



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117386310 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 12

(21) 申请号 202311618976.0

(22) 申请日 2023.11.30

(71) 申请人 河北恒祯新能源科技有限公司

地址 062154 河北省沧州市泊头市裕华路

(72) 发明人 陈书祯 陈鑫

(74) 专利代理机构 河北国维致远知识产权代理

有限公司 13137

专利代理师 郭彬

(51) Int. Cl.

E21B 21/00 (2006.01)

E21B 21/01 (2006.01)

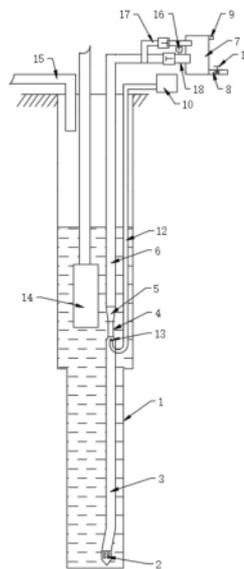
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

地热井洗井清砂装置及清砂方法

(57) 摘要

本发明提供了一种地热井洗井清砂装置及清砂方法,属于洗井技术领域,其中地热井洗井清砂装置包括输水组件、驱动组件和回流组件;输水组件包括输送管件和沉淀池;输送管件包括自下向上依次连通的吸水管段、混合管段、渐扩管段、输送管段;输送管段连通沉淀池的中部;驱动组件包括高压流体管和驱动设备,高压流体管连通驱动设备和混合管段的下部,且高压流体管的出口朝向井口方向;回流组件包括回流管,回流管连通输送管段的上部,回流管连通沉淀池的上部或水源。本发明提供的地热井洗井清砂装置,通过高压流体管与输送管件内的混合管段连通,在输水管件上形成扬水机结构,用于将井底的水和砂粒排出。



1. 地热井洗井清砂装置,其特征在于,包括:

输水组件,包括伸入井管(1)内的输水管件和设于井上的沉淀池(7);所述输水管件包括自下向上依次连通的吸水管段(3)、混合管段(4)、渐扩管段(5)、输送管段(6);所述输送管段(6)连通所述沉淀池(7)的中部;所述吸水管段(3)的下部设有弯折部,所述弯折部的入口的轴线与所述弯折部的出口的轴线平行;

驱动组件,包括伸入井管(1)内的高压流体管(12)和设于井上的驱动设备,所述高压流体管(12)连通所述驱动设备和所述混合管段(4)的下部,且所述高压流体管(12)的出口朝向井口方向;所述高压流体管(12)用于将高压的流体输送至所述混合管段(4)内,在所述混合管段(4)内形成负压状态;所述高压流体管(12)的出口与所述混合管段(4)同轴设置;

回流组件,包括回流管(17),所述回流管(17)连通所述输送管段(6)的上部,所述回流管(17)连通所述沉淀池(7)的上部或水源;所述回流管(17)上设有单向阀。

2. 如权利要求1所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述驱动设备为高压气泵(10)或者高压水泵;对应的,所述高压流体管(12)内的高压流体为高压状态的气体或高压状态的水。

3. 如权利要求2所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述高压流体管(12)的自由端设有喷嘴(13),所述喷嘴(13)的内径自靠近所述高压流体管(12)的一端向另一端逐渐减小。

4. 如权利要求1所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述高压流体管(12)位于所述输送管段(6)的内部,所述高压流体管(12)的自由端设有弯曲部,所述弯曲部的出口端朝向井口方向。

5. 如权利要求1所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述吸水管段(3)的下端设置有滤水器(2),所述滤水器(2)的下端为锥形;所述滤水器(2)的周向设有多个能够容许砂粒通过的过流孔。

6. 如权利要求1所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述吸水管段(3)的外径小于或等于所述输送管段(6)的外径。

7. 如权利要求6所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述输送管段(6)为硬质塑料管,所述输送管段(6)的密度 $0.9-1.2\text{g/cm}^3$,所述输送管段(6)的内径大于 8mm 。

8. 如权利要求1所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述输送管段(6)的出口端设有输送尾管(18),所述输送尾管(18)连通所述沉淀池(7)的中部;所述输送尾管(18)与所述回流管(17)并联,且所述输送尾管(18)和所述回流管(17)借助三通管件连接在所述输送管段(6)上。

9. 如权利要求8所述的地热井洗井清砂装置,其特征在于,所述沉淀池(7)包括多个依次连通的沉淀槽,相邻两个所述沉淀槽之间均设有挡板,所述挡板的高度低于所述沉淀池(7)的深度;相邻两个所述沉淀槽之间通过所述挡板的上方连通;所述输送尾管(18)和所述回流管(17)分别连通位于所述沉淀池(7)的两端的所述沉淀槽。

10. 地热井洗井清砂方法,其特征在于,采用了权利要求1所述的地热井洗井清砂装置,包括以下步骤:

S1、预搅动处理;回流管(17)连通水源,水源的水依次通过回流管(17)、输送管段(6)、渐扩管段(5)、混合管段(4)以及吸水管段(3),并自吸水管段(3)的出口喷出,搅动井底的泥

沙；

S2、吸水清砂处理；切断水源同时启动驱动设备，驱动设备借助高压流体管(12)向混合管段(4)输送高压流体并借助渐扩管段(5)形成负压，带动吸水管段(3)将井水底部的水和泥沙混合物提升至沉淀池(7)内；

S3、间歇搅动处理；关闭驱动设备，输送管件内的水及泥沙混合物受重力下落，并自吸水管段(3)的出口排出，将吸水管段(3)周围的泥沙搅动浑浊；

S4、重复步骤S2和S3，直至在步骤S2中提升至沉淀池(7)内的水流中泥沙含量减少。

地热井洗井清砂装置及清砂方法

技术领域

[0001] 本发明属于洗井技术领域,更具体地说,是涉及一种地热井洗井清砂装置及清砂方法。

背景技术

[0002] 从上水井抽上来的地下水中有-定的含砂量,井水的含砂量大小与井所在的位置地质特点、以及所打的打井质量有关。在回灌井中,井水中的含砂量会随着井的使用时间而增加,井的深度变浅,回灌井的渗水量下降,直到回灌受阻。

[0003] 目前人们为解决回灌井内的含砂量过多导致回灌受阻,采用了以下几种方式:

1、通过回扬泵排砂;在回灌井内设置回扬泵,抽取回灌井中的水往外排完成洗井,但回扬泵的下端仅能够伸入井内的静水位下内,将静水位下的细小的砂粒带出,而沉入井底的砂粒无法完成清除。

[0004] 2、通过钻杆注水排砂;在回灌井的井口设置打井用的架体,然后向回灌井内放入打井时所用的钻杆,借助钻杆向井底注入高压清水,直至将井底的沉砂带到地面;但这种方法使用的设备笨重、费用太高,且洗完井后过段时间还会有沉砂淤积,导致回灌井的维护费用过高。

[0005] 3、通过注水和回扬泵配合排砂;在回扬泵和井壁之间放入一根软管,将软管伸入井底;通过向软管内注入清水使清水到达井底搅动井底的砂粒,再由回扬泵将搅动的砂粒带出;但回扬泵的端口与井底之间存在较大落差,无法将井底的砂粒有效排出。

[0006] 4、通过高压空气压缩机和钻杆配合排砂;将钻杆和高压流体管伸入井内,将高压空气喷射至井底使井底的泥浆砂粒被搅动,同时钻杆逐步伸入井底,将井底的砂粒带出;但该方法同样的设备庞大、使用费用太高。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种地热井洗井清砂装置及清砂方法,旨在解决现有清砂设备结构复杂、操作不便导致清砂费用高的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种地热井洗井清砂装置,包括:

输水组件,包括伸入井管内的输水管件和设于井上的沉淀池;所述输水管件包括自下向上依次连通的吸水管段、混合管段、渐扩管段、输送管段;所述输送管段连通所述沉淀池的中部;所述吸水管段的下部设有弯折部,所述弯折部的入口的轴线与所述弯折部的出口的轴线平行;

驱动组件,包括伸入井管内的高压流体管和设于井上的驱动设备,所述高压流体管连通所述驱动设备和所述混合管段的下部,且所述高压流体管的出口朝向井口方向;所述高压流体管用于将高压的流体输送至所述混合管段内,在所述混合管段内形成负压状态;所述高压流体管的出口与所述混合管段同轴设置;

回流组件,包括回流管,所述回流管连通所述输送管段的上部,所述回流管连通所述沉淀池的上部或水源;所述回流管上设有单向阀。

[0009] 作为本申请另一实施例,所述驱动设备为高压气泵或者高压水泵;对应的,所述高压流体管内的高压流体为高压状态的气体或高压状态的水。

[0010] 作为本申请另一实施例,所述高压流体管的自由端设有喷嘴,所述喷嘴的内径自靠近所述高压流体管的一端向另一端逐渐减小。

[0011] 作为本申请另一实施例,所述高压流体管位于所述输送管段的内部,所述高压流体管的自由端设有弯曲部,所述弯曲部的出口端朝向井口方向。

[0012] 作为本申请另一实施例,所述吸水管段的下端设置有滤水器,所述滤水器的下端为锥形;所述滤水器的周向设有多个能够容许砂粒通过的过流孔。

[0013] 作为本申请另一实施例,所述吸水管段的外径小于或等于所述输送管段的外径。

[0014] 作为本申请另一实施例,所述输送管段为硬质塑料管,所述输送管段的密度 $0.9-1.2\text{g/cm}^3$,所述输送管段的内径大于 8mm 。

[0015] 作为本申请另一实施例,所述输送管段的出口端设有输送尾管,所述输送尾管连通所述沉淀池的中部;所述输送尾管与所述回流管并联,且所述输送尾管和所述回流管借助三通管件连接在所述输送管段上。

[0016] 作为本申请另一实施例,所述沉淀池包括多个依次连通的沉淀槽,相邻两个所述沉淀槽之间均设有挡板,所述挡板的高度低于所述沉淀池的深度;相邻两个所述沉淀槽之间通过所述挡板的上方连通;所述输送尾管和所述回流管分别连通位于所述沉淀池的两端的所述沉淀槽。

[0017] 本发明提供的地热井洗井清砂装置的有益效果在于:与现有技术相比,本发明地热井洗井清砂装置,通过高压流体管与输送管件内的混合管段连通,在输水管件上形成扬水机结构,用于将井底的水和砂粒排出;在吸水管段的下部设置弯折部,便于适应变径井管;此外,为提高清砂效率,设置回流管,通过井底水的回流将井底的水砂搅浑,从而便于将砂石排出;该装置具有设备结构简单、操作方便、实用性强、维护费用低等优点。

[0018] 还提供一种地热井洗井清砂方法,采用了上述的地热井洗井清砂装置,包括以下步骤:

S1、预搅动处理;回流管连通水源,水源的水依次通过回流管、输送管段、渐扩管段、混合管段以及吸水管段,并自吸水管段的出口喷出,搅动井底的泥沙;

S2、吸水清砂处理;切断水源同时启动驱动设备,驱动设备借助高压流体管向混合管段输送高压流体并借助渐扩管段形成负压,带动吸水管段将井水底部的水和泥沙混合物提升至沉淀池内;

S3、间歇搅动处理;关闭驱动设备,输送管件内的水及泥沙混合物受重力下落,并自吸水管段的出口排出,将吸水管段周围的泥沙搅动浑浊;

S4、重复步骤S2和S3,直至步骤S2中提升至沉淀池内的水流中泥沙含量减少。

[0019] 本发明提供的地热井洗井清砂装置及清砂方法的有益效果在于:与现有技术相比,本发明地热井洗井清砂装置及清砂方法采用了上述地热井洗井清砂装置,具有设备结构简单、操作方便、实用性强、维护费用低等优点;且该方法在运行过程中不需停用回扬泵,节省了洗井时间;在进行地热井维护时,可根据地热井使用情况选择洗井的次数和时间,提

高洗井效率。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例提供的地热井洗井清砂装置的结构示意图。

[0022] 图中:1、井管;2、滤水器;3、吸水管段;4、混合管段;5、渐扩管段;6、输送管段;7、沉淀池;8、排砂管;9、溢流管;10、高压气泵;11、排污阀;12、高压流体管;13、喷嘴;14、回扬泵;15、回灌管;16、气液分离器;17、回流管;18、输送尾管。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。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。

[0024] 请参阅图1,现对本发明提供的地热井洗井清砂装置及清砂方法进行说明。所述地热井洗井清砂装置,包括输水组件、驱动组件和回流组件;输水组件包括伸入井管1内的输送管件和设于井上的沉淀池7;输送管件包括自下向上依次连通的吸水管段3、混合管段4、渐扩管段5、输送管段6;输送管段6连通沉淀池7的中部;吸水管段3的下部设有弯折部,弯折部的入口的轴线与弯折部的出口的轴线平行;驱动组件包括伸入井管1内的高压流体管12和设于井上的驱动设备,高压流体管12连通驱动设备和混合管段4的下部,且高压流体管12的出口朝向井口方向;高压流体管12用于将高压的流体输送至混合管段4内,在混合管段4内形成负压状态;高压流体管12的出口与混合管段4同轴设置;回流组件包括回流管17,回流管17连通输送管段6的上部,回流管17连通沉淀池7的上部或水源;回流管17上设有单向阀。

[0025] 用于洗井的输水管件包括依次连接的吸水管段3、混合管段4、渐扩管段5和输送管段6。在使用时,将吸水管段3的一端朝下伸入井内,直至吸水管段3的下端伸至井底;同时,混合管段4、渐扩管段5和输送管段6依次伸入井内,且输送管段6的最上端连接在沉淀池7上用于将井水提升至沉淀池7内。

[0026] 驱动设备的作用下,高压介质会沿高压流体管12进入混合管段4内并朝向上方流动,形成高效的扬水机结构。高压介质与混合管段4内的水流混合后并借助高压流动状态的介质在混合管段4和渐扩管段5内形成负压,且该负压引起吸水管内的水进入混合管段4,以及介质向上流动速度较水流速度快而引起“挟带作用”等从而带动水流上升至井上的沉淀池7内。

[0027] 在洗井过程中,若存在井底的含砂量较多或井底砂将吸水管段3的端部掩埋的问题,则需要回流冲洗,将井底的泥沙搅浑。在回流时,可借助输送管件连接回流管17,使沉淀池7或者水源的水依次通过回流管17和输水管件自吸水管段3的端口喷出并将井底的泥沙搅浑,以便于提高清砂效率。

[0028] 本发明提供的地热井洗井清砂装置,与现有技术相比,通过高压流体管12与输送管段内的混合管段4连通,在输水管件上形成扬水机结构,用于将井底的水和砂粒排出;在吸水管段3的下部设置弯折部,便于适应变径井管1;此外,为提高清砂效率,设置回流管17,通过井底水的回流将井底的水砂搅浑,从而便于将砂石排出;该装置具有设备结构简单、操作方便、实用性强、维护费用低等优点。

[0029] 该装置可设于井管1内壁和回扬泵14之间的间隙中,或单独设于井管1内,适用场景较为广泛。且当该装置和回扬泵14同时位于井管1内,可实现回灌和清砂同时进行。回扬泵14的下端无法伸入井底;本申请的装置可伸入静水位以下直至井底。因此回扬泵14的使用和本申请的装置可同时使用。但本申请的装置不适用于打井后的初次洗井,打井后的初次洗井主要是将井管1内的泥浆,而不是井底的砂粒;此外在初次打井后有现有设备用于洗井。

[0030] 可选的,回流管17借助水泵连接水源。

[0031] 对于回灌井,在井口还设置有回灌管15。回灌管15用于将地热井水向回灌内回灌。

[0032] 而驱动设备为高压气泵10或者高压水泵;对应的,高压流体管12内的高压流体为高压状态的气体或高压状态的水。最优的,驱动设备选用高压气泵10,而高压流体为高压状态的空气。高压气泵10与输水管件形成射流泵/空气扬水机结构,该结构可借助高压高流速的空气与混合管段4内的水混合,导致该管段内的介质比重下降,而形成负压状态。高压气泵10的工作状态由气泵电控柜控制,高压流体管12的上端与高压气泵10连接,高压流体管12的下端设置有喷嘴13,喷嘴13设于混合管段4的下部或者下方,且喷嘴13的出口位于混合管段4的正中位置,出口向上。且喷嘴13的内径自靠近高压流体管12的一端向其自由端的方向逐渐减小。

[0033] 具体地,高压流体管12的设置具有以下两种方式:

第一,高压流体管12位于输送管段6的一侧,两者并排伸入井内;高压流体管12下端自吸水管段3的上部进入吸水管段3内并向上延伸,直至高压流体管12的出口位于混合管段4的下部或下方。

[0034] 第二,高压流体管12位于输送管段6的内部,并依次贯穿输送管段6、渐扩管段5、混合管段4并停留在吸水管段3的上部,且高压流体管12的自由端设有弯曲部,弯曲部的出口端朝向井口方向。或者在不设弯曲部时,可在高压流体管12的末端的侧壁上开设多个出气孔。

[0035] 在使用时,可根据不同情况选用不同的高压流体管12的设置方式。且在高压气泵10的一侧设置有气泵控制箱,通过电控来限制气泵的工作状态。可选的,在高压流体管12上设置电磁阀,电磁阀用于控制高压流体管12的开启状态;电磁阀设于高压流体管12的井上段。

[0036] 在一些可能的实施例中,请参阅图1,吸水管段3的下端设置有滤水器2,滤水器2的下端为锥形;滤水器2的周向设有多个能够容许砂粒通过的过流孔。吸水管段3的自由端连接有滤水器2,滤水器2选用耐磨材质,如:锰钢合金、铬铁合金等。滤水器2上开设有多个沿其周向均匀分布的过流孔,过流孔的内径为1-2mm。

[0037] 在向上吸砂的过程中,滤水器2的过流孔可容许大部分砂粒通过,并将大块石子挡在滤水器2的外侧;在向下回流的过程中,回流水在压力作用下,自滤水器2的过流孔内向周

围高速喷射,将井底砂子和井水搅浑。

[0038] 吸水管段3的外径小于或等于输送管段6的外径,且吸水管段3的下部设置有弯折部。吸水管段3在向下井下移动的过程中,其贴合井壁移动。为适应变径井管1,弯折部朝向井中的方向延伸,使吸水管段3的下端远离井壁,避免吸水管段3在下降的过程中被井壁影响。

[0039] 吸水管段3采用耐磨材料,如尼龙管等。

[0040] 输送管段6、混合管段4和渐扩管段5等均为硬质塑料管,输送管段6的密度0.9-1.2g/cm³,输送管段6的内径大于8mm。输送管段6的密度与井水的密度相近或略大于井水的密度,以减少井水对输送管段6的压迫,同时避免输送管段6在井水中漂浮无法下降。可选的,输送管段6可采用PP-T、ABS等塑料材质。

[0041] 为适应地热井的水温,吸水管段3和输送管段6均需要具有一定的耐高温性。

[0042] 在一项具体实施例中,井管1内径为219mm,该井内所使用的回扬泵14的外径为200mm,在不影响回扬泵14使用的前提下将本装置的输水管件伸入井管1内部,则需要输送管段6能够自管井内壁与回扬泵14之间的缝隙通过,及输水管件的最大直径为19mm;为保证输水和清砂效率,输水管件的最小内径为8mm。

[0043] 在一些可能的实施例中,请参阅图1,沉淀池7位于井上,沉淀池7与输送管段6之间借助输送尾管18和回流管17连通。其中,输送尾管18连通输送管段6的上端和沉淀池7的下部,输送尾管18用于将输送管段6内的井水和砂粒混合物输送至沉淀池7内;而回流管17连通沉淀池7的上部和输送管段6,回流管17用于将沉淀池7的上部的清水输送至输送管段6内,进而借助输送管段6回流至井底,用于回罐或者搅动井底的泥沙。输送尾管18与回流管17并联,且两者借助三通管件连接在输送管段6上。此外,输送尾管18和回流管17上均设置有单向阀。

[0044] 输送尾管18上设有气液分离器16。此外,在输送尾管18和高压流体管12的井上部均设有排气阀。在向井中下管时,需开启排气阀。

[0045] 可选的,回流管17的中部设有分支管,分支管连接有水源的水泵。当沉淀池7内的水位未达到回流管17的入口时,回流管17通过连接水源的水泵实现对井底的回流和对井底泥沙的搅动。当沉淀池7内的水位达到回流管17的入口时,关闭分支管和水源的水泵,回流管17将沉淀池7的上部的水回流至井底。可选的,回流管17的入口端位于沉淀池7的侧壁上且该入口端距沉淀池7的顶端的距离为沉淀池7的深度的三分之一。而输送管段6的出口端位于沉淀池7的中部。

[0046] 可选的,沉淀池7存在以下两种情况:

第一,沉淀池7为单独池槽,该沉淀池7自下而上依次设置有排污阀11、输送管段6的出口端、回流管17的入口端以及溢流管9;其中,排砂管8位于沉淀池7的下端,且排砂管8上设有排污阀11;溢流管9位于回流管17的上方,溢流管9的出口端延伸至井口。当沉淀池7内的水存积太多,且进入沉淀池7内的泥沙存积在沉淀池7的下部,而位于沉淀池7的上部的水多为清水或者含沙量较少的水。随着排水量的增大,沉淀池7内的水位不断的上升,当其水位达到溢流管9的位置时,位于沉淀池7上部的清水或者含沙量较少的水会经过溢流管9回灌至井内。避免造成大量的井水浪费。

[0047] 第二,沉淀池7包括多个依次连通的沉淀槽,相邻两个沉淀槽之间均设有挡板,挡

板的高度低于沉淀池7的深度;相邻两个沉淀槽之间通过挡板的上方连通;输送尾管18和回流管17分别连通位于沉淀池7的两端的沉淀槽。输送管段6连接第一个沉淀槽,回流管17和溢流管9均连接最后一个沉淀槽,且溢流管9的入口位于回流管17的入口的上方。而多个沉淀槽的下端均设有排砂管8。

[0048] 可选的,位于沉淀池7内的多个挡板的高度自前向后逐渐减小。

[0049] 或者在沉淀池的底部开设有排砂口,排砂口处设有可开启的插板,插板用于封闭排砂口。

[0050] 还提供一种地热井洗井清砂方法,采用了上述的地热井洗井清砂装置,并包括以下步骤:

S1、预搅动处理;回流管17连通水源,水源的水依次通过回流管17、输送管段6、渐扩管段5、混合管段4以及吸水管段3,并自吸水管段3的出口喷出,搅动井底的泥沙;

S2、吸水清砂处理;切断水源同时启动驱动设备,驱动设备借助高压流体管12向混合管段4输送高压流体并借助渐扩管段5形成负压,带动吸水管段3将井水底部的水和泥沙混合物提升至沉淀池7内;

S3、间歇搅动处理;关闭驱动设备,输送管件内的水及泥沙混合物受重力下落,并自吸水管段3的出口排出,将吸水管段3周围的泥沙搅动浑浊;

S4、重复步骤S2和S3,直至在步骤S2中提升至沉淀池7内的水流中泥沙含量减少。

[0051] 当回灌井或者上水井等地热井内在使用过程中存在井水含砂量过多、甚至沉砂量影响到地热井的渗水量时,需要采用上述装置对井底的沉砂进行清除。首先将装置组装完成,将输水管件自回扬泵14与井壁之间的缝隙中下入井内,或者在未采用回扬泵14时,将输水管件直接自井口下入井内;直至输水管件的吸水管段3的下端口伸入井底。

[0052] 为提高吸水效率,在吸水之前首先进行预搅动处理。开启水源的水泵,水源的水在水泵的作用下依次经过回流管17、输送管段6、渐扩管段5、混合管段4以及吸水管段3,最后自吸水管段3的下端的滤水器2的过流孔排出。具有压力的水流自滤水器2的过流孔排出并随着过流孔的径向向外侧流动将井底的沉砂搅浑。

[0053] 在搅浑井底的水后,开启吸水清砂步骤。切断水源的水泵并开启驱动设备如高压气泵10;高压气泵10产生的高压的空气自高压流体管12进入混合管段4,并在混合管段4内与混合管段4内的水混合,在混合后,该区域内的水的比重减小,同时该区域内形成负压,而上升过程中的气水混合物在经过渐扩管后增加了负压状态,并在压力状态下不断向上移动,进而实现了将井底的水砂混合物向上吸出至沉淀池7内。该原理与空气扬水机结构的原理相近。

[0054] 在吸水清砂过程中,由于沉砂较重,由步骤S1所产生的浑水会随着时间延长而再次沉淀;步骤S2中吸出的井底的水中沉砂的含量会不断的降低。因此在吸水一段时间后需要重复进行回流搅浑。在回流搅浑的过程中不需在使用单独的水源,而是采用沉淀池7内所分离出的清水即可。将回流管17连接至沉淀池7的上部,使沉淀池7内的清水在重力的作用下重新返回井底,再次将井底的水和沉砂搅浑。

[0055] 重复上述吸水清砂和回流搅浑的步骤,直至在吸水清砂步骤中吸出的水中含砂量明显减少。

[0056] 该清砂过程中由于吸水管件的下端延伸至井底,而回扬泵14的下端多位于静水位

下几十米位置处;吸水清砂和回流搅浑的步骤均不会影响至回扬泵14的吸水范围内。因此该清砂过程与回扬泵14可以同时进行。

[0057] 本发明提供的地热井洗井清砂方法,与现有技术相比,采用了上述地热井洗井清砂装置,具有设备结构简单、操作方便、实用性强、维护费用低等优点,且该方法在运行过程中不需停用回扬泵14,节省了洗井时间。

[0058] 该设备由于设备结构简单、且不影响回扬泵14的正常使用,因此可在洗井时单独安装或者在打井完成后安装。在进行地热井维护时,可根据地热井使用情况选择洗井的次数和时间,提高洗井效率。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

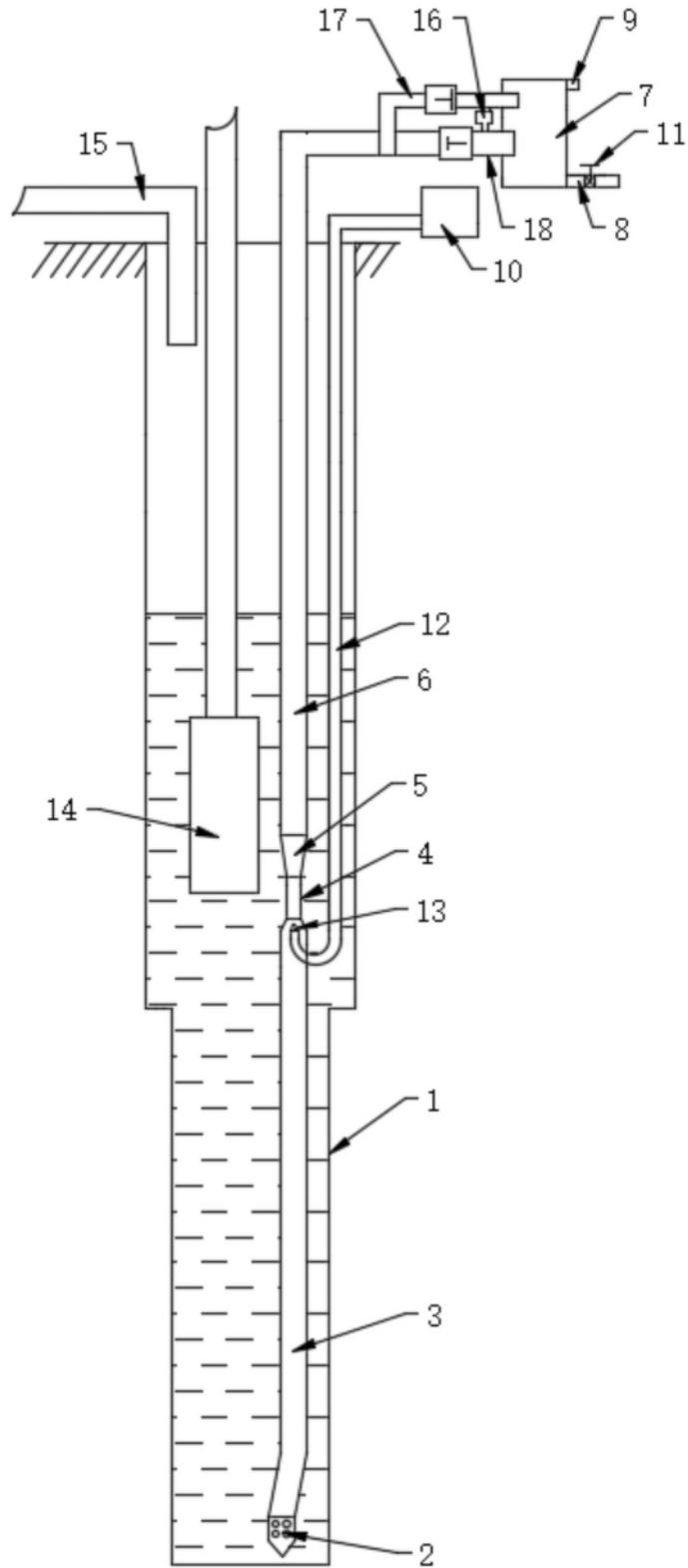


图1