

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94190222.6

[51]Int.Cl⁶

E21B 43/10

[43]公开日 1995年8月30日

[22]申请日 94.4.21

[30]优先权

[32]93.4.22 [33]DE[31]P4313221.9

[86]国际申请 PCT/EP94/01248 94.4.21

[87]国际公布 WO94/24414 德 94.10.27

[85]进入国家阶段日期 94.12.22

[71]申请人 弗洛特克斯水平凿岩机组有限公司及两
合公司

地址 联邦德国埃特林根

共同申请人 萨斯·英格

舒马赫环境和分离技术有限公司

[72]发明人 萨斯·英格 贝尔·汉斯·约金

克雷瑟·克劳斯

甘格·乔格

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 王 申

E21B 43/04 E21B 7/20

E21B 43/08

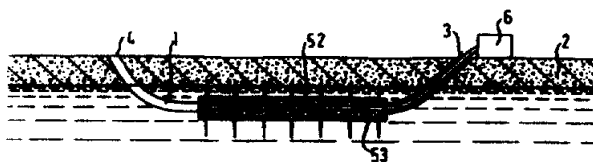
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 铺设地下集水集气总管,特别是建造水
平过滤井的工艺以及实现该工艺的工具

[57]摘要

为了铺设地下集水总管,特别为了建造水平过滤井,在预定土层中开出两端分别为入口孔(3)和出口孔(4)的至少一条钻孔(1)。然后把由内层过滤组件和外层保护管构成的过滤组件拖入器(5)引入相应钻孔并最后取走过滤组件拖入器(5)的外层保护管。过滤组件拖入器用作一种由内层过滤组件和外层保护管组成的工具。作为进一步发展,最好在内部过滤组件与外层保护管之间的中层空间中填充过滤沙或过滤砂砾填料。



权 利 要 求 书

1. 铺设地下集水集气总管、特别是建造水平过滤井和污水总管的一种方法，包括如下工艺步骤：

把分别具有入口孔和出口孔的至少一个钻孔引入预定坚固地层中；

把由过滤组件和外部保护管组成的过滤组件拖入器拉进相应钻孔中；以及

除去过滤组件拖入器的外部保护管。

2. 按权利要求 1 所述的工艺方法，其特征在于，该钻孔用一受引导、受控的钻孔工艺向前推进。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，使用可全控的遥控钻头进行钻孔。

4. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于，完成钻孔后，用扩孔头扩孔。

5. 按权利要求 4 所述的方法，其特征在于，钻头从钻孔出口孔出来后被取下，同时把扩孔头连接到钻杆上。

6. 按权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，过滤组件拖入器与扩孔头连接。

7. 按权利要求 4、5 或 6 所述的方法，其特征在于，在把扩孔

头缩回到入口孔的同时，把过滤组件拖入器引入钻孔中。

8. 按权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所使用的扩孔头的直径等于或大于过滤组件拖入器的直径。

9. 按权利要求 4 所述的方法，其特征在于，用不同大小的扩孔头一步步反复对钻孔进行扩孔，过滤组件拖入器在最后一步扩孔时连接到扩孔头上。

10. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过拖拉外层保护管而把过滤组件拖入器的内层过滤组件固定在地面以上。

11. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在完成钻孔后，只引入保护管。

12. 按权利要求 11 所述的方法，其特征在于，把过滤组件插入保护管。

13. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，用于钻孔且可以是纯净水的钻孔悬液为中性地面水，且生物上能分解。

14. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，钻孔悬液不会使泥土的渗水率过份降低。

15. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，钻孔长度达 500 米以上。

16. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，在把保护管拉出钻孔的同时，把加压水经过内层过滤

组件压入钻孔。

17. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，钻孔可走出任意曲线状。

18. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，钻孔可推进到预定地点。

19. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的方法，其特征在于，可在内层过滤组件中装入照相机以便检查安装情况。

20. 一种实现权利要求 1 所述方法的工具，其特征在于，过滤组件拖入器包括：

具有一个或多个部件的内层过滤组件和/或过滤管和/或其它辅助部件；以及

外层保护管。

21. 一种实现权利要求 1 所述方法的工具，其特征在于，过滤组件拖入器包括：

外层保护管；

插入外层保护管中的过滤管；以及

充填在内层过滤管与外层保护管之间的中层空间中的过滤沙和/或过滤砂砾填料。

22. 按权利要求 20 或 21 所述的工具，其特征在于，过滤管包括用来支撑非织物材料、纺织品或薄膜的内支撑管，或者，它也可由其它现有过滤管构成。

23. 按权利要求 20 到 22 之一所述的工具，其特征在于，过滤管为诸如 *PE*、*PVDF*、*PTFE*、*PT*、*PU*、*PVC* 之类的多孔自支撑塑料过滤管或现有过滤管。

24. 按权利要求 20 到 23 之一所述的工具，其特征在于，过滤组件包括具有支撑装置的地质纺织品和/或薄膜。

25. 按权利要求 20 到 23 之一所述的工具，其特征在于，过滤组件包括具有支撑装置的非织物过滤材料。

26. 按权利要求 20 到 23 之一所述的工具，其特征在于，过滤组件由多孔自支撑陶瓷或金属陶瓷过滤管构成。

27. 按权利要求 20 或 21 所述的工具，其特征在于，外保护管由聚乙烯之类的材料构成。

28. 按权利要求 20 或 21 所述的工具，其特征在于，过滤组件与外层保护管之间的填料由塑料颗粒构成。

29. 按权利要求 20 到 28 之一所述的工具，其特征在于，过滤组件与外层保护管之间只在预定部分区段上有填料。

30. 按权利要求 20 到 29 之一所述的工具，其特征在于，过滤组件与外层保护管之间只在过滤组件拖入器的预定部分区段上有填料。

31. 按权利要求 20 到 30 之一所述的工具，其特征在于，内层过滤组件和外层保护管之间有好几层填料。

32. 按权利要求 31 所述的工具，其特征在于，这好几层填料

包括粗粒度过滤沙和/或不同大小的过滤砂砾。

33. 按上述权利要求中一个或多个权利要求所述的工具，其特征在于，过滤组件拖入器的内部结构按德国工业标准制造。

说 明 书

铺设地下集水集气总管、特别是 建造水平过滤井的工艺以及实现 该工艺的工具

本发明涉及铺设地下集水集气总管的工艺，特别涉及建造水平过滤井和污水总管的工艺以及实现该工艺的工具。

用于地下水、汇水以及地下空气的水平、弧形、斜向或螺旋形的井和污水总管的建造总的来说涉及到建造规定的水平过滤井。现有水平过滤井被用来清除地下水，地下水经过水平放置的过滤管被引入总竖井，然后用抽水机抽到地面上。在旧有废水处理领域，可用这类井清除有害物质。这类水平过滤井与竖井比较，在某些情况下因其技术工艺合理而具有较高经济性。

水平过滤井，由于其出水量大，可应用于以更大井出水量输水的地层。此外，由于水平放置的过滤管不与空气接触，而且在水的水平入口处的流速可保持很低，因此水平过滤井变成赭色的过程大大慢于竖井。

作为另一个优点，应强调指出，受泵压的总管、测量仪器、具有电气开关和控制部件的电源的机械设施和管子工艺设施所需的容量对水平井来说，远远小于竖井。同样，水平过滤井的监视和维

护费用也没有同类竖井设施高。

除抽水外，水平过滤井原则上还被优先使用于清洁较水平的蓄水池，或用于硬成层地面，在此，为清洁地下空气需打开某一层。此外，在建筑工地、或在不同类型的使用中不允许建造竖井的场合，或出于水力原因显然需要建造水平过滤井的场合，也都优先使用水平过滤井。

今天，对于水平过滤井，主要使用 *FEHLMANN* 工艺和 *PREUSSG* 工艺。*E. Bieske* 的“钻井”(第 7 版，1992, *Oldenbourg, Munich*)一书对 *FEHLMANN* 工艺和 *PREUSSG* 工艺作了叙述。此外，*Preussag* 公司出的一本小册子中也对 *Preussag* 工艺作了详细说明。下面以 *Preussage* 的例子简要说明该方法。把预制的添达地下水池的主竖井插入。从一个工作面上，用钻管建造扇形水平直钻孔。然后把过滤管装入这些钻管中。然后从钻孔中慢慢抽出钻管，同时用高压把过滤砂砾冲入钻孔与过滤管之间的空穴中，从而把过滤砂砾放置在钻孔壁和过滤管之间。这一过滤套可由过滤砂砾或过滤沙构成。

这些现有工艺的缺点是，必须在土壤中建造直径至少为 2.5 米的竖井。而且，必须用钻孔和插入设施在竖井中建造工作平台，而且必须以高费用在土层中建造水平钻孔。

此工艺中的水平钻孔的长度最多只能达到约 60 米，而且它们还必须是笔直的才能达到这一长度。钻孔的可能长度取决于土壤性

质。

而且，若使用现有工艺，在水平过滤井的整个建造过程中，地下水会不断涌入中心竖井，这是要予以防止的，或以高花费抽出去。

这些现有工艺因此既费力，又费钱，只有对于预定规模才能经济地建造。

本发明的目的是提供一种全新工艺，它使简单、快速地引入地水平过滤井和污水总管成为可能，并提供实现这一工艺的工具。

上述问题可由按权利要求 1 所述的方法和按权利要求 20 的特征部分所述的工具予以解决。

本发明基于如下想法，从地面上打出必要的水平钻孔，（即不用在平地上打竖井）并把已预制的具有合适过滤管和过滤砂砾套的过滤总管构件，即所谓的过滤组件从地面引入这些钻孔。在这里，过滤组件指的是具有一个或多个部件的内层过滤管以及由一个或多个部件构成的砂砾套。

为把钻插入，最好使用原先使用于供水工艺中的全控制钻孔工艺。

在这里，使用了可全控制的遥控钻头，它可用来钻出曲线或弧形钻孔。用遥控钻孔工艺打出水平过滤井的优点在于，在大多数类型的土壤中地面的压缩可保持在地下空气、汇水或地下井构造所容许的范围内。

在钻孔时，用机械给水法，一高压水流在土壤中挖出一微型隧道。最好把钻孔的支撑悬液与这一高压水流混合，从而把一部分溶解的土壤物质压入周围基岩中，一部分被钻孔悬液带走。这样，一方面稳定了钻孔，另一方面，根据钻孔液体的组成，在引入过滤组件拖入器时，产生一定的滑动作用。所谓过滤组件拖入器，指的是权利要求 20 或 21 所述的用来实现此工艺的一种工具。由于土料的位移，渗水率会发生微小变化，这可用后主要详述的那类钻孔方式以及所使用的液压和液体组成予以调节。此外，根据钻孔条件，使用无膨润土的钻孔悬液特别有好处，它为中性地面水，生物上可分解。这种钻孔悬液使土壤的渗水率不致过份减小。为了把直径大于微型隧道的过滤组件拖入器引入钻孔，最好用扩孔头扩张小直径的第一钻孔。为此，在把钻头从钻孔出口处取出后代之以扩孔头，然后以水力—机械方法通过导向孔和/或微型隧道抽回扩孔头。

为了把特别大直径的过滤组件拖入器引入，最好用不同大小的扩孔头一步步反复扩孔。什么时候需要这样做，主要取决于土壤性质、钻孔技术以及水平过滤井和污水总管的用途。

为了迅速安放好过滤组件，最好使过滤组件拖入器直接连接在扩孔头上，从而在扩孔过程中就引入过滤组件拖入器。

扩孔头的直径尽可能等于或大于过滤组件拖入器的直径，从而在把它拖进钻孔时使摩擦力最小。

在进行最后扩孔时，过滤组件拖入器与用水力—机械方法操纵的扩孔头一起拖入钻孔。在入口孔中，可把过滤组件固定在地面上方，并把过滤组件拖入器的保持管从另一孔口拉出，从而在过滤组件和钻孔壁之间形成环状空间，钻孔被覆盖土封闭，从而有利于井周围的渗水性。因此，选择直径大于保护管的扩孔头特别有好处。

为了在拉出外层保护管时，不拉出实际的过滤主构件，最好在地面上方固定封入的过滤组件和/或封入的过滤管。

根据土壤特性和井的具体用途，最好首先只把保护管拉入钻孔，然后才把实际过滤组件插入保护管中。

为了实施该工艺，可使用具有外层保护管的工具，该保护管围绕放在里边的过滤管，在这里，最好在过滤组件和外层保护管之间的中间空间中填以过滤沙和/或过滤砂砾填料(过滤砂砾套)。这种结构可按需要最佳地配置过滤砂砾填料和嵌入在其中的过滤主管。而且，过滤组件的结构还可预制，从而避免疵点。由于过滤组件的整个结构在安放前可预先控制，因此这一方案具有很大优点。

根据土壤环境，可以免去过滤管的过滤砂砾套或过滤沙套，此时可只把外部保护管中的过滤管拉入钻孔，从而有利于降低成本。

按照本发明，过滤组件的结构可最佳地适合于水文条件。一方

面，可用不同大小的粗粒过滤材料填充在过滤管和钻孔壁之间，另一方面，可以预定方式进行填充，并且还可在安装前予以调节。

在安装之前按本发明制造整个过滤组件的基础上，可对此结构作出种种改动以最佳地适合地质条件。

这样就有利于根据工艺技术和经济条件只在总钻孔的部分区段铺设实际的滤水暗管。

由于本发明的结构以及整个过滤组件可以预制，所以可按德国工业标准的结构予以制造。由于过滤组件可预制，因此井的性能能达到最佳。

所有已知的滤水暗管材料均可用于本发明工具。因此，除了建造过滤井通常使用的材料，在过滤组件中，种种使用非纺织材料、纺织品和薄膜制成的过滤管可与内支撑管装在一起。过滤管本身可以由 *PE*、*PVDF*、*PTFE*、*PT*、*PU*、*PVC* 等构成的多孔自支撑塑料过滤管。同样，在过滤组件中可使用多孔自支撑陶瓷或金属陶瓷过滤管或由其它多孔自支撑材料构成的过滤管。

过滤组件的结构还可设计得适合于与地质学有关的地质工艺技术要求。为此，必要时，过滤组件的结构可有很大的灵活性，从而水平过滤井、污水总管和钻孔的曲率半径可有很大的变化范围。

按照本发明，外层保护管由聚乙烯之类的光滑、稳固材料制成，以利于过滤组件拖入器的插入。本发明的工具使敏感的过滤组件免遭钻井泥浆和潮湿岩石的损害，外保护套保护了实际过滤组

件并使它不受摩擦力。

由于过滤组件的数量。直径和可达 500m 的长度(若有先进的钻井技术,还可更长)都可变动,因此本发明工艺可开辟全新应用领域。同样,也可制造极小直径的过滤组件,而这在现有工艺是办不到的。

按照本发明,在拖入时可插入照相机以便控制过滤组件和/或过滤管的区段,因此在插入过程中发生的损坏立刻能得到发现并予以解决。

为了对本发明作进一步说明和了解,下面结合附图说明按本发明工艺制造的水平过滤井的实施例以及实现该工艺的新颖工具。附图中:

图 1 为实施例剖面图;

图 1a 为钻孔行进示意图;

图 2 为井和污水管的示意平面图;

图 3 为扩孔过程示意图;

图 4 为过滤组件的横截面示意图,保护套尚未拉出。

如图 1 和图 2 所示,按本发明工艺建造的水平过滤井包括一个或多个稍稍弯曲或弯曲得很厉害的钻孔 1,它们从一中心区平行地、或不平行地、或在土壤层之中延伸。每一钻孔 1 包括入口孔 3 和出口孔 4,过滤组件拖入器 5 穿过它们而被引入。实际的过滤组件 52、53 在非饱和区或汇水区中的地下水水面之下。一抽水装置 6 位

于地面上，内装水泵、吸气装置、真空发生器等，用来输送地下水、汇水或地下空气。过滤管 53 与有待处理的地层的上、下方区段完全密封，只在钻孔的有待处理的地层内才因其上的小孔、狭缝和孔隙 54 等等才具有渗水性，地下水、汇水或地下空气能通过这些小孔、狭缝和孔隙流入。不处理的区段与建造井的通常情况一样，用整体管而不是用过滤组件 52、53 建造。

从图 3 中可看到，扩孔头 10 与钻杆 11 连接。在扩孔头 10 后方，过滤组件拖入器 5 用连接件 12 与扩孔头 10 连接。

从图 4 中可看到，过滤组件拖入器包括外层保护管 51、不同颗粒的填料 52 和过滤管 53。实际过滤组件由过滤砂砾填料 52 和过滤管 53 构成。

下面说明按本发明工艺安装地下集水总管 53。

从图 1a 中可看到，钻头 14 由钻孔工具 13 前推而在土壤中形成入口孔 3。在整个钻孔过程中，钻头 14 跟随定位装置受遥控而按要求向所定方向掘进。钻孔一直被引导到出口孔 4，在此处用扩孔头 10 替下钻头 14。在装在钻杆 11 上的扩孔头 10 上，有一连接件 12，预制的过滤组件拖入器 5 即与连接件 12 连接。然后钻杆回缩向入口孔 3，此时用高压水流转动地推动钻杆 11，扩孔头 10 随着通过钻孔 1，从而用扩孔头 10 扩大钻孔 1 的直径。在扩孔的同时，过滤组件拖入器 5 一直被引入到入口孔 3。在此扩孔过程中，按照土壤条件组成的钻孔悬液通过安装在扩孔头 10 上的喷嘴喷入

钻孔壁 1 的松散泥土中，从而减小过滤组件拖入器 5 的外层保护管 51 上的摩擦力以及拉回钻杆和过滤组件拖入器 5 所需的力，此外，还可稳固钻孔 1。

在扩孔过程中，如果土壤条件、钻孔技术和冲洗参数许可的话，钻孔 1 的壁会打开而降落到过滤组件拖入器 5 的外层保护管 51 上，从而提高钻孔壁区域的土壤的渗水率，而这是我们所希望的。

过滤组件拖入器 5 到达入口孔 3 后，过滤管 53 固定在地面以上。然后把外层保护管 51 从出口孔 4 抽出钻孔 1。

为减小摩擦力，由钻孔 1 抽回外层保护管 51 时，过滤填料 52 可使用颗粒大小预定的塑料颗粒。同样，可从入口孔 3 处把加压水注入过滤管 53，从而通过过管 53 中的小孔 54 重新出现在地面以下，并且减小过滤组件 52、53 与外层保护管 51 之间的摩擦力。

由钻孔 1 和拉入其中的过滤组件 52、53 构成的水平过滤井可以各种方式工作。

可以想到，孔 3、4 中的一个应该完全密封，以便对钻孔 1 和/或过滤组件 52、53 进行真空操作。也可进行其它操作，例如，重力脱水、用负压和脱水相结合抽去地下空气以及用渗透和压缩法抽去地下空气。

图 1

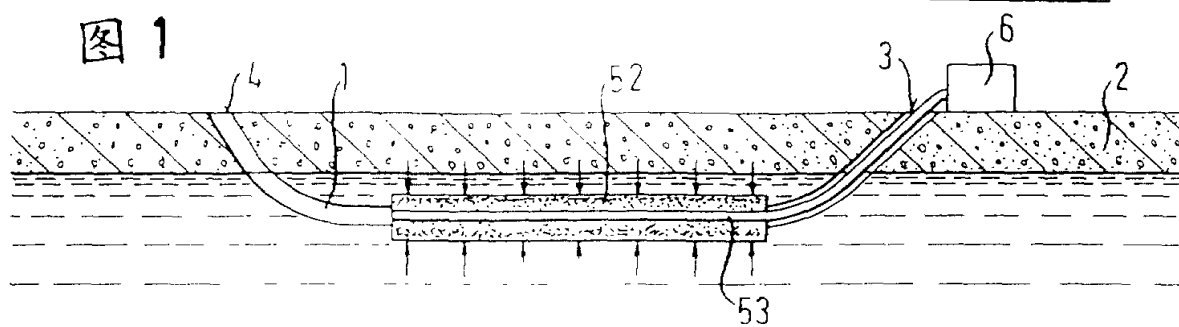


图 2

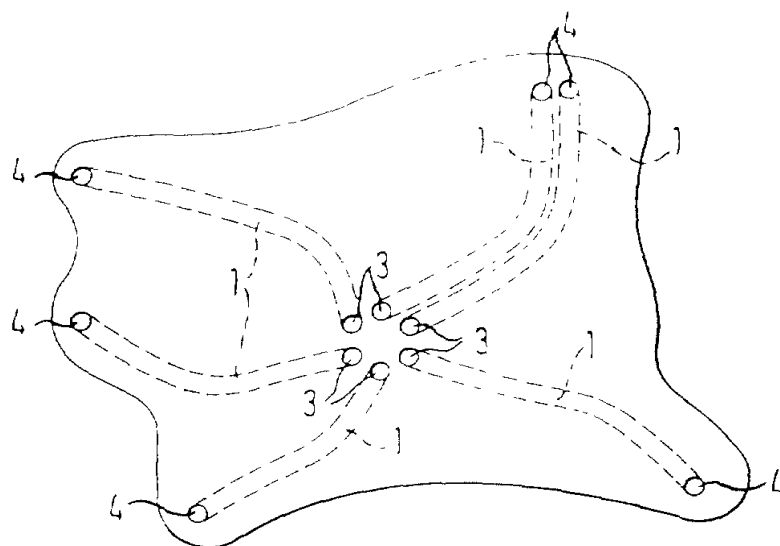


图 3

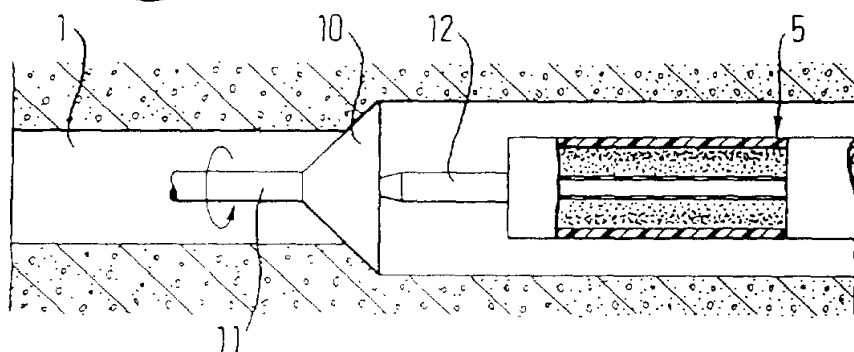


图 4

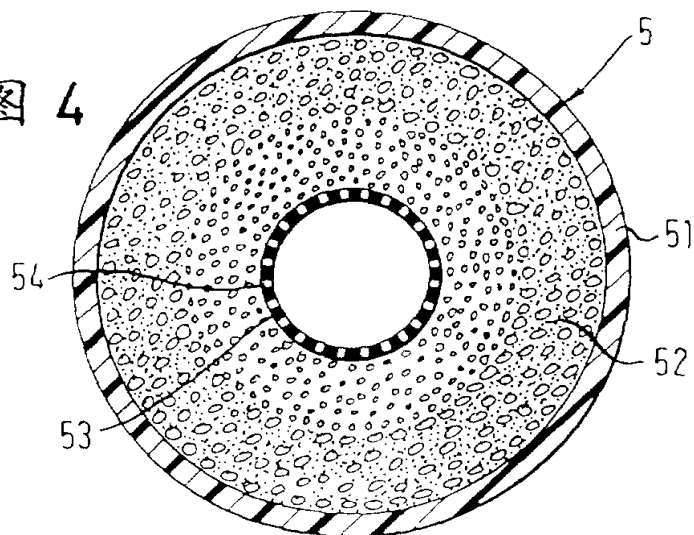


图 1a

