



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108949221 B

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 201810784505.X

CN 105112090 A, 2015.12.02

(22) 申请日 2018.07.17

CN 1639212 A, 2005.07.13

CN 103339234 A, 2013.10.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108949221 A

审查员 王亭亭

(43) 申请公布日 2018.12.07

(73) 专利权人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省东营市北二路271号

(72) 发明人 姚博 李传宪 杨飞 孙广宇

(74) 专利代理机构 广东良马律师事务所 44395

代理人 马戎

(51) Int. Cl.

C10G 29/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105152841 A, 2015.12.16

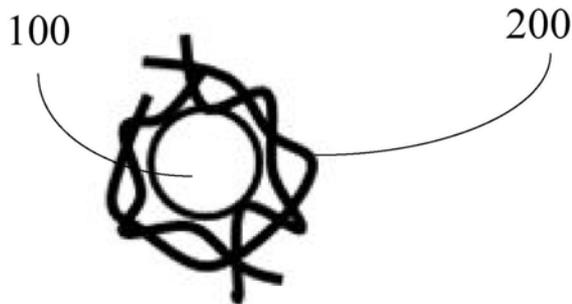
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法

(57) 摘要

本发明公开了一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法,所述磁性脱蜡剂包括,磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂;所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma-Fe_2O_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合;所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基、硫基。通过上述方式,本发明能够简化脱蜡过程并降低脱蜡成本。



1. 一种磁性脱蜡剂,其特征在于,所述磁性脱蜡剂包括:

磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂;所述磁性纳米颗粒的粒径为5-50nm;

所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合物;

所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基或硫基中的至少一种。

2. 根据权利要求1所述的磁性脱蜡剂,其特征在于,所述磁性纳米颗粒与所述聚合物脱蜡剂通过溶液共混或熔融共混的方式复合在一起。

3. 根据权利要求1所述的磁性脱蜡剂,其特征在于,所述聚合物脱蜡剂包括聚丙烯酸高碳醇酯和/或聚乙烯-醋酸乙烯酯。

4. 一种磁性脱蜡方法,其特征在于,所述方法包括:

提供预设质量的磁性脱蜡剂,所述磁性脱蜡剂包括磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂,所述磁性纳米颗粒的粒径为5-50nm;所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合物;所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基或硫基中的至少一种;

将所述预设质量的磁性脱蜡剂与预设质量的待处理油品混合,得到混合物;

对所述混合物进行降温至预设温度及以下,使所述蜡在所述磁性脱蜡剂表面结晶,得到含有析出蜡的磁性脱蜡剂;

对所述混合物施加磁场,使所述包括析出蜡的磁性脱蜡剂析出。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述预设质量的待处理油品为100g时,所述预设质量的磁性脱蜡剂为5-20mg。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述预设温度为所述待处理油品的析蜡点。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述对所述混合物进行降温至预设温度之前还包括:

将所述混合加热至50-80℃,并采用机械搅拌的方式搅拌0.2-1h。

8. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,对所述混合物施加磁场,使所述磁性脱蜡剂析出之后还包括:

对所述混合物进行过滤,将包括析出蜡的磁性脱蜡剂从所述混合物中分离出来。

9. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述磁场来自永磁体或电磁铁。

一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法

技术领域

[0001] 本发明涉及脱蜡技术领域,尤其涉及一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法。

背景技术

[0002] 原油、成品油中含有一定量的蜡。这些蜡由C16以上的正构烷烃组成。随着温度的降低,这些蜡结晶析出并在原油中无规则搭接、缠绕,形成连续的三维结晶网络,使原油由溶胶体系向凝胶体系转变,形成具有一定强度的胶凝结构,这就给原油的开采、输送和使用带来了巨大的挑战。

[0003] 现有技术中,原油中蜡的分离通常采用向原油中加入脱蜡剂并混合均匀,在降温过程中使蜡析出,并通过离心等方法使脱蜡后的原油与析出的蜡及剩余的脱蜡剂分离。这就使得脱蜡过程较为复杂,且脱蜡成本较高。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法,旨在解决现有脱蜡过程复杂,脱蜡成本高的问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种磁性脱蜡剂,其中,所述磁性脱蜡剂包括:

[0008] 磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂;

[0009] 所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合物;

[0010] 所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基、硫基。

[0011] 其中,所述磁性纳米颗粒的粒径为5-50nm。

[0012] 其中,所述磁性纳米颗粒与所述聚合物脱蜡剂通过溶液共混或熔融共混的方式复合在一起。

[0013] 其中,所述聚合物脱蜡剂包括聚丙烯酸高碳醇酯和/或聚乙烯-醋酸乙烯酯。

[0014] 一种磁性脱蜡方法,其中,所述方法包括:

[0015] 提供预设质量的磁性脱蜡剂,所述磁性脱蜡剂包括磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂;所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合物;所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基、硫基;

[0016] 将所述预设质量的磁性脱蜡剂与预设质量的待处理油品混合,得到混合物;

[0017] 对所述混合物进行降温至预设温度及以下,使所述待处理油品中的蜡分子在所述磁性脱蜡剂表面结晶,得到含有析出蜡的磁性脱蜡剂;

- [0018] 对所述混合物施加磁场,使所述磁性脱蜡剂析出。
- [0019] 其中,当所述预设质量的待处理油品为100g时,所述预设质量的磁性脱蜡剂为5-20mg。
- [0020] 其中,所述预设温度为所述待处理油品的析蜡点。
- [0021] 其中,所述对所述混合物进行降温至预设温度之前还包括:
- [0022] 将所述混合加热至50-80℃,并采用机械搅拌的方式搅拌0.2-1h。
- [0023] 其中,对所述混合物施加磁场,使所述磁性脱蜡剂析出之后还包括:
- [0024] 对所述混合物进行过滤,将包括析出蜡的磁性脱蜡剂从所述混合物中分离出来。
- [0025] 其中,所述磁场来自永磁体或电磁铁。
- [0026] 有益效果:本发明的磁性脱蜡剂包括磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂;所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组。这种纳米磁性内核外周包裹聚合物脱蜡剂的结构能够使聚合物脱蜡剂与原油更好的接触,提高脱蜡效果。而具有磁性的所述磁性脱蜡剂可通过外加磁场进行分离,且不必采用离心等分离操作就能将脱蜡后的原油与析出的蜡及剩余的脱蜡剂分离,不仅简化脱蜡流程且有利于降低脱蜡成本。

附图说明

- [0027] 图1为本发明一种磁性脱蜡剂较佳实施例的结构示意图;
- [0028] 图2为本发明一种磁性脱蜡方法较佳实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0029] 本发明提一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0030] 请参考图1,图1是本发明一种磁性脱蜡剂较佳实施例的结构示意图,所述磁性脱蜡剂包括,磁性纳米颗粒100和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂200;所述磁性纳米颗粒100包括 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合;所述聚合物脱蜡剂200包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂200分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基、硫基。

[0031] 在本实施方式中,采用纳米磁性内核外周包裹聚合物脱蜡剂的结构能够使聚合物脱蜡剂与原油更好的接触,提高脱蜡效果。而具有磁性的所述磁性脱蜡剂可通过外加磁场进行分离,且不必采用离心等分离操作就能将脱蜡后的原油与析出的蜡及剩余的脱蜡剂分离,不仅简化脱蜡流程且有利于降低脱蜡成本。

[0032] 在一个实施方式中,所述磁性纳米颗粒100为球形磁性纳米颗粒。所述磁性纳米颗粒100的粒径为5-50nm,如,5nm、10nm、20nm、30nm、40nm或50nm,且随着所述磁性纳米颗粒100的粒径减小,所述磁性纳米颗粒100的比表面积越大。为给所述聚合物脱蜡剂200提供更大的容置空间,且保证所述聚合物脱蜡剂200能够充分伸展而发挥脱蜡作用,所述磁性纳米颗粒100的粒径为30nm。

[0033] 在一个实施方式中,所述磁性纳米颗粒100与所述聚合物脱蜡剂200通过溶液共混或熔融共混的方式复合在一起。采用溶液共混或熔融共混的方式都能使所述聚合物脱蜡剂200包覆在所述磁性纳米颗粒100外周,从而得到所述磁性脱蜡剂。为减少溶剂的使用以及所述磁性纳米颗粒100与所述聚合物脱蜡剂200之间更强的相互作用,所述磁性纳米颗粒100与所述聚合物脱蜡剂200通过熔融共混的方式复合在一起。

[0034] 在一个实施方式中,所述聚合物脱蜡剂包括聚丙烯酸高碳醇酯和/或聚乙烯-醋酸乙烯酯。采用聚丙烯酸高碳醇酯和/或聚乙烯-醋酸乙烯酯作为聚合物脱蜡剂能够与所述磁性纳米颗粒密切配合,避免在使用的过程中,所述磁性脱蜡剂中的所述聚合物脱蜡剂与所述磁性纳米颗粒分离。为获得较好的脱蜡效果,所述聚合物脱蜡剂为聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物。当然,根据待脱蜡原油的特点,可以选择不同的聚合物脱蜡剂或聚合物脱蜡剂的组合。

[0035] 为解决上述技术问题,本发明还提供了一种磁性脱蜡方法。

[0036] 请参考图2,图2是本发明一种磁性脱蜡方法较佳实施例的流程示意图,所述方法包括步骤:

[0037] S100、提供预设质量的磁性脱蜡剂。

[0038] 在所述步骤S100中,所述磁性脱蜡剂包括磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂;所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma-Fe_2O_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合;所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物,包括均聚物和共聚物;所述聚合物脱蜡剂分子量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基、硫基。

[0039] 由于纳米磁性内核外周包裹聚合物脱蜡剂的结构能够使聚合物脱蜡剂与原油更好的接触,提高脱蜡效果。而具有磁性的所述磁性脱蜡剂可通过外加磁场进行分离,且不必采用离心等分离操作就能将脱蜡后的原油与析出的蜡及剩余的脱蜡剂分离,不仅简化脱蜡流程且有利于降低脱蜡成本。

[0040] 进一步的,所述磁性纳米颗粒为球形磁性纳米颗粒。所述磁性纳米颗粒100的粒径为5-50nm,如,5nm、10nm、20nm、30nm、40nm或50nm,且随着所述磁性纳米颗粒的粒径减小,单位质量的所述磁性纳米颗粒的比表面积越大。为给所述聚合物脱蜡剂提供更大的容置空间,且保证所述聚合物脱蜡剂能够充分伸展而发挥脱蜡作用,所述磁性纳米颗粒的粒径为30nm。

[0041] 进一步的,所述磁性纳米颗粒与所述聚合物脱蜡剂通过溶液共混或熔融共混的方式复合在一起。采用溶液共混或熔融共混的方式都能使所述聚合物脱蜡剂包覆在所述磁性纳米颗粒外周,从而得到所述磁性脱蜡剂。为减少溶剂的使用,所述磁性纳米颗粒与所述聚合物脱蜡剂通过熔融共混的方式复合在一起。

[0042] 更进一步的,所述聚合物脱蜡剂包括聚丙烯酸高碳醇酯和/或聚乙烯-醋酸乙烯酯。采用聚丙烯酸高碳醇酯和/或聚乙烯-醋酸乙烯酯作为聚合物脱蜡剂能够与所述磁性纳米颗粒密切配合,避免在使用的过程中,所述磁性脱蜡剂中的所述聚合物脱蜡剂与所述磁性纳米颗粒分离。为获得较好的脱蜡效果,所述聚合物脱蜡剂为聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物。当然,根据待脱蜡原油的特点,可以选择不同的聚合物脱蜡剂或聚合物脱蜡剂的组合。

[0043] S200、将所述预设质量的磁性脱蜡剂与预设质量的待处理油品混合,得到混合物。

[0044] 在所述步骤S200中,采用机械搅拌或磁力搅拌的方式将所述预设质量的磁性脱蜡剂与预设质量的待处理油品混合,得到混合物。进一步地的,当所述预设质量的待处理油品为100g时,所述预设质量的磁性脱蜡剂为5-20mg,也即所述磁性脱蜡剂与所述待处理油品的质量比为50-200mg/Kg,如,50mg/Kg、100mg/Kg、150mg/Kg或200mg/Kg等。由于所述聚合物脱蜡剂包覆在所述磁性纳米颗粒外周,所述磁性脱蜡剂能够更好的与所述待处理油品混合并发挥脱蜡作用,处理相同质量的所述待处理油品,所述磁性脱蜡剂中含有的聚合物脱蜡剂的量小于单独使用聚合物脱蜡剂时的用量,有利于降低脱蜡成本。

[0045] S300、对所述混合物进行降温至预设温度及以下,使所述待处理油品中的蜡在所述磁性脱蜡剂表面生成,得到包括析出蜡的磁性脱蜡剂。

[0046] 在所述步骤S300中,在持续搅拌的条件下,将混合物降温至预设温度以下,使得待处理油品中的蜡在所述磁性脱蜡剂表面生成。在一个实施方式中,所述预设温度可以是0-18℃,如,0℃、5℃、10℃、15℃或18℃等,降低温度有利于蜡的析出。而对于不同种类的待处理油品,如,形成环境不同的待处理油品或含水量等组成不同的待处理油品,其在相同的温度下蜡的析出情况不同,因此,为获得更好的脱蜡效果,所述预设温度为所述待处理油品的析蜡点。将所述混合物温度将至对应的所述待处理油品的析蜡点或以下,能够快速高效的脱除待处理油品中的蜡。

[0047] S400、对所述混合物施加磁场,使所述磁性脱蜡剂析出。

[0048] 在所述步骤S400中,由于所述磁性脱蜡剂具有磁性内核,可以通过施加磁场的方式将所述磁性脱蜡剂与所述待处理油品进行分离。当然,分离出的所述磁性脱蜡剂中至少部分为包括析出蜡的磁性脱蜡剂。进一步的,所述磁场来自永磁体或电磁铁。为降低生产成本及简化工艺,所述磁场来自永磁体。

[0049] 进一步的,由于磁场的作用,所述磁性脱蜡剂不能随液体的流动而流出,可通过简单的倾倒,将脱蜡后的所述待处理油品与所述磁性脱蜡剂进行分离。为获得较高分离效率,对所述混合物施加磁场,使所述磁性脱蜡剂析出之后还包括:对所述混合物进行过滤,将包括析出蜡的磁性脱蜡剂从所述混合物中分离出来。

[0050] 在另一个实施方式中,所述对所述混合物进行降温至预设温度之前还包括:将所述混合加热至50-80℃,并采用机械搅拌的方式搅拌0.2-1h。采用搅拌和升温的方式有利于所述磁性脱蜡剂与所述待处理油品进行充分混合,有利于将所述待处理油品中蜡的充分脱除。

[0051] 下面结合实施例对本发明的技术方案进行进一步阐述,在下述实施中,处理方式机械搅拌,降温至析蜡点后,待析出的蜡质量不再增加后,将析出的蜡按照上述方法分离,计算脱蜡率,所述脱蜡率为析出的蜡的质量与测得的该种原油的蜡含量的比值。

[0052] 表1采用200mg脱蜡剂对1Kg胜利原油进行脱蜡的效果对比表

| | 脱蜡组分 | 处理时间 | 脱蜡率 |
|--------------|--|--------|-----------|
| 空白例 1 | 聚乙烯-醋酸乙烯酯 200mg | 30 min | 30.15 wt% |
| [0053] 对比例 1 | 磁性脱蜡剂, 其中的聚合物脱蜡剂为聚乙烯-醋酸乙烯酯, 聚乙烯-醋酸乙烯的质量为 200mg | 30 min | 66.71 wt% |

[0054] 从表1中可以看出,在脱蜡剂种类和用量相同的条件下,采用磁性脱蜡的方式能够提高脱蜡率。也即达到相同的脱蜡率,采用磁性脱蜡可以减少脱蜡剂的用量,有利于降低成本。

[0055] 表2采用200mg脱蜡剂对1Kg塔里木原油进行脱蜡的效果对比表

| | 脱蜡组分 | 处理时间 | 脱蜡率 |
|--------------|--|--------|-----------|
| 空白例 2 | 聚乙烯-醋酸乙烯酯 200mg | 30 min | 37.59 wt% |
| [0056] 对比例 2 | 磁性脱蜡剂, 其中的聚合物脱蜡剂为聚乙烯-醋酸乙烯酯, 聚乙烯-醋酸乙烯的质量为 200mg | 30 min | 78.52 wt% |

[0057] 对比表1和表2可知,当聚合物脱蜡剂用量相同时,采用不同脱蜡剂的组合能够进一步提高脱蜡效果。也即,针对同一种待处理原油,选择相应的脱蜡剂能够进一步提高脱蜡效果。

[0058] 表3采用100mg脱蜡剂对1Kg胜利原油进行脱蜡的效果对比表

| | 脱蜡组分 | 处理时间 | 脱蜡率 |
|--------------|---|--------|-----------|
| 空白例 3 | 聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物 100mg | 30 min | 24.35 wt% |
| [0059] 对比例 3 | 磁性脱蜡剂，其中的聚合物脱蜡剂为聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物，聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物的质量为 100mg | 30 min | 58.99 wt% |

[0060] 对比表1和表3可知，处理相同质量的待处理原油，增加脱蜡剂的用量有利于脱蜡率的提高。

[0061] 表4采用100mg脱蜡剂对1Kg塔里木原油进行脱蜡的效果对比表

| | 脱蜡组分 | 处理时间 | 脱蜡率 |
|--------------|---|--------|-----------|
| 空白例 4 | 聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物 100mg | 30 min | 31.47 wt% |
| [0062] 对比例 4 | 磁性脱蜡剂，其中的聚合物脱蜡剂为聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物，聚丙烯酸高碳醇酯和聚乙烯-醋酸乙烯酯的混合物的质量为 100mg | 30 min | 59.23 wt% |

[0063] 同理，比较表2和表4可知，处理相同质量的待处理原油，增加脱蜡剂的用量有利于脱蜡率的提高。

[0064] 通过上述实施例对比可知，与单独使用脱蜡剂相比，本发明的磁性脱蜡剂能够有效提高脱蜡率，有利于进一步降低脱蜡成本。

[0065] 综上所述，本发明公开了一种磁性脱蜡剂及磁性脱蜡方法，所述磁性脱蜡剂包括，磁性纳米颗粒和包覆在所述磁性纳米颗粒外周的聚合物脱蜡剂；所述磁性纳米颗粒包括 Fe_3O_4 、 $\gamma-Fe_2O_3$ 、 Co_2O_3 、 NiO 中的一种或两种及以上的组合；所述聚合物脱蜡剂包括分子中带有非极性基团和极性基团的高分子聚合物，包括均聚物和共聚物；所述聚合物脱蜡剂分子

量在4000~100000之间;所述非极性基团包括长链烷基,所述极性基团包括酯基、酮基、氨基、酰胺基、硫基。通过上述方式,本发明能够简化脱蜡过程并降低脱蜡成本。

[0066] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

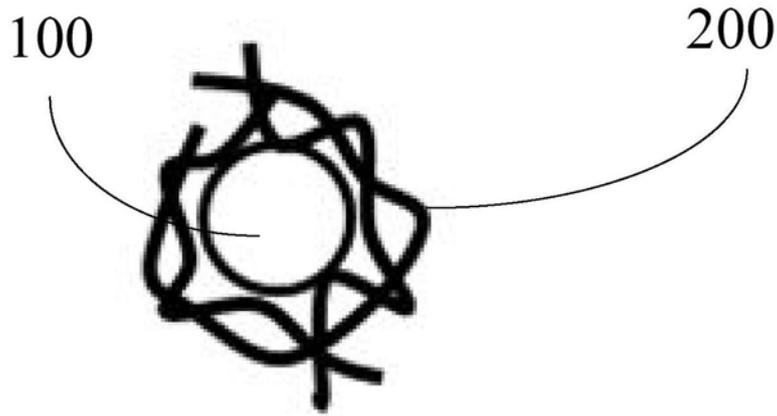


图1

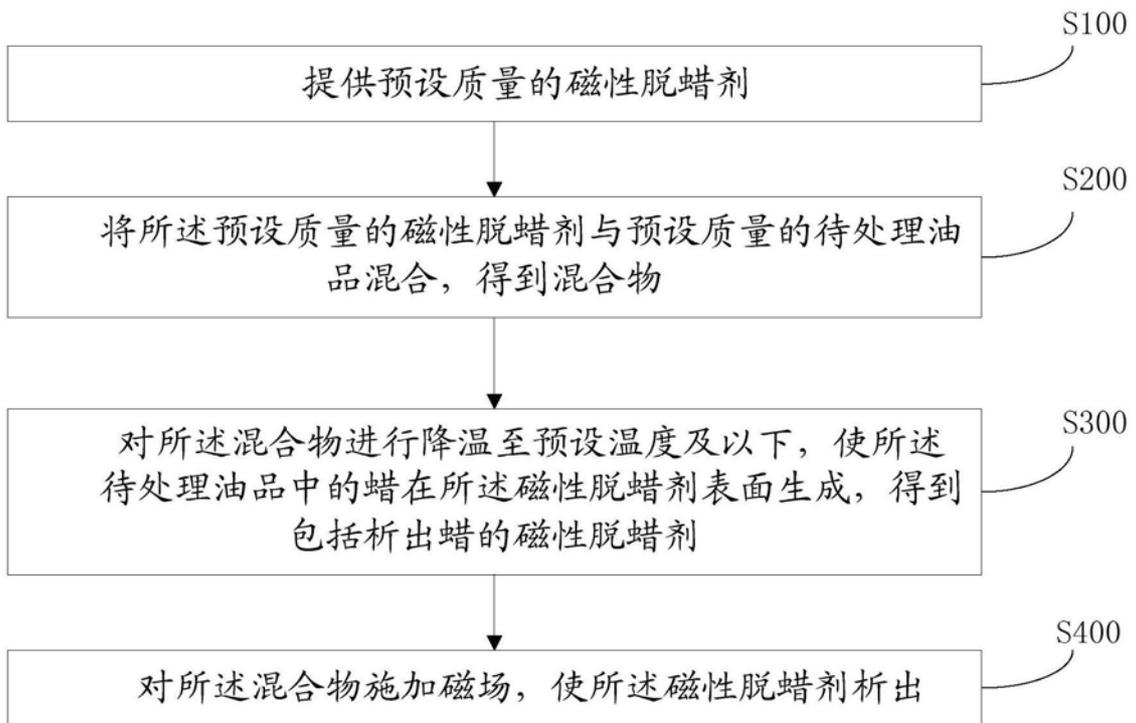


图2