



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106089161 B

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201610692411.0

(22)申请日 2016.08.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106089161 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利
油田分公司石油工程技术研究院

(72)发明人 张峰 张全胜 吕玮 王增林

李明 任家敏 董建国 李娜

刘永顺 李玉宝

(74)专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任

公司 37107

代理人 周京兰

(51)Int.Cl.

E21B 43/12(2006.01)

E21B 34/14(2006.01)

E21B 43/14(2006.01)

E21B 43/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 206053903 U,2017.03.29,

CN 206205865 U,2017.05.31,

CN 101435321 A,2009.05.20,

US 2010200233 A1,2010.08.12,

CN 101864921 A,2010.10.20,

CN 205382913 U,2016.07.13,

CN 205382914 U,2016.07.13,

CN 205382923 U,2016.07.13,

刘永顺.水平井裸眼砾石充填管柱改进与应用.《石油矿场机械》.2015,第44卷(第2期),60-63.

审查员 程辉

权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种分层段防砂生产一体化控制阀及完井管柱

(57)摘要

本发明是一种分层段防砂生产一体化控制阀及完井管柱,适用于水平井及直井的防砂完井工艺,实现多层段的防砂完井施工。本发明在完井管柱中安装了分层段防砂生产一体化控制阀,主要由通过套管配接的分级箍、套管外封隔器和导向器组成,将分层段防砂生产一体化控制阀通过套管配接在套管外封隔器与导向器之间,上一层段的一体化控制阀与下一层段的一体化控制阀之间的套管上配接分段裸眼封隔器。下入一趟服务管柱就能完成分多层段的防砂完井工艺,而且能对生产层进行选择生产或后期的二次防砂;同时,还能针对生产层的产液量进行自动智能调节和人为干预调控,实现均衡压差生产,抑制含水上升,提高了油井产量。



1. 装有分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱, 主要由通过套管(1) 配接的分级箍(2)、套管外封隔器(3) 和导向器(5) 组成, 其特征是, 将分层段防砂生产一体化控制阀(4) 通过套管(1) 配接在套管外封隔器(3) 与导向器(5) 之间, 上一层段的分层段防砂生产一体化控制阀(4) 与下一层段的分层段防砂生产一体化控制阀(4) 之间的套管(1) 上配接分段裸眼封隔器(23); 分层段防砂生产一体化控制阀(4) 包括外缸套(4-3) 和充填滑套(4-4), 充填滑套(4-4) 安装在设有外缸套充填口(4-3-1) 的外缸套(4-3) 内, 外连接套(4-8) 内装有人为干预调控机构(4-9), 人为干预调控机构(4-9) 的调控旋转套(4-9-1) 的上部与中心管(4-6) 配接、下部与基管(4-11) 的上部配接, 中心管(4-6) 设有智能调节腔(4-6-1)、其内壁设有产液出口(4-6-2); 智能调节机构(4-7) 安装在智能调节腔(4-6-1) 内, 将上接头(4-1)、外缸套(4-3)、中心管(4-6) 和外连接套(4-8) 通过螺纹依次连接, 筛管(4-14) 与基管(4-11) 焊接; 所述智能调节机构(4-7) 包括恒压调节阀(4-7-1)、调节环(4-7-3)、弹簧固定杆(4-7-4)、弹簧(4-7-5) 和活塞(4-7-6), 调节环(4-7-3) 与智能调节腔(4-6-1) 内圆的螺纹连接, 弹簧(4-7-5) 与调节环(4-7-3) 套在弹簧固定杆(4-7-4) 上; 恒压调节阀(4-7-1) 和活塞(4-7-6) 安装在弹簧固定杆(4-7-4) 的两端, 恒压调节阀(4-7-1)、弹簧固定杆(4-7-4) 和活塞(4-7-6) 中均设有中心孔并且均能够在智能调节腔(4-6-1) 中滑动, 使恒压调节阀(4-7-1) 能够调整产液出口(4-6-2) 的开口度、以此调节产液量; 所述恒压调节阀(4-7-1) 和活塞(4-7-6) 均是非等径杆状体, 两部件的大直径杆状体与智能调节腔(4-6-1) 的内圆公差配合、杆体上面均设有密封盘根(4-7-2); 所述人为干预调控机构(4-9) 包括设有调控凹槽(4-9-2) 和液流通道(4-9-3) 的调控旋转套(4-9-1)、调控阀芯(4-9-4) 和固定阀芯(4-9-5), 调控阀芯(4-9-4) 以及固定阀芯(4-9-5) 装配孔外周的本体上均设有轴向流道; 调控阀芯(4-9-4) 套在基管(4-11) 上并与调控旋转套(4-9-1) 连接, 固定阀芯(4-9-5) 设有内螺纹和外螺纹、分别与基管(4-11) 和外连接套(4-8) 连接, 调控阀芯(4-9-4) 和固定阀芯(4-9-5) 的轴向流道与液流通道(4-9-3) 连通; 所述调控旋转套(4-9-1) 是非等径外圆、其内壁至少设置五个调控凹槽(4-9-2), 液流通道(4-9-3) 设在调控旋转套(4-9-1) 的最大外径台阶上, 该台阶的下部与调控阀芯(4-9-4) 连接; 调控阀芯(4-9-4) 和固定阀芯(4-9-5) 的轴向流道是弧形或扇形竖槽, 通过调控旋转套(4-9-1) 带动调控阀芯(4-9-4) 转动, 调节调控阀芯(4-9-4) 与固定阀芯(4-9-5) 之间的弧形或扇形竖槽的重合度、调节轴向流道的开口度; 所述上接头(4-1) 的内壁设有定位凹槽(4-1-1), 该定位凹槽(4-1-1) 至少设有五个; 充填滑套(4-4) 与外缸套(4-3) 之间通过定位块(4-5) 连接、其外壁对应外缸套充填口(4-3-1) 的上方和下方设置密封件(4-2); 充填滑套(4-4) 的上部内壁设有开启凹槽(4-4-1)、下部内壁设有关闭凹槽(4-4-2); 所述筛管(4-14) 的两端焊接第一支撑盘(4-10) 和第二支撑盘(4-15)、在其内壁焊接过滤丝网(4-13), 在过滤丝网(4-13) 与基管(4-11) 之间焊接筛网支撑筋(4-12)。

2. 与权利要求1所述的装有分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱配合使用的防砂充填服务管柱, 主要由安全接头(7)、上封隔器(8)、防砂充填器(10)、下封隔器(13) 和反循环阀(14) 组成, 防砂充填器(10) 中设有防砂充填口(9), 其特征是, 在防砂充填器(10) 与下封隔器(13) 之间通过油管(6) 还连接着开关工具(11), 开关工具(11) 的卡块槽中装有开关卡块(12), 该开关卡块(12) 与分层段防砂生产一体化控制阀(4) 中的开启凹槽(4-4-1) 和关闭凹槽(4-4-2) 配合。

3. 如权利要求2所述的防砂充填服务管柱, 其特征是, 所述开关卡块(12) 的中部设有启

闭卡槽,该启闭卡槽的长度大于开启凹槽(4-4-1)上方和关闭凹槽(4-4-2)下方的内圆台阶的长度。

4.与权利要求1所述的装有分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱配合使用的电控测调管柱,主要由参数测试系统(16)、电控系统(17)、调控系统(20)和导向接头(22)组成,由电缆(15)与参数测试系统(16)连接,其特征是,在电控系统(17)与调控系统(20)之间连接定位机构(18),定位机构(18)设有定位支撑臂(19),在调控系统(20)的外筒中装有调控支撑臂(21),定位支撑臂(19)和调控支撑臂(21)分别与分层段防砂生产一体化控制阀(4)中的定位凹槽(4-1-1)和调控凹槽(4-9-2)配合使用。

5.如权利要求4所述的电控测调管柱,其特征是,所述定位机构(18)筒体的卡槽中装有弹簧与定位支撑臂(19)连接,调控系统(20)外筒壁的卡槽中装有弹簧与调控支撑臂(21)连接;定位支撑臂(19)和调控支撑臂(21)至少设有三块、安装后在自由状态时的中部外径尺寸大于定位凹槽(4-1-1)和调控凹槽(4-9-2)的内径尺寸;定位支撑臂(19)和调控支撑臂(21)各自的大坡度端相向安装。

一种分层段防砂生产一体化控制阀及完井管柱

技术领域

[0001] 本发明涉及石油工业的油井井下防砂完井装置,特别是一种分层段防砂生产一体化控制阀及完井管柱,适用于水平井及直井的防砂完井工艺,实现多层段的防砂完井施工。

背景技术

[0002] 疏松砂岩油藏含油层系较多,由于存在非均质,采用笼统的防砂完井及生产,层间动用不均衡,同时,由于油田经过多年的开发,地层综合含水率逐年上升,油水关系进一步复杂,层间干扰严重,底水锥进,使井筒过早见水,严重影响了油井生产及开发效益。

[0003] 因此,采用分层段防砂完井、均衡压差生产成为油田高效开发及提高采收率的主要发展方向。而目前的防砂完井及生产技术还不能满足开发要求,主要表现在以下几个方面:一是大部分直井采用的分层防砂均为套管内分层,且需下入多趟管柱来完成,作业工序复杂且无生产控制管柱,后期不能进行生产控制,会导致每层的动用不均衡;二是绝大部分水平井采用全井段筛管完井或固井射孔完井,水平段未开展有效分段,在生产时由于生产压差不均而导致边底水过快的锥进,难以进行卡堵水、控水措施;三是生产时未考虑产液剖面差异,提液强度高,局部生产压差过大导致了高渗透层无法控制,过早见水、含水上升快致使水淹而关井。上述生产现状急需改进。

发明内容

[0004] 本发明目的是提供一种分层段防砂生产一体化控制阀及完井管柱,用于疏松砂岩油藏非均质性严重或含水上升过快的水平井及直井,实现分层段防砂和均衡开采生产。减少分层段防砂和调控的井下作业程序,降低生产成本。

[0005] 本发明的技术解决方案是:

[0006] 一种分层段防砂生产一体化控制阀包括外缸套4-3和充填滑套4-4,充填滑套4-4安装在设有外缸套充填口4-3-1的外缸套4-3内,外连接套4-8内装有人为干预调控机构4-9,人为干预调控机构4-9的调控旋转套4-9-1的上部与中心管4-6配接、下部与基管4-11的上部配接,中心管4-6设有智能调节腔4-6-1、其内壁设有产液出口4-6-2;智能调节机构4-7安装在智能调节腔4-6-1内,将上接头4-1、外缸套4-3、中心管4-6和外连接套4-8通过螺纹依次连接,筛管4-14与基管4-11焊接。

[0007] 安装了一种分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱主要由通过套管1配接的分级箍2、套管外封隔器3和导向器5组成,将分层段防砂生产一体化控制阀4通过套管1配接在套管外封隔器3与导向器5之间,上一层段的分层段防砂生产一体化控制阀4与下一层段的分层段防砂生产一体化控制阀4之间的套管1上配接分段裸眼封隔器23。

[0008] 与完井管柱配合使用的防砂充填服务管柱主要由安全接头7、上封隔器8、防砂充填器10、下封隔器13和反循环阀14组成,防砂充填器10中设有防砂充填口9,在防砂充填器10与下封隔器13之间通过油管6还连接着开关工具11,开关工具11的卡块槽中装有开关卡块12,该开关卡块12与分层段防砂生产一体化控制阀4中的开启凹槽4-4-1和关闭凹槽4-4-

2配合。

[0009] 与完井管柱配合使用的电控测调管柱主要由参数测试系统16、电控系统17、调控系统20和导向接头22组成,由电缆15与参数测试系统16连接,在电控系统17与调控系统20之间连接定位机构18,定位机构18设有定位支撑臂19,在调控系统20的外筒中装有调控支撑臂21,定位支撑臂19和调控支撑臂21分别与分层段防砂生产一体化控制阀4中的定位凹槽4-1-1和调控凹槽4-9-2配合使用。

[0010] 本发明具有以下显著的效果:

[0011] 针对目前分层段防砂、生产中存在的瓶颈问题,本发明在目前已形成的防砂完井技术基础上,在完井管柱中安装了分层段防砂生产一体化控制阀,下入一趟服务管柱就能完成分多层段的防砂完井工艺,而且能对生产层进行选择生产或后期的二次防砂;同时,还能针对生产层的产液量进行自动智能调节和人为干预调控,实现均衡压差生产,抑制含水上升,提高了油井产量及采收率。具体效果体现在:

[0012] 1) 分层段防砂生产一体化控制阀具有自动智能调节及接收人为干预调节的双工作模式功能,能够满足及时、精准的稳油控水调控。

[0013] 2) 可根据油藏需要在完井管柱中安装多个分层段防砂生产一体化控制阀,分段防砂数量不受限制。

[0014] 3) 完井管柱中的多个分层段防砂生产一体化控制阀采用相同尺寸的内通径与套管配接,能够与防砂充填服务管柱和电控测调管柱配合使用,下入一趟防砂充填服务管柱就能完成分多层段的防砂完井工艺,完成套管压裂防砂、砾石充填、循环充填等工艺。

[0015] 4) 后期可选择性地使用防砂充填服务管柱打开或关闭完井管柱中的任一个分层段防砂生产一体化控制阀,满足二次防砂改造的要求。

[0016] 5) 可通过电控测调管柱对完井管柱中的分层段防砂生产一体化控制阀实时监测各层段生产参数,并可对各层段的产液量调节控制。

[0017] 本发明将分层段防砂与分层段生产控制相结合,形成一套完井、生产一体化控制的技术设备,减少了分层段防砂和分层段生产调控的井下作业程序,能够大幅降低生产成本,具有显著的经济效益和社会效益。

附图说明

[0018] 图1是安装了分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱在水平井中的结构示意图。

[0019] 图2是安装了分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱在直井中的结构示意图。

[0020] 图3是与完井管柱配合使用的防砂充填服务管柱的结构示意图。

[0021] 图4是与完井管柱配合使用的电控测调管柱的结构示意图。

[0022] 图5是分层段防砂生产一体化控制阀的结构示意图。

[0023] 图6 是图5中智能调节机构的结构示意图。

[0024] 图7 是图5中人为干预调控机构的结构示意图。

[0025] 图8 是图7中调控阀芯和固定阀芯全开时的A-A向剖视图。

[0026] 图9是图7中调控阀芯和固定阀芯半开时的A-A向剖视图。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图详述本发明,并非限制本发明的保护范围,凡使用本发明的设计思路得出的改进均属于本发明的保护范畴。以下结合附图和实施例对本发明做进一步的详述:

[0028] 参见图5—图9,一种分层段防砂生产一体化控制阀包括外缸套4-3和充填滑套4-4,充填滑套4-4安装在设有外缸套充填口4-3-1的外缸套4-3内,外连接套4-8内装有人为干预调控机构4-9,人为干预调控机构4-9的调控旋转套4-9-1的上部与中心管4-6配接、下部与基管4-11的上部配接,中心管4-6设有智能调节腔4-6-1、其内壁设有产液出口4-6-2;智能调节机构4-7安装在智能调节腔4-6-1内,将上接头4-1、外缸套4-3、中心管4-6和外连接套4-8通过螺纹依次连接,筛管4-14与基管4-11焊接。参见图6,智能调节机构4-7包括恒压调节阀4-7-1、调节环4-7-3、弹簧固定杆4-7-4、弹簧4-7-5和活塞4-7-6,调节环4-7-3与智能调节腔4-6-1内圆的螺纹连接,弹簧4-7-5与调节环4-7-3套在弹簧固定杆4-7-4上;恒压调节阀4-7-1和活塞4-7-6安装在弹簧固定杆4-7-4的两端,恒压调节阀4-7-1、弹簧固定杆4-7-4和活塞4-7-6中均设有中心孔并且均能够在智能调节腔4-6-1中滑动,使恒压调节阀4-7-1能够调整产液出口4-6-2的开口度、以此调节产液量。恒压调节阀4-7-1和活塞4-7-6均是非等径杆状体,两部件的大直径杆状体与智能调节腔4-6-1的内圆公差配合、杆体上面均设有密封盘根4-7-2。参见图7,人为干预调控机构4-9包括设有调控凹槽4-9-2和液流通道4-9-3的调控旋转套4-9-1、调控阀芯4-9-4和固定阀芯4-9-5,调控阀芯4-9-4以及固定阀芯4-9-5装配孔外周的本体上均设有轴向流道;调控阀芯4-9-4套在基管4-11上并与调控旋转套4-9-1连接,固定阀芯4-9-5设有内螺纹和外螺纹、分别与基管4-11和外连接套4-8连接,调控阀芯4-9-4和固定阀芯4-9-5的轴向流道与液流通道4-9-3连通。调控旋转套4-9-1是非等径外圆、其内壁至少设置五个调控凹槽4-9-2,液流通道4-9-3设在调控旋转套4-9-1的最大外径台阶上,该台阶的下部与调控阀芯4-9-4连接;调控阀芯4-9-4和固定阀芯4-9-5的轴向流道是弧形或扇形竖槽,通过调控旋转套4-9-1带动调控阀芯4-9-4转动,调节调控阀芯4-9-4与固定阀芯4-9-5之间的弧形或扇形竖槽的重合度、调节轴向流道的开口度。上接头4-1的内壁设有定位凹槽4-1-1,该定位凹槽4-1-1至少设有五个;充填滑套4-4与外缸套4-3之间通过定位块4-5连接、其外壁对应外缸套充填口4-3-1的上方和下方设置密封件4-2;充填滑套4-4的上部内壁设有开启凹槽4-4-1、下部内壁设有关闭凹槽4-4-2。筛管4-14的两端焊接第一支撑盘4-10和第二支撑盘4-15、在其内壁焊接过滤丝网4-13,在过滤丝网4-13与基管4-11之间焊接筛网支撑筋4-12。井内产液可通过筛管4-14与基管4-11间的通道,进入调控阀芯4-9-4和固定阀芯4-9-5的轴向流道,再由液流通道4-9-3、活塞4-7-6、弹簧固定杆4-7-4、恒压调节阀4-7-1和产液出口4-6-2进入套管1内。

[0029] 参见图1和图2,安装了一种分层段防砂生产一体化控制阀的完井管柱主要由通过套管1配接的分级箍2、套管外封隔器3和导向器5组成,将分层段防砂生产一体化控制阀4通过套管1配接在套管外封隔器3与导向器5之间,上一层段的分层段防砂生产一体化控制阀4与下一层段的分层段防砂生产一体化控制阀4之间的套管1上配接分段裸眼封隔器23。完成裸眼段的分层或者分段。分层段防砂生产一体化控制阀4与分段裸眼封隔器23的个数根据防砂油井的分层或分段的数量决定。

[0030] 参见图3,与完井管柱配合使用的防砂充填服务管柱主要由安全接头7、上封隔器8、防砂充填器10、下封隔器13和反循环阀14组成,防砂充填器10中设有防砂充填口9。在防砂充填器10与下封隔器13之间通过油管6还连接着开关工具11,开关工具11的卡块槽中装有开关卡块12,该开关卡块12与分层段防砂生产一体化控制阀4中的开启凹槽4-4-1和关闭凹槽4-4-2配合。开关卡块12的中部设有启闭卡槽,该启闭卡槽的长度大于开启凹槽4-4-1上方和关闭凹槽4-4-2下方的内圆台阶的长度。可使启闭卡槽卡在开启凹槽4-4-1上方和关闭凹槽4-4-2下方的内圆台阶上,带动充填滑套4-4上、下移动,打开外缸套充填口4-3-1充填防砂、充填防砂后关闭外缸套充填口4-3-1进行采油生产。

[0031] 参见图4,与完井管柱配合使用的电控测调管柱主要由参数测试系统16、电控系统17、调控系统20和导向接头22组成,由电缆15与参数测试系统16连接。在电控系统17与调控系统20之间连接定位机构18,定位机构18设有定位支撑臂19,在调控系统20的外筒中装有调控支撑臂21,定位支撑臂19和调控支撑臂21分别与分层段防砂生产一体化控制阀4中的定位凹槽4-1-1和调控凹槽4-9-2配合使用。定位机构18筒体的卡槽中装有弹簧与定位支撑臂19连接,调控系统20外筒壁的卡槽中装有弹簧与调控支撑臂21连接;定位支撑臂19和调控支撑臂21至少设有三块、安装后在自由状态时的中部外径尺寸大于定位凹槽4-1-1和调控凹槽4-9-2的内径尺寸;定位支撑臂19和调控支撑臂21各自的大坡度端相向安装,当定位支撑臂19和调控支撑臂21下入到每层段的分层段防砂生产一体化控制阀4中时,均能分别卡入定位凹槽4-1-1和调控凹槽4-9-2内,且有载荷显示,当电控测调管柱需要下入和起出时,又均能顺利通过定位凹槽4-1-1和调控凹槽4-9-2,不会造成管柱遇卡。即当电控测调管柱从分层段防砂生产一体化控制阀4中下入或起出时,其定位支撑臂19和调控支撑臂21均能顺利进入定位凹槽4-1-1和调控凹槽4-9-2中,保证各自到位后有载荷显示,且能够顺畅下入和起出,不会遇卡。

[0032] 工作步骤及原理:

[0033] 1、将分层段防砂生产一体化控制阀4的人为干预调节机构4-9按照油藏及井况需求进行流量参数预设,在确定分层段防砂充填级数和分层段防砂生产一体化控制阀4安装位置后进行完井管柱的配接。

[0034] 2、将配接好的完井管柱下入到直井或水平井的井筒内,通过地面打压,坐封套管外封隔器3,打开分级箍2,完成套管外封隔器3以上井段的固井工序,形成全通径的分层段防砂的完井管柱。

[0035] 3、用油管6配接防砂充填服务管柱下入到完井管柱内的设计位置,通过地面打压,坐封分段裸眼封隔器23,完成裸眼段的分层或分段。

[0036] 4、将防砂充填服务管柱的开关工具11下入到第一级分层段防砂生产一体化控制阀4处,开关卡块12与开启凹槽4-4-1配合,上提充填服务管柱将充填滑套4-4开启,露出外缸套充填口4-3-1。

[0037] 5、将防砂充填服务管柱中的防砂充填器10的防砂充填口9与分层段防砂生产一体化控制阀4上的外缸套充填口4-3-1相对应,上封隔器8与下封隔器13分别放置在分层段防砂生产一体化控制阀4的上部与下部,通过地面打压,坐封上封隔器8及下封隔器13。

[0038] 6、开始防砂完井施工,通过防砂充填口9和外缸套充填口4-3-1的沟通,完成第一级的防砂充填或压裂防砂施工。

[0039] 7、施工完成后,解封上封隔器8及下封隔器13,移动防砂充填服务管柱,将开关工具11上的开关卡块12与分层段防砂生产一体化控制阀4上的关闭凹槽4-4-2配合,下放防砂充填服务管柱使充填滑套4-4关闭外缸套充填口4-3-1。

[0040] 8、通过防砂充填服务管柱的反循环阀14进行反循环洗井,洗井完成后,上提管柱按同样方式进行第二级的防砂充填或压裂防砂施工。

[0041] 9、参见图7,防砂完井施工完成后,产出液通过筛网支撑4-12、过滤丝网4-13进入人为干预调控机构4-9中,通过调控阀芯4-9-4与固定阀芯4-9-5的配合开口度进入液流通道4-9-3;参见图6,然后进入智能调节机构4-7中,再进入智能调节腔4-6-1,最后由中心管4-6上的产液出口4-6-2进入井筒。

[0042] 10、智能调节机构4-7的工作原理:在人为干预调控机构4-9固定流量后,由于地层压力的变化,流量也会相应的发生波动,这时就需要智能调节机构4-7进行自动调节。当压力、流量符合人为干预调控机构4-9的调节范围时,液流通过活塞4-7-6、弹簧固定杆4-7-4、恒压调节阀4-7-1的中心孔进入智能调节腔4-6-1,然后由中心管4-6上的产液出口4-6-2进入井筒。当压力、流量超出人为干预调控机构4-9的调节范围但在智能调节机构4-7的调节范围内时,液体在活塞4-7-6处产生压差,活塞4-7-6推动弹簧固定杆4-7-4并压缩弹簧4-7-5,弹簧固定杆4-7-4推动恒压调节阀4-7-1在智能调节腔4-6-1内移动来调整产液出口4-6-2的开口度,从而达到调节产液量的目的,保证产液恒流、恒压产出。当压力、流量恢复到人为干预调控机构4-9的调节范围时,压力、流量减小,恒压调节阀4-7-1推动弹簧固定杆4-7-4上移,压缩弹簧4-7-5同时回弹,弹簧固定杆4-7-4与压缩弹簧4-7-5同时推动活塞4-7-6移动,将产液出口4-6-2完全开启。

[0043] 11、人为干预调控机构4-9的工作原理:当生产一段时间后,分层开采各层段的含水上升过快或底水锥进,需要对各层段产液量进行压力、温度、流量等生产参数测试及调整时,进行人为干预调控,将电缆15与电控测调管柱配接、下入井中,将电控测调管柱的定位机构18上的定位支撑臂19与分层段防砂生产一体化控制阀4的上接头4-1上的定位凹槽4-1-1配合定位,此时,电控测调管柱的调控系统20上的调控支撑臂21也与分层段防砂生产一体化控制阀4的人为干预调控机构4-9上的调控凹槽4-9-2完成配合,通过电控测调管柱的电控系统17带动调控支撑臂21,使其与调控凹槽4-9-2配合,将调控旋转套4-9-1进行旋转,从而完成调控阀芯4-9-4与固定阀芯4-9-5之间开口度的调整,见图8和图9,使各层段达到设计的产液量、均衡生产。在人为干预调控的同时,可通过电控测调管柱的参数测试系统16对各层段调控前后的压力、温度、流量等参数进行测试,使各层段的调控更加精准。

[0044] 上面叙述的实施例仅仅为典型实施例,但本发明不仅限于这些实施例,本领域的技术人员可以在不偏离本发明的精神和启示下做出修改。本文所公开的方案可能存在很多变更、组合和修改,且都在本发明的范围内,因此,保护范围不仅限于上文的说明。

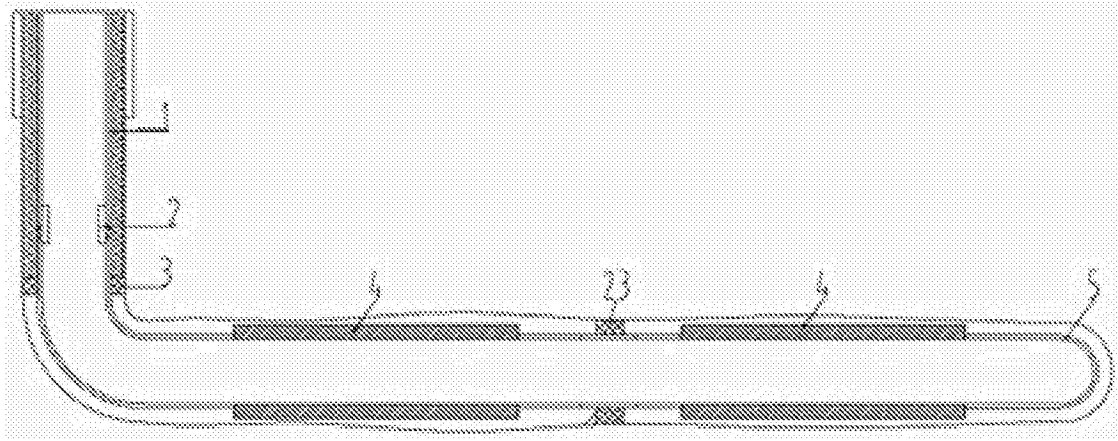


图1

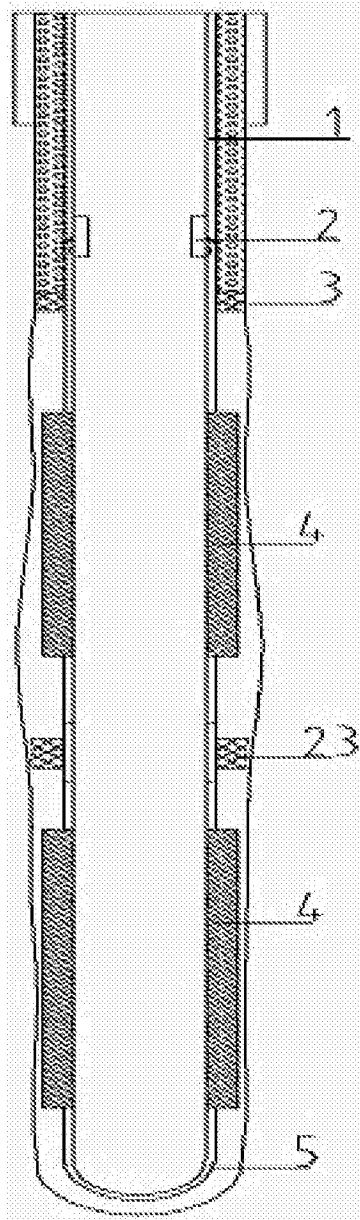


图2

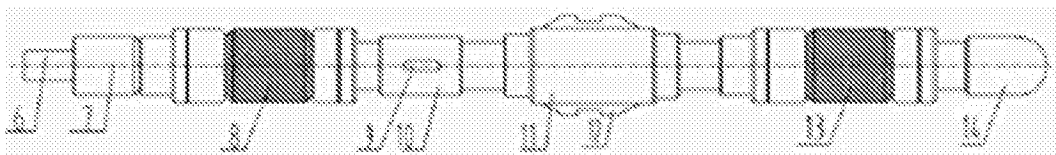


图3

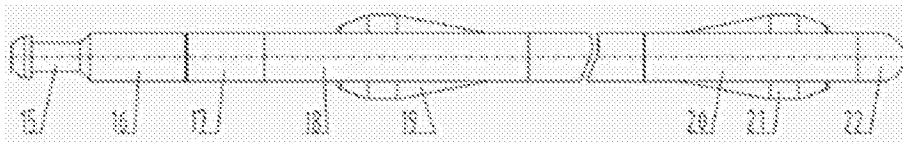


图4

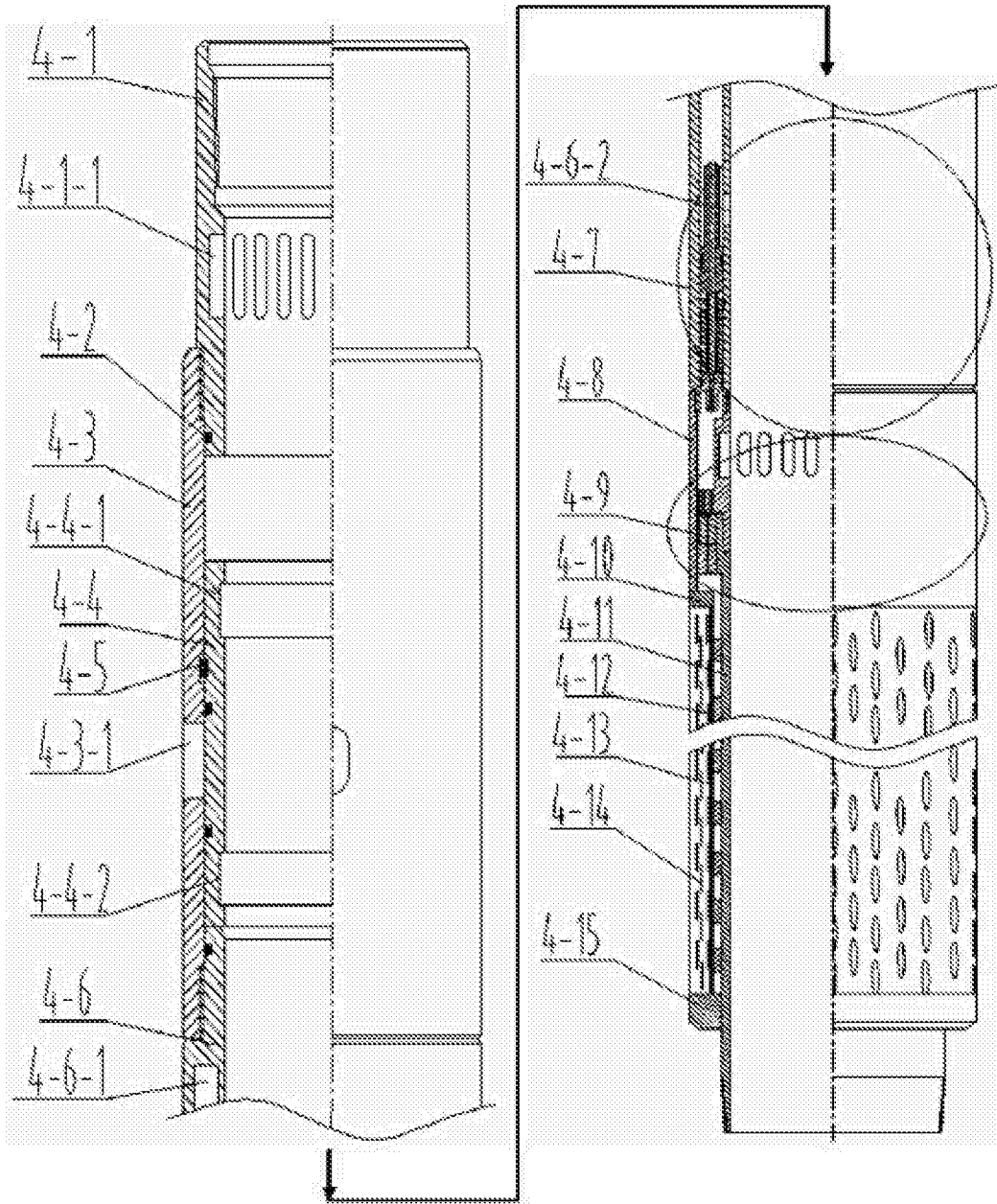


图5

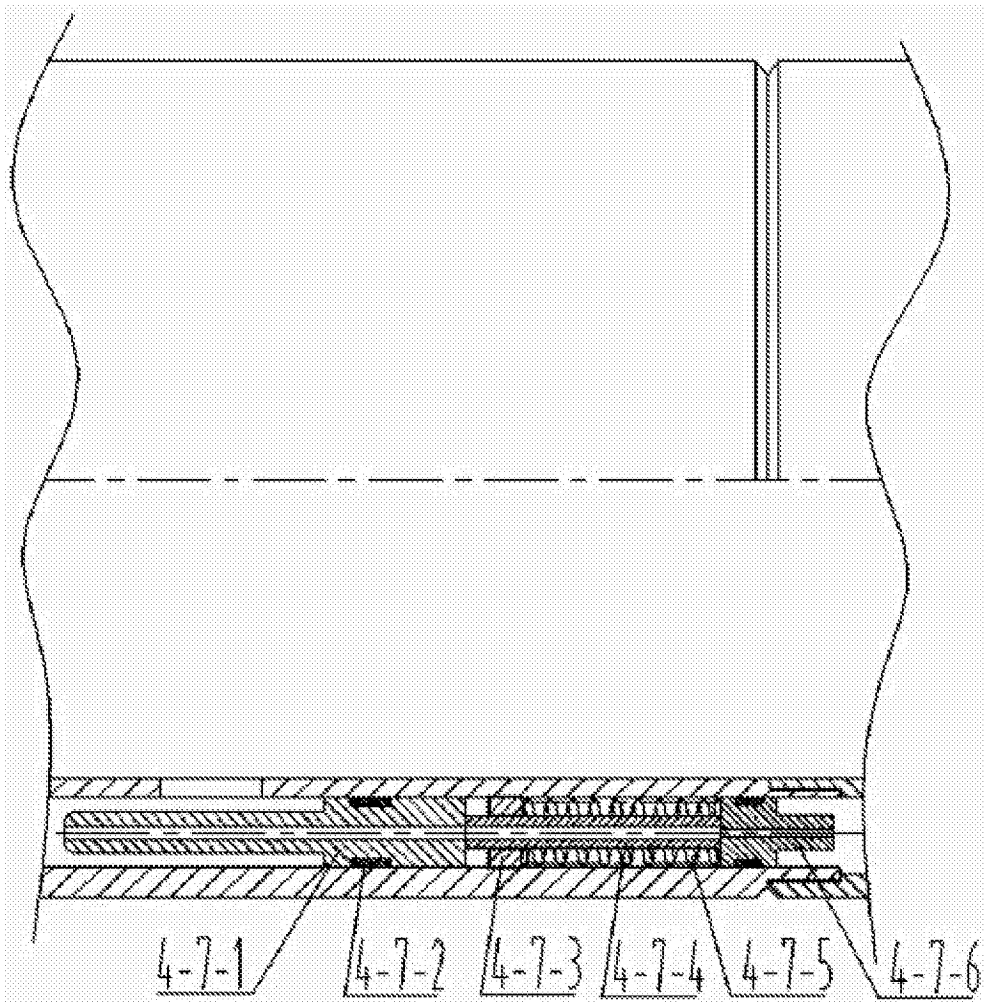


图6

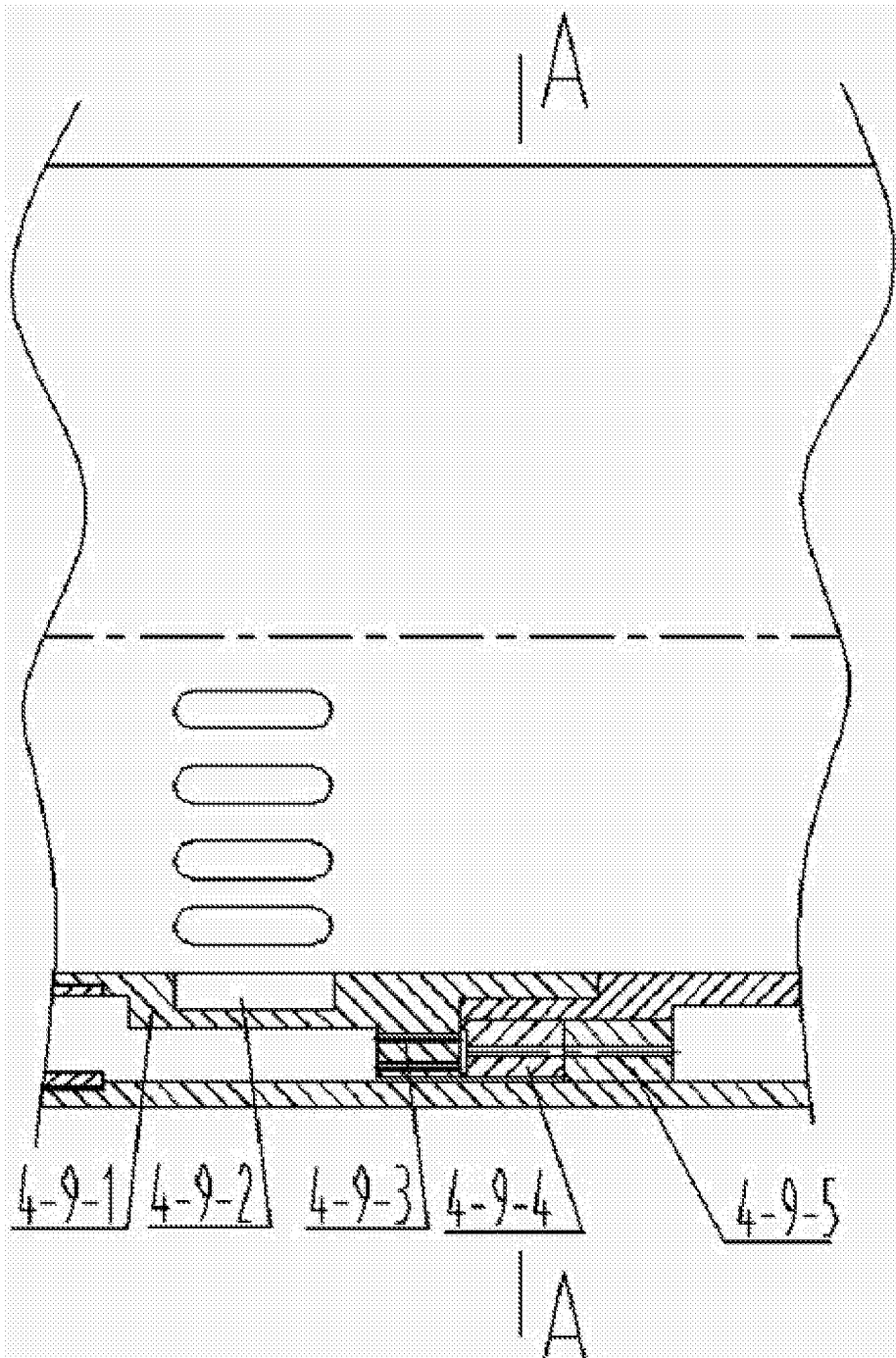


图7

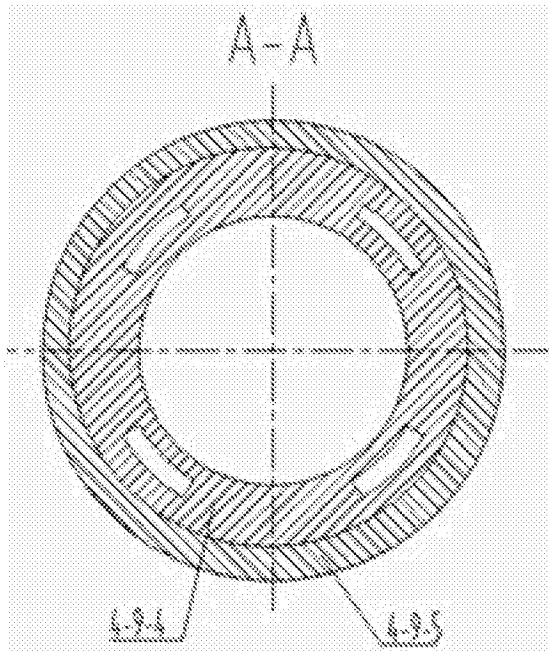


图8

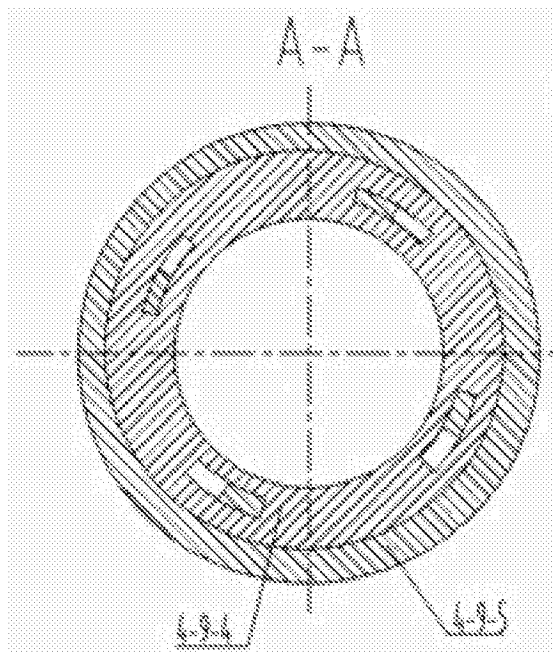


图9