



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102575152 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080037697. X

C09K 8/60 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 08. 24

F17D 1/17 (2006. 01)

(30) 优先权数据

0914839. 6 2009. 08. 26 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2010/051392 2010. 08. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02011/023990 EN 2011. 03. 03

(71) 申请人 油流技术控股有限公司

地址 英国兰开夏郡

(72) 发明人 菲利普·弗莱彻 杰弗里·福赛斯

(74) 专利代理机构 北京高文律师事务所 11359

代理人 徐江华

(51) Int. Cl.

C09K 8/588 (2006. 01)

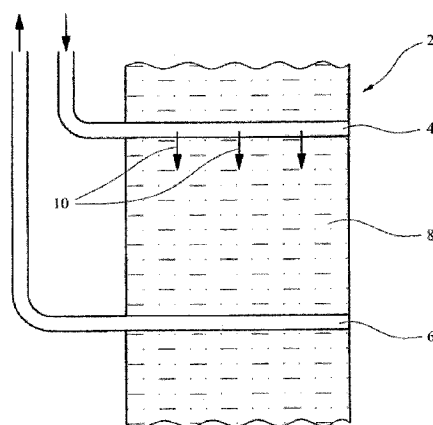
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

(54) 发明名称

油的处理

(57) 摘要

处理原油的方法,其包括将油与包含聚合物材料的处理流体配制物接触,所述聚合物材料包含乙烯醇重复单元,其中所述聚合物材料的重均分子量为 5,000 至 50,000 和 / 或其中聚合物材料的 4wt% 水溶液在 2°C 的粘度是 1.5-7cP。通过例如将流体配制物注入注入井或生产井,所述油可在地下与处理流体配制物接触,并由此接触的油的流动性明显提高。



1. 处理油的方法,所述方法包括将所述油与包含聚合物材料的处理流体配制物接触,所述聚合物材料包含乙烯醇重复单元,其中所述聚合物材料的重均分子量为 5,000 至 50,000 和 / 或其中聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 1.5-7cP。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述聚合物材料的重均分子量 (Mw) 为 5,000 至 25,000 和 / 或所述粘度为 2 至 4cP。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中所述聚合物材料包括至少 50 摩尔%的乙烯醇重复单元。

4. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述聚合物材料包含 80-95 摩尔%的乙烯醇重复单元。

5. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述聚合物材料包含至少 2 摩尔%的乙酸乙烯酯重复单元。

6. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述聚合物材料包含 70-95 摩尔%的水解的聚乙烯醇。

7. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述处理流体配制物包含 95-95wt% 的水、0.1 至 1wt% 的所述聚合物材料和 0 至 3wt% 的其它添加剂。

8. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述处理流体配制物包含 98 至 99.9wt% 的水、0.1 至 1wt% 的所述聚合物材料和 0 至 1wt% 的其它添加剂,并且所述聚合物材料包含 85 至 91 摩尔%的重均分子量 (Mw) 为 5,000 至 30,000 的水解的聚乙烯醇,和 / 或其中所述聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 1.5 至 6cP。

9. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述油为原油。

10. 如前述任一权利要求所述的方法,其中当所述油在地下时,将所述处理流体配制物与油接触。

11. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述处理流体配制物在 25°C 和 100s⁻¹ 下的粘度为 10cP 以下。

12. 如前述任一权利要求所述的方法,所述方法包括收集已经与所述处理流体配制物接触的油,其中所述收集的材料包含多于 20wt% 的油和少于 1wt% 的所述聚合物材料,其中所述收集的材料包含多于 30wt% 的水,并且所述方法包括收集后使油与至少部分处理流体配制物分离的步骤。

13. 如前述任一权利要求所述的方法,其中将所述处理流体配制物递送至地下。

14. 如前述任一权利要求所述的方法,其中

(i) 所述方法包括使地层中的油在生产井的上游位置与处理流体配制物接触,其中通过注入井将所述处理流体配制物引入地层中;或

(ii) 所述方法包括提高与井眼连接的井眼泵的性能或效率和 / 或提高从储层中储层流体的生产率,其中设置井眼泵将井眼内的井眼流体泵送至表面,所述方法包括以下步骤:

(a) 选择包含连接的井眼泵的井眼;以及

(b) 将井眼泵入口上游的储层流体与所述处理流体配制物接触;或

(c) 所述方法包括将所述处理流体配制物在地下地层的作业面或地下地层的作业面的下游与油初始接触。

15. 如前述任一权利要求所述的方法,其中所述处理流体配制物包含来自地下地层的水,所述地下地层处于产生所述方法中处理的油的地下地层或其邻近位置。

16. 在权利要求 1 至 14 中任一权利要求所述的方法中使用的系统,其中所述系统与地下含油地层连接,所述系统包括:

含有处理流体配制物的容器,所述处理流体配制物包含含有乙烯醇重复单元的聚合物材料,其中所述聚合物材料的重均分子量为 5,000 至 50,000,和 / 或其中所述聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 1.5-7cP ;以及

管道装置,其从所述容器延伸并且设置为从储层将所述处理流体配制物递送至配制物接触与所述地下含油地层结合的油的位置。

17. 在权利要求 1 至 15 中任一权利要求所述的方法中使用的处理流体配制物,所述配制物包含来自含油地下地层的水,

所述处理流体配制物包含含有乙烯醇重复单元的聚合物材料,其中所述聚合物材料的重均分子量为 5,000 至 50,000,和 / 或其中所述聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 1.5-7cP。

18. 如权利要求 16 所述的配制物,所述配制物包含至少 0.1wt%,例如至少 1wt% 并优选少于 5wt% 的原油。

19. 如权利要求 17 或权利要求 18 所述的配制物,所述配制物具有权利要求 1 至 15 中任一权利要求所述的处理流体配制物的任意特征。

油的处理

技术领域

[0001] 本发明涉及油的处理。

背景技术

[0002] W02005/040669(先进凝胶技术)描述了用于降低粘性流体特别是原油的粘度的方法。该方法涉及向原油中加入水性配制物来降低原油粘度并使其沿着流体流路容易流至期望的位置,所述水性配制物任选包含分子量为 110,000(Eg 1)、300,000(Eg 4) 或 160,000(Eg 8) 的交联的 80-95wt%水解的聚乙烯醇。

[0003] W02005/100517(Aubin)描述了改进的方法和用于降低原油粘度的添加剂。将包含高分子量聚乙烯醇的添加剂与油接触来实现粘度的降低。

[0004] W02006/106300(Proflux)涉及保持和/或提高含蜡流体的流动性从而使其在两个位置间容易流动。该方法涉及高分子量(如实施例 1 所述的 300,000)聚乙烯醇的使用。

[0005] W02008/053147(Proflux)涉及从地下地层中再生油的方法,该方法使用高分子量(如实施例 1 所述的 180,000)的聚乙烯醇。

[0006] W02008/152357(Proflux)公开了改善井眼泵的性能或效率,该方法使用包含分子量为 180,000 的高分子量的聚乙烯醇的配制物。

发明内容

[0007] 尽管前述方法是有效的,但在某些情况下,不能充分降低油的粘度和/或不能充分提高其流动性从而不能使其能够以满意的方式流动。在任何情况下,通常期望尽可能降低也油的浓度和/或增加其活动性以优化油的回收率。本发明优选实施方式的目的是解决这个问题。

[0008] 在前述方法中,将含有油、水和聚乙烯醇的配制物送到期望的位置后,必须将油与包含聚乙烯醇和水的水性相分离。这可以通过减少油和水性相的任意混合或涡旋运动并使混合物分离成各自的油以及可将组分从其中分离的水性相。然而,在某些情况中,在水性相中剩余相对高水平的油意味着回收的油量减少,并且水性相被大量的油污染意味着以环境可接受的方式处理水性相是非常困难的。本发明优选实施方式的目的是解决这个问题。

[0009] 根据本发明的第一方面,提供处理油的方法,所述方法包括将油与处理流体配制物接触,所述处理流体配制物包含含有乙烯醇重复单元的聚合物材料,其中所述聚合物材料的分子量为 5,000 至 50,000 和/或其中聚合物材料的 4wt%水溶液在 20°C 的粘度为 1.5-7cP。

[0010] 通过光散射、小角中子散射、X 射线散射或沉降速度法测定重均分子量。可使用 B 型粘度计通过 Japanese Standards Association(JSA)JIS K6726 测定聚合物材料的具体水溶液的粘度。或者,使用其它方法测定粘度。例如,可使用任意实验室用旋转粘度计,例如 Anton Paar MCR300。

[0011] 所述聚合物材料的重均分子量(Mw)可小于 40,000,合适地小于 30,000,优选小于

25,000。所述 Mw 可为至少 5000, 优选至少 10,000。Mw 优选为 5,000 至 25,000, 更优选为 10,000 至 25,000。

[0012] 所述聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为至少 2.0cP, 优选至少 2.5cP。所述粘度可小于 6cP, 优选小于 5cP, 更优选小于 4cP。所述粘度优选为 2 至 4cP。

[0013] 数均分子量 (Mn) 可为至少 5,000, 优选至少 10,000, 更优选至少 13,000。Mn 可小于 40,000, 优选小于 30,000, 更优选小于 25,000。Mn 优选为 5,000 至 25,000。

[0014] 所述聚合物材料合适地包含至少 50 摩尔%, 优选至少 60 摩尔%, 更优选至少 70 摩尔%, 特别至少 80 摩尔% 的乙烯醇重复单元。其可包含小于 99 摩尔%, 合适地小于 95 摩尔%, 优选小于 91 摩尔% 的乙烯醇重复单元。所述聚合物材料合适地包含 60 至 99 摩尔%, 优选 80 至 95 摩尔%, 更优选 85 至 95 摩尔%, 特别是 80 至 91 摩尔% 的乙烯醇重复单元。

[0015] 所述聚合物材料优选包含乙酸乙烯酯重复单元。其可包含至少 2 摩尔%, 优选至少 5 摩尔%, 更优选至少 7 摩尔%, 特别至少 9 摩尔% 的乙酸乙烯酯重复单元。其可包含 30 摩尔% 以下, 或 20 摩尔% 以下的乙酸乙烯酯重复单元。所述聚合物材料优选包含 9 至 20 摩尔% 的乙酸乙烯酯重复单元。

[0016] 所述聚合物材料优选是不交联的。

[0017] 合适地, 所述聚合物材料中的乙烯醇和乙酸乙烯酯重复单元的摩尔% 总和是至少 80 摩尔%, 优选至少 90 摩尔%, 更优选至少 95 摩尔%, 特别是至少 99 摩尔%。

[0018] 所述聚合物材料优选包含 70-95 摩尔%, 更优选 80 至 95 摩尔%, 特别是 85 至 91 摩尔% 的水解的聚乙烯醇。

[0019] 所述处理流体配制物优选为水性的。其合适地包含至少 80wt%, 优选至少 90wt%, 更优选至少 95wt%, 特别是至少 98wt% 的水。其可包含 99.5wt% 以下的水。

[0020] 所述处理流体配制物合适地包含至少 0.1wt%, 优选至少 0.3wt%, 更优选至少 0.4wt% 的所述聚合物材料。其可包含小于 1wt%, 优选小于 0.8wt% 的所述聚合物材料。

[0021] 所述处理流体配制物合适地包含 95 至 99wt% 的水, 0.1 至 1wt% 的所述聚合物材料和 0 至 3wt% 的其它添加剂, 例如生物杀灭剂或腐蚀抑制剂。其它添加剂的量可小于 2.5wt%, 合适地小于 2.0wt%, 优选小于 1wt%。优选地, 所述处理流体配制物包括 98 至 99.9wt% 的水, 0.1 至 1wt% 的所述聚合物材料和 0 至 1wt% 的其它添加剂。

[0022] 在优选的实施方式中, 所述处理流体配制物包含 98 至 99.9wt% 的水, 0.1 至 1wt% 的所述聚合物材料和 0 至 1wt% 的其它添加剂, 所述聚合物材料合适地是不交联的并且所述聚合物材料包含 85 至 91 摩尔% 的 Mw 为 5,000 至 30,000 的水解的聚乙烯醇和 / 或其中如本文所述合适地测定的聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 1.5 至 6cP。

[0023] 在特别优选的实施方式中, 所述处理流体配制物包含 98 至 99.8wt% 的水, 0.2 至 1wt% 的不交联的所述聚合物材料和 0 至 1wt% 的其它添加剂, 并且所述聚合物材料包含 85 至 91 摩尔% 的 Mw 为 10,000 至 30,000 的水解的聚乙烯醇和 / 或其中如本文所述合适地测定的聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 2 至 4cP。

[0024] 所述处理配制物优选包含小于 0.5wt%, 更优选小于 0.4wt%, 特别是小于 0.2wt% 的表面活性剂形式的其它添加剂。

[0025] 所述油优选为本说明书的上下文中的术语原油, 包括由焦油砂获得的焦油 (重原油) 和沥青。所述油的 API 度小于 30°, 合适地小于 25°, 优选小于 20°。在某些情况中,

API 度可小于 15° 或甚至小于 10° 。

[0026] 所述处理流体配制物能够在表面或接近表面与油初始接触,例如使油在管线中容易运输。优选地,当油在地下时,所述处理流体配制物与油初始接触。优选地,将所述处理流体配制物引入至地下地层中。合适地,它设置与所述地层中的油或者与所述地层相关的油接触。

[0027] 在引入地层之前,所述处理流体配制物的温度可迅速为至少环境温度。优选地,在所述引入之前,所述温度迅速在环境温度以上。其可为环境温度以上至少 5°C ,优选至少 10°C 。

[0028] 合适地,所述处理流体配制物在 25°C 和 100s^{-1} 的粘度高于 0.98cP ,合适地高于 1cP ,优选高于 1.2cP ,特别高于 1.5cP 。优选地,所述处理流体配制物在所述条件下的粘度不高于 10cP ,优选 5cP 以下,更优选 2cP 以下。

[0029] 用在处理流体配制物中的水可以来自任何方便的来源。其可以是来自任何前述来源的可饮用的水、表面水、海水、地下水、去离子水和过滤水。所述水优选为盐水,例如海水或所述水来自盐水,例如海水。合适地,本文中的水的量是指包含其组分的水,所述组分例如自然产生的组分,如海水中发现的组分。水可包含最高至 $6\text{wt}\%$ 的溶解的盐,但合适地包含小于 $4\text{wt}\%$ 、 $2\text{wt}\%$ 或 $1\text{wt}\%$ 以下的水中自然产生的溶解的盐。

[0030] 所述方法优选包括收集已经与所述处理流体配制物接触的油。收集的材料合适地包含油和所述处理流体配制物。收集的材料合适地包含多于 $5\text{wt}\%$,优选多于 $10\text{wt}\%$,更优选多于 $20\text{wt}\%$,特别多于 $30\text{wt}\%$ 的油。收集的材料可包含少于 $1\text{wt}\%$,或甚至少于 $0.75\text{wt}\%$ 的所述聚合物材料。收集的材料可包含多于 $30\text{wt}\%$,多于 $40\text{wt}\%$ 或多于 $50\text{wt}\%$ 的水。所述方法可包括收集后将油从至少部分处理流体配制物中分离的步骤。分离可涉及将油相和水相从最初收集的混合物中分离。

[0031] 在第一实施方式中,处理流体配制物可地下进行输送。所述方法可包括使地层中的油在生产井上游位置与处理流体配制物接触。可通过注射井将处理流体配制物引入地层中。所述注射井可选自垂直井、斜穿井或水平井。

[0032] 在某些实施例中,可合适地基本上同时将处理流体配制物引入至多个(合适地三个以上)注射井。

[0033] 优选地,在所述第一实施方式中,所述地层中的油与所述处理流体配制物的初始接触导致油在第一方向上移动,其中合适地,在所述初始接触之前,接触的油没有在所述第一方向上移动。优选地,所述地层中的油的初始接触导致接触的油的移动速度提高。例如,可收集油并由此所述油在接触之前基本上是静止的(除了油的分子运动)。接触之后,可导致油移动并且其速度将会提高。合适地接触之后,油基本上以与油结合的处理流体配制物的速度移动。在某些情况中,重力可作用在油上使其移动至生产井,其中在重力和由所述处理流体配制物施加的力下油可移动至生产井。在其它实施方式中,基本上使油移动至生产井的唯一的力可由所述处理流体配制物提供。

[0034] 优选地,处理流体配制物设置成(例如借助于使其引入地层中所实施的压力)将油运输至生产井中。

[0035] 地下地层可包括多个生产井,通过所述生产井可收集已经与所述处理流体配制物接触的油。

[0036] 所述生产井可选自垂直井、斜穿井、水平井、多边井和分支井。

[0037] 在某些油通过可选择的方法已经从地层中回收后,可使用第一实施方式的方法。所述方法可包括一个步骤,该步骤包括将所述地层中的油与本文所述处理流体配制物接触;以及另一个步骤,该步骤涉及将地层与不同的配制物接触。与不同的配制物接触后,还存在另一步骤,该步骤包括将所述地层中的油与所述处理流体配制物接触。前述的步骤顺序可重复一次或多次。在一实施方式中,所述不同的配制物可包含蒸汽。

[0038] 在第一实施方式中,尽管处理流体配制物能够在距所述生产井较近的位置与某些油再接触,但所述地层中的油与所述处理流体配制物的初始接触合适地发生在所述生产井的上游至少 5m,优选至少 10m,更优选至少 50m,特别至少 100m 的位置。初始接触合适地发生在低于地平面至少 10m,优选至少 20m 的距离。所述处理流体可在其与所述地层中的油接触之前移动至少 10m,优选至少 20m。在与所述处理流体配制物初始接触后,在到达所述生产井之前,油可移动至少 10m,优选至少 20m,更优选至少 50m。

[0039] 在第二实施方式中,所述方法可包括改善与井眼连接的井眼泵的性能或效率和/或用于提高从储层中储层流体的生产率,其中设置井眼泵将井眼内的井眼流体泵送至表面,所述方法包括以下步骤:

[0040] (a) 选择含有连接的井眼泵的井眼;以及

[0041] (b) 将井眼泵入口上游的储层流体与所述处理流体配制物接触。

[0042] 处理流体配制物的用途是通过降低储层流体与限定喉道的壁之间的表面张力和/或摩擦力,使包含油的储层流体容易通过喉道。壁可以在井眼孔附近,固定在储层中;或者可以从泵的出口至表面的生产管道的壁;或者可以是泵入口或出口的孔壁;或者可以是泵本身内的内壁;或者可以是在防沙堤内。这样降低的力可以使储层流体容易输送并由此可提高与井眼连接的泵的性能或效率。此外,处理流体配制物的使用可有利提高从储层通入井眼的流体的流速并由此可提高日产油桶数(BOPD),其在经济和商业上是可观的。

[0043] 在一种情况中,处理流体配制物的使用可容易降低井眼泵上的转矩。然而,在第二种情况中,可降低井眼环带中的储层流体顶端的高度,并因此会降低顶端引起的背压,然后储层可产出更多的油。在孔眼包含连接的防沙堤的第三种情况中,处理流体配制物的使用可使油流容易通过堤坝,降低背压,并且储层因此可产出更多的油。在第四种情况中,可使用所述方法提高非生产或“干”井的生产率。

[0044] 所述储层流体合适地包含油,诸如重油。可有利地使用所述方法来提高前述液体烃类的生产率。

[0045] 在步骤(b),所述储层流体优选与井眼中的所述处理配制物初始接触。

[0046] 在第二实施方式的一实例中,所述井眼的最大偏离斜角可为 0 至 60° 或 0 至 30°。所述井眼可基本上垂直延伸。在另一实施例中,本发明用来提高从垂直井或井眼偏离超过 60° 的井中储层流体的生产率。

[0047] 在所述第二实施方式中,在与所述储层流体接触之前,所述处理流体配制物合适地位于其中井眼受限的地面之上。它装在容器内。在步骤(b)中,优选使所述处理流体配制物从由井眼泵的入口隔开的第一位置移动至由井眼泵入口限定的第二位置。当沿着所述第二位置移动时,优选设置所述处理流体配制物沿着在井眼内(优选井眼环带内)延伸的流体流路移动。优选地,所述流体流路在井眼的第一区域和井眼的第二区域之间延伸,所述第

一区域邻近井眼的上端,所述第二区域合适地低于第一区域,优选位于或邻近所述泵的所述入口。优选地,所述流体流路基本上整体在井眼内延伸。所述流体流路可延伸至少 10m,优选至少 30m。

[0048] 优选地,在步骤 b),力作用在处理流体配制物上使其在所述第一和第二位置之间移动。能够通过泵设备至少部分提供所述力。优选地,重力提供所述力的主要部分。合适地,所述力的至少 60%,优选至少 70%,更优选至少 80%,特别至少 90%由重力提供。在优选的实施方式中,将处理流体配制物引入所述井眼并由此使其在重力下落至井眼泵。在这种情况下,在井眼内可不使用泵来将处理配制物的流动加速。

[0049] 在第二实施方式的一个实施例中,在步骤 (b) 中,所述处理流体配制物可在井眼的环带中与储层流体初始接触。初始接触后,重力作用下,可使处理流体配制物落下并移动至井眼泵的入口。当环带不包含栓塞(或其中的其它障碍)时,可将处理流体配制物在环带的上部或邻近环带的上部引入。当环带包含栓塞(或其它障碍)时,超过栓塞引入处理流体配制物从而使其自由移动(合适地在重力下)至井眼泵的入口。在这方面,通过栓塞(或其它障碍)限定管道使处理流体配制物越过栓塞。

[0050] 优选地,处理流体配制物在距井眼泵的入口高度的至少 5m 的位置与储层流体初始接触。如果井眼包括多个泵,则参考泵合适地为最低的泵。

[0051] 在第二实施方式的次级优选的实例中,用于容纳处理流体配制物的管道可延伸至邻近泵入口的位置用于直接递送配制物至入口周围的区域。管道可用递送装置终止,所述递送装置具有多个,优选多种出口用于将处理配制物流导向入口周围的区域。

[0052] 过滤装置,例如防沙堤,其可与井眼泵上游的井眼结合。所述方法可特别有利地实施这样的设置,潜在地导致井的 BOPD 的增加。

[0053] 所述井眼泵可以是任何类型的。优选地,所述井眼泵选自螺杆泵(PCP)(还称为偏心螺旋泵);有杆泵(还称为杆泵、杆式泵和吸杆泵)和离心泵例如潜油电泵(ESP)。

[0054] 第二实施方式的所述方法可特别有利地与前述井眼泵一起使用,这是由于它可提高泵的性能和/或效率,和/或可降低泵的磨损和/或检修间隔。

[0055] 在某些情况中,优选的泵可以是 PCP 或杆泵。然而,在某些情况中,可有利地实施本发明应用于其中 EPS 与井眼连接的情况。ESP 通常相对便宜,但通常不用来运输重油。然而,本发明的使用能够使这样的泵将相对的重油输送至表面。

[0056] 在第三实施方式中,所述处理流体配制物可优选在地下地层的作业面或地下地层的作业面的下游与油初始接触。所述方法适于处理被设置沿着流体流路流动的油。所述流体流路优选被管道装置限定。所述管道装置优选包括第一管道部分(例如管线),其设置在生产装置的下游,优选在地平面。在与处理流体配制物接触之后,所述第一管道部分优选含有所述油。

[0057] 所述流体流路(例如所述管道装置)可在远离粘性组合物的生产位置的第一点和距离粘性组合物的生产位置较近(例如在该位置或邻近该位置)的第二点之间延伸。所述第一点可位于地面以上并且例如可为井口或炼油厂;所述第二点可距地下地层的作业面更近。它可位于作业面或邻近作业面。

[0058] 所述流体流路可部分被第二管道部分限定,所述第二管道部分从地下向上延伸至地上。所述第二管道部分可以是立管。在与处理流体配制物接触之后,所述第二管道部分

可含有油。

[0059] 优选地,所述处理流体配制物流在所述油与所述处理流体配制物初始接触的点扰动从而使所述油在接触所述配制物时分散和 / 或乳化。

[0060] 在所述方法中,优选限定与所述流体流路相通的递送流路,其中在所述流体流路中通过所述递送流路将所述处理流体配制物递送入所述油中。所述递送流路优选在地下地层的作业面或其下游与所述流体流路连通。

[0061] 所述递送流路中的处理流体配制物的流速(每单位时间的重量)与所述流体流路中的油的流速(相同单位)的比率可为 0.1 至 2.5,优选 0.2 至 1,更优选 0.4 至至 0.8,特别是 0.6 至 0.7。

[0062] 与所述处理流体配制物接触后(例如油与所述处理流体配制物初始接触后 1 至 2 小时),所述流体流路中的油的质量份数为可为 0.1 至 0.9,优选 0.4 至 0.8。

[0063] 优选地,在所述油与所述处理流体配制物之间接触后(例如油与所述处理流体配制物初始接触后 1 至 2 小时),所述流体流路中的组合物包含 10 至 80wt%(合适地 30 至 80wt%,优选 40 至 80wt%,更优选 50 至 70wt%)的源自所述油的材料和 20 至 90wt%(合适地 20 至 70wt%,优选 20 至 60wt%,更优选 30 至 50wt%,特别是 30 至 45wt%)的源自所述处理流体配制物的材料。

[0064] 合适地,在所述油与所述处理流体配制物之间接触后(例如油与所述处理流体配制物初始接触后 1 至 2 小时),所述流体流路中的组合物包含至少 20wt%,优选至少 25wt%,更优选至少 30wt%的水;和至少 20wt%,合适地至少 40wt%,优选至少 50wt%,更优选至少 55wt%的油。

[0065] 在所述油与所述处理流体配制物之间接触后(例如油与所述处理流体配制物初始接触后 1 至 2 小时),即刻所述流体流路中的组合物中的水量优选小于 70wt%,更优选小于 60wt%,特别是小于 50wt%,更优选 40wt%以下。水量可为 20 至 50wt%。

[0066] 在第四实施方式中,可在所述方法中使用处理流体配制物用于提高从油田储层中石油产品的回收,所述石油产品包含至少一种重油或沥青。在从油田储层中生产油之前,可将处理流体配制物注入油田储层内的流动水层中以预处理储层。

[0067] 可将处理流体配制物注入储层中的油富集区。可以压力将处理流体配制物注入,所述压力低至重油或沥青基本上没有被注入的处理流体配制物移动。生产前,能够使处理流体配制物在确定的一段时间渗入油富集区域并在其内反应。可在第一位置通过第一井可将处理流体配制物注入,并且在第二井的第二位置上的储层能够产生水从而促进处理流体配制物在从第一位置至第二位置的方向上运动。储层预处理后,通过使用冷生产方法或热回收方法或者两种方法均使用能够从储层回收油。预处理油田储层可包括使用处理流体配制物在储层中改善油的粘度。

[0068] 第四实施方式可在如 W02008/070990 所述的预处理中使用处理流体配制物。

[0069] 根据本发明的第二方面,提供在第一方面的方法中使用的系统,其中所述系统与地下含油地层连接,所述系统包括:

[0070] 含有处理流体配制物的容器,所述处理流体配制物包含含有乙烯醇重复单元的聚合物材料,其中所述聚合物材料的重均分子量为 5,000 至 50,000,和 / 或其中聚合物材料的 4wt% 水溶液在 20°C 的粘度为 1.5-7cP;以及

[0071] 管道装置,其从所述容器延伸并且设置为从储层将所述处理流体配制物递送至配制物接触与地下含油地层结合的油的位置。

[0072] 系统可包括用于与油接触后收集流体和用于实现从处理流体配制物分离油的装置。

[0073] 本文所述的任意发明或实施方式的任意方面的任意特征可与本文所述的任意发明或实施方式的任意方面的任意特征结合。

附图说明

[0074] 现在,通过实施例并参考附图描述本发明的具体实施方式;其中:

[0075] 图 1 是通过地下含油地层的横截面示意图;

[0076] 图 2 是在地下含油地层中移动通过微孔的处理流体的示意图;

[0077] 图 3 是油井的示意图;以及

[0078] 图 4 是除井中含有填砂外与图 1 相似的示意图。

具体实施方式

[0079] 以下是在下文中的简称:

[0080] 聚乙烯醇 A 级 -87-89 摩尔%水解的聚乙烯醇,其中 4wt%水溶液在 20℃的粘度是 3-3.7cP。其相应的重均分子量为约 20,000。

[0081] 聚乙烯醇 B 级(相对)-87-89%水解的聚乙烯醇,其中 4wt%水溶液在 20℃的粘度是 45-55cP,其相应的重均分子量为约 180,000。

[0082] 已经发现低分子量的聚乙烯醇水溶液能够有利地用于处理多种原油以降低所述油的粘度和/或增加其流动性。

[0083] 实施例 1 描述了聚乙烯醇水溶液的制备,实施例 2 描述了油分散液的制备以及实施例 3 至 6 描述了对实施例 2 的分散液进行的测定。如下文所述,低分子量聚乙烯醇可用于多种应用。

[0084] 实施例 1- 聚乙烯醇水溶液的制备

[0085] 通过在升温搅拌下将粉末的聚乙烯醇溶解在水中以制备浓缩液,然后将浓缩液稀释以实现目标浓度,从而制备聚乙烯醇 A 级和 B 级(相对)的 0.5wt%溶液。

[0086] 实施例 2- 分散液的制备

[0087] 通过将聚乙烯醇溶液与所述油在密封广口瓶中混合,然后用手将广口瓶摇动 50 次来制备重原油(70wt%)(API 度 = 13, 25℃时的粘度 17,000cP 以及 35℃时的粘度 7,000cP)与实施例 1 的聚乙烯醇溶液(0.5wt%溶液的 30wt%)的分散液。按照实施例 3 至 6 所述进行分散液的测定。

[0088] 实施例 3- 分散液粘度的测定

[0089] 使用装配有平行板传感器的 Anton Paar MCR 300 旋转流变仪,在 35℃和 100s⁻¹下测定实施例 2 的分散液的粘度。

[0090] 实施例 4- 分散液粒度分布(PSD)的测定

[0091] 采用激光光散射技术,使用 Malvern Instruments Mastersizer 2000 测定分散液的 PSD。报道了微米级的质量平均直径 D(0.5)。D(0.5) 是 50%的粒子较大且 50%的粒子

较小的粒度。

[0092] 实施例 5- 界面张力 (IFT) 的测定

[0093] 采用垂滴法,使用 Krüss Drop Shape Analyzer (DSA) 100 仪器测定 IFT。对于所测定的油,这种技术使用含有测试油的 J 型针在水性聚合物溶液中形成垂滴。DSA 软件捕捉所述滴的数字图片用于 IFT 值的处理和计算。

[0094] 实施例 6- 分散液沉淀后水质量的测定

[0095] 制备重原油 (70wt%) (API 度 = 12, 2.5°C 时的粘度 20,000cP) 与实施例 1 的聚乙烯醇溶液 (0.5wt% 溶液的 30wt%) 的分散液,随后使其在 35°C 沉淀 24 小时。测定各自水相的澄清度和洁净度。

[0096] 结果

[0097] 下表提供实施例 3 至 5 的测定结果。

[0098]	使用的聚乙烯醇	分散液 PSD(0.5)	分散液粘度 35° C (100s ⁻¹)	界面张力 油溶液
	A 级	74.3μm	132cP	8.9mN/m
	B 级	141.6μm	179cP	13.71mN/m

[0099] 应注意到与使用较高分子量级的聚乙烯醇相比,低分子量级具有较小的 PSD,较低分散液粘度和较低的界面张力,并且已经发现(在其它领域试验中)提高油的流动性和/或其回收率。

[0100] 尽管在实施例 6 中,仅视觉测定澄清度和洁净度,但观察到与较高分子量 B 级相比,A 级明显更透明和洁净。

[0101] 除了在使用中的优势外,在提高油的流动性和/或其回收率中,A 级溶液的粘度明显小于 B 级的粘度,可易于其使用,例如其渗入地下地层。而且,更容易将 A 级分散在水中来制备水性配制物。

[0102] A 级聚乙烯醇已经在多个领域试验中使用并且已经发现是非常有效的,相对于其它级别例如较高分子量的 B 级聚乙烯醇,A 级提供了许多优势。A 级可用在下文进一步讨论的领域中。

[0103] 在第一实施方案中,可如 W02005/040669 中所述使用聚乙烯醇(尽管其合适地是不交联的),其内容通过引用并入本文。如在该文献中所述,重原油(及相关材料)可与含有聚乙烯醇的配制物在可降低油粘度的任意点接触,所述重原油(及相关材料)太粘而不能将其从储层的流动面泵送入管线并沿着管线例如送至炼油厂或其它贮存设施。例如,它可在立管底部投料来降低在所述立管中向上流动的油的粘度。或者,它可在表面或接近表面投料。一旦投料,所述油可通过管线长距离输送至炼油厂或其它油贮存设施。输送阶段结束后,需要从乳液中回收油。可通过将混合物沉淀;机械装置或化学装置。

[0104] 在第二实施方式中,可如 W02006/106300 中所述使用聚乙烯醇(尽管其合适地是不交联的),其内容通过引用并入本文。在本实施方式中,合适地,包含常规抑制剂和/或溶剂的预处理后,可用聚乙烯醇处理含蜡原油。

[0105] 在第三实施方式中,可如 W02008/053147 中所述使用聚乙烯醇,其内容通过引用并入本文。参见图 1,地下含油地层 2 包括垂直注入井 4,所述垂直注入井 4 垂直距离生产井 6 并且含油地层 8 在两者之间延伸。地层 8 可包括中油或重油,例如所述油的 API 小于

约 30° 或小于 23° 和 / 或在 25°C 测量的粘度超过 1000cP。地层 2 的渗透性例如可为 1-6 达西。

[0106] 地层 2 中的油可以许多不同的形式存在。例如,离散的油珠可存在于地层的石头中的较大孔中。此外,油可零散地吸附在石头表面。而且,油可存在于微毛细管中。

[0107] 为了从地层中回收油,可通过注入井 4 将处理流体注入地层中,从而如箭头 10 所示其进入地层。处理流体包含聚乙烯醇 A 级的 0.1 至 2wt% 水溶液。进入地层之后,处理流体在重力下缓慢向下移动并渗入地层。当配制物移动时,其能够从其接触的任意油中带走少量的油,并将其分散和 / 或乳化。

[0108] 参见图 2,显示处理流体 20 流过直径可为 10 μ m 级别的孔。流体展现出层流。结果,沿着最外层(例如 24、26)流体的速度是最高的。因此,当流体流过油,例如吸附在石头表面的油时,流体可从表面带走油的层。此外,当它经过油珠时,它可从珠上带走油。而且,当它在微毛细管开口处接触油时,它可从微毛细管带走油。因此,处理流体可逐渐侵蚀它接触的油的区域。而且,处理流体能够将如前述被侵蚀 / 带走的油分散和 / 或乳化。更特别地,聚(乙烯醇)能够涂覆油的粒子,由此避免这样的粒子合并并使它们分散在水中。

[0109] 在第四实施方式中,可如 W02008/152357 中所述使用聚乙烯醇,其内容通过引用并入本文。参见图 3,油井包括延伸至油储层 106 的井眼 102,其低于地平面。井眼包括其内设置螺杆泵 (PCP) 110 的套管 108,螺杆泵包括位于其底端的入口 112 并在其上端与生产管 114 连接。所述泵 110 / 所述管 114 和套管之间限定了环带 116。环带与储层连通并包含储层流体的顶端 120。能够将含有 88% 水解的聚乙烯醇(分子量 20,000)的 0.5wt% 水溶液的水基配制物向下倒至环带 116 并在重力下移动至储层 106,入口 112 的尾上游。所述配制物由于能够提高所述泵 110 的储层尾上游中油的流动性和 / 或能够提高油进入泵入口的能力,因此能够提高所述泵 110 的性能和效率。而且,当油进入所述泵入口(或任意其它喉道)时,通过提高流动性和 / 或降低背压的水平,可提高油从储层流入井眼的速率从而提高油的生产率。

[0110] 在图 3 实施方式的变化中,井眼可包括如图 4 所示的结合的防沙堤 140。当油从储层进入井眼时,防沙堤有效地过滤沙粒从而避免这样的沙粒进入泵 110 并传至表面。然而,防沙堤充当油进入井眼的通路的油嘴,这是由于所述油必须通过防沙堤的开口进入井眼。

[0111] 图 4 的设置可用如实施例 1 所述的水基配制物处理。在这种情况下,发现可提高泵 110 的性能和 / 或效率,并且还可提高油的生产率。

[0112] 相信处理配制物的使用通过降低油的表面张力和 / 或降低所述油与限定喉道的壁之间的界面张力来使包含油的储层流体容易通过孔洞(或其它喉道)例如通过泵入口和填砂。通过降低油与限定喉道的壁之间的有效摩擦,油更容易通过喉道传入井眼和 / 或泵。因此,可提高油从储层流入井眼的流速和 / 或提高井眼泵的效率,潜在提高泵速。

[0113] 在第五实施方式中,A 级水性配制物可用于预处理 W02008/070990 中所述的油田储层,该文献内容通过引用并入本文。

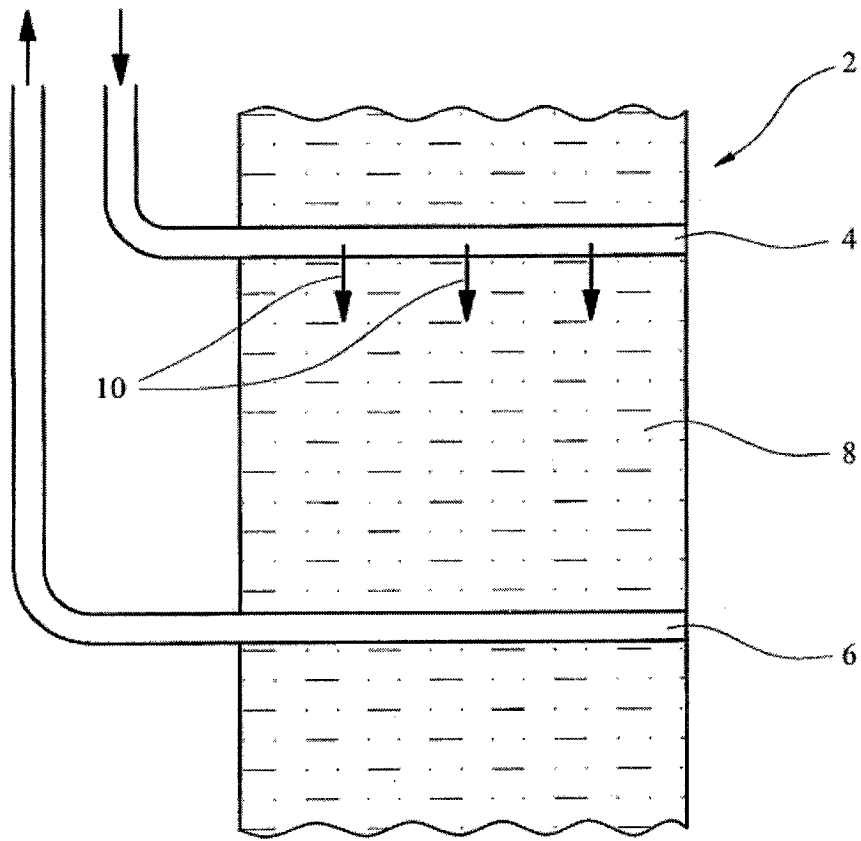


图 1

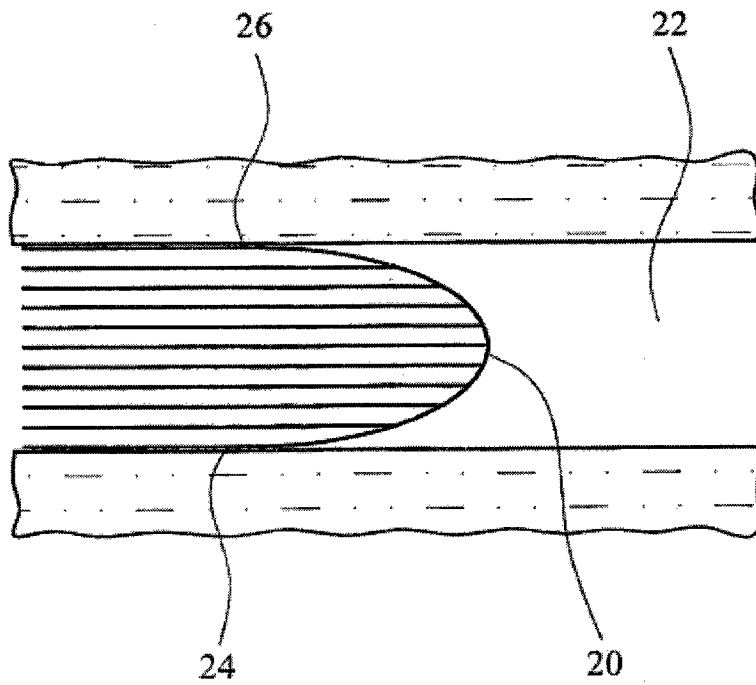


图 2

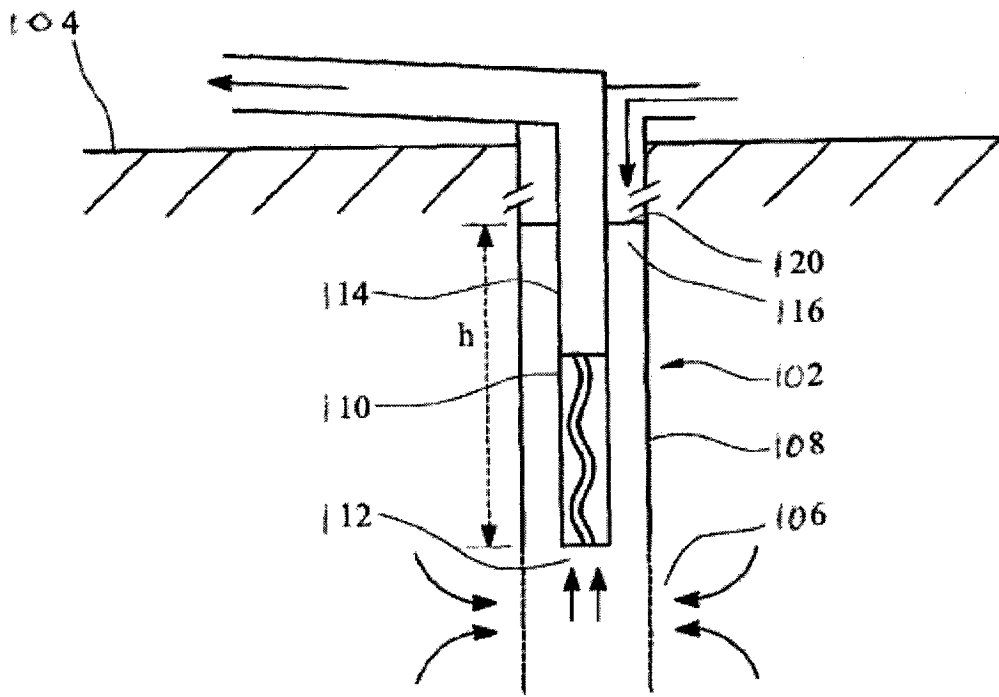


图 3

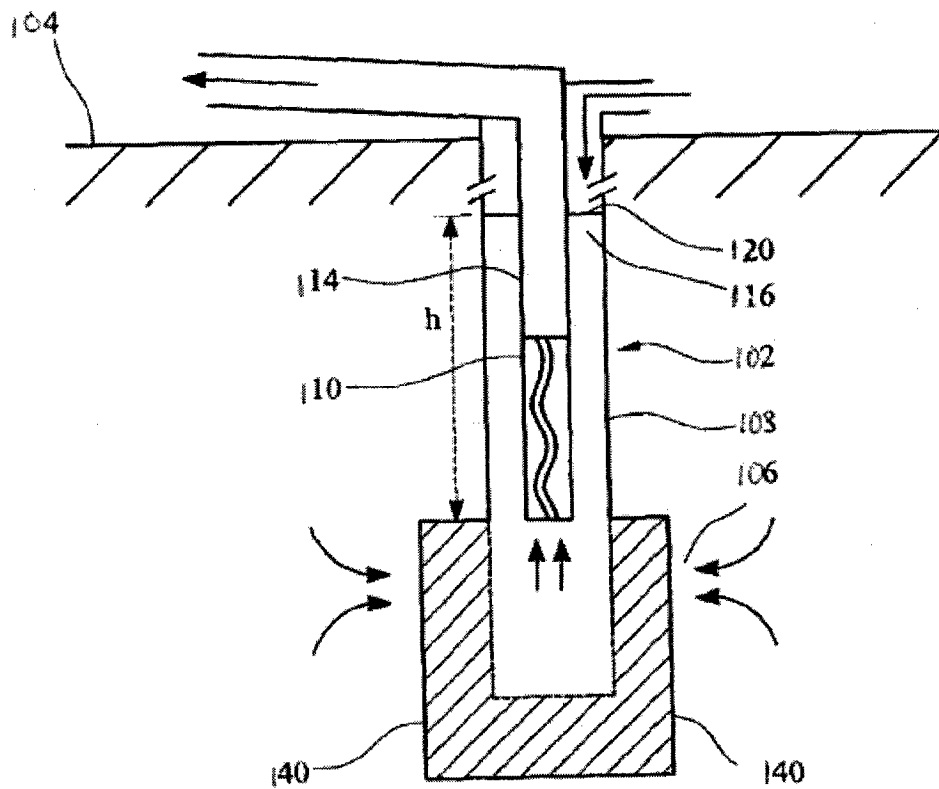


图 4