(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Ausschliessungspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) **202 414**

Int.Cl.³ 3(51) **B 67 D 17/02**
E 02 B 15/04

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21)	AP B 67 D / 235 992 2	(22)	21.12.81	(44)	14.09.83
(31)	G8129821.8	(32)	13.10.81	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) MUENTE, HARM-HINRICH;DE;
(73) JASTRAM-WERKE GMBH U. CO KG, HAMBURG, DE
(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 60229/25/39 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FOERDERN UND AUFSTAUEN VON AUF SPEZIFISCH SCHWEREREN FLUESSIGKEITEN SCHWIMMENDEN LEICHTEREN FLUESSIGKEITEN, INSBESONDERE VON AUF WASSER SCHWIMMENDEM OEL

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern und Aufstauen von spezifisch leichteren Flüssigkeiten, die auf spezifisch schwereren Flüssigkeiten schwimmen, insbesondere von Öl, das sich auf einer Wasseroberfläche ausgebreitet hat. Während das Ziel der Erfindung die effektive und wirtschaftliche Beseitigung dieser spezifisch leichteren Flüssigkeiten ist, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die die beim Fördern und Aufstauen des Öls auftretenden Probleme beseitigen und das berührungslose Fördern und Aufstauen des Öls vor wandartigen Bauteilen ermöglichen, um ein volles Abschöpfen von auf Wasser schwimmendem Öl zu erreichen. Als Lösung ist hier ein Verfahren vorgesehen, daß darin besteht, daß mittels einer besonderen Vorrichtung aktiv durch ein bewegtes Bauteil oder passiv durch relative Anströmung eine örtliche Übergeschwindigkeit im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten erzeugt wird, die die leichtere Flüssigkeit in die gewünschte Richtung fördert und eventuell vor einer Sperrwand aufstaut. Fig. 2

5.5.82
AP B67D/235 992/2
60 229 25/39

Verfahren und Vorrichtung zum Fördern und Aufstauen von Flüssigkeiten

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern und Aufstauen von spezifisch leichteren Flüssigkeiten, die auf spezifisch schwereren Flüssigkeiten schwimmen, insbesondere von Öl, das sich auf einer Wasseroberfläche ausgebreitet hat.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Immer wieder treten bei Tankerunfällen, hervorgerufen durch Kollision oder Grundberührung, und bei Unfällen im Offshore-Bereich größere Mengen Öl aus, die sich rasch auf der Wasseroberfläche ausbreiten. Dabei entstehen je nach Ölart und Witterungsbedingungen großflächige Ölfilme oder relativ dicke Ölteppiche, die dann durch Wind und Strömungen auseinandergetrieben werden.

Um sowohl das Meer als auch die Küstenbereiche vor einer solchen Verschmutzung zu schützen, muß das Öl möglichst rechtzeitig entfernt werden. Dazu ist es notwendig, die Ölschichten in solche Bereiche abzuleiten und zu befördern, aus denen sie mit üblichen Aufnahmegeräten leichter abgeschöpft werden können. Ein wirkungsvolles Abschöpfen ist aber nur dann möglich, wenn die Ölschicht stark aufgedickt oder aufgestaut ist.

Dieses Fördern und Aufstauen des Öls stellt in der Praxis oftmals ein großes Problem dar, da sich vor allen wandartigen Bauteilen, die durch mit Öl bedecktes Wasser bewegt werden, eine Wirbelwalze, der sogenannte "Ölfilm-Rückwirbel"

ausbildet. Dieser verhindert nicht nur das Aufstauen des Öls, sondern bildet auch Wirbelzöpfe, in denen die stark zerrissene Ölschicht mit in die Tiefe gerissen wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die effektive und wirtschaftliche Beseitigung von spezifisch leichteren Flüssigkeiten, die auf spezifisch schwereren Flüssigkeiten schwimmen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die die beim Fördern und Aufstauen des Öls auftretenden Probleme beseitigen und das berührungslose Fördern und Aufstauen des Öls vor wandartigen Bauteilen ermöglichen, um ein volles Abschöpfen von auf Wasser schwimmendem Öl zu erreichen.

Dazu wird ein Verfahren zum Fördern und Aufstauen von auf spezifisch schwereren Flüssigkeiten schwimmenden leichteren Flüssigkeiten, insbesondere von auf Wasser schwimmendem Öl, vorgeschlagen, nach dem mittels einer passiv oder aktiv arbeitenden Vorrichtung im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten eine in die gewünschte Förderrichtung weisende örtliche Übergeschwindigkeit erzeugbar ist.

Des weiteren wird zur Lösung der Aufgabe eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen, die in der Weise ausgebildet ist, daß die Vorrichtung bei Anströmung sowohl durch Eigenbewegung der Vorrichtung als auch durch natürliche Flüssigkeitsbewegung hervorgerufen aus einer

näherungsweise senkrecht stehenden, etwa quer zur Anströmrichtung angeordneten Wand besteht, die eben, profiliert oder sonstwie strömungsgünstig geformt ist und deren Oberkante sich im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten befindet.

Die Erfindung beruht hiernach darin, im Bereich der Grenzfläche Öl/Wasser eine örtliche Übergeschwindigkeit zu erzeugen. Mittels einer besonderen Vorrichtung wird aktiv, z. B. durch ein bewegtes Bauteil, oder passiv, z. B. durch relative Anströmung, eine örtliche Übergeschwindigkeit im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten erzeugt, die die leichtere Flüssigkeit in die gewünschte Richtung fördert und eventuell vor einer Sperrwand aufstaut. So wird die Ursache für den genannten Ölfilm-Rückwirbel, nämlich der beim Versuch des Aufstauens vor einer Wand sich ausbildende Geschwindigkeitsgradient in der Grenzschicht Öl/Wasser, beseitigt und darüber hinaus eine Übergeschwindigkeit der Ölschicht gegenüber dem darunter befindlichen Wasser erreicht. Nur dadurch ist es möglich, die Ölschicht vor einer Wand zu einer erheblichen Dicke aufzustauen.

Zur Erzeugung dieser Übergeschwindigkeit werden nach weiteren Ausführungsformen der Erfindung aktiv-arbeitende Vorrichtungen, z. B. Rotoren oder Schaufelräder vorgeschlagen, die an ihrer Oberseite eine in Förderrichtung weisende Strömung aufbauen. Verwendbar sind aber auch passiv-arbeitende Vorrichtungen, z. B. senkrechte Wände, Wehre oder Verdränger, die entweder durch die Fahrbewegung der Vorrichtung selbst oder durch die natürliche Fließbewegung des Wasser angeströmt werden. Diese Strömung wird vor der Wand gestoppt und aufgeteilt, ein Teil fließt mit hoher

Übergeschwindigkeit über die Oberkante der Vorrichtung, während der Rest untenherum abfließt.

So ist ein weiteres erfinderisches Merkmal darin zu sehen, daß die Vorrichtung aus einem näherungsweise walzenförmigen Rotor besteht, der mittels eines Antriebs um eine etwa parallel zur Flüssigkeitsoberfläche und näherungsweise quer zur Anströmrichtung verlaufende Achse drehbar ausgebildet ist, wobei die Umfangsgeschwindigkeit an der Rotoroberseite ungefähr in die gewünschte Förderrichtung weist und sich diese Rotoroberseite im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten befindet.

Darüber hinaus ist erfinderisch, daß der Mantel des Rotors aus einem festen oder flexiblen Material besteht, dessen Oberfläche glatt, aufgerauht, bürstenförmig ausgebildet oder mit anderen beliebig geformten Unebenheiten versehen ist.

Vorteilhaft ist es, wenn an den Stirnseiten der Vorrichtung über die Flüssigkeitsoberfläche hinausragend ausgebildete Endscheiben vorgesehen sind.

Ebenso ist es vorteilhaft, wenn besondere Bauteile zum Abstreifen, Umlenken, Beruhigen oder Aufstauen der zu fördernden Flüssigkeit vorgesehen sind. Weiterhin ist erfinderisch, daß die Vorrichtung über eine starre oder bewegliche Halterung mit einer festen Stauwand oder einem Schwimmkörper verbunden ist und über diese Halterung aktiv oder passiv in der getauchten Position gehalten ist.

5.5.82
60 229 25/39

Vorteilhafterweise sollte die Vorrichtung mittels eines oder mehrerer auftriebsbehafteter Schwimmkörper in ihrer getauchten Position gehalten werden.

Darüber hinaus hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Vorrichtung in einigem Abstand vor einer näherungsweise senkrecht stehenden Stauwand angeordnet ist.

Ebenso ist vorteilhaft, wenn mehrere gleiche oder unterschiedliche Vorrichtungen nebeneinander, hintereinander oder in beliebigen Winkeln zueinander angeordnet sind.

Die Güte des Förderns und Aufstauens von Öl bei diesen Vorrichtungen ist abhängig von der Größe der Vorrichtung, von der Lage zur Trennschicht Öl-Wasser und von der hydrodynamischen Form.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: in einer Stirnseiten-Ansicht einen Rotor mit einer Abstreifleiste;

Fig. 2: in einer Stirnseiten-Ansicht eine profilierte Wehrwand mit einer starren Halterung vor einer Stauwand und

Fig. 3: einen Längsschnitt durch eine Wehrwand mit Schwimmkörpern und mit Endscheiben.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt nach der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform einen Rotor 1, der im wesentlichen walzenförmig ausgebildet ist, mit einer auf seiner Rückseite angeordneten Abstreifleiste 2. Der Mantel 3 des Rotors 1 ist aus beliebigem Material gefertigt und mit einer beliebigen Oberflächenstruktur 4 versehen. Die Rotoroberkante liegt etwas unterhalb der Trennschicht Öl-Wasser 5, seine Drehachse 6 verläuft annähernd parallel zur Flüssigkeitsoberfläche 7 und etwa senkrecht zur Förderrichtung 8. Die Drehrichtung 9 des Rotors 1 ist so gewählt, daß die Umfangsgeschwindigkeit an der oberen, also dem Öl zugewandten Seite in Förderrichtung weist. Diese Umfangsgeschwindigkeit sollte größer sein als die durch Anströmung 10 oder Eigenbewegung 11 verursachte Relativbewegung zwischen Wasser und Rotor 1. Hierdurch wird das Wasser in dem Bereich zwischen dem Rotor und der Ölschicht so stark beschleunigt, daß sich eine örtliche Übergeschwindigkeit ausbildet. Diese ist in der Lage, die Schubkräfte 12 auf die Ölschicht zu übertragen, so daß sich das Öl in Drehrichtung 9 des Rotors in Bewegung setzt und sich zu einer kompakten Schicht aufdickt.

Die Abstreifleiste 2, welche auch als Beruhigungsleiste fungiert, die auch an anderer Stelle und in anderer Form angebracht sein kann, soll das Mitreißen von Ölteilchen verhindern und für eine gleichmäßige Strömung sorgen. Der Antrieb des Rotors 1 kann über einen extern angeordneten oder integrierten Motor beliebiger Bauart erfolgen, wobei zur Energiezufuhr die Halterung 13 mitbenutzt werden kann.

Die Fig. 2 zeigt eine passiv-arbeitende Wehrwand 14, die hier aus strömungstechnischen Gründen profilartig geformt

ist. Sie ist mit einer starren Halterung 15 an einer Stauwand 16 so befestigt, daß sich ihre Oberkante 17 kurz unterhalb der Trennschicht Öl-Wasser 5 befindet. Die Wasserbewegung vor der Wehrwand 14, die wieder durch Eigenbewegung 11 der gesamten Anlage durch die natürliche Anströmung 10 des Wassers bewirkt wird, bildet an der Vorderseite der Wehrwand 14 eine Potentialströmung mit Staupunkt 18 aus. Ein Teil des Wassers fließt unter der Wehrwand hindurch, der Rest 19 strömt mit sehr hoher Geschwindigkeit über die Oberkante 17 und reißt dabei das Öl in die gewünschte Förderrichtung 8 mit. Vor der Stauwand 16, die beispielsweise zu einem Schiffskörper gehören kann, staut sich das Öl dann zu einer dicken Schicht 20 auf. Hier kann es sehr viel müheloser entfernt werden als der dünne Ölfilm vor der Vorrichtung. In der halbgetauchten Position gehalten wird diese Wehrwand 14 durch die starre oder bewegliche Halterung 15, die an der festen oder schwimmenden Stauwand 16 befestigt ist.

Die Fig. 3 zeigt den Längsschnitt durch eine Wehrwand 14 in Richtung der Anströmung gesehen. Zur Vermeidung seitlicher Umströmungen wurde diese Vorrichtung an ihren Stirnseiten mit Endscheiben 21 versehen, die über die Flüssigkeitsoberfläche hinausragen. Ferner wurden beispielhaft die Schwimmkörper 22 eingezeichnet, die die Wehrwand in ihrer halbgetauchten Position halten. Sie befähigen die Vorrichtung, auch bei bewegtem Wasser das Öl zu fördern und aufzustauen.

Zur Lenkung und Förderung größerer, geschlossener Ölteppiche können auch mehrere gleiche oder unterschiedliche Vorrichtungen der voranstehend beschriebenen Art verwandt werden, die nebeneinander, hintereinander oder in beliebigen

5.5.82
60 229 25/39

Winkeln zueinander angeordnet sind. Miteinander verbunden werden sie durch einfache Halterungen oder senkrechte Wände, die gleichzeitig eine Führung des Öls übernehmen können, oder durch waagerechte Böden, die zum Abfließen des Wassers vorteilhafterweise mit Löchern versehen sein sollten.

5.5.82
60 229 25/39

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Fördern und Aufstauen von Flüssigkeiten, die auf spezifisch schwereren Flüssigkeiten schwimmen, insbesondere von auf Wasser schwimmendem Öl, gekennzeichnet dadurch, daß mittels einer passiv oder aktiv arbeitenden Vorrichtung im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten eine in die gewünschte Förderrichtung (8) weisende örtliche Übergeschwindigkeiten erzeugbar ist.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung bei Anströmung (10), sowohl durch Eigenbewegung der Vorrichtung als auch durch natürliche Flüssigkeitsbewegung hervorgerufen, aus einer näherungsweise senkrecht stehenden, etwa quer zur Anströmrichtung angeordneten Wehrwand (14) besteht, die eben, profiliert oder sonstwie strömungsgünstig geformt ist und deren Oberkante (17) sich im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten befindet.

3. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung aus einem näherungsweise walzenförmigen Rotor (1) besteht, der mittels eines Antriebs um eine etwa parallel zur Flüssigkeitsoberfläche und näherungsweise quer zur Anströmrichtung verlaufende Achse drehbar ausgebildet ist, wobei die Umfangsgeschwindigkeit an der Rotoroberseite ungefähr in die gewünschte Förderrichtung (8) weist und sich diese Rotoroberseite im Bereich der Trennschicht der beiden Flüssigkeiten befindet.

4. Vorrichtung nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Mantel des Rotors (1) aus einem festen oder flexiblen Material besteht, dessen Oberfläche glatt, aufgerauht, bürstenförmig ausgebildet oder mit anderen beliebig geformten Unebenheiten versehen ist.

5. Vorrichtung nach den Punkten 2 oder 3 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß an den Stirnseiten der Vorrichtung über die Flüssigkeitsoberfläche hinausragend ausgebildete Endscheiben (21) vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach den Punkten 2 bis 5, gekennzeichnet durch besondere Bauteile zum Abstreifen, Umlenken, Beruhigen oder Aufstauen der zu fördernden Flüssigkeit.

7. Vorrichtung nach den Punkten 2 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung über eine starre oder bewegliche Halterung (15) mit einer festen Stauwand (16) oder einem Schwimmkörper verbunden ist und über diese Halterung (15) aktiv oder passiv in der getauchten Position gehalten ist.

8. Vorrichtung nach den Punkten 2 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung mittels eines oder mehrerer auftriebsbehafteter Schwimmkörper (22) in ihrer getauchten Position gehalten ist.

9. Vorrichtung nach den Punkten 2 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung in einigem Abstand vor einer näherungsweise senkrecht stehenden Stauwand (16) angeordnet ist.

5.5.82
60 229 25/39

10. Vorrichtung nach den Punkten 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere gleiche oder unterschiedliche Vorrichtungen nebeneinander, hintereinander oder in beliebigen Winkeln zueinander angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

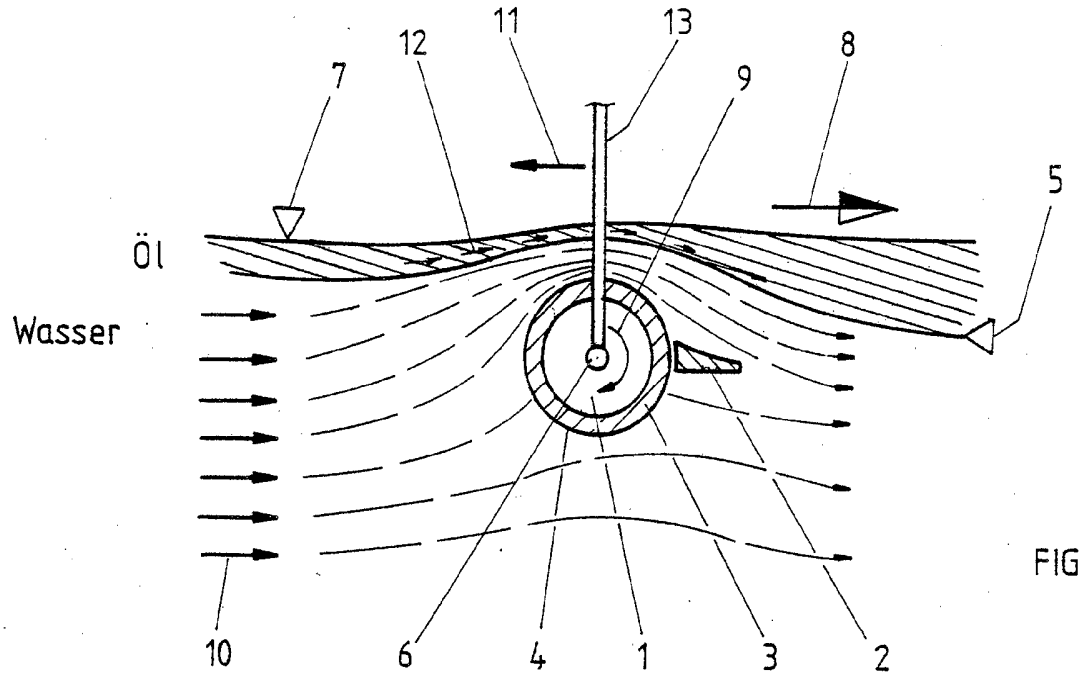

11
13
12
8
7
9
5
Öl
Wasser
10
6
4
1
3
2

FIG. 1

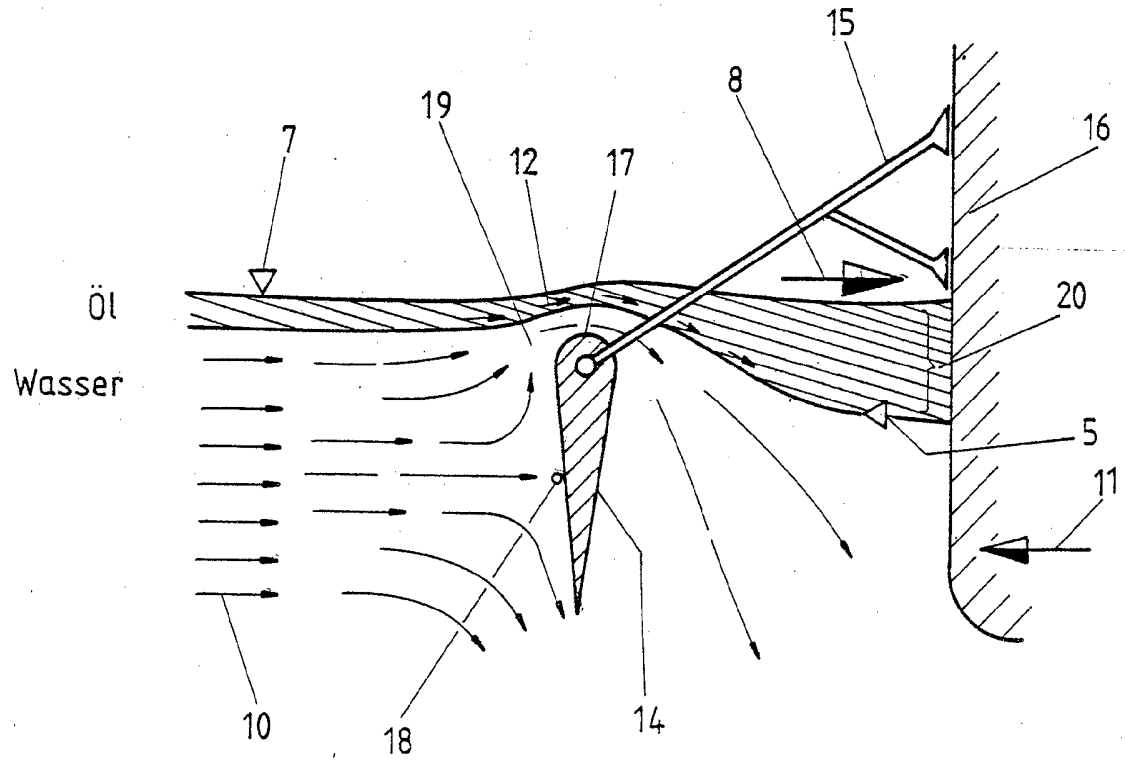

15
19
8
16
7
12
17
Öl
20
Wasser
5
11
10
18
14

FIG. 2

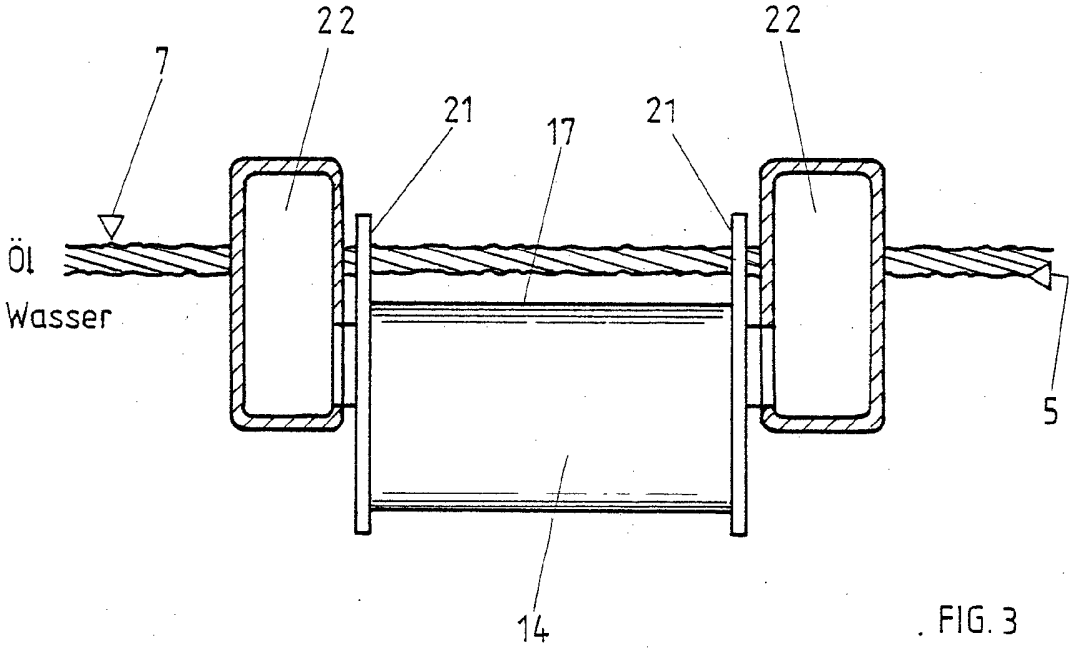


FIG. 3