



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110799256 A

(43)申请公布日 2020.02.14

(21)申请号 201880027967.5

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2018.04.24

代理人 邹松青 金飞

(30)优先权数据

1750512-4 2017.04.28 SE

(51)Int.Cl.

B01D 17/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B01D 17/04(2006.01)

2019.10.28

B01D 17/12(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

B01D 21/01(2006.01)

PCT/SE2018/050417 2018.04.24

C10G 33/04(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/199839 EN 2018.11.01

(71)申请人 活力油瑞典公司

地址 瑞典厄斯特松德

(72)发明人 F.松德斯特伦 T.派尔森

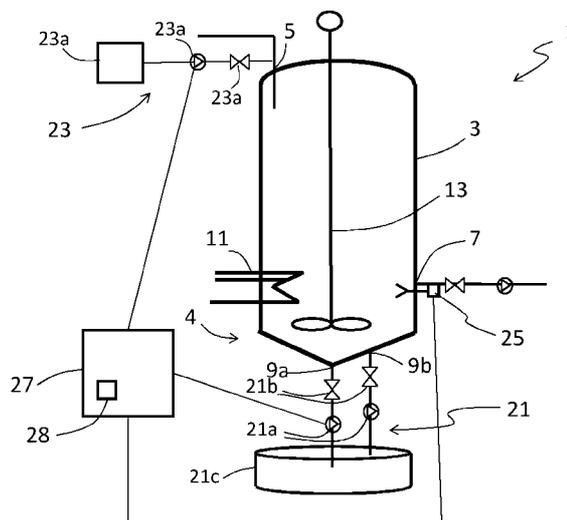
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

油的净化

(57)摘要

一种用于受污染油的净化的方法和系统。所述方法包括如下步骤：在罐(3)中提供受污染油和分离助剂；等待允许包括所述分离助剂以及来自所述油的杂质的污泥相沉降在所述罐(3)的底部部分(4)中；将所述污泥相重新用于新的受污染油的净化。



1. 一种用于受污染油的净化的方法,所述方法包括如下步骤:
在罐(3)中提供受污染油和分离助剂;
等待允许包括所述分离助剂以及来自所述油的杂质的污泥相沉降在所述罐(3)的底部部分(4)中;
将所述污泥相重新用于新的受污染油的净化。
2. 根据权利要求1所述的方法,其还包括如下步骤:
当所述污泥相已经沉降在所述罐(3)的所述底部部分(4)中时,将干净油从所述罐中转移出来;
将新的受污染油添加到所述罐;
使新添加的受污染油与先前沉降在所述罐的所述底部部分中的所述污泥相混合;
等待允许包括旧污泥相以及来自新油的新杂质的新污泥相沉降在所述罐的所述底部部分中。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述方法还包括如下步骤:
在将新的受污染油添加到所述罐之前,去除沉降在所述罐(3)的所述底部部分(4)中的所述污泥的一部分;以及
通过向所述罐添加对应于所去除的分离助剂的量的新鲜分离助剂的量来补偿由去除所述污泥的一部分而损失的分离助剂的量。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其还包括如下步骤:检测所述罐内的至少一个位置中油相或污泥相的存在,并且根据检测结果在将新的受污染油添加到所述罐之前去除一定量的污泥。
5. 一种用于受污染油的净化的系统,所述系统包括罐(3),其中所述罐包括:
用于将受污染油和分离助剂提供到所述罐的至少一个入口(5);
用于在分离之后将经净化的油从所述罐取出的至少一个第一出口(7);
用于在分离之后取出包括所述分离助剂以及来自所述油的杂质的污泥的至少一个第二出口(9a、9b);
布置在所述罐中的用于使新添加的受污染油与旧污泥混合的混合器(13)。
6. 根据权利要求5所述的系统,其中所述系统还包括:
 - 污泥去除装置(21),其连接到所述至少一个第二出口(9)并且被布置成用于从所述罐(3)去除污泥;
 - 分离助剂添加装置(23),其连接到所述至少一个入口(5)并且被布置成用于将分离助剂添加到所述罐(3);
 - 至少一个内含物检测传感器(25),其被布置成用于检测所述罐内的至少一个位置中油相或污泥相的存在;以及
 - 控制装置(27),其连接到所述至少一个内含物检测传感器(25)并且连接到所述污泥去除装置(21)以用于控制所述污泥去除装置根据检测结果从所述罐(3)去除一定量的污泥、而不是所有所述污泥,所述控制装置(27)还连接到所述分离助剂添加装置(23)并且被布置成控制所述分离助剂添加装置按对应于所去除的污泥中的从所述罐去除的分离助剂的量的量添加新的分离助剂。
7. 根据权利要求5或6所述的系统,其中所述系统包括提供在所述罐(3)的底部部分(4)

中的不同高度处的至少两个第二出口(9a、9b)。

8. 一种计算机程序产品,其包括指令,所述指令当在用于油的净化的系统(1)中的控制装置(27)中的处理器(28)中执行时致使所述控制装置(27)实施根据权利要求1至4中的任一项所述的方法。

油的净化

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于油的净化的方法和系统。

背景技术

[0002] 受污染油(诸如例如矿物油、工业油、加工油或液压油)的净化对于重新使用所述油的可能性很重要,并且因此是环境的未来以及有限的油自然资源的重要因素。受污染油可以借助于液体两相分离过程净化或恢复,其中液体分离助剂被添加到所述油并与其混合。杂质将被分离助剂俘获并且将累积在底部相中。

[0003] 仍然存在改善受污染油的净化过程的需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供用于受污染油的净化的经改善的方法和系统。

[0005] 这在根据独立权利要求的方法和系统中实现。

[0006] 据此,分离助剂可以重新使用,并且令人惊奇的是,在重新使用分离助剂时的净化效果与利用新分离助剂时相同或者甚至更好。此外,分离助剂的重新使用允许使用更高浓度的分离助剂,这将提高分离效率。在重新使用分离助剂时,更高浓度的分离助剂可以被提供用于每批待净化的受污染油。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供一种用于受污染油的净化的方法,所述方法包括如下步骤:

- 在罐中提供受污染油和分离助剂;
- 等待允许包括所述分离助剂以及来自所述油的杂质的污泥相沉降在罐的底部部分中;
- 将所述污泥相重新用于新的受污染油的净化。

[0008] 根据本发明的另一方面,提供一种用于受污染油的净化的系统。所述系统包括罐,其中所述罐包括:

- 用于将受污染油和分离助剂提供到罐的至少一个入口;
- 用于在分离之后将经净化的油从所述罐取出的至少一个第一出口;
- 用于在分离之后取出包括所述分离助剂以及来自所述油的所述杂质的污泥的至少一个第二出口;
- 布置在所述罐中的用于使新添加的受污染油与旧污泥混合的混合器。

[0009] 在本发明的一个实施例中,所述方法还包括如下步骤:

- 当所述污泥相已经沉降在所述罐的所述底部部分中时,将干净油从所述罐中转移出来;
- 将新的受污染油添加到所述罐;
- 使新添加的受污染油与先前沉降在所述罐的所述底部部分中的所述污泥相混合;
- 等待允许包括旧污泥相以及来自新油的新杂质的新污泥相沉降在所述罐的所述底部

部分中。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述方法还包括如下步骤:

-在新的受污染油添加到所述罐之前,去除沉降在所述罐的所述底部部分中的污泥的一部分;以及

-通过向所述罐添加对应于所去除的分离助剂的量的新鲜分离助剂的量来补偿由去除所述污泥的一部分而损失的分离助剂的量。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述方法还包括如下步骤:检测所述罐内的至少一个位置中油相或污泥相的存在,并且根据检测结果在新的受污染油被添加到所述罐之前去除一定量的污泥。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述系统还包括:

- 污泥去除装置,其连接到所述至少一个第二出口并且被布置成用于从所述罐去除污泥;

- 分离助剂添加装置,其连接到所述至少一个入口并且被布置成用于将分离助剂添加到罐;

-至少一个内含物检测传感器,其被布置成用于检测所述罐内的至少一个位置中油相或污泥相的存在;以及

- 控制装置,其连接到所述至少一个内含物检测传感器并且连接到所述污泥去除装置以用于控制污泥去除装置根据检测结果从所述罐去除一定量的污泥、而不是所有所述污泥,所述控制装置还连接到分离助剂添加装置并且被布置成控制所述分离助剂添加装置按对应于所去除的污泥中的从所述罐去除的分离助剂的量的量添加新的分离助剂。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述系统包括提供在罐的底部部分中的不同高度处的至少两个第二出口。据此,用户可以选择他想要去除的那一部分污泥相以及他想要保留在罐中以用于重新使用的那一部分污泥相。例如,可以保留污泥相的最下部底部部分以用于重新使用。据此,较重部分的污泥相可以保留在罐中以用于重新使用,并且可以去除较轻部分的污泥相。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供一种包括指令的计算机程序产品,所述指令当在用于油的净化的系统中的控制装置中的处理器中执行时致使控制装置实施如上文所描述的方法。

附图说明

[0015] 图1示意性地示出了根据本发明的一个实施例的系统。

[0016] 图2是根据本发明的一个实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0017] 图1示意性地示出了根据本发明的一个实施例的用于受污染油的净化的系统1。在此系统中并且通过此方法待净化的受污染油可以是例如矿物油、工业油、加工油、液压油、润滑油或石蜡油。所述系统1包括至少一个罐3。罐3包括用于将受污染油和分离助剂提供到罐3的至少一个入口5。

[0018] 分离助剂将通过化学相互作用吸收受污染目标油中的污染固体或溶解杂质。在执

行该过程所处的温度下,分离助剂应该为液体。分离助剂组合物应该基本上不可溶于受污染目标油中,从而在与受污染油混合时形成两相混合物。液体分离助剂还应该具有与待净化的受污染油的密度不同的密度。

[0019] 分离助剂由于其极性性质而不可溶于受污染目标油中,并且因此通过搅拌形成包括液体分离助剂组合物的小液滴的胶质,所述胶质通过化学相互作用(亲水、疏水和电荷相互作用)可以吸收受污染目标油中的不想要的固体或溶解杂质。在其中分离助剂具有比油高的密度的情况下,分离助剂将在重力分离下与固体和/或溶解杂质一起形成下部相。在其中分离助剂具有比受污染目标油低的密度的情况下,其将在重力分离下形成上部相。

[0020] 用于在本发明中使用的液体分离助剂通常将基于以下组份构成:a) 极性聚合物;b) 助水溶物/增溶剂;以及c) 助表面活性剂。

[0021] 可以在本发明过程中使用的具有上文所描述的性质的合适分离助剂可以例如构成这种组合物,所述组合物包括以下物质的混合物:极性聚合物,诸如聚乙二醇、聚丙二醇或类似聚亚烷基二醇;具有非离子、阴离子、阳离子和两性性质的有机表面活性组份,其具有增强固体或溶解杂质到分离助剂中的可溶性的能力。

[0022] 可以在本发明中使用的分离助剂的一个示例包括:a) 不可溶于油中并且具有比油高的密度的至少一种极性聚合物,诸如具有190-210克/摩尔的平均分子量的聚乙二醇,例如Carbowax PEG 200(陶氏化学公司);b) 至少一种表面活性助水溶物/增溶剂,诸如阴离子磺酸、磷酸酯基物质或来自多糖苷族的非离子表面活性剂,诸如Simulsol SL 4、Simulsol SL 7 G和Simulsol AS 48(液化空气集团、赛比克公司);c) 至少一种两性的助表面活性剂,诸如丙酸酯类型,例如为辛醇亚氨基二丙酸钠(sodium caprylimino dipropionate)的Ampholak YJH-40(阿克苏诺贝尔公司)。

[0023] 据此,分离助剂将俘获受污染油中的杂质并且与所述杂质一起形成称为污泥的相,所述污泥将沉入罐3的底部部分4。据此,通过重力沉降,在一定时间之后,在罐中将形成两个相,一个油相和一个污泥相。可能地,可以使罐中的内含物升温以用于改善分离效率。在该情况下,罐提供有加热装置11,其例如呈提供在罐内部或外部的热水管的形式。罐3还包括用于在分离之后将经净化的油从罐3取出的至少一个第一出口7以及用于在分离之后取出包括所述分离助剂以及来自所述油的所述杂质的污泥的至少一个第二出口9a、9b。在图1中所示的实施例中,提供一个第一出口7和两个第二出口9a、9b。然而,在本发明所涵盖的其他实施例中,可以提供其他数目个出口。例如,可以提供仅一个第二出口9a而不是两个,以及多于一个第一出口7可以提供在罐的不同高度处以实现油相从不同高度的取出。所述至少一个第一出口7提供在第二出口9a、9b上方。在图1中示出的实施例中,一个第二出口9a提供在罐的底部部分4的最低位置处,并且另一第二出口9b提供成稍微高于此高度,即在罐内的在第一出口7和另一第二出口9a的高度之间的高度处。通过将第二出口中的一者9b提供在罐3的底部部分4的最低位置上方的高度处,可以使污泥相的最下部分保留在罐中以用于重新使用并且去除污泥相的提供在污泥相的最下部分上方的部分。如果例如将在此处提供最有效的分离助剂,则保留污泥相的最下部分以用于重新使用可以是合适的。通过将两个或更多个第二出口9a、9b提供在罐3的底部部分4中的不同高度处,可以选择去除污泥相的不同部分。据此,较重部分的污泥相可以保留在罐中以用于重新使用,并且可以去除较轻部分的污泥相。

[0024] 替代性地,出口可以作为抽吸管从罐的顶部提供,在罐内部延伸,但是在罐内部的不同高度处以开口端部终止。

[0025] 根据本发明,通过第一出口7取出经净化的油,并且然后通过入口5将新的受污染油添加到罐3以供净化。根据本发明,将来自先前经净化油的污泥相或污泥相的至少一部分重新用于净化新添加的受污染油。适当地,在新的受污染油提供到罐之前通过第二出口9a、9b中的一者去除污泥相的一部分,因为否则污泥相将增长并最终变得太大。污泥相包括分离助剂以及来自先前经净化的受污染油的杂质。当将新的受污染油添加到所述罐时,使用提供在所述罐中的混合器13来使新添加的受污染油与旧污泥混合。已经发现,污泥中的分离助剂对于净化受污染油仍然有效或者甚至更有效。可以通过三种机制解释具有杂质的分离助剂的增加的效率:(1)分离助剂的表面性质更易于起反应以及吸收更多杂质,(2)分离助剂的表面性质减小液滴之间的界面张力,并且由此增强聚结过程并增加液滴大小,以及(3)杂质的重量增加分离助剂的密度。根据斯托克定律(方程式1),较大液滴直径(d)和较高密度(ρ_p)增加沉降速度(V_g)并且使分离过程更快且更有效。新污泥相将形成并沉积到罐3的底部。

$$[0026] \quad V_g = \frac{d^2(\rho_p - \rho_l)}{18\eta} g \quad \text{方程式1}$$

V_g =重力沉降速度(m/s)

d = 颗粒直径(m)

ρ_p =颗粒/液滴密度(kg/m³)

ρ_l =液相密度(kg/m³)

η =液相粘度(kg/ms)

g = 重力加速度(m/s²)

系统1还包括污泥去除装置21,其连接到所述至少一个第二出口9a、9b并且被布置成用于从罐3去除污泥。污泥去除装置21可以包括污泥存储罐21c,其通过一个或多个泵21a以及还可能地一个或多个阀21b连接到所述至少一个第二出口9a、9b。系统1还包括分离助剂添加装置23,其连接到入口5并且被布置成用于将分离助剂添加到罐3。在一个实施例中,分离助剂添加装置23包括泵23a、可能地阀23b以及分离助剂罐23c。此外,根据本发明的一个实施例,系统1包括至少一个内含物检测传感器25,其被布置成用于检测罐3中的至少一个位置中油相或污泥相的存在。内含物检测传感器25可以例如是导波雷达,其是附接到罐的顶部的长导线,悬挂在罐的内部几乎一直往下到罐的底部。此导波雷达可以通过比较所反射的微波脉冲来提供关于两个相之间的界面所处的位置的信息,所反射的微波脉冲在所述导线提供在不同环境中时将不同。然而,在另一实施例中,一个或多个内含物检测传感器提供在罐内的不同高度处。内含物检测传感器25可以是测量例如罐中的内含物的介电性质或密度的传感器。可以使用的传感器的一个示例是例如经由振动叉或科里奥利测量来测量密度差的传感器。传感器的另一示例是测量内含物的介电性质的传感器。这种传感器可以基于电容式或微波测量技术或者基于阻抗谱。此类传感器的优点在于,其是不受环境影响的非常稳定类型的传感器。例如,如果来自油的杂质将附着到传感器,则传感器的输出将不会如同许多其他类型的传感器那样受到影响。

[0027] 在本发明的一个实施例中,一个内含物检测传感器25提供在罐中的特定高度处,

例如在第一出口7的高度正下方或靠近于第一出口7的高度,如图1的实施例中所示。如果根据预先限定的比较值的传感器25输出指示在传感器25的高度处存在污泥,则在可以通过第一出口7将经净化的油从罐3中转移之前需要通过第二出口9a、9b中的一者从所述罐去除污泥。在可以通过第一出口7将经净化的油从罐3中转移之前,至少在传感器25输出改变(即,指示传感器的高度处的油相)之前需要从所述罐去除污泥。根据本发明,一些污泥保留在罐中以用于在下一净化循环中重新使用。在另一实施例中,内含物检测传感器25可以提供在第一出口7和第二出口9之间的不同高度处,或者替代性地,可以沿着罐的内壁在不同高度处提供多个内含物检测传感器25。例如,一个污泥参考传感器可以提供在罐的底部处,并且一个经净化油参考传感器可以提供在罐中的较高高度处。一个或多个内含物检测传感器提供在这两个参考传感器中间。

[0028] 此外,系统1包括控制装置27,其连接到所述至少一个内含物检测传感器25并且连接到所述污泥去除装置21以用于控制污泥去除装置21根据传感器25输出从所述罐去除一定量的污泥、而不是所有所述污泥。所述控制装置27还连接到分离助剂添加装置23并且被配置成控制分离助剂添加装置23按对应于所去除的污泥中的从所述罐去除的分离助剂的量的量添加新的分离助剂。

[0029] 图2是根据本发明的一个实施例的用于受污染油的净化的方法的流程图。按以下次序描述方法步骤:

S1:在罐3中提供受污染油和分离助剂。

[0030] S3:等待并且可能地使所述罐升温以用于允许包括所述分离助剂以及来自受污染油的杂质的污泥相沉降在罐3的底部部分4中。

[0031] S5:当所述污泥相已经沉降在罐的底部中时,将干净油从所述罐中转移出来。

[0032] S7:去除沉降在罐的底部中的污泥的一部分。

[0033] S9:将新的受污染油添加到所述罐。

[0034] S11:按一定量添加新的分离助剂以补偿由去除所述污泥的一部分而损失的分离助剂。

[0035] S13:使新添加的受污染油与先前沉降在罐的底部中的污泥相混合。

[0036] 在此步骤之后,所述过程返回到步骤S3,即,等待允许包括旧污泥相以及来自新的受污染油的新杂质的新污泥相沉降在罐的底部中。

[0037] 所述过程中的任选步骤是检测所述罐内的至少一个位置中油相或污泥相的存在。如上文所描述的,可以通过在罐中使用内含物检测传感器来提供此检测。根据检测结果,可以在将新的受污染油添加到所述罐之前去除一定量的污泥。

[0038] 即使未示出和详细地描述,系统1的控制装置27还可以连接到用于将新的受污染油提供到罐3的泵和用于将经净化的油从罐3中转移出来的泵。控制装置27还可以可能地连接到混合器13和加热装置11(如果在系统1中提供了这种加热装置11)。

[0039] 还可以提供一种计算机程序产品。所述计算机程序包括指令,所述指令当在用于油的净化的系统1中的控制装置27中的处理器28中执行时致使控制装置27如上文所描述地控制所述系统中的流。所述计算机程序包括当在控制装置27中的处理器28中执行时致使所述控制装置实施如上文关于图2所描述的方法的指令。

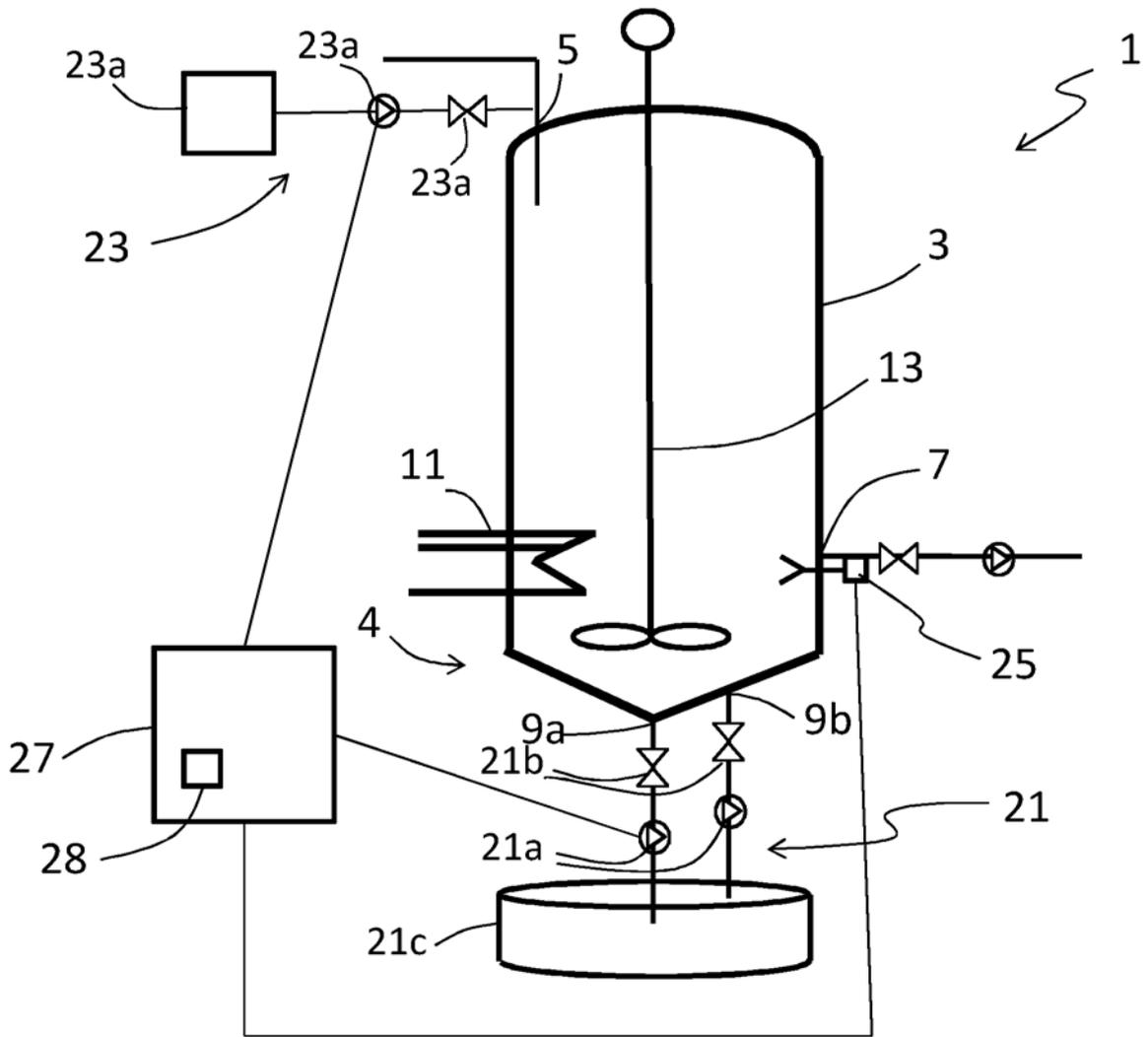


图 1

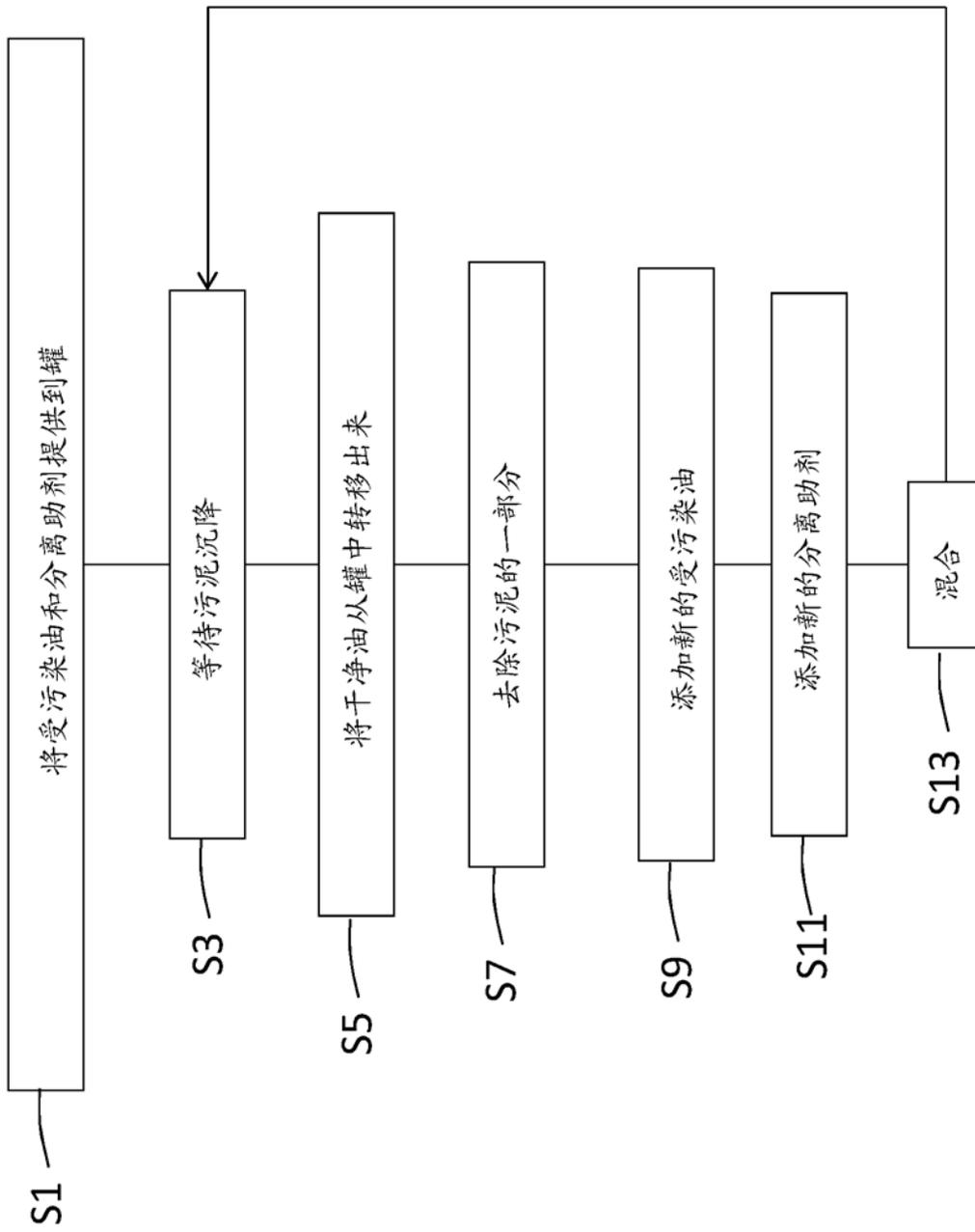


图 2