(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117363335 A
(43)申请公布日 2024.01.09

(21)申请号 202311342575.7

(22)申请日 2023.10.17

(71)申请人 成都优瑞克能源科技有限公司
地址 610023 四川省成都市锦江区驿都西路316号绿地中心468锦峰3904号

(72)发明人 史小春 王富涛 李宁 桑廷义 黄勇 毛伟 张天德 梁长强 王博

(74)专利代理机构 成都诚中致达专利代理有限公司 51280
专利代理师 阮涛

(51)Int.Cl.
C09K 8/68(2006.01)
B01J 19/18(2006.01)
B01J 19/00(2006.01)
B08B 9/087(2006.01)
C09K 8/88(2006.01)
C09K 8/90(2006.01)
C09K 8/60(2006.01)
E21B 43/26(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种自降解纤维压裂液及其制备方法和应用

(57)摘要

本发明公开一种自降解纤维压裂液及其制备方法和应用。自降解纤维压裂液包括以下重量份数的物质:水100份;降阻剂0.0267份~0.0343份;白油0.0467份~0.0559份;悬浮剂0.0019份~0.003份;表面活性剂0.0019份~0.003份;乳化剂0.0004份~0.0009份;降解纤维0.0103份~0.0159份;破胶剂0.8333份~1.25份。自降解纤维压裂液的制备方法包括称取降阻剂、白油并搅拌,依次对悬浮剂、表面活性剂、乳化剂、降解纤维称取后立即搅拌,将混合液转移至桶内,然后抽取混合液加入水中,再加入破胶剂。自降解纤维压裂液可用于复配各种助剂,或在线加入压裂滑溜水、线性胶。本发明的技术方案可以有效解决中低温地层纤维材料降解效果不好,存在残渣的问题,提高压裂液支撑性能和分散性,地层适应性强,可防止支撑剂回流,提高挟砂能力。



CN 117363335 A

1.一种自降解纤维压裂液,其特征在于,包括以下重量份数的物质:

水100份;

降阻剂0.0267份~0.0343份;

白油0.0467份~0.0559份;

悬浮剂0.0019份~0.003份;

表面活性剂0.0019份~0.003份;

乳化剂0.0004份~0.0009份;

降解纤维0.0103份~0.0159份;

破胶剂0.8333份~1.25份。

2.根据权利要求1所述的自降解纤维压裂液,其特征在于,降阻剂采用聚丙烯酰胺。

3.根据权利要求1所述的自降解纤维压裂液,其特征在于,降解纤维采用玉米淀粉纤维、聚乳酸纤维、木浆纤维中的一种。

4.一种自降解纤维压裂液制备方法,其特征在于,用于制备权利要求1~3中任意一项所述的自降解纤维压裂液,包括步骤:

S1:称取降阻剂320kg~380kg;

S2:称取白油550kg~630kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌25min~35min;

S4:称取悬浮剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S5:称取表面活性剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S6:称取乳化剂5kg~10kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S7:称取降解纤维125kg~175kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:120~1:80,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

5.根据权利要求4所述的自降解纤维压裂液制备方法,其特征在于,包括步骤:

S1:称取降阻剂335kg~365kg;

S2:称取白油560kg~600kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌25min~35min;

S4:称取悬浮剂25kg~30kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S5:称取表面活性剂25kg~30kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S6:称取乳化剂6kg~9kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S7:称取降解纤维135kg~165kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:110~1:90,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

6.根据权利要求4所述的自降解纤维压裂液制备方法,其特征在于,包括步骤:

S1:称取降阻剂320kg~380kg;

S2:称取白油550kg~630kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌30min;

S4:称取悬浮剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S5:称取表面活性剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S6:称取乳化剂5kg~10kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S7:称取降解纤维125kg~175kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:120~1:80,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

7.根据权利要求4所述的自降解纤维压裂液制备方法,其特征在于,包括步骤:

S1:称取降阻剂350kg;

S2:称取白油586kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌30min;

S4:称取悬浮剂28kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S5:称取表面活性剂28kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S6:称取乳化剂8kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S7:称取降解纤维150kg,放入反应釜继续搅拌10min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:100,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

8.根据权利要求4所述的自降解纤维压裂液制备方法,其特征在于,S3~S7中的反应釜,均采用混合液搅拌机构,混合液搅拌机构包括:

旋转杆(1),装配于反应釜的旋转机构输出轴下端;

多个侧刮组件(2),以旋转杆(1)的轴线为轴圆周阵列地设于旋转杆(1)下部的外周侧,用于刮去反应釜内侧壁粘附的物料,侧刮组件(2)包括连接杆(21),连接杆(21)外端部设有侧刮板(22),侧刮板(22)外侧面为与反应釜内壁匹配的弧面;

多个底刮板(3),以旋转杆(1)的轴线为轴圆周阵列地设于旋转杆(1)下端的外周侧,用于刮去反应釜内底壁粘附的物料;

上下排列的多组搅拌组件(4),设于旋转杆(1)外周侧,每组搅拌组件(4)包括多个以旋转杆(1)的轴线为轴圆周阵列设置的搅拌组件(4),搅拌组件(4)包括搅拌杆(41),搅拌杆(41)外周侧转动配合有多个圆环(43),圆环(43)外周侧圆周阵列地设有多个搅拌块(45),搅拌块(45)一侧开设有凹槽(46)。

9.一种自降解纤维压裂液的应用,其特征在于,权利要求1~3中任意一项中所述的自降解纤维压裂液,用于复配助剂,助剂包括防膨剂、破乳助排剂、交联剂,或用于在线加入压裂滑溜水、线性胶。

一种自降解纤维压裂液及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及油气田开采增产技术领域,尤其涉及一种自降解纤维压裂液及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 水力压裂作为油气增产、水井增注的一项技术措施,其压裂的效果很大程度取决于压裂液的性能。近年来,伴随着页岩气、致密油气的大规模开发,对压裂液的适应性和广谱性提出了新的要求。随着储层保护的意识提高,对压裂液的高携砂,低伤害,无残留提出了更高的要求。在油气田压裂改造过程中,受储层低中高不同温度,不同地层岩性的影响,常规压裂液的携砂性能较差,会出现压后返砂的现象,从而影响压裂增产效果,影响单井产量的提高。现在的生产上有时也使用纤维压裂液,然而普通的纤维压裂液存在一些缺陷:材料在中低温储层降解性能差;材料在中低温储层降解后有少量残渣,低渗透油气层渗透率有一定减少;压裂液配置复杂,功能单一。

发明内容

[0003] 针对上述缺陷,本发明提供一种自降解纤维压裂液及其制备方法和应用,可以有效解决中低温地层纤维材料降解效果不好,存在残渣的问题,使压裂液提高支撑性能和分散性,具有地层适应性强、防止支撑剂回流、提高挟砂能力、降低对中低渗透油气层渗透率伤害的特性。

[0004] 为了实现本发明的目的,拟采用以下技术:

一种自降解纤维压裂液,包括以下重量份数的物质:

水100份;

降阻剂0.0267份~0.0343份;

白油0.0467份~0.0559份;

悬浮剂0.0019份~0.003份;

表面活性剂0.0019份~0.003份;

乳化剂0.0004份~0.0009份;

降解纤维0.0103份~0.0159份;

破胶剂0.8333份~1.25份。

[0005] 进一步,降阻剂采用聚丙烯酰胺。

[0006] 进一步,降解纤维采用玉米淀粉纤维、聚乳酸纤维、木浆纤维中的一种。

[0007] 一种自降解纤维压裂液制备方法,用于制备自降解纤维压裂液,包括步骤:

S1:称取降阻剂320kg~380kg;

S2:称取白油550kg~630kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌25min~35min;

S4:称取悬浮剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S5:称取表面活性剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S6:称取乳化剂5kg~10kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S7:称取降解纤维125kg~175kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:120~1:80,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

[0008] 进一步,S3~S7中的反应釜,均采用混合液搅拌机构,混合液搅拌机构包括:

旋转杆,装配于反应釜的旋转机构输出轴下端;

多个侧刮组件,以旋转杆的轴线为轴圆周阵列地设于旋转杆下部的外周侧,用于刮去反应釜内侧壁粘附的物料,侧刮组件包括连接杆,连接杆外端部设有侧刮板,侧刮板外侧面为与反应釜内壁匹配的弧面;

多个底刮板,以旋转杆的轴线为轴圆周阵列地设于旋转杆下端的外周侧,用于刮去反应釜内底壁粘附的物料;

上下排列的多组搅拌组件,设于旋转杆外周侧,每组搅拌组件包括多个以旋转杆的轴线为轴圆周阵列设置的搅拌组件,搅拌组件包括搅拌杆,搅拌杆外周侧转动配合有多个圆环,圆环外周侧圆周阵列地设有多个搅拌块,搅拌块一侧开设有凹槽。

[0009] 一种自降解纤维压裂液的应用,包括采用自降解纤维压裂液,将其用于复配助剂,助剂包括防膨剂、破乳助排剂、交联剂,或将其用于在线加入压裂滑溜水、线性胶。

[0010] 本技术方案的有益效果在于:

1、自降解纤维压裂液中采用的降解纤维具有良好分散性,可在高中低温储层不同温度条件下完全降解成为水和二氧化碳,而低于储层温度不溶解不影响施工,改善压裂液的悬砂性,与其他助剂配伍性良好。

[0011] 2、自降解纤维压裂液在实际使用时可方便地调节粘度,具有良好的静态和动态携砂性能及流变性能,在不同温度下匹配不同性能的纤维降解率均达到100%。

[0012] 3、采用的降解纤维在不同温度下具有全可溶功能,通过完善纤维加注配套压裂工艺技术,实现致密油气层提高单井产量,实现油田增产、增效。

[0013] 4、自降解纤维压裂液具有多功能,可以在不同浓度条件下,复配防膨剂、破乳助排剂、交联剂等,满足压裂滑溜水、线性胶的在线加入,简化施工工艺,减少使用的设备,且自降解纤维压裂液配制方法较为简单,易于操作。

[0014] 5、通过改装现有的反应釜,采用混合液搅拌机构,可以使得在进行原料混合时,在搅拌的同时还能在竖直方向上进行翻动,避免分层,并可以同时刮去反应釜内侧壁和内底壁上粘附的粘性较大的物质,提高混合的均匀度,以提高自降解纤维压裂液制备的均一性。

附图说明

[0015] 图1示出了本申请实施例自降解纤维压裂液制备方法流程图。

[0016] 图2示出了本申请实施例采用自降解纤维压裂液制备方法的第一次自降解纤维压裂液制备实验流程图。

[0017] 图3示出了本申请实施例采用自降解纤维压裂液制备方法的第二次自降解纤维压

裂液制备实验流程图。

[0018] 图4示出了本申请实施例采用自降解纤维压裂液制备方法的第三次自降解纤维压裂液制备实验流程图。

[0019] 图5示出了本申请实施例混合液搅拌机构整体立体图。

[0020] 图6示出了本申请实施例旋转杆、侧刮组件、底刮板立体图。

[0021] 图7示出了本申请实施例搅拌组件爆炸图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。

[0023] 一种自降解纤维压裂液,包括以下重量份数的物质:

水100份;

降阻剂0.0267份~0.0343份;

白油0.0467份~0.0559份;

悬浮剂0.0019份~0.003份;

表面活性剂0.0019份~0.003份;

乳化剂0.0004份~0.0009份;

降解纤维0.0103份~0.0159份;

破胶剂0.8333份~1.25份。

[0024] 具体地,降阻剂采用聚丙烯酰胺,降解纤维采用玉米淀粉纤维、聚乳酸纤维、木浆纤维中的一种。

[0025] 如图1所示,上述自降解纤维压裂液,通过以下自降解纤维压裂液制备方法的步骤制备:

S1:称取降阻剂320kg~380kg;

S2:称取白油550kg~630kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌25min~35min;

S4:称取悬浮剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S5:称取表面活性剂24kg~32kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S6:称取乳化剂5kg~10kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S7:称取降解纤维125kg~175kg,放入反应釜继续搅拌8min~13min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:120~1:80,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

[0026] 优选地,完成步骤S8后,可重复从桶中抽取混合液,然后进行S9、S10,例如,每次抽取混合液的量占桶中混合液总量的1%,则可以进行100次S9~S10,这样在配制一次混合液后,可通过仅进行S9~S10,配制100次自降解纤维压裂液。

[0027] 采用以上制备方法,进行了三次自降解纤维压裂液制备实验,具体情况如下。

[0028] 如图2所示,在第一次自降解纤维压裂液制备实验中,自降解纤维压裂液制备方法采用以下步骤制备:

S1:称取降阻剂320kg;

S2:称取白油550kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌25min;

S4:称取悬浮剂24kg,放入反应釜继续搅拌8min;

S5:称取表面活性剂24kg,放入反应釜继续搅拌8min;

S6:称取乳化剂5kg,放入反应釜继续搅拌8min;

S7:称取降解纤维125kg,放入反应釜继续搅拌8min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:80,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

[0029] 在本次实验中制得的自降解纤维压裂液包括以下重量份数的物质:

水100份;

降阻剂0.0267份;

白油0.0467份;

悬浮剂0.0019份;

表面活性剂0.0019份;

乳化剂0.0004份;

降解纤维0.0103份;

破胶剂1.25份。

[0030] 如图3所示,在第二次自降解纤维压裂液制备实验中,自降解纤维压裂液制备方法采用以下步骤制备:

S1:称取降阻剂380kg;

S2:称取白油630kg;

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌35min;

S4:称取悬浮剂32kg,放入反应釜继续搅拌13min;

S5:称取表面活性剂32kg,放入反应釜继续搅拌13min;

S6:称取乳化剂10kg,放入反应釜继续搅拌13min;

S7:称取降解纤维175kg,放入反应釜继续搅拌13min;

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存;

S9:从桶中抽取混合液,加入水中,混合液与水的比例为1:1000;

S10:在水中加入破胶剂,破胶剂与水的比例为1:120,充分搅拌,制得自降解纤维压裂液。

[0031] 在本次实验中制得的自降解纤维压裂液包括以下重量份数的物质:

水100份;

降阻剂0.0343份;

白油0.0559份;

悬浮剂0.003份;

表面活性剂0.003份;

乳化剂0.0009份；

降解纤维0.0159份；

破胶剂0.8333份。

[0032] 如图4所示，在第三次自降解纤维压裂液制备实验中，自降解纤维压裂液制备方法采用以下步骤制备：

S1:称取降阻剂350kg；

S2:称取白油586kg；

S3:将S1、S2中称取的两种材料放入反应釜搅拌30min；

S4:称取悬浮剂28kg，放入反应釜继续搅拌10min；

S5:称取表面活性剂28kg，放入反应釜继续搅拌10min；

S6:称取乳化剂8kg，放入反应釜继续搅拌10min；

S7:称取降解纤维150kg，放入反应釜继续搅拌10min；

S8:将反应釜内的料全部转移至桶内暂存；

S9:从桶中抽取混合液，加入水中，混合液与水的比例为1:1000；

S10:在水中加入破胶剂，破胶剂与水的比例为1:100，充分搅拌，制得自降解纤维压裂液。

[0033] 在本次实验中制得的自降解纤维压裂液包括以下重量份数的物质：

水100份；

降阻剂0.0304份；

白油0.051份；

悬浮剂0.0024份；

表面活性剂0.0024份；

乳化剂0.0007份；

降解纤维0.013份；

破胶剂1份。

[0034] 在以上自降解纤维压裂液制备方法中，S3~S7中的反应釜，均采用如图5~图7所示的混合液搅拌机构，混合液搅拌机构包括旋转杆1、侧刮组件2、底刮板3、搅拌组件4。

[0035] 旋转杆1装配于反应釜自带的旋转机构输出轴下端。

[0036] 侧刮组件2数量为多个，以旋转杆1的轴线为轴圆周阵列地设于旋转杆1下部的外周侧，用于刮去反应釜内侧壁粘附的物料，侧刮组件2包括连接杆21，连接杆21外端部设有侧刮板22，侧刮板22外侧面为与反应釜内壁匹配的弧面。

[0037] 底刮板3数量为多个，以旋转杆1的轴线为轴圆周阵列地设于旋转杆1下端的外周侧，用于刮去反应釜内底壁粘附的物料。

[0038] 搅拌组件4数量为多组，且每组之间的位置关系为上下排列，各组搅拌组件4设于旋转杆1外周侧，每组搅拌组件4包括多个以旋转杆1的轴线为轴圆周阵列设置的搅拌组件4，搅拌组件4包括搅拌杆41，搅拌杆41外周侧阵列开设有多个转槽42，搅拌杆41外周侧装配有多个圆环43，圆环43内周侧设有与转槽42转动配合的转环44，圆环43外周侧圆周阵列地设有多个搅拌块45，搅拌块45一侧开设有凹槽46，通过设置凹槽46可实现在旋转杆1旋转时，圆环43及其连接的各搅拌块45整体沿一个方向旋转。

[0039] 采用以上自降解纤维压裂液制备方法制得的自降解纤维压裂液,可以应用于复配助剂,助剂包括防膨剂、破乳助排剂、交联剂,还可以用于压裂滑溜水、线性胶的在线加入,简化施工工艺,减少使用设备。

[0040] 以上仅为本申请列举的部分实施例,并不用于限制本申请。


开始
称取降阻剂320kg~380kg
S1
称取白油550kg~630kg
S2
将称取的降阻剂和白油放入反应釜搅拌25min~35min
S3
称取悬浮剂24kg~32kg，放入反应釜搅拌8min~13min
S4
称取表面活性剂24kg~32kg，放入反应釜搅拌8min~13min
S5
称取乳化剂5kg~10kg，放入反应釜搅拌8min~13min
S6
称取降解纤维125kg~175kg，放入反应釜搅拌8min~13min
S7
将反应釜内的料全部转移至桶内暂存
S8
从桶中抽取混合液，加入水中，混合液与水的比例为1:1000
S9
在水中加入破胶剂，破胶剂与水的比例为1:120~1:80，充分搅拌，制得自降解纤维压裂液
S10
结束

图1

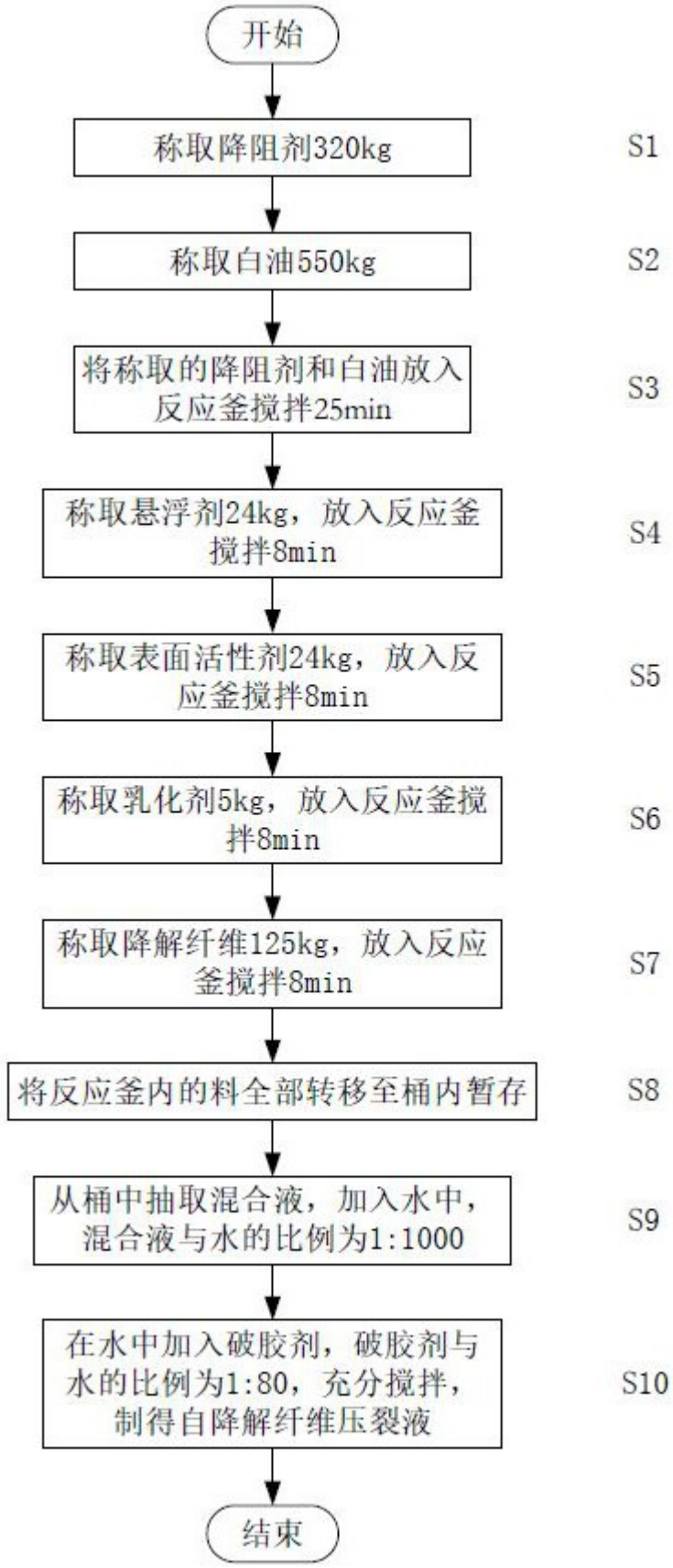
开始
称取降阻剂320kg
S1
称取白油550kg
S2
将称取的降阻剂和白油放入反应釜搅拌25min
S3
称取悬浮剂24kg，放入反应釜搅拌8min
S4
称取表面活性剂24kg，放入反应釜搅拌8min
S5
称取乳化剂5kg，放入反应釜搅拌8min
S6
称取降解纤维125kg，放入反应釜搅拌8min
S7
将反应釜内的料全部转移至桶内暂存
S8
从桶中抽取混合液，加入水中，混合液与水的比例为1:1000
S9
在水中加入破胶剂，破胶剂与水的比例为1:80，充分搅拌，制得自降解纤维压裂液
S10
结束

图2

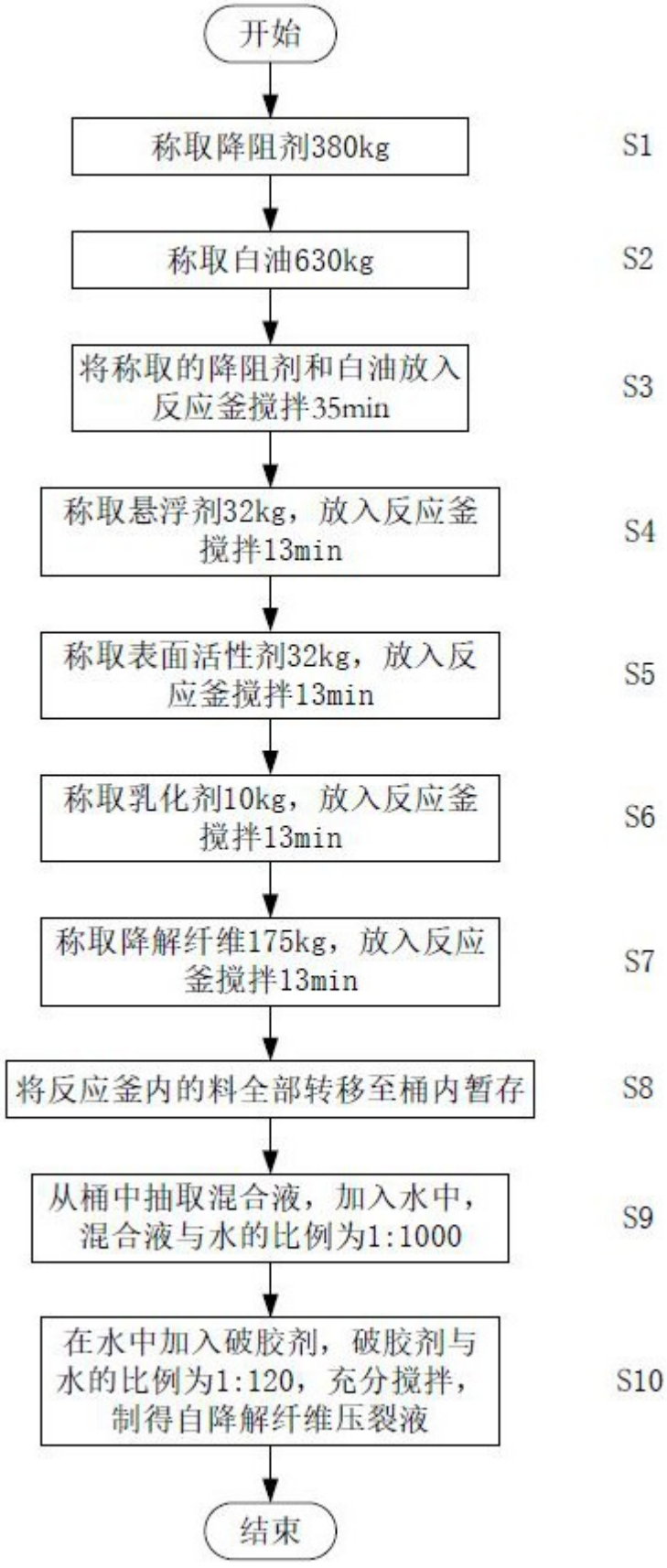
开始
称取降阻剂380kg
S1
称取白油630kg
S2
将称取的降阻剂和白油放入反应釜搅拌35min
S3
称取悬浮剂32kg，放入反应釜搅拌13min
S4
称取表面活性剂32kg，放入反应釜搅拌13min
S5
称取乳化剂10kg，放入反应釜搅拌13min
S6
称取降解纤维175kg，放入反应釜搅拌13min
S7
将反应釜内的料全部转移至桶内暂存
S8
从桶中抽取混合液，加入水中，混合液与水的比例为1:1000
S9
在水中加入破胶剂，破胶剂与水的比例为1:120，充分搅拌，制得自降解纤维压裂液
S10
结束

图3


开始
称取降阻剂350kg
S1
称取白油586kg
S2
将称取的降阻剂和白油放入反应釜搅拌30min
S3
称取悬浮剂28kg，放入反应釜搅拌10min
S4
称取表面活性剂28kg，放入反应釜搅拌10min
S5
称取乳化剂8kg，放入反应釜搅拌10min
S6
称取降解纤维150kg，放入反应釜搅拌10min
S7
将反应釜内的料全部转移至桶内暂存
S8
从桶中抽取混合液，加入水中，混合液与水的比例为1:1000
S9
在水中加入破胶剂，破胶剂与水的比例为1:100，充分搅拌，制得自降解纤维压裂液
S10
结束

图4

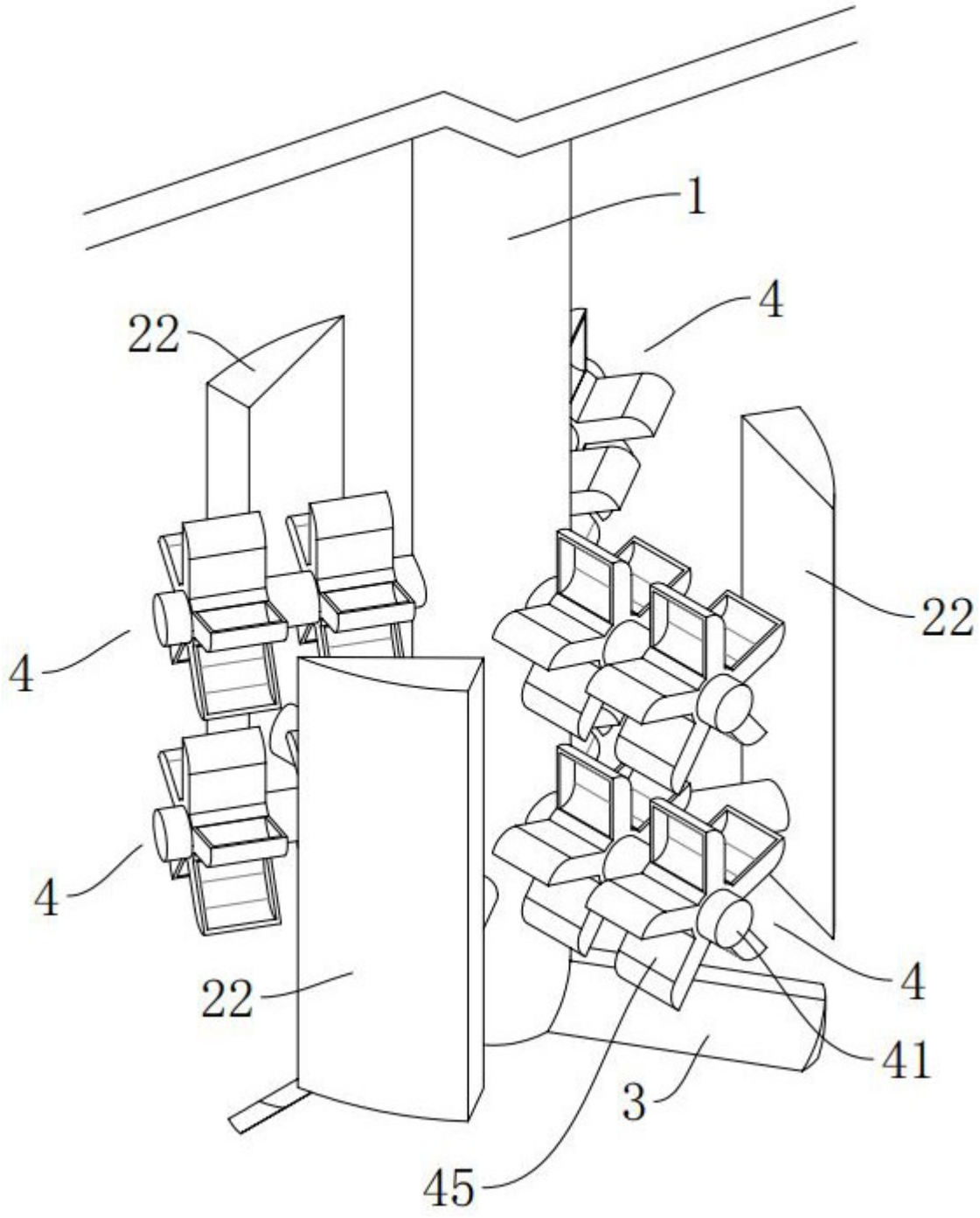

图5

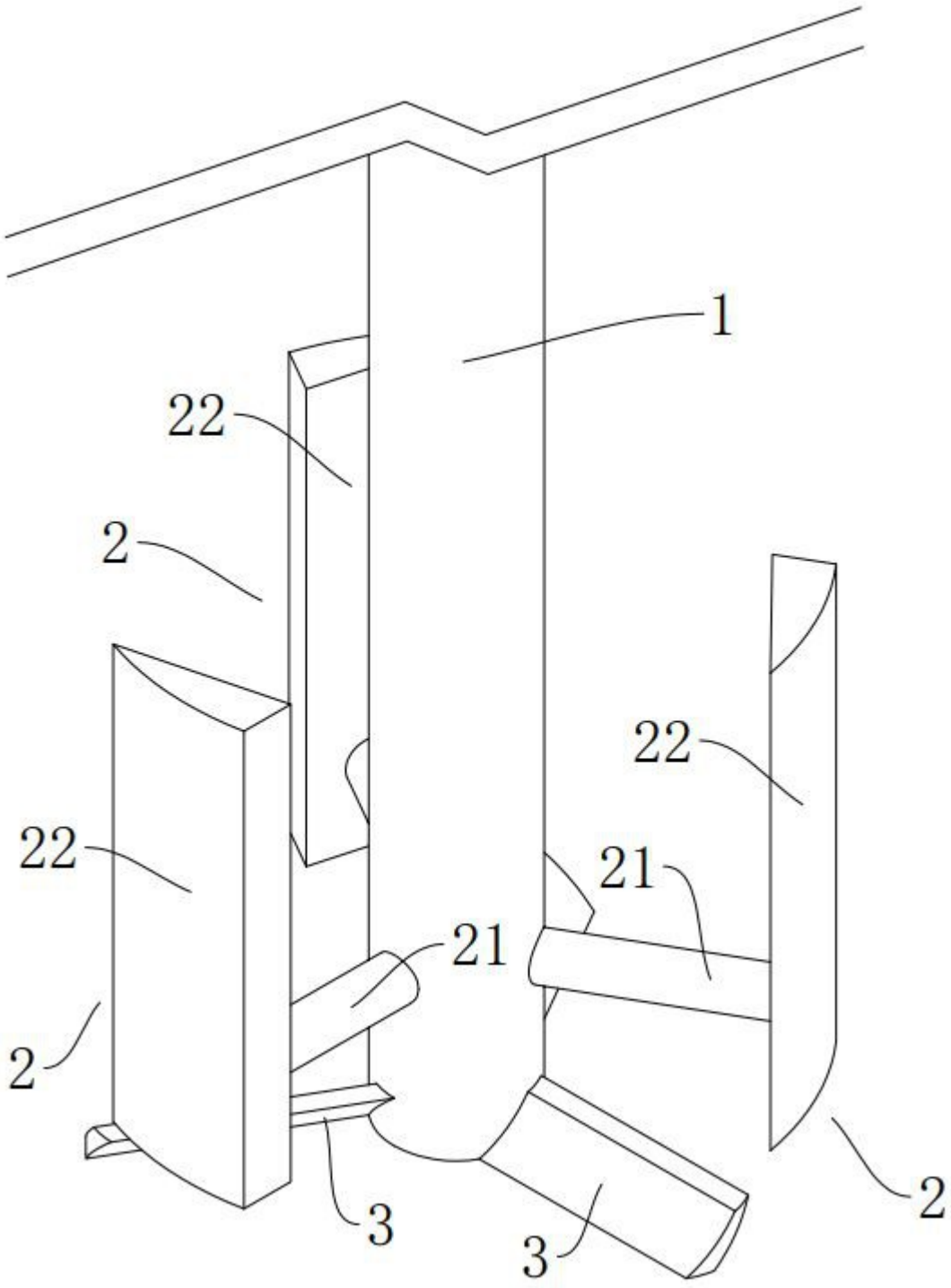

图6

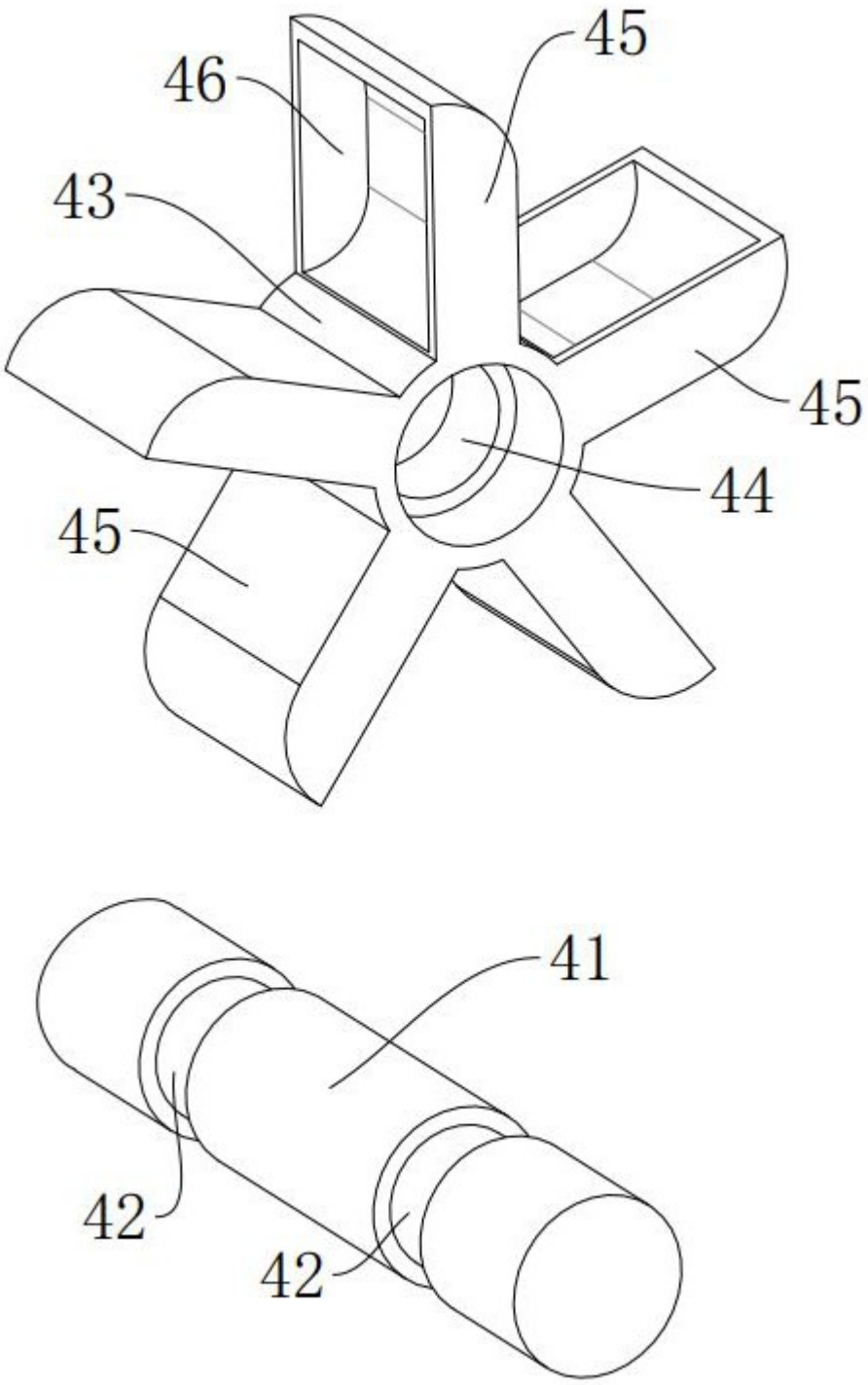

图7