

图 4

1、一种开关式防砂筛管，主要由挡砂过滤层（16）、外保护层（17）、打孔式筛管中心管（15）和上接头接箍（14）、下接头 B（18）组成防砂筛管（II），打孔筛管中心管（15）上端连接在上接头接箍（14）上，下端连接下接头 B（18），其特征是：在防砂筛管（II）的两端或中间活动连接液压程序开关（I）和机械式开关（III），在所述的防砂筛管（II）的打孔式筛管中心管（15）内安装同心承压管（12），打孔式筛管中心管（15）与同心承压管（12）之间留有液流通道，过流通道被安装在防砂筛管上的液压程序开关（I）和机械式开关（III）所控制，机械式开关（III）打开后液体可以通过防砂筛管上的挡砂过滤层（16）流入或流出油层，关闭后为液压程序开关提供密闭空间。

2、根据权利要求 1 所述的开关式防砂筛管，其特征是：所述的液压程序开关（I）主要由上接头（1）、密封工作筒（2）、上活塞（3）、钢球（4）、单流阀体（5）、程序轨道中心管（6）、轨道销钉（8）、弹簧（10）和下接头（13）组成，上接头（1）的内外分别活动连接程序轨道中心管（9）和密封工作筒（2），并组成密闭空间，实现对孔 D 的封闭或打开；上活塞（3）和单流阀体（5）连为一体，形成单流活塞，钢球（4）安装在单流阀体（5）内部的球座内用于封堵单流阀体（5）内的液流孔，形成单流活塞。

3、根据权利要求 2 所述的开关式防砂筛管，其特征是：所述的单流活塞与被转环（7）和固定环（9）固定在程序轨道内的轨道销钉（8）连为一体，弹簧（10）被安装在固定环（9）的下端，推动单流活塞向上运动，接箍（11）上螺纹连接在程序轨道中心管（6）上，承受弹簧（10）的弹力。

4、根据权利要求 1 所述的开关式防砂筛管，其特征是：所述的同心承压管（12）与打孔筛管中心管（15）形成的环形空间向上通向液压程序开关（I）的单流阀体（5）的下部，向下通向机械式开关（III）的密封套（22）与开关体（20）构成的环形空间，使通过防砂筛管（II）的外保护层（17）、挡砂过滤层（16）和打孔式筛管中心管（15）的地层流体被上部的液压程序开关（I）的单流活塞和下部机械式开关（III）的滑套（21）控制。

5、根据权利要求 1 或 4 所述的开关式防砂筛管，其特征是：所述的机械式开关（III）主要由开关体（20）、滑套（21）、密封套（22）、上下过渡接头（19、23）组成，密封套（22）的两端分别与下接头 B（18）和下密封接头（25）连接，开关体（20）的两端分别与上下过渡接头（19、23）活动连接，开关体（20）设有 C 孔，密封套（22）与开关体（20）构成环形空间，滑套（26）在开关体内可以上下滑动，使滑套（26）可以封闭或打开 C 孔，封闭或打开油层液体流出地面和地面流体流入油层的通道。

6、根据权利要求 5 所述的开关式防砂筛管，其特征是：所述的下过渡接头（23）通过螺纹将开关体（20）和死节（24）连为一体，下密封接头（25）通过螺纹与密封套（22）和死堵（26）连为一体，滑套（21）拉回原位重新关闭 C 孔，切断流体进入油层的通道，使防砂筛管（II）内部形成承压密闭腔，从而对液压程序开关实施打开与关闭作业。

7、根据权利要求 2 所述的开关式防砂筛管，其特征是：所述的程序轨道中心管（6）上设有多个轨道点（E、K、M、W）和（X、G、L、Y），液压程序开关（I）的打开与关闭受上活塞（3）位于程序轨道中心管（6）上孔 D 的位置决定，轨道销钉（8）在程序中心管的轨道点 E、K、M、W 时，上活塞（3）位于孔 D 的上方，钢球（4）上部与 D 孔相对，液压程序开关处于打开状态油层可以生产；轨道销钉（8）在程序轨道 X、G、L、Y 点时，上活塞（3）位于 D 孔的下方，钢球（4）上部被上活塞（3）和程序轨道中心管封死，液压程序开关处于关闭状态，对应油层被封闭。

一、技术领域：

本发明涉及一种油井用防砂筛管，特别涉及一种能够控制油层液体流入防砂管内的开关式防砂筛管。

二、背景技术：

现有的防砂筛管主要由挡砂过滤层、外保护层、打孔式筛管中心管和上接头接箍、下接头组成。目前现有的金属绕丝防砂管，金属棉滤砂管；精密滤网式滤砂管；金属毡滤砂管，双层绕丝预充填滤砂管；酚醛树脂覆膜砂滤砂管；陶瓷滤砂管等，都是这种形式。以上各种防砂筛管安装在油井内与出砂产液层对应时，油井的产出液在油井生产压差的作用下，流过防砂筛管的外保护层孔眼、挡砂过滤层微孔（缝）、打孔式筛管中心管，进入防砂筛管内部沿打孔筛管中心管上行被油井内的举升泵举升到地面，油井产出液中的砂粒被防砂筛管的挡砂过滤层挡在防砂筛管的外部，使油井内被举升上来的液体中不含砂粒，从而实现了油井的防砂。

但是，现有的防砂筛管在多油层防砂或长井段防砂时，不能分层或分段控制产出液的流动，不能实现分层或分段生产，特别是油井的防砂后生产一段时间，油井产出液含水升高，不进行修井作业测试无法找到产出水层（或段）无法关闭产出水层（或段），这样使油井生产经济效益变差，直至修井作业，造成作业次数增加、费用高、油井利用率低。

三、发明内容：

本发明的目的就是针对现有技术存在的上述缺陷，提供一种开关式防砂筛管，能够方便地在油井正常生产过程中找到产出水层（或段）和关闭高含水层（或段），只对低含水层（段）生产。

其技术方案是：主要由挡砂过滤层、外保护层、打孔式筛管中心管和上接头接箍、下接头 B 组成防砂筛管（II），打孔筛管中心管上端连接在上接头接箍上，下端连接下接头 B，在防砂筛管（II）的两端或中间活动连接液压程序开关（I）和机械式开关（III），在所述的防砂筛管（II）的打孔式筛管中心管内安装同心承压管，打孔式筛管中心管与同心承压管之间留有液流通道，过流通道被安装在防砂筛管上的液压程序开关和机械式开关（III）所控制，机械式开关（III）打开后液体可以通过防砂筛管上的挡砂过滤层流入或流出油层，关闭后为液压程序开关提供密闭空间。

所述的液压程序开关（I）主要由上接头、密封工作筒、上活塞、钢球、单流阀体、程序轨道中心管、轨道销钉、弹簧和下接头组成，上接头的内外分别活动连接程序轨道中心管和密封工作筒，并组成密闭空间，实现对孔 D 的封闭或打开；上活塞和单流阀体连为

一体，形成单流活塞，钢球安装在单流阀体内部的球座内用于封堵单流阀体内的液流孔，形成单流活塞。

所述的单流活塞与被转环和固定环固定在程序轨道内的轨道销钉连为一体，弹簧被安装在固定环的下端，推动单流活塞向上运动，接箍上螺纹连接在程序轨道中心管上，承受弹簧的弹力。

上述的同心承压管与打孔筛管中心管形成的环形空间向上通向液压程序开关（I）的单流阀体的下部，向下通向机械式开关（III）的密封套与开关体构成的环形空间，使通过防砂筛管（II）的外保护层、挡砂过滤层和打孔式筛管中心管的地层流体被上部的液压程序开关（I）的单流活塞和下部机械式开关（III）的滑套控制。

上述的机械式开关（III）主要由开关体、滑套、密封套、上下过渡接头组成，密封套的两端分别与下接头 B 和下密封接头连接，开关体的两端分别与上下过渡接头活动连接，开关体设有 C 孔，密封套与开关体构成环形空间，滑套在开关体内可以上下滑动，使滑套可以封闭或打开 C 孔，封闭或打开油层液体流出地面和地面流体流入油层的通道。

上述的下过渡接头通过螺纹将开关体和死节连为一体，下密封接头通过螺纹与密封套和死堵连为一体，滑套拉回原位重新关闭 C 孔，切断流体进入油层的通道，使防砂筛管（II）内部形成承压密闭腔，从而对液压程序开关实施打开与关闭作业。

上述的程序轨道中心管上设有多个轨道点（E、K、M、W）和（X、G、L、Y），液压程序开关（I）的打开与关闭受上活塞位于程序轨道中心管上孔 D 的位置决定，轨道销钉在程序中心管的轨道点 E、K、M、W 时，上活塞位于孔 D 的上方，钢球上部与 D 孔相对，液压程序开关处于打开状态油层可以生产；轨道销钉在程序轨道 X、G、L、Y 点时，上活塞位于 D 孔的下方，钢球上部被上活塞和程序轨道中心管封死，液压程序开关处于关闭状态，对应油层被封闭。

本发明的工作原理是：本发明的开关式防砂筛管分层安装在油井内后，每个层的油层流体通过对应层的外保护管、挡砂过滤层，进入打孔式筛管中心管和同心承压管的环形空间，与液压程序开关和机械式开关的进液环空连通。机械式开关为常闭开关，一般通过向井内加液压使液压程序开关的单流活塞位置发生变化，实现对某一油层流体的打开或封闭。从而实现在正常生产过程中的换层生产。只有当需要向油层内挤注液体时，下工具打开机械式开关后向油层内挤入处理液，施工完成后再关闭机械式开关，给液压程序开关动作提供单向密闭条件。

本发明的有益效果是：通过挡砂层过滤后的油井产出液用液压程序开关和机械式开关配合控制，就可以方便的实现油层的封闭与打开，从而实现关闭高含水层（段）打开低含水层（段）生产的目的；避免修井作业次数的增加，提高了油井的生产经济效益，使油井的利用率大大提高。

四、附图说明：

附图 1 是本发明的液压程序开关 I 的纵向剖面图；

附图 2 是本发明的防砂筛管 II 的纵向剖面图；

附图 3 是本发明的机械式开关 III 的纵向剖面图；

附图 4 是本发明的程序轨道的示意图。

上图中：上接头（1）、密封工作筒（2）、上活塞（3）、钢球（4）、单流阀体（5）、程序轨道中心管（6）、转环（7）、轨道销钉（8）、程序轨道中心管（9）、弹簧（10）接箍（11）、同心承压管（12）、下接头（13）、上接头接箍（14）、打孔式筛管中心管（15）、挡砂过滤层（16）、外保护层（17）、下接头 B（18）、上过渡接头（19）、开关体（20）、滑套（21）、密封套（22）、下过渡接头（23）、死节（24）、下密封接头（25）、死堵（26）。

五、具体实施方式：

结合附图 1-3，对本发明作进一步的描述：

主要由挡砂过滤层、外保护层、打孔式筛管中心管和上接头接箍、下接头 B 组成防砂筛管 II，打孔筛管中心管上端连接在上接头接箍上，下端连接下接头 B，在防砂筛管 II 的两端或中间活动连接液压程序开关 I 和机械式开关 III，在所述的防砂筛管 II 的打孔式筛管中心管内安装同心承压管，打孔式筛管中心管与同心承压管之间留有液流通道，过流通道被安装在防砂筛管上的液压程序开关和机械式开关 III 所控制，机械式开关 III 打开后液体可以通过防砂筛管上的过滤层流入或流出油层，关闭后为液压程序开关提供密闭空间。

其中，液压程序开关 I 主要由上接头 1、密封工作筒 2、上活塞 3、钢球 4、单流阀体 5、程序轨道中心管 6、转环 7、轨道销钉 8、程序轨道中心管 9、弹簧 10 和接箍 11 组成，上接头 1 的内外分别活动连接程序轨道中心管 9 和密封工作筒 2，并组成密闭空间，实现对孔 D 的封闭或打开；上活塞 3 和单流阀体 5 连为一体，形成单流活塞，钢球 4 安装在单流阀体 5 内部的球座内用于封堵单流阀体 5 内的液流孔，形成单流活塞。单流活塞与被转环 7 和固定环 9 固定在程序轨道内的轨道销钉 8 连为一体，弹簧 10 被安装在固定环 9 的下端，推动单流活塞向上运动，接箍 11 上螺纹连接在程序轨道中心管 6 上，承受弹簧 10 的弹力。

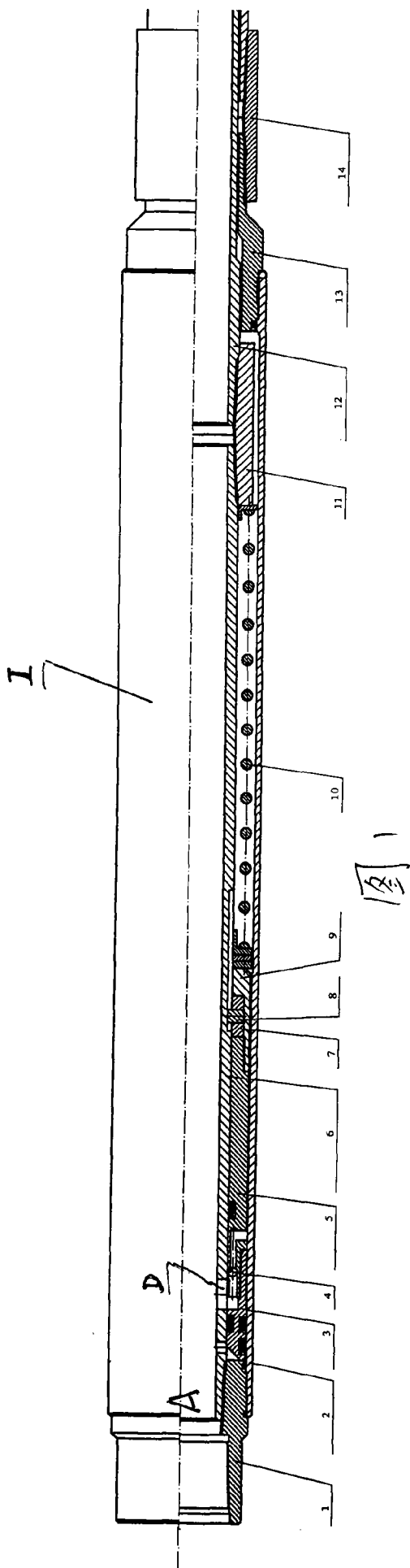
而机械式开关 III 主要由开关体 20、滑套 21、密封套 22、上下过渡接头 19、23 组成，密封套 22 的两端分别与下接头 B18 和下密封接头 25 连接，开关体 20 的两端分别与上下过渡接头 19、23 活动连接，开关体 20 设有 C 孔，密封套 22 与开关体 20 构成环形空间，滑套 26 在开关体内可以上下滑动，使滑套 26 可以封闭或打开 C 孔，封闭或打开油层液体流出地面和地面流体流入油层的通道。

参照图 1，液压程序开关 I 由上接头 1 连接在油管柱上，密封工作筒 2 由螺纹连接在上接头 1 上，起到悬挂下部管柱重量，与上活塞 3 和用螺纹连接在上接头 1 上的程序轨道中心管 6 组成密闭空间，实现对孔 D 的封闭或打开。上活塞 3 和单流阀体 5 用螺纹连为一

体，形成单向流活塞，钢球 4 安装在单流阀体 5 内部的球座内用于封堵单流阀体 5 内的液流孔，形成单向流活塞，只许单流阀体下部的液体顶开钢球上行，不许单流阀体上部的液体下行，为油管内憋压提供条件。轨道销钉 8 被转环 7 和固定环 9 固定在程序轨道内与单流活塞连为一体。弹簧 10 被安装在固定环 9 的下端，推动单流活塞向上运动。接箍 11 上螺纹连接在程序轨道中心管 6 上，承受弹簧 10 的弹力，接箍 11 下螺纹接同心承压管 12，下接头 13 上螺纹连接在密封工作筒 2 下螺纹连接防砂筛管 II 的上接头接箍 14，打孔筛管中心管 15 上螺纹连接在上接头接箍 14 上，下螺纹连接下接头 B18，同心承压管 12 与打孔筛管中心管 15 形成的环形空间向上通向液压程序开关 I 的单流阀体 5 的下部，向下通向机械式开关 III 的密封套 22 与开关体 20 构成的环形空间，使通过防砂筛管 II 的外保护层 17、挡砂过滤层 16、打孔式筛管中心管 15 的地层流体被上部的液压程序开关的单流活塞和下部机械式开关工具的滑套 21 控制。上过渡接头 19 通过螺纹将同心承压管 12 和开关体 20 连为一体，滑套 21 在开关体内在一定转向机械力的作用下可以上下滑动，图示位置滑套 21 封闭 C 孔，封闭了油层液体流出地面和地面流体流入油层的通道，当滑套 21 下行使 C 孔露出时油层流体可以通过外保护层 17、挡砂过滤层 16、打孔式筛管中心管 15 流入同心承压管被举升到地面，地面液体也可以经 C 孔通过挡砂过滤层 16 进入油层。下过渡接头 23 通过螺纹将开关体 20 和死节 24 连为一体，下密封接头 25 通过螺纹与密封套 22 和死堵 26 连为一体。滑套 21 拉回原位重新关闭 C 孔，切断流体进入油层的通道，使开关式防砂筛管内部形成承压密闭腔，以便采用液压的方式对液压程序开关实施打开与关闭作业。

参照附图 2，本发明的上液压程序开关 I 的打开与关闭采用通过上接头 1 给开关式防砂筛管内部打液压的方式完成。液压程序开关 I 的打开与关闭受上活塞 5 位于程序轨道中心管 9 上孔 D 的位置决定，轨道销钉 11 在程序轨道 E、K、M、W 点时，上活塞 5 位于 D 孔的上方，钢球 6 上部与 D 孔相对，液压程序开关处于打开状态油层可以生产；轨道销钉 11 在程序轨道 X、G、L、Y 点时，上活塞 5 位于 D 孔的下方钢球 6 上部被上活塞 5 和程序轨道中心管封死，液压程序开关处于关闭状态，对应油层被封闭。

而附图 1 所示的液压程序开关处于打开状态，地层产出液经过防砂筛管 II 的外保护层 17 和挡砂过滤层 16 上的孔眼进入同心承压管 12 与打孔式筛管中心管 15 形成的环形空间上行，顶开钢球 4 通过 D 孔进入工具内腔 A 被举升致地面。当需要封闭油层时，向 A 腔内打液压，液压力通过传压孔作用在单流活塞上形成向下的作用力，作用力大于弹簧的弹力时，单流活塞下行，直到轨道销钉 8 到达轨道下死点 F，单流活塞不能继续下行，此时上活塞 3 在 D 孔的下边将通向 A 腔的液流通道封闭，当油井生产时，A 腔内的压力下降，作用在单流活塞上的力变小，弹簧推动单流活塞上行，轨道销钉 8 沿轨道到达 G 使单流活塞不能继续上行，上活塞 3 仍在 D 孔下边封闭流体不能进入 A 强从而封闭了油层液体的流出。若需要重新打开该油层时，再向 A 腔打液压使轨道销钉 8 到达 H 后，再开井生产使轨道销钉 8 沿轨道进入 K，上活塞 3 到达 D 孔之上，油层流体顶开钢球 4 进入 A 腔被举升到地面。



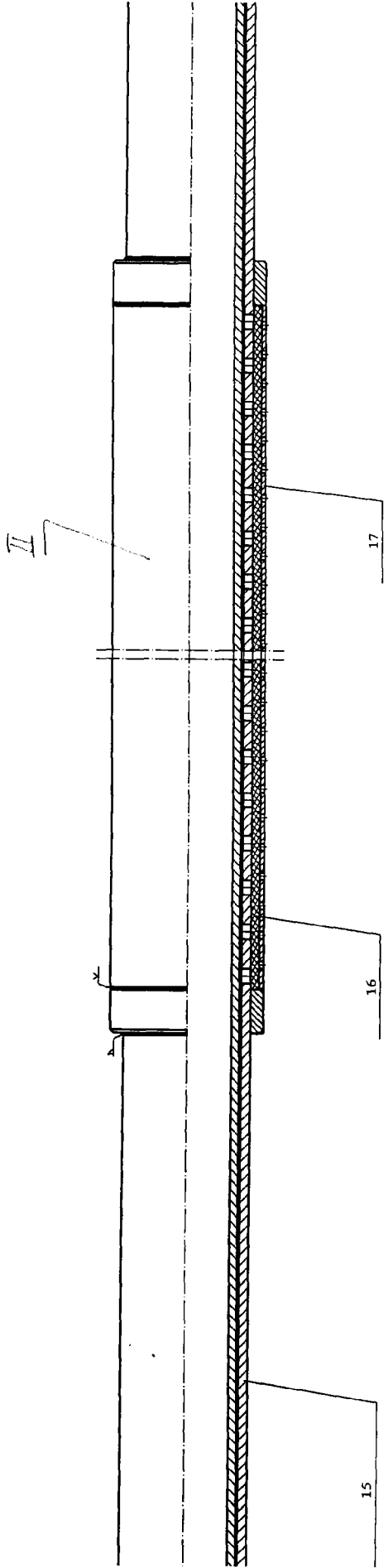


图 2