



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113503140 B

(45) 授权公告日 2022.05.17

(21) 申请号 202110841397.7

E21F 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.26

E21B 43/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113503140 A

(56) 对比文件

CN 102767346 A, 2012.11.07

CN 209621267 U, 2019.11.12

(43) 申请公布日 2021.10.15

审查员 罗玮玮

(73) 专利权人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72) 发明人 年军 吴凯彬 白鹏 付洪波

王建刚 吕晓波 邓春生

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 14110

专利代理师 任林芳

(51) Int. Cl.

E21B 33/13 (2006.01)

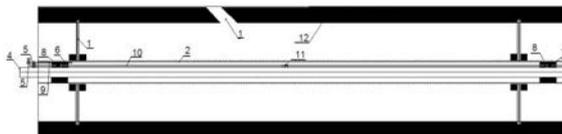
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

双级囊袋带压强化封孔装置及封孔方法

(57) 摘要

本发明涉及瓦斯开采技术领域,特别是一种双级囊袋带压强化封孔装置及封孔方法。解决大直径钻孔裂隙封堵效果差和封孔前瓦斯涌出量过大的问题,包括设置在孔内两端的一级囊袋封孔器,一级囊袋封孔器包括折叠式封堵挡板和唐氏螺纹封孔管,唐氏螺纹封孔管两端套设有折叠式封堵挡板,唐氏螺纹封孔管内设置二级囊袋封孔器,二级囊袋封孔器包括二级封孔管、二级外封堵囊袋、二级里封堵囊袋、排气管和注浆管,二级外封堵囊袋和二级里封堵囊袋分别设置在唐氏螺纹封孔管外、内两端,二级封孔管和注浆管穿过二级外封堵囊袋和二级里封堵囊袋,二级外封堵囊袋上设置有排气管,排气管和注浆管外端部上均设置有截止阀。



1. 一种双级囊袋带压强化封孔装置,其特征在于:包括设置在孔内两端的一级囊袋封孔器,一级囊袋封孔器包括折叠式封堵挡板(1)和唐氏螺纹封孔管(2),唐氏螺纹封孔管(2)两端套设有折叠式封堵挡板(1),所述的唐氏螺纹封孔管(2)内设置二级囊袋封孔器,二级囊袋封孔器包括二级封孔管(4)、二级外封堵囊袋(6)、二级里封堵囊袋(7)、排气管(9)和注浆管(10),二级外封堵囊袋(6)和二级里封堵囊袋(7)分别设置在唐氏螺纹封孔管(2)外、内两端,二级封孔管(4)和注浆管(10)穿过二级外封堵囊袋(6)和二级里封堵囊袋(7),二级外封堵囊袋(6)上设置有排气管(9),排气管(9)和注浆管(10)外端部上均设置有截止阀(5),注浆管(10)位于二级外封堵囊袋(6)和二级里封堵囊袋(7)内的部分分别设置有一个出浆口,出浆口上设置单向阀(8),注浆管(10)位于注浆段的部分设置有爆破阀(11);所述的折叠式封堵挡板(1)包括螺母(13)、90°折叠连接件(14)、薄长条形钢板、180°折叠连接件(17)、高密度无纺布(18)和铅丝(19),高密度无纺布(18)围成圆筒状,两端通过螺母(13)套在唐氏螺纹封孔管(2)上,高密度无纺布(18)的中间围有一圈铅丝(19),铅丝(19)和高密度无纺布(18)紧密连接,铅丝(19)上连有180°折叠连接件(17),180°折叠连接件(17)两边分别与长薄长条形钢板连接,薄长条形钢板的另一端通过90°折叠连接件(14)连接螺母(13)。

2. 根据权利要求1所述的双级囊袋带压强化封孔装置,其特征在于:所述的薄长条形钢板包括短薄长条形钢板(16)和长薄长条形钢板(15),长薄长条形钢板(15)与短薄长条形钢板(16)通过180°折叠连接件(17)连接,短薄长条形钢板(16)设置有若干组,相邻短薄长条形钢板(16)之间通过180°折叠连接件(17)相连,最后90°折叠连接件(14)与螺母(13)连接。

3. 根据权利要求1所述的双级囊袋带压强化封孔装置,其特征在于:所述的注浆管(10)、排气管(9)与二级封孔管(4)的轴线平行。

4. 根据权利要求1所述的双级囊袋带压强化封孔装置,其特征在于:所述的注浆管(10)通过卡箍固定在封堵囊袋上。

5. 根据权利要求1所述的双级囊袋带压强化封孔装置,其特征在于:所述的折叠式封堵挡板(1)的薄长条形钢板(15)靠近中间的一端为锋利端。

6. 一种如权利要求1或2或3或4或5所述的双级囊袋带压强化封孔装置的封孔方法,其特征在于:包括以下步骤,

S1~措施钻孔预抽瓦斯:在钻机钻进强化抽采钻孔开口8m后,停止钻进,改而利用手持式风动钻机在孔口周围布置措施钻孔(3),措施钻孔位于强化钻孔两侧1.5m处和上部1.2m处,措施钻孔(3)与强化钻孔(20)贯通,采用两堵一注封孔方式,两堵一注封孔后链接抽采管路进行抽采;

S2~一级注浆封孔:将唐氏螺纹封孔管(2)插入待封钻孔,当折叠式封堵挡板(1)的中间铅丝位置到达预定密封地点时,通过旋转插入唐氏螺纹封孔管(2),使套在唐氏螺纹封孔管(2)上的螺母同时向中间位置移动,薄长条形钢板(15)在螺母的挤压下和90°折叠连接件(14)和180°折叠连接件(17)的作用下,向上折叠,逐步插入煤层,进而带动高密度无纺布插入媒体,封堵钻孔,形成密闭注浆段;再用注浆泵将搅拌均匀的封孔材料,通过左右两侧措施孔灌注到注浆段内,待上侧措施孔出现返浆后,封堵上侧措施孔,再停止注浆,并封堵两侧措施孔,以完成一级注浆封孔;

S3~二级注浆封孔:先组装二级囊袋封孔器,连接抽采管后,用卡箍把二级外封堵囊袋(6)和二级里封堵囊袋(7)绑在固定位置,保证注浆段的注浆管(10)和排浆管伸直并紧贴封

孔管,用卡箍密封固定,将二级囊袋封孔器插入一级囊袋封孔器的唐氏螺纹封孔管(2)内,二级级囊袋封孔器安装完毕后进行二级注浆封孔,采用注浆泵将搅拌均匀的封孔材料,通过注浆管同时灌注至外封堵囊袋和里封堵囊袋内形两端密封,并在爆破阀爆破后,通过注浆管向中间注浆段注浆;在排气管出现返浆时,先将排气管封堵,再停止注浆泵,以完成注浆。

双级囊袋带压强化封孔装置及封孔方法

技术领域

[0001] 本发明涉及瓦斯开采技术领域,特别是一种双级囊袋带压强化封孔装置及封孔方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着矿井开采深度的逐年增加,瓦斯压力和地应力增加,加上我国煤层自然条件差、透气性低等原因,瓦斯抽采难度进一步增大,从而要求瓦斯抽采技术和工艺水平也要相应提高。我国大部分高瓦斯和突出矿井煤层透气性较差,采用常规钻孔布置方式抽采瓦斯的效果均不理想,只能采取特定工艺破坏煤体原始结构以产生裂缝达到卸压增透的目的,从而提高瓦斯抽采率。目前有人提出一种大直径煤层强化抽采钻孔插管抽采瓦斯工艺。先利用双螺旋大直径钻机在煤层进行强化抽采钻孔,强化抽采钻孔断面近 0.26m^2 ,强化抽采钻孔由两个直径 $\phi 350\text{mm}$ 的钻孔组成,钻孔间距 50mm ,在煤体上形成一个近似“ ∞ ”字形孔洞。在大直径强化钻孔内插入钻孔套管,钻孔套管连接抽采管路,抽采煤层瓦斯。这种新的大直径煤层钻孔插管抽采瓦斯工艺不仅可以解决瓦斯抽采钻孔易变形、坍塌的问题,同时还可以提高煤层透气性,提升抽采效果,降低瓦斯抽采时间。但由于强化抽采钻孔断面较大,洞孔段受到钻进造穴形成的松动圈与巷道形成的松动圈耦合,裂隙会更加发育,形成对瓦斯抽采更加不利的裂隙,因此强化钻孔必须进行高质量的封孔,才能保证抽采浓度,提高抽采的效果。而现行的常规的带压封孔很难实这种大孔径封孔段周边煤体裂隙被封孔材料完全充实,会出现封孔不实导致瓦斯抽采钻孔的瓦斯抽采浓度的下降,影响抽采效果。同时由于钻孔断面较大,因此钻进过程中钻孔内瓦斯涌出量较大,现有的防瓦斯超限措施无法满足需求,钻孔内瓦斯涌出造成打钻地点附近巷道存在瓦斯超限的隐患。

发明内容

[0003] 本发明为了解决大直径钻孔裂隙封堵效果差和封孔前瓦斯涌出量过大的问题,提供一种双级囊袋带压强化封孔装置及封孔方法。

[0004] 本发明采取以下技术方案:一种双级囊袋带压强化封孔装置,包括设置在孔内两端的一级囊袋封孔器,一级囊袋封孔器包括折叠式封堵挡板和唐氏螺纹封孔管,唐氏螺纹封孔管两端套设有折叠式封堵挡板,所述的唐氏螺纹封孔管内设置二级囊袋封孔器,二级囊袋封孔器包括二级封孔管、二级外封堵囊袋、二级里封堵囊袋、排气管和注浆管,二级外封堵囊袋和二级里封堵囊袋分别设置在唐氏螺纹封孔管外、内两端,二级封孔管和注浆管穿过二级外封堵囊袋和二级里封堵囊袋,二级外封堵囊袋上设置有排气管,排气管和注浆管外端部上均设置有截止阀,注浆管位于二级外封堵囊袋和二级里封堵囊袋内的部分分别设置有一个出浆口,出浆口上设置单向阀,注浆管位于注浆段的部分设置有爆破阀。

[0005] 进一步的,折叠式封堵挡板包括螺母、 90° 折叠连接件、薄长条形钢板、 180° 折叠连接件、高密度无纺布和铅丝,高密度无纺布围成圆筒状,两端通过螺母套在唐氏螺纹封孔管上,高密度无纺布的中间围有一圈铅丝,铅丝和高密度无纺布紧密连接,铅丝上连有 180° 折

叠连接件,180°折叠连接件两边分别与长薄长条形钢板连接,薄长条形钢板的另一端通过90°折叠连接件连接螺母。

[0006] 进一步的,薄长条形钢板包括短薄长条形钢板和长薄长条形钢板,长薄长条形钢板与短薄长条形钢板通过180°折叠连接件连接,短薄长条形钢板设置有若干组,相邻短薄长条形钢板之间通过180°折叠连接件相连,最后90°折叠连接件与螺母连接,当旋转螺纹封孔管时,短薄长条形钢板通过多次折叠后插入煤层。

[0007] 进一步的,注浆管、排气管与二级封孔管的轴线平行。

[0008] 进一步的,注浆管通过卡箍固定在封堵囊袋上。

[0009] 进一步的,折叠式封堵挡板的薄长条形钢板靠近中间的一端为锋利端。

[0010] 一种双级囊袋带压强化封孔装置的封孔方法,包括以下步骤。

[0011] S1~措施钻孔预抽瓦斯:在钻机钻进强化抽采钻孔开口8m后,停止钻进,改而利用手持式风动钻机在孔口周围布置措施钻孔,措施钻孔位于强化钻孔两侧1.5m处和上部1.2m处,措施钻孔与强化钻孔贯通,采用两堵一注封孔方式,两堵一注封孔后链接抽采管路进行抽采。

[0012] S2~一级注浆封孔:将唐氏螺纹封孔管插入待封钻孔,当折叠式封堵挡板的中间铅丝位置到达预定密封地点时,通过旋转插入唐氏螺纹封孔管,使套在唐氏螺纹封孔管上的螺母同时向中间位置移动,薄长条形钢板在螺母的挤压下和90°折叠连接件和180°折叠连接件的作用下,向上折叠,逐步插入煤层,通过180°折叠连接件带动铅丝插入媒体,进而带动高密度无纺布插入媒体,封堵钻孔,形成密闭注浆段;再用注浆泵将搅拌均匀的封孔材料,通过左右两侧措施孔灌注到注浆段内,待上侧措施孔出现返浆后,封堵上侧措施孔,再停止注浆,并封堵两侧措施孔,以完成一级注浆封孔。

[0013] S3~二级注浆封孔:先组装二级囊袋封孔器,连接抽采管后,用卡箍把二级外封堵囊袋和二级里封堵囊袋绑在固定位置,保证注浆段的注浆管和排浆管伸直并紧贴封孔管,用卡箍密封固定,将二级囊袋封孔器插入一级囊袋封孔器的唐氏螺纹封孔管内,二级级囊袋封孔器安装完毕后进行二级注浆封孔,采用注浆泵将搅拌均匀的封孔材料,通过注浆管同时灌注至外封堵囊袋和里封堵囊袋内形两端密封,并在爆破阀爆破后,通过注浆管向中间注浆段注浆;在排气管出现返浆时,先将排气管封堵,再停止注浆泵,以完成注浆。

[0014] 采用前述技术方案的封孔装置及封孔方法,通过打措施孔能够减少强化钻孔内瓦斯向巷道涌出,在封孔完成前保证大直径钻孔的瓦斯浓度不超限,并在对措施孔封孔过程中对强化钻孔周围煤体起到固孔和封堵裂隙的作用,以及在最后进行强化钻孔封孔时,措施孔可代替一级封孔的注浆管和排气管,对注浆段进行注浆,简化设备,提升封堵的密封性;通过设置在一级囊袋封孔器上的折叠式封堵挡板,当旋转螺纹封孔管时,折叠式封堵挡板开始折叠向上插入煤层,由于煤层受到大直径强化钻孔的影响,煤层裂隙更加发育,煤层硬度下降,使折叠式封堵挡板更容易插入煤层内,当折叠式封堵挡板两端螺母合在一起时,挡板插入煤层,通过180°折叠连接件带动铅丝插入媒体,进而带动高密度无纺布对钻孔进行封堵,同时由于铅丝附在高密度无纺布外面,在进入煤层时,铅丝先接触媒体,切开煤层,高密度无纺布之后进入,避免高密度无纺布与煤层接触磨损破坏,根据封孔形状,将薄长条形钢板分为短薄长条形钢板和长薄长条形钢板,短薄长条形钢板通过180°折叠连接件和多个短薄长条形钢板相连,最后通过90°折叠件与螺母连接,当旋转螺纹封孔管时,短薄长条

形钢板通过多次折叠后插入煤层,避免钢板太长,遇到坚硬媒体,阻挡封孔,为注浆封孔提供一个密封的注浆段;此外,通过设置的一级囊袋封孔器为二级封孔提供优质的密闭空间,减少二级封孔的封孔面积和煤层裂隙发育带来的影响;二级囊袋封孔器插入一级囊袋封孔器的封孔管内,在一级封孔管的保护下,有良好的封孔环境,极大的提高了封孔强度,保障封孔段内密封性,减弱受钻进造穴形成的松动圈与巷道形成的松动圈耦合作用下煤体蠕变增加的新的裂隙对抽采效果的影响,长时间维持钻孔的抽采效果。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0016] 1.本发明中,通过提前布置的措施孔,能够在封孔完成前保证大直径钻孔的瓦斯浓度不超限,并在对措施孔封孔过程中对强化钻孔周围煤体起到固孔和封堵裂隙的作用。

[0017] 2.本发明中,通过设置的双级囊袋带压强化封孔装置,在一级封孔时采用了折叠式封堵挡板,通过操控唐氏螺纹封孔管进行封堵,不用单独安装对封堵囊袋的注浆封堵装置,简化了安装工艺和操作步骤。

[0018] 3.本发明中,通过提前布置的措施孔,在进行一级封孔的时候可以直接代替注浆管和排气管对注浆段进行注浆,不用单独安装额外的注浆封堵装置,避免了反复安装工序,同时可以提升封堵的密封性。

[0019] 4.本发明中,通过设置的双级囊袋带压强化封孔装置,将不规则的大直径钻孔封孔变为常规的正常直径封孔,同时在一级封孔管的保护下,二级封孔有着优质的封孔空间,极大的提升了二级封孔强度;此外,在二级封孔时,还会对一级封孔产生挤压作用,对一级封孔的封孔效果进行强化,提高整体封孔质量。

附图说明

[0020] 图1为本发明双级囊袋带压封孔装置结构示意图;

[0021] 图2为本发明折叠式封堵挡板示意图I;

[0022] 图3为本发明折叠式封堵挡板示意图II;

[0023] 图4为本发明折叠式封堵挡板剖面图;

[0024] 图5为措施孔位置主视图

[0025] 图6为措施孔位置示意图;

[0026] 图7为措施孔位置侧剖面图;

[0027] 图8为强化抽采钻孔与封孔管位置关系示意图;

[0028] 图中,1—折叠式封堵挡板,2—唐氏螺纹封孔管,3—措施钻孔,4—二级封孔管,5—截止阀,6—二级外封堵囊袋,7—二级里封堵囊袋,8—单向阀,9—排气管,10—注浆管,11—爆破阀,12—煤层,13—螺母,14—90°折叠连接件,15—长薄长条形钢板,16—短薄长条形钢板,17—180°折叠连接件,18—高密度无纺布,19—铅丝,20—强化钻孔,1#—措施钻孔I,2#—措施钻孔II,3#—措施钻孔III。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 双级囊袋带压强化封孔装置结构如图1所示,所述装置包括,折叠式封堵挡板1,唐氏螺纹封孔管2,上侧措施孔3,二级封孔管4,截止阀5,二级外封堵囊袋6,二级里封堵囊袋7,单向阀8,排气管9,注浆管10,爆破阀11。其中一级囊袋封孔器由折叠式封堵挡板1和唐氏螺纹封孔管2组成。

[0031] 如图2所示,折叠式封堵挡板1包括螺母13、90°折叠连接件14、薄长条形钢板、180°折叠连接件17、高密度无纺布18和铅丝19,高密度无纺布18围成圆筒状,两端通过螺母13套在唐氏螺纹封孔管2上,高密度无纺布18的中间围有一圈铅丝19,铅丝19和高密度无纺布18紧密连接,铅丝19上连有180°折叠连接件17,180°折叠连接件17两边分别与长薄长条形钢板连接,薄长条形钢板的另一端通过90°折叠连接件14连接螺母13。

[0032] 如图3所示,可以采用另一种薄长条形钢板结构形式,包括短薄长条形钢板16和长薄长条形钢板15,长薄长条形钢板15与短薄长条形钢板16通过180°折叠连接件17连接,短薄长条形钢板16设置有两组,相邻短薄长条形钢板16之间通过180°折叠连接件17相连,最后90°折叠连接件14与螺母13连接,当旋转螺纹封孔管时,短薄长条形钢板通过多次折叠后插入煤层。

[0033] 二级囊袋封孔器位于一级囊袋封孔器的封孔管2内部,由二级封孔管4、截止阀5、二级外封堵囊袋6、二级里封堵囊袋7、单向阀8、排气管9、注浆管10及爆破阀11组成。二级封孔管4和注浆管10穿过二级外封堵囊袋6和二级里封堵囊袋7;并且注浆管10、排气管9与二级封孔管4的轴线平行;注浆管10通过卡箍固定在封堵囊袋上,二级注浆管10位于二级外封堵囊袋6和二级里封堵囊袋7之间的管路中分别设置有一个单向阀8,管壁上分别设置有一个出浆口,浆液在注浆管内经过单向阀后,经出浆口流入封堵囊袋内部,填充囊袋,封堵钻孔,形成注浆段;注浆管10位于注浆段的部分设置有爆破阀11,爆破阀11将二级注浆管10内部与注浆段连通,当注浆压力大于爆破阀压力时,爆破阀被打开,浆液注入注浆段,形成封孔;排气管9位于注浆管10的上方,穿过二级外封堵囊袋6,排气管9的外口延伸至钻孔外部,排气管9的内口位于注浆段内;排气管9与二级封孔管4的轴线平行;排气管9通过卡箍密封固定在二级外封堵囊袋6上。

[0034] 本发明实施例中的工作过程为:在对煤层瓦斯进行开采的过程中,先利用双螺旋大直径钻机在煤层进行强化抽采钻孔,强化抽采钻孔断面近 0.26m^2 ,强化抽采钻孔由两个直径 $\phi 350\text{mm}$ 的钻孔组成,钻孔间距 50mm ,在煤体上形成一个近似“ ∞ ”字形孔洞。在强化抽采钻孔开口 8m 后,停止钻进,改而利用手持式风动钻机在孔口周围布置3个 $\phi 89$ 的措施钻孔:1#、2#、3#,措施孔的位置如图3~图5所示,措施孔与强化钻孔贯通,封孔管孔径 $\phi 50$,封孔长度 4m 。采用两堵一注封孔方式,封孔后进行抽采,减少强化钻孔内瓦斯向巷道涌入。为防止大块煤渣抽入措施钻孔,封孔管前段安设堵头,堵头及封孔管端头 0.5m 范围内打孔,形成筛管。钻孔完成后,在钻孔内插入双级囊袋带压强化封孔装置,双级囊袋带压强化封孔装置的安装方法为:先安装一级囊袋封孔器,将组装好的一级囊袋封孔器顺入插拟封钻孔内,当封孔管上折叠式封堵挡板的中间铅丝位置到达预定密封地点时,通过旋转插入封孔管,使套在螺纹封孔管上的螺母同时向中间位置移动,薄长条形钢板在螺母的挤压下和折叠连接件的作用下,向上折叠,逐步插入煤层,由于连接件和高密度无纺布中间连接的铅丝相连,铅丝跟着折叠连接件插入煤层,进而带动高密度无纺布插入煤体,封堵钻孔,形成密闭

注浆段;安装二级级囊袋封孔器,用PVC—U专用黏胶连接抽采管后,用卡箍把外封堵囊袋和里封堵囊袋绑在固定位置,保证注浆段的注浆管和排浆管伸直并紧贴封孔管,用卡箍密封固定,将二级囊袋封孔器插入一级囊袋封孔器的封孔管内,顺入过程中保证囊袋完好不被划漏。双级囊袋封孔器安装完毕后,就可以拆除措施孔抽采瓦斯设备了,然后将措施孔与注浆泵连接,并在连接管道上设置截止阀;且对爆破阀的动作压力值进行设定。安装完成后开始注浆封孔,采用注浆泵将搅拌均匀的封孔材料,通过两侧措施孔2#、3#灌注到注浆段内,通过上侧措施孔1#观察注浆情况,待上侧措施孔1#出现返浆后,封堵措施孔1#,再停止注浆,并封堵两侧措施孔2#、3#,以完成一级注浆封孔。在一级注浆封孔完成后,进行二级注浆封孔,采用注浆泵将搅拌均匀的封孔材料,通过注浆管同时灌注至外封堵囊袋和里封堵囊袋内形两端密封,并在爆破阀爆破后,通过注浆管向中间注浆段注浆;在排气管出现返浆时,先关闭排气管上的截止阀,再关闭注浆管上的截止阀,停止注浆泵,以完成注浆。

[0035] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

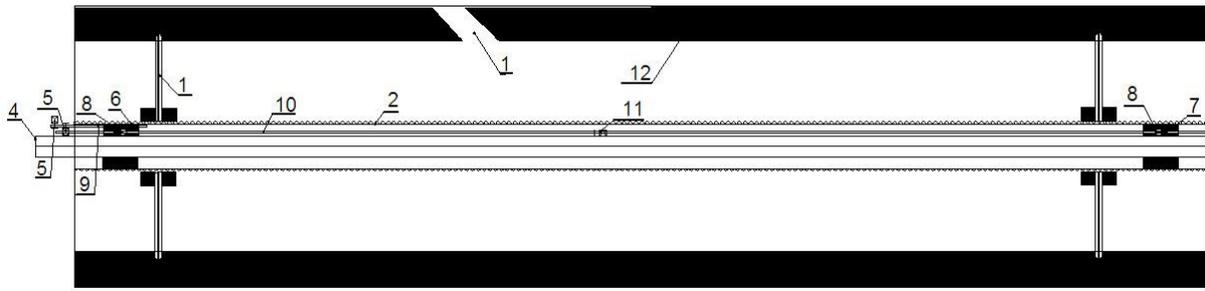


图1

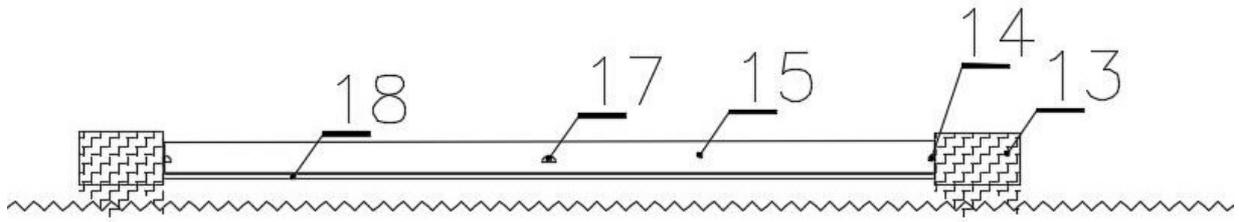


图2

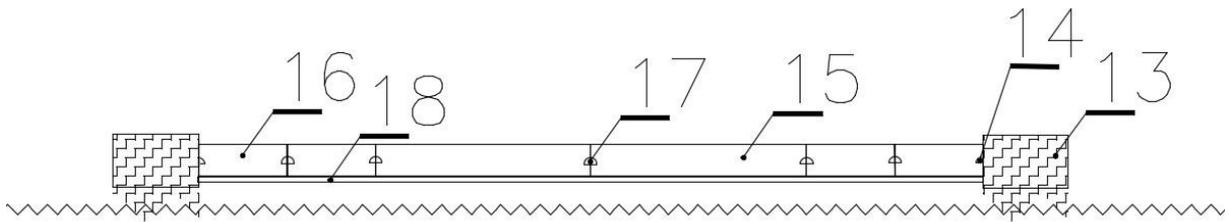


图3

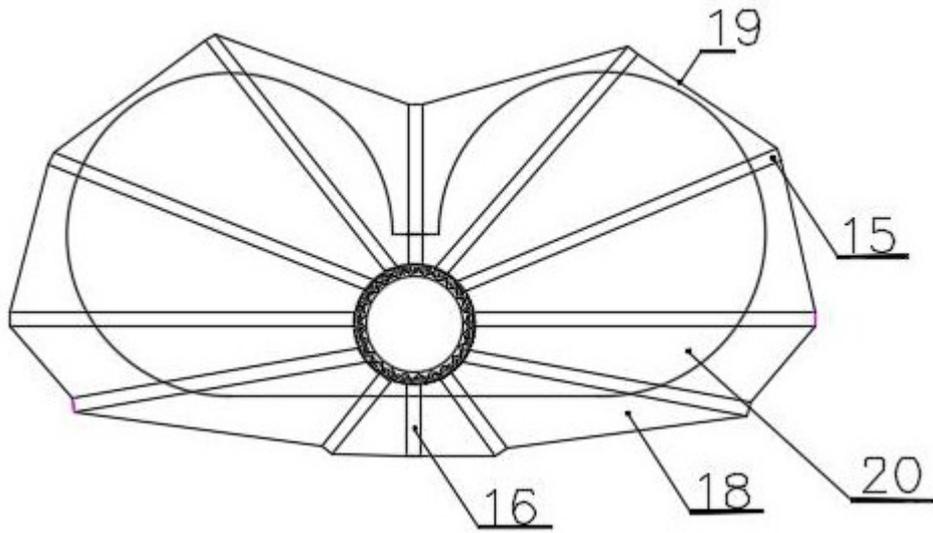


图4

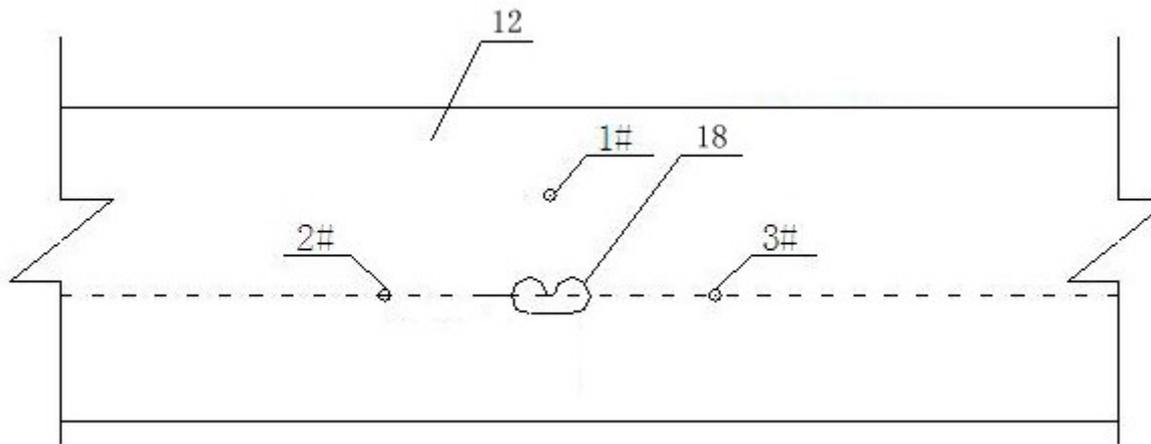


图5

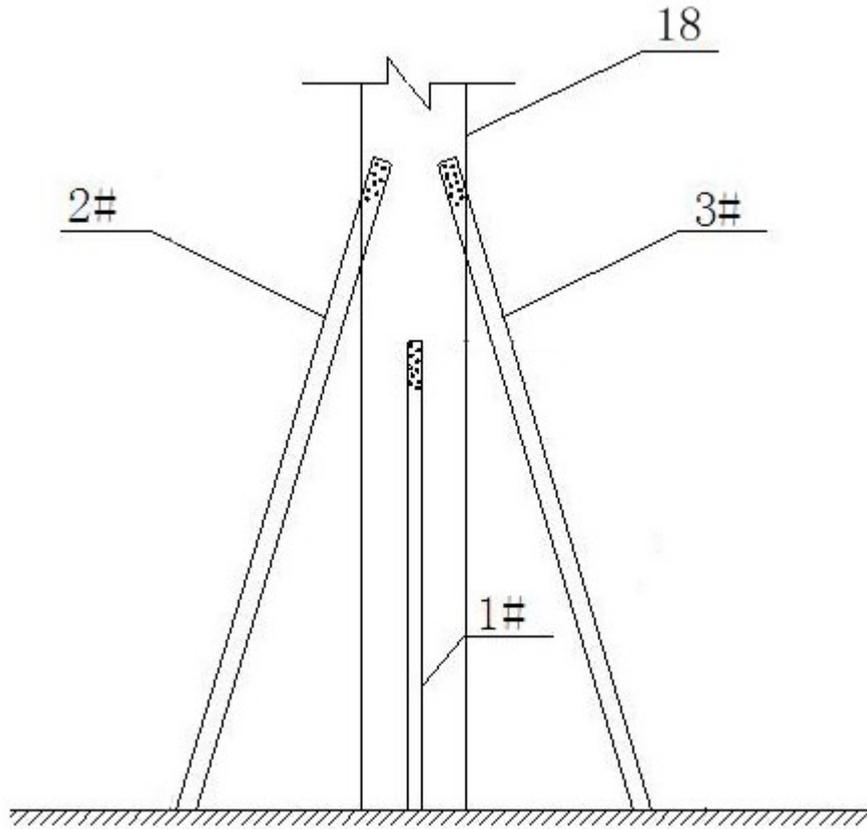


图6

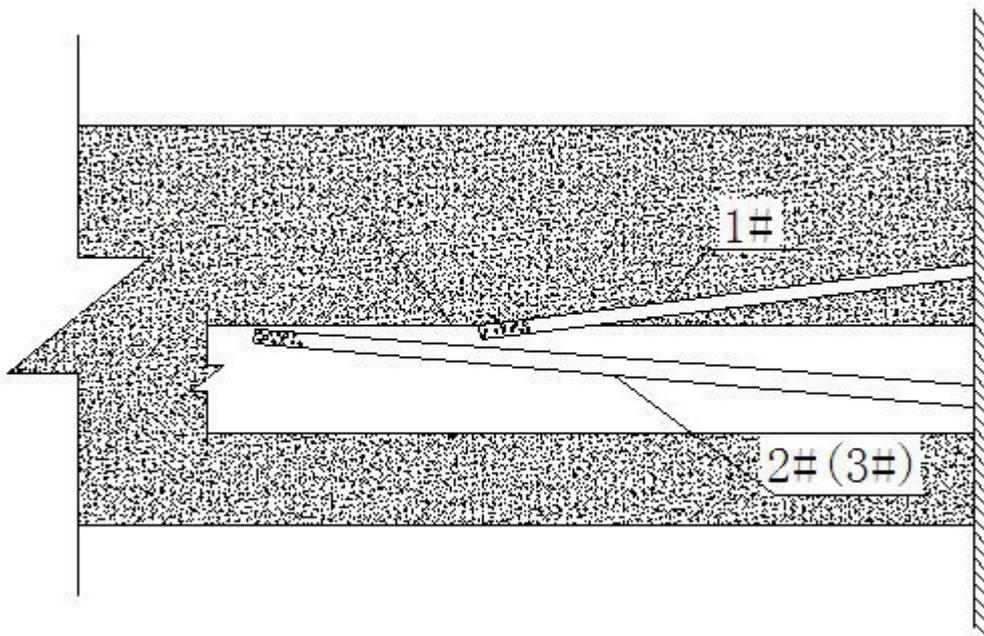


图7

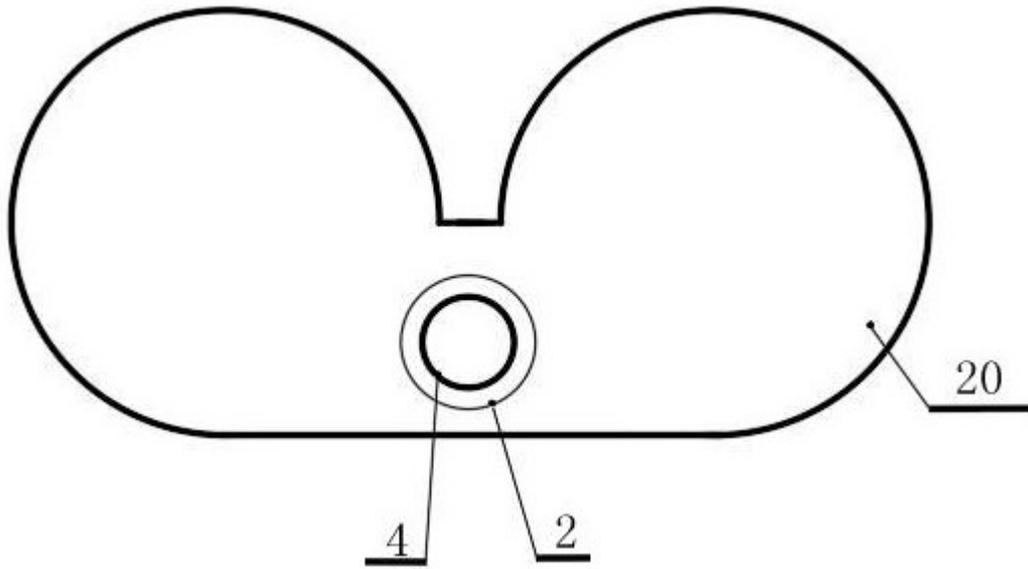


图8