

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4047136号
(P4047136)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

F 1

B O 1 D 21/26 (2006.01)

B O 1 D 21/26

B O 1 D 21/01 (2006.01)

B O 1 D 21/01

B

B O 4 B 1/08 (2006.01)

B O 1 D 21/01

1 O 5

B O 4 B 1/08

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-323317 (P2002-323317)
 (22) 出願日 平成14年11月7日(2002.11.7)
 (65) 公開番号 特開2004-154694 (P2004-154694A)
 (43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)
 審査請求日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(73) 特許権者 000176752
 三菱化工機株式会社
 神奈川県川崎市川崎区大川町2番1号
 (72) 発明者 野口 正剛
 東京都文京区千石4-35-12

審査官 伊藤 紀史

(56) 参考文献 特開2002-166198 (JP, A)
)
 特開平03-131384 (JP, A)
 特開昭52-107007 (JP, A)
 特開昭48-026805 (JP, A)
 特開昭52-123403 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心分離機による固液分離方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固形物が混入する被処理液を回転体内に供給して遠心力で固液分離し、少なくとも分離した液体を連続的に排出する遠心分離機において、被処理液は固形物が混入する油であって、該油に溶解しにくく且つ流動性を持ち、粘度を10,000~200,000cpsに調整した高分子物質からなる粘稠性物質を固形物捕捉剤として回転体内に一定量供給したのち、前記油を連続供給して遠心力で固液分離し、分離した清澄油を連続的に排出し、所定時間後に前記油の供給を停止して回転体内容物を排出することを特徴とする遠心分離機による固液分離方法。

【請求項 2】

固形物が混入する被処理液を回転体内に供給して遠心力で固液分離し、少なくとも分離した液体を連続的に排出する遠心分離機において、被処理液は固形物が混入する油であって、該油に溶解しにくく且つ流動性を持ち、粘度を10,000~200,000cpsに調整した高分子物質からなる粘稠性物質を固形物捕捉剤として回転体内に連続供給しながら、前記油を連続供給して遠心力で固液分離し、分離した清澄油と前記固形物捕捉剤とを連続的に排出することを特徴とする遠心分離機による固液分離方法。

【請求項 3】

前記遠心分離機が、回転体内に截頭円錐形状の薄板からなる分離板が軸方向に多数積層して内設した分離板型遠心分離機である請求項1又は請求項2に記載の遠心分離機による固液分離方法。

10

20

【請求項 4】

前記固形物捕捉剤が高分子凝集剤を水で溶解して所定濃度に調整した粘稠性物質である請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の遠心分離機による固液分離方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固形物が混入する被処理液を高速回転する回転体内に供給して遠心力で固液分離し、少なくとも分離した液体を連続的に排出する遠心分離機による固液分離方法に関するものである。

【0002】

10

【従来の技術】

従来、固形物や水分などを含有する潤滑油や燃料油などから、それらの固形物や水分などを分離除去して清浄油を回収したり、有用な固形物を含有する各種液体から固形物を分離して回収する固液分離などに、高速で回転する回転体の高い遠心力による比重差で固形物を分離する遠心分離機が使用されている。

【0003】

また、前記遠心分離機の中でも、回転体内に多数の分離板を積層した分離板群を装着し、分離板群の大きい沈降面積を利用して微粒子などを効率よく分離することができる分離板型遠心分離機が多くの産業分野で利用されており、特に船舶における潤滑油や燃料油の清浄化には一般的に多数使用されている。

20

【0004】

従来の遠心分離機について、分離板型遠心分離機を例として図 2 に基づいて説明すると、分離板型遠心分離機は、外周部にスラッジ排出孔 13 を有する回転胴 11 と回転胴 11 上部を覆蓋する回転体蓋部 12 から主になる回転体 10 を回転軸 22 に固定し、回転体 10 内に、截頭円錐形状の薄板からなる分離板 14 が回転体の軸方向に多数積層して形成された分離板群 15 およびスラッジ排出孔 13 を開閉する弁シリンダ 16 を装着している。

【0005】

前記遠心分離機による分離操作は、回転体 10 の軸心位置に挿入されて装着された原液供給管 17 の原液入口 28 から原液を供給し、供給された原液は、案内筒 20 を下降して回転体 10 の分離室内に導入され、回転軸 22 を介して回転される回転体 10 の高速回転による遠心力で、比重の軽い軽液と比重の重い重液や固形物を比重差で分離する。

30

【0006】

分離された重液や固形物は、回転体 10 内の最大径部に蓄積され、軽液は分離板群 15 の間隙を上向流通して軽液排出流路に具備された軽液排出インペラ 18 により汲み出されて、軽液出口 26 から回転体 10 外に排出される。また、前記の軽液の分離排出においては、軽液が分離板群 15 の間隙を上向流通する間に、残存する重液や固形物が更に沈降分離されるため、効率的に清澄化が促進されることになる。

【0007】

また、回転体 10 の最大径部に蓄積された重液および固形物の内の重液は、一定量蓄積すると重液案内板 21 と回転体蓋 12 内壁とで形成された重液流路を経て、重液インペラ 19 により汲み出されて、重液出口 27 から回転体 10 外に排出される。

40

【0008】

なお、前記軽液及び重液の排出は、回転体 10 に内设された調節板 25 により、液蓄積位置を調節することによって、制御される。

【0009】

また、給水装置 24 から所定の時間間隔で水を供給することにより、パイロットバルブ 23 の作動及び停止を制御し、それにより、内设された弁シリンダ 16 を上下に摺動させ、最大径部に具備されたスラッジ排出孔 13 を開閉制御することにより、回転体 10 の最大径部に蓄積された固形物と一部の重液からなるスラッジの排出が制御される。(例えば、特許文献 1 参照。)。

50

【 0 0 1 0 】

また、前記分離板型遠心分離機には、重液排出インペラや調節板を設けずに、重液を排出する構造やノズル式スラッジ排出孔から連続的にスラッジを排出する構造又は弁シリンダ式スラッジ排出とノズル式スラッジ排出とを併用した装置も一般的に知られている（例えば、特許文献 2 参照。 ）。

【 0 0 1 1 】

なお、本発明は、前記分離板型遠心分離機のみには適用されるものではなく、固形物が混入する被処理液を回転体内に供給して遠心力で固液分離し、少なくとも分離した液体を連続的に排出する遠心分離機であれば、無孔バスケット型遠心分離機なども適用が可能である。

10

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】

特公昭 5 7 - 0 3 4 0 2 3 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 3 9 1 8 4 号公報

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来の遠心分離機における固液分離方法では、軽液、重液および固形物の分離が効率的に行われ、清澄度の高い軽液を容易に得ることができるが、スラッジ量が多くなると、弁開閉式スラッジ排出構造では、スラッジを排出する弁シリンダの開閉回数が多くなるため、弁シリンダや弁パッキンなどの摩耗が激しくなり、部品交換による経費や運転時間ロスが大きくなる問題がある。また、ノズル式スラッジ排出構造では、ノズル部でのスラッジの蓄積などによる排出不良を起す恐れもある。特に、固着しやすい固形物を含有する被処理液では、固形物が回転体の内壁に固着するため、排出が不可能となる問題があり、また、従来の遠心分離方法では、固形物の大きさや比重による分級操作は不可能である。

20

【 0 0 1 4 】

本発明は、前記の問題に鑑みてなされたものであり、固形物が多く混入する被処理液、固着しやすい固形物を混入する被処理液又は破壊されやすい固形物を混入する被処理液であっても、支障なく分離して容易に排出でき、更に、固形物の分級も行うことができる遠心分離機による固液分離方法を提供する目的で成されたものである。

30

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための本発明の要旨は、請求項 1 に記載の発明においては、固形物が混入する被処理液を回転体内に供給して遠心力で固液分離し、少なくとも分離した液体を連続的に排出する遠心分離機において、被処理液は固形物が混入する油であって、該油に溶解しにくく且つ流動性を持ち、粘度を 1 0 , 0 0 0 ~ 2 0 0 , 0 0 0 c p s に調整した高分子物質からなる粘稠性物質を固形物捕捉剤として回転体内に一定量供給したのち、前記油を連続供給して遠心力で固液分離し、分離した清澄油を連続的に排出し、所定時間後に前記油の供給を停止して回転体内容物を排出することを特徴とする遠心分離機による固液分離方法である。

40

【 0 0 1 6 】

前記の構成により、分離固形物を被処理液に溶解しにくく且つ流動性を持つ粘稠性物質を固形物捕捉剤内に捕捉して保持し、その後に排出することにより、固形物が回転体の内壁に固着して、排出が不可能となる問題を生じる恐れがないため、固形物が多く混入する被処理液、固着しやすい固形物を混入する被処理液又は破壊されやすい固形物を混入する被処理液であっても、支障なく分離して容易に排出することができる。また、固形物に合わせて固形物捕捉剤の粘度や比重を適宜に調整することにより、固形物捕捉剤における固形物の沈降速度差で分級操作が可能となる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 2 に記載の発明においては、固形物が混入する被処理液を回転体内に供給し

50

て遠心力で固液分離し、少なくとも分離した液体を連続的に排出する遠心分離機において、被処理液は固形物が混入する油であって、該油に溶解しにくく且つ流動性を持ち、粘度を10,000～200,000cpsに調整した高分子物質からなる粘稠性物質を固形物捕捉剤として回転体内に連続供給しながら、前記油を連続供給して遠心力で固液分離し、分離した清澄油と前記固形物捕捉剤とを連続的に排出することを特徴とする遠心分離機による固液分離方法である。

【0018】

前記の構成により、分離固形物を被処理液に溶解しにくく且つ流動性を持つ粘稠性物質を固形物捕捉剤内に捕捉して保持して連続的に排出することにより、固形物が回転体の内壁に固着して、排出が不可能となる問題を生じる恐れがないため、固形物が多く混入する被処理液、固着しやすい固形物を混入する被処理液又は破壊されやすい固形物を混入する被処理液であっても、支障なく分離して容易に排出することができる。また、固形物に合わせて固形物捕捉剤の粘度や比重を適宜に調整することにより、固形物捕捉剤における固形物の沈降速度差で分級操作が可能となる。

10

【0019】

また、請求項3に記載の発明においては、請求項1又は請求項2に記載の遠心分離機による固液分離方法において、遠心分離機が、回転体内に截頭円錐形状の薄板からなる分離板が軸方向に多数積層して内設した分離板型遠心分離機である遠心分離機による固液分離方法である。

【0020】

20

前記の構成により、請求項1における前記効果の他に、軽液が分離板の間隙を上向流通する間に、残存する重液や固形物が更に沈降分離され、効率的に清澄化が促進されるため、軽液、重液および固形物の分離が効率的に行われ、清澄度の高い軽液を容易に得ることができる。

【0021】

また、請求項4に記載の発明においては、請求項1、請求項2又は請求項3に記載の遠心分離機による固液分離方法において、前記固形物捕捉剤が高分子凝集剤を水で溶解して所定濃度に調整した粘稠性物質である遠心分離機による固液分離方法である。

【0022】

前記の構成により、請求項1、請求項2又は請求項3における前記効果を最大限に発揮することができる。

30

【0023】

前記において、固形物捕捉剤としては、ヤマイモ分離エキス、ゼラチン、生物産生粘性物質、アルギン酸塩、寒天、ゼラチンなどの天然高分子物質、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミドなどの合成高分子物質、その他にアニオン高分子凝集剤、カチオン高分子凝集剤又はノニオン高分子凝集剤など水処理において使用される各種の凝集剤が使用でき、それらを水などの適宜溶剤で溶解し、被処理液の種類及び被処理液中の固形物の種類により適宜に濃度を調整し、ゲル状物質、ゾル状物質又は高粘度物質の粘稠性物質として用いられる。

【0024】

40

また、固形物捕捉剤を粘度で調整すると、10,000～200,000cps、好ましくは、25,000～150,000cpsを示す粘稠性物質を用いるのが好ましく、その比重は1.0～1.1程度が好ましいが、本発明は、被処理液に溶解しにくく且つ流動性を持つ粘稠性物質であればよく、それらには限定されない。

【0025】

また、本分離方法において対象とする固形物が混入する被処理液としては、無機固形物を0.1～2.0wt%含有する燃料油、廃鉱物油及び使用済食用油などの油脂、プランクトンなどの微生物を含有する水、複数の比重差を持つ固形物を含有して分級する必要のある油脂又は水などに適用することができる。

【0026】

50

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明の一実施の形態の遠心分離機の回転体部を拡大断面図として示した固液分離装置の系統図、図 2 は従来の遠心分離機の回転体部の拡大断面図である。なお、図 1 における符番において、回転体の各部においては図 2 と同一の番号を付した。

【0027】

図 1 において、符番 1 は、図示しないケーシング内に、外周部にスラッジ排出孔 13 を有する回転胴 11 と回転胴 11 上部を覆蓋する回転体蓋部 12 から主になる回転体 10 を回転軸 22 に固定し、回転体 10 内に、截頭円錐形状の薄板からなる分離板 14 が回転体の軸方向に多数積層して形成された分離板群 15 およびスラッジ排出孔 13 を開閉する弁シリンドラ 16 を装着している分離板型遠心分離機である。

10

【0028】

また、前記分離板型遠心分離機 1 は、回転体 10 の軸心位置に原液供給管 17 が挿入されて装着され、供給される原液を回転体 10 の分離室内に導入する案内筒 20 が原液供給管 17 と同心的に設けられ、分離板群 15 の間隙を上向流通した軽液を排出する軽液排出流路に具備される軽液排出インペラ 18 と、回転体 10 の最大径部に蓄積された重液および固形物の内の重液を排出する重液案内板 21 と回転体蓋 12 内壁とで形成された重液流路を経て、重液排出流路に具備される重液インペラ 19 と、軽液及び重液の排出を調整する調節板 25 が内設されている。

20

【0029】

また、内設された弁シリンドラ 16 を上下に摺動させ、最大径部に具備されたスラッジ排出孔 13 を開閉制御するための、作動水の給水装置 24 およびパイロットバルブ 23 が設けられている。

【0030】

符番 2 は、固形物が混入する被処理液（以下原液という）を貯留する原液槽、符番 3 は、遠心分離機 1 で固形物が分離され、清澄化された処理液を貯留する清澄液槽、符番 4 は、被処理液に溶解しにくく且つ流動性を持つゲル状物質、ゾル状物質又は高粘度物質の内の少なくとも 1 つの固形物捕捉剤を貯留する固形物捕捉剤槽である。

【0031】

また、符番 5 は、原液を原液槽 2 から遠心分離機 1 に供給する原液供給ポンプ、符番 6 は、固形物捕捉剤を固形物捕捉剤槽 4 から遠心分離機 1 に供給する固形物捕捉剤供給ポンプである。

30

【0032】

前記固液分離装置により、例えば、固形物が混入する油脂を原液とし、高分子凝集剤を水で溶解して所定粘度や比重に調整した高粘度物質を固形物捕捉剤として処理する方法について、以下詳述する。

【0033】

遠心分離機 1 を稼動したのち、固形物捕捉剤槽 4 で高分子凝集剤を水で溶解して所定比重の濃度に調整し、調整したゲル状の流動物（以下捕捉物質という。）を固形物捕捉剤供給ポンプ 6 で固形物捕捉剤供給経路 b を経て、回転体 10 の軸心位置に挿入されて装着された原液供給管 17 の原液入口 28 から回転体 10 内に供給すると、捕捉物質は回転体 10 の最大径部に一定量蓄積されたのち、重液案内板 21 と回転体蓋 12 内壁とで形成された重液流路を経て、重液インペラ 19 により汲み出され、固形物捕捉剤循環経路 d から固形物捕捉剤槽 4 に循環される。

40

【0034】

前記流動物の循環を継続しながら、原液槽 2 より原液を原液供給ポンプで原液供給経路 a を経て回転体 10 の軸心位置に挿入されて装着された原液供給管 17 の原液入口 28 から供給し、供給された原液は、案内筒 20 を下降して回転体 10 の分離室内に導入され、回転軸を介して回転される回転体 10 の高速回転による遠心力で、比重の軽い油脂（以下軽液という）と比重の重い固形物および水と固形物の混合物（以下重液という）が比重差で

50

分離される。

【0035】

分離された重液や固形物は、回転体10内の最大径部に蓄積され、軽液は分離板群15の間隙を上向流通して軽液排出流路に具備された軽液排出インペラ18により汲み出されて、軽液出口26から回転体10外に排出され、軽液排出流路cを経て清澄液槽3に貯留される。

【0036】

なお、前記の軽液の分離排出においては、軽液が分離板群15の間隙を上向流通する間に、残存する重液や固形物が更に沈降分離されるため、効率的に清澄化が促進されることになる。

10

【0037】

また、回転体10の最大径部に蓄積された重液および固形物の内の重液は、一定量蓄積すると重液案内板21と回転体蓋12内壁とで形成された重液流路を経て、重液インペラ19により汲み出されて、重液出口27から回転体10外に排出される。

【0038】

なお、前記軽液及び重液の排出は、回転体10に内設された調節板25により、重液蓄積位置を調節することによって、制御される。

【0039】

また、給水装置24から所定の時間間隔で水を供給することにより、パイロットバルブ23の作動及び停止を制御し、それにより、内設された弁シリンダ16を上下に摺動させ、最大径部に具備されたスラッジ排出孔13を開閉制御することにより、回転体10の最大径部に蓄積された固形物と一部の重液からなるスラッジの排出が制御されるが、殆どの固形物は流動物に捕捉されて排出されるため、殆どスラッジ排出孔13を開閉操作する必要がないか、少なくとも従来の方法と比較して、そのスラッジ排出孔13の開閉頻度は少なくなる。

20

【0040】

また、固形物に合わせて固形物捕捉剤の粘度や比重を適宜に調整することにより、固形物捕捉剤における固形物の沈降速度差で分級操作が可能である。

【0041】

【実施例】

30

次に本発明の方法により固形物濃度を調整したタービン油を処理した実施例について説明する。

タービン油32番に関東ローム11番を固形物濃度0.3kg/m³に調整したものを原液とした。また、固形物捕捉剤として、アニオン高分子凝集剤を水で溶解して2wt%濃度に調整した高粘度物質を用いた。

試験方法は、分離板型遠心分離機の回転体を、11,150Gの遠心力で回転させ、固形物捕捉剤を固形物捕捉剤供給ポンプにより2L/Hrで、原液供給管に接続した固形物捕捉剤供給管を介して回転体内に供給し、重液排出管を介して排出し循環した。被処理液は100L/Hrで原液供給管から供給した。

【0042】

40

前記の試験により、極めて回転体内壁に固着しやすい関東ロームが、固形物捕捉剤中に分散捕捉され、回転体壁面に固着することなく排出され、また、軽液として清澄なタービン油を得ることができ、長時間連続運転が可能であった。

【0043】

また、前記試験終了後、回転体内の固形物捕捉剤、タービン油及び関東ロームの混在する液を全量回収し、回分式遠心沈降管で1,000Gの遠心力により分離した結果、清澄なタービン油と関東ロームを分散混合した固形物捕捉剤に分離し、関東ロームの沈降はなかった。この結果、固形物が固形物捕捉剤に捕捉され、安定的に分散されていることが判明した。また、固形物捕捉剤を長時間循環使用することにも問題ないことが判明した。

【0044】

50

【発明の効果】

本発明は固形物が多く混入する被処理液、固着しやすい固形物を混入する被処理液又は破壊されやすい固形物を混入する被処理液であっても、支障なく分離して容易に排出でき、更に、固形物の分級も行うことができる遠心分離機による固液分離方法である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の遠心分離機の回転体部を拡大断面図として示した固液分離装置の系統図

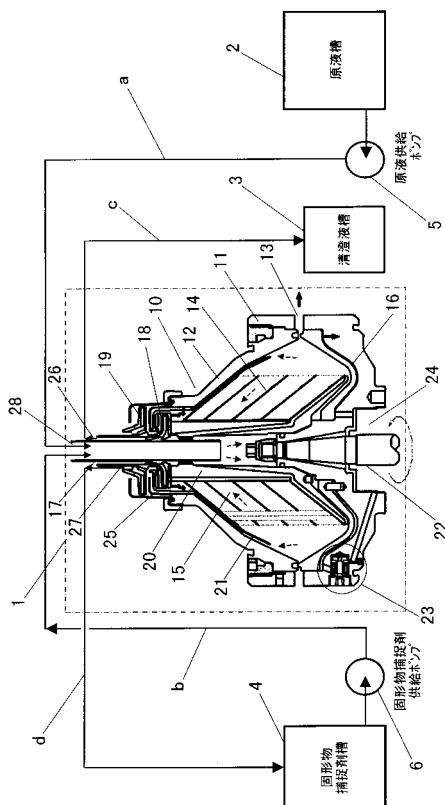
【図 2】従来の遠心分離機の回転体部の拡大断面図

【符号の説明】

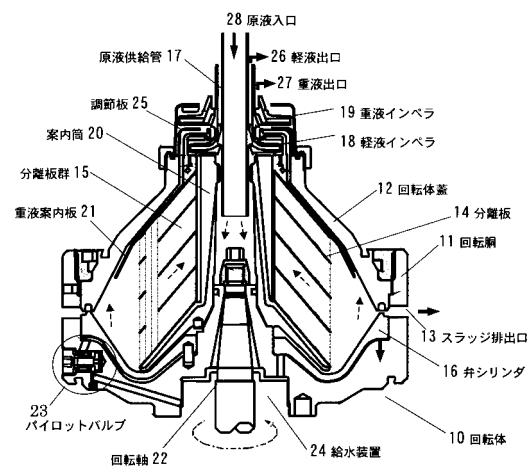
- 1：分離板型遠心分離機
- 2：原液槽
- 3：清澄液槽
- 4：固形物捕捉剤槽
- 5：原液供給ポンプ
- 6：固形物捕捉剤供給ポンプ
- 10：回転体

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B01D 21/26

B01D 21/01

B04B 1/08