



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115853473 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 28

(21) 申请号 202111117015.2

E21B 21/06 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.23

(71) 申请人 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

申请人 中国石油化工股份有限公司石油工
程技术研究院

(72) 发明人 陈亚姝 赵旭 何祖清 周朝

翟羽佳 李晓益 姚志良 罗燕

(74) 专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理
有限公司 11611

专利代理师 刘华联

(51) Int. Cl.

E21B 43/12 (2006.01)

E21B 43/08 (2006.01)

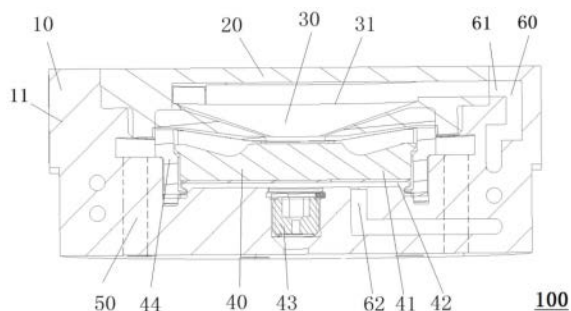
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种选择性流入控制器

(57) 摘要

本发明公开了一种选择性流入控制器,包括控制装置和第三流体控制机构,其中,控制装置包括第一流体控制机构和第二流体控制机构,第三流体控制机构能够驱动所述第二流体控制机构运动,从而控制由第一流体控制机构经所述第二流体控制机构输送至外部的流体的流量。本装置能够有效地解决油气开采时控水难题,保证各段产液均与,实现控水稳油的效果。



1. 一种选择性流入控制器(100),包括:

控制装置(10),所述控制装置(10)包括设置在顶部的用于接受流体的第一流体控制机构(20),以及设置在内部的第二流体控制机构(40),所述第二流体控制机构(40)的一端与所述第一流体控制机构(20)连通,另一端与外部连通,以及

第三流体控制机构(60),所述第三流体控制机构(60)的一端与所述第一流体控制机构(20)连通,另一端与第二流体控制机构(40)连通,

其中,所述第三流体控制机构(60)构造成能够驱动所述第二流体控制机构(40)运动,以控制由第一流体控制机构(20)经所述第二流体控制机构(40)输送至外部的流体的流量。

2. 根据权利要求1所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述第一流体控制机构(20)包括用于接受流体的腔室(30),所述腔室(30)的顶部安装有旋流控制组件(31),所述腔室(30)的底部通向所述第二流体控制机构(40)。

3. 根据权利要求2所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述旋流控制组件(31)包括若干个第一通道(311),所述第一通道(311)与所述腔室(30)连通,

各所述第一通道(311)均构造成能够引导流体沿切向流入所述腔室(30)内,使得所述流体在所述腔室(30)内形成涡流。

4. 根据权利要求3所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述第二流体控制机构(40)从上到下依次包括活塞(41)和油囊(42),

所述第二流体控制机构(40)构造成能够通过改变油囊(42)的形变量以调节活塞(41)沿纵向的位置,从而控制通过所述腔室(30)进入所述第二流体控制机构(40)的流体的流量。

5. 根据权利要求4所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述油囊(42)的底部与所述第三流体控制机构(60)连通,

所述油囊(42)构造成能够吸收流体而使自身发生形变来向所述活塞(41)的底部施加沿纵向的压力,从而驱动所述活塞(41)沿纵向移动。

6. 根据权利要求5所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述油囊(42)的内部形成压力腔,所述压力腔构造成能够响应于流入所述油囊(42)的流体的粘度不同而产生不同的压力,使得所述活塞(41)沿纵向移动。

7. 根据权利要求6所述的选择性流入控制器,其特征在于,

具有较高粘度的流体流入所述油囊(42)后,所述压力腔的压力小于流体流至所述活塞(41)上所施加的压力,所述活塞(41)向下游运动;

具有较低粘度的流体流入所述油囊(42)后,所述压力腔的压力大于流体流至所述活塞(41)上所施加的压力,所述活塞(41)向上游运动。

8. 根据权利要求7所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述压力腔的下游连接有节流喷嘴(43),用于将所述压力腔内的部分流体输送至外部。

9. 根据权利要求1到8中任一项所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述第二流体控制机构(40)包括沿周向均匀设置在所述控制装置(10)内的多个第二通道(50),所述第二通道(50)的一端均与所述第二流体控制机构(40)连通,另一端通向外部。

10. 根据权利要求1到8中任一项所述的选择性流入控制器,其特征在于,所述第三流体控制机构(60)形成螺旋状管道,用于缠绕在所述控制装置(10)的外部。

一种选择性流入控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及石油天然气开采领域,具体地涉及一种选择性流入控制器。

背景技术

[0002] 从地下层岩中产出的井液含有颗粒或砂石。一般是通过在井中安装防砂筛管的方式来过滤井液中的固体颗粒。防砂筛管主要由砂筛、基管和流入控制器组成。其中,流入控制器能够根据流体的类型的不同,从而调节进入基管内部的流体的流量。

[0003] 流入控制器是这一工艺过程中的核心工具,主要起到抑制高渗段产液,均衡整个井筒内压力的作用。现有技术中根据流入控制器使用后产生的效果的不同,分为喷嘴型、通道型和孔板型等多种不同的样式。但是,这种流入控制器的劣势也是不容忽视的。一方面,该装置投放使用后便不能再次调节。另一方面,该装置仅能够限制井筒局部的地层产液速度。因此,仅凭现有技术,无法满足生产的要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种选择性流入控制器,其具有双重控制流体的关卡。第一个关卡,通过旋流控制组件向腔室内注入流体并形成涡流,从而使部分流体(例如油井中的油)通过第二通道流向外部。第二个关卡,由于第二流体控制机构具有能够对流体粘度的不同作出不同的反应的能力,通过选择性关闭第二通道的入口,从而对流向外部的流体的流量进行有效地控制,从而解决油气开采时控水难题,保证各段产液均与,实现控水稳油的效果。

[0005] 根据本发明,提供了一种选择性流入控制器,包括:控制装置,所述控制装置包括设置在顶部的用于接受流体的第一流体控制机构,以及设置在内部的第二流体控制机构,所述第二流体控制机构的一端与所述第一流体控制机构连通,另一端与外部连通,以及第三流体控制机构,所述第三流体控制机构的一端与所述第一流体控制机构连通,另一端与第二流体控制机构连通,其中,所述第三流体控制机构构造成能够驱动所述第二流体控制机构运动,以控制由第一流体控制机构经所述第二流体控制机构输送至外部的流体的流量。

[0006] 在一个实施例中,所述第一流体控制机构包括用于接受流体的腔室,所述腔室的顶部安装有旋流控制组件,所述腔室的底部通向所述第二流体控制机构。

[0007] 在一个实施例中,所述旋流控制组件包括若干个第一通道,所述第一通道与所述腔室连通,各所述第一通道均构造成能够引导流体沿切向流入所述腔室内,使得所述流体在所述腔室内形成涡流。

[0008] 在一个实施例中,所述第二流体控制机构从上到下依次包括活塞和油囊,所述第二流体控制机构构造成能够通过改变油囊的形变量以调节活塞沿纵向的位置,从而控制通过所述腔室进入所述第二流体控制机构的流体的流量。

[0009] 在一个实施例中,所述油囊的底部与所述第三流体控制机构连通,所述油囊构造

成能够吸收流体而使自身发生形变来向所述活塞的底部施加沿纵向的压力,从而驱动所述活塞沿纵向移动。

[0010] 在一个实施例中,所述油囊的内部形成压力腔,所述压力腔构造能够响应于流入所述油囊的流体的粘度不同而产生不同的压力,使得所述活塞沿纵向移动。

[0011] 在一个实施例中,具有较高粘度的流体流入所述油囊后,所述压力腔的压力小于流体流至所述活塞上所施加的压力,所述活塞向下游运动;具有较低粘度的流体流入所述油囊后,所述压力腔的压力大于流体流至所述活塞上所施加的压力,所述活塞向上游运动。

[0012] 在一个实施例中,所述压力腔的下游连接有节流喷嘴,用于将所述压力腔内的部分流体输送至外部。

[0013] 在一个实施例中,其特征在于,所述第二流体控制机构包括沿周向均匀设置在所述控制装置内的多个第二通道,所述第二通道的一端均与所述第二流体控制机构连通,另一端通向外部。

[0014] 在一个实施例中,其特征在于,所述第三流体控制机构形成为螺旋状管道,用于缠绕在所述控制装置的外部。

附图说明

[0015] 下面将结合附图来对本发明进行详细地描述,在图中:

[0016] 图1示意性显示了根据本发明的选择性流入控制器的纵向剖视图;

[0017] 图2示意性显示了根据本发明的选择性流入控制器的横向剖视图,具体显示了第一通道与腔室的连通关系;

[0018] 图3示意性显示了根据本发明的选择性流入控制器的仰视图。

[0019] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图对本发明做进一步说明。方向性用语“纵向”或“轴向”的方向,即图1中的竖直方向,用语“横向”或“径向”指的是垂直于“纵向”或“轴向”的方向,即图1中的水平方向。另外,用语“上游”和“下游”均针对流体的流动方向来理解。

[0021] 图1示意性显示了根据本发明的选择性流入控制器的纵向剖视图。如图1所示,根据本发明的选择性流入控制器100主要包括控制装置10。控制装置10包括壳体11、第一流体控制机构20、第二流体控制机构40和第三流体控制机构60。其中,第一流体控制机构20设置在壳体11内,用于引导上游(即来自地层)的流体流向壳体11。第二流体控制机构40设置在壳体11的内部,且一端与第一流体控制机构20连通,另一端与外部(例如井筒)连通。此外,第二流体控制机构40能够引导第一流体控制机构20内的流体流向外部。第三流体控制机构60设置在壳体11的外周上,并且一端与第一流体控制机构20连通,另一端与第二流体控制机构40连通,从而将第一流体控制机构20内的部分流体引导至第二流体控制机构40中。

[0022] 如图1所示,第一流体控制机构20包括腔室30和旋流控制组件31。其中,旋流控制组件31与腔室30连通。腔室30设置在壳体11的内部,用于接受来自旋流控制组件31内的流体。此外,腔室30的底部与第二流体控制机构40连通,用于引导腔室30内的流体流向第二流

体控制机构40。旋流控制组件31安装在腔室30上并与其连通,用于引导上游的流体流向腔室30。

[0023] 旋流控制组件31包括若干个第一通道311。图2示意性显示了根据本发明的选择性流入控制器的横向剖视图,具体显示了第一通道311与腔室30的连通关系。如图2所示,第一通道311与腔室30连通,且第一通道311构造成能够引导流体沿切向流入腔室30内,使得流体在腔室30内形成涡流。

[0024] 根据本发明的选择性流入控制器100可知,粘度较大的流体(例如油井中的油)在腔室30内旋转时所承受的附加阻力大,因此该部分的流体的流速小、流通性好,能够通过第二流体控制机构40直接流向外部。粘度较小的流体(例如油井中的水和气),在腔室30内旋转时所承受的附加阻力小,因此该部分的流体的流速大、流通性不好,在腔室30内形成涡流,从而实现控水稳油的效果。

[0025] 如图1所示,第二流体控制机构40包括活塞41、油囊42和第二通道50。第二通道50沿周向设置在壳体11内部,且一端与腔室30连通,另一端与外部连通,用于引导腔室30内的流体流向外部。活塞41设置在腔室30的下游(即井筒方向),且与第二通道50连通,用于接受来自腔室30内的流体,并将该流体引导至第二通道50处。油囊42设置在活塞41的下游,且与第三流体控制机构60连通,用于接受来自第三流体控制机构60内的流体。

[0026] 在本发明的一个具体实施例中,油囊42包括具有弹性柔软材质的囊袋。油囊42能够根据流入其内部的流体的流量而使囊袋发生形变。也就是说,第二流体控制机构40构造成能够通过改变油囊42的形变量以调节活塞41在纵向上的位置,从而控制通过腔室30流入第二通道50的流体的流量。此外,随着第三流体控制机构60流入油囊42内的流体增多,囊袋的体积逐渐变大,油囊42向活塞41施加向上的压力以驱动活塞41向上游运动。这样,从腔室30通向第二通道50的道路就会被逐步关闭。

[0027] 根据本发明,油囊42的内部形成压力腔(未示出),该压力腔能够根据流入油囊42的流体的粘度的不同而产生不同的压力。具体地说,流体的粘度较低时,压力腔内的压力增大,囊袋的体积逐渐变大;流体的粘度较高时,压力腔内的压力减小,囊袋的体积逐渐变小。通过改变囊袋的体积,从而有效地推动活塞41,使得活塞41能够沿纵向做往复运动。

[0028] 也就是说,在本发明的一个具体的实施例中,当油占据流体的主要部分时,流体的粘度较高。这样,在具有较高粘度的流体流入油囊42后,压力腔内的压力小于流体流至活塞41上所施加的压力。此时,活塞41向下移动。当水,或气,或水和气的总量占据流体的主要部分时,流体的粘度较低。这样,具有较低粘度的流体的流入油囊42后,压力腔内的压力大于流体流至活塞41上所施加的压力。此时,油囊42推动活塞41向上移动。

[0029] 如图1所示,油囊42的下游连接有节流喷嘴43,用于向外部排放流体。这样,在活塞41关闭了第二通道50的时候,油囊42内的部分流体可从节流喷嘴43中向外部排出。

[0030] 如图1所示,第三流体控制机构60包括第一管道口61和第二管道口62。其中,第一管道口61与腔室30直接连通,用于接受来自腔室30的部分流体,从而将该部分的流体引导至第二管道口62处。第二管道口62直接与油囊42连通,用于将第三流体控制机构60内的流体引导至油囊42中。

[0031] 在本发明的一个实施例中,所述第三流体控制机构60形成为螺旋状管道,用于缠绕在所述控制装置10的外部。通过这种方式,有利于选择性流入控制器100的整体安装。

[0032] 图3示意性显示了根据本发明的选择性流入控制器的仰视图。如图3所示,壳体11的底端沿周向设置有多通道出口111。通道出口111与第二通道50连通,用于引导第二通道50内的流体流向外部。此外,壳体11的底端的中心处设置有节流喷嘴排放口431,用于引导节流喷嘴43内的流体流向外部。

[0033] 在本发明的一个实施例中,如图1所示,活塞41的两端还设置有支撑件44。支撑件44能够支撑活塞41在壳体11内做沿纵向的往复运动。

[0034] 在本发明的选择性流入控制器100的工作原理:

[0035] 本装置具有两条流体流通录井,分别如下:

[0036] 一、上游的流体分别经过第一通道311、腔室30和第二通道50直接流向外部。此时的第二通道50处于打开状态,活塞41处于初始位置,允许流体经腔室30流入第二通道50。

[0037] 二、上游的流体从第一通道311流入至腔室30内,再经过第三流体控制机构60流入至油囊42内,油囊42内的部分流体可经节流喷嘴43向外部流出。此时的第二通道50处于关闭状态。

[0038] 第一流体控制机构20的具体工作过程,如下所述:

[0039] 通过第一通道311将流体沿切向注入所述腔室30内,流体在腔室30内形成涡流。此时的流体分为两部分:一部分粘度较大的流体(例如油)在腔室30内所承受的附加阻力大,流速小,流通性好,通过第二通道50直接流向外部;另一部分粘度小的流体(例如水和气)在腔室30内所承受的附加阻力小,流速大,流通性不好,在腔室30内形成涡流。

[0040] 第二流体控制机构40的具体工作过程,如下所述:

[0041] 上游流体从第一通道311流入至腔室30内后,其中,较多的流体通过腔室30流向第二流体控制机构40,较少的流体通过腔室30流向第三流体控制机构60。

[0042] 第一过程:当流入第二流体控制机构40内的流体的粘度较高时,流体流至活塞41上所施加的压力大于压力腔内的压力,第二流体控制机构40内的流体直接通过第二通道50流向外部。此时的第二通道50处于打开状态。

[0043] 第二过程:当流入第二流体控制机构40内的流体的粘度较低时,流体流至活塞41上所施加的压力小于压力腔内的压力。压力腔内的压力逐渐增大,油囊42的体积逐渐增大,从而推动活塞41向上移动直至关闭第二通道50。此时,油囊42内的部分流体从节流喷嘴43流向外部。

[0044] 之后,随着流入第二流体控制机构40内的流体粘度的升高,压力腔内的压力逐渐降低,油囊42的体积逐渐缩小,在流体重力的作用下活塞41向下运动,使得第二通道50重新打开。至此,由第二过程转变至第一过程。

[0045] 本发明对粘度不同的流体具有双重控制作用。第一个控制作用在于,通过旋流控制组件31沿切向向腔室30内注入流体。在腔室30内,粘度较高的流体直接通过第二通道50流向外部,粘度较低的流体在腔室30内形成涡流,从而实现控水稳油的效果。第二个控制作用在于,第二流体控制机构40具有能够对流体粘度的不同作出不同的反应的能力。这样,可以通过改变油囊42的形变量来控制活塞41沿纵向做往复运动,从而对第二通道50的入口进行选择关闭,从而对流向外部的流体的流量进行有效地控制,进而解决油气开采时控水难题,保证各段产液均与,实现控水稳油的效果。

[0046] 以上仅为本发明的优选实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此。本领域的

技术人员在本发明的公开范围内,可容易地进行改变或变化,而这种改变或变化都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求书的保护范围为准。

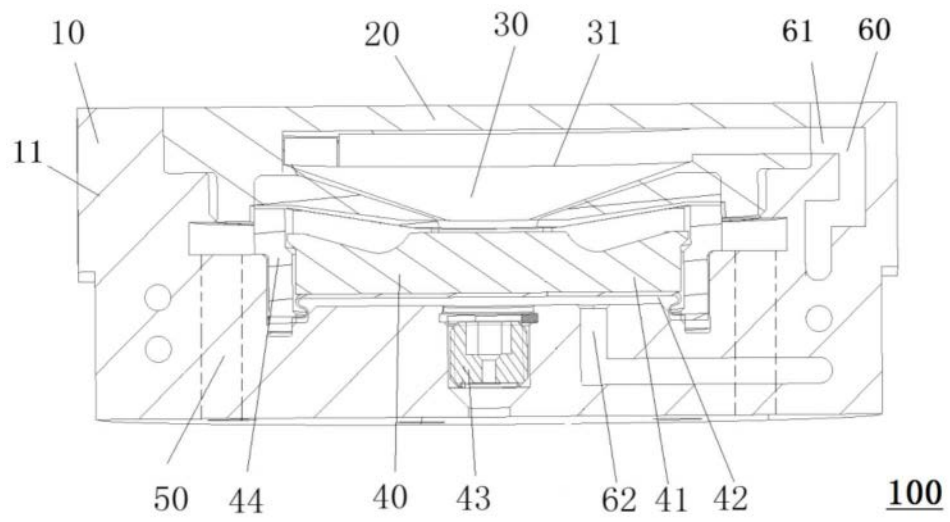


图1

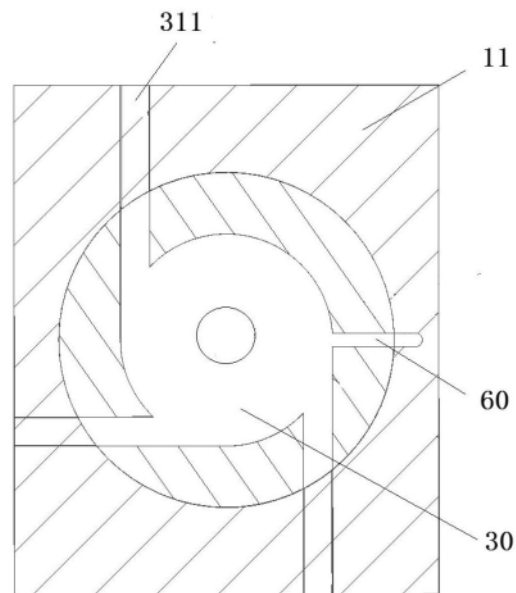


图2

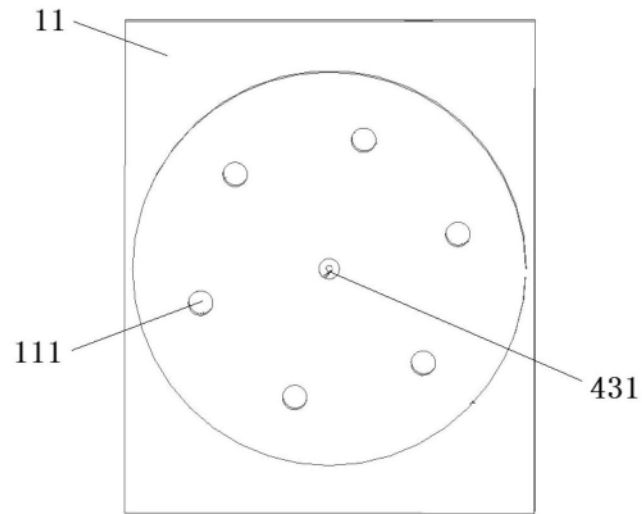


图3