

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **78101804.9**

(51) Int. Cl.²: **A 47 L 5/18, E 01 H 1/00,**
A 62 D 3/00

(22) Anmeldetag: **21.12.78**

(30) Priorität: **24.12.77 DE 2758038**

(71) Anmelder: **Crema, Erhard, Leuchte 96, D-6000**
Frankfurt/Main (Bergen-Enkheim) (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **11.07.79**
Patentblatt 79/14

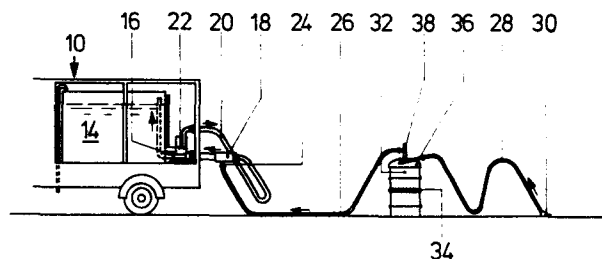
(72) Erfinder: **Crema, Erhard, Leuchte 96, D-6000**
Frankfurt/Main (Bergen-Enkheim) (DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR IT LU NL SE**

(74) Vertreter: **Strasse, Joachim, Dipl.-Ing. et al,**
Römerstrasse 19 Postfach 793, D-6450
Hanau/Main (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien.**

(57) Um Schadstoffe enthaltende feste und/oder flüssige Medien von zum Beispiel festen Unterlagen oder Flüssigkeitsoberflächen vollständig zu entfernen, wird durch eine Wasserstrahlpumpe (18) ein Unterdruck bis zu 0,1 bar erzeugt, durch den die Medien über Höhendifferenzen von nahezu 10 Metern angesaugt werden können. Dabei befindet sich die Wasserstrahlpumpe (18) in einem in sich geschlossenen Wasserkreislauf (14, 16, 18, 20, 22). Als Antriebsaggregat für die Wasserzirkulation wird eine Kreiselpumpe (22) vorzugsweise in Form einer Feuerlöschpumpe benutzt. Um zu verhindern, daß die Schadstoffe in den Wasserkreislauf gelangen, befindet sich in der Saugleitung für die die Schadstoffe enthaltenden Medien ein Auffangbehälter (32).



EP 0 002 810 A1

- 1 -

Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Schad-
stoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien mittels durch Unterdruck erzeugtes Saugen sowie auf Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens.

Im Immer stärkeren Umfang werden Vorrichtungen zur Beseitigung von in Produktionsprozessen oder plötzlich durch unvorhersehbare Ereignisse anfallende Abfallstoffen oder Schadstoffen wie zum Beispiel Säuren, Laugen, Öl oder sonstige schädlichen Flüssigkeiten sowie von festen Stoffen in den verschiedensten Körnungen benötigt. Die bekannten Geräte arbeiten dabei auf der Basis, daß die Schadstoffe mittels eines Luftsoges in einen Transportbehälter hineingezogen werden. Die Erzeugung des Unterdrucks erfolgt dabei entweder mittels eines Elektroantriebes oder zum Beispiel durch Druckluftantrieb. Diejenigen Vorrichtungen, bei denen der Unterdruck mittels eines Elektroantriebes erzeugt wird, bedürfen demzufolge das Vorhandensein einer Stromquelle, so daß in unwegsamen Gebieten ein Einsatz nur schwer möglich ist.

Der Grund ist darin zu sehen, daß das Heranführen von Stromgeneratoren an Unfallstellen häufig beschwerlich und zu zeitaufwendig ist, um schnell genug die Schadstoffe beseitigen zu können, ohne daß eine Verseuchung eintritt. Zum anderen sind solche Geräte für die Be-

5 seitigung von Stoffen mit Explosionsgefahr nicht geeignet, weil die Gefahr von Funkenbildung in dem Elektroantrieb bzw. in den Zuführleitungen besteht.

Diejenigen Geräte, die mit Druckluft zu betreiben sind,

10 zeigen den Nachteil, daß für die Inbetriebnahme das Vorhandensein eines Druckluftanschlusses erforderlich ist und dadurch die Einsatzmöglichkeit außerhalb von speziell mit Druckluftanlagen versehenen Industrieanlagen nicht gegeben ist.

15 Eine wesentliche Forderung, die man an Vorrichtungen zum Beseitigen von Schadstoffen jedoch stellen muß, ist ihre Mobilität. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art sowie Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens zur

20 Verfügung zu stellen, bei denen die Beseitigung von Schadstoffen auf einfachem Wege erfolgen kann, ohne daß aufwendige bzw. zusätzliche Antriebsaggregate erforderlich werden. Außerdem soll das Entfernen von Schadstoffen

25 enthaltenden Medien so zuverlässig erfolgen, daß nicht nur Flüssigkeiten aus nahezu 10 Meter Tiefe gehoben werden können, sondern zum Beispiel das bei Löscharbeiten anfallende Wasser vollständig abgesaugt werden kann, so daß Wasserschäden größeren Umfangs ausgeschlossen werden.

30 Mit Hilfe der Erfindung soll demzufolge ein "Trockensaugen" möglich sein. Auch soll sichergestellt sein, daß die Quelle zur Erzeugung der Saugluft nicht in Berührung mit den

Schadstoffen gelangen kann, um eine hohe Funktions-
tüchtigkeit zu gewährleisten.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das sich
dadurch auszeichnet, daß der Unterdruck durch eine in
5 einem geschlossenen Kreislauf angeordnete und von in
diesem strömenden Wasser betriebene Wasserstrahlpumpe
erzeugt wird und daß die angesaugten Medien von dem
Kreislauf ferngehalten werden.

10 Durch die erfindungsgemäße Lehre wird sichergestellt, daß
zum Betreiben der Wasserstrahlpumpe keine Wasservergeudung
dadurch erfolgt, daß das durch die Pumpe strömende Wasser
nur einmal verwendet wird. Somit ist das erfindungsgemäße
Verfahren überaus umweltfreundlich. Damit jedoch der
15 Wasserkreislauf nicht mit Schadstoffen versehen wird,
ein Auswechseln des Antriebs mittels Wasser demzufolge
nach erfolgtem Einsatz nicht erforderlich wird, werden
die angesaugten Schadstoffe enthaltenden Medien von dem
Kreislauf ferngehalten. Vorzugsweise werden die festen
20 und/oder flüssigen Medien über einen Saugschlauch ange-
saugt, in dem ein Sammelbehälter zum Abscheiden der
Medien, also auch der Schadstoffe vorgesehen ist. Um
jedoch zu verhindern, daß bei gefülltem Sammelbehälter
über dem Ansaugstutzen der Wasserstrahlpumpe Schadstoffe
25 in den Wasserkreislauf gelangen können, wird durch den
Sammelbehälter bei Erreichen eines bestimmten Füllstandes
Saugluft nicht mehr strömen und gleichzeitig eine Ver-
bindung zwischen Umgebungsluft und der Wasserstrahlpumpe
hergestellt. In diesem Fall wird von der Wasserstrahl-
30 pumpe ausschließlich atmosphärische Luft angesaugt. Um
sicherzustellen, daß keine zusätzlichen Antriebsaggregate

zum Antrieb der Wasserstrahlpumpe, also zur Förderung
des Wassers in dem Kreislauf benötigt werden, wird
erfindungsgemäß der Vorschlag unterbreitet, als Förder-
einrichtung für das Wasser eine Feuerlöschpumpe zu ver-
wenden. Das bedeutet, daß mit Hilfe der bei Feuerlösch-
5 Fahrzeugen vorhandenen Einrichtungen das erfindungsge-
mäßige Verfahren durchgeführt werden kann. Es bedarf
demzufolge bis auf die in jeder Gemeinde oder auch in
größeren Betrieben vorhandenen Löschfahrzeuge bzw.
10 Fahrzeuge des Technischen Hilfsdienstes keine zusätzlichen
Energiequellen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des
Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die Unterdruck-
15 quelle eine in einem geschlossenen Kreislauf angeordnete
Wasserstrahlpumpe ist, die durch in dem Kreislauf ge-
fördertes Wasser betreibbar ist, wobei die Medien über
eine an der Saugseite der Wasserstrahlpumpe angeschlossene
Saugleitung ansaugbar sind, die durch einen Auffangbe-
20 hälter zum Fernhalten der Medien vom Wasserkreislauf
führt. Zur Förderung des Wassers in dem Kreislauf wird
vorzugsweise eine Kreiseelpumpe, insbesondere in Form
einer Feuerlöschpumpe eingesetzt. Dadurch ist die Gewähr
gegeben, daß zu jeder Zeit, an nahezu allen Orten und un-
25 abhängig von vorhandenen Elektro- oder Druckluftanschlüssen
bei optimaler Betriebssicherheit ein Entfernen von Schad-
stoffe enthaltenden Medien flüssiger oder fester Form er-
folgen kann. Um hinreichend Wasser für den Kreislauf zur
Verfügung zu haben, kann der zumindest eine Belüftungs-
30 öffnung aufweisende Tank von Feuerlöschfahrzeugen benutzt
werden. Der Kreislauf setzt sich demnach aus dem Tank als
Behälter für die Wasservorlage sowie einer Verbindung
zwischen der Wasserzuführöffnung und der Wasserauslaß-
öffnung des Tanks zusammen, wobei in der Verbindungsleitung

hintereinander die Kreiselpumpe und die Wasserstrahlpumpe angeordnet sind. Mit einfachen Zusatzgeräten kann somit das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden. Da die bekannten Feuerlöschpumpen Betriebsdrücke von 8 bar oder sogar 12 bar aufweisen, kann sogar der gravierende Vorteil erzielt werden, daß Flüssigkeiten aus Tiefen von nahezu 10 Meter angesaugt werden. Das bedeutet, daß zum Beispiel ein Feuerlöschfahrzeug an einem Hang stehen kann, um an seinem Fuße Schadstoffe zu entfernen. Dies kann insbesondere dann von Wichtigkeit sein, wenn beispielsweise bei einem ausgelaufenen Öltank eines Eisenbahnwaggon ein Löschfahrzeug nicht unmittelbar an die Unfallstelle herānfahren kann, sondern zum Beispiel nur von einer weiter entfernt liegenden Überführung die Reinigungsarbeit vornehmen kann. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der vorhandene Geräte von Löschfahrzeugen vorzugsweise verwendet werden, bereitet ein Entfernen von mit Schadstoffen versehenen Medien auch bei sehr hohen Niveauunterschieden keine Schwierigkeiten.

Sollten Löschfahrzeuge zum Einsatz gelangen, die keinen eigenen Tank aufweisen, so kann ein bekanntes Normfaß als Behälter für die Wasservorlage dienen. Als Antriebsmittel zum Fördern des Wassers in dem Kreislauf kann jedoch gleichfalls die Feuerlöschpumpe des Fahrzeuges benutzt werden.

Um ein Eintreten der angesaugten Medien und damit der Schadstoffe in den Wasserkreislauf auszuschließen, werden die Medien vorzugsweise in den einen Deckel aufweisenden Auffangbehälter derart eingeführt, daß eine zur Wandung tangentielle Bewegung der Medien erfolgt. Die zum Ansaugstutzen der Wasserstrahlpumpe gelangende Förderluft wird ihrerseits durch eine ein Ventil aufweisende Öffnung im

Deckel des Auffangbehälters abgeführt, Dabei ist das Ventil von einem im Auffangbehälter vorhandenen Schwimmer derart betätigbar, daß das Ventil eine Verbindung zur Umgebungsluft herstellt, bevor die angesaugten Medien die Auslaßöffnung für die Förderluft erreichen. Durch die Verbindung zur Umgebungsluft wird das Ansaugen der die Schadstoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien unterbunden und die Wasserstrahlpumpe zieht ausschließlich Umgebungsluft an. Der Behälterdeckel des Auffangbehälters ist also als Zyklonaufsatz ausgebildet.

Damit mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung tatsächlich Flüssigkeiten aus mehr als 9 Meter Tiefe angesaugt werden können, ist die Wasserstrahlpumpe derart ausgebildet, daß ein Unterdruck von vorzugsweise mindestens 0,1 bar erzeugt wird, sofern die im Wasserkreislauf angeordnete Kreislaspumpe einen Betriebsdruck von vorzugsweise 8 bar bis ungefähr vorzugsweise 12 bar aufweist.

Wird die Vorrichtung mit einem Löschfahrzeug oder mit einem Fahrzeug des Technischen Hilfsdienstes benutzt, die keinen eigenen Tank haben, oder der nicht einsatzbereit ist, so wird für die Wasservorlage vorzugsweise ein Normfaß des Fassungsvermögens von 200 Liter eingesetzt, das einen nach außen gewölbten Deckel aufweist, durch den der Anschlußstutzen für die Wasserzufuhr zur die Wasserzufuhr bzw. Wasserrückführung von der Wasserstrahlpumpe geführt sind. Gleichzeitig weist die Deckeloberfläche Öffnungen zum Entweichen von Luft auf. Um zu verhindern, daß das von der Wasserstrahlpumpe kommende Wasser durch die Belüftungsöffnungen im Deckel des Fasses heraus-spritzt, wird das von der Wasserstrahlpumpe kommende Druckwasser im Deckelbereich in etwa horizontal außerhalb der Öffnungen in einen Wasserkasten eingeleitet, der

bodenseitig mit Öffnungen versehen ist, durch die das Druckwasser und die Förderluft in den unteren Bereich des Behälters gelangen.

5 Um eine hohe Saugleistung der Wasserstrahlpumpe zu erzielen, darf dieser nur wenig Luft zugeführt werden. Daher weist der Anschlußstutzen für die Wasserzufuhr ein bis in den Bodenbereich ragendes Ansaugrohr auf. In diesem Bereich hat sich nämlich das zurückgeführte
10 Wasser beruhigt und zeigt nur noch einen geringen Luftanteil.

Um sicherzustellen, daß dem geschlossenen Kreislauf tatsächlich keine Schadstoffe über die Saugleitung zugeführt werden, weist das Ventil in der Deckelöffnung des
15 Sammelbehälters ein zur Saugseite der Wasserstrahlpumpe angeordnetes Gehäuseoberteil und ein Öffnungen aufweisendes Gehäuseunterteil auf, in dem ein von dem Schwimmer bewegbarer Hohlkörper verschleubar angeordnet
20 ist. Sobald der Sammelbehälter hinreichend gefüllt ist, erfolgt ein Anheben des Schwimmers und somit ein Bewegen des Hohlkörpers. Durch das Anheben des Hohlkörpers innerhalb des Gehäuseunterteils erfolgt eine Verbindung
25 zwischen der Saugseite der Wasserstrahlpumpe und den Öffnungen im Gehäuseunterteil. Ein weiteres Ansaugen der die Schadstoffe enthaltenden flüssigen und/oder festen Medien wird dadurch unterbunden. Um sicherzustellen, daß während des Ansaugprozesses der Hohlkörper innerhalb des Ventilkörpers nicht bewegt wird,
30 ist der Hohlkörper zylinderförmig ausgebildet und weist an seinen Enden nach außen ragende Kragen auf, wobei der untere Kragen über die Öffnungen im Gehäuseunterteil mit dem Außendruck beaufschlagbar ist und eine größere

Fläche aufweist als der obere von dem Unterdruck beaufschlagte Kragen.

5 Um ein Ansaugen von Medien zum Beispiel auch von verunreinigten Wasseroberflächen zu ermöglichen, können flüssige Medien über einen Skimmer rechteckigen Um-

10 risses angesaugt werden, von dem zwei gegenüberliegende Seiten als Auftriebskörper ausgebildet sind, die wiederum derart miteinander verbunden werden, daß die Medien in den Zwischenraum gelangen und eine

15 Löcher aufweisende erste Platte zwischen den Auftriebskörpern des Skimmers überfluten. Um ein einfaches und einwandfreies Entfernen der Schadstoffe zu ermöglichen, ist das Ansaugrohr, das vorzugsweise ver-

stellbar angeordnet ist, derart mit dem Skimmer verbunden, daß die Schadstoffe von der Flüssigkeitsoberfläche durch die Löcher der ersten Platte hindurch

20 ansaugbar sind, indem parallel zur ersten Platte eine zweite geschlossene Platte als Boden des Skimmers angeordnet ist.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der

25 Zeichnung.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden Medien, bei der ein Feuerlöschfahrzeug mit eigenem Tank verwendet wird,
- 5
- Fig. 2 eine Vorrichtung zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden Medien, bei der ein Feuerlöschfahrzeug ohne eigenen Tank benutzt wird,
- 10
- Fig. 3 einen Sammelbehälter zur Aufnahme der die Schadstoffe enthaltenden Medien,
- Fig. 4 ein Belüftungsventil für den Sammelbehälter nach Fig. 3,
- 15
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung des Deckelbereichs eines Fasses, der als Wasservorlage für Vorrichtungen benutzt wird, bei denen das verwendete Löschfahrzeug keinen eigenen Tank hat,
- 20
- Fig. 6 eine Draufsicht des Fasses nach Fig. 5 mit herausgebrochenem Teil und
- 25
- Fig. 7 einen Skimmer zum Entfernen von Schadstoffen auf Flüssigkeitsoberflächen.
- 30
- In den Fig. 1 und 2 ist schematisch jeweils eine Vorrichtung zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien dargestellt, bei denen ein Löschfahrzeug 10 bzw. 12 verwendet wird. Das Löschfahrzeug 10 nach Fig. 1 besitzt einen eigenen Wassertank 14. An den Tankfüllstutzen 16 für die Wasserzuführung ist vorzugsweise über ein nicht näher bezeichnetes Zwischen-
- 35

stück der Auslaßkanal einer Wasserstrahlpumpe 18
angeschlossen. Der Treibwasserzulauf der Wasser-
strahlpumpe ist über einen Druckschlauch 20 mit einer
als Kreiselpumpe ausgebildeten Feuerlöschpumpe 22 ver-
bunden, deren Eintrittsöffnung an den Wassertank 14
angeschlossen ist. Wird nun die Feuerlöschpumpe 22 in
Betrieb gesetzt, so wird Wasser aus dem Tank 14 über
die Pumpe 22, den Druckschlauch 20 durch die Wasser-
strahlpumpe 18 gedrückt, um wiederum über den Tank-
füllstutzen 16 in den Tank zu gelangen. Bei einem
Betriebsdruck der Feuerlöschpumpe 22 von vorzugsweise
8 bar bis 12 bar wird an den Saugstutzen der Wasser-
strahlpumpe 18 ein Unterdruck von in etwa 0,1 bar er-
zeugt. Dieser Unterdruck wird ausgenutzt, um über einen
Vakuumschlauch 26 bzw. Saugschlauch 28 die zu entfernen-
den Medien über eine Düse 30 ansaugen zu können. Um zu
verhindern, daß die angesaugten mit Schadstoffen ver-
mengten Medien in den Wasserkreislauf gelangen, der von
dem Tank 14, der Feuerlöschpumpe 22, dem Druckschlauch
3, der Wasserstrahlpumpe 18 und der Verbindung zwischen
der Wasserstrahlpumpe 18 und dem Tank 14 über den Tank-
füllstutzen 16 gebildet wird, ist zwischen dem Vakuum-
schlauch 26 und dem Saugschlauch 28 ein Sammelbehälter 32
eingebaut. Der Sammelbehälter 32 hat vorzugsweise die Form
eines Normfasses, das einen Stützring 34 aufweist, um
beim Ansaugen der Medien eine Implosion des Sammel-
behälters 32 zu verhindern. Vorzugsweise besteht der
Stützring 34 aus einem dem Faß 32 angepaßten mit einem
Steg nach außen liegenden T-Profil. Dabei ist der Ring
34 in zwei gleiche Hälften geteilt und wird über ein
Scharnier und einen Spannverschluß zusammengehalten. Um
ein Verrutschen am Faß zu verhindern, ist im Ring eine
Gummilasche angebracht. Durch den Stützring 34 wird ver-
hindert, daß eine Deformierung des Fasses 32 erfolgt.

Der Sammelbehälter 32 wird von einem Deckel 36 abgeschlos-
sen, der einen Zyklondeckel darstellt. Des weiteren be-
findet sich im Deckel ein Belüftungsventil 38.

Sowohl der Zyklondeckel 36 als auch das Belüftungs-
ventil 38 wird im Zusammenhang mit den Fig. 3 und 4
näher beschrieben werden. Um zu verhindern, daß der
Saugschlauch 28 elektrostatisch aufgeladen wird, liegt
5 er auf Erdpotential. Damit ist sichergestellt, daß
mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch explosive
Schadstoffe bzw. Medien angesaugt werden können.

In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung dar-
gestellt, bei der nicht ein Tank des Löschfahrzeuges 12
10 für eine Wasservorlage dient, sondern ein außerhalb des
Löschfahrzeuges 12 angeordnetes Faß 40 diese Aufgabe
erfüllt. Ansonsten werden in dem Ausführungsbeispiel
nach Fig. 2 die gleichen Elemente wie in Fig. 1 be-
15 nutzt, so daß diese ebenfalls mit den gleichen Bezugs-
zeichen versehen sind. Der geschlossene Kreislauf, in dem
die Wasserstrahlpumpe 18 wie die Feuerlöschpumpe 22 ange-
ordnet ist, besteht aus einer Druckschlauchverbindung 42
zwischen der Kreiseelpumpe 22 und dem Treibwasserzulauf
20 der Wasserstrahlpumpe 18, dem Faß 40 sowie einer Wasser-
rückführungsleitung 44 zwischen dem Faß 40 und der Krei-
seelpumpe 22. Auch im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wer-
den die Schadstoffe von dem zuvor erwähnten geschlossenen
Wasserkreislauf durch den im Zusammenhang mit Fig. 1 be-
25 schriebenen Sammelbehälter 32 ferngehalten. Der nähere Auf-
bau des Fasses 40 für die Wasservorlage des geschlossenen
Wasserkreislaufes wird im Zusammenhang mit den Fig. 5
und 6 geschildert.

In Fig. 3 ist vergrößert der Sammelbehälter 32 der Fig.
1 und 2 dargestellt. Dieser besteht vorzugsweise aus
einem einseitig offenen Normfaß, das zur Verstärkung
den Stützring 34 aufweist. Der Deckel 36 des Sammel-
behälters 32 ist als Zyklondeckel ausgebildet. Das
35 bedeutet, daß die über die Saugleitung 28 angesaugten
die Schadstoffe enthaltenden Medien tangential über
einen Ansaugstutzen 46 in den Deckelbereich eingeführt

werden. Die zur Wasserstrahlpumpe 18 angesaugte Förderluft wird dem Sammelbehälter 32 über ein am Deckel 36 angeordnetes Belüftungsventil 48 entnommen. Die Funktionsweise des Belüftungsventils 48 wird im Zusammenhang mit der Fig. 4 näher geschildert. Des weiteren ist der Fig. 3 ein Schwimmer 50 zu entnehmen, der das Belüftungsventil 48 betätigt. Zwischen dem Schwimmer 50 und der tangentialen Einführung des die Schadstoffe enthaltenden Mediums befindet sich eine Wandung 52, um ein unmittelbares Auftreffen von Flüssigkeiten auf den Schwimmer zu vermeiden. Um einen dichtenden Abschluß zwischen dem Deckel 36 und dem Sammelbehälterunterteil zu erzielen, sind Dichtungsringe im Randbereich des Deckels 36 vorgesehen.

Der Fig. 4 ist in vergrößerter Darstellung das Belüftungsventil für den Sammelbehälter 32 zu entnehmen, durch das die Förderluft zum Ansaugen der Medien zur Wasserstrahlpumpe 18 gelangt. Das Belüftungsventil 38 besteht aus einem Ventilkörper, der sich wiederum aus einem Gehäuseunterteil 54 und einem Gehäuseoberteil 58 zusammensetzt. Im Ventilkörper befindet sich ein Hohlkolben 60, welcher vom Schwimmer 50 beim Erreichen des maximalen Füllstandes im Behälter 32 angehoben wird, wodurch im Gehäuse angebrachte Öffnungen 62 eine Verbindung der Außenluft mit dem Ventilinneren herstellen, so daß ein weiteres Ansaugen der von einer Fläche zu entfernden Medien wegen des sofort eintretenden Druckausgleichs unterbleibt. Dadurch ist sichergestellt, daß in den zuvor beschriebenen geschlossenen Kreislauf keine Schadstoffe gelangen können. Wenn zu Beginn eines Reinigungsprozesses der Deckel 36 auf den Behälter 32 aufgesetzt wird, erfolgt ein sofortiges Abdichten, sofern die Wasserstrahlpumpe 18 in Betrieb ist. Der Hohlkolben 60 verschließt dabei die Öffnung 62. Ein Bleiben in dieser Position ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Hohlkolbens 60 sichergestellt. Der Hohlkolben 60

weist nämlich eine Zylinderform mit an den Enden nach außen ragenden Kragen auf. Dabei ist die freie Fläche des unteren Kragens größer als die Fläche des oberen Kragens. Die untere Kragenfläche wird nun von dem
5 durch die Öffnung 62 hindurchtretenden Atmosphärendruck beaufschlagt, der obere Kragen dagegen von dem in der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorherrschenden Unterdruck. Demzufolge bewirkt der Außendruck auf den unteren Kragen einen dichtenden Abschluß zwischen dem
10 Hohlkolben 62 und den in den Kragenbereichen vorhandenen Dichtungen 64 bzw. 66. Ein Unterbrechen des Saugvorgangs erfolgt erst dann, wenn der Schwimmer 50 über ein nicht dargestelltes Gestänge den Hohlkolben 60 derart anhebt, daß eine Verbindung zwischen der Außenluft
15 über die Öffnung 62 zum Inneren des Belüftungsventils eintritt.

In den Fig. 5 und 6 sind Ausschnitte des Behälters 40 in Fig. 2 dargestellt, der als Wasservorlage für den geschlossenen Wasserkreislauf dient. Bei dem Behälter 40
20 handelt es sich vorzugsweise ebenfalls um ein Normfaß das durch einen gewölbten Deckel 68 abgeschlossen wird. Durch den Deckel 68 werden Anschlußstutzen 70 bzw. 72 geführt, die zum einen das Treibwasser und zum anderen
25 das von der Wasserstrahlpumpe 18 kommende Druckwasser entnehmen. Dabei wird das Druckwasser im Deckelbereich nahezu horizontal eingeführt. Das Treibwasser wird über einen bis in den Bodenbereich reichenden Stutzen 74 dem Behälter 40 entnommen. Wie der Draufsicht der Fig. 6
30 zu entnehmen ist, sind im Deckelbereich Löcher 78 zur Belüftung des Behälters vorgesehen. Der Druckwasseranschluß selbst mündet in einem Wasserkasten 81, der unterhalb des Deckels 68 außerhalb der Öffnungen 78 angeordnet und bodenseitig mit Durchtritten 76 versehen ist.
35 Durch diese gelangt das mit der Förderluft vermischte Druckwasser in den unteren Bereich des Behälters 40. Im Deckelbereich unterhalb der Öffnungen 78 außerhalb

des Wasserkastens 81 ist des weiteren ein Spritzblech
79 vorgesehen, um zu verhindern, daß Wasser über die
Entlüftungslöcher 78 nach außen tritt. Um zu ver-
hindern, daß Wasser aus dem Behälter austritt, sind
5 Dichtungsringe zwischen dem Behälterrand und dem Deckel
sowie ein vom Deckel ins Innere ragender Kragen 30
vorgesehen.

Schließlich ist in Fig. 7 ein Skimmer dargestellt, der
10 anstelle der Düse 30 in den Fig. 1 und 2 zum Ansaugen
der die Schadstoffe enthaltenden Medien vorzugsweise in
Flüssigkeiten einsetzbar ist. Der Skimmer 82 weist
dabei einen vorzugsweise rechteckigen Umriß auf. Des
weiteren sind zwei Auftriebskörper 84 und 86 vorgesehen,
15 die parallel zueinander angeordnet sind. Die Schwimm-
auftriebskörper 84 und 86 sind durch Stege 88 und 90
derart verbunden, daß zwischen die Auftriebskörper 84
und 86 Flüssigkeit gelangen kann. Des weiteren befindet
sich im unteren Randbereich der Auftriebskörper 84 und
20 86 eine mit Löchern 92 versehene Platte 94. Der Auftrieb
des Skimmers 82 ist derart gewählt, daß der Skimmer in
eine von Schadstoffen zu befreiende Flüssigkeit eintauchen
kann, so daß die mit Löchern 92 versehene Platte 94 etwas
unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche zu liegen kommt. In
25 der Fig. 7 ist dieser Abstand mit x bezeichnet. Versuche
haben gezeigt, daß dieser Abstand in etwa 1 cm betragen
soll. Der gesamte Skimmer 82 befindet sich dann vor-
zugsweise etwa $y = 2$ cm innerhalb der Flüssigkeit und
wird bodenseitig mit einer geschlossenen Platte 98
30 abgeschlossen. Um nun die Oberfläche von den Schadstoffen
zu befreien, wird ein Ansaugrohr 96 vorzugsweise zentral
mit der Platte 94 derart verbunden, daß die Schadstoffe
durch die Löcher 92 von der Oberfläche her kommend
hindurch in das Ansaugrohr 96 gelangen, um in einem Sammel-
35 behälter 32 aufgenommen zu werden. Dabei zeigen die Plat-
ten 94 und 98 eine Düsenwirkung. Vorzugsweise ist dabei
das Ansaugrohr 96 verstellbar angeordnet, um nahezu sämt-
liche Bereiche einer willkürlich begrenzten Flüssig-

keitsoberfläche reinigen zu können. Verschiedene
Stellungen des Ansaugrohrs 96 sind gestrichelt dar-
gestellt.

5 Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es
erstmalig möglich, mit einfachen Mitteln ohne zusätzliche
Energiequellen - wenn man von den vorhandenen Aggregaten
eines Feuerlöschfahrzeuges absieht - ein Entfernen von
in Medien vorhandenen Schadstoffen herbeizuführen, ins-
10 besondere Flüssigkeiten anzusaugen, die zu dem Ansaug-
aggregat in Form einer Wasserstrahlpumpe Höhendifferen-
zen von fast bis zu 10 m aufweisen. Die erfindungs-
gemäße Vorrichtung ist schnell einsatzbereit und kann
selbst an unzugänglichen Orten aufgrund der leichten
15 Überwindung von Niveaudifferenzen eingesetzt werden, so-
weit in den von den Schadstoffen zu reinigenden Gebieten
Zufahrtswege für Löschfahrzeuge vorhanden sind.

Ohne den Bereich der Erfindung einzuschränken, ist selbst-
20 verständlich auch die Möglichkeit gegeben, die erfindungs-
gemäße Vorrichtung zum Beispiel in Löschboote einzu-
setzen, wenn zum Beispiel eine Wasseroberfläche gereinigt
werden soll, auf der Öl schwimmt. In einem solchen Fall
wäre die Wasservorlage ein Meer, ein See oder ein Fluß,
25 auf dem sich das Löschboot befindet.

Da nur eine geringe Wasservorlage zum Betreiben der
erfindungsgemäßen Vorrichtung benötigt wird, ist eben-
falls die Möglichkeit gegeben, zum Beispiel entsprechend
30 ausgerüstete Luftfahrzeuge, wie Hubschrauber, mit den
erforderlichen Einrichtungen zu versehen, um an Orten,
die mit Landfahrzeugen nicht erreichbar sind, Schad-
stoffe zu entfernen, die in festen und/oder flüssigen
Medien vorhanden sind.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien mittels durch Unterdruck erzeugtes Saugen, dadurch gekennzeichnet,
5 daß der Unterdruck durch eine in einem geschlossenen Kreislauf (14, 16, 18, 20, 22; 22, 42, 18, 40, 44) angeordnete und von in diesem strömenden Wasser betriebene Wasserstrahlpumpe (18) erzeugt wird und daß die angesaugten Medien von dem Kreislauf ferngehalten
10 werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Medien über einen Saugschlauch (26, 28) angesaugt
15 werden, in dem ein Sammelbehälter (32) zum Abscheiden der Medien zwischengeschaltet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Fernhalten der Medien
20 von dem Wasserkreislauf (14, 16, 18, 20, 22; 22, 42, 18, 40, 44) durch den Sammelbehälter (32) bei Erreichen eines bestimmten Füllstandes Saugluft nicht mehr strömt und daß anschließend Umgebungsluft von der Wasserstrahlpumpe (18) angesaugt wird.
25
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Fördereinrichtung für das Wasser im Kreislauf
30 (14, 16, 18, 20, 22; 22, 42, 18, 40, 44) eine Feuerlöschpumpe (22) verwendet wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Entfernen von Schadstoffe enthaltenden festen und/oder flüssigen Medien mittels durch Unterdruck erzeugtes Saugen,
35

- dadurch gekennzeichnet,
daß die Unterdruckquelle eine in einem geschlossenen
Kreislauf (14, 16, 18, 20, 22; 22, 42, 18, 40, 44)
angeordnete Wasserstrahlpumpe (18) ist, die durch
5 in dem Kreislauf gefördertes Wasser betreibbar
ist, wobei die Medien über eine an der Saugseite
(24) der Wasserstrahlpumpe (18) angeschlossene Saug-
leitung (26, 28) ansaugbar sind, die durch einen Auf-
fangbehälter (32) zum Fernhalten der Medien von
10 dem Wasserkreislauf führt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Förderung des Wassers in dem Kreislauf (14, 16,
15 18, 20, 22; 22, 42, 18, 40, 42) eine Kreiselpumpe (22)
insbesondere in Form einer Feuerlöschpumpe angeordnet
ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß als Behälter (14) für die Wasservorlage des Wasser-
kreislaufes (14, 16, 18, 20, 22) ein mit Belüftungs-
öffnungen versehener Tank (14) eines Feuerlöschfahrzeuges
(10) dient.
25
8. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kreislauf aus einer hintereinander angeord-
nete Kreiselpumpe (22) und die Wasserstrahlpumpe (18)
30 aufweisende Verbindungsleitung (16, 20) zwischen der
Wasserzuführöffnung und der Wasserauslaßöffnung des
Tanks (14) besteht.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß der Tank (14) durch einen vom Feuerlöschfahrzeug (10)
unabhängigen Behälter (40), vorzugsweise in Form
eines Normfasses austauschbar ist.

10. Vorrichtung zumindest nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Medien in dem einen Deckel (36) aufweisenden
Auffangbehälter (32) über einen in dem Deckel (36)
5 angeordneten Anschluß (46) tangential zur Wandung des
Behälters einführbar sind.
11. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Förderluft für das Ansaugen der Medien durch eine
ein Ventil (38) aufweisende Öffnung in dem Deckel (36)
abführbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß das Ventil (38) von einem in dem Auffangbehälter
(32) vorhandenen Schwimmer (50) derart betätigbar ist,
daß das Ventil (38) eine Verbindung zur Umgebungsluft
herstellt, bevor die Medien die Auslaßöffnung für die
20 Förderluft erreichen.
13. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis
12,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß der Behälterdeckel (36) ein Zyklonaufsatz ist.
14. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kreiselpumpe (22) einen Betriebsdruck von vor-
30 zugsweise über 8 bar bis vorzugsweise 12 bar aufweist
und die Wasserstrahlpumpe (18) auf der Saugseite einen
Druck von ungefähr vorzugsweise 0,1 bar erzeugt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 9,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß der Behälter (40) zur Aufnahme der Wasservorlage
einen nach außen gewölbten Deckel (68) aufweist,

durch den die Anschlußstutzen (70, 72) für das Treibwasser bzw. Druckwasser der Wasserstrahlpumpe (18) geführt sind und der Öffnungen (78) zum Entweichen der Luft aufweist.

5

16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß das von der Wasserstrahlpumpe kommende Druckwasser
im Deckelbereich in etwa horizontal außerhalb der
Öffnungen (78) in einen Wasserkasten (81) einleitbar
ist, der bodenseitig mit Öffnungen (76) versehen ist,
durch die das Druckwasser und die Förderluft in den
unteren Bereich des Behälters (40) gelangen.

10

17. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Anschlußstutzen (70) für das Treibwasser der
Wasserstrahlpumpe (18) ein bis zum Bodenbereich des
Fasses (40) ragendes Ansaugrohr aufweist.

20

18. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 11 und/oder Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Ventil (38) aus einem zu der Saugseite der
Wasserstrahlpumpe (18) hin angeordnetes Gehäuseoberteil
(58) und einem Öffnungen (62) aufweisenden Gehäuse-
unterteil (54) besteht, in denen ein von dem Schwimmer
(50) bewegbarer Hohlkörper (60) verschlebbbar angeordnet
ist.

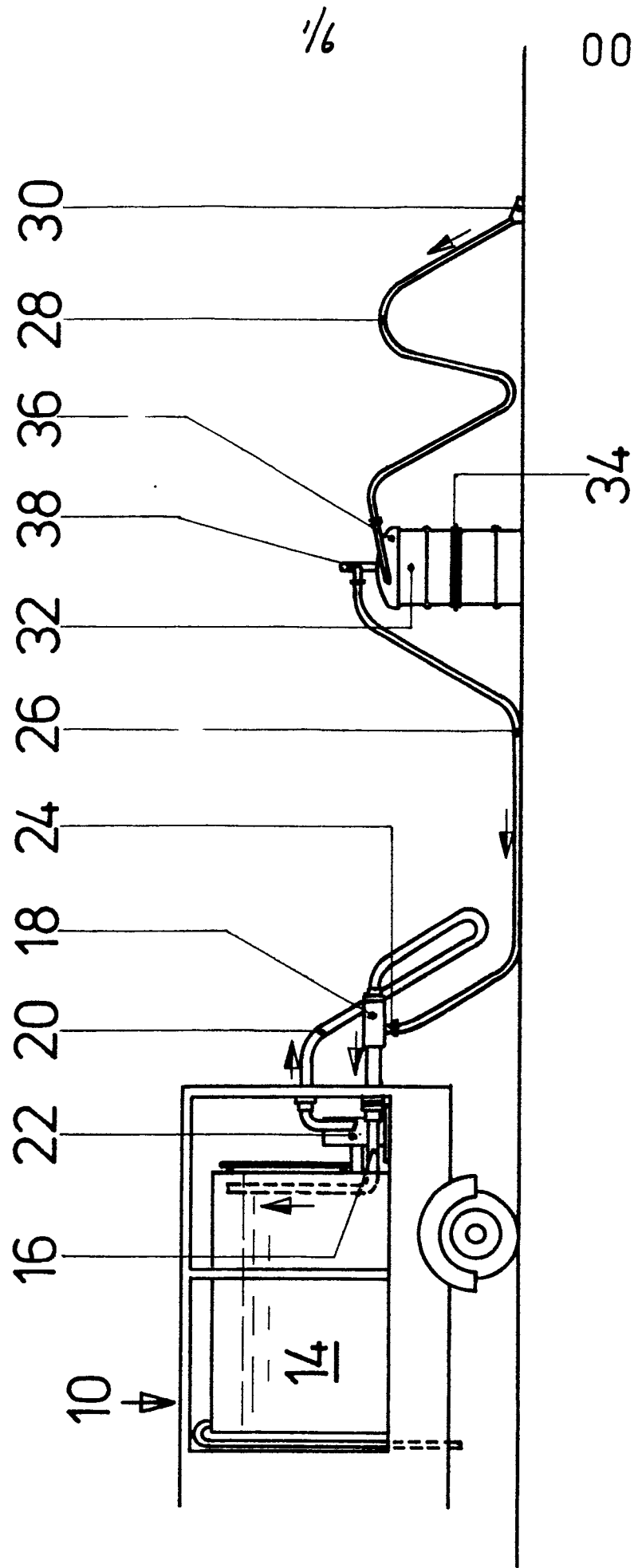
25

30

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Anheben des Hohlkörpers (60) eine Verbindung
zwischen den Öffnungen (62) und der Saugseite der
Wasserstrahlpumpe (18) hergestellt ist.

35

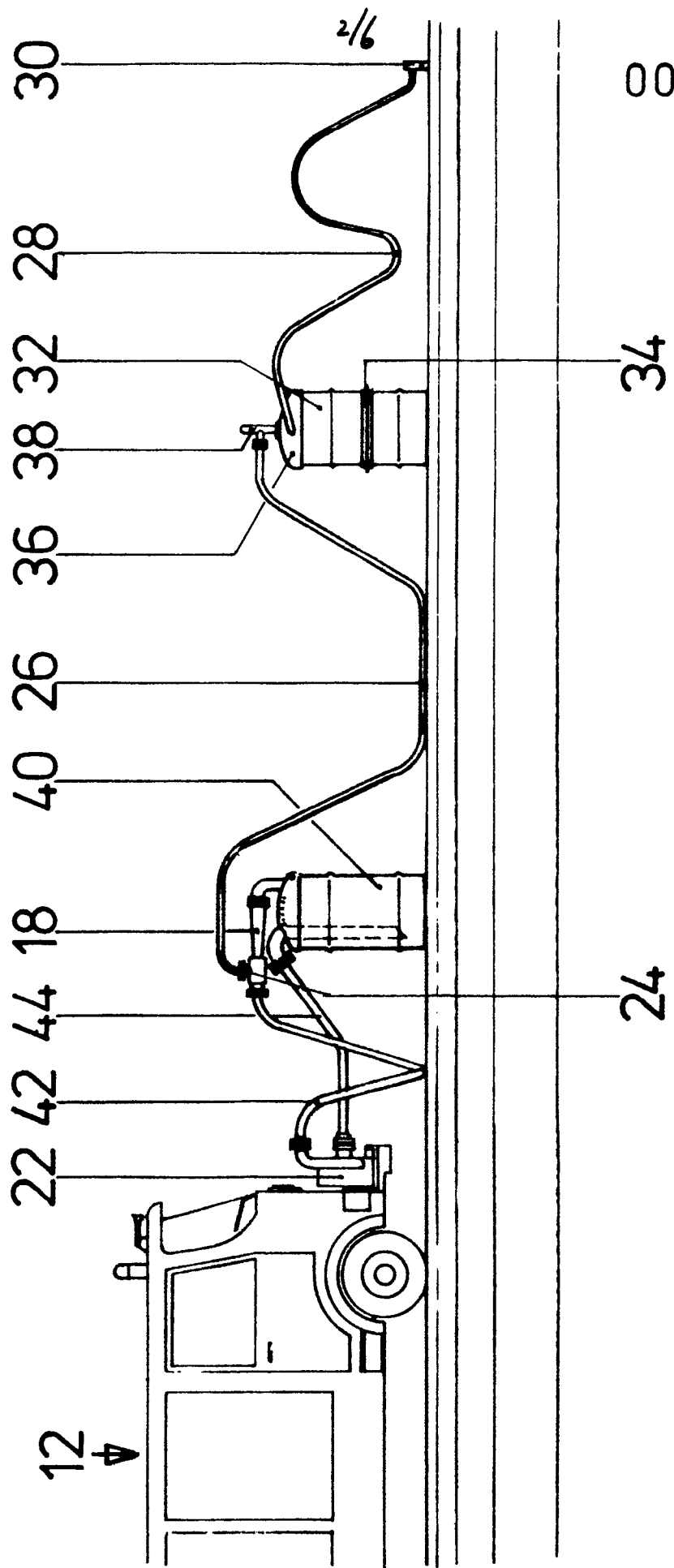
20. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hohlkörper (60) eine Zylinderform mit an seinen
Enden nach außen ragenden Kragen aufweist, wobei der
5 untere Kragen über die Öffnungen (62) im Gehäuseunter-
teil (60) mit dem Außendruck beaufschlagbar ist und eine
größere Fläche aufweist als der obere von dem Unter-
druck beaufschlagbare Kragen, und daß bei gegenüber der
Außenluft geschlossenem Ventil (38) die äußere Fläche
10 des unteren Kragens und die innere Fläche des oberen
Kragens oder zumindest ein Teil davon auf Dichtungs-
elementen (64, 66) liegen.
21. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 5,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß zum Reinigen von verschmutzten Flüssigkeitsober-
flächen die Schadstoffe über einen Skimmer (28)
rechteckigen Umrisses ansaugbar sind, von dem zwei
gegenüberliegende Seiten als Auftriebskörper (84, 86)
20 ausgebildet sind, die wiederum derart miteinander ver-
bunden sind, daß der Oberflächenbereich der Flüssigkeit
in ihren Zwischenraum gelangt und eine Löcher (92)
aufweisende erste Platte (94) zwischen den
Auftriebskörpern (84, 86) überflutet, und
25 daß das Ansaugrohr (86) verstellbar mit der
ersten Platte (94) derart verbunden ist, daß die
Schadstoffe von der Flüssigkeitsoberfläche
durch die Löcher (92) hindurch ansaugbar
sind, indem parallel zur ersten Platte (94) eine
zweite geschlossene Platte (98) als Boden
30 des Skimmers angeordnet ist.



0002810

Fig. 1

1/6



0002810

Fig. 2

Fig. 3

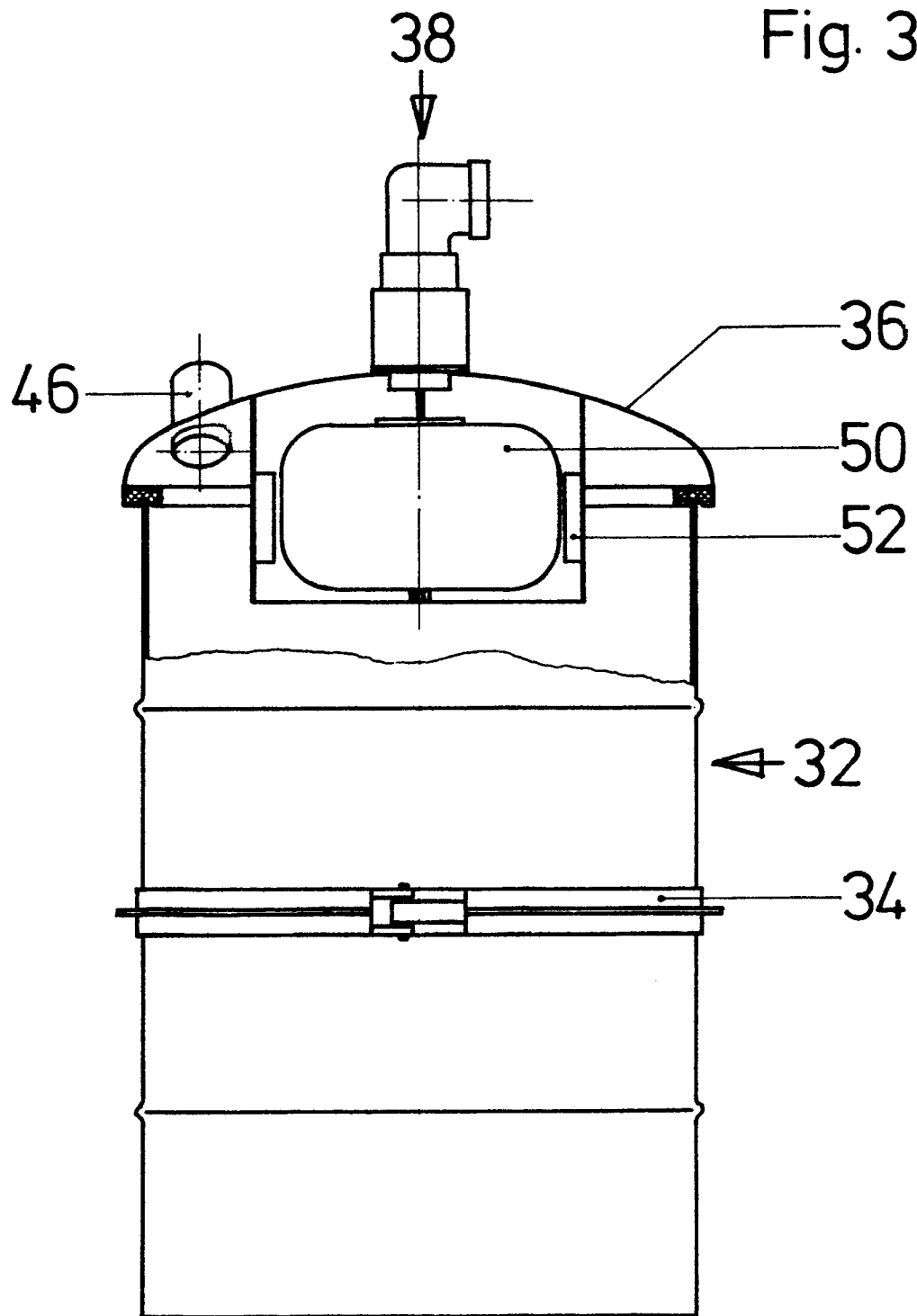
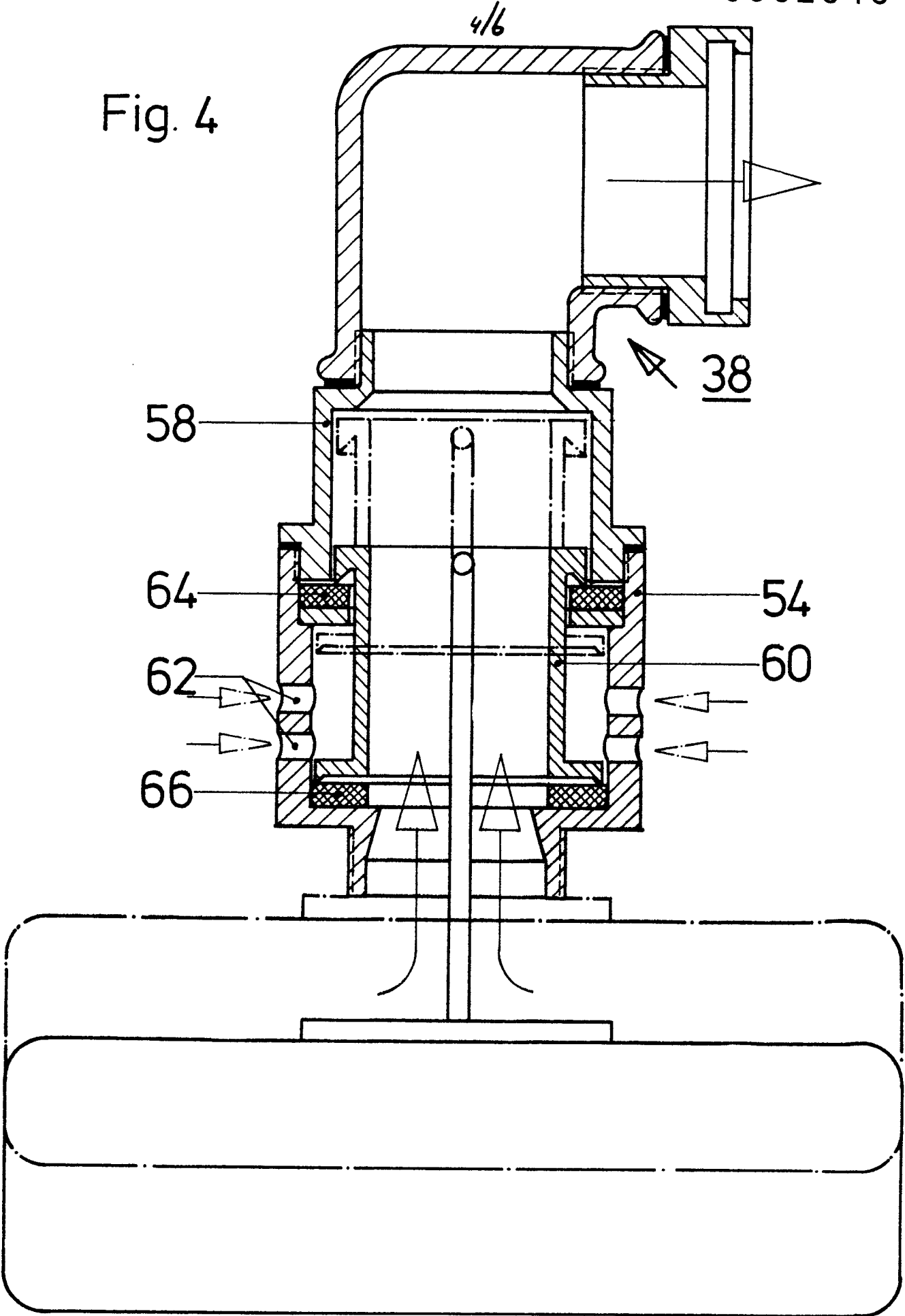


Fig. 4



5/6

0002810

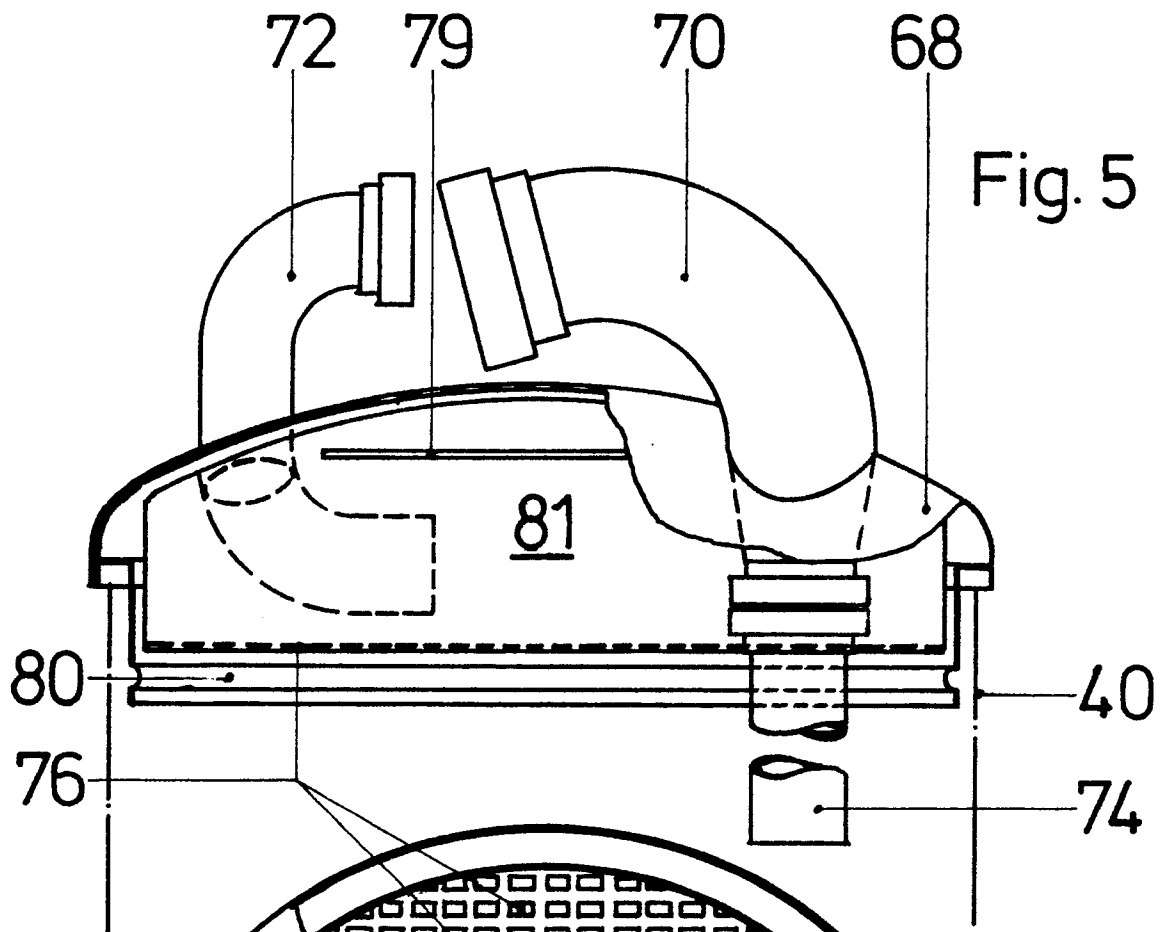


Fig. 5

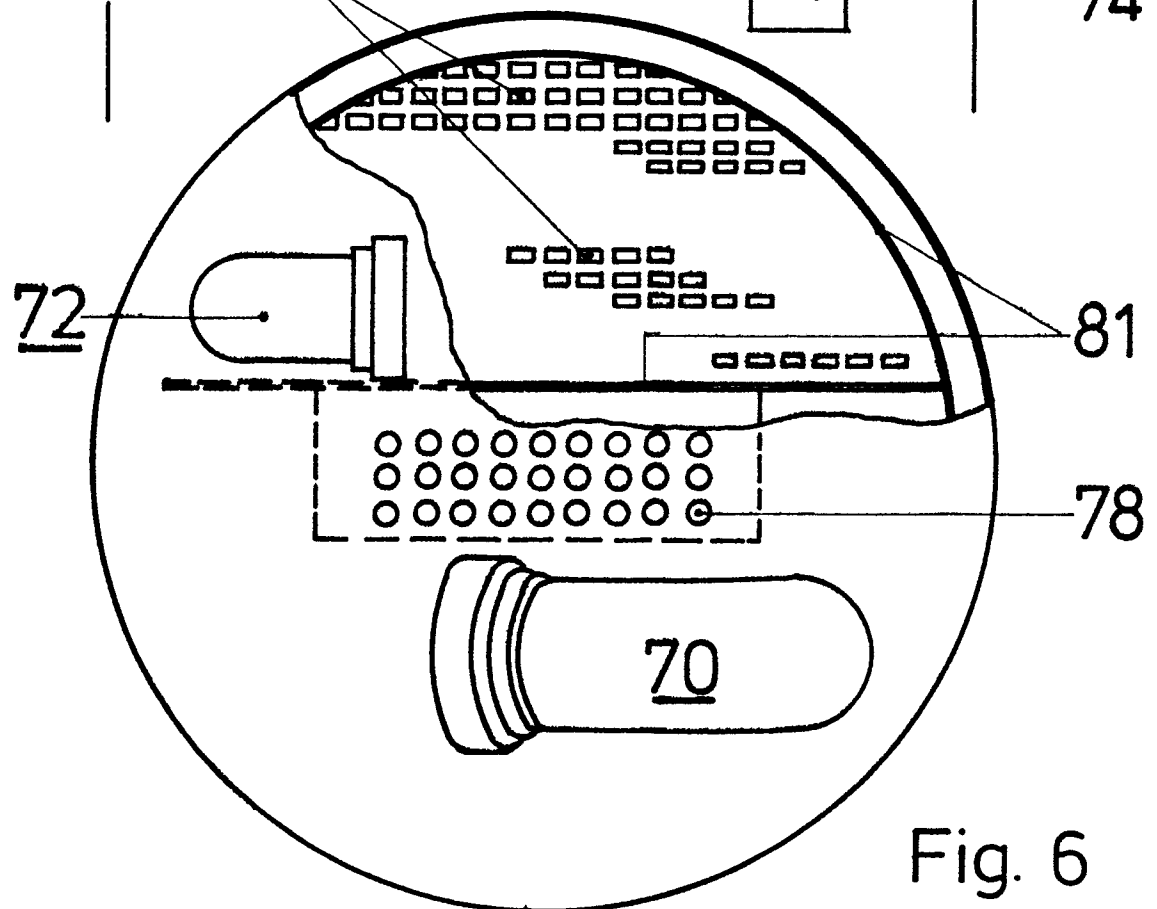
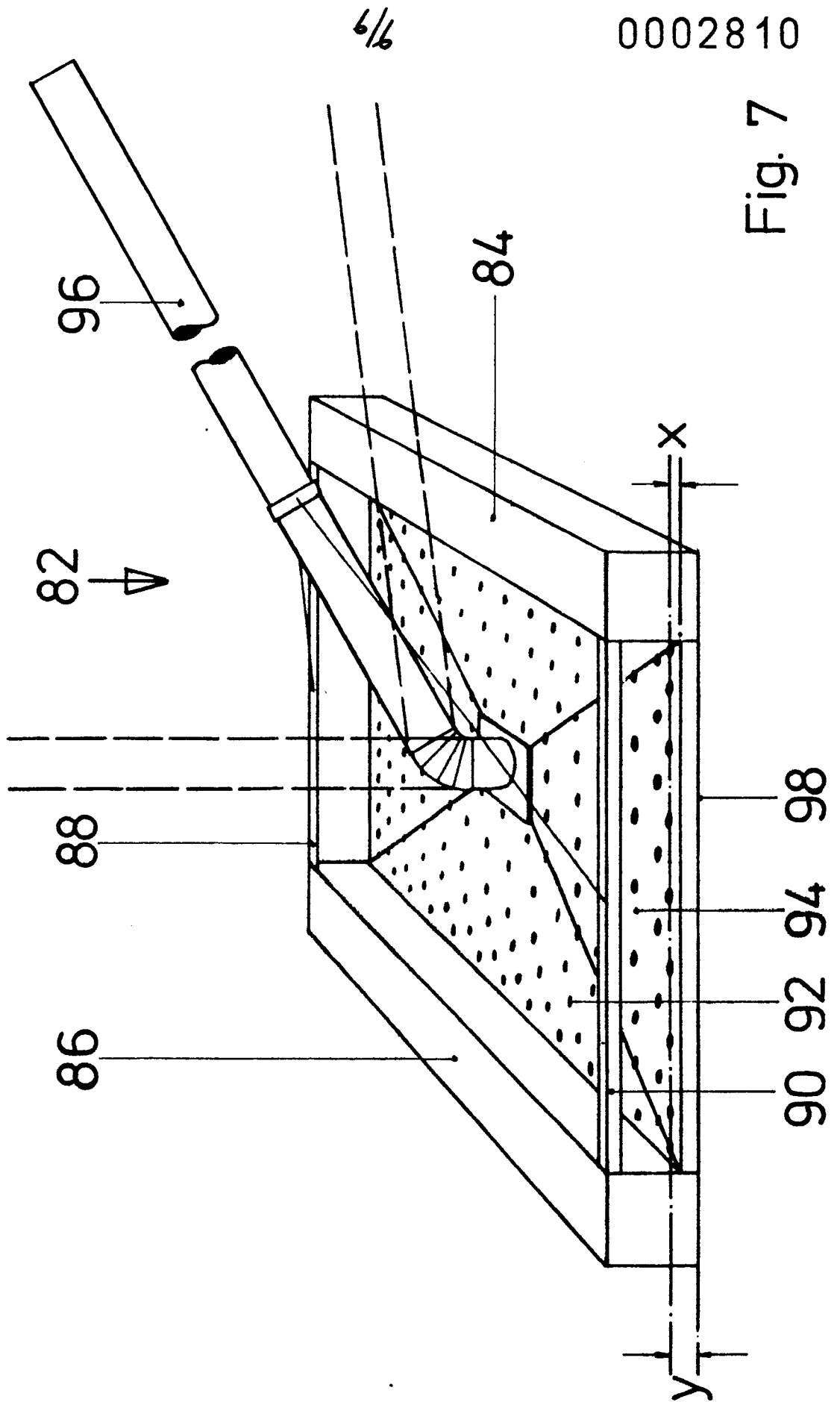


Fig. 6

Fig. 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>FR - A - 392 810 (LE VIDE)</u> * Seite 2, Zeilen 17 bis 33; Figuren 1 und 2 * -- <u>CH - A - 337 061 (AESBRINK)</u> * Seite 1, Zeilen 41 bis 74; Seite 2, Zeilen 1 bis 21; Figuren 1 bis 3 * -- <u>US - A - 3 206 036 (HAWLEY)</u> * Spalte 1, Zeilen 59 bis 72; Spalte 2, Zeilen 1 bis 64; Figuren 1 und 2 * --	1,2, 4-8, 10,15 10,13 21	A 47 L 5/18 E 01 H 1/00 A 62 D 3/00 RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²) E 01 H A 47 L F 04 F A 62 D
A	<u>FR - A - 392 808 (LE VIDE)</u>		
A	<u>US - A - 3 963 376 (MISKIN)</u>		
A	<u>US - A - 2 229 083 (HANSEN)</u>		
A	<u>FR - A - 365 981 (SCHAUER)</u>		
A	<u>FR - A - 372 890 (VOIT)</u>		
A	<u>GB - A - 205 155 (SWEENEY)</u>		
A	<u>FR - A - 408 753 (PETER)</u>		
A	<u>US - A - 3 835 500 (ZAMBONI)</u> ----		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	30-03-1979	EIDEN	