法兰6之间的连接螺栓，拧松三个螺母8，将水力压裂管5外撤一个压裂段长度，重复步骤(4)、(5)，直至完成整个钻孔1的压裂作业；

[0041] (7)拆卸内法兰4和外法兰6之间的连接螺栓，拧松三个螺母8，抽出水力压裂管5，取下外法兰6和卡套7，然后将带有喷头的高压密封钻杆11下入钻孔1内；

[0042] (8)开启与高压密封钻杆11连接的高压水泵，高压水通过高压密封钻杆11对钻孔1实施水力冲孔；

[0043] (9)拆卸内法兰4和外法兰6之间的连接螺栓，拧松三个螺母8，抽出高压密封钻杆11，将抽采管12由外向内依次穿过卡套7中心的通孔和外法兰6中心的圆孔后，下入钻孔1内，重复步骤(4)；

[0044] (10)开启与抽采管12连接的瓦斯抽采泵，联网负压对钻孔1内的瓦斯进行抽采作业。

[0045] 另外，圆孔的内径比水力压裂管5、高压密封钻杆11和抽采管12的外径大5mm。

[0046] 本实施例并非对本发明的形状、材料、结构等作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的保护范围。

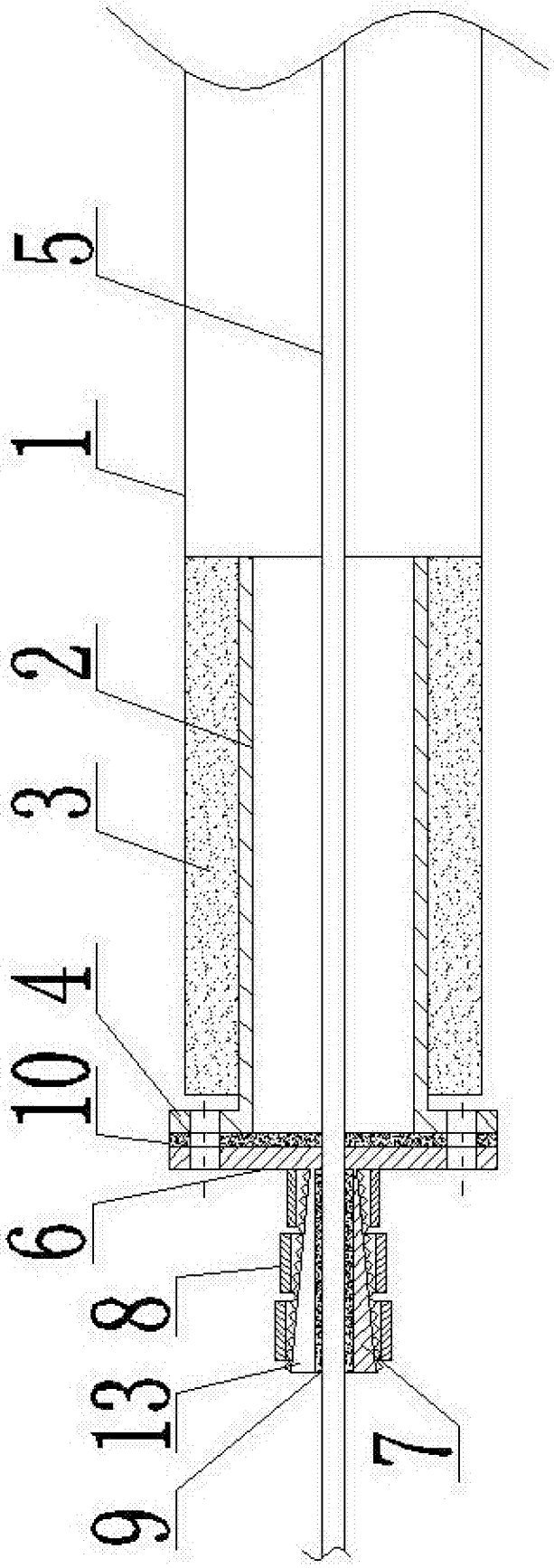


图1

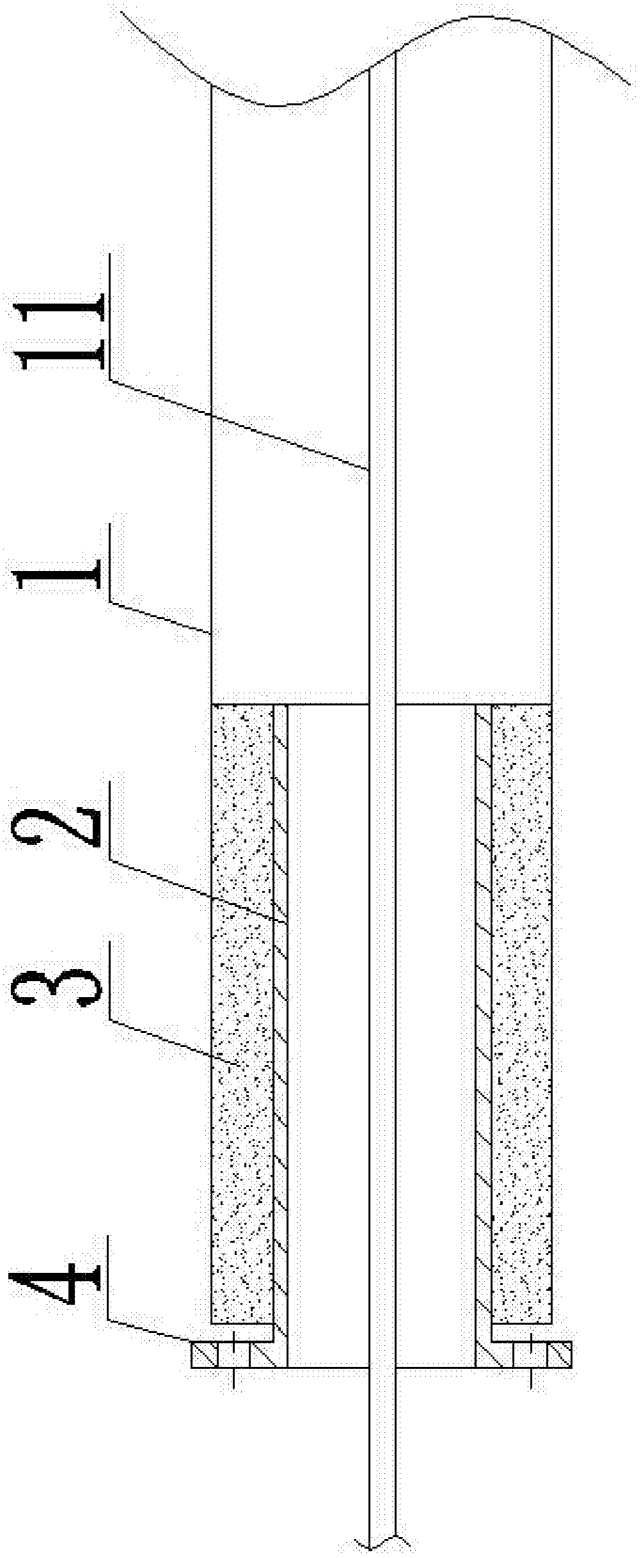


图2

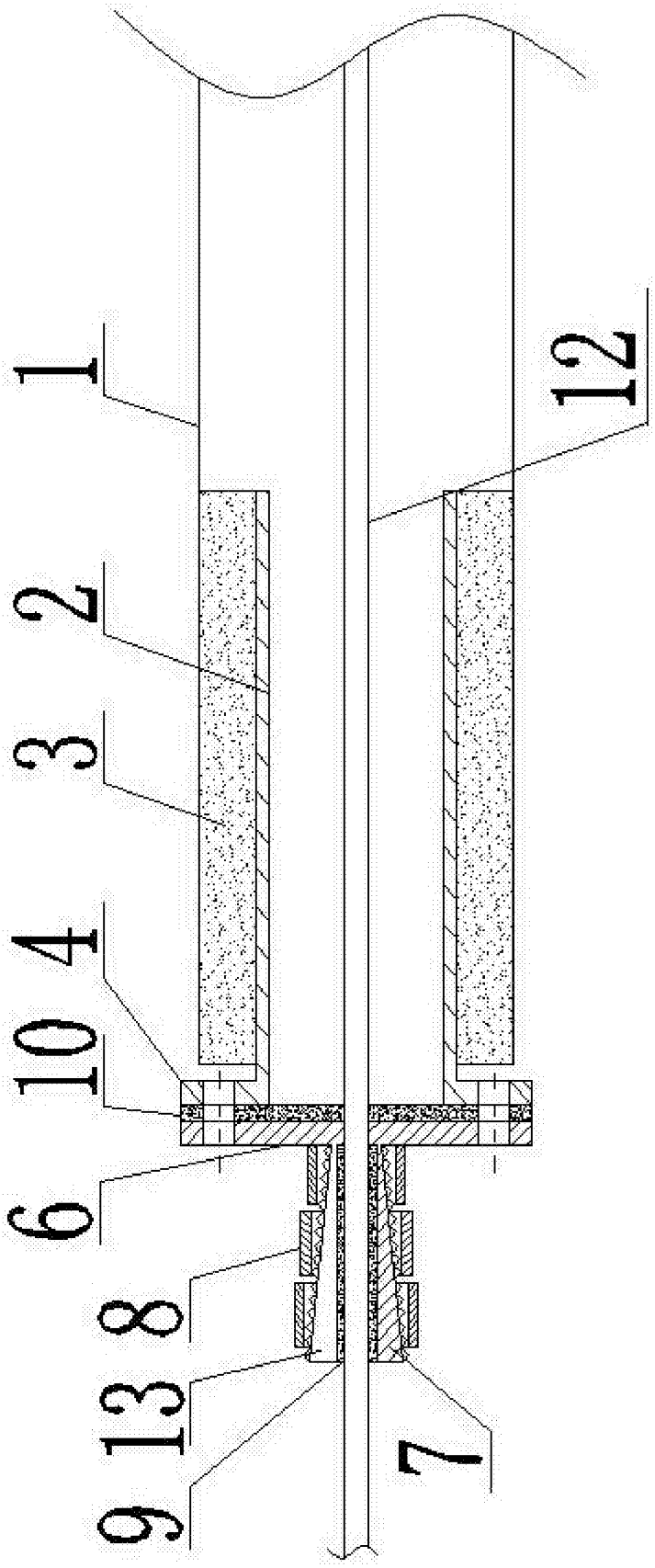


图3