



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:
B03C 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07107917.2**

(22) Anmeldetag: **10.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Westfalia Separator AG**
59302 Oelde (DE)

(72) Erfinder: **Groth, Michael**
30539, Hannover (DE)

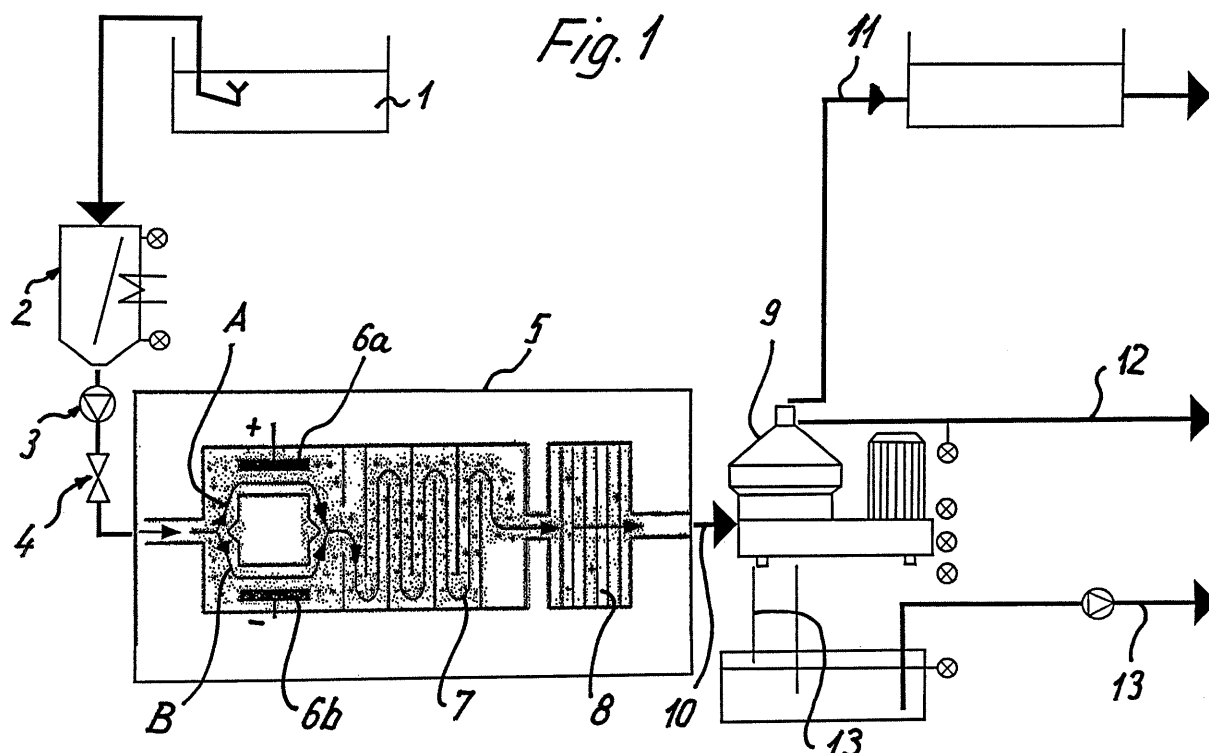
(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Loesenbeck - Stracke - Specht - Dantz
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **12.05.2006 DE 102006022156**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Flüssigkeiten**

(57) Verfahren zur Aufbereitung einer Flüssigkeit, insbesondere eines Öls, bei dem die aufzubereitende Flüssigkeit im Zentrifugalfeld in drei Phase, d.h. eine Ölphase, eine Wasserphase und eine Feststoffphase getrennt wird, in der aufzubereitenden Flüssigkeit vor dem Schritt a), d.h. vor dem Trennen im Zentrifugalfeld, mittels

elektrostatischer Aufladung kleinere Partikel zu größeren Partikelansammlungen gesammelt werden. Geschaffen wird ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einer Zentrifuge, insbesondere einen selbstentschlammenden Separator (9), und einer der Zentrifuge vorgeschaltete Einrichtung (5) zur Sammlung von Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Ölen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Es ist bekannt, verunreinigte Öle mittels Zentrifugen aufzubereiten. Als besonders für diesen Zweck geeignet erscheinen selbstentschlammende bzw. selbstentleerende Separatoren mit vertikaler Drehachse, die beispielsweise für die Schmierstoffaufbereitung von Maschinenkomponenten industrieller Anlagen eingesetzt werden. Eine derartige Applikation ist die Aufbereitung von Schmierölen, wie sie beispielsweise zur Lagerung von Maschinenkomponenten bei der Herstellung von Stahl in Stahlwerken eingesetzt werden. Das Ziel dieser Applikation ist, das Schmieröl möglichst frei von Wasser und Partikeln zu halten. Mit den selbstentschlammenden Separatoren gelingt es in der Regel, Partikel, insbesondere Metallpartikel, bis zu einer Größe von ca. 1 µm und auch das Wasser zuverlässig zu entfernen.

[0003] Es ist auch bekannt, Öle mittels mechanischer Filter aufzubereiten. Nachteilig an mechanischen Filtern sind der schnelle Porenverschluss und die Notwendigkeit zum Filterwechsel. Zudem lässt sich das Öl auch nicht hinreichend genug von Wasseranteilen trennen.

[0004] Als alternative Methode zur Aufbereitung von Ölen ist es zudem bekannt, elektrische Ölsäuberungsanlagen einzusetzen, welche den Effekt nutzen, dass Partikel in nicht leitenden Flüssigkeiten, welche an Elektroden vorbei bewegt werden, elektrisch aufgeladen werden können. Eine derartige Anlage ist in Fig. 2 dargestellt. Zur Aufbereitung von Schmieröl wird die aufzubereitende Flüssigkeit vorzugsweise in einem Sammelbehälter in einen Nebenstrom gepumpt. Dieser Nebenstrom wird in zwei Teilströme geteilt, von denen der eine an einer positiv und der andere an einer negativ aufgeladenen Elektrode vorbeigeleitet wird, so dass der eine Teilstrom positiv und der andere Teilstrom negativ aufgeladen wird. Sodann werden die beiden Teilströme wieder vermischt. Da sich aufgeladene Partikel entgegen gesetzter Polarität aus den beiden Teilströmen anziehen, agglomerieren die an sich kleineren Verschmutzungspartikel zu größeren Partikelansammlungen, welche von einem Sammelbehälter erfassbar sind.

[0005] Derart ist es insbesondere möglich, aufzubereitendes Öl auch von relativ kleinen Verunreinigungspartikeln zu klären. Nachteilig ist, dass wiederum keine genügende Abtrennung von Wasser aus dem Öl erfolgt.

[0006] Zum Stand der Technik werden die DE 334 120 A, die GB 20 31 935 A, die US 41 16 790, die WO 82 / 04 202, die SU 16 11 450 und die SU 551 036 genannt.

[0007] Aus einigen dieser Schriften - US 4,116,790DE 334120 und WO 82/04202 sind jeweils Verfahren zur Aufbereitung eines Öls, bekannt, bei dem bei dem in dem aufzubereitenden Öl mittels elektrostatischer Aufladung kleinere Partikel zu größeren Partikelansammlungen gesammelt werden, wonach das Öl im Zentrifugalfeld geklärt wird, um Feststoffe aus der Flüssigkeit zu entfernen.

[0008] Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Ölen, durchführbar ist.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist in Anspruch 8 angegeben.

[0010] Im Gegensatz zum Stand der Technik ist derart sowohl eine - kontinuierliche - Reinigung der aufzubereitenden Flüssigkeit von kleinen Verschmutzungspartikeln möglich als auch gleichzeitig - d.h. in einem kombinierten Trenn- und Klärschritt - das hinreichende Abtrennen von Wasser. Dass dies möglich ist, wurde nach dem Stand der Technik nicht erkannt.

[0011] Da keine Filter notwendig sind, kann ein Wechseln derselben entfallen, was die Standzeit der gesamten Anlage zwischen den vorzunehmenden Wartungen erhöht. Trotz des Einsatzes der Zentrifuge ist derart überraschend eine Klärung des aufzubereitenden Öls auch von kleinsten Partikeln realisierbar.

[0012] Insbesondere wird bei der erfindungsgemäßen Reinigung von Ölen wie Schmieröl sowohl eine Reinigung von Wasser als auch von kleinen Partikeln mit einem Durchmesser von weniger als 1 µm möglich.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verarbeitung im Zentrifugalfeld mittels eines - insbesondere in Hinsicht auf den Zulauf und die ablaufenden zwei Flüssigkeitsphasen kontinuierlich arbeitenden - Separators mit vertikaler Drehachse erfolgt, insbesondere mittels eines in Hinsicht auf die Feststoffphase selbstentschlammenden bzw. selbstentleerenden (also in Hinsicht auf die Feststoffphase diskontinuierlich z.B. über Kolbenschieber entleerbaren und ansonsten kontinuierlich arbeitenden) Drei-Phasen-Separators, der ein Klärtellerpaket aufweist und sowohl Wasser und Öl trennt als auch die Flüssigkeit von Feststoffen klärt.

[0014] Als besonders vorteilhaft hat es sich dabei herausgestellt, wenn die aufzubereitende Flüssigkeit vor dem Schritt der elektrostatischen Aufladung erwärmt wird, und zwar vorzugsweise auf 35° bis 70° C, weiter vorzugsweise auf 40° C - 70° C und ganz besonders bevorzugt auf 40° bis 60° C. Die Erwärmung wirkt sich vorteilhaft auf das Verfahren aus, wobei sich die Effizienz des Verfahrens bei niedrigeren oder höheren Temperaturen als den angegebenen wieder verschlechtert.

[0015] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0016] Denkbar ist insbesondere ein Einsatz der Vorrichtung zur Aufbereitung von Schmierölen, Hydraulikölen, Getriebeölen, Kühlölen, Dieselmotorenölen, Backölen und von Flugbenzin sowie Benzin und Transformatorenöl.

[0017] Hydrauliköle werden insbesondere mit einer Viskosität von 32 - 100 mm/s² bei einer Vorerwärmung auf insbesondere 40° C verarbeitet.

[0018] Getriebeöle werden insbesondere mit einer Viskosität von 68 - 680 mm/s² bei einer Vorerwärmung auf insbesondere 40° C verarbeitet.

5 **[0019]** Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:

Fig.1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Ölen, und

10 Fig. 2 eine Anlage nach dem Stand der Technik.

[0020] Die in Fig.1 dargestellte Vorrichtung zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Ölen, weist einen Sammelstank 1 für aufzubereitendes Schmieröl auf. Aus diesem Sammelstank 1 wird die aufzubereitende Flüssigkeit, insbesondere ein Schmieröl, zunächst durch eine optionale Heizeinrichtung 2 zum Erwärmen des aufzubereitenden Schmieröls geleitet. Diese Erwärmung führt zu einem verbesserten Reinigungsergebnis.

[0021] Sodann wird die aufzubereitende Flüssigkeit mittels einer Pumpe 3 durch ein Ventil 4 in eine Einrichtung 5 zur Sammlung von Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung geleitet.

[0022] In der Einrichtung 5 findet eine Aufteilung des Stromes aufzubereitender Flüssigkeit in zwei Teilströme A und B statt, von denen der eine Teilstrom A an einer positiven Elektrode 6a und der andere Teilstrom B an einer negativen Elektrode 6b vorbeigeleitet wird, so dass die Partikel des einen Teilstroms A positiv und die des anderen Teilstroms B negativ aufgeladen werden.

[0023] Diese Teilströme A und B werden sodann erneut zusammengeführt und in einer Mischstrecke 7 vermischt, so dass sich aufgeladene Partikel entgegen gesetzter Polarität hier und in einer der Mischstrecke 7 nachgeschalteten Sammelstrecke 8 sammeln. Optional kann in der Sammelstrecke 8 ein Filter angeordnet sein.

25 **[0024]** Vorzugsweise wird das vorbehandelte Schmieröl aus der Einrichtung 5 direkt in eine Zentrifuge, insbesondere einen selbstentschlammenden Drei-Phasen-Separator 9 geleitet, wo das aufzubereitende, vorbehandelte Schmieröl 10 in eine Ölphase 11 und eine Wasserphase 12 getrennt wird und wo Feststoffpartikel 13 als Dünnschlamm bzw. als Feststoffphase aus dem aufzubereitenden Schmieröl entfernt wird. Die ableitenden Wasserphase 12 und die abgeleitete Feststoffphase 13 werden geeignet entsorgt, wohingegen die aufbereitete Ölphase erneut zweckbestimmt, beispielsweise zur Schmierung einer Maschine, verwendet werden kann.

[0025] Ein Betrieb der Vorrichtung wird bevorzugt im Nebenstromverfahren durchgeführt. Für kleinere Volumina ist auch ein Betrieb im Vollstrom denkbar.

Bezugszeichen

35

[0026]

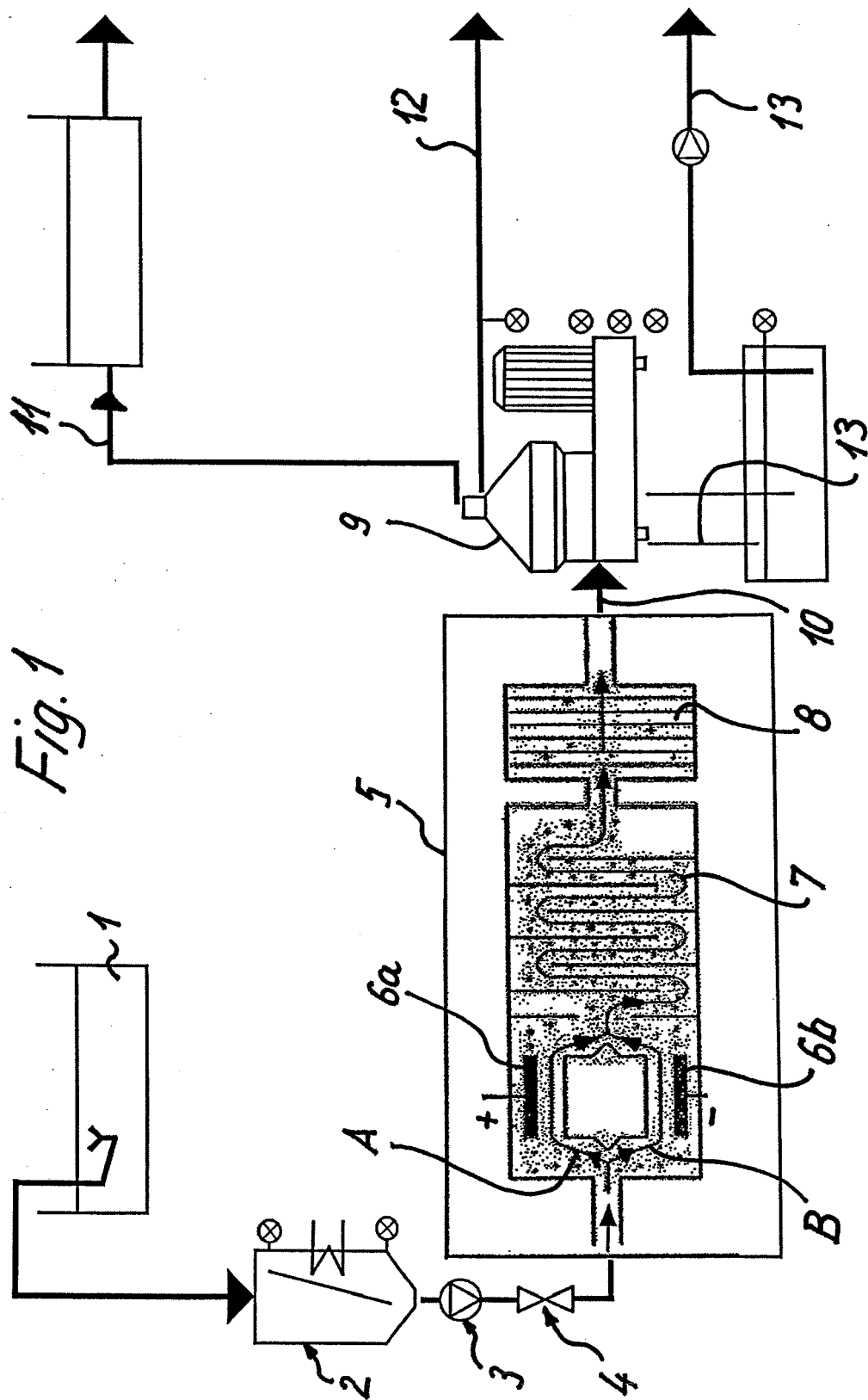
	Sammelstank	1
	Heizeinrichtung	2
40	Pumpe	3
	Ventil	4
	Einrichtung	5
	Pos. Elektrode	6a
	neg. Elektrode	6b
45	Mischstrecke	7
	Sammelstrecke	8
	Drei-Phasen-Separator	9
	Schmieröl	10
	Ölphase	11
50	Wasserphase	12
	Feststoffpartikel	13
	Teilströme	A und B

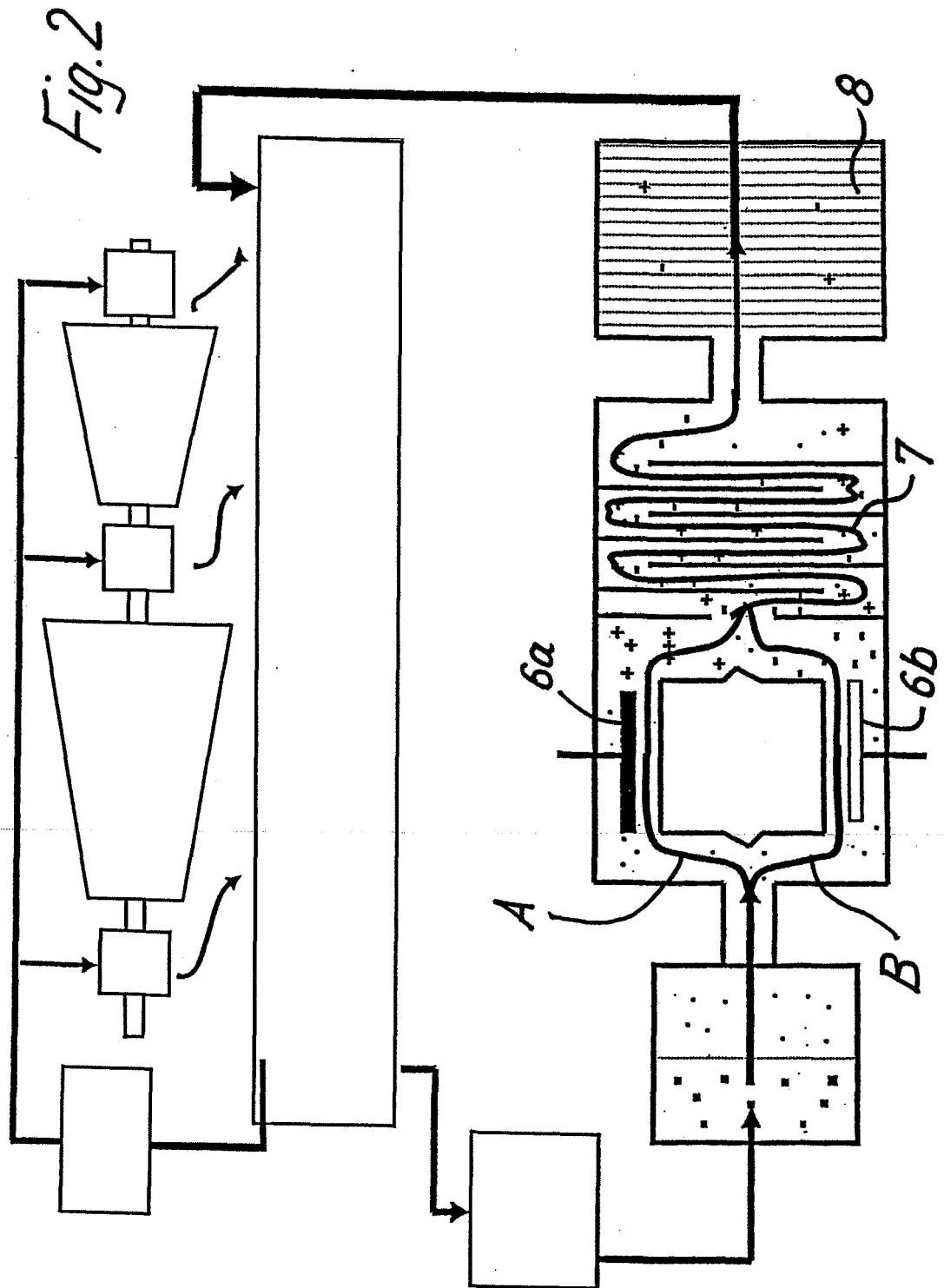
55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung einer Flüssigkeit, insbesondere eines Öls oder Benzins, bei dem

- a. in der aufzubereitenden Flüssigkeit mittels elektrostatischer Aufladung kleinere Partikel zu größeren Partikelansammlungen gesammelt werden,
- b. wonach die aufzubereitende Flüssigkeit im Zentrifugalfeld in drei Phasen, d.h. eine Ölphase, eine Wasserphase und eine Feststoffphase getrennt wird.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufzubereitende Flüssigkeit vor dem Schritt der elektrostatischen Aufladung erwärmt wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufzubereitende Flüssigkeit vor dem Schritt der elektrostatischen Aufladung auf 35° C - 70° C erwärmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufzubereitende Flüssigkeit vor dem Schritt der elektrostatischen Aufladung auf 40° C - 70° C erwärmt wird.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufzubereitende Flüssigkeit vor dem Schritt der elektrostatischen Aufladung auf 40° bis 60° C erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Schritten a. und b. eine kontinuierliche Verarbeitung erfolgt.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitung im Zentrifugalfeld mittels eines Separators (9) mit vertikaler Drehachse erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitung im Zentrifugalfeld mittels eines selbstentschlammenden Drei-PhasenSeparators (9) erfolgt, der ein Klärtellerpaket aufweist.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Sammlung der Partikel mittels elektrostatischer Aufladung die aufzubereitende Flüssigkeit in zwei Teilströme (A und B) aufgeteilt wird, von denen der eine Teilstrom (A) an einer positiven Elektrode (5) und der andere Teilstrom (B) an einer negativen Elektrode (6) vorbeigeleitet wird, so dass Partikel des einen Teilstroms positiv und die des anderen Teilstroms negativ aufgeladen werden und dass die Einrichtung (5) ferner zumindest eine Mischstrecke (7) und vorzugsweise eine dieser nachgeschaltete Sammelstrecke (8) aufweist, in der/denen sich aufgeladene Partikel entgegen gesetzter Polarität sammeln.
- 30 10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Drei-Phasen-Zentrifuge, insbesondere einen selbstentschlammenden Separator (9), und eine der Zentrifuge vorgeschaltete Einrichtung (5) zur Sammlung von Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung.
- 35 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (5) derart ausgelegt ist, dass sie die aufzubereitende Flüssigkeit in zwei Teilströme (A und B) aufteilt, von denen der eine Teilstrom (A) an einer positiven Elektrode (5) und der andere Teilstrom (B) an einer negativen Elektrode (6) vorbeigeleitet wird, so dass Partikel des einen Teilstroms positiv und die des anderen Teilstroms negativ aufgeladen werden und dass die Einrichtung (5) ferner zumindest eine Mischstrecke (7) und vorzugsweise eine dieser nachgeschaltete Sammelstrecke (8) aufweist.
- 40 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** eine der Einrichtung (5) vorgeschaltete Heizeinrichtung.
- 45
- 50
- 55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 334120 A [0006]
- GB 2031935 A [0006]
- US 4116790 A [0006] [0007]
- WO 8204202 A [0006] [0007]
- SU 1611450 [0006]
- SU 551036 [0006]
- DE 334120 [0007]