

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103459769 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201180069126. 9

代理人 王琼先 王永建

(22) 申请日 2011. 01. 10

(51) Int. Cl.

(85) PCT申请进入国家阶段日
2013. 09. 09

E21B 43/12(2006. 01)

E21B 43/32(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2011/050224 2011. 01. 10

(87) PCT申请的公布数据
W02012/095166 EN 2012. 07. 19

(71) 申请人 斯塔特伊石油公司
地址 挪威斯塔万格

(72) 发明人 B·韦尔什维克 H·阿克勒
V·马蒂森

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

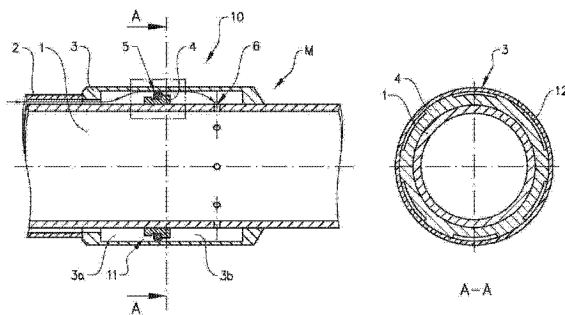
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

适于生产管的阀布置

(57) 摘要

本发明涉及一种管状构件(M), 其具有至少一个排放区段, 所述排放区段包括至少一个入口或孔(2), 以及用于控制流体从形成于地下储油层中的井流动到排放区段内的至少一种自行调节的流动控制装置(10), 其中每一个流动控制装置(10) 定位在环绕中心管(1) 的环形空间内, 且定位在所述入口或孔(2) 与适于流体流入到排放区段内的至少一个出口(6) 之间, 所述环形空间形成经过阀体(9) 通过流动控制装置(10) 的流动路径, 所述阀体(9) 布置成响应于流动控制装置(10) 两端的压差和 / 或流体的密度变化来减少或增加流动控制装置(10) 的流通面积。所述流动控制装置(10) 包括与阀体(5, 5a, 5b ; 15) 配合的阀座(4, 4a, 4b ; 16), 所述阀体包括环形的弹性阀构件, 其布置成至少在径向方向上变形, 以便减少或增加通过流动控制装置(10) 的流通面积。



1. 一种管状构件(M),其具有至少一个排放区段,所述排放区段包括至少一个入口或孔(2),以及用于控制流体从形成于地下储油层中的井流动到排放区段内的至少一种自行调节的流动控制装置(10),其中每一个流动控制装置(10)定位在环绕中心管(1)的环形空间内,且定位在所述入口或孔(2)与适于流体流入到排放区段内的至少一个出口(6)之间,所述环形空间形成经过阀体(9)通过流动控制装置(10)的流动路径,所述阀体(9)布置成响应于流动控制装置(10)两端的压差和/或流体的密度变化来减少或增加流动控制装置(10)的流通面积,其特征在于所述流动控制装置(10)包括与阀体(5,5a,5b;15)配合的阀座(4,4a,4b;16),所述阀体包括环形的弹性阀构件,其布置成至少在径向方向上变形,以便减少或增加通过流动控制装置(10)的流通面积。

2. 根据权利要求1所述的管状构件,其特征在于所述环形弹性阀构件(5,5a,5b)布置成由流动的流体导致其变形以便响应于流动控制装置(10)两端的压差增加和/或偏离于待提取流体密度的密度变化来减少通过流动控制装置(10)的流通面积。

3. 根据权利要求1或2所述的管状构件,其特征在于环形弹性阀构件(5,5a,5b;15)与阀座(4,4a,4b;16)上的倾斜表面相接触,该倾斜表面布置成一定的角度,在流体流动的方向上朝向流动控制装置(10)中的至少一个出口开口延伸。

4. 根据权利要求3所述的管状构件,其特征在于环形的弹性阀构件(5,5a,5b;15)布置成抵靠阀座(4,4a,4b;16)变形,且至少在径向方向上朝向流动控制装置(10)中的至少一个出口开口位移,从而减小流通面积。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的管状构件,其特征在于环形弹性阀构件(5,5a,5b)和阀座布置成在环形空间内围绕中心管(1)延伸。

6. 根据权利要求5所述的管状构件,其特征在于阀座围绕环形空间的内径定位,所述阀座(4,4a,4b)布置成限制环形弹性阀构件(5,5a,5b)的轴向位移。

7. 根据权利要求6所述的管状构件,其特征在于所述环形弹性阀构件(5,5a,5b)布置成被迫抵靠阀座(4,4a,4b),且至少在径向方向上朝向环形空间的外径变形或接触环形空间的外径。

8. 根据权利要求5所述的管状构件,其特征在于所述阀座围绕环形空间的外径定位,所述阀座(4,4a,4b)布置成限制环形弹性阀构件(5,5a,5b)的轴向位移。

9. 根据权利要求8所述的管状构件,其特征在于所述环形弹性阀构件(5,5a,5b)布置成被迫抵靠阀座(4,4a,4b),且至少在径向方向上朝向环形空间的内径变形或接触环形空间的内径。

10. 根据权利要求5至9任一项所述的管状构件,其特征在于流动控制装置(10)布置成在环形空间的内径和外径之间延伸,且流体布置成通过围绕流动控制装置(10)周面的间隔开的弧形间隙(12)而流动经过环形弹性阀构件(5,5a,5b)。

11. 根据权利要求1至4任一项所述的管状构件,其特征在于至少一个环形弹性阀构件(15)和阀座(16)布置于在环形空间的内径和外径之间延伸的径向壁(8)中的相应数目的开口(9)内。

12. 根据权利要求11所述的管状构件,其特征在于所述环形的弹性阀构件(15)布置成被迫抵靠阀座(16)且至少在径向方向上向内变形,以便减少或防止通过径向壁中的所述开口的流动。

13. 根据权利要求 1 至 12 任一项所述的管状构件,其特征在于环形空间布置于中心管(1)和围绕中心管(1)的共轴壳体(3)之间。

14. 根据权利要求 1 至 13 任一项所述的管状构件,其特征在于环形空间设有位于所述入口和所述出口之间的一个或多个流动控制装置(10)。

15. 用于控制流体从形成于地下储油层中的井流动到排放区段内的至少一种自行调节的流动控制装置(10),其中流动控制装置(10)定位在环绕中心管(1)的环形空间内,且定位入口或孔(2)与适于流体流入到排放区段内的至少一个出口(6)之间,所述环形空间形成通过流动控制装置(10)的流动路径,所述流动控制装置(10)包括阀体(9),所述阀体(9)布置成响应于流动控制装置(10)两端的压差和 / 或流体的密度变化来减少或增加流动控制装置(10)的流通面积,其特征在于所述流动控制装置(10)包括与阀体(5,5a,5b ;15)配合的阀座(4,4a,4b ;16),所述阀体包括环形的弹性阀构件,其布置成至少在径向方向上变形,以便减少或增加通过流动控制装置(10)的流通面积。

16. 根据权利要求 15 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于环形弹性阀构件(5,5a,5b)和阀座布置成在环形空间内围绕中心管(1)延伸。

17. 根据权利要求 16 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于阀座围绕环形空间的内径定位,所述阀座(4,4a,4b)布置成限制环形弹性阀构件(5,5a,5b)的轴向位移。

18. 根据权利要求 17 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于所述环形弹性阀构件(5,5a,5b)布置成被迫抵靠阀座(4,4a,4b),且至少在径向方向上朝向环形空间的外径变形或接触环形空间的外径。

19. 根据权利要求 16 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于所述阀座围绕环形空间的外径定位,所述阀座(4,4a,4b)布置成限制环形弹性阀构件(5,5a,5b)的轴向位移。

20. 根据权利要求 19 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于所述环形弹性阀构件(5,5a,5b)布置成被迫抵靠阀座(4,4a,4b),且至少在径向方向上朝向环形空间的内径变形或接触环形空间的内径。

21. 根据权利要求 16 至 20 任一项所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于流动控制装置(10)布置成在环形空间的内径和外径之间延伸,且流体布置成通过围绕流动控制装置(10)周面的间隔开的弧形间隙(12)而流动经过环形弹性阀构件(5,5a,5b)。

22. 根据权利要求 15 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于至少一个环形弹性阀构件(15)和阀座(16)布置于在环形空间的内径和外径之间延伸的径向壁(8)中的相应数目的开口(9)内。

23. 根据权利要求 22 所述的自行调节的流动控制装置,其特征在于所述环形的弹性阀构件(15)布置成被迫抵靠阀座(16)且至少在径向方向上向内变形,以便减少或防止通过径向壁中的所述开口的流动。

24. 用于自动调节通过自行调节流动控制装置(10)的流动的一种方法,以便控制流体从地下储油层中形成的井流动到排放区段内流入到生产管中的流动,其中所述流动控制装置(10)位于在入口或孔(2)与适于流体流入到排放区段内的至少一个出口之间的围绕生产管的管状构件的环形空间内,所述环形空间形成经过至少一个阀体(5,5a,5b ;15)通过流动控制装置(10)的流动路径,所述阀体(5,5a,5b ;15)布置成响应于流动控制装置(10)两端的压差和 / 或流体的密度变化来减少或增加流动控制装置(10)的流通面积,其特征在

于流动通过流动控制装置(10)的流体形成经过阀体的流动路径,该阀体包括环形的弹性阀构件(5,5a,5b;15),以及流体作用于阀体上以便使得环形弹性阀构件变形,导致通过流动控制装置(10)的流通面积减少或增加。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于流体流迫使环形弹性阀构件(5,5a,5b;15)与阀座(4,4a,4b;16)上的倾斜表面接触,其中所述环形的弹性阀构件至少在径向方向上变形和受到引导,以便限制通过流动控制装置(10)的流动。

适于生产管的阀布置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于将恒定质量流量的烃类提供到井筒中的生产线内的流入控制装置。

背景技术

[0002] 静态的、固定流入控制装置(ICD)用于水平的井内以便控制流入到井筒中的生产线的烃类。水平井的特征在于具有从跟部到端部的不均匀的排放分布。由于压降沿着水平井变化,水平井的跟部的排放速度趋于比端部的排放速度快。一旦井的跟部部分周围的储油层已经大体上排空,就可能会遇到水层穿透的情况。在井的端部部分排空之前很久会发生井的跟部部分附近的水层穿透的情况,导致从井获得较低的烃类总产量。固定流入控制装置沿着水平井布置以便使得沿着井的排放速率均匀,从而试图提供沿着井的更均匀的排放分布。跟部附近的固定流入控制装置与更靠近端部的固定流入控制装置相比往往具有更小和更少的开口,从而提供沿着整个水平井的更均匀的排放分布。

[0003] 静态流入控制装置的一个实例在 N0314701 中示出,其公开了一种适用于通过地下储油层的井中的流动布置。该布置设计成对通过井中的生产管的流入部分所产生的径向流入的储油层流体进行节流。这种布置设计成在井的生产阶段期间在任意稳定的流体流率下获得相对稳定和可预测的流体压降,其中所述流体的压降将表现出受到在生产阶段期间流入的储油层流体的粘度差异和/或粘度的任何变化影响的最小可能敏感程度。这种流体压降通过如下布置来获得,所述布置除了其它部件之外还包括一个或多个较短的、可移除和可更换的限流器诸如喷嘴插入件,其中单独的限流器可给定所需的流动横截面,储油层流体可通过其流动且被节流,或限流器可为密封塞。

[0004] 虽然在井的生产寿命开始时,静态固定流入控制装置可以被选择和设置大致正确的流入控制特性,但是井的特性会随着时间的推移而以在井的初始完工期间设置固定流入控制装置时难于或不可能预见到和解释的方式来改变。由于固定流入控制装置是静态的,因此在初始设置后不能使用简单的方法来调节固定流入控制装置的流入特性。其结果是,在生产寿命的第一部分期间,排放特性为正确的和最佳的。随着井开始成熟及时间越久,排放特性变得越来越多地有所偏离。

[0005] 传统的固定开口的固定流入控制装置的另一个缺陷是在开口产生会延缓烃类流入的压降从而提供沿着井从端部到跟部的更均匀的排放分布以及延缓水层或气体层的穿透的同时,传统的固定流入控制装置不具有在水层或气体层穿透的情况下关闭其开口的能力。

[0006] 因此,本发明的目的是为了提供一种改进的技术方案,其解决了上述问题,并在功能方面更可靠。这些和其它目的通过下面的描述将变得清楚。

发明内容

[0007] 由设有根据所附权利要求所述的流动控制装置的管状构件来解决上述问题。

[0008] 本发明涉及一种代替上述自主阀的改进的替代性技术方案,其同样利用伯努利效应来提供自主的、可自行调节的流入控制装置(ICD),其能够取决于流体的流速、压力和/或组成成分及其特性(密度等)来自动地调节流体的流动,且在水层或气体层穿透的情况下限制或消除在油井中生成水或气体。

[0009] 根据一个实施例,本发明涉及一种管状构件,其具有至少一个排放区段,所述排放区段包括至少一个入口或孔,以及用于控制流体从形成于地下储油层中的井流动到排放区段内的至少一种自行调节的流动控制装置。本发明还涉及布置成安装到这种管状构件内的流动控制装置。每一个流动控制装置定位在环绕管状构件内中心管的环形空间内,且定位在所述入口或孔与适于流体流入到排放区段内的至少一个出口之间。

[0010] 环形空间可形成为环绕管状构件中心管的外部壳体并沿着所述中心管延伸预定的轴向距离。流体可通过环形入口或贯穿壳体外表面的若干轴向或径向孔而流入到环形空间内。入口通常由防砂筛网进行保护,以便防止砂子或碎屑进入到排放区段内。防砂筛网本身也可用作入口。将环形空间与管状构件的内部容积相连通的出口可包括位于管状构件内的至少一个径向孔。径向孔位于流动控制装置的下游,且例如可定位成围绕中心管的周面均等间隔分布。在该背景下,术语均等间隔分布用于表示孔围绕所述周面以彼此相距相等的距离间隔开。环形空间形成经过阀体通过流动控制装置的流动路径,所述阀体布置成响应于流动控制装置两端的压差和/或流体的密度变化来减少或增加流动控制装置的流通面积,如上所述那样。

[0011] 虽然排放区段可包括多个自行调节的流动控制装置,但是在随后的文本中将仅对一个这样的阀进行描述。

[0012] 流动控制装置包括与阀体配合的阀座,该阀体包括环形的弹性阀构件,其布置成至少在径向方向上变形,以便减少或增加通过流动控制装置的流通面积。环形弹性阀构件布置成由流动的流体导致其变形以便响应于流动控制装置两端的压差增加和/或偏离于待提取流体密度的密度变化来减少通过流动控制装置的流通面积。环形弹性阀构件与阀座上的倾斜表面相接触,该倾斜表面布置成一定的角度,在流体流动的方向上朝向流动控制装置中的至少一个出口开口延伸。取决于环形弹性阀构件的所需变形,该角度可选择在30度至60度的范围内,例如45度。

[0013] 环形的弹性阀构件布置成抵靠阀座变形,且至少在径向方向上朝向流动控制装置(10)中的至少一个出口开口位移,从而减小流通面积。

[0014] 根据第一替代性实施例,环形弹性阀构件和阀座布置成在环形空间内围绕管状构件延伸。阀座可围绕环形空间的内径定位,所述阀座布置成限制环形弹性阀构件的轴向位移。环形弹性阀构件布置成被迫抵靠阀座,且至少在径向方向上朝向环形空间的外径变形或接触环形空间的外径。在这种情况下,流动控制装置及其阀座在安装外部共轴壳体之前可围绕中心管固定到中心管上或可释放地卡夹到其上。备选地,管状构件作为一个单元提供以及具有集成的流动控制装置的中心管区段在任一端部处焊接到相邻的管区段。

[0015] 在另一实例中,阀座可围绕环形空间的外径定位,所述阀座布置成限制环形弹性阀构件的轴向位移。环形弹性阀构件布置成被迫抵靠阀座,且至少在径向方向上朝向环形空间的内径变形或接触环形空间的内径。在这种情况下,流动控制装置及其阀座在围绕中心管安装壳体之前可固定到外部共轴壳体上或可释放地卡夹到其上。备选地,管状构件作

为一个单元提供以及具有集成的流动控制装置的中心管区段在任一端部处焊接到相邻的管区段。

[0016] 流动控制装置布置成在环形空间的内径和外径之间延伸以便形成具有适于流动流体的开口的径向壁。取决于所述阀座的位置,流体布置成通过流动控制装置的外周面或内周面中的间隔开的弧形间隙而流动经过环形弹性阀构件。流动控制装置和环形空间的外壁或内壁之间的这些弧形间隙优选均等间隔分布,但不是必须均等间隔分布。

[0017] 根据第二替代性的实施例,至少一个环形弹性阀构件和阀座布置于在环形空间的内径和外径之间延伸的径向壁中的相应数目的开口内。开口可包括穿过径向壁的均等间隔分布的轴向孔。这些孔可定位成与管状构件的中心轴线相距相同的径向距离,或定位成与管状构件的中心轴线相距不同的径向距离。环形的弹性阀构件布置成被迫抵靠阀座,所述弹性阀构件位于开口的上游侧,且至少在径向方向上向内变形。当环形弹性阀构件朝向开口的中央部分变形时,可以减少或防止流体流动通过径向壁中的所述开口。

[0018] 为了获得环形弹性阀构件的所需变形,优选针对每一单独的情况来选择其特性,诸如材料的组成成分、尺寸(直径和横截面面积/形状)和抗降解性。可根据待提取的流体的特性、提取深度以及会在井中遇到的那些非所需的流体来确定选择标准。

[0019] 如上文所述那样,环形空间布置于中心管和围绕中心管的共轴壳体之间。环形空间可设有位于所述入口和所述出口之间的一个或多个轴向间隔开的流动控制装置。使用多个、例如使用两个流动控制装置的优点在于可将两个(或两个以上)的环形弹性阀构件的特性选择成在量级上有所不同,以便获得所需的流动通过特性。根据一个实例,可将每一弹性材料元件的变形特性选择成涵盖待提取流体的不同粘度范围。根据另一实例,其中一个元件可由溶胀材料制成,当其来自井的水、气体或其它一些化合物接触时会溶胀。

[0020] 本发明还涉及用于自动调节通过自行调节流动控制装置的流动的一种方法,以便控制流体从地下储油层中形成的井流动到排放区段内流入到生产管中的流动。如上所述,流动控制装置位于在入口或孔与适于流体流入到排放区段内的至少一个出口之间的围绕生产管的管状构件的环形空间内。环形空间形成经过阀体通过流动控制装置的流动路径,所述阀体布置成响应于流动控制装置两端的压差和/或流体的密度变化来减少或增加流动控制装置的流通面积。

[0021] 根据该方法,流动通过流动控制装置的流体形成经过阀体的流动路径,该阀体包括环形的弹性阀构件。流体作用于阀体上,使得环形弹性阀构件变形,并导致通过流动控制装置的流通面积减少或增加。流体流迫使环形弹性阀构件与阀座上的倾斜表面接触,其中所述环形的弹性阀构件至少在径向方向上变形和受到引导,以便限制通过流动控制装置的流动。

附图说明

[0022] 将参照附图对本发明进行详细的描述。应当理解的是,附图仅仅设计成用于说明的目的,而并非意旨作为对本发明进行限制性的限定,本发明的范围应参照所附权利要求。应当进一步理解的是,附图不一定按比例绘制。另外,除非另有说明,否则这些附图仅仅示意性地示出本文所描述的结构和程序。

[0023] 图 1A 示出设有根据本发明第一实施例的流动控制装置的管状构件的一部分;

- [0024] 图 1B 示出图 1A 中所示的实施例沿平面 A-A 所取的剖视图；
- [0025] 图 1C 示出图 1A 中所示的部分的放大视图；
- [0026] 图 1D 示出根据本发明第一实施例的阀的功能；
- [0027] 图 1E 示出根据本发明替代性第一实施例的阀的功能；
- [0028] 图 2 示出图 1A 中所示的实施例的替代性变形；
- [0029] 图 3A 示出设有根据本发明第二实施例的流动控制装置的管状构件的一部分；
- [0030] 图 3B 示出图 3A 中所示的实施例沿平面 B-B 所取的剖视图；以及
- [0031] 图 4 示出包括设有根据本发明的流动控制装置的管状构件的生产线。

具体实施方式

[0032] 图 1A 示出设有根据本发明第一实施例的流动控制装置 10 的管状部件 M 的一部分。布置通过生产区域的中心管 1 设有用作入口的防砂筛网 2。防砂筛网 2 是环绕中心管 1 的网状物，其旨在过滤掉砂子和颗粒并同时允许生产流体通过。生产流体从入口流入到围绕中心管 1 的环形壳体 3 的第一环形腔室 3a 内。然后，流体经过为流入控制装置 (ICD) 形式的流动控制装置 10。ICD 包括阀座 4 和为 O 形环或类似的密封装置形式的环形弹性阀构件 5。阀座 4 包括围绕中心管 1 的外周面安装的环形件，该环形件设有容纳和定位环形弹性阀构件 5 的凹槽。凹槽的位于环形弹性阀构件 5 下游的一侧是在径向向外和下游的方向上成角度的阀座接触表面。对于图 1A 中所示阀座而言，阀座接触表面与中心管 1 的中心轴线成约 60 度的角度。环形弹性阀构件 5 设置于所述阀座 4 的凹槽内，这样其在环形弹性阀构件 5 和环形壳体 3 的内表面之间提供环形间隙。该环形间隙给从入口流动到若干出口 6 再流入到中心管 1 内的生产流体提供通道。根据图 1A 中所示的实施例，生产流体在通过中心管 1 中的径向开口 6 流入到中心管 1 之前流动经过流动控制装置 10 且进入到第二环形腔室 3b 内。环形弹性阀构件 5 和环形壳体 3 的内侧之间的间隙限定流通面积。根据其所需的变形特性来选择弹性材料。

[0033] 当生产流体经过阀座 4 和环形弹性阀构件 5 时，伯努利 (Bernoulli) 效应将导致来自流体的拉力作用于环形弹性阀构件 5 上。拉力随着生产流体的流速增加而增加。当流速足够大时，由于环形弹性阀构件 5 被迫抵靠阀座 4 上的接触表面，因此该拉力导致构成环形弹性阀构件 5 的 O 形环变形。上述变形会导致 O 形环径向向外扩张，从而将 O 形环和环形壳体 3 内侧之间的间隙变窄或封闭。这也降低了对于生产流体而言的净流通面积。

[0034] 如果生产流体的粘度减小，伯努利效应使得拉力进一步增加，从而将 O 形环和环形壳体 3 内侧之间的间隙进一步缩小。另一方面，如果生产流体的粘度增加，伯努利效应使得拉力减小，从而增大 O 形环和环形壳体 3 内侧之间的间隙。在后一种情况下，流通面积会增加，从而允许生产流体的质量流率增加。如果生产流体是油的话，可将环形弹性阀构件 5 的变形特性选择成使得间隙在生产油的同时保持打开状态。如果发生水层穿透，即显著量的水与油一起进入入口，则应该将环形弹性阀构件 5 的变形特性选择成使得间隙由于经过间隙的流体粘度减小而减小。

[0035] 图 1B 示出了图 1A 所示的实施例沿着与中心管的中心轴线成直角的平面 A-A 所取的剖视图。在该图中，O 形环和环形壳体 3 之间的环形间隙配置成若干弧形段 12。弧形段 12 取决于通过流动控制装置的流率可具有预定的径向和周向延伸。应该理解的是，可根据

喜好或需要来选择弧形段 12 的数目,例如以便支撑位于打开段之间的变形 O 形环。在间隙被分成段的情况下,也可能将环形弹性阀构件 5 分成段,即布置与弧形段的数目相对应数目的弹性材料区段。也可具有不分段的连续环形间隙。

[0036] 图 1C 是图 1A 所示的部分的放大视图。如图 1A 中所示,所述管状构件包括环形壳体 3、中心管 1、阀座 4 以及为 O 形环形式的环形弹性阀构件 5 的一部分。在环形弹性阀构件 5 和环形壳体 3 的内表面之间形成环形间隙。间隙的尺寸取决于流动经过 O 形环和环形壳体 3 之间的生产流体的速度和 / 或粘度而有所不同。阀构件 5 可由附加的密封装置 7 来协助,所述密封装置 7 包括对流入到阀内的非所需流体(诸如水)敏感的可溶胀材料。取决于适用的条件,流动控制装置可由阀构件 5 和 / 或由可溶胀的密封装置 7 来封闭。

[0037] 图 1D 示出了设有根据本发明第一实施例的为 O 形环形式的环形弹性阀构件 5 的阀的功能。在该实施例中,阀座 4 附接到中心管。图 1D 示出环形弹性阀构件 5 处于两个位置,其中第一位置 P_1 由对应于未变形或大体上未变形的 O 形环的实线的横截面来表示。第二位置 P_2 由对应于变形的 O 形环的划阴影线的横截面来表示。在第二位置时,O 形环接触共轴环形壳体 3 的内表面并将阀封闭。低粘度流体以高流体流速流动通过间隙导致变形。如果流体速度足够高、粘度足够低、而 O 形环的变形特性允许时,间隙完全或几乎完全封闭。以这种方式,可以防止诸如水的非所需液体流入中心管。

[0038] 图 1E 示出设有根据本发明替代性第一实施例的环形弹性阀构件 5 的阀的功能。在该实施例中,阀座 4 附接到共轴环形壳体 3 的内表面上。图 1E 示出环形弹性阀构件 5 处于两个位置,其中第一位置 P_1 由对应于未变形或大体上未变形的 O 形环的实线的横截面来表示。第二位置 P_2 由对应于变形的 O 形环的划阴影线的横截面来表示。在第二位置时,O 形环接触中心管 1 的内表面并将阀封闭。

[0039] 在随后的附图中,相同的或基本相同的组成部分将使用与图 1A 至图 1E 中相同的附图标记来表示。

[0040] 图 2 示出图 1A 所示实施例的替代性变形。在该实例中,管状构件设有上述类型的两个轴向间隔开的流动控制装置 11,12。所示的两个环形弹性阀构件 5a,5b 的特性可选择成在量级上有所不同以便获得所需的流动通过特性。取决于相应阀构件的材料选择,阀座 4a,4b 可以是相同的或进行个别的调整。根据一个实例,每个环形弹性阀构件 5a,5b 的变形特性可选择成涵盖不同的粘度范围。这通过选择一对 O 形环来实现,其中一个 O 形环比另一个更柔软,由此对于两个流动控制装置而言在不同的流速和 / 或流体密度下将发生变形。在另一实例中,其中一个流动控制装置 11,12 可具有用于取代环形弹性阀构件的环形构件,所述环形构件由下述材料制成,当所述材料与水、气体或一些其它化合物接触时会溶胀,从而限制或停止流体的流动。

[0041] 图 3A 示出了设有根据本发明第二实施例的流动控制装置的管状构件的一部分。该流动控制装置设有从中心管延伸到壳体 3 内表面的环形径向壁 8。径向壁 8 设有允许生产流体流动通过其的适当数目的孔或喷嘴 9。图 3C 示出流动控制装置的放大视图。至少一个以及优选地所有的孔布置成用作阀座 16,其中在每个孔 9 中设置接触表面,所述接触表面具有大致截头圆锥形的形状,其顶点指向下游侧。在邻近接触表面的每一开口内设置径向凹槽。径向凹槽布置成定位环形弹性阀构件 16,环形弹性阀构件 16 布置成取决于流动通过其的生产流体的速度和 / 或粘度来变形以便打开或封闭。从原则上而言,由与有关图 1A

至图 1E 所示的实施例的上述相同的因素来决定该环形件的打开和封闭。如在那些实施例中那样, 环形弹性阀构件 16 可以包括具有矩形、圆形或其它合适横截面的环形体。

[0042] 可以与针对 1A 至图 1E 和图 2 的上述相同的方式来选择环形体的材料和 / 或轴向间隔开的流动控制装置的数目。

[0043] 图 3B 示出图 3A 中所示实施例沿与中心管的中心轴线成直角的平面 B-B 所取的剖视图。该图示出了布置于径向壁 8 中的流动控制孔 9。在所示的实例中, 孔 9 以均等的间隔分布, 且处于距离中心管 1 的中心轴线的同一半径上。

[0044] 图 4 示出包括设有根据本发明的流动控制装置的多个管状构件 M 的生产线 P。该生产线 P 放置于井 W 中, 在井 W 中所述生产线 P 通过围绕生产线 P 的若干定中心装置来定位。

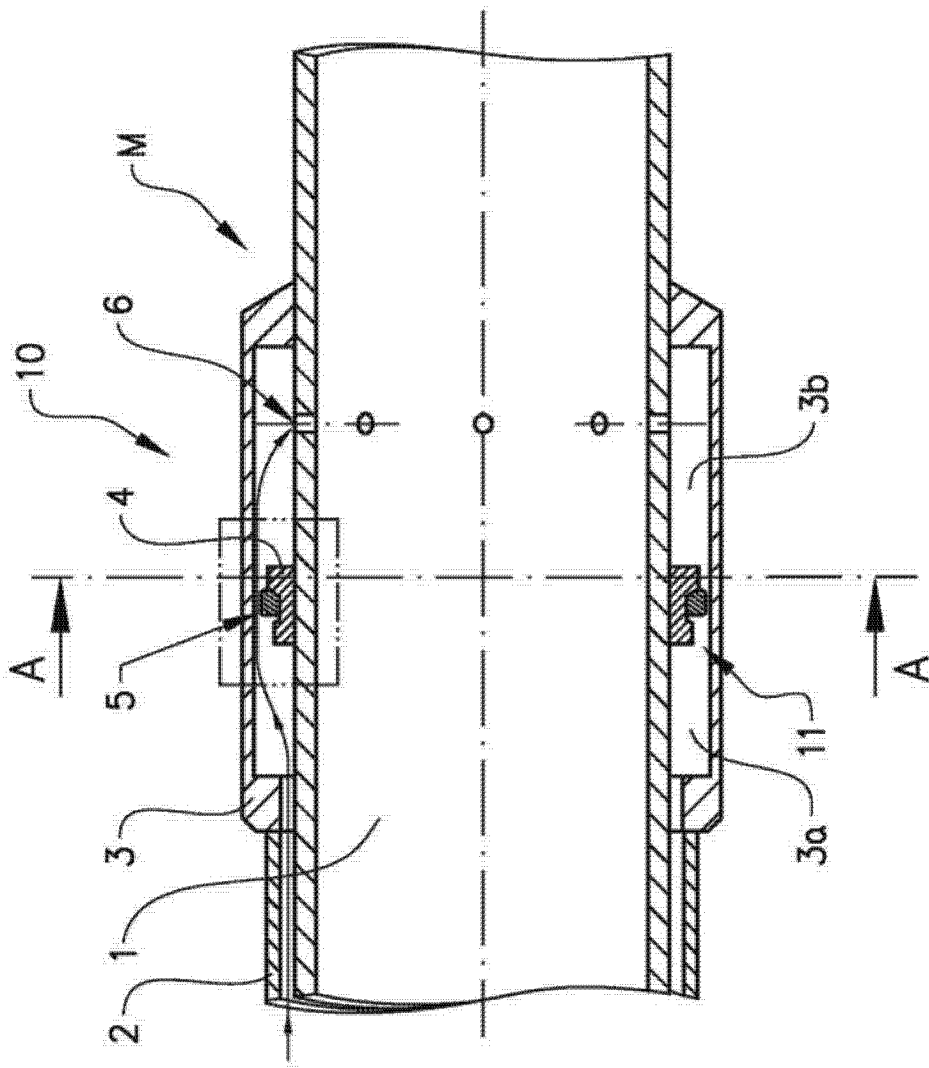


图 1A

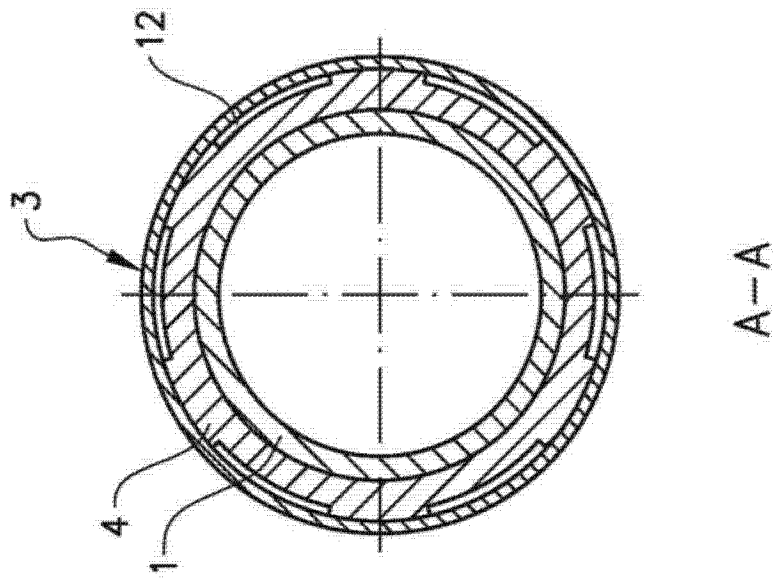


图 1B

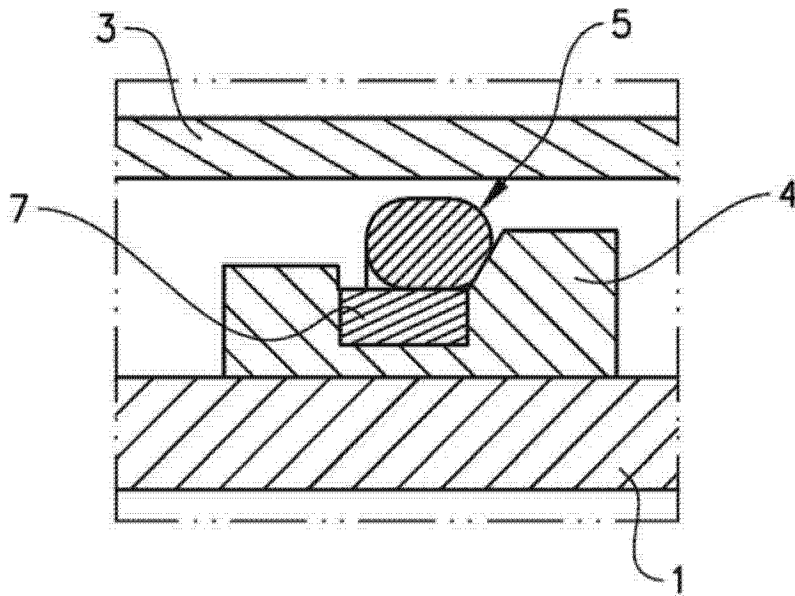


图 1C

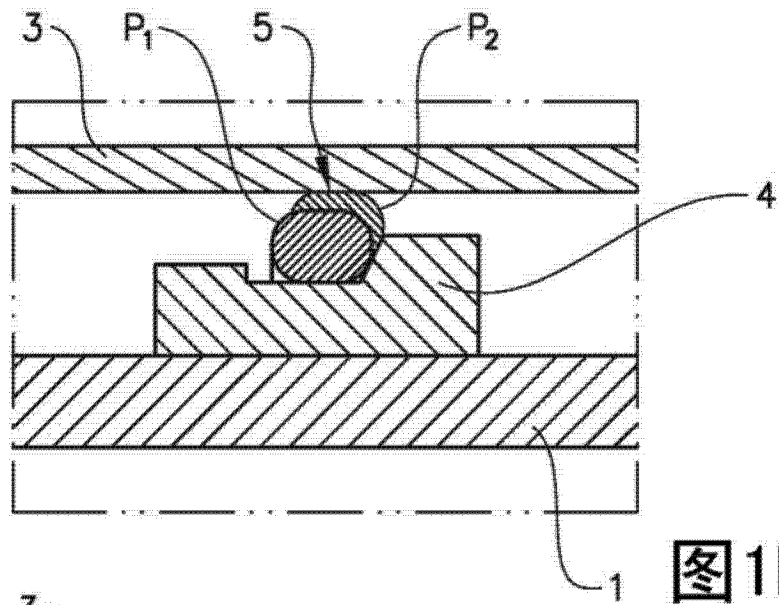


图1D

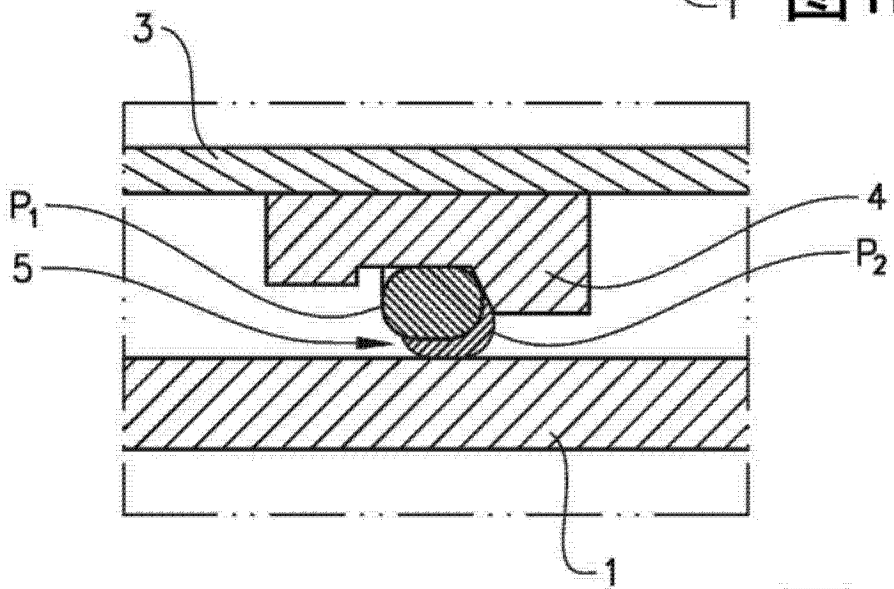


图1E

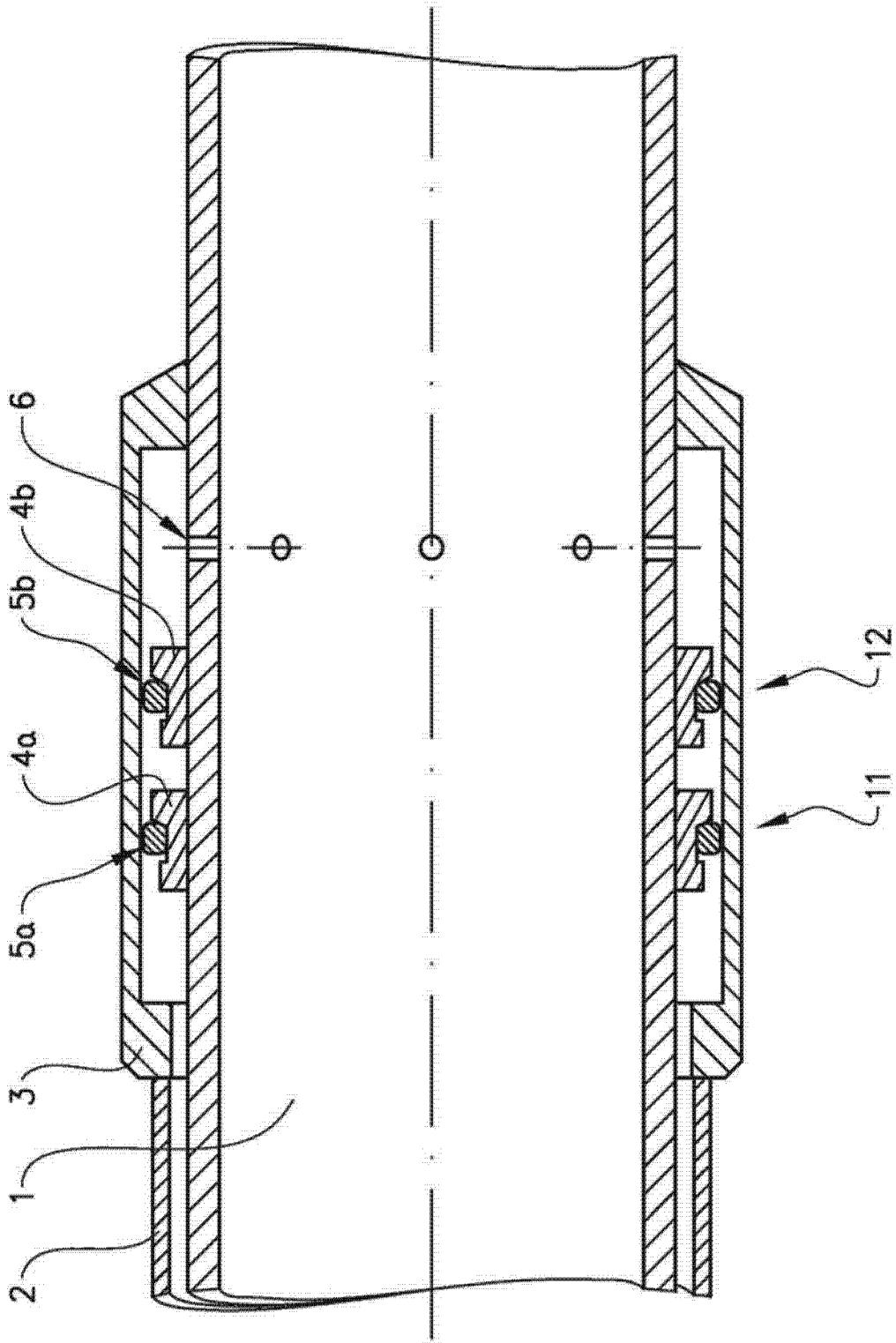


图 2

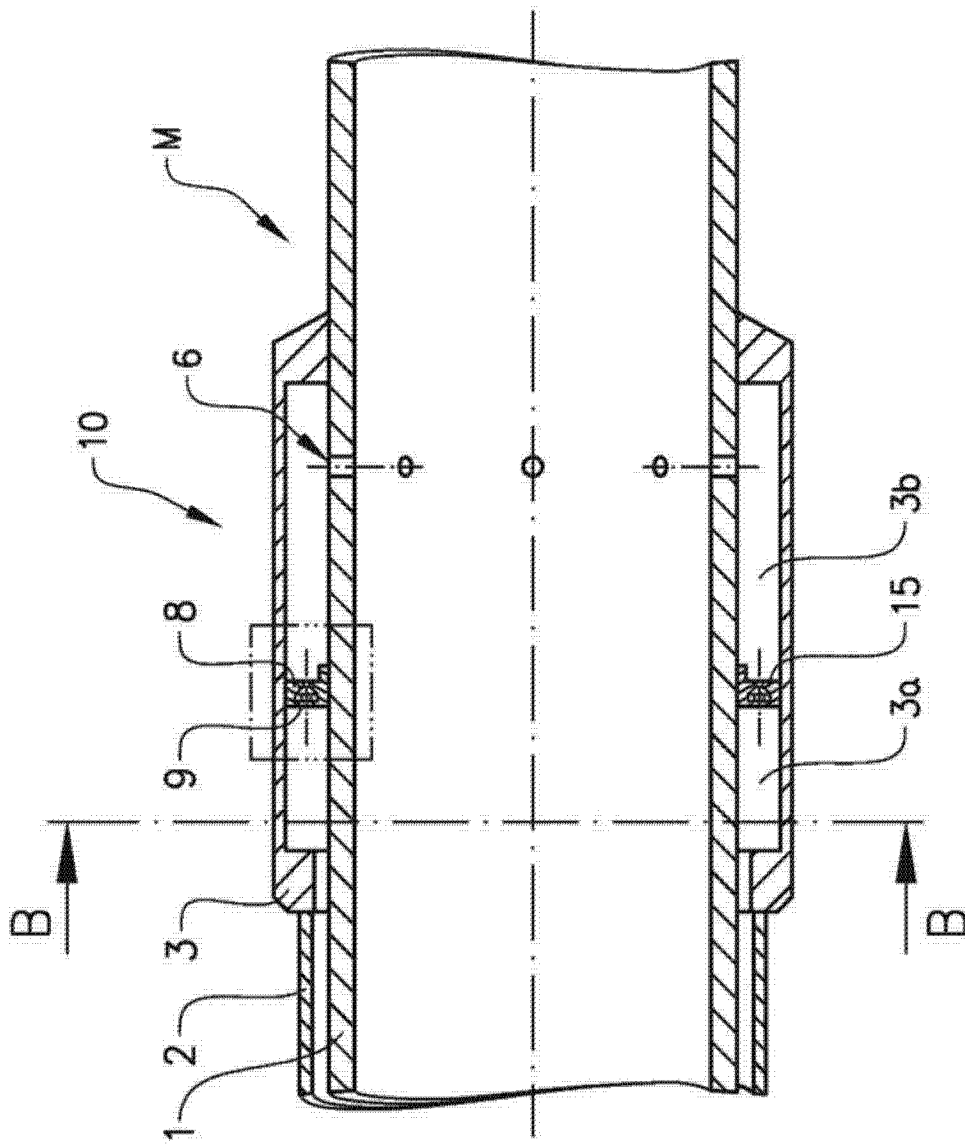


图 3A

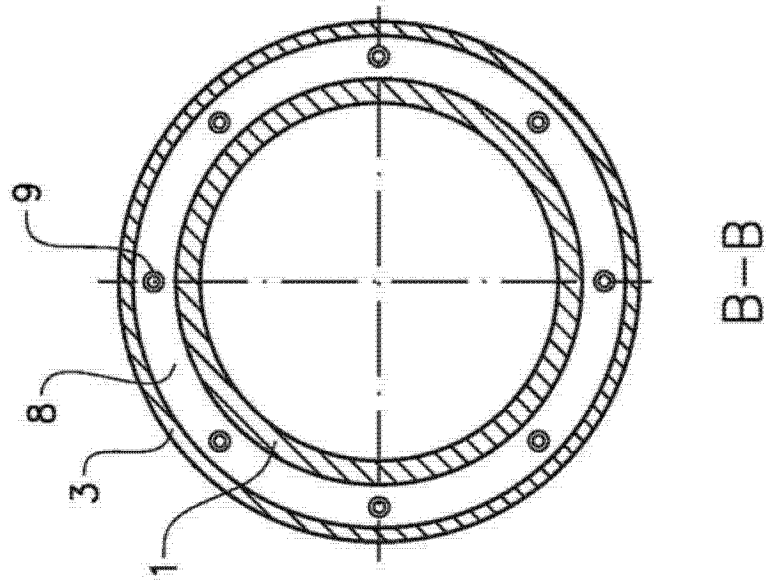


图 3B

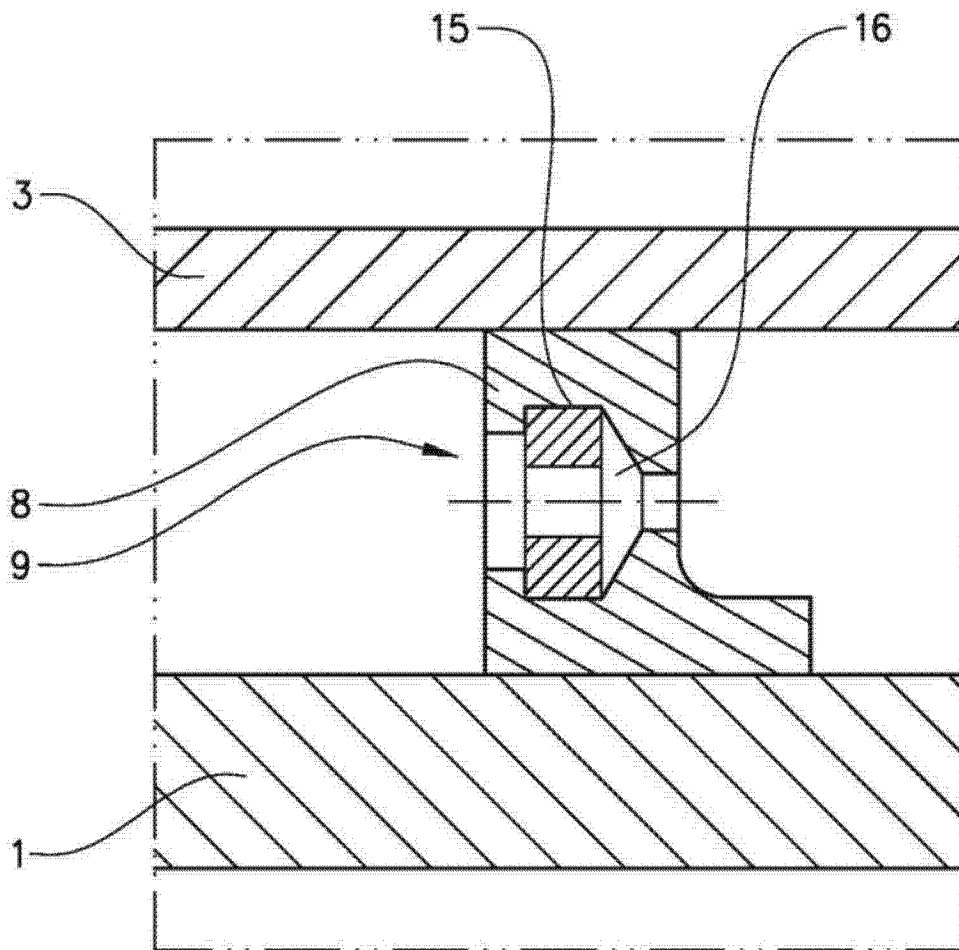


图 3C

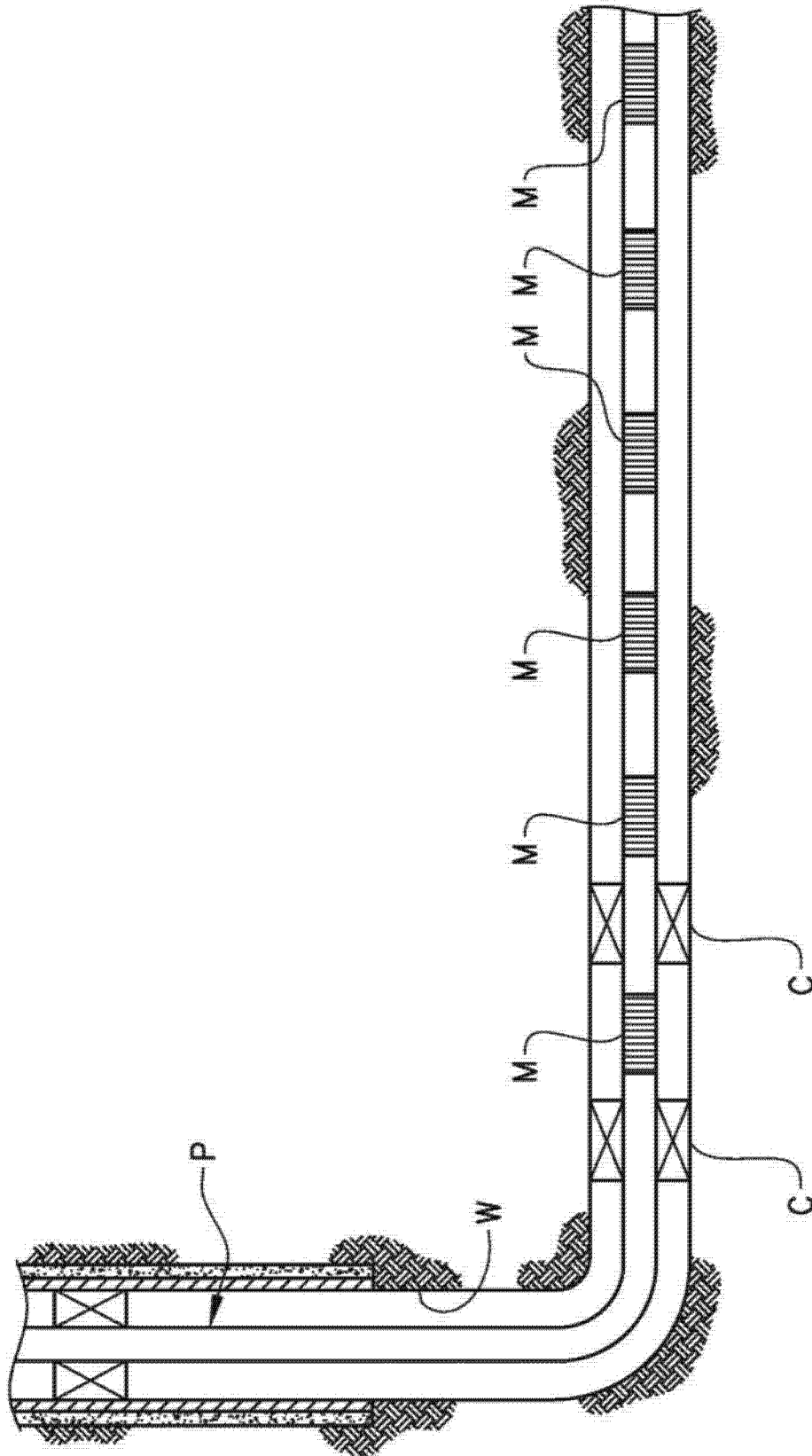


图 4