



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104373124 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410460863.7

(22)申请日 2014.09.11

(73)专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区
区前湾港路579号

(72)发明人 周刚 程卫民 聂文 崔向飞
王刚 陈连军 马有营 薛娇
朱良 徐翠翠 万纯新 王昊
张磊 张琦

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 王连君

(51)Int.Cl.

E21C 35/22(2006.01)

审查员 许林峰

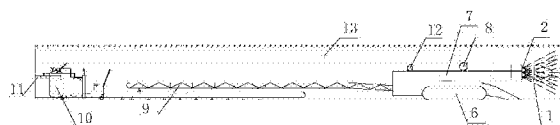
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种机掘工作面防尘装置及防尘方法

(57)摘要

本发明公开了一种机掘工作面防尘装置及防尘方法,其包括掘进机头喷雾及破碎转载系统喷雾,其中,掘进机头后端设置有包裹式喷雾装置,掘进机头前端露置在包裹式喷雾装置外部,该包裹式喷雾装置包括套置在掘进机头上的内钢管与外钢管,内钢管与外钢管之间均匀布置的八个含X形导流芯广角旋口的混合式喷嘴,可形成包裹掘进面迎头的球形降尘区域。针对破碎转载系统产生尘,在破碎机外部,桥式转载机与皮带运输机连接处布置挡尘罩全封闭控尘,另一方面辅以全方面、多角度雾化喷嘴进行高效捕尘,此外,结合化学除尘、气幕隔尘技术,在机掘工作面形成了较为全面的综合防尘措施,使机掘面的粉尘浓度降低至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,大幅度改善了工作人员的作业环境。



1. 一种机掘工作面防尘装置,其包括掘进机头喷雾及破碎转载系统喷雾,其中,掘进机头后端设置有包裹式喷雾装置,掘进机头前端露置在包裹式喷雾装置外部,该包裹式喷雾装置包括套置在掘进机头上的内钢管与外钢管,内钢管与外钢管之间均匀布置的八个含X形导流芯广角旋口的混合式喷嘴,可形成包裹掘进面迎头的球形降尘区域,针对破碎转载系统产生,一方面在破碎机外部,桥式转载机与皮带运输机连接处布置挡尘罩全封闭控尘,另一方面辅以全方位、多角度雾化喷嘴进行高效捕尘,此外,结合化学除尘、气幕隔尘技术,在机掘工作面形成了较为全面的综合防尘措施,使机掘面的粉尘浓度降低至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,大幅度改善了工作人员的作业环境;

内钢管与外钢管之间均匀布置八个含X形导流芯广角旋口的混合式喷嘴,每个混合式喷嘴的设置点与内钢管中心连线的夹角为四十五度,每个混合式喷嘴布置方向的延伸线与内钢管轴线的夹角为三十度,采用包裹式喷雾装置形成球形降尘区域,将掘进工作面迎头包裹起来。

2. 根据权利要求1所述的机掘工作面防尘装置,其特征在于,掘进机与用于破碎、运输煤块的破碎转载系统相连接,破碎转载系统中的破碎机外部设置有挡尘罩,破碎机的进料口布置有多个进料口喷嘴,破碎机的出料口布置有多个出料口喷嘴,挡尘罩前端布置有多个破碎机喷嘴,破碎机与一桥式转载机相连通,桥式转载机与一带式运输机相连接,桥式转载机与带式运输机连接处的转载点上布置有多个转载点喷嘴。

3. 根据权利要求2所述的机掘工作面防尘装置,其特征在于,上述进料口喷嘴为四个雾化型式为束形的喷嘴直径为 1.5mm 的切向离心混合式铜质喷嘴,上述破碎机喷嘴为四个雾化型式为实心锥形的喷嘴直径为 1.8mm 的旋涡离心混合式铜质喷嘴,上述出料口喷嘴为四个雾化型式为伞形的喷嘴直径为 1.3mm 的切向离心式铜质喷嘴,上述转载点喷嘴为四个雾化型式为实心锥形的喷嘴直径为 2.0mm 的带渐缩段旋涡离心式不锈钢材质喷嘴。

4. 根据权利要求1所述的机掘工作面防尘装置,其特征在于,掘进机头设置在掘进机的前部,掘进机上设置有驾驶室,驾驶室与掘进机头之间的掘进机上设置有用于形成隔离气幕的气幕机。

5. 根据权利要求1所述的机掘工作面防尘装置,其特征在于,掘进机后部设置有伸缩皮带,伸缩皮带上设置有防尘剂自动添加装置,防尘剂自动添加装置能随伸缩皮带移动,防尘剂自动添加装置通过供水管路与外界水源相连通,防尘剂自动添加装置通过给水管路与包裹式喷雾装置相连通。

6. 根据权利要求5所述的机掘工作面防尘装置,其特征在于,给水管路上设置有增压泵。

7. 根据权利要求1所述的机掘工作面防尘装置,其特征在于,机掘面内设置有压入式风筒,由该压入式风筒引入一风流支路至内钢管,并沿内钢管轴线开有一条宽度为 5mm 的圆形出风条隙。

8. 一种使用如权利要求1所述机掘工作面防尘装置的防尘方法,其包括以下步骤:掘进机头割煤时由外钢管供水的多个混合式喷嘴喷出水雾,水雾呈与内钢管轴线夹角为三十度的角度喷出,在喷雾压力和内钢管中气压共同作用下,水雾与迎头煤壁之间碰撞产生的作用力以及喷嘴喷射形成的推动力,使水雾形成球形降尘区域将掘进机头包裹在内;同步的,气幕机喷射出与掘进机头行进方向垂直的气流形成隔离气幕,阻隔掘进机头与驾驶室的空

气流通;隔离气幕与球形降尘区域对掘进机头进行双重降尘。

9.根据权利要求8所述的防尘方法,其特征在于,与上述步骤同步的,应用抑尘剂自动添加装置将抑尘剂加入喷雾防尘用水中,使喷雾降尘、化学除尘以及气幕隔尘相结合;煤岩破碎转载时,进料口喷嘴与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,预湿煤岩;破碎机喷嘴与水平线成四十五度角逆着煤岩运输方向喷雾,对破碎产生尘进行捕集;出料口喷嘴垂直向下喷雾,对前方未捕集的少部分粉尘进行喷雾降尘;转载点喷嘴与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,在挡尘罩内部形成负压,将少部分逸散出挡尘罩外的粉尘重新吸入罩内,进行捕集。

一种机掘工作面防尘装置及防尘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿井下防尘领域,一种机掘工作面防尘装置及防尘方法。

背景技术

[0002] 自上世纪60年代我国引进第一台掘进机开始,我国煤矿井下机械化程度越来越高,掘进机已在我国煤矿得到较为广泛的应用,特别是近年来,大功率掘进机的快速普及,加快了我国综掘技术的发展。综掘技术在提高机掘工作面掘进速度的同时,也导致工作面粉尘浓度急剧增加。据实测,机掘工作面在未采取任何防尘措施的情况下平均粉尘浓度接近 $1000\text{mg}/\text{m}^3$,局部地点粉尘浓度高达 $3000\text{mg}/\text{m}^3$,而且有接近55%的粉尘为呼吸性粉尘,已严重超过国家安全标准的相关规定。如此高浓度粉尘轻则降低矿工的劳动生产率,影响矿井的产量和效益,重则导致矿工患尘肺病长期不能治愈而死亡,或导致粉尘爆炸,造成重大人员伤亡和经济损失危害巨大,给煤矿的安全生产和矿工身心健康带来严重威胁。

[0003] 目前,各生产矿井针对机掘工作面粉尘浓度高的问题,虽然采取了诸如掘进机外喷雾、除尘风机吸尘、泡沫除尘等粉尘防治措施,但效果并不理想,使得在机掘工作面未能形成较为简便、实用的矿井综合防尘方法。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种机掘工作面防尘装置及防尘方法,以提高降尘或防尘效率,改善机掘工作面的工作环境。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明方案包括:

[0006] 一种机掘工作面防尘装置,其包括掘进机头,其中,掘进机头后端设置有包裹式喷雾装置,掘进机头前端露置在包裹式喷雾装置外部,该包裹式喷雾装置包括套置在掘进机头上的内钢管与外钢管,分别向内钢管和外钢管内供入高压气源和水源,供喷雾降尘使用,内钢管与外钢管之间均匀布置有八个含X形导流芯广角旋口的混合式喷嘴,每个混合式喷嘴的设置点与内钢管中心连线的夹角为四十五度,每个混合式喷嘴布置方向的延伸线与内钢管轴线的夹角为三十度,多个每个混合式喷嘴处于喷雾状态,形成能覆盖机掘工作面的球形降尘区域。

[0007] 所述的机掘工作面防尘装置,其中,掘进机与用于破碎、运输煤块的破碎转载系统相连接,破碎转载系统中的破碎机外部设置有挡尘罩,破碎机的进料口布置有多个进料口喷嘴,破碎机的出料口布置有多个出料口喷嘴,挡尘罩前端布置有多个破碎机喷嘴,破碎机与一桥式转载机相连通,桥式转载机与一带式运输机相连接,桥式转载机与带式运输机连接处的转载点上布置有多个转载点喷嘴。

[0008] 所述的机掘工作面防尘装置,其中,上述进料口喷嘴为四个雾化型式为束形的喷口直径为 1.5mm 的切向离心混合式铜质喷嘴,上述破碎机喷嘴为四个雾化型式为实心锥形的喷口直径为 1.8mm 的旋涡离心混合式铜质喷嘴,上述出料口喷嘴为四个雾化型式为伞形的喷口直径为 1.3mm 的切向离心式铜质喷嘴,上述转载点喷嘴为四个雾化型式为实心锥形

的喷口直径为2.0mm的带渐缩段旋涡离心式不锈钢材质喷嘴。

[0009] 所述的机掘工作面防尘装置,其中,掘进机头设置在掘进机的前部,掘进机上设置有驾驶室,驾驶室与掘进机头之间的掘进机上设置有用于形成隔离气幕的气幕机。

[0010] 所述的机掘工作面防尘装置,其中,掘进机后部设置有伸缩皮带,伸缩皮带上设置有防尘剂自动添加装置,防尘剂自动添加装置能随伸缩皮带移动,防尘剂自动添加装置通过供水管路与外界水源相连通,防尘剂自动添加装置通过给水管路与包裹式喷雾装置相连通。

[0011] 所述的机掘工作面防尘装置,其中,给水管路上设置有增压泵。

[0012] 所述的机掘工作面防尘装置,其中,机掘面内设置有压入式风筒,可以提供充足气流,由该压入式风筒引入一风流支路至内钢管,并沿内钢管轴线开有一条宽度为5mm的圆形出风条隙。

[0013] 一种使用所述机掘工作面防尘装置的防尘方法,其包括以下步骤:掘进机头割煤时由外钢管供水的多个混合式喷嘴喷出水雾,水雾呈与内钢管轴线夹角为三十度的角度喷出,在喷雾压力和内钢管中气压共同作用下,水雾与迎头煤壁之间碰撞产生的作用力以及喷嘴喷射形成的推动力,使水雾形成球形降尘区域将掘进机头包裹在内;同步的,气幕机喷射出与掘进机头行进方向垂直的气流形成隔离气幕,阻隔掘进机头与驾驶室的空气流通;隔离气幕与球形降尘区域对掘进机头进行双重降尘。

[0014] 所述的防尘方法,其中,与上述步骤同步的,应用抑尘剂自动添加装置将抑尘剂加入喷雾防尘用水中,使喷雾降尘、化学除尘以及气幕隔尘相结合;煤岩破碎转载时,进料口喷嘴与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,预湿煤岩;破碎机喷嘴与水平线成四十五度角逆着煤岩运输方向喷雾,对破碎产生尘进行捕集;出料口喷嘴垂直向下喷雾,对前方未捕集的少部分粉尘进行喷雾降尘;转载点喷嘴与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,在挡尘罩内部形成负压,将少部分逸散出挡尘罩外的粉尘重新吸入罩内,进行捕集。

[0015] 本发明提供一种机掘工作面防尘装置及防尘方法,针对掘进机截割产生尘,采用包裹式喷雾装置形成球形降尘区域,将掘进机头包裹起来,还可以在包裹式喷雾装置内添加化学降尘剂,采用风幕机产生的空气幕将截割产生尘封闭于司机前方,使喷雾降尘、化学除尘以及气幕隔尘相结合;针对破碎转载系统产生尘,一方面实施挡尘罩全封闭控尘,防止破碎、转载产生尘随机弥散,另一方面辅以雾化喷嘴高效捕尘,这样在机掘工作面形成了较为全面的综合防尘措施,不仅安全方便,而且有效的降低了煤矿井下机掘工作面生产过程中的高浓度粉尘,提高了降尘效率,使机掘工作面的粉尘浓度降低至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,大幅度改善了工作人员的工作环境。

附图说明

[0016] 图1为本发明中机掘工作面防尘装置的侧视结构示意图;

[0017] 图2为本发明中机掘工作面防尘装置的俯视结构示意图;

[0018] 图3为本发明中机掘工作面防尘装置的前视结构示意图;

[0019] 图4为本发明中气幕机的结构示意图;

[0020] 图5为本发明中增压泵的结构示意图;

[0021] 图6为本发明中防尘剂自动添加装置的结构示意图;

[0022] 图7为本发明中包裹式喷雾装置的结构示意图；

[0023] 图8为本发明中破碎转载系统的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 本发明提供了一种机掘工作面防尘装置及防尘方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 本发明提供了一种机掘工作面防尘装置及防尘方法,如图1、图2、图3与图7所示的,其包括掘进机头1,其中,掘进机头1后端设置有包裹式喷雾装置2,掘进机头1前端露置在包裹式喷雾装置2外部,该包裹式喷雾装置2包括套置在掘进机头上的内钢管3与外钢管4,分别向内钢管3和外钢管4内供入高压气源和水源,供喷雾降尘使用。内钢管3与外钢管4之间均匀布置有多个含X形导流芯广角旋口的混合式喷嘴5,混合式喷嘴5可以采用直径为2.4mm、雾化型式为实心圆锥的含X形导流芯广角旋口的混合式喷嘴。每个混合式喷嘴5的设置点与内钢管3中心连线的夹角为四十五度,每个混合式喷嘴5布置方向的延伸线与内钢管3轴线的夹角为三十度,每个混合式喷嘴5均处于喷雾状态,形成能覆盖机掘工作面的球形降尘区域。如图7所示的,内钢管3与外钢管4之间可以布置八个混合式喷嘴,其中五个位于上部,三个位于下部,使水雾在重力作用下,自上而下捕捉粉尘。

[0026] 在本发明的另一较佳实施例中,掘进机6与用于破碎、运输煤块的破碎转载系统相连接,破碎转载系统中的破碎机14外部设置有挡尘罩15,破碎机14的进料口布置有多个进料口喷嘴16,破碎机14的出料口布置有多个出料口喷嘴17,挡尘罩15前端布置有多个破碎机喷嘴18,破碎机14与一桥式转载机19相连通,桥式转载机19与一带式运输机20相连接,桥式转载机19与带式运输机20连接处的转载点上布置有多个转载点喷嘴21。挡尘罩15实现对破碎产生的全封闭,通过进料口喷嘴16、出料口喷嘴17与破碎机喷嘴18对封闭于破碎机14内的粉尘进行捕集。桥式转载机19与带式运输机20间的转载点也可以设置转载点挡尘罩22,用于封闭转载点的产生,并采用转载点喷嘴21对封闭于转载点内的粉尘进行捕集。

[0027] 更具体的是,上述进料口喷嘴16为四个雾化型式为束形的喷嘴直径为1.5mm的切向离心混合式铜质喷嘴,上述破碎机喷嘴18为四个雾化型式为实心锥形的喷嘴直径为1.8mm的旋涡离心混合式铜质喷嘴,上述出料口17喷嘴为四个雾化型式为伞形的喷嘴直径为1.3mm的切向离心式铜质喷嘴,上述转载点喷嘴21为四个雾化型式为实心锥形的喷嘴直径为2.0mm的带渐缩段旋涡离心式不锈钢材质喷嘴。

[0028] 更进一步的,如图1与图2所示的,掘进机头1设置在掘进机6的前部,掘进机6上设置有驾驶室7,驾驶室7与掘进机头1之间的掘进机6上设置有用于形成隔离气幕的气幕机8,在形成球形降尘区域的同时,气幕机8产生隔离气幕,进而提高了降尘或控尘效果。

[0029] 在本发明的另一较佳实施例中,如图1所示的,掘进机6后部设置有伸缩皮带9,伸缩皮带9上设置有防尘剂自动添加装置10,防尘剂自动添加装置10能随伸缩皮带9移动,防尘剂自动添加装置10通过供水管路11与外界水源相连通,防尘剂自动添加装置10通过给水管路与包裹式喷雾装置2相连通。并且给水管路上设置有增压泵12,增大了包裹式喷雾装置2喷雾的流量及初速度,进而使水雾与粉尘之间的碰撞粘附能力更强,增大了雾化空间,进而扩大了球形降尘区域的覆盖面积,提高了降尘效率。

[0030] 更进一步的,机掘面内设置有压入式风筒13,由该压入式风筒13引入一风流支路至内钢管3,可以提供充足气流,并沿内钢管3轴线开有一条宽度为5mm的圆形出风条隙,风流由条缝喷出后,可有效增大雾滴喷射范围。

[0031] 本发明还提供了一种所述机掘工作面防尘装置的防尘方法,其包括以下步骤:掘进机头1割煤时由外钢管4供水的多个混合式喷嘴5喷出水雾,水雾呈与内钢管3轴线夹角为三十度的角度喷出,在喷雾压力和内钢管中气压共同作用下,水雾与迎头煤壁之间碰撞产生的作用力以及喷嘴喷射形成的推动力,使水雾形成球形降尘区域将掘进机头1包裹在内;同步的,气幕机8喷射出与掘进机头1行进方向垂直的气流形成隔离气幕,阻隔掘进机头1与驾驶室7的空气流通;隔离气幕与球形降尘区域对掘进机头进行双重降尘。

[0032] 更进一步的,与上述步骤同步的,应用抑尘剂自动添加装置将抑尘剂加入喷雾防尘用水中,使喷雾降尘、化学除尘以及气幕隔尘相结合。煤岩破碎转载时,进料口喷嘴16与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,预湿煤岩;破碎机喷嘴18与水平线成四十五度角逆着煤岩运输方向喷雾,对破碎产尘进行捕集;出料口喷嘴17垂直向下喷雾,对前方未捕集的少部分粉尘进行喷雾降尘;转载点喷嘴21与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,在转载点挡尘罩22内部形成负压,将少部分逸散出挡尘罩外的粉尘重新吸入罩内,进行捕集。在机掘工作面形成了较为全面的综合防尘措施,不仅安全方便,而且有效的降低了煤矿井下机掘工作面生产过程中的高浓度粉尘,提高了降尘效率,使机掘工作面的粉尘浓度降低至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,大幅度改善了工作人员的工作环境。

[0033] 其更为具体的是:

[0034] 机掘工作面迎头采用喷雾降尘,并与化学除尘联合应用,在掘进机6上,前方安装有包裹式喷雾装置2,后方安装有机载的增压泵12,为包裹式喷雾装置2提供恒定的压力,当掘进机6割煤时,机载的增压泵12与包裹式喷雾装置2同时开启,对掘进机头1截割产生的粉尘进行沉降捕捉,同时在掘进机6后方距掘进机头140m-60m附近设置有防尘剂自动添加装置10,将喷雾除尘剂定量、连续添加到给水管路中,从而有效解决普通防尘用水表面张力大,不易凝结、沉降粉尘的难题,进一步提高喷雾降尘效率;

[0035] 在封闭式气幕的隔尘下,在掘进机6上,驾驶室7前方,在不阻挡司机视线的前提下,安装有气幕机8。与掘进机6联动,在驾驶室7前方形成一道全断面的空气屏障,将掘进机头1空间与驾驶室7及后方空间隔离,进一步减少掘进机头1截割产生粉尘的向人员作业地点扩散。

[0036] 并且同步应用抑尘剂自动添加装置将抑尘剂加入喷雾防尘用水中,使喷雾降尘、化学除尘以及气幕隔尘相结合;煤岩破碎转载时,进料口喷嘴16与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,预湿煤岩;破碎机喷嘴18与水平线成四十五度角逆着煤岩运输方向喷雾,对破碎产尘进行捕集;出料口喷嘴17垂直向下喷雾,对前方未捕集的少部分粉尘进行喷雾降尘;转载点喷嘴21与水平线成四十五度角顺着煤岩运输方向喷雾,在挡尘罩15内部形成负压,将少部分逸散出挡尘罩外的粉尘重新吸入罩内,进行捕集。

[0037] 当然,以上说明仅仅为本发明的较佳实施例,本发明并不限于列举上述实施例,应当说明的是,任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的教导下,所做出的所有等同替代、明显变形形式,均落在本说明书的实质范围之内,理应受到本发明的保护。

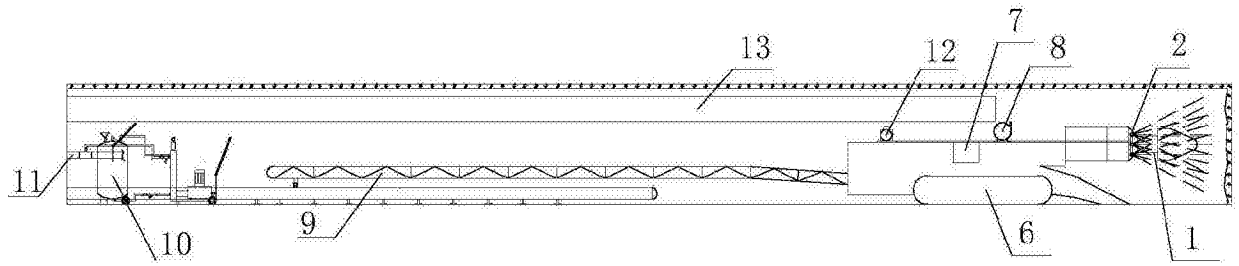


图1

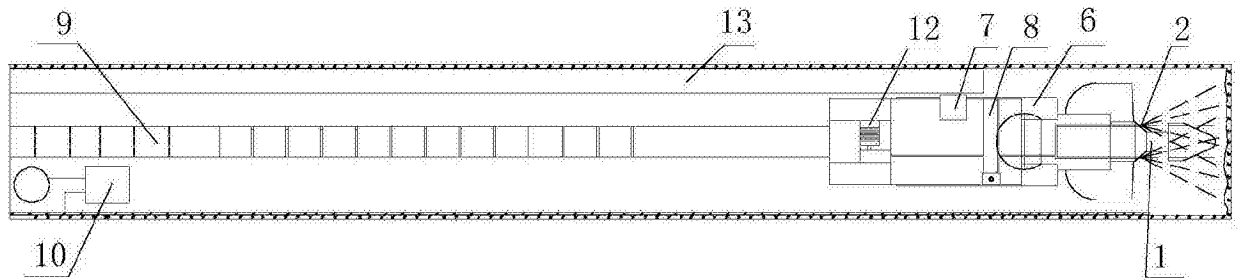


图2

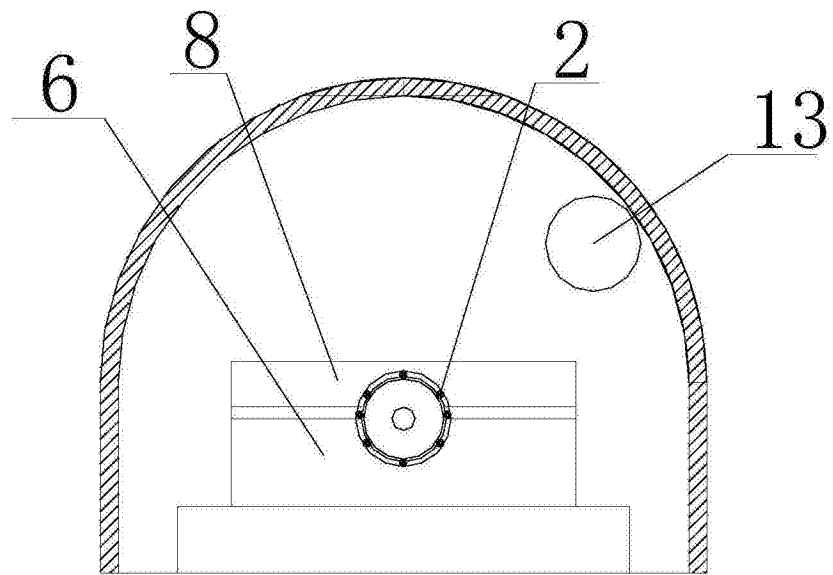


图3

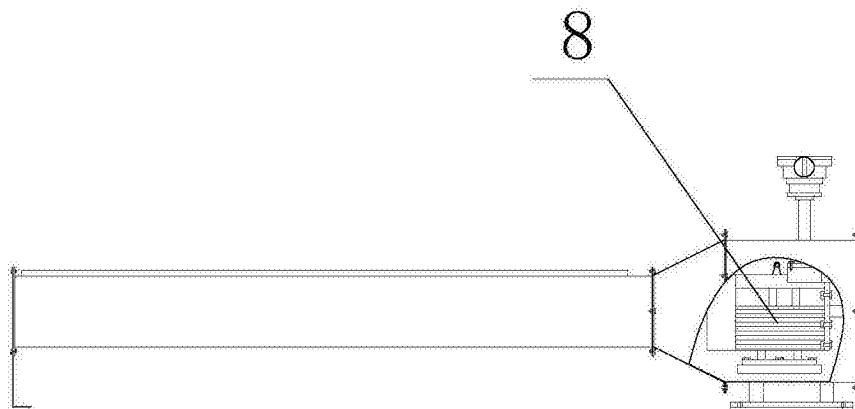


图4

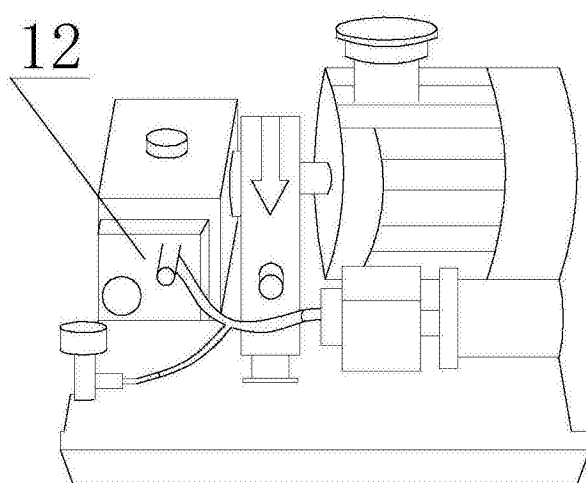


图5

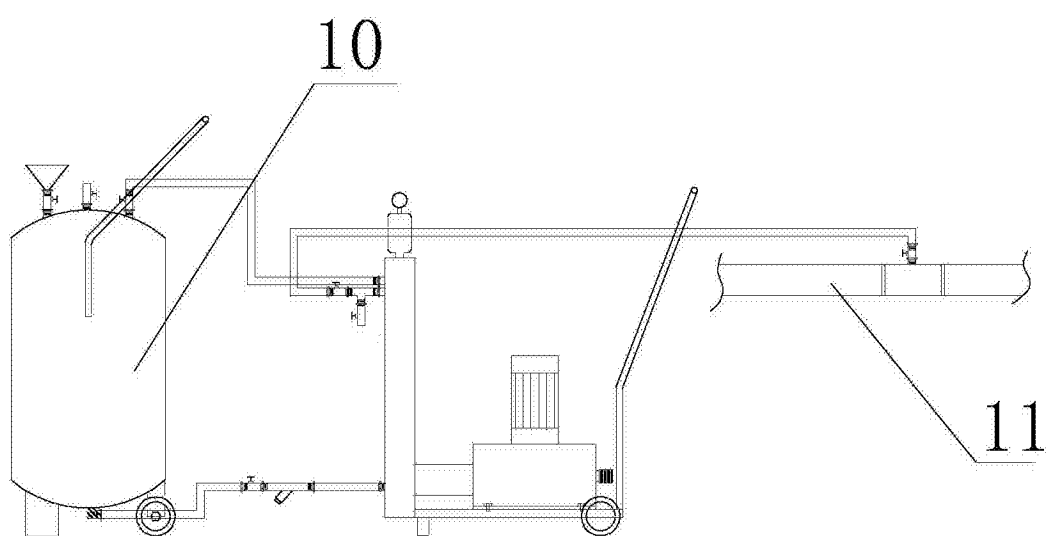


图6

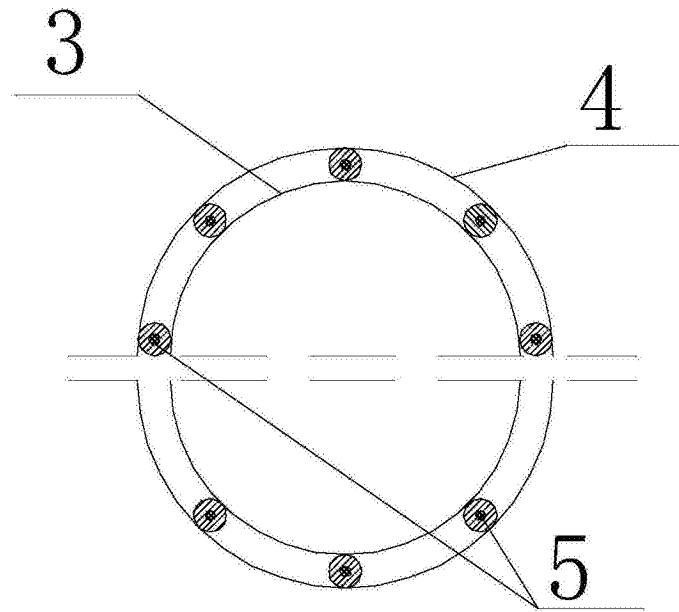


图7

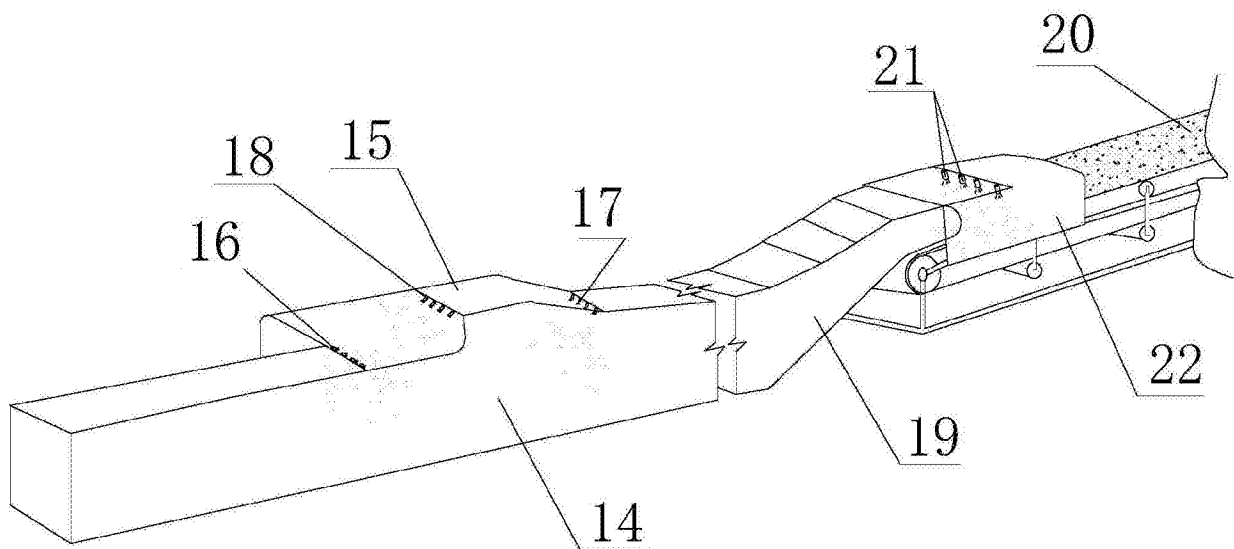


图8