



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

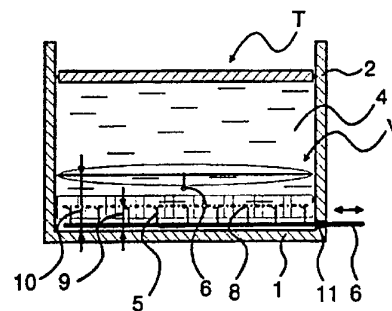
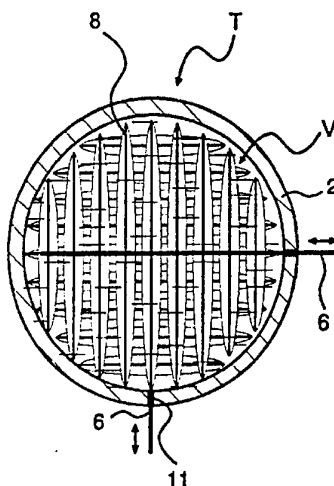
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01F 11/00, 13/02, B08B 17/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/05238 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Februar 1995 (23.02.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/02717 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. August 1994 (16.08.94) (30) Prioritätsdaten: 2469/93-2 17. August 1993 (17.08.93) CH 2468/93-0 17. August 1993 (17.08.93) CH (71)(72) Anmelder und Erfinder: FREL, Alexandra [CH/CH]; Eidbergstrasse 64, CH-8405 Winterthur (CH). PARINGAUX, Bernard [FR/FR]; 50, boulevard Michelet, F-13008 Marseille (FR). (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BB, BR, CA, CN, CZ, FI, HU, JP, KP, KR, KZ, LT, LV, MN, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SI, SK, UA, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: ANTI-SEDIMENTATION PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERMEIDUNG VON SEDIMENTATIONEN

(57) Abstract

A process and device are disclosed for preventing sediments from precipitating from mixtures of for example crude oil (4), refinery products and petrochemicals, which otherwise settle mainly at the bottom of cistern installations (T). Sediments have a precursor in the form of a thickening precipitation zone (4, 2). The precipitation of sediments is prevented by disturbing the formation of the precipitation zone (4, 2). This disturbance takes the form of global disturbance patterns (S) with local disturbance spots (L) and is applied according to the disturbance pattern (S) in a disturbance zone by means of disturbance devices (V) with disturbing means. The disturbance is hydrodynamically or mechanically applied by nozzles arranged in the disturbance zones through which crude oil flows out or by strings that may be made to vibrate as disturbing means (8, 12) excited by exciting elements (5) through pulling and pushing units (6) in the disturbance devices. The strings vibrate with fundamental and partial waves and deflect the components of the mixtures depending on the amplitude of said sonic waves.



The strings vibrate with fundamental and partial waves and deflect the components of the mixtures depending on the amplitude of said sonic waves.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur Vermeidung der Ausfällung von Sedimenten aus Gemischen wie beispielsweise aus Rohöl (4), aus Raffinerieprodukten und aus Produkten der Petrochemie, welche sich vorwiegend auf dem Boden von Tankanlagen (T) absetzen, wobei Sedimente einen Precursor in Form einer sich verdichtenden Ausfällzone (4.2) besitzen, die Ausfällung von Sedimenten durch Störung der Ausbildung der Ausfällzone (4.2) verhindert wird, die Störung in globalen Störmustern (S) mit lokalen Störstellen (L) konzipiert wird, die Störung durch Anbringen von Störvorrichtungen (V) mit Störmittel gemäss der Störmuster (S) in einer Störzone realisiert wird, wobei die Störung hydrodynamisch oder mechanisch erfolgt, mit in Störzonen angebrachter Düsen mit ausfliessendem Rohöl oder zu Schwingungen anregbare Saiten als Störmittel (8, 12), die durch Anregungselemente (5) über Zug- und Schubeinheiten (6) in Störvorrichtungen (V) angeregt werden, wobei die Saiten in Grund- und Partialschwingungen schwingen und die Komponenten der Gemische je nach Grösse der Amplitude dieser Schallwellen auslenken.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

VERFAHREN ZUR VERMEIDUNG VON SEDIMENTATIONEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermeidung der Sedimentation Flüssigphasen oder Verdickung flüssiger Phasen oder Gemische wie beispielsweise aus Oelen, Rohöl, aus Raffinerieprodukten und aus Produkten der Petrochemie.

5

Bei der Lagerung von Flüssigphasen wie beispielsweise Oele, Rohöl, Raffinerieprodukten und Produkten der Petrochemie treten oft unerwünschte Sedimentationen und Verdickungen auf, eine Problematik, die im folgenden am besonders bodensatzbildenden Beispiel Rohöl diskutiert wird.

10

Die flüssige Phase von Rohöl ist eine hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffen wie Paraffinen, Aromaten und Naphtenen bestehende Mischung, welche bei ihrer Förderung aber auch von Nichtkohlenwasserstoffen oder sogenannten Verunreinigungen wie Schlamm, Wasser, gelösten Salzen, Schwefelverbindungen, Sand usw. begleitet wird. Dieses Rohöl wird unter Umständen vor der Aufbereitung in Raffinerien groben Reinigungsprozessen zur Abtrennung von Verunreinigungen unterworfen. Dann ist es generell üblich, aufzubereitendes

15

- 2 -

sowie auch vorgereinigtes Rohöl in grossen Tankanlagen zu lagern. Dies mit verschiedenen langen Standzeiten; bei Hortung unter Umständen lange, bei betriebsgebundenen Lagerungen wesentlich weniger lange.

- 5 Die insbesondere langen Standzeiten begünstigen einen unerwünschten Bodensatz aus Rohöl in Tankanlagen. Dieser Bodensatz ist vielfältiger Natur, er kann beispielsweise durch Emulsionen von Wasser mit Kohlenwasserstofffraktionen begünstigt werden, oder er besteht aus Segregaten schwerer Kohlenwasserstofffraktionen (harte Wachse) oder aus Segregaten von Schlamm
10 oder von Salzen. Es resultiert eine Art Ölschlamm, der sich zu auf dem Boden der Tankanlagen verdichtet und Kosten und Verluste verursacht.

- Kosten und Verluste werden deshalb verursacht, da dieser Ölschlamm einerseits das Fassungsvermögen der Tankanlagen reduziert und andererseits Rohöl bindet oder sogar mehrheitlich aus verdicktem Rohöl besteht. Man hat also durch die Lagerung neben dem kostspieligen Raumverlust im Tank auch einen nicht unerheblichen Substanzverlust. Dazu kommt, dass, zumindest durch die Entsorgung, der Raumverlust entweder nicht aufgehoben werden
15 kann (Lagerung des Schlammes in geschlossenen Systemen, das heisst, in dafür bereitgestellten Tanks) oder eine Endlagerung die total umweltschädlich ist (Auskippen des Schlammes in offene Bassins). Bei grossen kreisrunden Tankanlagen von bis zu 100 Metern Durchmesser, 20 Metern Höhe und dem entsprechenden Fassungsvermögen bewirken Sedimentschichten von 1 bis 2
20 Meter einen Kapazitätsverlust von 5 bis 10%. Daneben kann auch der Betrieb der Tankanlagen gestört werden, der Ölschlamm der Pumpen verstopft, Ausflüsse der Tankanlagen müssen gefiltert werden, usw. Schliesslich ist die Entfernung von Ölschlamm mit Ausfallzeiten verbunden. Wird der Ölschlamm nicht entfernt, so sammelt er sich immer weiter an und führt schliesslich zur
25 Aufgabe derart verschlammten Lagerbehälter und bedingt Neubauten von
30

Tankanlagen. Neben diesen Lagerkosten stellt der nicht aufbereitete Ölschlamm selbst natürlich auch einen Verlust dar, denn trotz seiner Verunreinigungen besteht er grösstenteils aus verwertbaren Kohlenwasserstoffen.

5

Nun sind mehrere Lösungen zur Entfernung von Sedimenten aus Rohöl in Tankanlagen bekannt. Hier zwei Beispiele:

- 1) Ein erster Lösungsansatz wird in den Patentschriften US-3436263 und
10 FR-A 2211546 vorgeschlagen, wobei Reinigungssubstanzen benutzt werden, welche Ölschlamm lösen oder gebunden entfernen. Ein Nachteil dieser Verfahren ist, dass dieser gelöste Ölschlamm wegen der eingebrachten Reinigungssubstanzen nicht mehr verwertbar ist und auf Deponien oder irgendwie entsorgt wird. Solche Deponien sind beispielsweise
15 alte Tankanlagen oder Brachland und stellen eine Umweltverschmutzung erster Güte dar. Die Wiederaufbereitung von Ölschlamm ist so nicht möglich, sodass dies keine prinzipielle Schadensbekämpfung, sondern nur eine Bekämpfung der Auswirkung darstellt. Jedoch, die Tankanlagen können so immerhin gereinigt und wieder bereitgestellt werden. Der
20 wesentliche Grund, warum der gelöste Ölschlamm nicht aufbereitet wird, liegt also darin, dass die verwendeten Reinigungssubstanzen für eine Aufbereitung in Raffinerien Verunreinigungen darstellen, deren Abtrennung mit Standardreinigungsverfahren mühsam und kostspielig ist und in keinem Verhältnis zum Rück-Gewinn an Rohöl steht.
25
- 2) Ein anderer Lösungsansatz wird in der Patentschrift EP-160805 vorgeschlagen, wo hydrokinetische Energie benutzt wird, um in den Tankanlagen mittels Wirbelbildung sedimentierte Rückstände in die Flüssigphase zurück zu suspendieren oder zu lösen. Ölschlamm kann so, durch Rohöl
30 als Lösungssubstanz gelöst, rückgeführt und nach Standardreinigungsver-

fahren in der Raffinerie aufbereitet werden. Dieses Verfahrens verhindert die Bildung von Oelschlamm nicht, sondern beseitigt ihn lediglich. Hierfür werden gezielte Wirbelströmungen generiert, deren sukzessive Fernwirkung den Bodensatz auch ausserhalb der direkten Einspritzzone wirksam aufzulösen fähig ist. Dies ist jedoch mit beträchtlichem Aufwand an Material verbunden. Mechanisch bewegliche Komponenten im Innern der Tankanlagen, wie beispielsweise drehbare Verflüssigungslanzen, mit denen Ölschlamm hydrokinetisch aktiviert und in Rohöl gelöst wird, stellen einen nicht unerheblichen technischen Aufwand dar. Dieses Verfahren, obwohl es in hohem Grade Oelschlamm rekuperiert, ist also aufwendig. Gerade unter extremen Umweltbedingungen, beispielsweise in Sand- oder Eiswüsten-Regionen, ist dies eher unerwünscht.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit dessen Hilfe die Ausfällung von Sedimenten aus Flüssigphasen oder die Verdickung in Flüssigkeiten oder flüssigen Gemischen wie beispw. Oele, Rohöl, Raffinerieprodukte und Produkte der Petrochemie, zumindest weitgehend vermieden werden kann. Dieses Verfahren und die Vorrichtung dazu sollen im Betrieb einfach zu realisieren und sicher zu betreiben sein, da in der Regel die Lagereinheiten technisch wenig bis gar nicht überwacht werden. Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen definierte Erfindung gelöst.

Die Idee zur vorliegenden Erfindung beruht auf Beobachtungen. Es sieht so aus, dass die Sedimentation aus flüssigen Gemischen wie beispielsweise aus Rohöl in Tankanlagen einen "Precursor", ein vorlaufendes Ereignis, in Form einer sich gegen den Boden der Tankanlage verdichtenden Ausfäll- oder Verdickungszone bildet, woraus eine Ölschlamm-Bildung initialisiert wird und

sukzessive sedimentiert und dass die Bildung dieses Precursors durch eine verhältnismässig geringe Störung beeinflusst bis verhindert werden kann, womit auch die Bodensatzbildung unterdrückt wird. Dieser Precursor der Sedimentation aus Rohöl besteht, wie es aussieht, aus einer Ausfällzone sich verdichtenden Rohöls, die materialspezifisch etwas oberhalb einer Bodenoberfläche, bspw. der der Tankanlage, gleichsam "schwebt". In dieser sich fortlaufend verdichtenden Zone koagulieren und polymerisieren Bestandteile des Rohöls, werden in dieser Form als Sedimente oder Bodensatz ausgefällt und sammeln sich auf dem Boden der Tankanlage als nota bene wiederverwertbaren Ölschlamm an und bilden so eine langsam ansteigende Bodenfläche, über der der Precursor wirksam ist.

Erfindungsgemäss wird demnach die Sedimentation aus Gemischen wie bspw. Rohöl, aber auch von anderen Oelen, durch Störung dieses Precursors praktisch vermieden. Im Gegensatz zur an sich sinnvollen Rohölrückgewinnung aus dem Sediment, liegt hier eine "Prevention Technology" vor, mit der die Bildung von "Sludge" reduziert bis verhindert wird. Dieser Ansatz differiert von den eingangs beschriebenen Lösungen der Problemstellungen, indem keine Entsorgung (Entfernen von Ölschlamm) betrieben wird, sondern indem man die Entstehung eines Nachteils (die Bildung von Ölschlamm) möglichst gar nicht erst zulässt.

Der Hauptteil der Sludgebildung beruht auf einer Art Gelierung des Rohöls, es verdickt sich und kann während der Verdickung durch Rühren wieder aufgelöst werden, es ist in dieser Phase (noch) keine Verdünnung durch zusätzliches Rohöl nötig. In grossen Tankanlagen ist eine wirkungsvolle Rühranlage jedoch kaum mehr realisierbar, sodass eine andere Form von gezielter Störung, die den enormen Tankanlagen gerecht wird, gefunden werden muss.

Erfindungsgemäss kann dies durch Bildung von Energie transportierenden, laufenden Wellen in der Ausfällzone, dem Precursor des Rohöls, beispielsweise durch Zu- und/oder Abfuhr von Rohöl gelöst werden.

- 5 Einfache und wartungsfreie Störmittel realisiert man bspw. hydrodynamisch mittels perforierter Rohrnetze, Düsen und dergleichen, sodass strömendes Rohöl die Störungsenergie in den Precursor der Ausfällschicht einbringt. Es werden also innerhalb des Tanks keine beweglichen mechanischen Komponenten verwendet, das Verfahren ist somit prinzipiell wartungsfrei, robust, mechanisch einfach und leicht zu steuern.
- 10

Weitere einfache und wartungsfreie Störmittel, bspw. Vibratoren, realisiert man vorteilhaft mit mechanischen Mitteln wie "Saiten", "glockenförmige Membrane" und dergleichen, die man anschwingt und so Störungsenergie in den Precursor der Ausfällschicht einbringt. Gekreuzte Saiten bspw., erlauben eine gute Verteilung der energiereichen Schwingungsbäuche an Stellen von Saiten wo die Auslenkung mehr und mehr abnimmt (zu den Einspannstellen hin). Das Gleiche gilt bspw. für glockenförmige Membrane. Ihre Schwingungen bilden auf ihrer Oberfläche Klangfiguren, die die Flüssigphase in Tankanlagen anregen können. Das Anregen der Saiten und der Membrane geschieht mit entsprechenden Vorrichtungen, die einfacherweise mittels eines reziprozierenden Antriebs (Kurbel) langsam hin und her gefahren werden. Saiten werden bspw. über Anregungselemente in bestimmten Zeitabständen, in denen sie ausschlagen und eine Störung übertragen, neu angeschlagen. Membrane werden über Schlagelemente in bestimmten Zeitabständen, in denen sie ausschlagen und eine Störung übertragen, wieder neu angeschlagen. Solche Einrichtungen sind gleichfalls praktisch wartungsfrei, robust, mechanisch einfach und leicht zu steuern.

15

20

25

Die Realisierung dieser Idee im erfindungsgemässen Verfahren ist elegant, da die Störung des Precursors und Verhinderung der Sedimentation mit bedeutend geringerem Aufwand an Material und Arbeit erfolgt als die Rückgewinnung aus bestehendem Sediment und es kann insbesondere mit einfachen, bewährten, funktionell robusten Vorrichtungen durchgeführt werden. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens liegt ferner darin, dass Lage und Ausdehnung des Precursors, also dessen Aufenthaltsort, abgesteckt werden kann und Störungsvorrichtungen daher gezielt in dessen Bereich angebracht werden können, in der Regel wenig über dem Boden der Tankanlage.

10

Einzelheiten des erfindungsgemässen Verfahrens werden im folgenden an beispielhaften Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die unten aufgeführten Figuren ausführlich beschrieben.

15

Fig. 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Teil einer Tankanlage, mit Ausfällzone und Sedimentrelief.

Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Teil einer Tankanlage.

20

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform eines Störmusters in Form eines dreidimensional geordneten Musters von Störstellen.

Fig. 4a und 4b zeigen eine weitere Ausführungsform eines Störungsmusters in Form eines zweidimensional geordneten Musters von Störstellen.

25

Fig. 5 zeigt die konzeptionelle Überlagerung der Tankanlage mit der Ausführungsform eines mechanisch bewirkten Störmusters gemäss den Figuren 2 und 3.

30

- Fig. 6a und 6b zeigen die konzeptionelle Überlagerung der Tankanlage mit der Ausführungsform eines mechanisch oder hydraulisch bewirkten Störmusters gemäss den Figuren 2 und 4.
- 5 Fig. 7 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Teil der Ausführungsform einer mechanisch wirkenden Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens.
- 10 Fig. 8 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Teil der Ausführungsform einer Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Figur 7.
- 15 Fig. 9a und 9b zeigen eine schematische Draufsicht auf einen Teil einer Ausführungsform einer mechanisch und einer hydraulisch wirkenden Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens.
- 20 Fig. 10 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Teil der Ausführungsform einer Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Figur 9b.
- 25 Fig. 11a zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Teil einer Ausführungsform eines Antriebs für eine Anregungselemente antreibende Zug- und Schubeinheit in Form eines Kurbeltriebs.
- Fig. 11b zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Teil der Ausführungsform eines Antriebs gemäss Figur 11a.
- Fig. 12a zeigt eine schematische Ansicht eines Teils einer bevorzugten Ausführungsform eines Störmittels in Form eines schwingfähigen Sai-

tensystems mit einer ersten Ausführungsform einer Spannvorrichtung.

- 5 Fig. 12b zeigt eine schematische Ansicht wie der Teil des schwingfähigen Saitensystems und ihrer Spannvorrichtung gemäss Figur 12a nach Kontakt mit einem Anregungselement gespannt werden.
- 10 Fig. 12c zeigt eine schematische Ansicht wie der Teil des schwingfähigen Saitensystems und ihrer Spannvorrichtung gemäss Figur 12a nach Anregung durch ein Anregungselement gemäss Figur 12b schwingen.
- 15 Fig. 13 zeigt eine schematische Ansicht einen Teil einer weiteren Ausführungsform eines Störmittels in Form einer schwingfähigen glockenförmigen Membrane.
- 20 Fig. 14 zeigt eine schematische Draufsicht eines Teils einer zweiten Ausführungsform einer Spannvorrichtung für schwingfähige Saitensysteme.
- Fig. 15 zeigt eine schematische Draufsicht eines Teils einer dritten Ausführungsform einer Spannvorrichtung für schwingfähige Saitensysteme.
- 25 Fig. 16 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Teil einer Ausführungsform einer hydrodynamisch wirkenden Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens.
- 30 Fig. 17 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Teil der Ausführungsform einer Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Figur 16.

- Fig. 18 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Teil einer weiteren Ausführungsform einer hydraulisch wirkenden Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens.
- 5 Fig. 19 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Teil der Ausführungsform einer Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Figur 18.
- 10 Fig. 20 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Teil der Ausführungsform einer Störvorrichtung des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss Figur 19.

In Figur 1 ist ein schematischer Längsschnitt durch eine Tankanlage, mit
15 einer schematisch dargestellten Ausfällzone 4.2, der oben diskutierte Precursor, über einem Sedimentrelief zu sehen. Diese beispielsweise Tankanlage T ist von zylinderischer Symmetrie mit annähernd ebenem Boden 1, sie weist eine Wandung 2 und ein Schwimmdach 3 (floating roof) auf. Das Fassungsvermögen solcher Tankanlagen T kann 100 000 m³ betragen. Das Schwimmdach 3 wird aus sicherheitstechnischen Gründen verwendet, um das Entweichen flüchtiger und brennbarer Fraktionen des gelagerten Rohöls 4 aus der
20 Tankanlage T zu ermöglichen und um so die Bildung explosiver Gemische in der Tankanlage T zu verhindern. Bei ganz oder teilweise gefüllter Tankanlage T schwimmt der Deckel direkt auf dem Rohöl 4. Natürlich lässt sich das erfindungsgemässe Verfahren auch für Tankanlagen mit Festdach (firm roof) verwenden.
25

In Figur 1 sind Sedimente oder Bodensätze 4.1 und eine sich darüber verdichtende Ausfällzone 4.2 zu sehen. Die Sedimente 4.1 bestehen beispiels-
30

weise aus Emulsionen von Wasser mit Kohlenwasserstofffraktionen, oder sie bestehen aus Segregaten schwerer Kohlenwasserstofffraktionen (harte Wachse) oder aus verdicktem Rohöl oder aus Segregaten von Schlamm, Sand, Salzen oder von Rost und bilden einen festen Bodensatz bis dickflüssigen Ölschlamm, auch Sludge genannt, der sich auf dem Boden 1 der Tankanlage T absetzt. Diese Sedimente 4.1 stammen aus einer sich gegen den Boden 1 der Tankanlage T verdichtenden Ausfällzone 4.2, welche materialspezifisch oberhalb der Bodenoberfläche der Tankanlage T "schwebt" und hier eine höhere Dichte als das ursprünglich in die Tankanlage T eingelassene Rohöl 4 aufweist. Gemäss Beobachtungen kann die Dicke der Ausfällzone 4.2 in einer solchen Tankanlage T bis zu 1 m betragen und hängt von mehreren schwer zu bestimmenden Parametern, wie beispielsweise der Zusammensetzung des Rohöls 4, dem Verhältnis der Kohlenwasserstofffraktionen, beispielsweise eingeteilt in Paraffine, Aromate und Naphtene ab, und sie hängt auch vom Anteil und der Art der Verunreinigungen, beispielsweise der Menge Wasser oder Schlamm ab.

Diese verdichtende Ausfällzone 4.2 ist, wie gesagt, eine Art Precursor der Sedimentation aus Rohöl 4. Sich verdickendes Rohöl ist ein (thixotropes) Gemisch, welches durch mechanische Aktivierung vom viskosen zum weniger viskosen, flüssigen Aggregatzustand wechseln kann. Die sich verdichtende Ausfällzone 4.2 bildet sich aus, sobald eine bestimmte Mindestmenge oder kritische Menge Rohöl in einer Tankanlage T, über die Zeit gesehen, ein bestimmtes metastabiles Gleichgewicht gefunden hat. Die kritische Menge Rohöl wäre beispielsweise diejenige Menge Rohöl, um die Ausbildung einer Ausfällzone 4.2 zu ermöglichen. Ein metastabiles Gleichgewicht stellt sich, je nach Art und Weise der Zuführung, der Zuführleistung und auch der Dauer der Zuführung an Rohöl 4 (ob mit Unterbrechungen oder ohne) in die Tankanlage T ein, in der Regel erfolgt dies schon nach wenigen Wochen.

Das Rohöl 4 der Tankanlage T kann durch äussere Kräfte beeinflusst werden. Eine dieser äusseren Kräfte, welche nicht zu unterdrücken sind, ist die Schwerkraft. Bestimmte Bestandteile des Rohöls 4, die sich in einer metastabilen Ausfällzone 4.2 verdichten, koagulieren und polymerisieren dort und ihre spezifische Dichte wächst mit der Zeit derart an, dass sie durch die Schwerkraft gezogen in der Ausfällzone 4.2 auf die Bodenoberfläche der Tankanlage T ausfallen, um einen Bodensatz 4.1 zu bilden. Die Möglichkeiten der Koagulation, Polymerisation und Fällung von Rohölbestandteilen 4 sind entsprechend der grossen Variationsbreite eines Gemischs recht vielfältig und führen diese in ein stabiles Gleichgewicht in Form von Sedimenten oder Bodensätze 4.1, Ölschlamm oder Sludge über. Ähnliche Mechanismen der Ausfällung gelten auch für andere Flüssigphasen bildende Stoffe.

Diese Wechselwirkung der Schwerkraft mit der Ausfällzone 4.2 ist scheinbar fein ausgeprägt. So erfolgen Ausdehnung und räumliche Position der Ausfällzone 4.2 relativ zur Bodenoberfläche der Tankanlage T. Das heisst, dass die Ausfällzone 4.2 die Form eines allfälligen Sedimentreliefs übernimmt. Die statistisch sich bildende Oberflächenstruktur des Sediments 4.1 bewirkt auch dementsprechende Strukturen der oberen und unteren Oberflächen der Ausfällzone 4.2. Das Wachstum der Sedimente 4.1 wird von einer mehr oder weniger konstanten Dicke der Ausfällzone 4.2 begleitet (siehe Figur 1).

Erfindungsgemäss wird die Sedimentation aus Gemischen wie beispielsweise aus Rohöl 4, aus Raffinerieprodukten und aus Produkten der Petrochemie in Tankanlagen T vermieden, indem die metastabile Ausfällzone 4.2 durch äussere Kräfte gestört wird, sodass eine Koagulation und Polymerisation von Bestandteilen der Gemische unterbunden wird. Aufgrund der bekannten Posi-

tion, die durch methodisches Peilen einer Sedimentationsbildung und Studieren dieser Bildung entdeckt wurde, und der durch den Behälter beschränkten Ausdehnung der Precursor- bzw. Ausfällzone 4.2, lassen sich somit Störvorrichtungen in den Tankanlagen T anbringen, welche gezielt auf diese einwirken. Zwei Gruppen von Ausführungsformen von Störvorrichtungen des Verfahrens umfassen einerseits hydrodynamisch und andererseits mechanisch bewirkte Störungen. Hydrodynamisch geschieht die Störung durch Zu- und Abfuhr von Rohöl als Störmittel in die Ausfällzone 4.2 der Tankanlage T. Die Komponenten des Rohöls sind somit in Bewegung und die Ausfällzone 4.2 wird aufgrund der Inkompressibilität der Teilchen durchmischt. Mechanisch

geschieht die Störung durch Erzeugung von Energie transportierender laufender Wellen durch Vibrationen oder Schwingungen in der Tankanlage T und Anregung der Komponenten des Gemischs in der Ausfällzone 4.2 realisiert. Diese schwingenden Komponenten sind somit in Bewegung und die Ausfällzone 4.2 wird aufgrund der Inkompressibilität der Teilchen durchmischt.

Gemäss Figur 2 ist die Tankanlage T, wie das meist der Fall ist, zylindrisch und weist einen kreisförmigen Durchmesser von bis zu 100 m und eine Höhe von bis zu 20 m auf. In einem solchen Behälter wird nun eine Störzone von rund 1 m Störtiefe vorgegeben, die sich gemäss des Konzepts der globalen Störmuster S, also einem Störungsmodell, aus einer Vielzahl lokaler Störstellen L zusammensetzt. Diese Störzone wird vorteilhafterweise in einer konstanten Störhöhe von einem halben Meter mit +/- 50 cm Störwirkung über dem Boden der Tankanlage T angelegt. Die Störzone reicht bis auf den Boden 1 der Tankanlage T hinab und kann mehrere 1000 m³ Volumen auf (Grundfläche x Ausbreitung der Störwirkung) aufweisen. Die Störung der Ausfällzone 4.2 wird erfindungsgemäss durch hydrodynamisches Fliessen oder durch mechanische Schwingungen realisiert und letztere werden vorteilhafterweise mit-

tels Saiten oder glockenförmigen Membrane im Innern der Tankanlage T erzeugt. Das Störungsmodell wird im Verfahren also zuerst konzipiert, sie verbindet und optimiert die Form der Tankanlage T mit der Form der Ausbreitung von Schwingungen in Gemischen. Mit zunehmender Kenntnis der Wirkung können spezifische Störungsmodelle im Computer abgelegt und je nach Behälter, Inhalt, Form und Umgebungseinflüsse modifiziert und ausgegeben werden. Nach Angaben des optimierten Störungsmodells werden dann die Störungsvorrichtungen ausgewählt und konzipiert.

10

In einem durch mechanische Störmittel eingebrachten Störung gemäss Figur 3 besitzt das Störmuster S die Form eines dreidimensionalen Musters von Störstellen L und bildet eine zweilagige symmetrische Anordnung äquidistanter "Störellipsoiden". Die beiden Lagen kreuzen sich gegenseitig im rechten Winkel. Sie eignen sich für lange, im Innern der Tankanlage T anzubringende und anzuregende Saiten, ähnlich zweier riesiger, gekreuzter Harfen, deren Schwingungsbäuche sich auf diese Art und Weise optimal überlagern. Sie sind als lange Saiten konzipiert, die durch Anregungselemente angeregt werden, in Grund- und Partialschwingungen schwingen und so die Komponenten des Rohöls 4 je nach Grösse der Amplitude der Schallwellen auslenken und damit eine Stör- bzw. Mischwirkung erzeugen.

Eine andere Ausführungsform eines Störmusters S gemäss den Figuren 4a und 4b bildet ein zweidimensionales Muster von Störstellen L, die als voneinander mehr oder weniger äquidistante und gleichgrosse kreisförmige Störzonen oder als beliebig verteilte Störzonen konzipiert sind. Gemäss diesem Muster werden im Innern der Tankanlage T Düsen angebracht, oder anzuregende Saiten eingespannt oder entsprechend glockenförmiger Membrane angeordnet.

30

Die Störstellen L sind in einem optimalen, dem Störungsmodell entsprechenden Abstand voneinander angeordnet, sodass sie nicht zu eng und auch nicht zu weit voneinander stehen und dass sich in der Störzone zwischen ihnen
5 keine störungsfreien Bereiche der Ausfällzone 4.2 ausbilden können. Die Grössen der Störellipsoiden in Figur 3 und der Störkreise in Figur 4 geben demnach nicht die Grenzen der Störwirkung lokaler Störstellen L an, sondern sie zeigen nur an, dass diese Störstelle L als "aktiv", also agierend ist. Schliesslich ist zu bedenken, dass die später zu erzeugenden Schwingungen sich im
10 Medium ausbreiten werden und so über eine gewisse Reichweite verfügen, die grösser als die äussere konzeptionelle Ausdehnung dieser Störstellen L ist und die auch grösser ist als die physische Ausdehnung der später realisierter Störmittel.

15

Die Störung soll möglichst volumenfüllend und homogen geschehen. Sie wird aber mittels der Störstellen L lokal und mittels der Störmuster S gesamthaft oder global konzipiert, immer mit dem Ziel, die Ausbildung der Ausfällzone 4.2 durch eine solche Störzone zu unterbinden. Es lassen sich also viele Geometrien von Störmustern S bilden, beispielsweise dreidimensionale Strukturen,
20 die möglichst dichtgepackte Störstellen L aufweisen. Auch müssen die Störstellen L selbst nicht gleich gross sein, man kann sich gut vorstellen, kräftigere und schwächere Störstellen L kombiniert einzusetzen, die in regelmässigen oder auch unregelmässigen Abständen voneinander angebracht werden (lange und kurze, dicke und dünne Saiten). So können schwierige Geometrieverhältnisse in der Tankanlage T überwunden werden, wie runde Wandungen, die so gezielt "stärker" konzipiert gestört werden. Auch müssen die Störstellen L nicht symmetrisch sein, so können zufallsangeordnete Störstellen mit individuellen Störleistungen und Störgeometrien eingesetzt werden, die genügend
25 langreichweitig sind um interferierende Störungen als Überlappende zu bil-

30

den, sodass diese Schwingungen der Tankanlage T als Resonator auf das gelagerte Rohöl 4 volumenfüllend und homogen konzipiert wirken. Und selbst symmetrische Störungen können stark variieren. So können die Störstellen wie flache Disken weitreichend, aber nur in einer Störebene uniform (z.B., sinus- und kreisförmig) oder nichtuniform (z.B. elliptisch) und auch hier nur in der vorgegebenen Störhöhe konzipiert wirken. Dies ist vorteilhaft, da die zu verhindernde Ausfallzone 4.2 selbst ja auch relativ flach ausgebildet ist. Dem Fachmann stehen bei Kenntnis der Erfindung vielfältige Möglichkeiten der Konzeption lokaler Störstellen L und globaler Störmuster S zur Verfügung.

10

Die Konzeption des Störmusters S lässt sich mit standardisierten Störstellen L am Reissbrett oder am Computer als Störmodell bewerkstelligen. Als vorteilhaftes Werkzeug eignet sich hierfür die Elektronische Datenverarbeitung, in welcher sich ganze Bibliotheken von Modellen aufbauen und die Felderfahrungen speichern und in Parametersätze umsetzen lassen. Die Störmuster S und die Störstellen L werden dann aus einem Set normierter und bewährter Ausführungsformen ausgewählt und werden entsprechend den zu erfüllenden Parametern, mit der jeweiligen Geometrie der Tankanlage T oder der Art des Gemischs Rohöl 4 angepasst. Wie dies umgesetzt wird, zeigen die folgenden Figuren 5 und 6.

So werden gemäss den Figuren 5 und 6a/b die Störmuster S gemäss den Figuren 3 und 4 mit der Grundfläche der Tankanlage T gemäss Figur 2 überlagert, sodass die meisten sich mehrheitlich innerhalb der Störzone in der Tankanlage T befindlichen Störstellen L hernach mittels Störvorrichtungen realisiert werden. Das Störmuster S wird auf die Geometrie der Tankanlage T projiziert, dabei muss nicht kategorisch vorgegangen werden, sondern die Projektion kann je nach Art und Ausdehnung der Störstellen L stattfinden.

30

So werden in Figur 5 die beiden Lagen von Störstellen L oder Störparabeln derart in ihrer länglichen Ausdehnung verkürzt, dass sie in die Tankanlage T "passen". In den Figuren 6a/b hingegen werden auch einige, sich innerhalb der Grundfläche der Tankanlage T befindliche Störstellen L oder Störkreise später nicht realisiert. Nur solche, derart durch Vergleich mit der Geometrie der Tankanlage T als notwendig befundene Störstellen L werden hernach in Störrichtungen V auch geschaffen. Die Störzone besteht aus einem Volumen, welches aus der Grundfläche der Tankanlage T und einer Störtiefe gebildet wird und die vorteilhafterweise die zu störende Ausfällzone einschliesst. Hierfür werden die Störstellen L im folgenden in Störrichtungen vorteilhafterweise als Saiten oder glockenförmige Membrane realisiert. Jede dieser Saiten oder glockenförmige Membrane ist eine realisierte lokale Störstelle L mit einem lokalen Störvolumen.

15 In den Figuren 7 und 8 ist schematisch ein Teil einer beispielsweise Ausführungsform einer Störrichtung V welche nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitet zu sehen. Figur 7 zeigt eine Draufsicht und Figur 8 eine Seitenansicht. Die Geometrien der Störrichtung V mit ihren Störmitteln 8 und der Tankanlage T sind aneinander angepasst, um so eine optimale, d.h. möglichst volumenfüllende und homogene Störung zu erreichen. Die Störrichtung weist als realisierte Störstellen anregbare Störmittel 8 in Form von Saiten auf. In der beispielsweise Tankanlage T von zylinderförmiger Geometrie und kreisförmigem Durchmesser sind die Störmittel 8 als äquidistante, unterschiedlich lange Saiten in zwei konstanten Störrhöhen 9,10 über dem Boden 1 der Tankanlage T, beispielsweise in 40 cm Höhe (tiefere Störrhöhe 9) und 60 cm Höhe (höhere Störrhöhe 10) angeordnet. Die Störzone umfasst die gesamte Grundfläche der Tankanlage T. Bei einer Störwirkung von +/- 50 cm reicht sie bis auf den Boden 1 der Tankanlage T hinab und schliesst die zu störenden bzw. verhindernde Ausfällzone 4.2 ein.

Die gespannten Saiten dieser Ausführungsform der Störvorrichtung V sind mittels stilisiert dargestellter Anregungselemente 5 über zwei Zug-/Schubeinheiten 6 anregbar. Die Saiten werden vorteilhafterweise jeweils in der Mitte ihrer Länge zum Schwingen angeregt. Solche Anregungselemente 5 können Dornen oder rückspringende Schläger sein, die an Zug- und Schubeinheiten 6 angebracht sind. Die sich in Ruhe befindlichen oder geringfügig schwingenden Saiten werden durch Vor- und Zurückfahren der Anregungselemente 5 angeregt. Die Anregungselemente 5 werden an anzuregende Saiten herangefahren, diese werden ausgelenkt, gespannt (durch Zupfen), losgelassen, wobei das Anregungselement 5 von den Saiten wegfährt, worauf die Saiten ungestört schwingen können. Die Saiten, ihre Spannvorrichtungen und die Zug- und Schubeinheiten 6 für Anregungselemente 5 sind vorteilhafterweise in mehreren Ebenen angebracht, sodass sich das Schwingen der Saiten und die Vor- und Rückbewegung der Zug- und Schubeinheiten 6 mit Anregungselementen 5 nicht gegenseitig behindern.

Die Saiten können je nach Länge unterschiedlich stark gespannt sein und sie können unterschiedlich dick gearbeitet sein. Sie werden aus steifen Materialien, bspw. Drähten aus Metallen wie Stahl, Kupfer, Legierungen, evtl. Kunststoff und metallisierten Kunststoffen gefertigt. Voraussetzung ist, dass die Materialien vom Rohöl 4 nicht angegriffen werden und schwingfähig sind. Lange Saiten sollten trotz Spannung und Auftrieb, nicht soweit durchhängen, dass sie darunter angeordnete Saiten oder den Boden 1 der Tankanlage T berühren. Grosse Längen müssen gegebenenfalls in zwei oder mehr Saiten unterteilt werden, womit natürlich auch entsprechend mehr Vorrichtungen zum Anregen der Saiten vorgesehen werden müssen. Mehr Details über Saiten, ihre Anregung und Spannvorrichtung folgen in den Beschreibung gemäss den Figuren 12 und 14, 15.

Die Zug- und Schubeinheiten 6 weisen starre Glieder (Stange, Kolben) oder bewegliche Glieder (schub-/zugfähige Ketten) auf, die beispielsweise in geschlitzten rohrförmigen Führungen gleitend laufen und Anregungselemente 5 zum Zupfen oder Schlagen befestigt haben, mit denen sie die Saiten anregen. In dieser ersten Ausführungsform verlaufen die Zug- und Schubeinheiten 6 rechtwinklig zueinander und geradlinig in zwei Ebenen und sind über ausserhalb der Tankanlage T stehende, beispielsweise kurbelbetriebene, fluidbetätigten oder zahnradbetriebene Antriebe bewegbar. Details einer vorteilhaften Ausführungsform eines solchen Antriebs folgen in der Beschreibung gemäss Figur 11. Die Zug- und Schubeinheiten 6 sind beispielsweise über mit den geschlitzten rohrförmigen Führungen verbundene Ständer oder ähnliche Vorrichtungen fest auf dem Boden 1 der Tankanlage T montiert und die starren oder beweglichen Glieder lassen sich über Durchführungen 11 an der Kesselwandung 2, im Boden 1 oder oben auf der Tankanlage T, durch das Schwimmdach 3 nach aussen führen. Aus Sicherheitsgründen sollten diese Durchführungen 11 dicht gearbeitet sein, sodass die Zug- und Schubeinheiten 6 betrieben werden können, ohne dass flüssige Komponenten der zu bearbeitenden Gemische wie Rohöl 4 aus der Tankanlage T entweichen. Die Zug- und Schubeinheiten 6 brauchen zum Zupfen oder Schlagen der Saiten, verglichen mit ihrer, aus der Grösse der Tankanlage T resultierenden Länge, nur über relativ kurze Distanzen von 10 cm bis maximal 1 m vor- und rückwärts bewegt werden. Auch ist der Kraftaufwand für den Antrieb der Zug- und Schubeinheiten 6 relativ gering, sie werden in den Führungen ohne wesentliche Reibungsverluste durch das Rohöl 4 geschmiert gleitend gelagert. Die Teile der Zug- und Schubeinheiten 6 wie die starren oder beweglichen Glieder, die rohrförmigen Führungen und die Anregungselemente 5 werden vorteilhafterweise aus Metall wie Stahl, Bronze etc., evtl. Kunststoff und metallisiertem Kunststoff gefertigt, sodass sie von den sie umgebenden Medien nicht angegriffen werden können, wodurch dieser Antrieb der Saiten weitgehend

wartungsfrei ist. Die Störmittel werden mechanisch wenig beansprucht. Sie werden durch Materialpaarung so geplant, dass die Saiten im Gebrauch erhalten bleiben während die Anregungselemente einem eventuellen Verschleiss ausgesetzt sind und bei Revisionen einfach ausgetauscht werden können. Sie können beispielsweise lösbar an Zug- und Schubeinheiten 6 befestigt sein.

Die Saiten erzeugen ausreichend energiereiche Schwingungen (schätzungsweise 1 bis 10 Watt Leistung) und mit vorteilhafterweise tiefen (nicht hörbaren) Frequenzen. Dem Fachmann stehen bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung vielfältige Möglichkeiten der Realisierung solcher Störvorrichtungen V zur Verfügung.

In den Figuren 9B und 10 ist schematisch ein Teil einer zweiten Ausführungsform einer Störvorrichtung V des erfindungsgemässen Verfahrens zu sehen. Figur 9 zeigt hiervon eine Draufsicht und Figur 10 zeigt eine Seitenansicht entlang des Schnitts CC gemäss Figur 9. Die Beschreibung dieser zweiten Ausführungsform deckt sich in vielem mit jener der ersten Ausführungsform gemäss den Figuren 7 und 8. Im folgenden werden daher vor allem Abweichungen hiervon erläutert.

In der beispielsweise Tankanlage T von zylinderförmiger Geometrie und gleichem Volumen wie oben werden lokale Störstellen als ungefähr äquidistant voneinander angebrachte Störmittel 12 in Form glockenförmiger Membrane oder kurzen Saiten realisiert, die in einer konstanten Störhöhe 13 von beispielsweise 50 cm Höhe über dem Boden 1 der Tankanlage T stehen, sodass die von der gesamten Grundfläche der Tankanlage T und sich mit einer Störwirkung von +/- 50 cm um die Störhöhe 13 ausgebildete Störzone

bis auf den Boden 1 der Tankanlage T reicht und damit die zu verhindernde Ausfällzone 4.2 umfasst. Die Störmittel 12 sind mittels Anregungselementen 5 über eine Zug- und Schubeinheit 6 anregbar. Die Zug- und Schubeinheit 6 setzt sich aus beweglichen Gliedern wie eine Kette zusammen und ist somit räumlich flexibel. Sie kann beispielsweise aus gegeneinander drehbaren Kettengliedern bestehen, die in geschlitzten rohrförmigen Führungen geführt werden. In dieser Ausführungsform ist sie in einer Ebene spiralförmig im Innern der Tankanlage T verlegt. Sie ist fest auf dem Boden 1 der Tankanlage T montiert und wird über Durchführungen 11 oben auf der Tankanlage T, im Schwimmdach 3 nach aussen geführt. Die Anregungselemente 5 können kleine Dornen oder Schlegel sein, die an den Zug- und Schubeinheiten 6 angebracht sind. Die sich in Ruhe befindlichen oder geringfügig schwingenden glockenförmiger Membrane oder Saiten werden durch Vor- und Zurückfahren der Anregungselemente 5 angeregt. Vorteilhafte Ausführungsformen solcher glockenförmiger Membrane oder Saiten folgen in den Beschreibungen gemäss den Figuren 12 bis 15. Die Störmittel 12 der zweiten Ausführungsform sind also in ihren äusseren Dimensionen kleiner als jene Störmittel 8 der ersten Ausführungsform. Die verwendete räumlich flexible Zug- und Schubeinheit 6 kann in grossen Längen von Rolle entsprechend eines vorgegebenen Störmuters S oder Modells verlegt werden.

In **Figur 9a** ist schematisch ähnlich zu **Figur 9b** ein Teil der hydrodynamischen Ausführungsform einer Störvorrichtung V des erfindungsgemässen Verfahrens zu sehen. Auch diese Störvorrichtung V besteht aus fest im Innern der Tankanlage T installierten, das Störmittel führende Rohre 7, welche die Zu- und auch Abfuhr von Rohöl 4 über Störmittel 8 in Form von Öffnungen wie perforierte Rohrnetze oder Düsen in die Tankanlage T ermöglicht und so die Ausbildung einer Ausfällzone 4.2 verhindert. Einzelheiten zur hydrodynamischen Störung werden weiter unten diskutiert.

In den Figuren 11a und 11b sieht man eine schematische Draufsicht und Seitenansicht auf einen Teil einer Ausführungsform eines beispielhaften Antriebs für eine Anregungselemente 5 antreibende Zug- und Schubeinheit 6 in Form eines Kurbeltriebs. Dieser Antrieb kann neben der Tankanlage T oder auf dem Schwimmdach 3 der Tankanlage T montiert werden und besteht beispielsweise aus hydraulischen Motor M von wenigen kW Leistung. Mittels einer Untersetzung U wird ein sich langsam drehendes Kurbelrad 27 mit ungefähr 5 oder 10 Umdrehungen pro Minute angetrieben. Ein Ende einer Pleuelstange E ist drehbar gelagert auf einem fest mit der Schwungscheibe 27 verbundenem und auf dieser rotierendem Zapfen Z gelagert, das andere Ende der Pleuelstange E ist drehbar gelagert mit einem Kolben 28 und dieser fest mit der anzutreibenden Zug- und Schubeinheit 6 verbunden. Bei Rotation des Kurbelrads 27 wird der Kolben 27 linear vor- und rückwärts bewegt und durch eine Führung 29 geführt. Die Länge der Vor- und Rückwärtsbewegung der Zug- und Schubeinheit 6 ist gleich dem doppelten Kreisradius des auf dem Schwungrad 27 montierten Zapfens Z und lässt sich somit durch Veränderung dieses Kreisradius relativ einfach in Bereichen von 10 cm und 1 m variieren. Die Geschwindigkeit der Vor- und Rückwärtsbewegung der Zug- und Schubeinheit 6 lässt sich durch Variation der Drehgeschwindigkeit des Motors M, beispielsweise durch Variation der Untersetzung U einfach und präzise einstellen. Dies ist insofern von Bedeutung, da sich das Schwingungsverhalten von Störvorrichtungen V in Tankanlagen T so extern regulieren und steuern lässt. Ausserdem ist es eine sehr langsam laufende Antriebseinheit, welche sich für den Dauerbetrieb eignet und kaum gewartet werden muss.

In den Figuren 12a,b,c sieht man eine schematische Ansicht eines Teils einer bevorzugten Ausführungsform eines Störmittels 8,12 in Form einer schwingfähigen Mehrfachsaiten 18 mit einer ersten Ausführungsform einer Spannvorrichtung

tung 16. Die Figuren 12a, 12b und 12c zeigen, wie sich diese schwingfähigen Mehrfachsaiten 18 und ihrer Spannvorrichtung 16 nach Kontakt mit einem Anregungselement 5 spannen und wie die beiden Saiten 15,17 der schwingfähigen Mehrfachsaiten 18 nach dieser Anregung schwingen.

5

Die schwingfähige Mehrfachsaiten 18 weist zwei Saiten 15,17 auf. Sie kann mit ihrer Spannvorrichtung 16 als Ganzes gemäss dem Störmuster S über Stützen B,B' fest auf dem Boden 1 der Tankanlage T montiert werden. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Spannvorrichtung 16 mit zwei flexiblen Halterungen H,H' gearbeitet ist und dass sich die an den Halterungen H,H' eingespannten Saiten 15,17 sich so "gegenseitig" spannen. Die Saitenspannung wird wie im Pfeilbogen von den Saiten 15,17 und den Halterungen H,H' kompensiert. Die Stützen B,B' müssen bei dieser Ausführungsform eines Störmittels 8,12 eine relativ kleine Saitenspannungen aushalten, hierdurch wird der Installationsaufwand für dementsprechend kräftig ausgelegte Stützen und somit Kosten eingespart. Gerade bei dicken Stahlsaiten, von beispielsweise 10 mm Durchmesser, die mit grosser Kraft gespannt werden, muss eine Spannvorrichtung beträchtliche Spannungen aushalten, was durch dieses "gegenseitige" Spannen von Saiten umgangen wird.

20

Die Spannvorrichtung 16 kann auch andere Funktionen übernehmen, wie die der Spannungsvermittlung über flexible Halterungen H,H'. Die Saiten 15,17 der Mehrfachsaiten 18 sind alle gleichzeitig oder zeitlich versetzt anregbar aber es sind auch nur einzelne bestimmte Saiten zum Schwingen anregbar. Wird nun beispielsweise nur eine Saite 15 zur Schwingungsanregung aus ihrer Gleichgewichtslage ausgelenkt, gemäss Figur 12b wird sie nach Kontakt mit einem Anregungselement 5 und infolge Bewegung der Zug- und Schubeinheit 6 in Pfeilrichtung in ihrer Längsausdehnung transversal gespannt, so lenken

30

die Halterungen H,H' nach innen und biegen sich an den Einspannstellen der Saite 15 etwas durch und werden selbst, ähnlich wie Federn gespannt, wobei auch die andere Saite 17 angespannt wird und auf diese Weise das ganze System Energie speichert. Die Anregungsenergie wird so in die Saiten 15,17
5 und in die Halterungen H,H' übertragen, sodass beim Lösen des Kontakts mit dem Anregungselement 5 sich das System entspannt und zu schwingen beginnt. Gemäss Figur 12c schwingen die Saiten 15,17 durch gegenseitig Anregung mit unterschiedlichen Amplituden. Somit reicht es, eine Saite 15 einer Mehrfachsaiten 18 über ein Anregungselement 5 zum Schwingen anzuregen,
10 wodurch andere Saiten 17 auch schwingen und dies natürlich auch vice versa.

Die Saiten 15,17 können somit in Eigenschwingungen oder Partialschwingungen angeregt werden und senden Schallwellen aus. Der exponentiell mit der
15 Zeit abfallende Schalldruckpegel, das Abklingen der Amplitude der Schwingungen, aufgrund Reibungskräfte mit dem sie umgebenden Medium wird durch die Anregung mehrerer Saiten 15,17 verzögert. Eine solche Gleichklanggruppe wie sie in Figur 12 abgebildet ist, erzeugt gekoppelte Schwingungen, die aufgrund Phasenverschiebungen einen langen Nachklang bilden.

20

In Figur 13 sieht man einen Teil einer dritten Ausführungsform eines Störmittels 12 in Form einer schwingfähigen glockenförmigen Membrane. Eine solche glockenförmige Membrane kann zu ein oder zwei Eigenschwingungen
25 und dementsprechend mehr Partialschwingungen angeregt werden. Sie braucht keine Spannvorrichtungen und kann über Haltemittel, z.B. eine Stütze, im Störmuster S auf dem Boden 1 der Tankanlage T fest montiert werden. Sie ist über ein Anregungselement 5 anregbar, welches beispielsweise über eine elastische Verbindung fest mit der glockenförmigen Membrane verbunden sein
30 kann. So kann ein über Zug- und Schubeinheit 6 bewegliches Anregungsele-

ment 5 "klöppellose glockenförmige Membrane" durch Vor- und Zurückfahren direkt anschlagen oder es kann, gemäss Figur 13, einen in oder an glockenförmigen Membranen angebrachten Klöppel K über einen Kontaktarm A auslenken. Der Klöppel K kann durch die Eigensteifigkeit des Kontaktarms A zur

5 glockenförmigen Membrane in einer relativen Gleichgewichtsposition vor-"vorgespannt" sein, diese Vorspannung ist stilisiert durch die Feder F eingezeichnet. Durch Vor- oder Zurückfahren der Zug- und Schubeinheit 6 in Richtung des eingezeichneten Pfeils wird ein Anregungselement 5 mit dem Klöppel K über den Kontaktarm A kraftübertragend kontaktiert, beispielsweise sind das Anregungselement 5 und der kontaktierende Teil des Kontakt-

10 arms A gemäss Figur 13 so gearbeitet, dass bei dieser Bewegung ein konkav geformter Bereich des Anregungselements 5 und ein konvex geformter Bereich des Kontaktarms A in Kontakt kommen. Durch weiteres Vor- oder Zurückfahren in die gleiche Richtung der Zug- und Schubeinheit 6 wird der

15 Klöppel K ausgelenkt und der Kontaktarm A weiter angespannt, bei einer definierbaren Auslenkung des Kontaktarms A löst sich der Kontakt zwischen Anregungselement 5 und Kontaktarm A, beispielsweise rutscht dieser bei einer definierbaren Auslenkung über das Anregungselement 5 hinweg, der Kontaktarm A entspannt sich und schlägt den Klöppel K gegen die Wandung

20 der glockenförmigen Membrane. Sobald Klöppel K und Kontaktarm A wieder eine relative Gleichgewichtsposition eingenommen haben, wird das Anregungselement 5 in umgekehrter Pfeilrichtung zurückgefahren. Das Anregungselement 5 und der kontaktierende Teil des Kontaktarms A sind so gearbeitet, dass es bei dieser rückstellenden Bewegung der Zug- und Schubeinheit 6 zu

25 keinem kraftübertragenden Kontakt zwischen beiden kommt, denn es kommen zwei konvexe Bereiche in Kontakt miteinander, die seitlich aneinander vorbeigleiten.

In den Figuren 14 und 15 sind in schematischen Draufsichten Teil einer zweiten und dritten Ausführungsform von Spannvorrichtungen für schwingfähige Mehrfachsaiten 18 zu sehen. Diese Spannvorrichtungen ermöglichen eine einfache Montage zu spannender Saiten 15,17 in erfindungsgemässen Störvorrichtungen und sie ermöglichen eine jederzeit durchführbare Korrektur der Saitenspannungen also auch nach der Montage der Störvorrichtung, wenn die Tankanlage T mit Rohöl 4 gefüllt ist. Es liegen also in der Spannkraft einstellbare Spannvorrichtungen vor. In der Ausführungsform gemäss Figur 14 wird die Saitenspannung einfach wirkend über eine der zwei Halterungen H,H' eingestellt, in der Ausführungsform gemäss Figur 15 wird die Saitenspannung doppelt wirkend über beide Halterungen H,H' eingestellt.

Ein Lenker 24 ist drehbar gelagert auf einem Haltedorn B angeordnet, der seinerseits im Behälter fest verankert ist; ebenso die Halterung H'. An den Lenker drehbar befestigt ist die zweite Halterung H. Dazwischen sind die Saiten 15 und 17 gespannt. Beim Anziehen der Spanneinheit 21 bewegt sich der Lenker und zieht die Halterung H mit sich, wobei die Saiten gespannt werden, was mit der gestrichelt eingezeichneten Position dargestellt ist.

20

Für das Einstellen der Saitenspannung werden zweckmässigerweise spannende Zug- oder Schubeinheiten 21 verwendet, die von ähnlicher oder gleicher Bauweise wie die oben beschriebenen Zug- und Schubeinheit 6 zur Schwingungserzeugung sein können oder aber einfache Stahlseile sind. Diese spannenden Zug- und Schubeinheiten 21 treiben fest mit ihnen verbundene Spannelemente 22 an. Man kann sie ähnlich wie die Zug- und Schubeinheiten 6 zur Schwingungserzeugung in der Tankanlage T gemäss einem Störmuster S und daraus resultierenden lokalen Position der Störmittel 8,12 verlegen und auf dem Boden 1 der Tankanlage T fest montieren (siehe Figuren 6 bis 10). Dem

30

Fachmann stehen bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung vielfältige Möglichkeiten der Realisierung solcher Spannmeechanismen zur Verfügung.

- 5 Gemäss Figur 14 besteht ein Spannelement 22 für Mehrfachsaiten 18 aus einem mobilen Teil 22.1 und einem statischen Teil 22.2. Gemäss Figur 15 besteht ein Spannelement 22 für Mehrfachsaiten 18 aus zwei, beispielsweise identischen mobilen Teilen 22.1. Der statische Teil 22.2 ist eine Halterung H mit Einspannstellen der Enden der Mehrfachsaiten 18, welche über eine Stütze
10 B frei drehbar und fest am Boden 1 der Tankanlage T montiert ist. Der mobile Teil 22.1 weist eine ähnliche Halterung H' mit Einspannstellen für die Mehrfachsaiten 18 auf, dazu ist er frei drehbar mit einer Lenker 24 verbunden, welche ihrerseits frei drehbar mit einer Stütze B' und starr mit der spannenden Zug- und Schubeinheit 21 verbunden ist. In der Ansicht gemäss den Figuren
15 14 und 15 werden die Stützen B,B' durch die Halterungen H,H' weitgehend verdeckt.

- Zweckmässigerweise erfolgen Änderungen der Saitenspannung derart, dass
20 eine Bewegung des spannenden Mittels 21 in Richtung der eingezeichneten länglichen Pfeile ein Drehen der Lenkern 24 um die Stützen B' bewirkt (eingezeichnet durch die gekrümmten Pfeile), was die Halterungen H,H' relativ zu ihrer ursprünglichen Lage auseinanderzieht und die Saiten 15,17 spannt. Lenkern 24, Halterungen H,H' und Saiten 15,17 in neuen, gespannten Lagen
25 sind gestrichelt eingezeichnet. Die Halterung H,H' der Enden der Mehrfachsaiten 18 sind frei drehbar gelagert, wodurch sie sich gegeneinander entsprechend der Spannkraft der Saiten 15,17 ausrichten.

In der Ausführungsform gemäss Figur 14 hat ein Drehen des mobilen Teils 22.1 und das Festhalten des statischen Teils 22.2 des Spannelements 22 eine Lageveränderung der Mehrfachsaiten 18 zur Folge, sie steht in einem gewissen Winkel "schräg" zur ursprünglichen Lage, was in der Ausführungsform gemäss
5 Figur 15 nicht der Fall ist, hier drehen sich beide mobile Teile 22.1 und erhalten die Lage der Mehrfachsaiten 18.

Die unsymmetrische Ausführung der Lenker 24 bewirkt eine Hebelkraft, d.h.
10 eine lange und mit relativ kleiner Kraft verursachte Bewegung der Zug- und Schubeinheiten 21 bewirkt eine kleine Auslenkung aber von grösserer Kraft an den Halterungen H,H'. Verglichen mit der einfach wirkenden Spannvorrichtung gemäss Figur 14 lässt sich mit der doppelt wirkenden Spannvorrichtung gemäss Figur 15 mit grösserer Kraft spannen oder es lassen sich bei
15 gleicher Kraft eine grössere Anzahl Mehrfachsaiten 18 spannen. Diese beiden in der Spannkraft einstellbaren Spannvorrichtungen ermöglichen eine einfache und rasche Montage oder Austausch von Saiten 15,17. Durch Entspannen der Spannvorrichtung (Rückwärtsbewegung der spannenden Zug- und Schubeinheit 21 entgegen der Richtung der eingezeichneten Pfeile) werden eventuell
20 gespannte Saiten 15,17 alle gleichzeitig entspannt, einzuspannende Saiten 15,17 können dann lose, also entspannt, mit Halterungen H,H' der Mehrfachsaiten 18 verbunden werden (beispielsweise über Schnellverschlüsse, Karabiner, etc.) und durch Spannen der Spannvorrichtung wird die Störvorrichtung einsatzbereit.

25

In den Figuren 16,17 und 18,19 sind schematisch Teile einer ersten und zweiten Ausführungsform einer Störvorrichtung V welche nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitet zu sehen. Figur 16 zeigt eine Draufsicht und
30 Figur 17 eine Seitenansicht entlang der Schnittebene CC einer ersten Ausführungsform.

rungsform gemäss Figur 16. Figur 18 zeigt eine Draufsicht und Figur 19 eine
Seitenansicht entlang der Schnittebene DD einer anderen Ausführungsform
gemäss Figur 18. Die Geometrien der Störvorrichtung V mit ihren Störmitteln
17 und der Tankanlage T sind aneinander angepasst, um so eine optimale,
5 d.h. möglichst volumenfüllende und homogene Störung zu erreichen. Die Stör-
vorrichtung weist als realisierte Störstellen Störmittel 8 in Form von Düsen
auf, durch die Rohöl 4 in die Tankanlage T ein- und ausströmen kann. In der
beispielsweisen Tankanlage T von zylinderförmiger Geometrie und kreisförmigem
Durchmesser von bis zu 100 m und von bis zu 20 m Höhe sind die
10 Störmittel 8 in Schachbrettgeometrie und in konstanter Störhöhe 9 über dem
Boden 1 der Tankanlage T, beispielsweise in 50 cm Störhöhe 9 angeordnet.
Die Störzone umfasst die gesamte Grundfläche der Tankanlage T. Bei einer
Störwirkung von +/- 50 cm reicht sie bis auf den Boden 1 der Tankanlage T
hinab und schliesst die zu störenden bzw. verhindernde Ausfällzone 4.2 ein.

15

Die Störvorrichtungen V sind für die im Verfahren gemäss den Figuren 2 bis
4 konzipierten Störstellen L über Rohrnetze 7 in einer adäquaten Störhöhe 9
über dem Boden 1 einer Tankanlage T miteinander realisiert und verbunden.
20 Über diese Rohrnetze 7 wird in die Ausfällzone 4.2 Rohöl 4, beispielsweise
über Durchführungen 11 der Rohrnetze 7 durch die Tankanlage T, zu- oder
abgeführt. Das Zu- und Abführen geschieht über Pumpen P, die an bestimm-
ten Stellen der Rohrnetze angeschlossen sind. In der Ausführungsform ge-
mäss Figur 16 werden die Störmittel 8 linear, in einem nicht verzweigten
25 Rohrnetz 7 miteinander verbunden, in der Ausführungsform gemäss Figur 18
werden die zu Störmittel 8 in einem verzweigten Rohrnetz 7 miteinander
verbunden. Natürlich können auch mehrere und unabhängig voneinander be-
treibbare Rohrnetze 7 angebracht werden. Diese können über voneinander
unabhängige Durchführungen 11 für die Zu- oder Abführen von Rohöl 4 ver-
30 fügen, sie können aber auch abhängig betrieben werden, derart dass solche

Rohrnetze 7 beispielsweise nur über eine Zu- oder Ableitung versorgbar sind. Rohrnetze 7 können in der gleichen Störhöhe 9 oder in verschiedenen Störhöhen 9 über dem Boden 1 der Tankanlage T stehen, sie können im gleichen Störabstand 14 oder in verschiedenen Störabständen voneinander und von der
5 Wandung der Tankanlage T stehen.

Vorteilhafterweise passt man die Geometrie der Störvorrichtungen V der Geometrie der Tankanlage T an, um so eine optimale, d.h. möglichst volumenfüllend und homogene Zu- und Abfuhr von Rohöl 4 in die Bildungshöhe
10 einer Ausfällzone 4.2 zu erreichen. Die Tiefe dieser Störzone um die Störhöhe 9 wird als Störtiefe bezeichnet, sie umfasst die Grundfläche der Tankanlage T. In der ersten und zweiten Ausführungsform in einer Tankanlage T von zylinderförmiger Geometrie und kreisförmigem Durchmesser von bis zu 100
15 m und von bis zu 20 m Höhe, stehen eine Vielzahl lokale Störmittel 8 in Form von Öffnungen wie perforierte Rohrnetze oder Düsen in einem konstanten Störabstand. Sie sind in einer konstanten Störhöhe 9 von bspw. 50 cm über dem Boden der Tankanlage T angebracht. Die Störzone umfasst die gesamte Grundfläche der Tankanlage T. Bei einer typischen Störwirkung von
20 +/- 50 cm reicht sie bis auf den Boden 1 der Tankanlage T hinab und schliesst die zu störenden bzw. verhindernde Ausfällzone 4.2 ein.

Die Störmittel 8 der Störvorrichtungen V dienen der Zu- oder Abfuhr von
25 Rohöl 4 und sind Öffnungen wie perforierte Rohrbauteile oder Düsen, über die Rohöl 4 ein oder ausströmen kann. In der vorliegenden Ausführungsform sind Düsen angebracht, über die Rohöl in die Störzone eingelassen wird. Im einfachsten Fall soll eine volumenfüllend homogene Störung durch identische Störgrößen dieser Düsen realisiert werden. Dem Fachmann bieten sich dann
30 mehrere bekannte und bewährte Techniken an, um Rohöl 4 in der gesamten

Störzone aus allen Düsen gleichmässig ausströmen zu lassen. In der Störhöhe 9 herrscht je nach Höhe der Rohölsäule in der Tankanlage ein Überdruck von 10, 20 oder auch 30 atm. In den Rohrnetzen 7 wird demgemäss das zu verströmende Rohöl 4 durch Pumpen P mit genügend hohem Druck zu allen 76
5 Düsen gepumpt, um auch am Ende der Rohrnetze 7, an der letzten, in Serie liegenden Düse noch eine volle Störwirkung entfalten zu können. Eine solche genügende Rohölaufuhr lässt sich über den Einsatz normierter und aufeinander abgestimmter Düsen (Düsenquerschnitt) einfach und kontrolliert realisieren. Vorteilhafterweise weisen die Düsen grosse Öffnungswinkel auf, so
10 dass sie, beispielsweise gegen den Boden 1 der Tankanlage T gerichtet, diesen flächendeckend mit Rohöl 4 bestrahlen.

In der Regel wird die lokal verströmte Menge Rohöl durch den Druck in den
15 Rohrnetzen 7 und den Durchsatz durch die Düsen bestimmt. Beispielsweise ist die aus den einzelnen Düsen ausströmende Menge Rohöl im Verhältnis zur Menge sich in den Rohrnetzen 7 befindlichen Rohöl so gering, dass in Rohrnetzen 7 durch Ausströmen von Rohöl 4 aus den Düsen kein nennenswerter Druckabfall zustande kommt. Somit können bei gleichartigen Düsen
20 gleiche Mengen Rohöl 4 verströmt werden.

Falls dem nicht ganz so ist, falls also ein Druckabfall zustande kommt, so kann dieser durch Einsatz von Düsen mit unterschiedlichen Durchsätzen
25 korrigiert werden, derart dass das Verhältnis vom lokalen Druck an den Düsen in Rohrnetzen 7 zum Durchsatz der Düsen konstant gehalten wird. Am Einlass der Rohrnetze 7, nahe der Durchführungen 11, wo das Rohöl 4 seinen höchsten Druck aufweist, werden also Düsen mit dementsprechend kleinem Öldurchsatz montiert, während die Düsen am Ende der Rohrnetze 7 einen
30 relativ grossen Öldurchsatz haben.

Die hydrokinetisch wirkende Störung der Ausbildung der Ausfällzone 4.2 kann auch durch eine kombinierte Abfuhr und Zufuhr von Rohöl 4 aus der Störzone über mehrere Rohrnetze 7 als Störvorrichtungen V verhindert werden. In diesem Fall würde Rohöl 4 über Rohrnetze 7 eingespeist werden (beispielsweise über Düsen) und gleichzeitig über andere Rohrnetze 7 abgeführt werden (beispielsweise über Öffnungen in diesen Rohrnetzen 7 abgesaugt werden).

10

Die Rohrnetze 7 dieser ersten und zweiten Ausführungsform können aus standardisierten und in der Rohölverarbeitenden Industrie gängigen Rohrkomponenten wie beispielsweise starre Stahlbauteile wie lineare Verlängerungsstücke, in bestimmten Winkel gefertigte Krümmer, T-Stücke etc. bestehen, die miteinander verschweisbar und beispielsweise am Boden der Tankanlage T dauerhaft fixierbar sind. Solche Rohrkomponenten können typische kreisförmige Durchmesser von 5 bis 20 cm haben, an den Positionen der zu realisierenden Störstellen L weisen sie Öffnungen oder Verbindungsmittel für die Montage von Düsen auf. Solche Verbindungsmittel können Schweisstutzen oder Normflansche sein. Diese Rohrnetze 7 können beispielsweise über gabelförmige Ständer in der Störhöhe 9 montiert und auf dem Boden 1 der Tankanlage T fest fixiert werden.

25 In Figur 9a ist schematisch ein Teil einer weiteren Ausführungsform einer Störvorrichtung V des erfindungsgemässen Verfahrens zu sehen. Auch diese Störvorrichtung V besteht aus mindestens einem fest im Innern der Tankanlage T installierten Rohrsystem 7, welches die Zu- und auch Abfuhr von Rohöl 4 über Störmittel 8 in Form von Öffnungen wie perforierte Rohrnetze oder

Düsen in die Tankanlage T ermöglicht und so die Ausbildung einer Ausfallzone 4.2 verhindert.

5 Die Beschreibung dieser Ausführungsform einer Störvorrichtung V deckt sich weitgehend mit denjenigen der ersten und zweiten Ausführungsform gemäss den Figuren 16 bis 19. Allerdings wird das Rohrsystem 7 jetzt einheitlich aus flexiblen Rohrkomponenten bzw. gepanzerten druckfesten Schläuchen spiralförmig verlegt, die beispielsweise aus Metall wie Stahl oder Stahlegierungen
10 gefertigt sind. Solche Schläuche können typische kreisförmige Durchmesser von 10 bis 20 cm haben und sie können in grösseren Längen, ähnlich wie bei der Kabelverlegung, von Rolle entsprechend eines vorgegebenen Störmusters S verlegt werden.

15
Diese gepanzerten druckfesten Schläuche haben den Vorteil der flexiblen Verlegung. Ein solches, aus einem oder mehreren gekoppelten Schläuchen bestehendes, flexibel verlegbares Rohrnetz 7, welches in einer beispielhaften Tankanlage T von 100 m Durchmesser wiederum in einer festen Störhöhe 9
20 von 50 oder 60 cm gemäss eines Störmusters S in Form einer Spirale verlegt wird, benötigt demnach für die Realisierung der einzelnen Störstellen als Störmittel 8 und deren Verbindung keine spezielle Anfertigung von Rohrkomponenten wie Verlängerungsstücke und Krümmer mehr. Diese Verlegung bewirkt also, dass Rohrkomponenten nicht mehr notwendigerweise über Flansche miteinander verbunden werden müssen, was Zeit und Material erspart.
25 Lediglich die Öffnungen oder Düsen müssen noch angebracht werden. Dies kann während oder nach dem Verlegen durch Bohren von Öffnungen, durch Schneiden von Gewinden und Anbringen genormter Verbindungsmittel wie Flansche geschehen, sodass die Düsen mit dem Rohrnetz 7 verbunden werden
30 können.

Ein weiterer Vorteil des flexibel verlegbaren Rohrnetzes 7 besteht in der Vereinfachung von Konzeption und Berechnung des Störmusters S und der Realisierung einer effektiven, hochwirksamen Störzone. Durch die räumliche Flexibilität des flexibel verlegbaren Rohrnetzes 8 bedingt, können nun nämlich die Form des Störmusters S und die Form des Rohrnetzes 8 aufeinander abgestimmt werden. Anders als in der ersten und zweiten Ausführungsform, wo die über starr verlegbare Rohrnetze 7 nur die Störstellen L des schachbrettartigen Störmusters S realisiert und verbunden werden, findet jetzt in der dritten Ausführungsform eine Wechselwirkung zwischen der Konzeption des Störmusters S und der Verlegung eines Rohrnetzes 7 statt.

Somit kann bei Kenntnis der Länge des im Rohrnetz 7 spiralförmig und provisorisch verlegten Schlauchs quasi vor Ort die notwendige Anzahl der für eine effektive Störung in einem spiralförmigen Störmuster S benötigten Düsen berechnet werden. In dieser Stufe des Verfahrens werden also grobe Vorgaben geschaffen, ein Schlauch wird verlegt aber nicht fixiert und ein bestimmtes Störmuster S wird für die Tankanlage T berechnet. Letzteres geschieht vorteilhafterweise über tabellen- oder computergestützte Expertensysteme, beispielsweise mittels der Elektronischen Datenverarbeitung.

Mit diesen Vorgaben werden nun beide, das flexibel verlegbare Rohrnetz 7 und das Störmuster S aufeinander abgestimmt. die lokalen Positionen des Schlauchs können nun leicht geändert werden, die lokale Position, Art und Grösse von Düsen können variiert werden. So kann der Schlauch nun beispielsweise keine perfekte Spirale mehr aufweisen, sondern wird lokal in kleinen Feinstrukturen wie Wellen etc. angepasst. Diese Anpassungen können aufgrund beliebiger, äusserer Gegebenheiten geschehen, weil sich sonst lokale

Störungen gemäss des Störmusters S nicht optimal entfalten würden. Solche Hindernisse die in dieser Feinabstimmung berücksichtigt werden, können beispielsweise Wirbel und Stömungen an Wandungen der Tankanlage T sein. Wichtig ist, dass hiermit eine grösstmögliche Freiheit bei der Gestaltung der Störmuster S selbst geschaffen wird. Das Störmuster S braucht keine vorgegebene Form mehr wie das Schachbrett in der ersten und zweiten Ausführungsform gemäss den Figuren 16 bis 19, sondern es optimiert sich der Vorgaben selbst. Diese Vorgaben sind natürlich frei wählbar, so ist es nicht notwendig das Rohrnetz 7 in Form einer Spirale zu verlegen, dies ist jedoch praktisch und vorteilhaft.

Nach dieser Stufe der Optimierung wird der flexibel verlegbare Schlauch beispielsweise am Boden 1 der Tankanlage T dauerhaft fixiert, an den berechneten und optimierten Positionen der Düsen werden Öffnungen im Schlauch angebracht und die Düsen können über solche Öffnungen und über Verbindungsmittel wie geschnittene Gewinde oder genormte Flansche angebracht werden, sodass die Düsen druckdicht mit dem Rohrnetz 7 verbunden werden. Für die Auswahl der Düsen gelten die gleichen Bemerkungen wie schon bei der ersten und zweiten Ausführungsform. Der Druck im Rohrnetz 7 und der Durchsatz der anzubringenden Düsen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass das zu verströmende Rohöl 4 mit genügend hohem Druck zu allen Düsen transportiert werden kann und so auch noch am Ende des Rohrnetzes 7, an der letzten Düse eine volle Störwirkung zu entfalten.

25

In Figur 20 ist schematisch ein Teil einer weiteren Ausführungsform einer Störvorrichtung V des erfindungsgemässen Verfahrens zu sehen.

30

Wenn auch die Anbringung von stationären Störstellen im Precursorvolumen mit vom Boden des Lagerbehälters getragenen Störvorrichtungen konstruktionsmässig einfach erscheint, kann auch eine Zuführung der Störung von oben, das heisst, von der Abdeckung des Lagerbehälters erfolgen. Hierzu eignet sich das "Schwimmdach", dessen Deckel ohnehin eine grosse Anzahl von Stützen aufweist. In diese Stützen lassen sich während der Lagerzeit Lanzen einführen oder einbauen, durch welche die Störströmung in den Precursor eingebracht werden kann.

10

Figur 20 zeigt hiervon eine Seitenansicht im Schnitt. Diese Störvorrichtung V besteht aus einer Mehrzahl fest im Schwimmdach 3 der Tankanlage T installierter Lanzen 12, welche die Zu- und auch Abfuhr von Rohöl 4 über Störmittel 8 in Form von Öffnungen wie Düsen an den Lanzetten 12 in die Tankanlage T ermöglichen und so die Ausbildung einer Ausfällzone 4.2 verhindern. Das Speisernetz mit den Pumpen ist hier nicht dargestellt.

20 Im Unterschied zu den ersten drei Ausführungsformen gemäss den Figuren 16 bis 19, werden jetzt an Durchführungen 11 im Schwimmdach 3 der Tankanlage T Lanzen 12 angebracht, die bis in eine Störhöhe 9 hinabreichen, um dort über Störmittel 8 wie Düsen Rohöl 4 zu verströmen und/oder aufzusaugen und um so Störzonen zu bilden. Die Lanzen 12 können aus standardisierten und in der Rohölverarbeitenden Industrie gängigen Rohrkomponenten wie
25 beispielsweise starre Stahlbauteile wie lineare Verlängerungsstücke etc. bestehen.

Die beispielsweise nach dem Störmuster S gemäss den Figuren 4 und 6 in der Tankanlage T konzipierten Störstellen L werden jetzt also als Lanzen 12 und Störmitteln 8 realisiert, welche nicht auf dem Boden 1 der Tankanlage T, sondern im Schwimmdach 3 der Tankanlage T fest montiert sind. Diese Lanzen 12 können über ein gemeinsames, ausserhalb der Tankanlage T verlegtes Rohr- oder Schlauchnetz zur Ab- und Zufuhr von Rohöl 4 verbunden sein, sie können aber auch alle einzeln mit anderen Erdölreservoirren zur Ab- und Zufuhr von Rohöl 4 verbunden sein. Die Störzone umfasst die gesamte Grundfläche der Tankanlage T. Bei einer typischen Störwirkung von +/- 50 cm reicht sie bis auf den Boden 1 der Tankanlage T hinab und schliesst die zu störenden bzw. verhindernde Ausfällzone 4.2 ein. Sobald sich der schwimmende Deckel senkt (bei Entnahme) oder hebt (beim Nachfüllen), werden die Lanzetten wieder auf "Störhöhe eingestellt". Auf diese Weise hat man die Möglichkeit, ohne einen Umbau, Neubau etc. eines Lagerbehälters, gleich zu den Vorteilen der Prävention zu kommen, wenn auch etwas umständlicher, doch für längere Lagerperioden durchaus praktikabel. Nach dem Leeren des Lagerbehälters kann man anschliessend auf eine präventiv wirkende Vorrichtung der oben diskutierten Ausführungsformen übergehen und die freigestellten Lanzetten in anderen Behältern weiterverwenden.

PATENTANSPRÜCHE

- 5
1. Verfahren zur Vermeidung einer Sedimentation in Flüssigphasen oder einer Verdickung flüssiger Phasen oder flüssiger Gemische wie Oelen, Rohöl, Raffinerieprodukten und Produkten der Petrochemie, welche sich sukzessive vorwiegend auf den Boden von Lagerbehältern (T) absetzen, wobei sich vor Beginn der Sedimentation in solchen Lagerbehältern (T) ein Precursor in Form einer sich verdichtenden Ausfällzone (4.2) bildet, woraus eine Verdickungsbildung initialisiert wird und sukzessive in Sedimentation und/oder Verdickung übergeht, welcher Precursor durch Einbringen einer Störung behindernd beeinflusst wird, wodurch die Sedimentation und/oder Verdickung unterdrückt bis verhindert wird.
10
15
 2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Precursors eine Störung in Form einer Anregung mittels mechanischer Mittel eingebracht wird.
20
 3. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Störung der Ausbildung der Ausfällzone (4.2) durch ein globales Störmuster (S) mit einer Vielzahl von lokalen Störstellen (L) konzipiert wird, dass das Störmuster S als Gesamtheit von Störstellen (L) volumenfüllend in Störzonen umgesetzt werden, in welche die Störung über Störvorrichtungen (V) mit Störmitteln (8,12) in die Störzonen im Lagerbehälter (T) eingebracht wird.
25
30

4. Verfahren gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Störzonen in Störhöhen (9,10,13) über dem Boden einer Tankanlage (T) bestimmt werden, dass eine oder mehrere Störzonen über der Grundfläche der Tankanlage (T) bestimmt werden, dass von Störzonen eine Störtiefe bestimmt wird und dass die von Grundfläche und Störtiefen gebildete Volumina der Störzonen so angelegt wird, dass sie die Ausfällzone (4.2) einschliessen.
- 5
- 10 5. Verfahren gemäss Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Störung der Ausbildung der Ausfällzone (4.2) durch mechanische Einwirkung der Gemische erfolgt, und dass in Störzonen zu Schwingungen anregbare Mittel als Störmittel (8,12) angeordnet werden.
- 15
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch, eine Vielzahl von schwingfähigen Mitteln (8) in ein vorgegebenes Störzonenmuster angeordnet und mit die Schwingung anregenden Mitteln (5,6) einzeln oder miteinander anregbar sind.
- 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass durch Anregungselemente (5) über Zug- und Schubeinheiten (6) in Störvorrichtungen (V) angeregt werden, dass die Saiten in Grund- und Partialschwingungen schwingen und die Komponenten der Gemische je nach Grösse der Amplitude dieser Schallwellen auslenken.
- 25

8. Vorrichtung gemäss Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Saiten in einem konstanten Störabstand voneinander gespannt angebracht werden, dass sie jeweils in der Mitte ihrer länglichen Ausdehnung über Anregungselemente (5) der Zug- und Schubeinheiten (6) zum Schwingen
5 angeregt werden, mit Anregungselementen (5) in Form von Dornen oder Schlägern, welche an den Zug- und Schubeinheiten (6) angebracht werden und dass sich im Ruhezustand befindliche oder geringfügig schwingende Saiten durch Vor- und Zurückfahren der Zupf- und Schlagelemente (5) angeregt werden.
- 10
9. Vorrichtung gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Störung der Ausbildung der Ausfällzone (4.2) in Störzonen zu Schwingungen anregbare glockenförmige Membrane als Störmittel (12) angeordnet sind,
15 welche durch Anregungselemente (5) über Zug- und Schubeinheiten (6) in Störvorrichtungen (V) angeregt werden, wodurch die glockenförmige Membrane in Grund- und Partialschwingungen schwingen und die Komponenten der Gemische je nach Grösse der Amplitude dieser Schallwellen auslenken.
- 20
10. Vorrichtung gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die glockenförmigen Membrane über Hammerelemente (14) der Zug- und Schubeinheiten (6) zum Schwingen angeregt werden, mit Hammerelementen
25 (14) in Form kleiner Hämmerchen, welche an den Zug- und Schubeinheiten (6) starr angebracht werden, sodass sich im Ruhezustand befindliche oder geringfügig schwingende glockenförmige Membrane durch Vor- und Zurückfahren der Hammerelemente (14) und Hämmern mittels der Hammerelemente (14) auf der glockenförmigen Membrane zum Schwingen
30 angeregt werden.

11. Vorrichtung gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die glockenförmige Membrane über Hammererelemente (14) der Zug- und Schubeinheiten (6) zum Schwingen angeregt werden, mit Hammererelementen (14) in Form elastischer Verbindungen von in oder an glockenförmige Membrane angebrachter Klöppel zu Zug- und Schubeinheiten (6), sodass sich im Ruhezustand befindliche oder geringfügig schwingende glockenförmige Membrane durch Vor- und Zurückfahren der Hammererelemente (14) und Hämmern mittels der Hammererelemente (14) auf der glockenförmige Membrane zum Schwingen angeregt werden.
12. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Zug- und Schubeinheiten (6) mit starren oder beweglichen Gliedern in mehreren Ebenen zueinander angeordnet sind, dass sie fest auf dem Boden (1) der Tankanlage (T) montiert sind und dass sich deren starre oder bewegliche Glieder über Durchführungen (11) an der Wandung (2) oder im Schwimmdach (3) nach aussen führen lassen um so über ausserhalb der Tankanlage (T) stehende, fluidbetätigten Antriebe angetrieben zu werden.
13. Vorrichtung gemäss Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass räumlich flexible Zug- und Schubeinheit (7) mit beweglichen Gliedern verwendet werden, die aus Metall wie Stahl, Stahllegierungen, Bronze oder aus Kunststoff oder aus metallisiertem Kunststoff gefertigt werden, und die in grösseren Längen von Rolle entsprechend eines vorgegebenen Störmuters (S) verlegt werden.

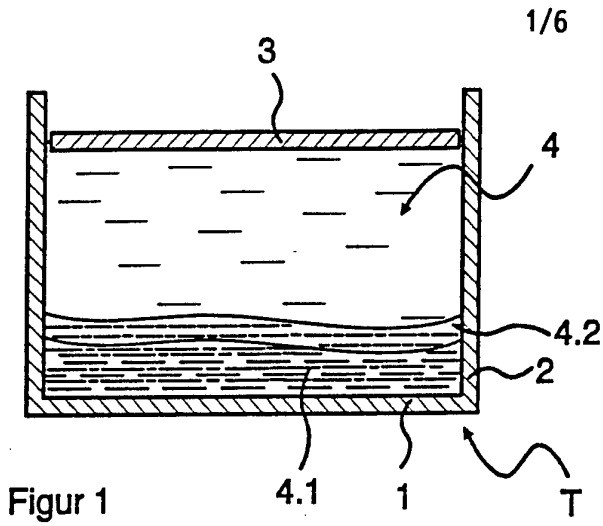
14. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Precursors eine Störung in Form einer Anregung mittels hydrodynamischer Mittel eingebracht wird.
- 5
15. Verfahren gemäss Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Störung der Ausbildung der Ausfällzone (4.2) durch ein globales Störmuster (S) mit einer Vielzahl von lokalen Störstellen (L) konzipiert wird, dass das Störmuster S als Gesamtheit von Störstellen (L) volumenfüllend in Störzonen umgesetzt werden, in welche die Störung über Störvorrichtungen (V) mit Störmitteln (8,12) in die Störzonen im Lagerbehälter (T) eingebracht wird.
- 10
- 15 16. Verfahren gemäss Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass Störzonen in Störhöhen (9,10,13) über dem Boden einer Tankanlage (T) bestimmt werden, dass eine oder mehrere Störzonen über der Grundfläche der Tankanlage (T) bestimmt werden, dass von Störzonen eine Störtiefe bestimmt wird und dass die von Grundfläche und Störtiefen gebildete Volumina der Störzonen so angelegt wird, dass sie die Ausfällzone (4.2) einschliessen.
- 20
- 25 17. Verfahren gemäss Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Störung der Ausbildung der Ausfällzone (4.2) durch hydrokinetisch, Zufuhr von Rohöl (4) in die Störzone über Rohrnetze (7) erfolgt, und dass in Störzonen stromfähige Mittel als Störmittel (V) angeordnet werden.

18. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 14 bis 17, gekennzeichnet durch, eine Vielzahl von flüssigkeitsabgebenden Mitteln (8) in ein vorgegebenes Störzonenmuster angeordnet und mit flüssigkeitleitenden Mitteln (7) untereinander verbunden sind.
- 5
19. Vorrichtung gemäss Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die der Ausbildung einer Ausfällzone (4.2) hydrokinetisch, durch Zufuhr oder Abfuhr von Rohöl (4) in die oder von der Störzone über Rohrnetze (7) als Störvorrichtungen (V) verhindert wird.
- 10
20. Vorrichtung gemäss Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbildung einer Ausfällzone (4.2) hydrokinetisch, durch eine kombinierte Abfuhr und Zufuhr von Rohöl (4) aus und in die Störzone über Düsen und Rohrnetze (7) in Störvorrichtungen (V) verhindert wird.
- 15
21. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass Rohrnetze (7) aus genormten starren Rohrbauteilen gebaut werden, dass diese starren Rohrbauteile über Verbindungsmittel wie Flansche miteinander verbunden werden können und dass Öffnungen oder Düsen über Verbindungsmittel mit starren Rohrbauteilen verbunden werden können.
- 20
- 25
22. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass Rohrnetze (7) aus genormten flexiblen Rohrbauteilen gebaut werden, dass diese flexiblen Rohrbauteile über Verbindungsmittel wie Flansche miteinander verbunden werden können und dass Öffnungen
- 30

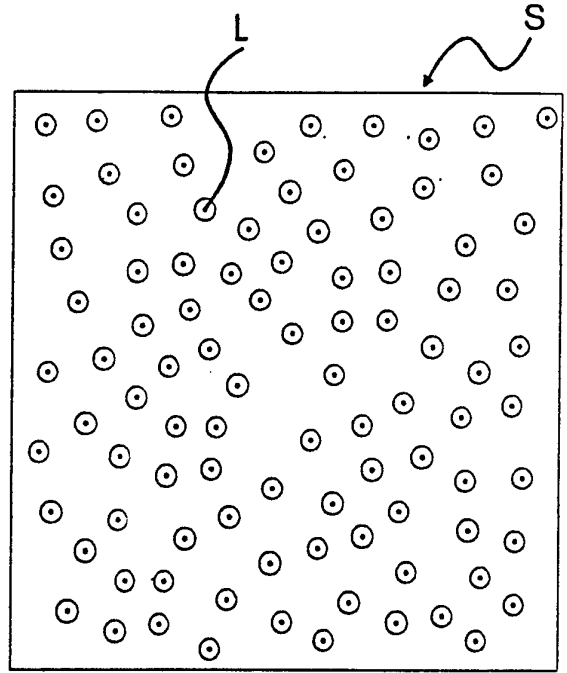
oder Düsen über Verbindungsmittel mit flexiblen Rohrbauteilen verbunden werden können.

- 5 23. Vorrichtung gemäss Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die flexiblen Rohrbauteile als gepanzerte druckfeste Schläuche quasi von Rolle flexibel verlegt werden, die nach Anbringen der Düsen dauerhaft auf dem Boden (1) der Tankanlage (T) fixiert werden.
- 10
24. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr bzw. Abfuhr von Rohöl (4) in die und von der Störzone über Düsen erfolgt, dass Düsen mit genormten, unterschiedlichen Durchsätzen an Störmittel angebracht werden, dass die Düsen
- 15 einen Druckabfall an Störmittel in Rohrnetzen (7) über diese unterschiedlichen Durchsätze an Störmittel korrigieren.
25. Vorrichtung gemäss Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass über
- 20 Düsen mit unterschiedlichen Durchsätzen das Verhältnis vom lokalen Druck an den Düsen in Rohrnetzen (7) zum Durchsatz der Düsen konstant gehalten wird.
- 25 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20 und 24 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die störungsverursachenden Mittel von der Abdeckung des Lagerbehälters in die Ausfällzone geführt sind.

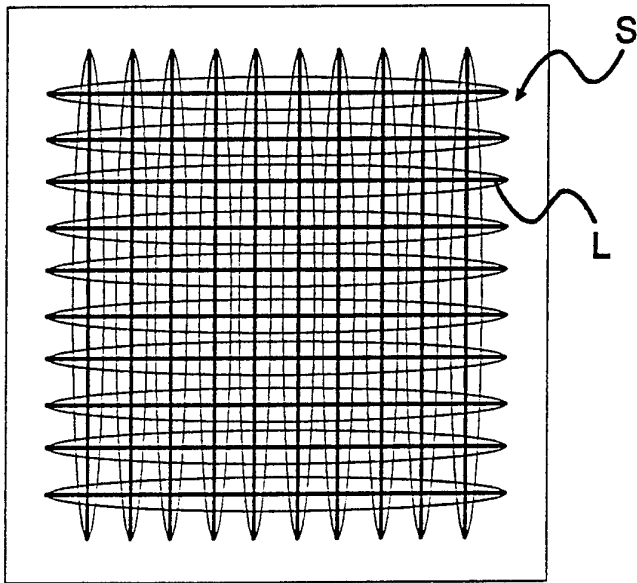
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Störmittel Lanzetten sind, welche in Stützen in einem Schwimmdach oder durch ein Festdach führbar angeordnet sind.



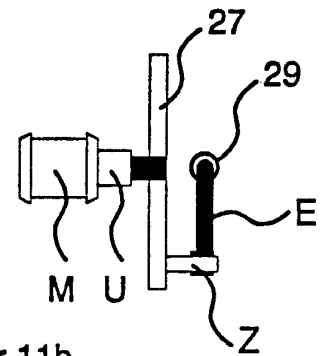
Figur 1



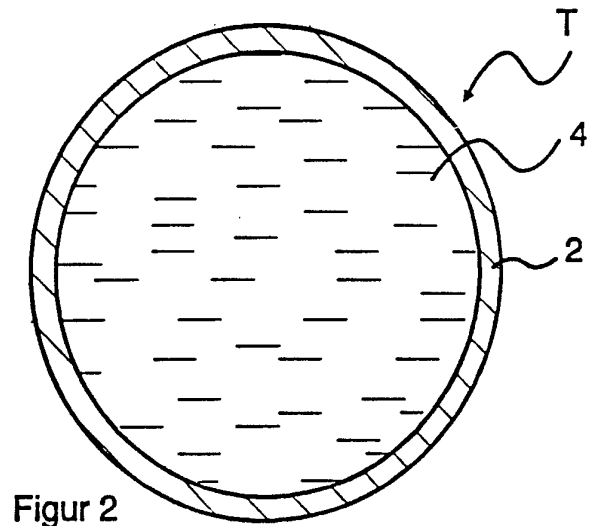
Figur 4b



Figur 3

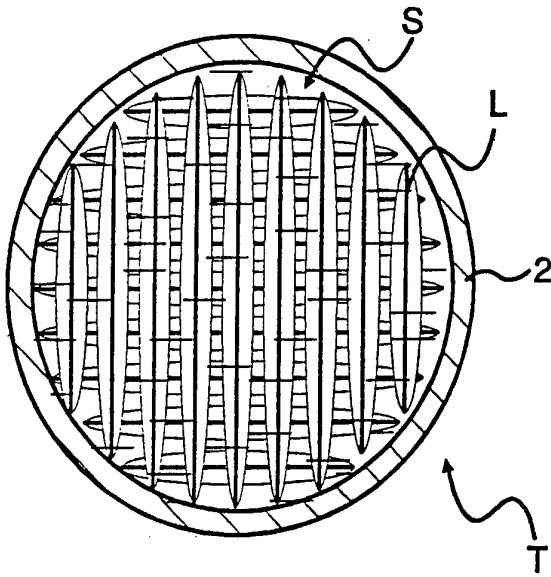


Figur 11b

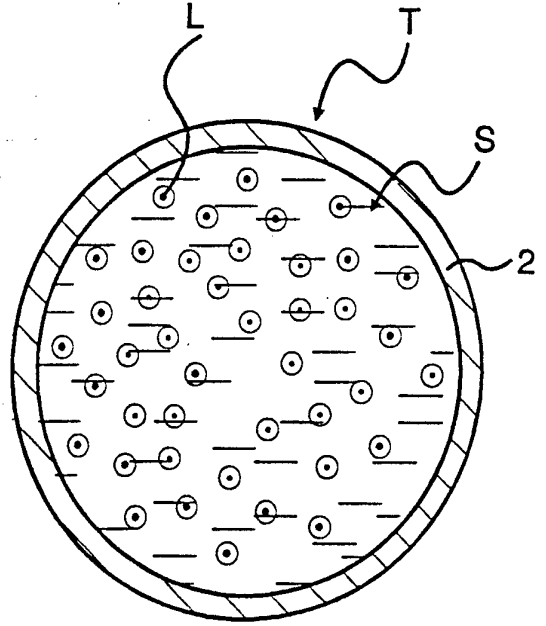


Figur 2

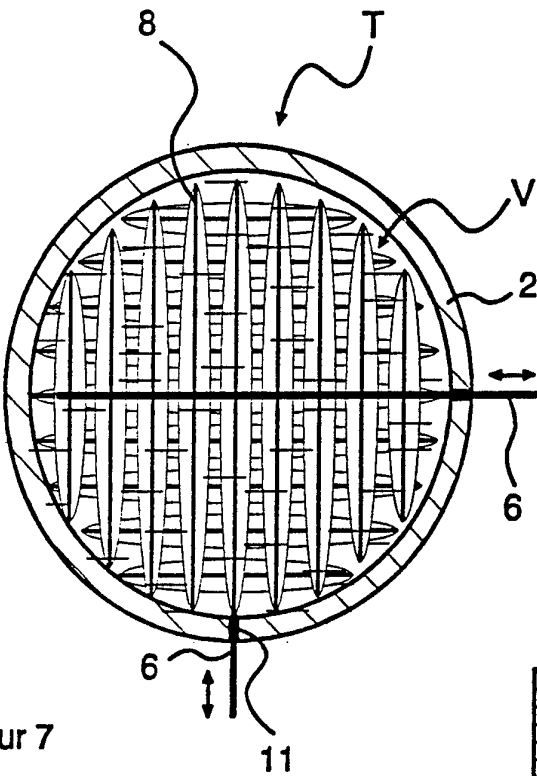
2/6



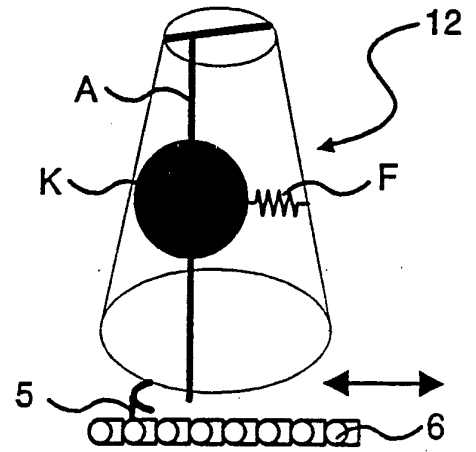
Figur 5



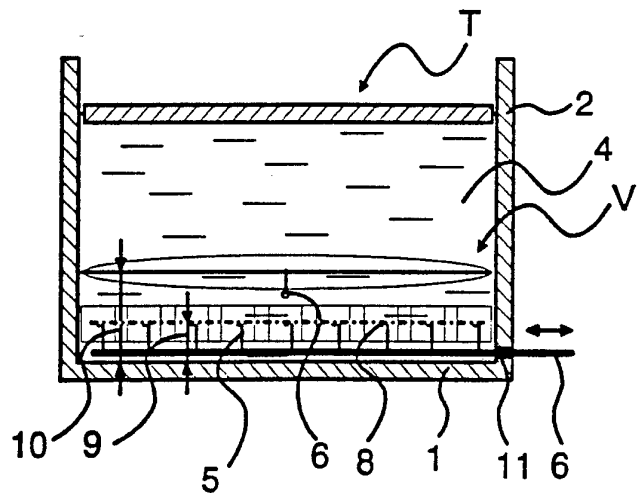
Figur 6b



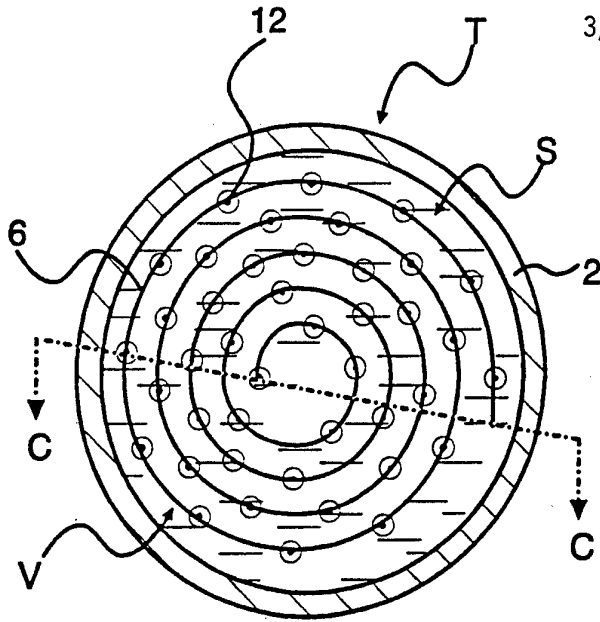
Figur 7



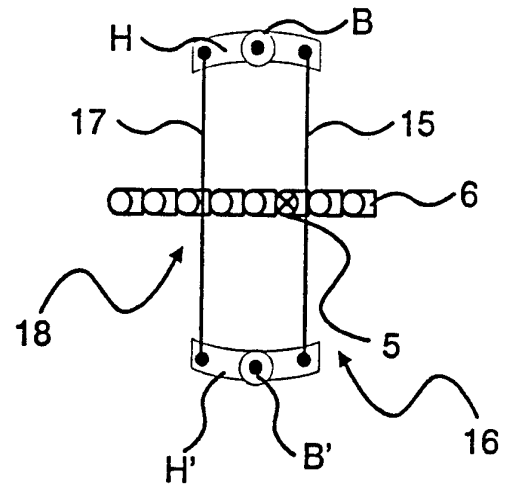
Figur 13



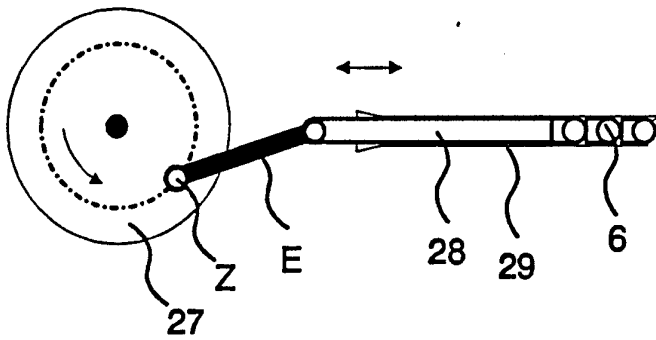
Figur 8



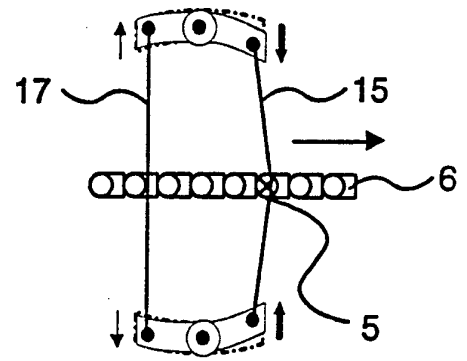
Figur 9b



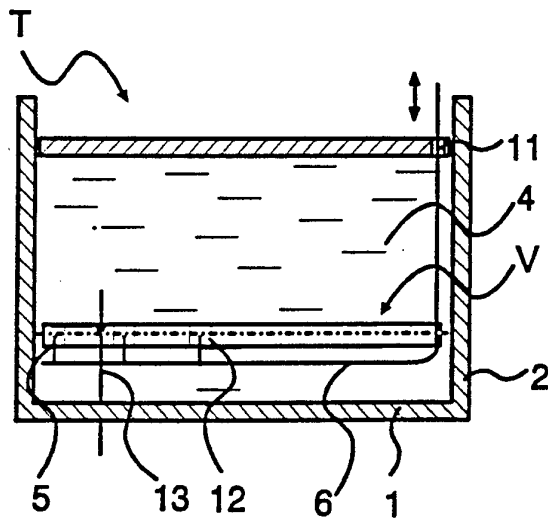
Figur 12a



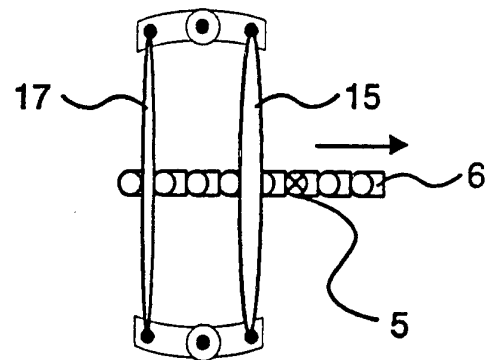
Figur 11a



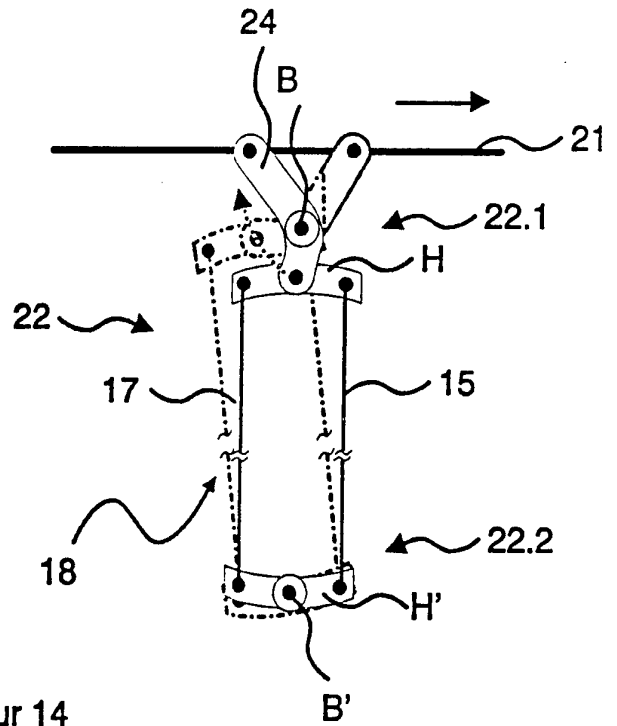
Figur 12b



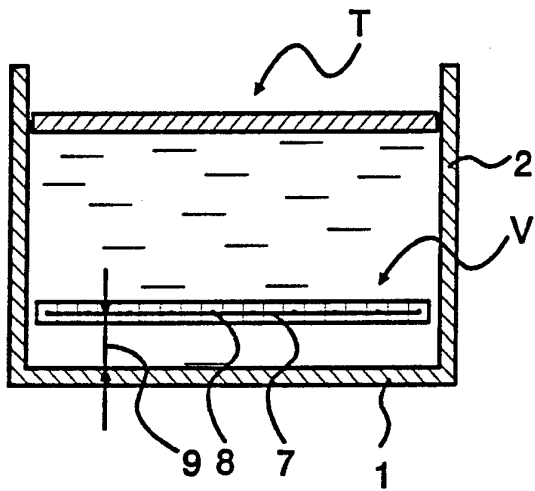
Figur 10



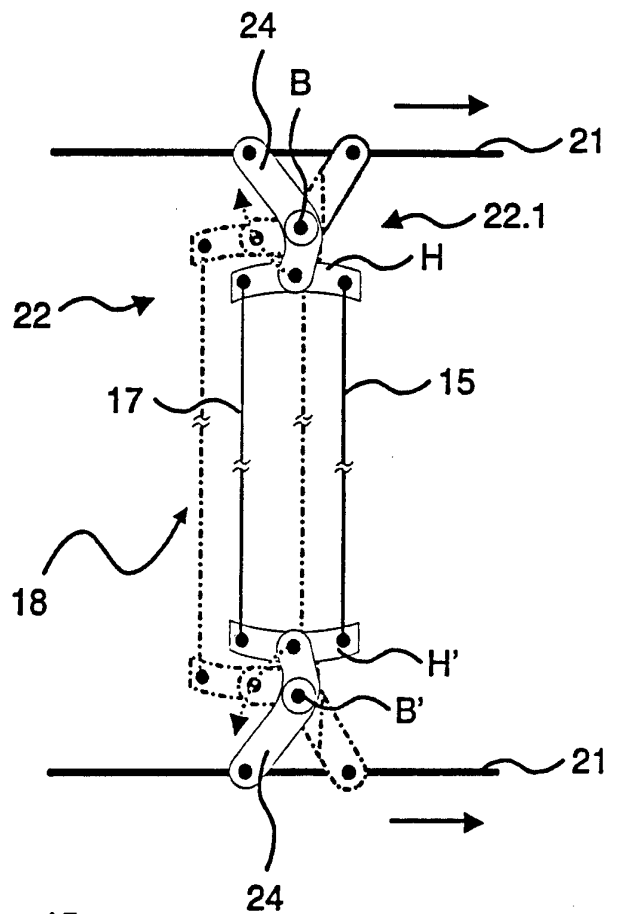
Figur 12c



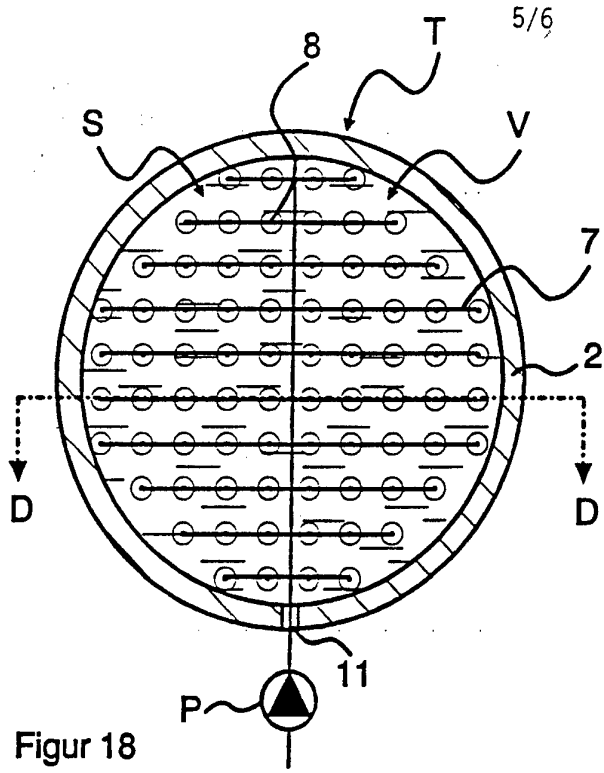
Figur 14



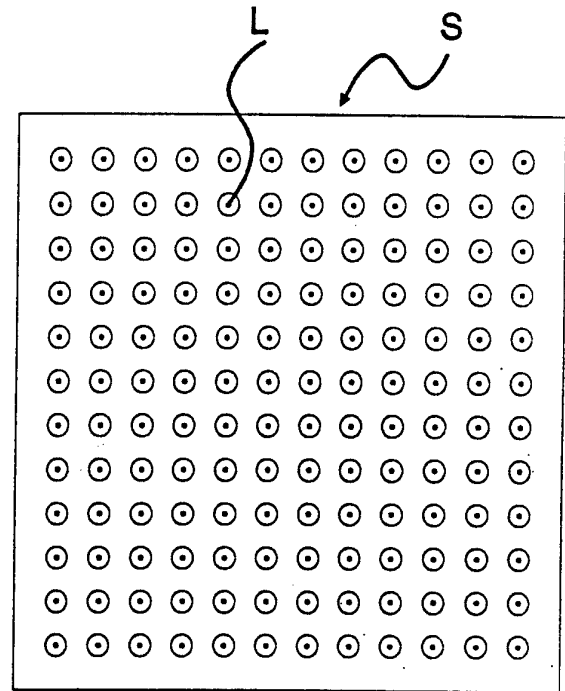
Figur 19



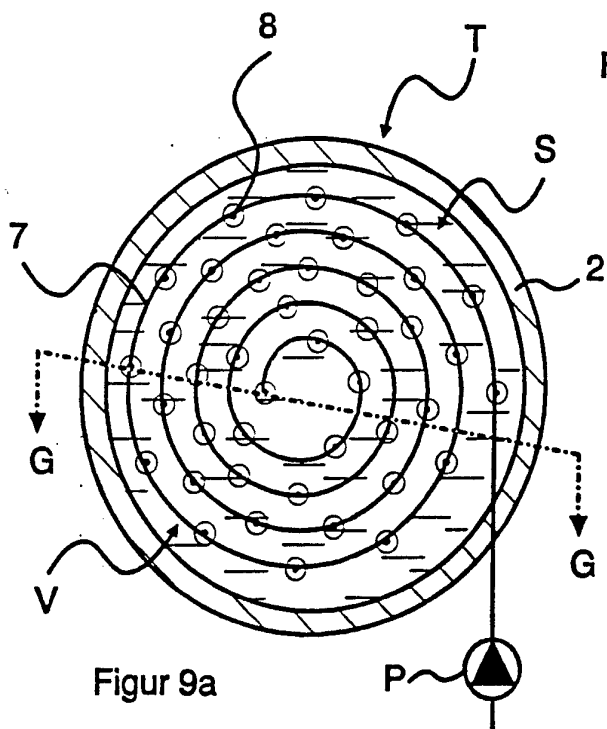
Figur 15



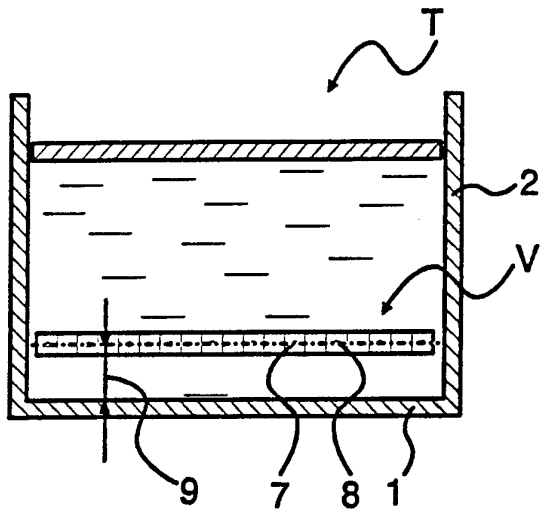
Figur 18



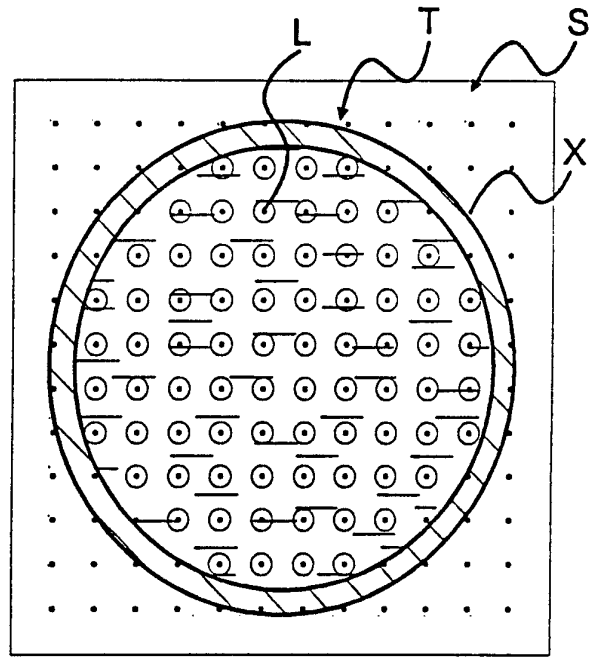
Figur 4a



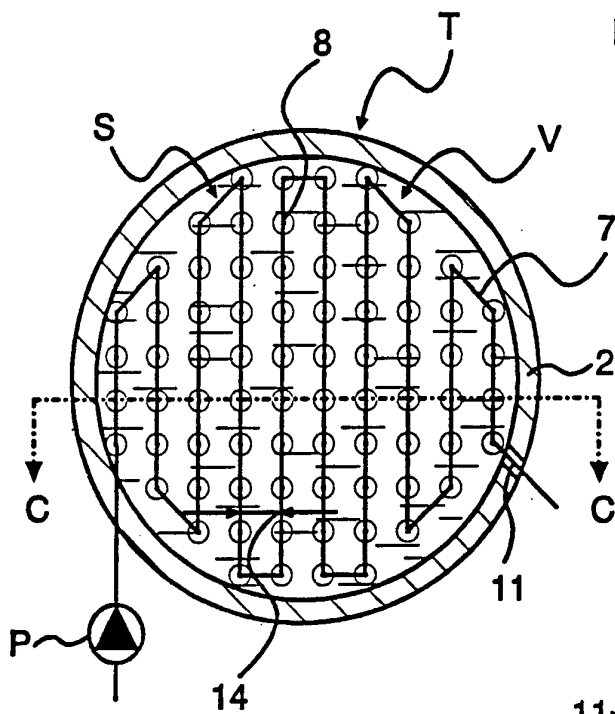
Figur 9a



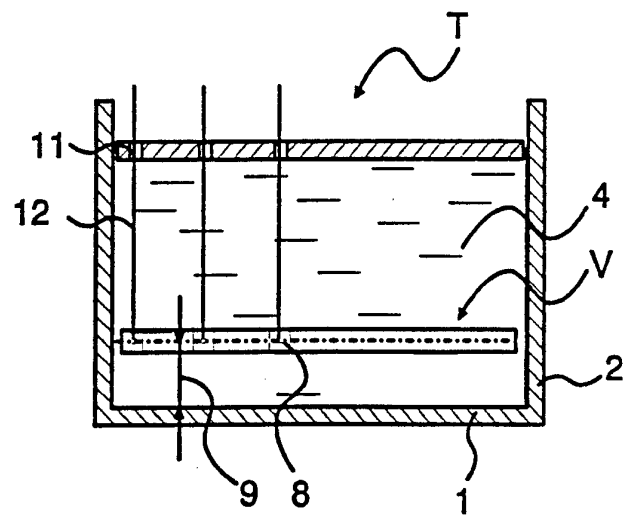
Figur 17



Figur 6a



Figur 16



Figur 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat' Application No
 PCT/EP 94/02717

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B01F11/00 B01F13/02 B08B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B01F B08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 73 (C-12)(555) 28 May 1980 & JP,A,55 039 216 (MITSUI ZOSEN) 19 March 1980 see abstract ----	1
A	CH,A,289 372 (MULLER) 1 July 1953 ----	1
A	US,A,3 081 239 (CLAUSS) 12 March 1963 ----	
A	CH,A,161 777 (WYSS) 17 July 1933 ----	
A	DE,A,34 34 669 (GTASSINGER) 3 April 1986 ----	
A	US,A,3 466 016 (JABLON) 9 September 1969 ----	
A	DE,A,35 12 548 (BONTENACKELS) 16 October 1986 -----	

 Further documents are listed in the continuation of box C.

 Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 1994

Date of mailing of the international search report

21. 12. 94

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peeters, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/02717

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH-A-289372		NONE	
US-A-3081239		NONE	
CH-A-161777		NONE	
DE-A-3434669	03-04-86	NONE	
US-A-3466016	09-09-69	NONE	
DE-A-3512548	16-10-86	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. des Aktenzeichens
PCT/EP 94/02717

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01F11/00 B01F13/02 B08B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B01F B08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 73 (C-12)(555) 28. Mai 1980 & JP,A,55 039 216 (MITSUI ZOSEN) 19. März 1980 siehe Zusammenfassung ----	1
A	CH,A,289 372 (MULLER) 1. Juli 1953 ----	1
A	US,A,3 081 239 (CLAUSS) 12. März 1963 ----	
A	CH,A,161 777 (WYSS) 17. Juli 1933 ----	
A	DE,A,34 34 669 (GTASSINGER) 3. April 1986 ----	
A	US,A,3 466 016 (JABLON) 9. September 1969 ----	
A	DE,A,35 12 548 (BONTENACKELS) 16. Oktober 1986 -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- * "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- * "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- * "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- * "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Dezember 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21. 12. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peeters, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02717

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH-A-289372		KEINE	
US-A-3081239		KEINE	
CH-A-161777		KEINE	
DE-A-3434669	03-04-86	KEINE	
US-A-3466016	09-09-69	KEINE	
DE-A-3512548	16-10-86	KEINE	