

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 3 区分

【発行日】令和 3 年 10 月 7 日 (2021.10.7)

【公表番号】特表 2020-532627 (P2020-532627A)

【公表日】令和 2 年 11 月 12 日 (2020.11.12)

【年通号数】公開・登録公報 2020-046

【出願番号】特願 2020-512709 (P2020-512709)

【国際特許分類】

C 0 9 K 8/68 (2006.01)

B 0 2 C 19/06 (2006.01)

E 2 1 B 43/26 (2006.01)

【F I】

C 0 9 K 8/68

B 0 2 C 19/06 A

E 2 1 B 43/26

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 8 月 25 日 (2021.8.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水とターポリマーを備える水性ターポリマー組成物であって、前記ターポリマーは、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸 (AMP S)、アクリルアミド、及びアクリル酸モノマー単位、又はその塩を備え、前記ターポリマーは、1 m o l % から 1 5 m o l % の AMP S を備え、破砕流体が、前記破砕流体 1 0 0 0 ガロン当たり 2 0 から 5 0 ポンドの前記ターポリマーを備える、前記水性ターポリマー組成物の混合物を備える破砕流体であって：

前記破砕流体は：

金属を備える架橋剤と；

粘土安定剤と；

糖アルコール又は糖アルコール誘導体を備える添加剤と；を備え、

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0 . 0 1 から 0 . 1 6 であり、

前記添加剤の濃度の範囲は、前記破砕流体の 0 . 0 0 1 w t . % から 1 0 w t . % であ

り、

前記破砕流体は、架橋後、ゲルが 3 0 0 ° F ( 1 4 9 ) から 4 0 0 ° F ( 2 0 4 ) の範囲の温度で 4 0 / 秒のせん断速度に曝されると、少なくとも 7 0 分間少なくとも 5 0 0 c P の粘度を有する、

破砕流体。

【請求項 2】

前記添加剤は、糖アルコールを備える、

請求項 1 に記載の破砕流体。

【請求項 3】

前記糖アルコールは、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールのうちの少なくとも 1 種を備える、

請求項 2 に記載の破砕流体。

## 【請求項 4】

前記糖アルコールの濃度の範囲は、前記破砕流体の 0.005 wt. % から 10 wt. % である、

請求項 2 に記載の破砕流体。

## 【請求項 5】

前記添加剤は、糖アルコール誘導体を備える、

請求項 1 に記載の破砕流体。

## 【請求項 6】

前記糖アルコール誘導体は、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールの誘導体のうちの少なくとも 1 種を備える、

請求項 5 に記載の破砕流体。

## 【請求項 7】

前記糖アルコール誘導体の濃度の範囲は、前記破砕流体の 0.05 wt. % から 2 wt. % である、

請求項 5 に記載の破砕流体。

## 【請求項 8】

前記糖アルコール誘導体は、アルキル化糖アルコールを備える、

請求項 5 に記載の破砕流体。

## 【請求項 9】

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0.02 から 0.16 である、

請求項 1 に記載の破砕流体。

## 【請求項 10】

ゲル安定剤と、粘度破壊剤と、プロパントと、pH 調節剤とのうちの少なくとも 1 種を備える、

請求項 1 に記載の破砕流体。

## 【請求項 11】

前記 pH 調節剤を備え、

前記破砕流体の pH の範囲は、3 から 6.5 である、

請求項 10 に記載の破砕流体。

## 【請求項 12】

50 mg / L と 50,000 mg / L の間の総溶解固形分を備える、

請求項 1 に記載の破砕流体。

## 【請求項 13】

前記破砕流体中の前記金属の濃度の範囲は、0.001 wt. % から 0.048 wt. % である、

請求項 1 に記載の破砕流体。

## 【請求項 14】

地下層を処理する方法であって：

破砕流体を地下層へ導入するステップであって、

前記破砕流体は：

水とターポリマーを備える水性ターポリマー組成物であって、前記ターポリマーは、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸 (AMPS)、アクリルアミド、及びアクリル酸モノマー単位、又はその塩を備え、前記ターポリマーは、1 mol % から 15 mol % の AMPS を備え、前記破砕流体が、前記破砕流体 1000 ガロン当たり 20 から 50 ポンドの前記ターポリマーを備える、前記水性ターポリマー組成物を備え：

前記破砕流体は：

金属を備える架橋剤と；

粘土安定剤と；

糖アルコール又は糖アルコール誘導体を備える添加剤と；を備え、

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0.01 から 0.16 であり

、

前記添加剤の濃度の範囲は、前記破砕流体の  $0.001 \text{ wt. \%}$  から  $10 \text{ wt. \%}$  であり、

前記破砕流体は、架橋後、ゲルが  $300^\circ\text{F}$  ( $149$ ) から  $400^\circ\text{F}$  ( $204$ ) の範囲の温度で  $40$  / 秒のせん断速度に曝されると、少なくとも  $70$  分間少なくとも  $500 \text{ cP}$  の粘度を有する、前記導入するステップと；

架橋された破砕流体を生成するために、前記地下層において前記破砕流体を架橋させるステップと；を備える、

地下層を処理する方法。

【請求項 15】

前記添加剤は、糖アルコールを備える、

請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記糖アルコールは、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールのうちの少なくとも 1 種を備える、

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記糖アルコールの濃度の範囲は、前記破砕流体の  $0.005 \text{ wt. \%}$  から  $10 \text{ wt. \%}$  である、

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記添加剤は、糖アルコール誘導体を備える、

請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記糖アルコール誘導体は、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールの誘導体のうちの少なくとも 1 種を備える、

請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記糖アルコール誘導体の濃度の範囲は、前記破砕流体の  $0.05 \text{ wt. \%}$  から  $2 \text{ wt. \%}$  である、

請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

前記糖アルコール誘導体は、アルキル化糖アルコールを備える、

請求項 18 に記載の方法。

【請求項 22】

前記破砕流体中の前記金属の濃度の範囲は、 $0.001 \text{ wt. \%}$  から  $0.048 \text{ wt. \%}$  である、

請求項 14 に記載の方法。

【請求項 23】

前記破砕流体は、前記破砕流体  $1,000$  ガロン当たり  $20$  から  $50$  ポンドの前記ターポリマーを備える、

請求項 14 に記載の方法。

【請求項 24】

前記架橋剤は、ジルコニウムを備え、

前記破砕流体は、前記破砕流体  $1,000$  ガロン当たり  $25$  ポンドの前記ターポリマーを備え、

前記ターポリマーに対する前記ジルコニウムの重量比の範囲は、 $0.02$  から  $0.4$  であり、

前記ターポリマーは、 $15 \text{ wt. \%}$  の前記 2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパン - スルホン酸モノマー単位を備え、

架橋された破砕流体が 300 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 c P の粘度を最大 180 分間維持する、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

前記架橋された破砕流体は、粘度破壊剤を備え、

前記架橋された破砕流体が 300 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 c P の粘度を最大 160 分間維持し、360 分後に 10 c P 未満の粘度を有する、

請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記架橋剤は、ジルコニウムを備え、

前記破砕流体は、前記破砕流体 1,000 ガロン当たり 20 ポンドの前記ターポリマーを備え、

前記ターポリマーに対する前記ジルコニウムの重量比の範囲は、0.02 から 0.4 であり、

前記架橋された破砕流体が 300 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 c P の粘度を最大 180 分間維持する、

請求項 24 に記載の方法。

【請求項 27】

前記架橋剤は、ジルコニウムを備え、

前記破砕流体は、前記破砕流体 1,000 ガロン当たり 30 ポンドの前記ターポリマーを備え、

前記ターポリマーに対する前記ジルコニウムの重量比の範囲は、0.02 から 0.04 であり、

前記架橋された破砕流体が 400 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 c P の粘度を最大 80 分間維持する、

請求項 24 に記載の方法。

【請求項 28】

破砕流体であって：

水を備えるベース流体と；

ターポリマーを備える水性ターポリマー組成物であって、

前記ターポリマーは、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸、アクリルアミド、及びアクリル酸モノマー単位、又はその塩を備え、

前記ターポリマーは、1 mol % から 1.5 mol % の前記 2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸モノマー単位を備え、

前記破砕流体が、前記破砕流体 1000 ガロン当たり 20 から 50 ポンドの前記ターポリマーを備える、前記水性ターポリマー組成物と；

金属を備える架橋剤と；

粘土安定剤と；

糖アルコール又は糖アルコール誘導体を備える添加剤と；の混合物を備え、

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0.01 から 0.16 であり、

前記添加剤の濃度の範囲は、前記破砕流体の 0.001 wt. % から 10 wt. % であり、

前記破砕流体は、架橋後、ゲルが 300 ° F ( 149 ) から 400 ° F ( 204 ) の範囲の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されると、少なくとも 70 分間少なくとも 500 c P の粘度を有する、

破砕流体。

【請求項 29】

前記添加剤は、糖アルコールを備える、

請求項 28 に記載の破砕流体。

## 【請求項 30】

前記糖アルコールは、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールのうちの少なくとも1種を備える、

請求項 29 に記載の破碎流体。

## 【請求項 31】

前記糖アルコールの濃度の範囲は、前記破碎流体の 0.005 wt. % から 10 wt. % である、

請求項 29 に記載の破碎流体。

## 【請求項 32】

前記添加剤は、糖アルコール誘導体を備える、

請求項 29 に記載の破碎流体。

## 【請求項 33】

前記糖アルコール誘導体は、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールの誘導体のうちの少なくとも1種を備える、

請求項 32 に記載の破碎流体。

## 【請求項 34】

前記糖アルコール誘導体の濃度の範囲は、前記破碎流体の 0.05 wt. % から 2 wt. % である、

請求項 32 に記載の破碎流体。

## 【請求項 35】

前記糖アルコール誘導体は、アルキル化糖アルコールを備える、

請求項 32 に記載の破碎流体。

## 【請求項 36】

前記架橋剤は、水混和性非水性流体を備える、

請求項 28 に記載の破碎流体。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

他の実施の形態

実施の形態をその詳細な説明と共に述べたが、それらの説明は、付帯する特許請求の範囲によって定義される本願の範囲を例示するに過ぎず、限定するものではないことを理解されたい。他の態様、利点、及び改変は、提示の特許請求の範囲に含まれる。

[ 第 1 の局面 ]

破碎流体であって：

ターポリマーを備える水性ターポリマー組成物であって、前記ターポリマーは、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸、アクリルアミド、及びアクリル酸モノマー単位、又はその塩を備える、前記水性ターポリマー組成物と；

金属を備える架橋剤と；

糖アルコール又は糖アルコール誘導体を備える添加剤と；の混合物を備え、

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0.01 から 0.16 であり、

前記添加剤の濃度の範囲は、前記破碎流体の 0.001 wt. % から 10 wt. % である、

破碎流体。

[ 第 2 の局面 ]

前記添加剤は、糖アルコールを備える、

第 1 の局面に記載の破碎流体。

[ 第 3 の局面 ]

前記糖アルコールは、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールのうちの少なくとも１種を備える、

第２の局面に記載の破砕流体。

[ 第４の局面 ]

前記糖アルコールの濃度の範囲は、前記破砕流体の 0 . 0 0 5 w t . % から 1 0 w t . % である、

第２の局面に記載の破砕流体。

[ 第５の局面 ]

前記添加剤は、糖アルコール誘導体を備える、

第１の局面に記載の破砕流体。

[ 第６の局面 ]

前記糖アルコール誘導体は、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールの誘導体のうちの少なくとも１種を備える、

第５の局面に記載の破砕流体。

[ 第７の局面 ]

前記糖アルコール誘導体の濃度の範囲は、前記破砕流体の 0 . 0 1 w t . % から 1 0 w t . % 、 0 . 0 5 w t . % から 5 w t . % 、又は、 0 . 0 5 w t . % から 2 w t . % である、

第５の局面に記載の破砕流体。

[ 第８の局面 ]

前記糖アルコール誘導体は、アルキル化糖アルコールを備える、

第５の局面に記載の破砕流体。

[ 第９の局面 ]

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、 0 . 0 2 から 0 . 1 6 である、

第１の局面に記載の破砕流体。

[ 第１０の局面 ]

前記ターポリマーは、 1 m o l % から 5 5 m o l % の前記 2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸モノマー単位を備える、

第１の局面に記載の破砕流体。

[ 第１１の局面 ]

前記ターポリマーは、 1 m o l % から 4 0 m o l % の前記 2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸モノマー単位を備える、

第１０の局面に記載の破砕流体。

[ 第１２の局面 ]

前記ターポリマーは、 1 m o l % から 2 5 m o l % の前記 2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸モノマー単位を備える、

第１１の局面に記載の破砕流体。

[ 第１３の局面 ]

ゲル安定剤と、粘土安定剤と、粘度破壊剤と、プロパントと、p H 調節剤とのうちの少なくとも１種を備える、

第１の局面に記載の破砕流体。

[ 第１４の局面 ]

前記 p H 調節剤を備え、

前記破砕流体の p H の範囲は、 2 から 7 又は 3 から 6 . 5 である、

第１３の局面に記載の破砕流体。

[ 第１５の局面 ]

5 0 m g / L と 5 0 , 0 0 0 m g / L の間の総溶解固形分を備える、

第１の局面に記載の破砕流体。

[ 第１６の局面 ]

前記破砕流体中の前記金属の濃度の範囲は、 0 . 0 0 1 w t . % から 0 . 0 4 8 w t .

%である、

第 1 の局面に記載の破碎流体。

[ 第 1 7 の局面 ]

前記破碎流体は、前記破碎流体 1 , 0 0 0 ガロン当たり 2 0 ポンドから 5 0 ポンドの前記ターポリマーを備える、

第 1 の局面に記載の破碎流体。

[ 第 1 8 の局面 ]

架橋後、ゲルが、3 0 0 ° F ( 1 4 9 ) から 4 0 0 ° F ( 2 0 4 ) の範囲の温度で 4 0 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記破碎流体は、少なくとも 5 0 0 c P の粘度を少なくとも 8 0 分間有する、

第 1 の局面に記載の破碎流体。

[ 第 1 9 の局面 ]

地下層を処理する方法であって：

破碎流体を地下層へ導入するステップであって、

前記破碎流体は：

ターポリマーを備える水性ターポリマー組成物であって、前記ターポリマーは、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸、アクリルアミド、及びアクリル酸モノマー単位、又はその塩を備える、前記水性ターポリマー組成物と；

金属を備える架橋剤と；

糖アルコール又は糖アルコール誘導体を備える添加剤と；を備え、

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0 . 0 1 から 0 . 1 6 であり

、

前記添加剤の濃度の範囲は、前記破碎流体の 0 . 0 0 1 w t . % から 1 0 w t . % である、前記導入するステップと；

架橋された破碎流体を生成するために、前記地下層において前記破碎流体を架橋させるステップと；を備える、

地下層を処理する方法。

[ 第 2 0 の局面 ]

前記添加剤は、糖アルコールを備える、

第 1 9 の局面に記載の方法。

[ 第 2 1 の局面 ]

前記糖アルコールは、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールのうちの少なくとも 1 種を備える、

第 2 0 の局面に記載の方法。

[ 第 2 2 の局面 ]

前記糖アルコールの濃度の範囲は、前記破碎流体の 0 . 0 0 5 w t . % から 1 0 w t . % である、

第 2 0 の局面に記載の方法。

[ 第 2 3 の局面 ]

前記添加剤は、糖アルコール誘導体を備える、

第 1 9 の局面に記載の方法。

[ 第 2 4 の局面 ]

前記糖アルコール誘導体は、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールの誘導体のうちの少なくとも 1 種を備える、

第 2 3 の局面に記載の方法。

[ 第 2 5 の局面 ]

前記糖アルコール誘導体の濃度の範囲は、前記破碎流体の 0 . 0 1 w t . % から 1 0 w t . % 、 0 . 0 5 w t . % から 5 w t . % 、又は、0 . 0 5 w t . % から 2 w t . % の範囲である、

第 2 3 の局面に記載の方法。

[ 第 2 6 の局面 ]

前記糖アルコール誘導体は、アルキル化糖アルコールを備える、  
第 2 3 の局面に記載の方法。

[ 第 2 7 の局面 ]

前記破砕流体中の前記金属の濃度の範囲は、0.001 wt. % から 0.048 wt. % である、

第 1 9 の局面に記載の方法。

[ 第 2 8 の局面 ]

前記破砕流体は、前記破砕流体 1, 000 ガロン当たり 20 から 50 ポンドの前記ターポリマーを備える、

第 1 9 の局面に記載の方法。

[ 第 2 9 の局面 ]

前記架橋剤は、ジルコニウムを備え、

前記破砕流体は、前記破砕流体 1, 000 ガロン当たり 25 ポンドの前記ターポリマーを備え、

前記ターポリマーに対する前記ジルコニウムの重量比の範囲は、約 0.02 から約 0.4 であり、

前記ターポリマーは、15 wt. % の前記 2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパン - スルホン酸モノマー単位を備え、

架橋された破砕流体が 300 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 cP の粘度を最大 180 分間維持する、

第 2 8 の局面に記載の方法。

[ 第 3 0 の局面 ]

前記架橋された破砕流体は、粘度破壊剤を備え、

前記架橋された破砕流体が 300 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 cP の粘度を最大 160 分間維持し、360 分後に 10 cP 未満の粘度を有する、

第 2 9 の局面に記載の方法。

[ 第 3 1 の局面 ]

前記架橋剤は、ジルコニウムを備え、

前記破砕流体は、前記破砕流体 1, 000 ガロン当たり 20 ポンドの前記ターポリマーを備え、

前記ターポリマーに対する前記ジルコニウムの重量比の範囲は、約 0.02 から約 0.4 であり、

前記架橋された破砕流体が 300 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 cP の粘度を最大 180 分間維持する、

第 2 9 の局面に記載の方法。

[ 第 3 2 の局面 ]

前記架橋剤は、ジルコニウムを備え、

前記破砕流体は、前記破砕流体 1, 000 ガロン当たり 30 ポンドの前記ターポリマーを備え、

前記ターポリマーに対する前記ジルコニウムの重量比の範囲は、約 0.02 から約 0.04 であり、

前記架橋された破砕流体が 400 ° F の温度で 40 / 秒のせん断速度に曝されたとき、前記架橋された破砕流体は、少なくとも 500 cP の粘度を最大 80 分間維持する、

第 2 9 の局面に記載の方法。

[ 第 3 3 の局面 ]

破砕流体であって：

ターポリマーを備える水性ターポリマー組成物であって、

前記ターポリマーは、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸、アクリル



アミド、及びアクリル酸モノマー単位、又はその塩を備え、

前記ターポリマーは、1 mol %から55 mol %の前記2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸モノマー単位を備える、前記水性ターポリマー組成物と；

金属を備える架橋剤と；

糖アルコール又は糖アルコール誘導体を備える添加剤と；の混合物を備え、

前記ターポリマーに対する前記金属の重量比の範囲は、0.01から0.16であり、

前記添加剤の濃度の範囲は、前記破砕流体の0.001 wt. %から10 wt. %であり、

前記架橋剤は、300 °F、pH 7未満で少なくとも500 cPの粘度を有する架橋された流体を生成するのに十分な量で存在する、

破砕流体。

[ 第34の局面 ]

前記添加剤は、糖アルコールを備える、

第33の局面に記載の破砕流体。

[ 第35の局面 ]

前記糖アルコールは、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールのうちの少なくとも1種を備える、

第34の局面に記載の破砕流体。

[ 第36の局面 ]

前記糖アルコールの濃度の範囲は、前記破砕流体の0.005 wt. %から10 wt. %である、

第34の局面に記載の破砕流体。

[ 第37の局面 ]

前記添加剤は、糖アルコール誘導体を備える、

第34の局面に記載の破砕流体。

[ 第38の局面 ]

前記糖アルコール誘導体は、ソルビトール、エリトリトール、マンニトール、ラクチトール、キシリトール、及びマルチトールの誘導体のうちの少なくとも1種を備える、

第37の局面に記載の破砕流体。

[ 第39の局面 ]

前記糖アルコール誘導体の濃度の範囲は、前記破砕流体の0.01 wt. %から10 wt. %、0.05 wt. %から5 wt. %、又は、0.05 wt. %から2 wt. %である、

第37の局面に記載の破砕流体。

[ 第40の局面 ]

前記糖アルコール誘導体は、アルキル化糖アルコールを備える、

第37の局面に記載の破砕流体。

[ 第41の局面 ]

前記架橋剤は、水混和性非水性流体を備える、

第33の局面に記載の破砕流体。