



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105164082 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201480024488. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 04. 23

C04B 24/24(2006. 01)

(30) 优先权数据

C04B 28/12(2006. 01)

13/875, 061 2013. 05. 01 US

C04B 28/10(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/035099 2014. 04. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/179129 EN 2014. 11. 06

(71) 申请人 艺康美国股份有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 亚斯比尔·S·吉尔 齐楚·Y·陈

雷根·费丝 亚当·库尔特曼

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 顾晋伟 冷永华

权利要求书2页 说明书12页

(54) 发明名称

用于浆料的流变改性剂

(57) 摘要

本发明公开了对浆料的流变学进行改性的流变改性剂和方法,以及用于防止结垢的方法。浆料可为石灰浆料或氧化镁浆料。流变改性剂可为低分子量阴离子聚合物,高分子量聚合物,低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物,高分子量聚合物和螯合剂的混合物以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物。

1. 一种对石灰浆料的流变学进行改性的方法,其包括如下步骤:

提供石灰浆料;以及

向所述石灰浆料添加流变改性剂,其中所述流变改性剂包含选自如下的成分:低分子量阴离子聚合物,高分子量聚合物,低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物,螯合剂和分子量聚合物的混合物,以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中添加至所述石灰浆料的所述流变改性剂的量选自约0.1ppm至约300ppm,约1ppm至约100ppm和约2ppm至约70ppm。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述流变改性剂选自水解聚丙烯酰胺与螯合剂的混合物,丙烯酸和丙烯酰胺的高分子量共聚物,低分子量聚丙烯酸,包含丙烯酸:丙烯酰胺:磺化聚丙烯酰胺的三元共聚物,以及聚马来酸聚合物。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述高分子量聚合物的分子量大于1,000,000,所述低分子量阴离子聚合物的分子量小于约20,000。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述流变改性剂选自包含约2%水解聚丙烯酰胺和约.5%乙二胺四乙酸的组合物,分子量小于约5,000的丙烯酸聚合物以及包含约40%丙烯酸、约20%聚丙烯酰胺和约40%磺化聚丙烯酰胺的三元共聚物。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述螯合剂选自乙二胺四乙酸、柠檬酸、木素磺酸盐、二巯基丙醇(2,3-二巯基-1-丙醇)、吡吩及其任意组合。

7. 一种对氧化镁浆料的流变学进行改性的方法,其包括如下步骤:

提供氧化镁浆料;以及

向所述氧化镁浆料添加流变改性剂,其中所述流变改性剂包含选自如下的成分:低分子量阴离子聚合物,低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物,以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中添加至所述氧化镁浆料的所述流变改性剂的量选自约10ppm至约300ppm和约30ppm至约250ppm。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中所述流变改性剂选自包含水解聚丙烯酰胺、螯合剂、聚马来酸和AA/AMPS共聚物的组合物,低分子量聚丙烯酸,包含丙烯酸:丙烯酰胺:磺化聚丙烯酰胺的三元共聚物,AA/AMPS共聚物与聚马来酸的共混物,以及AA/AMPS共聚物。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中所述高分子量聚合物的分子量大于1,000,000,所述低分子量阴离子聚合物的分子量小于约20,000。

11. 一种防止在烃生产工艺期间结垢的方法,其包括如下步骤:

提供石灰浆料;

向所述石灰浆料添加流变改性剂以形成混合物,其中所述流变改性剂包含:

a) 选自如下的成分:低分子量阴离子聚合物,高分子量聚合物,低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物,螯合剂和分子量聚合物的混合物,以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物;

通过进料管线将所述混合物输送至湿石灰软化器;以及

防止在所述进料管线中结垢。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中添加至所述石灰浆料的所述流变改性剂的量选

自约 0.1ppm 至约 300ppm, 约 1ppm 至约 100ppm 和约 2ppm 至约 70ppm。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述流变改性剂选自水解聚丙烯酰胺与螯合剂的混合物, 丙烯酸和丙烯酰胺的高分子量共聚物, 低分子量聚丙烯酸, 包含丙烯酸: 丙烯酰胺: 磺化丙烯酰胺的三元共聚物, 以及聚马来酸聚合物。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述高分子量聚合物的分子量大于 1,000,000, 所述低分子量阴离子聚合物的分子量小于约 20,000。

15. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述流变改性剂选自包含约 2% 水解聚丙烯酰胺和约 .5% 乙二胺四乙酸的组合物, 分子量小于约 5,000 的丙烯酸聚合物, 以及包含约 40% 丙烯酸、约 20% 丙烯酰胺和约 40% 磺化丙烯酰胺的三元共聚物。

16. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述螯合剂选自乙二胺四乙酸、柠檬酸、木素磺酸盐、二巯基丙醇 (2,3-二巯基-1-丙醇)、吡吩及其任意组合。

17. 一种防止在烃生产工艺期间结垢的方法, 其包括如下步骤:

提供氧化镁浆料;

向所述氧化镁浆料添加流变改性剂以形成混合物, 其中所述流变改性剂包含:

a) 选自如下的成分: 低分子量阴离子聚合物, 低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物, 以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物;

通过进料管线将所述混合物输送至一件设备; 以及

防止在所述管线中结垢。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中所述一件设备选自温石灰软化器、热交换器和蒸发器。

19. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中添加至所述氧化镁浆料的所述流变改性剂的量选自约 10ppm 至约 300ppm 和约 30ppm 至约 250ppm。

20. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中所述流变改性剂选自: 包含水解聚丙烯酰胺、螯合剂、聚马来酸和 AA/AMPS 共聚物的组合物, 低分子量聚丙烯酸, 包含丙烯酸: 丙烯酰胺: 磺化丙烯酰胺的三元共聚物, 聚马来酸与 AA/AMPS 共聚物的共混物, 以及 AA/AMPS 共聚物。

用于浆料的流变改性剂

[0001] 发明背景

1. 技术领域

[0002] 本公开内容总体上涉及用于对浆料的流变学进行改性的多种流变改性剂。更具体地,本公开内容涉及用于对石灰浆料和氧化镁浆料的流变学进行改性的流变改性剂。

[0003] 2. 相关技术的描述

[0004] 通常将石灰和氧化镁的浆料添加至石灰和温石灰软化器以处理水硬度(即除去硬水离子)和协助氧化硅的去除。如果这些离子不从水中除去,则与水接触的后续设备会得到硬水沉积物并且会发生设备的结垢。硬水结垢可发生在例如,热交换器、蒸发器和锅炉中。热交换器、蒸发器和锅炉可用于产生可用于多种工艺(例如烃生产和发电)中的热水或蒸汽。此外,还可将石灰浆料和氧化镁浆料添加至洗涤器以有助于酸性气体(例如 SO_2 、 H_2S 和 CO_2) 的洗涤,并且在废水处理期间,可使用氧化镁浆料调节 pH。

[0005] 进料管线用于将浆料输送至用于所述工艺的多件设备。在没有对石灰和氧化镁浆料进行适当处理的情况下,石灰和镁会在进料管线中形成沉积物,由此减小浆料进料流量,并且最终堵塞或阻塞进料管线。一旦被阻塞,一般通过利用酸(例如 HCl) 清洗进料管线来除去或者溶解进料管线中的硬沉积物,这是不安全的且不易操作。而且,这种酸处理需要专门的工序用于废物处理的。

[0006] 因此,用于清洗被阻塞进料管线的现有技术方法是危险且昂贵的,并且需要长的停工时间。当浆料进料管线堵塞时,需要关闭全部操作,需要使进料管线从线路取下,并且随后用酸清洗。在某些工艺中,必须重复这些步骤,有时频率为每周一次,因此极大地增加了实现整个过程(例如烃生产)的预期目标所需的总时间。因此,需要将减少或抑制浆料进料管线中的石灰沉积物和氧化镁沉积物的化学处理,使得进料管线无需从线路取下和清洗。

发明内容

[0007] 本文中公开了对浆料的流变学进行改性的流变改性剂和方法。在一个方面中,公开了对石灰浆料的流变学进行改性的方法。所述方法包括如下步骤:提供石灰浆料;以及向石灰浆料添加流变改性剂,其中流变改性剂包含选自如下的成分:低分子量阴离子聚合物,高分子量聚合物,低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物,螯合剂和高分子量聚合物的混合物,以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物。

[0008] 在另一个方面中,公开了对氧化镁浆料的流变学进行改性的方法。所述方法包括如下步骤:提供氧化镁浆料;以及向氧化镁浆料添加流变改性剂,其中流变改性剂包含选自如下的成分:低分子量阴离子聚合物,低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物,以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物。

[0009] 在另一个方面中,公开了防止在烃生产工艺期间结垢的方法。所述方法包括如下步骤:提供石灰浆料;向石灰浆料添加流变改性剂以形成混合物,其中流变改性剂包含选

自如下的成分：低分子量阴离子聚合物，高分子量聚合物，低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物，螯合剂和高分子量聚合物的混合物，以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物；通过进料管线将所述混合物输送至温石灰软化器；以及防止在进料管线中结垢。

[0010] 在又一个方面中，公开了防止在烃生产工艺期间结垢的替代方法。所述方法包括如下步骤：提供氧化镁浆料；向氧化镁浆料添加流变改性剂以形成混合物，其中流变改性剂包含选自如下的成分：低分子量阴离子聚合物，低分子量阴离子聚合物和高分子量聚合物的混合物，以及螯合剂、高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物的混合物；通过进料管线将所述混合物输送至一件设备；以及防止在所述管线中结垢。

[0011] 为了可更好地理解以下的具体实施方式，前文已经相当广泛地概括了本公开内容的特征和技术优势。下文将对本公开内容的另外特征和优势进行描述，其形成了本申请权利要求书的主题。本领域技术人员应该理解，所公开的构思和特定实施方案可容易地被用作修改或设计用于实现本公开内容之相同目的的其他实施方案的基础。本领域的技术人员还应理解，这样的等效实施方案不偏离如所附权利要求中阐述的本公开内容的精神和范围。

具体实施方式

[0012] 本公开内容涉及可用于对浆料的流变学进行改性的组合物和方法。在某些方面中，浆料是石灰浆料。“石灰”可以可替换地指氧化钙或 CaO 。在另一些方面中，浆料是氧化镁浆料。除氧化镁浆料以外，本公开的流变改性剂对于对氢氧化镁浆料的流变学进行改性也是有效的。

[0013] 对于石灰浆料而言，众所周知的是这些浆料会变成高粘性的或者，在某些情况中，它们可以基本上固化。而且，他们可以在用于其输送的进料管线上形成沉积物并且它们还会完全堵塞进料管线，因此需要关闭整个工艺并且人工地或利用酸处理清洗进料管线。根据本公开内容，公开了多种流变改性剂，其可以对这些石灰浆料的流变学进行有益的改性，由此抑制或尽可能减少沉积物的形成和进料管线的阻塞。

[0014] 在一个方面中，向石灰浆料中添加流变改性剂以使其流变学改性。在一些方面中，流变改性剂可包含一种或更多种高分子量聚合物。在另一些方面中，流变改性剂可包含低分子量阴离子聚合物。在另一些方面中，流变改性剂可包含高分子量聚合物和螯合剂。在又一些方面中，流变改性剂可包含高分子量聚合物和低分子量阴离子聚合物。在另一些方面中，流变改性剂可包含高分子量聚合物、螯合剂和低分子量阴离子聚合物。根据本公开内容，术语“一种聚合物”或“多种聚合物”旨在包含均聚物、两种或更多种单体的共聚物、三元共聚物等。

[0015] 通常来说，高分子量聚合物的数均分子量大于约 200,000。在某些方面中，高分子量聚合物的分子量小于约 50,000。在另一些方面中，高分子量聚合物的分子量大于约 500,000。在一些方面中，高分子量聚合物的分子量大于约 750,000，并且在另一些方面中，高分子量聚合物的分子量大于约 1,000,000。

[0016] 待添加至石灰浆料的流变改性剂的量至少取决于浆料中石灰的量。例如，可向 10% 石灰浆料添加一定剂量的流变改性剂而可能向 30% 石灰浆添加不同的剂量。一般而

言,基于活性聚合物,添加至石灰浆料的流变改性剂的量为约 0.1ppm 至约 300ppm。在另一些方面中,基于活性聚合物,所述量可为约 1ppm 至约 100ppm。在又一些方面中,基于活性聚合物,所述量可为约 2ppm 至约 70ppm。如果流变改性剂包含螯合剂,则前述量将保持不变。

[0017] 在某些方面中,高分子量聚合物是丙烯酸和丙烯酰胺的共聚物。丙烯酸和丙烯酰胺的高分子量共聚物可包含任意单体比,例如约 1% 至约 15% 丙烯酸单体和约 99% 至约 85% 丙烯酰胺单体。共聚物可包含多至约 95% 的丙烯酸和低至约 5% 的丙烯酰胺。例如,高分子量共聚物可包含约 90% 的丙烯酸和约 10% 的丙烯酰胺。在一个方面中,共聚物包含约 3% 的丙烯酸和约 97% 的丙烯酰胺。前述共聚物的分子量在某些方面中可小于约 50,000,在一些方面中超过约 200,000,在另一些方面中超过约 1,000,000,在另一些方面中超过约 5,000,000,在另一些方面中超过约 10,000,000,并且在另一些方面中超过约 15,000,000。例如,如果共聚物包含约 3% 的丙烯酸和约 97% 的丙烯酰胺,则聚合物的分子量可超过 15,000,000。此外,如果共聚物包含约 90% 的丙烯酸和约 10% 的丙烯酰胺,则聚合物的分子量可小于约 50,000。在另一些方面中,高分子量聚合物可为水解聚丙烯酰胺。水解聚丙烯酰胺的分子量可大于约 200,000,并且在某些方面中,分子量大于约 1,000,000。

[0018] 此外,在某些方面中,将螯合剂(chelating agent)或螯合掩蔽剂(chelant)与高分子量聚合物一起添加至石灰浆料。因此,可向石灰浆料添加流变改性剂并且流变改性剂可包含任意量的高分子量聚合物和任意量的螯合剂。在某些方面中,该流变改性剂还可包含低分子量阴离子聚合物。螯合剂在本领域中是公知的并且本领域的技术人员可选择任意螯合剂并且结合本公开内容使用。在某些方面中,螯合剂选自乙二胺四乙酸(EDTA)、柠檬酸、木素磺酸盐、二巯基丙醇(2,3-二巯基-1-丙醇)、吡吩(prophine)及其任意组合。在一个特定方面中,螯合剂是 EDTA。

[0019] 因此,在本公开内容的某些方面中,可向石灰浆料添加流变改性剂,其中流变改性剂包含丙烯酸与丙烯酰胺的高分子量共聚物以及螯合剂。流变改性剂可包含约 40% 至约 60% 螯合剂和约 60% 至约 40% 高分子量聚合物。可使用丙烯酸与丙烯酰胺的任意前述共聚物,共聚物可具有任意前述单体比,流变改性剂可包含任意量的螯合剂和共聚物,并且螯合剂可为本领域已知的任意螯合剂,例如 EDTA。如前所述,流变改性剂还可包含低分子量阴离子聚合物。

[0020] 在另一些方面中,待添加至石灰浆料的流变改性剂可包含螯合剂和高分子量的水解聚丙烯酰胺。流变改性剂可包含约 40% 至约 60% 螯合剂和约 60% 至约 40% 高分子量聚合物。水解聚丙烯酰胺的分子量可大于约 200,000,并且在某些方面中,分子量大于约 1,000,000。在一个方面中,流变改性剂包含约 1% 至约 10% 水解聚丙烯酰胺和约 0.1% 至约 5% 螯合剂。在一个特定方面中,流变改性剂包含约 1.6% 水解聚丙烯酰胺和约 0.4% 乙二胺四乙酸。如前所述,流变改性剂还可包含低分子量阴离子聚合物。

[0021] 在本公开内容的另一些方面中,添加至石灰浆料的流变改性剂可包含低分子量阴离子聚合物。在某些方面中,低分子量阴离子聚合物的数均分子量在约 1,000 至约 20,000 的范围内。在另一些方面中,低分子量阴离子聚合物的分子量可为约 2,000 至约 15,000,并且还可约为约 2,000 至约 5,000。

[0022] 多种低分子量阴离子聚合物涵盖在本申请之内以用作流变改性剂。在一个方面中,低分子量阴离子聚合物是丙烯酸/丙烯酰胺/磺化丙烯酰胺三元共聚物。在该三元共

聚物中可使用任何单体比。例如,丙烯酸可以以约 5%至约 95%存在于三元共聚物中,丙烯酰胺可以以约 5%至约 95%存在于三元共聚物中,磺化丙烯酰胺可以以约 5%至约 95%存在于三元共聚物中。在一个方面中,丙烯酸:丙烯酰胺:磺化丙烯酰胺的单体比分别为约 40:20:40。在另一个方面中,低分子量阴离子聚合物是丙烯酸聚合物,任选地分子量小于 5,000。在又一个方面中,低分子量阴离子聚合物是丙烯酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸的共聚物。在该共聚物中可使用任意单体比。例如,共聚物可包含约 5%至约 95%丙烯酸和约 5%至约 95% 2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸。在一个特定方面中,所述共聚物包含分别为约 60:40 的丙烯酸与 2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸的单体比。低分子量阴离子聚合物流变改性剂的另外实例是 AA/AMPS 共聚物与聚马来酸的共混物、聚马来酸聚合物以及聚马来酸和丙烯酸的共聚物。如前面所述,除了低分子量阴离子聚合物以外,流变改性剂还可包含高分子量聚合物和任选的螯合剂。

[0023] 如上述所讨论的,可将前述流变改性剂添加至包含石灰浆料的任意工艺。这样的工艺可包括包含温石灰软化器、热石灰软化器的工艺或者将硬水离子从水中除去的任何其他工艺。另外,可将前述流变改性剂添加至使用热交换器、蒸发器和锅炉的工艺,例如烃生产工艺和发电工艺。此外,可将前述流变改性剂添加至洗涤器以有助于酸性气体(例如 SO_2 、 H_2S 和 CO_2) 的洗涤。

[0024] 在一个方面中,公开了对石灰浆料的流变学进行改性的方法。所述方法可包括提供石灰浆料和向石灰浆料添加流变改性剂的步骤。石灰浆料可储存在储存装置中。可将流变改性剂添加至在储存装置中的浆料中。在某些方面中,流变改性剂包含任意前述高分子量聚合物。在某些方面中,流变改性剂可包含任意前述低分子量阴离子聚合物。在另一些方面中,流变改性剂可包含与螯合剂组合的任意前述高分子量聚合物。此外,流变改性剂可包含任意前述高分子量聚合物、任意前述低分子量阴离子聚合物和螯合剂。

[0025] 在一个方面中,流变改性剂包含约 1%至约 10%水解聚丙烯酰胺和约 0.1%至约 5%螯合剂。在另一个方面中,流变改性剂包含丙烯酸和丙烯酰胺的高分子量共聚物,其中共聚物包含约 1%至约 15%丙烯酸单体和约 99%至约 85%丙烯酰胺单体。在另一个方面中,流变改性剂包含低分子量聚丙烯酸。在另一个方面中,流变改性剂包含含有丙烯酸:丙烯酰胺:磺化丙烯酰胺的三元共聚物。在另一个方面中,流变改性剂包含聚马来酸聚合物。

[0026] 在另一个方面中,公开了防止在烃生产工艺期间结垢的方法。所述方法可包括如下步骤:提供石灰浆料和向石灰浆料中添加流变改性剂以形成混合物。在某些方面中,流变改性剂可包含任意前述高分子量聚合物。另外,流变改性剂可包含与任意前述高分子量聚合物组合的任意前述螯合剂。此外,流变改性剂可包含任意前述低分子量阴离子聚合物或者,可替代地,流变改性剂可包含低分子量阴离子聚合物、高分子量聚合物和螯合剂的组合。所述方法还包括通过进料管线将混合物输送至温石灰软化器的步骤。由于混合物包括本发明公开的流变改性剂的一个方面,所以将防止或极大地减少进料管线上的石灰沉积物,使得操作可继续而不需要关闭过程以清洗结垢的进料管线。

[0027] 在某些烃生产工艺中,提供水塘(pond)或类似的储水装置来储存待与回收烃结合使用的水(下文中为“生产水”)。这种生产水可来自许多不同的来源并且通常不净化。因此,生产水会包含大量的氧化硅。将生产水进料到温石灰软化器以除去污染物,例如氧化硅。在某些操作中,还向温石灰软化器中进料石灰浆料和/或氧化镁浆料。石灰和/或氧

化镁浆料有助于氧化硅的去除。例如,氧化硅能够沉淀在氧化镁或石灰上。在某些情况下,升高温石灰软化器内介质的 pH 有利于氧化硅的沉淀。然后将沉淀物从水中分离并且可将水从温石灰软化器进料至下一件设备,例如热交换器或蒸汽发生器。

[0028] 然而,如前所述,虽然石灰浆料和氧化镁浆料提供了便于将氧化硅从生产水中除去的益处,但是浆料也可在用于将浆料进料至温石灰软化器的进料管线上形成沉积物。在某些方面中,在温石灰软化器附近设置有一个储存装置。所述储存装置可包含石灰浆料。在另一些方面中,在温石灰软化器附近设置有一个储存装置。所述储存装置可包含氧化镁浆料。在又一些方面中,在温石灰软化器附近设置有两个或更多个储存装置。至少一个储存装置包含石灰浆料并且至少一个储存装置包含氧化镁浆料。进料管线将石灰浆料和氧化镁浆料储存装置连接至温石灰软化器。此外,进料管线用于将石灰浆料和氧化镁浆料从其各自储存装置输送至温石灰软化器。如上述讨论的,这些进料管线将结垢有石灰和 / 或氧化镁沉积物并且在约一周至一个月之后,将需要关闭全部的操作并且将需要人工或用酸清洗进料管线。然而,如果向石灰浆料添加任意前述流变改性剂,则将不会产生进料管线沉积物或者他们将被极大地减少。下面将进一步讨论添加至氧化镁浆料的流变改性剂。

[0029] 如前面所指出的,本申请所涵盖的工艺可包括石灰浆料和氧化镁或氢氧化镁浆料两者。下面讨论的所有流变改性剂可以可交换地与氧化镁浆料和氢氧化镁浆料一起使用。为了易于理解,将描述与氧化镁浆料相关的化学过程。

[0030] 本公开内容涵盖各种待添加至氧化镁浆料的流变改性剂。在一个方面中,向氧化镁浆料添加一种或更多种前面所公开的低分子量阴离子聚合物以对其的流变学进行改性并且防止其使将用于其运输的进料管线结垢。在另一些方面中,可向浆料添加任意前述低分子量阴离子聚合物和任意前述高分子量聚合物的组合。在另一个方面中,添加至氧化镁浆料的流变改性剂可包含任意前述低分子量阴离子聚合物、任意前述高分子量聚合物和任意本发明公开的螯合剂。

[0031] 例如,在一个方面中,待添加至氧化镁浆料的流变改性剂包含含有约 1% 至约 10% 水解聚丙烯酰胺和约 0.1% 至约 5% 螯合剂的组合物、与含有 AA/AMPS 共聚物与聚马来酸之共混物的组合物的组合。在另一个方面中,流变改性剂包含低分子量聚丙烯酸。在另一个方面中,流变改性剂包含含有丙烯酸:丙烯酰胺:磺化丙烯酰胺的三元共聚物。在另一个方面中,流变改性剂包含 AA/AMPS 共聚物与聚马来酸的共混物,并且在另一个示例性方面中,流变改性剂包含 AA/AMPS 共聚物。

[0032] 可基于浆料的特征选择待添加至氧化镁浆料的流变改性剂的量。在某些方面中,可以将约 10ppm 至约 300ppm 的流变改性剂添加至浆料。在另一个方面中,可以将约 30ppm 至约 250ppm 的流变改性剂添加至浆料。

[0033] 如上所讨论的,可将前述流变改性剂添加至包括氧化镁浆料的任意工艺中。这样的工艺可包括包含温石灰软化器、热石灰软化器的工艺或者将硬水离子从水中除去的任意其他工艺。另外,可将前述流变改性剂添加至使用热交换器、蒸发器和锅炉的工艺,例如烃生产工艺和发电工艺。此外,可将前述流变改性剂添加至洗涤器以有助于酸性气体例如 SO_2 、 H_2S 和 CO_2 的洗涤。

[0034] 在一个方面中,公开了对氧化镁浆料的流变学进行改性的方法。所述方法可包括提供氧化镁浆料和向氧化镁浆料添加流变改性剂的步骤。氧化镁浆料可储存在储存装置

中。可将流变改性剂添加至储存装置中的浆料中。流变改性剂可包含任意前述低分子量阴离子聚合物。流变改性剂还可包含与任意前述高分子量聚合物组合的任意前述低分子量阴离子聚合物。此外，流变改性剂可包含任意前述低分子量阴离子聚合物、任意前述高分子量聚合物和任意前述螯合剂的组合。

[0035] 在另一个方面中，公开了防止在烃生产工艺期间结垢的方法，所述方法可包括提供氧化镁浆料和向氧化镁浆料中添加流变改性剂以形成混合物的步骤。在某些方面中，流变改性剂可包含单独的或者与任意前述高分子量聚合物和任选的任意前述螯合剂组合的任意前述低分子量阴离子聚合物。所述方法还包括通过进料管线将混合物运输至一件设备的步骤。所述一件设备可为例如，温石灰软化器、热交换器和 / 或蒸发器。由于混合物包含本发明公开的流变改性剂，将防止或极大地降低进料管线上的沉积物，使得操作可以继续而无需关闭过程以清洗结垢的进料管线。

[0036] 如上所述，在某些烃生产工艺中，提供水塘或类似的储水装置来储存生产水以与回收烃结合使用。这种生产水可来自许多不同的来源，通常不进行净化并且可包含大量的氧化硅。因此，将生产水进料到温石灰软化器中以除去污染物并且还可将石灰浆料和 / 或氧化镁浆料进料到温石灰软化器中。石灰和 / 或氧化镁浆料有助于氧化硅的去除。例如，氧化硅能够沉淀在氧化镁或石灰上。在某些情况下，升高温石灰软化器内介质的 pH 有利于氧化硅的沉淀。然后将沉淀物从水中分离并且可将水从温石灰软化器进料至下一件设备，例如热交换器或蒸汽发生器。

[0037] 然而，如前所述，虽然石灰浆料和氧化镁浆料提供了便于将氧化硅从生产水中除去的益处，但是浆料还可在用于将浆料进料至温石灰软化器中的进料管线上形成沉积物。在某些方面中，在温石灰软化器附近设置有储存装置。所述储存装置可包含氧化镁浆料。在另一些方面中，在温石灰软化器附近设置有储存装置。所述储存装置可包含石灰浆料。在又一些方面中，在温石灰软化器附近设置有两个或更多个储存装置。至少一个储存装置包含石灰浆料并且至少一个储存装置包含氧化镁浆料。进料管线将石灰浆料和氧化镁浆料储存装置连接至温石灰软化器。此外，进料管线用于将石灰浆料和氧化镁浆料从其各自的储存装置输送至温石灰软化器。如上所讨论的，这些进料管线将结垢有石灰和 / 或氧化镁沉积物并且在约一周至一个月之后，将需要关闭全部操作并且将需要人工或者利用酸清洗进料管线。然而，如果向石灰浆料和 / 或氧化镁浆料中添加一种或更多种前述流变改性剂，则将不产生进料管线沉积物或者他们将大大地减少。

[0038] 在又一个方面中，公开了防止在热交换器 / 蒸发器中结垢的方法。热交换器 / 蒸发器在烃生产中普遍使用。在所述方法的一个方面中，例如可将来自水塘的生产水注入热交换器中并且，如前所述，由于生产水可包含高水平的污染物例如氧化硅，热交换器可能会结垢。储存装置可靠近热交换器放置并且储存装置可包含氧化镁浆料。可使用进料管线将氧化镁浆料进料到热交换器中以通过促进氧化硅沉淀在氧化镁上来减少热交换器结垢。除氧化硅以外，水中的其它矿物质还可沉淀在氧化镁上。添加氧化镁还增加水性介质的 pH，这进一步有利于氧化硅和其他矿物质的沉淀。然而，如上所述，由于氧化镁沉积物，氧化镁浆料进料管线将会结垢并且最终被堵塞。因此，所述方法还包括向氧化镁浆料中添加一种或更多种前面公开的流变改性剂，由此抑制结垢或者极大地减少结垢。

[0039] 例如，在一个方面中，添加至氧化镁浆料的流变改性剂包含含有约 1% 至约 10%

水解聚丙烯酰胺和约 0.1% 至约 5% 螯合剂的组合物、与含有聚马来酸和 AA/AMPS 共聚物之共混物的组合物的组合。在另一个方面中,流变改性剂包含低分子量聚丙烯酸。在另一个方面中,流变改性剂包含含有丙烯酸:丙烯酰胺:磺化丙烯酰胺的三元共聚物。在另一个方面中,流变改性剂包含聚马来酸与 AA/AMPS 共聚物的共混物,并且在另一个示例性方面中,流变改性剂包含 AA/AMPS 共聚物。

[0040] 实施例

[0041] 以下实施例说明了本发明公开的流变改性剂的有益技术效果。在第一组实验中,向 6 个单独的带刻度量筒中添加 9% 石灰浆料。不向 1 号带刻度量筒添加流变改性剂。然而,向带刻度量筒 2 至 6 添加流变改性剂。关于表 1,以所示量向带刻度量筒 2 至 5 添加添加剂 A。以表 1 所示的量向带刻度量筒 6 添加添加剂 B。随后使带刻度量筒中的浆料静置 6 小时。接着,将带刻度量筒覆盖并倒转。进行前述操作以获得表 1 至 4 所示的数据,但是如所示使用不同的静置时间,如所示使用不同的添加剂等。表中示出了将石灰或氧化镁浆料完全分散在带刻度量筒中所需的倒转总数。在某些情况下,浆料始终未完全分散。较少的倒转数相当于更有效的流变改性剂。在所述表中,添加至带刻度量筒的流变改性剂定义如下:

[0042] 添加剂 A = 分子量超过 15,000,000 的丙烯酸 / 丙烯酰胺 (单体比 3/97) 共聚物,含 28% 活性聚合物。

[0043] 添加剂 B = 包含 1.6% 水解聚丙烯酰胺 (分子量超过 1,000,000) 和 0.4% EDTA 的组合物。

[0044] 添加剂 C = 总活性物为 30% 的 18% 聚马来酸和 12% AA/AMPS 共聚物的共混物。

[0045] 添加剂 D = 28% AA/AMPS 共聚物。

[0046] 添加剂 E = 42% 活性低分子量 (<5000) 聚丙烯酸。

[0047] 添加剂 F = 包含丙烯酸:丙烯酰胺:磺化丙烯酰胺 (单体比为 40:20:40) 的三元共聚物。

[0048] 添加剂 G = 50% 活性聚马来酸聚合物

[0049] 添加剂 H = 聚马来酸 / 丙烯酸 (单体比 50/50) 的 50% 活性共聚物。

[0050] 表 1:

[0051] 9% 石灰浆料;静置时间 = 6 小时

[0052]

	浆料	添加剂产品	添加剂剂量 (ppm)	静置时间 (小时)	用于 100%分散的倒转数
量筒 1	9%石灰	N/A	N/A	6	24
量筒 2	9%石灰	添加剂 A	0.71	6	17
量筒 3	9%石灰	添加剂 A	1.78	6	11
量筒 4	9%石灰	添加剂 A	3.57	6	11
量筒 5	9%石灰	添加剂 A	7.14	6	14
量筒 6	9%石灰	添加剂 B	100	6	14

[0053] 表 2：

[0054] 9%石灰浆料，静置时间 = 48.5 小时

[0055]

浆料	添加剂 1 产品	添加剂 1 剂量 (ppm)	添加剂 2 产品	添加剂 2 剂量 (ppm)	静置时 间 (小 时)	100%分散的 倒转数
9%石灰	N/A	N/A	N/A	N/A	48.5	79
9%石灰	添加剂 C	80	N/A	N/A	48.5	51
9%石灰	添加剂 C	160	N/A	N/A	48.5	57
9%石灰	添加剂 C	240	N/A	N/A	48.5	30
9%石灰	添加剂 D	33.4	N/A	N/A	48.5	31
9%石灰	添加剂 D	66.8	N/A	N/A	48.5	50
9%石灰	添加剂 D	100.2	N/A	N/A	48.5	55
9%石灰	添加剂 E	22.2	N/A	N/A	48.5	27
9%石灰	添加剂 E	44.4	N/A	N/A	48.5	16
9%石灰	添加剂 E	66.6	N/A	N/A	48.5	29
9%石灰	添加剂 F	23.5	N/A	N/A	48.5	29
9%石灰	添加剂 F	47	N/A	N/A	48.5	18
9%石灰	添加剂 F	70.5	N/A	N/A	48.5	29
9%石灰	添加剂 G	25.3	N/A	N/A	48.5	52
9%石灰	添加剂 G	50.6	N/A	N/A	48.5	41
9%石灰	添加剂 G	75.9	N/A	N/A	48.5	23
9%石灰	添加剂 H	23.5	N/A	N/A	48.5	40
9%石灰	添加剂 H	47.1	N/A	N/A	48.5	44
9%石灰	添加剂 H	70.6	N/A	N/A	48.5	34
9%石灰	添加剂 C	80	添加剂 B	100	48.5	49
9%石灰	添加剂 D	33.4	添加剂 B	100	48.5	77
9%石灰	添加剂 E	22.2	添加剂 B	100	48.5	57
9%石灰	添加剂 F	23.5	添加剂 B	100	48.5	80
9%石灰	添加剂 G	25.3	添加剂 B	100	48.5	43
9%石灰	添加剂 H	23.5	添加剂 B	100	48.5	38
9%石灰	添加剂 B	100	N/A	N/A	48.5	19
9%石灰	添加剂 B	20	N/A	N/A	48.5	63
9%石灰	添加剂 A	1.79	N/A	N/A	48.5	30
9%石灰	添加剂 A	0.18	N/A	N/A	48.5	44

[0056] 表 3：

[0057] 4%氧化镁浆料，静置时间 = 15 小时

[0058]

浆料	添加剂 1 产品	添加剂 1 剂量 (ppm)	添加剂 2 产品	添加剂 2 剂量 (ppm)	静置 时间 (小时)	50 次倒转的分散 %
4%MgO	无	0	无	0	15	<10%
4%MgO	添加剂 C	80	N/A	N/A	15	33%
4%MgO	添加剂 C	160	N/A	N/A	15	50%
4%MgO	添加剂 C	240	N/A	N/A	15	28 次倒转 100%
4%MgO	添加剂 D	33.4	N/A	N/A	15	16%
4%MgO	添加剂 D	66.9	N/A	N/A	15	58%
4%MgO	添加剂 D	100.3	N/A	N/A	15	27 次倒转 100%
4%MgO	添加剂 E	22.2	N/A	N/A	15	15%
4%MgO	添加剂 E	44.4	N/A	N/A	15	33%
4%MgO	添加剂 E	66.6	N/A	N/A	15	36 次倒转 100%
4%MgO	添加剂 C	80	添加剂 A	35.7	15	24 次倒转 100%
4%MgO	添加剂 D	33.4	添加剂 A	35.7	15	34 次倒转 100%
4%MgO	添加剂 E	22.2	添加剂 A	35.7	15	50%
4%MgO	N/A	N/A	添加剂 A	35.7	15	<10%
4%MgO	添加剂 C	80	添加剂 A	1.79	15	38%
4%MgO	添加剂 D	33.4	添加剂 A	1.79	15	<10%
4%MgO	添加剂 E	22.2	添加剂 A	1.79	15	20%
4%MgO	N/A	N/A	添加剂 A	1.79	15	<10%
4%MgO	添加剂 C	80	添加剂 B	100	15	37 次倒转 100%
4%MgO	添加剂 D	33.4	添加剂 B	100	15	12%
4%MgO	添加剂 E	22.2	添加剂 B	100	15	35%
4%MgO	添加剂 B	100	N/A	N/A	15	<10%
4%MgO	添加剂 B	200	N/A	N/A	15	<10%

[0059] 表 4:

[0060] 4%氧化镁浆料, 静置时间 = 51 小时

[0061]

浆料	添加剂产品	添加剂剂量 (ppm)	静置时间 (小时)	100 次倒转 的分散%
4%MgO	N/A	N/A	51	<5%
4%MgO	添加剂 C	80	51	17%
4%MgO	添加剂 C	160	51	18%
4%MgO	添加剂 C	240	51	48%
4%MgO	添加剂 D	33.4	51	11%
4%MgO	添加剂 D	66.9	51	18%
4%MgO	添加剂 D	100.3	51	41%
4%MgO	添加剂 E	22.2	51	10%
4%MgO	添加剂 E	44.4	51	17%
4%MgO	添加剂 E	66.6	51	35%
4%MgO	添加剂 F	23.5	51	12%
4%MgO	添加剂 F	47	51	10%
4%MgO	添加剂 F	70.5	51	65%
4%MgO	添加剂 G	25.3	51	12%
4%MgO	添加剂 G	50.6	51	18%
4%MgO	添加剂 G	75.9	51	11%
4%MgO	添加剂 H	23.5	51	8%
4%MgO	添加剂 H	47.1	51	13%
4%MgO	添加剂 H	70.6	51	21%

[0062] 可根据本公开内容制备和实施本文中公开且要求保护的所有组合物和方法而不需要过度的实验。虽然可以以许多不同的形式来实施本发明,但是本文中详细描述了本发明的特定优选实施方案。本公开内容是本发明原理的示例,并不旨在将本发明限制于所举例说明的特定实施方案。此外,除非有相反的明确表述,否则使用的没有数量词修饰的名词是指包括“至少一个/种”或“一个/种或更多个/种”。例如,“装置”是指包括“至少一个/种装置”或“一个/种或更多个/种装置”。

[0063] 绝对术语或近似术语中给定的任何范围旨在包括两者,并且本文使用的任何定义

旨在阐明而不是限制。虽然陈述本发明广泛范围的数字范围和参数是近似值,但是尽可能精确地报道具体实施例中陈述的数值。然而,任何数值都固有地包含由在其各自测试测量中发现的标准差必定造成的某些误差。此外,本文中公开的所有范围均应被理解为涵盖其中所包括的任何和所有子范围(包括所有分数和整数)。

[0064] 此外,本发明涵盖本文中所述的多种实施方案中一些或全部实施方案的任何和所有可能组合。还应理解,对本文中所述的当前优选实施方案的各种改变和修改对于本领域技术人员是显而易见的。可进行这样的改变和修改而不偏离本发明的精神和范围并且不会减少其所预期的优点。因此,预期这些改变和修改包括在所附的权利要求书中。