

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **87107731.9**

Int. Cl.⁴: **B 63 B 35/02, B 63 J 4/00,**
B 63 B 57/00, A 62 C 29/00

Anmeldetag: **27.05.87**

Priorität: **28.05.86 DE 3618008**

Anmelder: **Mächling, Helfried, Matthias**
Kempkes-Strasse 32, D-4232 Xanten 3 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **02.12.87**
Patentblatt 87/49

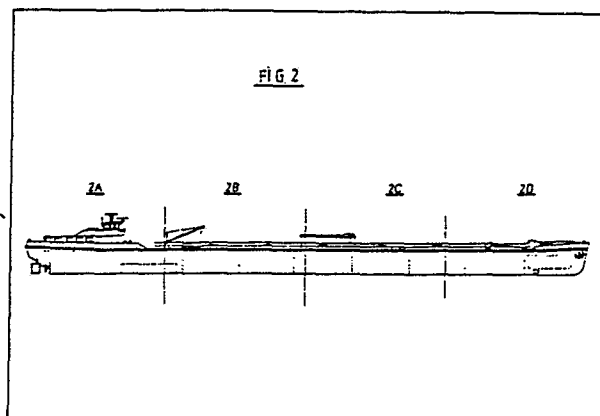
Erfinder: **Mächling, Helfried, Matthias**
Kempkes-Strasse 32, D-4232 Xanten 3 (DE)

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB LI LU NL**

Vertreter: **Kiefer, Winfried, Dipl.-Phys., Kasinostrasse 13,**
D-4100 Duisburg 1 (DE)

Verfahren zum Entsorgen und zum Löschen von in Brand geratenen Flüssigkeitslagertanks in der Nähe von oder auf Gewässern, insbesondere von Schiffsladerräumen.

Das Entsorgen erfolgt von der Wasserseite her. Aus einem zu entsorgenden Lagertank, Behälter oder Laderaum werden die Restladung an flüssigem Produkt und/oder die flüssigen Verunreinigungen und/oder Emulsionen abgepumpt, das flüssige Produkt wird nach einem eventuellen Separieren der flüssigen Verunreinigungen zwischengelagert, aus den flüssigen Verunreinigungen und/oder Emulsionen wird das Wasser separiert, die Verunreinigungen und Öle werden zwischengelagert. Der Lagertank, der Behälter oder Laderaum wird mit einem flüssigen Reinigungsmedium gereinigt. Aus dem flüssigen Reinigungsmedium werden die Rückstände separiert, die Rückstände werden zwischengelagert, und die klassifizierten und zwischengelagerten Produkte, Verunreinigungen, Öle und Rückstände werden auf dem Wasserwege zu einer Anlage für ein Recycling oder ihrer Beseitigung transportiert. Zum Löschen der Brände wird Wasser/oder ein Gemisch aus Wasser und einem Inertgas zum Erzeugen einer den Brand löschenden Atmosphäre auf den Lagertank gesprüht, wobei über den Ladelöschsteiger in das Innere des brennenden Lagertanks oder über Schlauchverbindungen in (auf) das Schiff Inertgas zum Erzeugen eines unterkritischen Gemisches aus Luft und Inertgas oder zum Erzeugen einer Inertgasatmosphäre gepumpt wird.



Verfahren zum Entsorgen von Lagertanks und Behältern für
flüssige Güter in Häfen, an Küsten, auf See und Wasser-
straßen, insbesondere zum Entsorgen der Laderäume von
Schiffen und zum Löschen von in Brand geratenen Lagertanks

Patentansprüche

1.) Verfahren zum Entsorgen von Lagertanks und Behältern für flüssige Güter in Häfen, an Küsten, auf See und Wasserstraßen, insbesondere zum Entsorgen der Laderäume von Schiffen, dadurch gekennzeichnet, daß

das Entsorgen von der Wasserseite her erfolgt, aus einem zu entsorgenden Lagertank, Behälter oder Laderaum die Restladung an flüssigem Produkt und/oder die flüssigen Verunreinigungen und/oder Emulsionen abgepumpt werden, das flüssige Produkt nach einem eventuellen Separieren der flüssigen Verunreinigungen zwischengelagert wird, aus den flüssigen Verunreinigungen und/oder Emulsionen das Wasser separiert wird, die Verunreinigungen und Öle zwischengelagert werden, der Lagertank, der Behälter oder Laderaum mit einem flüssigen Reinigungsmedium gereinigt wird, aus dem flüssigen Reinigungsmedium die Rückstände separiert werden, die Rückstände zwischengelagert werden, und daß die klassifizierten und zwischengelagerten Produkte, Verunreinigungen, Öle und Rückstände auf dem Wasserwege zu einer Anlage für ein Recycling oder ihrer Beseitigung transportiert werden.

2.) Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

das flüssige Reinigungsmedium nach dem Separieren der Rückstände zum weiteren Reinigen von Lagertanks, Behälter und Laderäumen dient.

3.) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß

von der Wasserseite her die Lagertanks, Behälter und Laderäume anschließend mit Luft getrocknet werden.

4.) Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß

von der Wasserseite her die Lagertanks, Behälter und Laderäume anschließend mit Inertgas befüllt werden.

5.) Verfahren zum Löschen von in Brand geratenen Lagertanks in Häfen, an Küsten, auf See Wasserstraßen von der Wasserseite her, von in Brand geratenen Schiffen, insbesondere von Lagertanks für flüssige Güter,

dadurch gekennzeichnet, daß

Wasser/oder ein Gemisch aus Wasser und einem Inertgas zum Erzeugen einer den Brand löschenden Atmosphäre auf den Lagertank gesprüht wird und daß über den Ladelöschsteiger in das Innere des brennenden Lagertanks oder über Schlauchverbindungen in (auf) das Schiff Inertgas zum Erzeugen eines unterkritischen Gemisches aus Luft und Inertgas oder zum Erzeugen einer Inertgasatmosphäre gepumpt wird.

6.) Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß

beim/nach dem Erzeugen einer Inertgasatmosphäre der Tankinhalt über den Ladelöschsteiger bzw. die Schlauchverbindungen abgepumpt wird.

7.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Vorrichtung ein Schiff (1) ist und Laderäume (15 bis 20, 21 bis 26) bzw. Laderäume und Container (28) für die klassifizierten flüssigen Produkte , Verunreinigungen, Rückstände und Öle und Einrichtungen (75, 76, 77) zum Löschen von Bränden aufweist.

8.) Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Schiff mindestens einen Laderaum für das von den Rückständen befreite Reinigungsmedium aufweist.

9.) Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Schiff eine Einrichtung (64) für die Luftverflüssigung und Tanks (67 bzw. 68) für den verflüssigten Stickstoff und das verflüssigte Kohlendioxid und Tanks (78 bzw. 79) für Halon und Schaum aufweist.

8.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schiff ein Gebläse (60) zum Erzeugen eines die Lagertanks,
die Behälter und die Laderäume trocknenden Luftstroms aufweist.

9.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schiff ein Ölabsauggerät aufweist.

10) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schiff Einrichtungen (89') zum Aufbereiten von außenbords
angepumptem Wasser aufweist.

11) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schiff einen Separator (71) aufweist.

12) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schiff ein Filter (34) aufweist.

13) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
das der Kühlkreislauf des Hauptantriebs (64) und/oder der
Kühlkreislauf des Hilfsantriebs (69) einen Wärmetauscher (65
bzw. 70) zum Vorwärmen des Wassers für das Entsorgen und/oder
für das Löschen von Bränden aufweist.

Verfahren zum Entsorgen von Lagertanks und Behältern für
flüssige Güter in Häfen, an Küsten, auf See und Wasser-
straßen, insbesondere zum Entsorgen der Laderäume von
Schiffen und zum Löschen von in Brand geratenen Lagertanks

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entsorgen von Lagertanks und Behältern für flüssige Güter in Häfen, an Küsten, an oder auf Wasserstraßen, auf See, insbesondere zum Entsorgen der Laderäume von Schiffen, sowie ein Verfahren zum Löschen von in Brand geratenen Lagertanks in Häfen, an Küsten oder an Wasserstraßen von der Wasserseite her, sowie von in Brand geratenen Schiffen, insbesondere von Lagertanks für flüssige Güter, weiterhin Vorrichtungen zum Durchführen dieser Verfahren.

Beim Entsorgen und Löschen kommen prinzipiell alle Produkte nach den ADNR, Imco, Marpol, KrKo in Betracht.

Das Entsorgen von Lagertanks für flüssige Produkte, wie zum Beispiel chemische Produkte, Öle, Säuren, Treibstoffe, Schweröle sowie von Behältern, die entweder stationär sind oder als Transportbehälter (Container) ausgebildet sind, erfolgt im allgemeinen dadurch, daß diese Lagertanks, Behälter, Transportbehälter nach dem Entleeren gewaschen und gegebenenfalls getrocknet werden. Die anfallende Waschflüssigkeit - im allgemeinen wird Wasser verwendet - wurde bisher einschließlich der Verunreinigungen in Häfen, an Küsten an und auf Wasserstraßen in den Hafen, die Flüsse usw. eingeleitet (verklappt). Gleiches erfolgte bisher mit den Restmengen dieser Lagertanks, Behälter und Transportbehälter. Entsprechendes gilt für Schiffe.

Schwerwiegende Umweltschäden verursachen Tanker, wenn sie Öl, mit Öl emulgiertes Wasser in die See einleiten. Gleiches gilt auch für das Einleiten von Chemikalien in Gewässer usw.

Dies gilt auch für die Abwässer von Chemiewerken, Galvanisierungsbetrieben, Papierfabriken usw., die Abfälle verklappen und dadurch die Flüsse und Seen extrem belasten, so daß in vielen Fällen deren Selbstreinigungskraft zum Erliegen kommt (tote Gewässer).

Eine besondere Problematik ergibt sich an Seen und Flüssen, wenn zur Versorgung mit Trinkwasser Uferfiltrat verwendet wird, da nur durch aufwendige technische Verfahren ein der Trinkwasserverordnung in etwa genügendes Wasser gewonnen werden kann. In diesem Zusammenhang ist vor allem das Verklappen von Schwermetallverbindungen sehr bedenklich. Entsprechendes gilt für toxische Stoffe, chemische Verbindungen aller Art, wie zum Beispiel Chlorverbindungen, Halogene, Phenole usw.

Die bisherigen Regelungen, indem für das Einleiten von Abwasser Flüsse Seen usw. Höchstwerte für die Schadstoffe vorgeschrieben wurden, sind im Grunde genommen unbefriedigend und auch nicht praktikabel, da eine Umweltbelastung auch dann erfolgt, wenn Höchstwerte vorgeschrieben werden. Weiterhin ist eine lückenlose Überwachung der Einleiter nicht möglich (Einleiten von Schadstoffen höchster Konzentrationen in Flüsse während der Nachtzeit usw.).

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, das im Hinblick auf eine Reinhaltung des Grundwasser das Verklappen von Abwässern aller Art prinzipiell vermieden werden muß und daß dies nur dann wirtschaftlich gerechtfertigt ist, wenn die einzelnen Betriebe von dieser Aufgabe weitgehend entlastet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Entsorgen der Lagertanks und Behältern für pumpfähige Güter in Häfen, an Küsten, an und auf Wasserstraßen, auf See, insbesondere zum Entsorgen der Laderäume von Schiffen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Entsorgen von der Wasserseite her erfolgt, aus einem zu entsorgenden Lagertank, Behälter oder Laderaum die Restladung an pumpfähigem Produkt und/oder die pumpfähigen Verunreinigungen und/oder Emulsionen abgepumpt werden, das pumpfähige Produkt nach einem eventuellen Separieren der pumpfähigen Verunreinigungen zwischengelagert wird, aus den pumpfähigen Verunreinigungen und/oder Emulsionen das Wasser separiert wird, die Verunreinigungen und Öle zwischengelagert werden, der Lagertank, der Behälter oder Laderaum mit einem flüssigen Reinigungsmedium gereinigt wird, aus dem flüssigen Reinigungsmedium die Rückstände separiert werden, die Rückstände zwischengelagert werden, und daß

die klassifizierten und zwischengelagerten Produkte, Verunreinigungen, Öle und Rückstände auf dem Wasserwege zu einer Anlage für ein Recycling oder ihrer Beseitigung transportiert werden.

Im Sinne der Erfindung sind unter pumpfähigen Produkten ganz allgemein Flüssigkeiten, Emulsionen, Öle, flüssige Treibstoffe wie zum Beispiel Kerosin, Dieselkraftstoff usw. zu verstehen, weiterhin Schweröle, die durch Einleiten von Wasser auf eine entsprechende Temperatur gebracht und dünnflüssig und damit pumpfähig werden bzw. als Emulsionen abgepumpt werden können.

Unter Lagertanks sind im Sinne der Erfindung ortsfeste Tanks für Heizöl, Benzin usw. zu verstehen, dann ortsfeste Tanks für chemische Produkte wie zum Beispiel Säuren, verbrauchte galvanische Bäder, generell bei Produktionsprozessen anfallende flüssige Abfallprodukte bzw. Abfallprodukte, die in Lösung gehen und dadurch pumpfähig werden, dann Tanks für Kläranlagen, weiterhin sind darunter transportable Tanks, zum Beispiel die Tanks von Tanksattelzügen zum Transport von Heizöl, Benzin, chemischen Produkten wie Therephthalsäure usw. zu verstehen, weiterhin Container für den Schienen- und Straßenverkehr.

Unter Laderäumen von Schiffen sind vor allem die Laderäume zum Transport von Öl, flüssigen Treibstoffen zu verstehen.

Das Entsorgen von der Wasserseite her erfolgt erfindungsgemäß mit einem Entsorgungs- Lösch- und Katastrophenschutzschiff, das weiter unten noch beschrieben ist. Die ortsfesten Lagertanks und ortsfesten Behälter für die flüssigen Güter in Häfen, an Küsten, an und auf Wasserstraßen werden nach einem entsprechenden Programm angefahren und ihr Inhalt übernommen, womit - nach einem

eventuellen zusätzlichen Reinigen dieser Lagertanks und Behälter, wenn sie anschließend anderes Gut aufnehmen sollen - für die Betreiber dieser Lagertanks die Entsorgung abgeschlossen ist.

Die weitere Behandlung ist dann Sache des Entsorgers, der für das sachgerechte Recycling bzw. die sachgerechte Beseitigung der übernommenen Produkte, Verunreinigungen, Emulsionen usw. die Verantwortung übernimmt.

Die von dem erfindungsgemäßen Entsorgungs - Lösch- und Katastrophenschutzschiff übernommen Restladungen werden entsprechend ihrer Zusammensetzung in zugeordnete Laderäume gepumpt, so daß die unterschiedlichen Restladungen voneinander getrennt sind, die pumpfähigen Verunreinigungen und gegebenenfalls vorhandenen Emulsionen werden auf dem Entsorgungs- Lösch- und Katastrophenschutzschiff von dem enthaltenen Wasser separiert und in zugeordneten Lagertanks zwischengelagert, wobei das gereinigte Wasser entweder außenbords oder in zugeordnete Laderäume und Ballasträume gepumpt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren hat vor allem den Vorteil, daß aufgrund der Entsorgung von der Wasserseite her praktisch unbegrenzte Wassermengen zur Verfügung stehen, die eingesetzt werden und die vor einem eventuellen Einleiten in das Hafenwasser, in die Flüsse usw. von den Rückständen, Schadstoffen usw. befreit werden.

Die Lagertanks und Behälter werden nach dem Entleeren mit einem flüssigen Reinigungsmedium gereinigt. Prinzipiell wird hierzu Wasser verwendet, das über die Seekästen des Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschutzschiffes an Bord gepumpt, von da in die Lagertanks und Behälter zum Ausspritzen gepumpt wird, anschließend mit den Verunreinigungen usw. wieder an Bord gepumpt und von

den Verunreinigungen, Rückständen usw. befreit wird, die dann ebenfalls klassifiziert, d.h. gegebenenfalls voneinander getrennt und zwischengelagert werden.

Unter Zwischenlagerung ist im Sinne der Erfindung zu verstehen, daß die Verunreinigungen usw. sortiert und in zugeordneten Laderäumen des Entsorgungs,- Lösch- und Katastrophenschutzschiffes gelagert werden und daß nach Beladung dieser Laderäume eine Anlage für ein Recycling oder zur Beseitigung dieser Verunreinigungen usw. angefahren wird. So könne beispielsweise die Altöle usw. in einer Raffinerie aufgearbeitet werden, entsprechend können aus den Schlämmen, Schwermetalle zurückgewonnen werden, es können auch Altöle verbrannt, d.h. vernichtet werden.

In der gleichen Weise werden die Laderäume von Schiffen zum Beispiel von Tankern entsorgt, wobei die Schiffe von dem Entsorgungs,- Lösch- und Katastrophenschutzschiff angelaufen werden.

im allgemeinen wird an Bord gepumptes Wasser zum Reinigen der Lagertanks Behälter und Laderäume verwendet. Es kann jedoch auch eine Reinigungslösung verwendet werden, die nach dem Reinigen der Tanks, Behälter und Laderäume wieder an Bord des Entsorgungs,-Lösch- und Katastrophenschutzschiffes gepumpt von den Verunreinigungen und Rückständen mittels eines Separators getrennt und im geschlossenen Kreislauf zum weiteren Reinigen verwendet wird. Dies kann auch mit Wasser geschehen.

Dieser erfindungsgemäße geschlossene Reinigungskreislauf ist auch bei Wasseroder bei Wasserdampf vorteilhaft, insbesondere dann, wenn Tanks von giftigen Verbindungen entsorgt werden.

in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird somit das flüssige Reinigungsmedium nach dem Separieren der Rückstände zum weiteren Reinigen von Lagertanks, Behälter und Laderäumen verwendet.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden von der Wasserseite her die Lagertanks, Behälter und Laderäume anschließend mit Luft getrocknet. Dies ist vor allem erforderlich, wenn das anschließend zu lagernde gut hygroskopisch ist oder zum Beispiel ein Öl ist.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden anschließend von der Wasserseite her die Lagertanks, Behälter und Laderäume mit Inertgas befüllt. Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn sich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels des zu lagernden Gutes zündfähige Gemische bilden können, wie dies beispielsweise bei Kerosin der Fall ist.

Im allgemeinen bilden sich in Lagertanks zündfähige Gemische und zwar nicht nur oberhalb des Flüssigkeitsspiegels von Benzin usw. sondern auch in Lagertanks, Behältern und Laderäumen für rieselfähige Güter wie Getreide, Mehl Stäuben (Kohle usw.) Diese Bildung zündfähiger Gemische kann sich auch beim Entsorgen der Lagertanks, Behälter und Laderäume ereignen.

Der Erfindung liegt deshalb die weitere Aufgabe zugrunde. ein Verfahren zum Löschen von in Brand geratenen Lagertanks, Behältern, in Häfen, an Küsten oder an Wasserstraßen von der Wasserseite her, insbesondere von in Brand geratenen Laderäumen für flüssige Güter von Schiffen zu schaffen.

Unter Lagertanks und Behältern sind im Hinblick auf diese weitere Aufgabe im folgenden die Tanks und Behälter für brennbare Flüssigkeiten wie zum Beispiel Benzin, Kerosin, Heizöle, Schweröle und chemische Erzeugnisse wie zum Beispiel Benzol, chemische Produkte usw. zu verstehen, die entweder in Gegenwart von Luft brennen, sich selbst entzünden können oder auch aufgrund ihrer Flüchtigkeit zündfähige Gemische bilden.

Weiterhin sind unter einem zu löschenden Tankinhalt schüttfähige und rieselfähige Güter zu verstehen, zum Beispiel Stäube von Koheln, Erzen, auch Futtermittel, Getreide, Mehl, die ebenfalls Brände und Explosionen auslösen können (Staubexplosionen). Entsprechendes gilt auch für Schiffe.

Brände in solchen Lagertanks, und Behältern wurden bisher von der Landseite her von der Feuerwehr mit den Wasser oder von der Wasserseite her mit Löschbooten bekämpft.

Zum Einsatz kommen mit Wasser gespeiste Löschkanonen oder dort wo aufgrund der Eigenschaften des in Brand geratenen Tankinhalts der Einsatz von Wasser nicht möglich war, ein Schaum bildendes Gemisch.

Der Tankinhalt wurde bei diesen Löscharbeiten im allgemeinen zwangsläufig unter Wasser oder Schaum gesetzt, so daß das gelagerte Gut anschließend verworfen werden mußte.

Risiken ergeben sich bei diesen Bränden vor allem durch unvorhersehbare Explosionen, die durch sich bildende zündfähige Gemische ausgelöst werden können. Entsprechendes gilt auch für Schiffe.

Diese weitere Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, Wasser/oder ein Gemisch aus Wasser und einem Inertgas zum Erzeugen einer den Brand löschenden Atmosphäre auf den Lagertank Behälter oder Laderaum gespritzt wird und daß über den Ladelöschsteiger oder schlauchleitungen in das Innere des brennenden Lagertanks, Behälters oder in den Laderaum Inertgas zum Erzeugen eines unterkritischen Gemisches aus Luft und Inertgas oder zum Erzeugen einer Inertgasatmosphäre gepumpt wird.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß von der Wasserseite her der brennende Lagertank, Behälter oder Laderaum von einem Gemisch aus Inertgas und Wasser umhüllt wird. Im Gegensatz zu der üblichen Brandbekämpfung wird anstelle von Wasser ein Wasser-Inertgasgemisch verwendet. Dies hat zur Folge, daß der Bereich der Außenhaut und die Umgebung des Lagertanks usw. gegen den zuströmenden Sauerstoff aus der weiteren Umgebung abgeschirmt werden. Die Verarmung des Sauerstoffs in der unmittelbaren Umgebung des Lagertanks usw. wird durch den Brand zunächst selbst ausgelöst, das Inertgas, das die Stelle des Luftsauerstoffs einnimmt, führt dann zur Abschirmung des Brandes gegen zuströmenden Sauerstoff, so daß der Brand erstickt. Das Wasser hat somit primär die Funktion die Flammen abzukühlen, wobei erhebliche Mengen an Wärme durch das verdampfende Wasser wegtransportiert werden, während das Schutzgas die Aufgabe hat, das weitere Zuströmen von Luftsauerstoff zu verhindern bzw. so stark herabzusetzen, daß der Brandherd in sich zusammenbricht.

Zugleich wird Inertgas in den Lagertank, Behälter oder Laderaum gepumpt, das sich nach dem Prinzip des Schwimmdeckels auf die Flüssigkeitsoberfläche im Lagertank, Behälter oder Laderaum aufsetzt, die Bildung kritischer Gemische verhindert beziehungsweise kritische Gemische abbaut und den Ausbruch von Bränden

auf der Flüssigkeitsoberfläche und Explosionen unterbindet. Das Inertgas verdrängt zugleich in dem Lagertank, Behälter oder Laderaum befindliche Luft über die Überdruckventile nach außen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird beim bzw. nach dem Erzeugen einer Inertgasatmosphäre der Tankinhalt über den Ladelöschsteiger oder über Schlauchleitungen zu dem Schiff abgepumpt.

Erfindungsgemäß wird das Inertgass vor dem Mischen mit dem Löschwasser soweit herabgekühlt, daß das Wasser noch nicht einfriert. Es zeigte sich, daß dadurch nicht nur das Lösungsvermögen des Inertgases entscheidend heraufgesetzt ist, sondern daß das Gemisch aus Schutzgas und Wasser eine so niedrige Temperatur hat, daß das Schutzgas entlang der Außenhaut des Tanks zum Boden stömt, die Flammentemperatur entscheidend herabsetzt und überraschend gut die Tanks usw. gegen den Luftsauerstoff abschirmt.

Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ist das Inertgas an Bord mitgeführter und/oder an Bord aus der Umgebungsluft gewonnener Stickstoff oder Kohlendioxid, der (das) mit Wasser unter Druck beim Einspeisen in die Löschkanonen vermischt wird.

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel ist das Inertgas an Bord mitgeführtes und/oder an Bord aus der Umgebungsluft gewonnenes Kohlendioxid, der mit Wasser beim Einspeisen in die Löschkanonen unter Druck vermischt wird.

In beiden Fällen wird im allgemeinen Fall Inertgas sowohl aus Vorratsbehältern entnommen als auch an Bord erzeugt.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Entsorgen und zum Löschen von Bränden zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorrichtung ein Schiff ist und Laderäume bzw. Laderäume und Container für die klassifizierten flüssigen Produkte, Verunreinigungen, Rückstände und Öle und Einrichtungen zum Löschen von Bränden aufweist.

Durch diese Maßnahmen ist ein kombiniertes Entsorgungs-, Lösch und Katastrophenschutzschiff geschaffen, das universell einsetzbar ist. Die langen Liegezeiten von Löschbooten werden von vornherein vermieden. Weiterhin werden beim Entsorgen automatisch laufend sämtliche Löscheinrichtungen benutzt und somit überprüft, so daß ihre volle Funktionsfähigkeit stets gewährleistet ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Schiff mindestens einen Laderaum für das von den Rückständen befreite Reinigungsmedium auf. Durch diese Maßnahmen wird das Reinigungsmedium in einem geschlossenen Kreislauf geführt und kann die Umwelt nicht belasten.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Schiff eine Einrichtung für die Luftverflüssigung und Tanks für den verflüssigten Stickstoff und das verflüssigte Kohlendioxid auf.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Schiff ein Gebläse zum Erzeugen eines die Lagertanks, die Behälter und die Laderäume trocknenden Luftstroms auf.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Schiff ein Ölabsauggerät auf.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Schiff eine Anlage zur Gewinnung von Trinkwasser auf, daß bei extremen Anforderungen an die Sauberkeit der zu reinigenden Tanks als Reinigungsmedium verwendet wird. Zugleich kann das Schiff zur Trinkwasserversorgung eingesetzt werden bzw. wird das gewonnene Wasser zum Löschen verwendet, wenn beispielsweise salzhaltiges Seewasser zu Schäden der Vegetation führen könnte.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf das Deck eines kombinierten Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschutzschiff und

Figur 2 einen Längsschnitt durch das Entsorgungs- Lösch- und Katastrophenschutzschiff der Figur 1

Figur 3 im Blockdiagramm den Maschinenraum und den Hilfsmaschinenraum und

Die Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein kombiniertes Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschutzschiff 1 d.h., ein Schiff, das zum Entsorgen von Lagertanks, Behältern, Laderäumen von Schiffen usw. dient, sowie auch zum Löschen von brennenden Lagertanks, Behältern, Laderäumen, Silos, anderen Schiffen usw., wobei gleichzeitig das Gut der Lagertanks, Laderäume usw. übernommen werden kann, sofern es pumpfähig ist.

Das Ruderhaus 2 und der darunter angeordnete Maschinenraum 3, der eine Produktionsanlage zur Erzeugung einer Ölsperre aufweist, befinden sich in an sich bekannter Weise am Heck 4 des Schiffes. An den Maschinenraum schließt sich der Hilfsmaschinenraum 5 an, der Pumpen, einen Separator, Wasserabscheider, eine Produktionsanlage für Stickstoff und Kohlendioxid, eine Anlage zur Aufbereitung von Wasser zur Trinkwasser usw. aufweist.

Im Anschluß an den Hilfsmaschinenraum ist der Schiffskörper bis zum Bugstrahlraum 6 durch ein Längsschott 7, Kofferdämme 8, 9 und Querschotts 10, 11, 12, 13 und 14 in die Tankräume 15, 16, 17, 18, 19 und 20 auf der Steuerbordseite und in die Tankräume 21, 22, 23, 24, 25 und 26 auf der Backbordseite unterteilt.

Die Tankräume 15, 17 und 19 und die Tankräume 22, 24, und 26 dienen zur Aufnahme der bei der Entsorgung von Tanks, Laderäumen usw. anfallenden reinen Produkte, während die anderen Tankräume 16, 18, 20 und 21, 23 und 25 zur Aufnahme von anfallenden Produktresten, Waschungen, Filtraten, Rückständen, Emulsionen, Ölen, Schmutzwasser, kontaminiertem Wasser usw. dienen. sind. Sobald diese Tankräume gefüllt sind, werden Raffinerien, Anlagen zum Beseitigen von Sondermüll usw. angefahren angefahren, an die der Inhalt der Tankräume abgegeben wird. Die Tankräume werden anschließend gegebenenfalls gereinigt und mit Inertgas (Stickstoff, Kohlendioxid) befüllt.

Auf dem Deck 27 befinden sich an Steuerbord und an Backbord Container 28 für die bei der Entsorgung anfallenden pastösen Abfallprodukte bzw. für anfallenden Filterrückstände, Schlämme, Rost, Halogene usw., Abfallstoffe, die nach der Übernahme als Sondertransport per Lastkraftwagen zur Vernichtung unter staatlicher Aufsicht wegtransportiert werden.

An Deck befinden sich weiterhin eine als Saug- und Druckleitung ausgebildete Ringleitung 29 für Wasch- und Druckwasser, das beim Reinigen und Entsorgen von Lagertanks, Laderäumen usw. benötigt wird.

Diese Ringleitung besteht aus den beiden an Steuerbord und an Backbord in Längsrichtung des Schiffes verlaufenden Hauptleitungen 30 und 31, die vor dem Ruderhaus die Verbindungsleitung 32 miteinander verbindet, zwischen der und der Leitung 30 über ein zwischengeschaltetes Ventil 33 ein Filter 34 angeordnet ist.

Zwischen der Verbindungsleitung 32 und der Hauptleitung 31 ist ein Ventil 35 angeordnet.

In Richtung zum Filter ist vor dem Ventil 33 im Bypass ein weiteres Ventil 36 angeordnet, das mit einem in Querrichtung des Schiffes vor dem Ruderhaus verlaufenden Leitungsabschnitt 37 verbunden ist.

Dieser Leitungsabschnitt 37 weist backbordseitig und steuerbordseitig Kupplungen 38 und 39 für nicht dargestellte Schlauchleitungen auf, mit denen die Tanks, Laderäume usw. entsorgt werden.

An diesen Leitungsabschnitt 37 ist eine vor dem Ruderhaus angeordnete Hauptpumpe 38' angeschlossen, die mit dem Filter 34 verbunden ist.

In Richtung zum Bug ist vor dem Ventil 35 ebenfalls im Bypass ein weiteres Ventil 40 angeordnet, das mit dem Leitungsabschnitt 37 verbunden ist.

In Längsrichtung des Schiffes sind weiterhin zwischen den Hauptleitungen 30 und 31 Ventilgruppen 41 angeordnet, so daß die beiden Hauptleitungen 30 und 31 in Funktionsabschnitte unterteilt werden können. Im Bugbereich weisen die beiden Hauptleitungen 30 und 31 ebenfalls Kupplungen 42 bzw. 43 für nicht dargestellte Entsorgungsschläuche auf.

Mittschiffs sind weiterhin in Querrichtung des Schiffes verlaufende Leitungsabschnitte 44 bzw. 45 vorgesehen, die an die Hauptleitungen 30 und 31 angeschlossen sind und die ebenfalls Kupplungen 46 und 47 bzw. 48 und 49 für nicht dargestellte Entsorgungsschläuche aufweisen.

Mittschiffs verläuft vor dem Ruderhaus bis zum Bugstrahlraum eine Feuerlöschleitung 50, an die vor dem Ruderhaus, mittschiffs und auf dem Bugstrahlraum jeweils ein Paar Feuerlöschwenderohre 51 und 52 bzw. 53 und 54, bzw. 53', 54' angeschlossen sind.

In Längsrichtung des Schiffes weist das Deck weiterhin an Steuerbord und an Backbord jeweils ein Leitung 55 bzw. 56 für Stickstoff, Kohlendioxid oder Halon auf, der (das) je nach Bedarf in die zu entsorgenden Tanks Laderäume usw. eingespeist wird. Diese Leitungen weisen ebenfalls Kupplungen, die mit 57 bzw. 58 bezeichnet sind für nicht dargestellt Schläuche auf, die in die Lagertanks, Laderäume usw. gemannt werden.

Mittschiffs verläuft weiterhin an Deck in Längsrichtung eine Leitung 59 mit nicht dargestellten Kupplungen für ebenfalls nicht dargestellt Schläuche, über die Luft in die zu trocknenden Lagertanks, Laderäume usw. eingeleitet wird. An diese Leitung 59 ist ein Gebläse 60 angeschlossen, der die Leitung 59 mit Luft

beaufschlagt. An die Stelle des Gebläses kann auch ein Kompressor treten, dessen Druckluft vor dem Einleiten in die Leitung 59 gefiltert wird.

An Deck befindet sich weiterhin etwa mitschiffs der Auslegekran 60 eines bekannten Ölabsaugerätes 61.

Die Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel (der Übersicht halber sind die in Figur 1 dargestellten und erläuterten Decksaufbauten wie zum Beispiel die Ringleitung nicht dargestellt).

Die Kofferdämme sind Ballasträume, die als Querschotts den Schiffskörper in seiner Querrichtung unterteilen.

Zwischen dem Maschinenraum 3 und dem Hilfsmaschinenraum 5 befindet sich ein Kofferdam 62.

Unterhalb des Hilfsmaschinenraums befindet sich ein Ballastraum 63.

Die Kofferdämme und der Ballastraum und gegebenenfalls weitere Ballasträume im Achterschiff sind durch Leitungen, in denen Pumpen angeordnet sind, miteinander verbunden. In dem Ballasträumen und den Kofferdämmen befindet sich als Ballast Wasser, das während des Entsorgens von Lagertanks, Silos, Schiffen usw., von den Pumpen so in die Ballasträume und die Kofferdämme bzw. so durch Pumpen umverteilt wird, das Schiff ausgetrimmt und seine volle Manövrierfähigkeit erhalten bleibt.

Im Hilfsmaschinenraum befindet sich eine Anlage für die Luftverflüssigung (Stickstoffaufbereitungsanlage) , in der in an sich bekannter Weise Luft verflüssigt und in ihre Komponenten

zerlegt wird, wobei der verflüssigte Stickstoff und das verflüssigte Kohlendioxid in Tanks gepumpt werden, aus denen das verflüssigte Medium über nicht dargestellte Pumpen, Ventile und Leitungen in die Ringleitung bzw. in die Feuerlöschleitung gepumpt werden kann. Weiterhin sind ebenfalls an die Ringleitung angeschlossene Tanks für Halon vorgesehen.

Im Hilfsmaschinenraum ist weiterhin ein Separator zum Trennen der Restladungen an flüssigen Produkten von Verunreinigungen, für Emulsionen usw. Die abgeschiedenen Verunreinigungen, Rückstände, Öle usw. werden ebenfalls über Leitungen und Pumpen in die zugeordnete Laderäume des Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschutzschiffes gepumpt.

Im Hilfsmaschinenraum sind weiterhin eine Feuerlöschpumpe und ein Schaumtank installiert. Die Feuerlöschpumpe saugt außenbords Wasser an, das gegebenenfalls mit Stickstoff und/oder Kohlendioxid gemischt wird und dann in die Löschleitung eingespeist wird. Im Bedarfsfall speist die Löschpumpe Schaum in die Feuerlöschleitung ein.

Figur 3 zeigt im Blockdiagramm Einzelheiten des Maschinenraums und des Hilfsmaschinenraums. Der Kühlkreislauf des Hauptantriebs 64 im Maschinenraum 3 weist einen Wärmetauscher 65 auf, der primärseitig von dem Kühlwasser des Hauptantriebs und sekundärseitig von außenbords angesaugtem Wasser durchströmt wird, das nach dem Erwärmen in die Ballasträume gepumpt wird, von wo aus es in die zu reinigenden Lagertanks, Laderäume usw. gepumpt werden kann. Das erwärmte Wasser wird auch bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes zum Löschen von Bränden verwendet und wird zu diesem Zwecke entweder direkt oder aus den Ballasträumen der Feuerlöschleitung zugeführt.

Mit dem Hauptantrieb ist weiterhin eine Anlage 66 zum Verflüssigen von Luft gekoppelt, die den verflüssigten Stickstoff und das verflüssigte Kohlendioxid den Tanks 67 bzw. 68 zuführt, beziehungsweise direkt den verflüssigten Stickstoff bzw. das verflüssigte Kohlendioxid in die Ringleitung einspeist beziehungsweise der Feuerlöschleitung einspeist.

Der Hilfsmaschinenraum weist eine Hilfsmaschine 69 auf, in deren Kühlkreislauf ein Wärmetauscher 70 angeordnet ist, der primärseitig von dem Kühlwasser des Hilfsantriebs und sekundärseitig von außenbords angesaugtem Wasser durchströmt wird, das nach dem Erwärmen ebenfalls in die Ballasträume gepumpt wird, von wo aus es in die zu reinigenden Lagertanks, Laderäume usw. gepumpt wird. Das erwärmte Wasser wird ebenfalls auch bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes zum Löschen von Bränden verwendet und wird zu diesem Zwecke entweder direkt oder aus den Ballasträumen bzw. Laderäumen der Feuerlöschleitung zugeführt.

Die Hilfsmaschine ist ebenfalls mit der Anlage zur Verflüssigung von Luft gekoppelt.

Im Hilfsmaschinenraum ist weiterhin ein mit 71 bezeichneter Abscheider (Separator) angeordnet, dem aus den zu entsorgenden Lagertanks, Laderäumen usw. Emulsionen usw. über die Pumpe 72 zugepumpt werden. Nach dem Trennen der Komponenten voneinander, wird das Wasser von einer Pumpe 73 in einen zugeordneten Laderaum oder außenbords und das Öl usw. einem zugeordneten Laderaum über eine Pumpe 74 zugeführt.

Der Hilfsmaschinenraum weist weiterhin die mit 75 bezeichnete Feuerlöschpumpe auf, die über die Leitungen 76 bzw. 77 mit den Tanks für verflüssigten Stickstoff bzw. verflüssigtes Kohlendioxid

oxid bzw. für Halon über nicht eingezeichnete Ventile verbindbar ist.

Mit 78 und 79 sind Tanks für Halon bzw. Löschschaum bezeichnet. Weiterhin ist eine Pumpe 80 vorgesehen, die im Bedarfsfall Stickstoff oder Kohlendioxid in die Ringleitung und andere Leitungen pumpt.

Weiterhin weist der Hilfsmaschinenraum eine Aufbereitungsanlage 80' für Wasser auf, die zum Herstellen von Trinkwasser dient, das auf See zum Reinigen von Tanks Verwendung findet und auch zum Löschen eingesetzt werden kann

Die Laderäume des Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschutzschiffes sind in an sich bekannter Weise ausgebildet und weisen Hauptleitungen, Lenzleitungen und Resteleitungen und eine Gaspendelleitung auf. Über eine dieser Leitungen wird im Bedarfsfall Inertgas diesen Laderäumen zugeführt.

Zum Entsorgen eines Lagertanks usw. in einem Hafen, an einer Küste oder an einer Wasserstraße oder auf See fährt das Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschiff den Ladelöschsteiger des betreffenden Lagertanks usw. an, die Schlauchverbindungen werden hergestellt, das Entleeren, Waschen und Spülen und gegebenenfalls das Trocknen und Befüllen mit Inertgas werden bordseitig vorgenommen.

Gleichzeitig werden die an Bord gepumpten Medien, Rückstände, Verunreinigungen usw. voneinander getrennt, gefiltert bzw.

gereinigt und den zugeordneten Laderäumen zugeführt (entsprechend wird beim Entsorgen von Schiffen verfahren). Das anfallende Wasser wird ebenfalls gereinigt und entweder außenbords gepumpt, wieder verwendet bzw. zunächst Laderäumen und Ballasträumen zugeführt, aus denen es im Bedarfsfall entnommen wird.

Das Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschiff fährt nacheinander die Lagertanks an und entsorgt sie. Entsprechend werden die Tanks, Behälter Großbehälter usw. von in Häfen, an Küsten und an Wasserstraßen gelegenen Betrieben, wie zum Beispiel chemische Fabriken usw. angefahren und entsorgt. Entsprechend werden auf See Schiffe angefahren und entsorgt.

Das Entsorgen von Schiffen erfolgt in der gleichen Weise.

Das Entsorgen von fahrbaren Behältern wie zum Beispiel der Tanks von Tanksattelzügen erfolgt in der Weise, daß die Tanksattelzüge Hafenkais anfahren und in der oben beschriebenen Weise entsorgt werden.

Bei Ölverschmutzungen wird das Ölabsauggerät ausgefahren und das Öl bzw. das Öl mit Wasser abgesaugt. Im Separator werden dann Öl und Wasser voneinander getrennt.

Brennende Lagertanks in Häfen, an Küsten und an Wasserstraßen werden von dem Entsorgungs-, Lösch- und Katastrophenschutzschiff angefahren, das vor sich einen Vorhang aus Wasser und gegebenenfalls aus Stickstoff und/oder Kohlendioxid aufbaut. Auf die brennenden Lagertanks wird Wasser bzw. ein Gemisch aus Wasser und Stickstoff oder Kohlendioxid bzw. Halon oder ein Schaumtep-

pisch gespritzt. Gleichzeitig werden mit den Ladelöschsteigern die Schlauchverbindungen hergestellt und in dem Tank eine Inertgasatmosphäre aufgebaut. Zugleich kann noch etwa vorhandene Restladung übernommen werden. Entsprechend wird beim Löschen von brennenden Schiffen vorgegangen.

1/10

0 247 594

FIG. 1

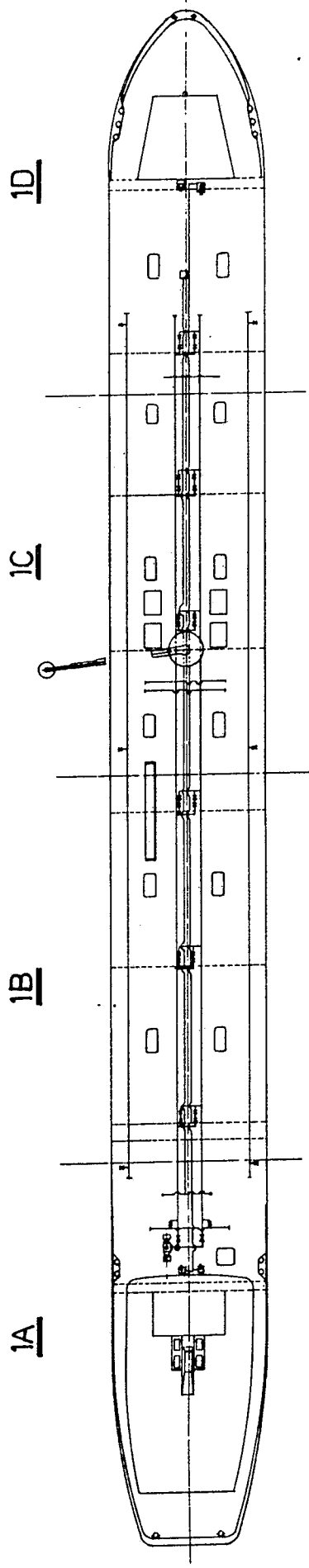


FIG.1A

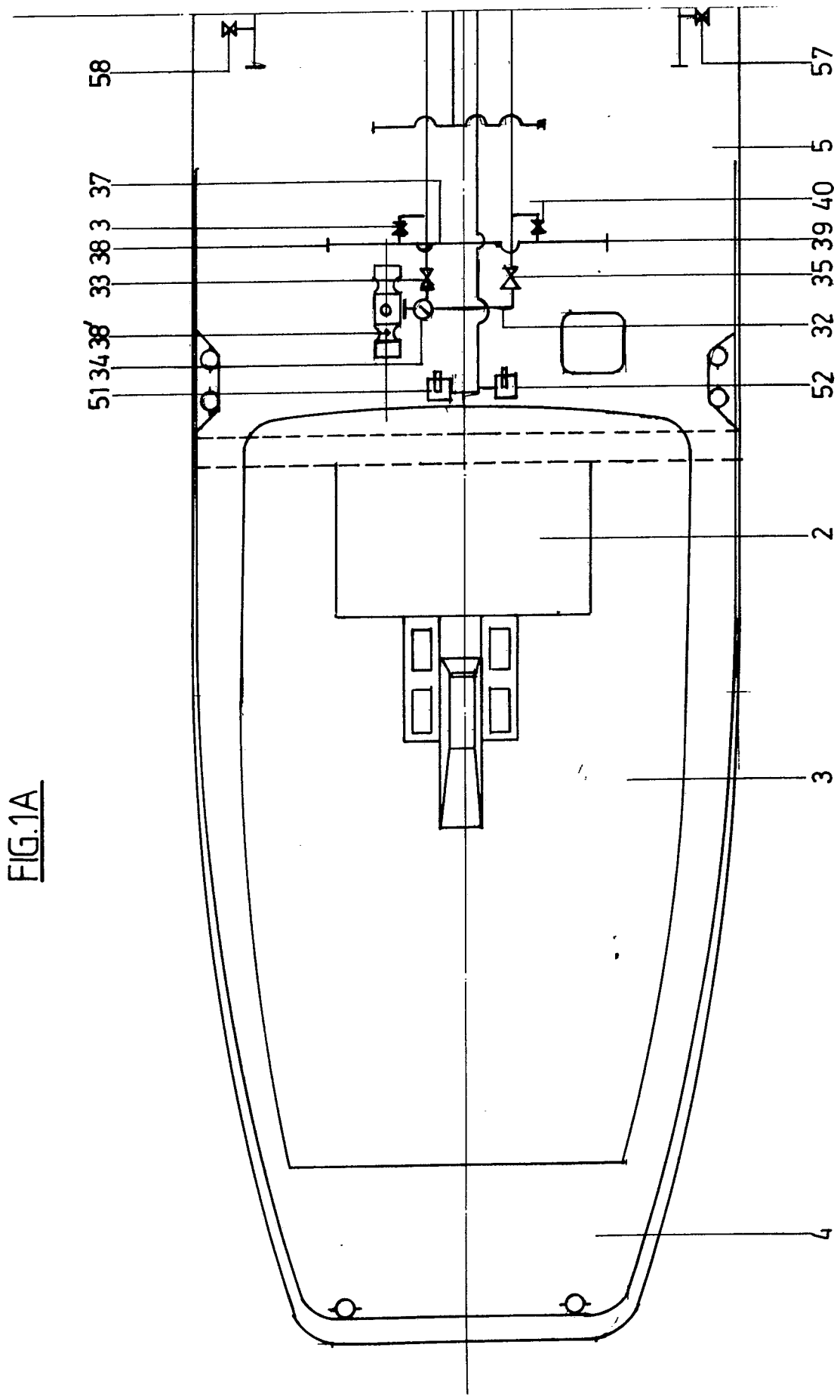
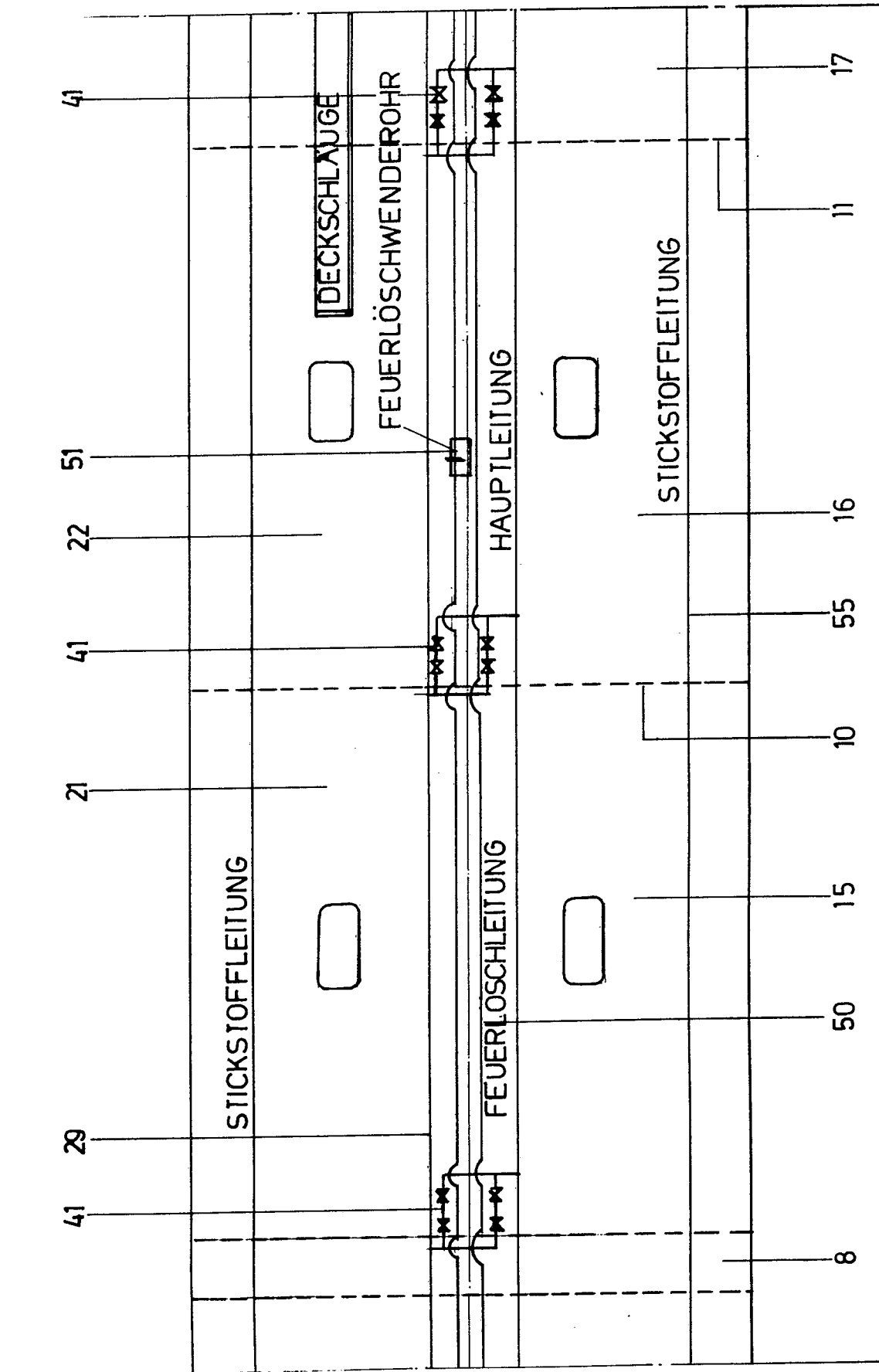


FIG.1B



4/10

0 247 594

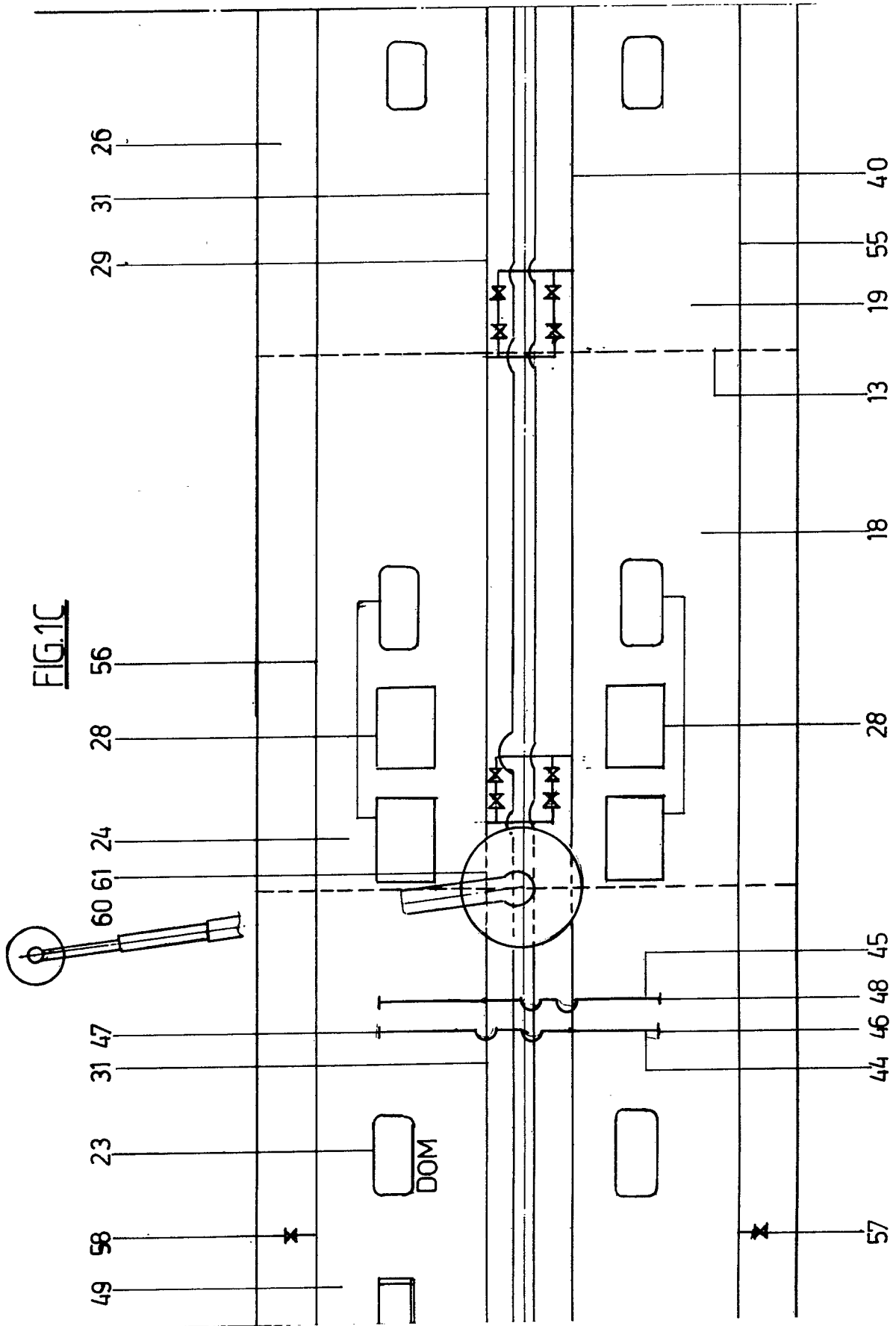


FIG 10

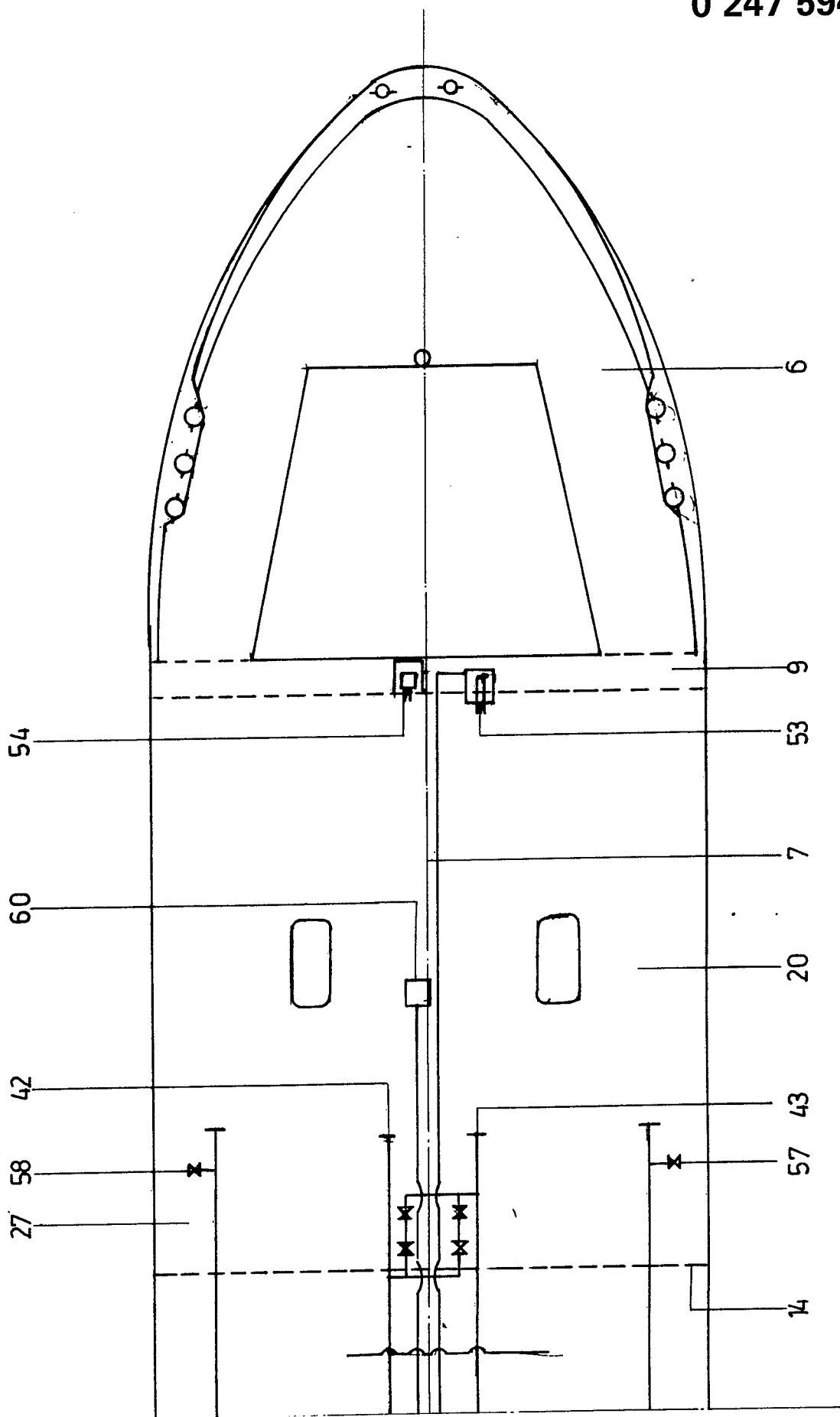


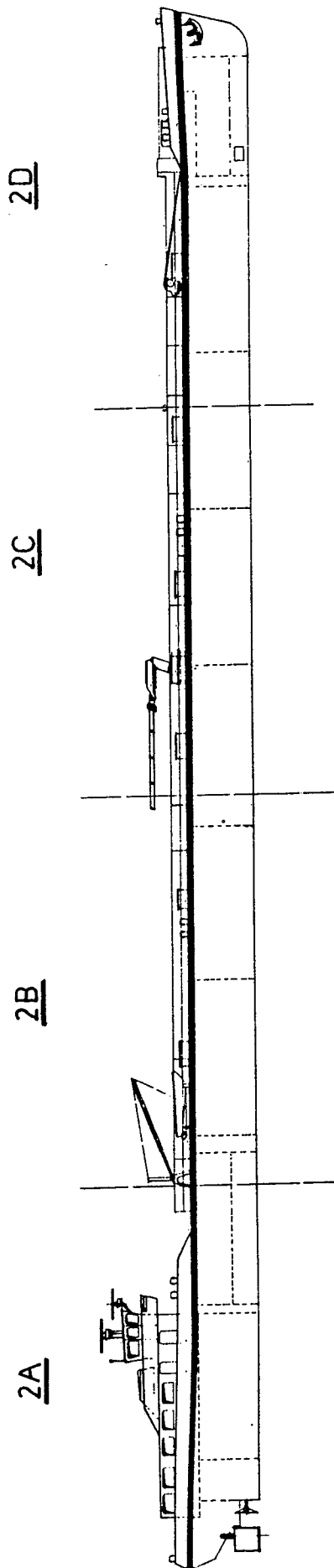
FIG. 2

FIG 2A

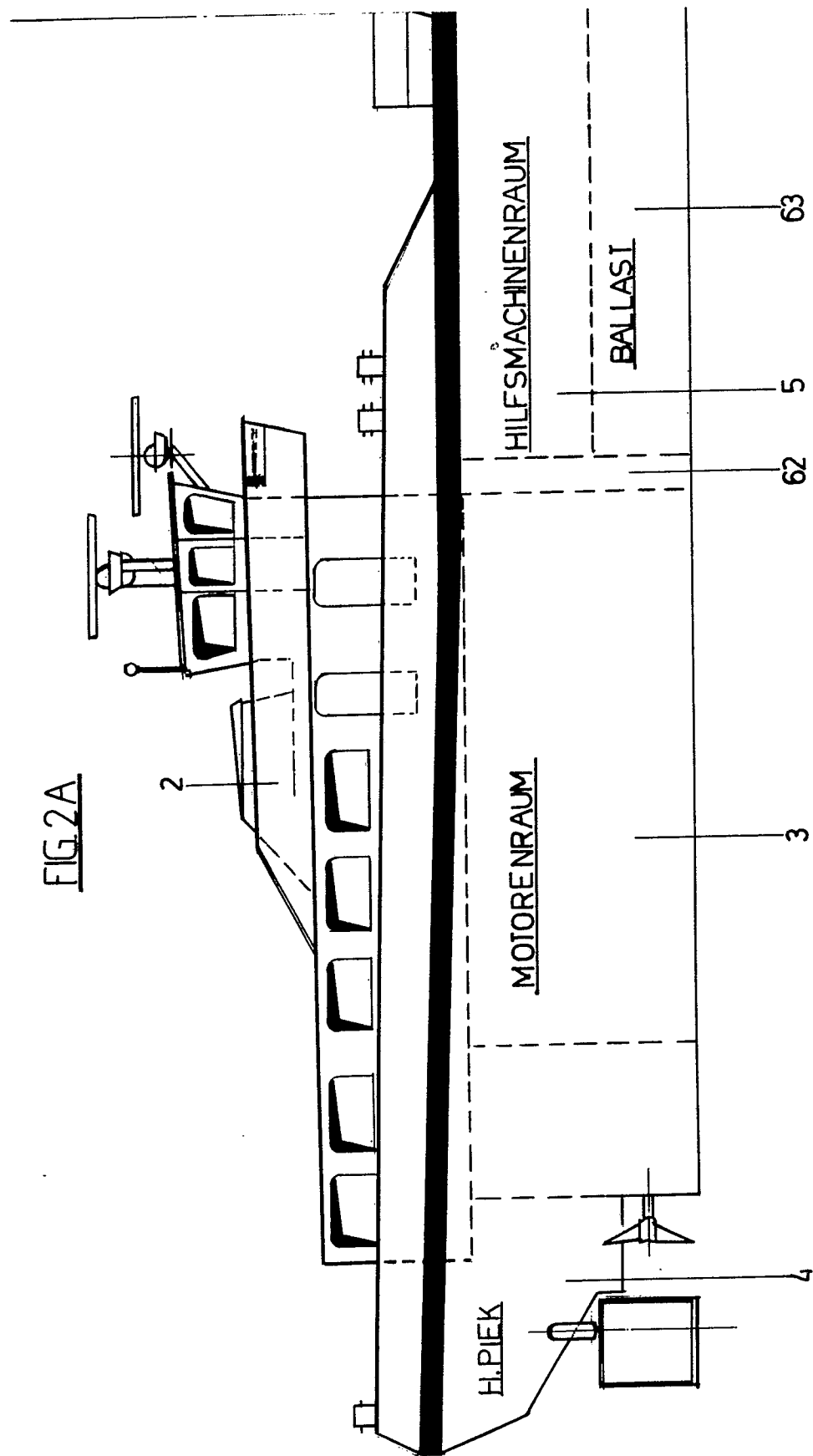


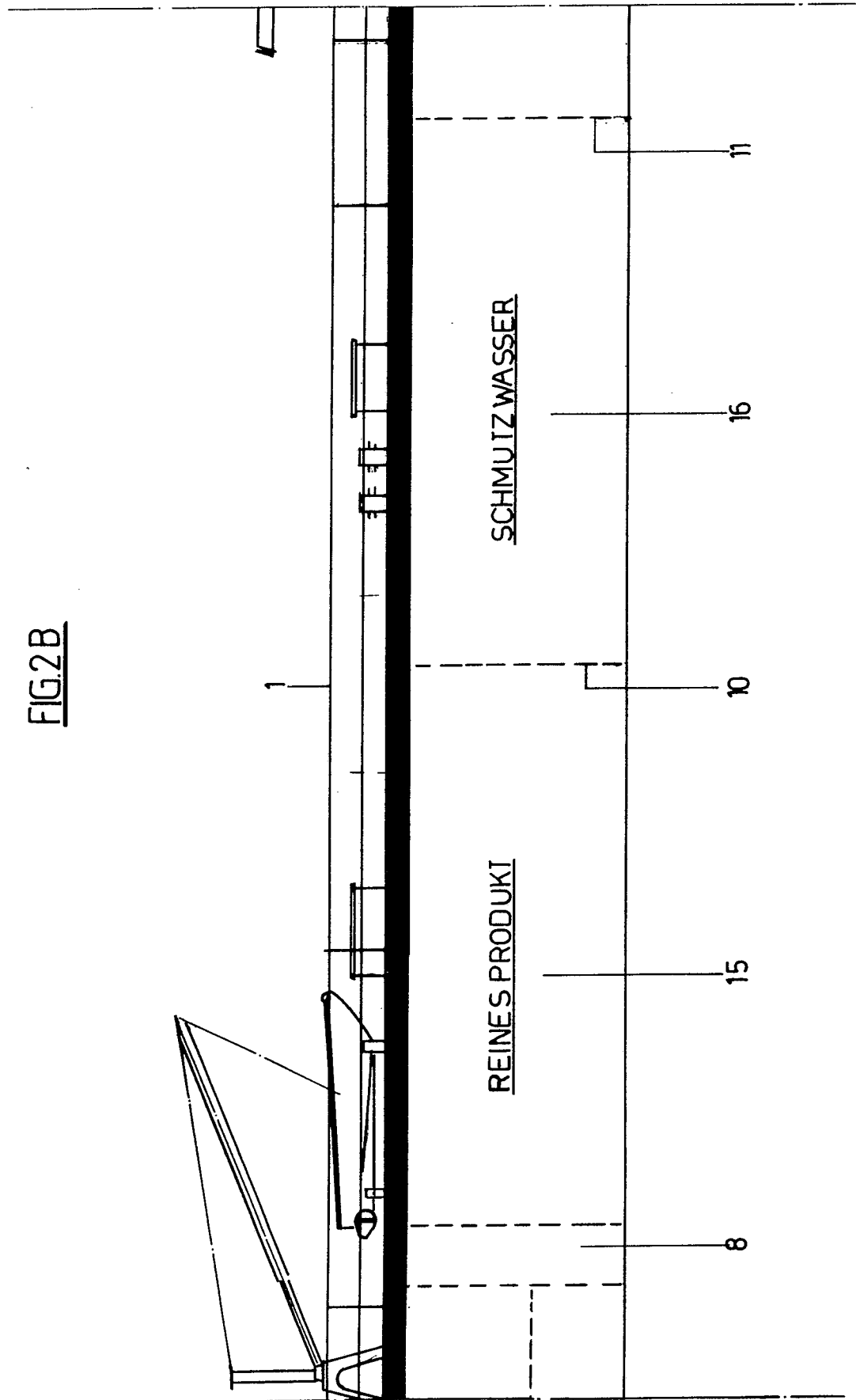
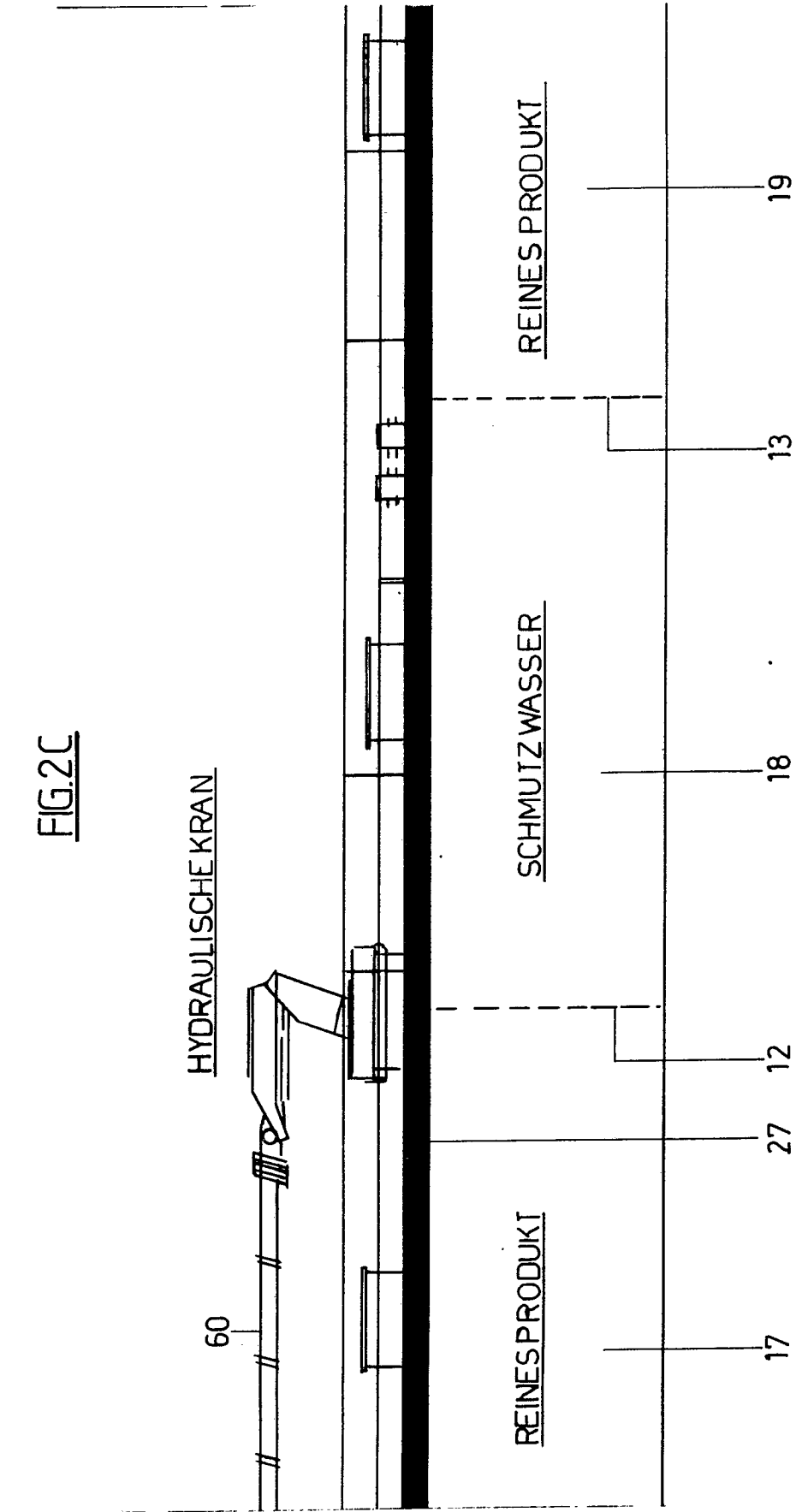
FIG.2B

FIG. 2C



10/10

FIG. 2D

