(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103967520 A
(43)申请公布日 2014.08.06

(21)申请号 201410198960.3

(22)申请日 2014.05.12

(71)申请人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路2号

(72)发明人 郭正刚

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心 21200
代理人 关慧贞

(51)Int.Cl.
E21F 16/00(2006.01)
E21F 7/00(2006.01)

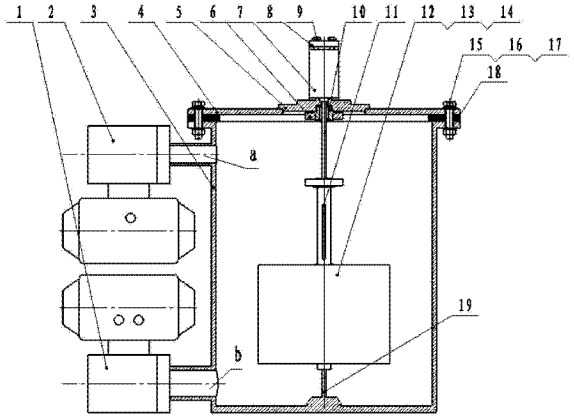
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种煤矿瓦斯抽采管路高效自动放水器

(57)摘要

本发明一种煤矿瓦斯抽采管路高效自动放水器属于煤矿自动化领域，涉及一种瓦斯抽采管路高效自动放水装置，用于瓦斯抽采管路存水的自动排放。放水器由放水器筒体组件、上盖组件和扁浮球组件三部分组成，放水器筒体组件由双作用气动球阀、单作用气动球阀、筒体、静导杆组成；扁浮球组件由扁浮球、扁浮球导杆、扁浮球磁铁组成。自动放水器具有放水效率高、结构简单、工作稳定、失压自动关闭等特点，可以实现高效、安全、稳定、自动的排放瓦斯抽采管路积水。



CN 103967520 A

1. 一种煤矿瓦斯抽采管路自动放水器，其特征在于：放水器由放水器筒体组件（Ⅰ）、上盖组件（Ⅱ）和扁浮球组件（Ⅲ）三部分组成；

放水器筒体组件（Ⅰ）由双作用气动球阀（1）、单作用气动球阀（2）、筒体（3）、静导杆（19）组成；双作用气动球阀（1）安装于筒体（3）的放水口（b）处，单作用气动球阀（2）安装于筒体（3）的进水口（a）处；静导杆（19）下端通过其底部的外螺纹竖直安装于带有竖直螺纹孔的筒体（3）底部，静导杆（19）上端插入中空的扁浮球导杆（13）内；

上盖组件（Ⅱ）由上盖（4）、小上盖（5）、上盖磁铁（6）、气阀（7）、上盖压板（8）、压板螺栓（9）、动导杆（10）、圆柱销（11）、上盖螺栓（15）、上盖螺母（16）、上盖垫片（17）、密封圈（18）组成；气阀（7）通过上盖压板（8）和压板螺栓（9）安装于小上盖（5）上；上盖磁铁（6）通过螺纹联接安装于小上盖（5）的下部，动导杆（10）通过螺纹联接安装于气阀（7）的下部，动导杆（10）上开有与其轴线方向垂直的圆柱销孔；小上盖（5）通过焊接的方式安装于上盖（4）的中心孔内；密封圈（18）安装在筒体（3）上表面的法兰盘上，用上盖螺栓（15）、上盖螺母（16）和上盖垫片（17）将上盖（4）和筒体（3）固定连接并密封；

扁浮球组件（Ⅲ）由扁浮球（12）、扁浮球导杆（13）、扁浮球磁铁（14）组成；扁浮球导杆（13）中空并开槽，上端通过螺纹联接扁浮球磁铁（14），下端焊接于扁浮球（12）；上盖磁铁（6）和扁浮球磁铁（14）极性相向安装；扁浮球（12）由薄钢板焊接形成封闭圆柱体；圆柱销（11）插入动导杆（10）的圆柱销孔中；动导杆（10）插进扁浮球导杆（13）内。

一种煤矿瓦斯抽采管路高效自动放水器

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿自动化领域，涉及一种瓦斯抽采管路高效自动放水装置，用于瓦斯抽采管路存水的自动排放。

背景技术

[0002] 煤矿井下各点存在较大的温差，因此瓦斯抽采系统管路中会形成大量的冷凝水。另外，由于煤层和所在岩层不可避免的含有水分，在钻孔过程中也会产生大量的钻孔水进入到瓦斯抽采系统管路中。存在于瓦斯抽采管路中的冷凝水和钻孔水影响抽采系统的正常运行，增加抽采阻力，降低抽采效果。在其他工况不变的情况下，管路积水的增加使系统负压增大、压差降低、瓦斯浓度增大。积水严重时，甚至导致抽采中断，造成瓦斯超限事故。因此，设计放水效率高、性能稳定、安全的瓦斯抽采管路放水器对于瓦斯抽采系统的稳定、安全运行具有重要意义。

[0003] 现有放水器多是利用浮球重力、浮力、磁力、抽采管路负压作为动力源，结合一定的机械结构驱动进水阀门和放水阀门的开闭，实现瓦斯抽采管路放水功能。这种方式主要有三点不足：①放水效率低。通常的放水效率在10L/min左右。②易堵塞。放水效率低，则放水过程中水的流速较慢，致使水中渣滓易于沉积，严重的会出现放水口堵塞、放水器失效的情况。③安全性较差。当出现机械结构失效的情况，会使进水口和放水口同时打开，抽采管路与大气联通，造成抽采管路失压。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷，发明一种用于瓦斯抽采管路的自动放水器。本发明采用单作用气动球阀和双作用气动球阀做为放水器进水和放水的执行元件来控制放水器的进水和放水。在气源压力作用下实现快速放水。气动球阀的开闭由气阀、浮球、磁铁等元件的动作实现。当放水器动作异常或气源压力过低时，单作用气动球阀内的弹簧做为储能环节动作以关闭放水器，保证瓦斯抽采管路的压力安全。本发明的放水器具有放水效率高、结构简单、工作稳定、失压自动关闭等特点。

[0005] 本发明采用的技术方案是一种煤矿瓦斯抽采管路高效自动放水器，其特征在于：放水器由放水器筒体组件Ⅰ、上盖组件Ⅱ和扁浮球组件Ⅲ三部分组成；

[0006] 放水器筒体组件Ⅰ由双作用气动球阀1、单作用气动球阀2、筒体3、静导杆19组成；双作用气动球阀1安装于筒体3的放水口b处，单作用气动球阀2安装于筒体3的进水口a处；静导杆19下端通过其底部的外螺纹竖直安装于带有竖直螺纹孔的筒体3底部，静导杆19上端插入中空的扁浮球导杆13内；

[0007] 上盖组件Ⅱ由上盖4、小上盖5、上盖磁铁6、气阀7、上盖压板8、压板螺栓9、动导杆10、圆柱销11、上盖螺栓15、上盖螺母16、上盖垫片17、密封圈18组成；气阀7通过上盖压板8和压板螺栓9安装于小上盖5上；上盖磁铁6通过螺纹联接安装于小上盖5的下部，动导杆10通过螺纹联接安装于气阀7的下部，动导杆10上开有与其轴线方向垂直的圆柱

销孔；小上盖 5 通过焊接的方式安装于上盖 4 的中心孔内；密封圈 18 安装在筒体 3 上表面的法兰盘上，用上盖螺栓 15、上盖螺母 16 和上盖垫片 17 将上盖 4 和筒体 3 固定连接并密封；

[0008] 扁浮球组件III由扁浮球 12、扁浮球导杆 13、扁浮球磁铁 14 组成；扁浮球导杆 13 中空并开槽，上端通过螺纹联接扁浮球磁铁 14，下端焊接于扁浮球 12；上盖磁铁 6 和扁浮球磁铁 14 极性相向安装；扁浮球 12 由薄钢板焊接形成封闭圆柱体；圆柱销 11 插入动导杆 10 的圆柱销孔中；动导杆 10 插进扁浮球导杆 13 内。这种结构限制动导杆 10 和扁浮球导杆 13 的相对运动在其轴线方向上，相对位移极限为扁浮球导杆槽的长度。

[0009] 本发明的有益效果是采用单作用气动球阀和双作用气动球阀做为放水器进水和放水的执行元件来控制放水器的进水和放水，气动球阀的开闭由气阀、浮球、磁铁等元件的动作实现，在气源压力作用下实现快速放水。当放水器动作异常或气源压力过低时，单作用气动球阀内的弹簧做为储能环节动作以关闭放水器，保证瓦斯抽采管路的压力安全。本发明的放水器用于瓦斯抽采管路积水高效排放的放水装置，具有放水效率高、结构简单、工作稳定、失压自动关闭等特点，可以实现高效、安全、稳定、自动的排放瓦斯抽采管路积水。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明的放水器内部结构示意图。图中：1 双作用气动球阀，2 单作用气动球阀，3 筒体，4 上盖，5 小上盖，6 上盖磁铁，7 气阀，8 上盖压板，9 压板螺栓，10 动导杆，11 圆柱销，12 扁浮球，13 扁浮球导杆，14 扁浮球磁铁，15 上盖螺栓，16 上盖螺母，17 上盖垫片，18 密封圈，19 静导杆，a 进水口，b 放水口。

[0011] 图 2 是本发明在瓦斯抽采管路中的安装示意图。图中：1 平衡压力管路，2 平衡压力阀门，3 瓦斯管路，4 进水管路阀门，5 进水管路，6 气源。

具体实施方式

[0012] 下面结合技术方案和附图详细叙述本发明专利的具体实施。附图 2 是本发明在瓦斯抽采管路中的安装示意图，放水器上端与气源 6 连接，放水器通过平衡压力管路 1 及平衡压力阀门 2 接入瓦斯管路 3，管路积水通过进水管路阀门 4 及进水管路 5 进入放水器。

[0013] 如附图 1 所示，放水器在初始状态下，筒体 3 内无水且无外部气源，扁浮球组件III自重大于上盖磁铁 6 与扁浮球磁铁 14 间的吸力，拉下动导杆 10，且自身处于低位，单作用气动球阀 2 关闭。当外部气源提供足够压力，单作用气动球阀 2 开启，筒体 3 内负压，双作用气动球阀 1 关闭。在进水状态，阀杆低位，筒体 3 内负压，单作用气动球阀 2 保持开启，双作用气动球阀 1 保持关闭，扁浮球 12 上表面高于水面 20mm，扁浮球组件III随水面上升而上浮。当上盖磁铁 6 与扁浮球磁铁 14 间的距离小于 10mm 时，上盖磁铁 6 与扁浮球磁铁 14 间的吸力使扁浮球组件III迅速上移至高位。扁浮球导杆 13 上的槽通过圆柱销 11 推动动导杆 10 及气阀 7 阀芯至高位，气阀 7 状态切换，单作用气动球阀 2 关闭，筒体 3 内正压驱动双作用气动球阀 1 开启，放水器由进水状态转移到放水状态。在放水状态，当 1Kg 吸力，1Kg 浮力的和与 2Kg 扁浮球组件III自重相等时，扁浮球组件III将脱开上盖磁铁 6 下落。下落约 49mm 脱离磁铁吸力范围，水面会有小幅度上升，但不足以将扁浮球组件III送回磁铁吸力范围，放水继续。当扁浮球 12 上表面高于水面 24mm，扁浮球导杆 13 上槽的上边缘接触到圆柱销 11，

由于此时筒体 3 内正压至少 0.3MPa，对动导杆 10 的向上的压力约为 2.4Kg，大于扁浮球组件Ⅲ自重，因此浮球不再下移，放水继续。当水面降到放水口 b 上端以下，筒体 3 内失压，压力小于 0.25MPa 时扁浮球组件Ⅲ落下至低位，单作用气动球阀 2 开启，双作用气动球阀 1 关闭，放水器进入进水状态。至此，完成一个进放水循环。

[0014] 经实验与现场测试，该放水器放水速度达到 100-500L/min，极大的提高了放水效率。并且在使用中性能稳定，可靠性高。

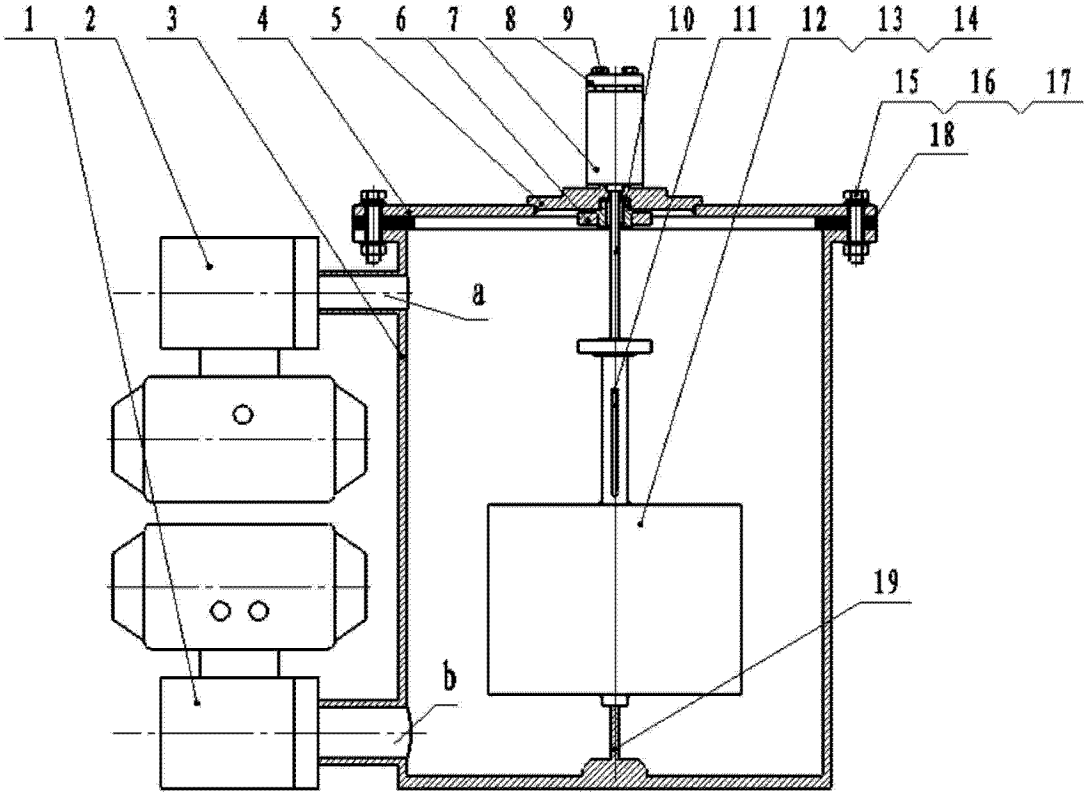


图 1

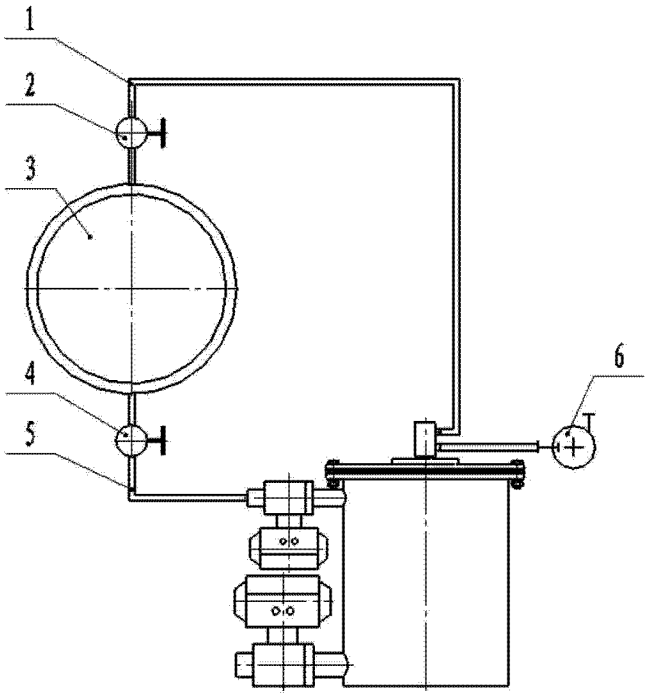


图 2