

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 025 156
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80105011.3

(51) Int. Cl.³: B 24 C 1/08

(22) Anmeldetag: 22.08.80

(30) Priorität: 22.08.79 DE 2934023

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.81 Patentblatt 81/11(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL(71) Anmelder: Myers-Europe Pumpen GmbH
Klaumerbruch 95
D-4300 Essen 11(DE)(72) Erfinder: Sprakel, Karl J., Dipl.-Ing.
Steinweg 18
D-5090 Leverkusen(DE)(72) Erfinder: Müller, Horst
Birkenweg 24
D-4100 Duisburg 26(DE)(74) Vertreter: Wuesthoff, Franz, Dr.-Ing. et al,
Patentanwälte Wuesthoff -v. Pechmann-Behrens-Goetz
Schweigerstrasse 2
D-8000 München 90(DE)

(54) Nassandstrahl-Verfahren und Einrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

(57) Zum Naßsandstrahlen, insbesondere im Unterwasserbetrieb, wird ein Sandvorrat mit Wasser von Umgebungsdruck aufgeschwemmt, die Aufschwemmung mit Hilfe der Schwerkraft in einen getrennten Wasserstrom eingeleitet und das so entstehende Wasser-Sandgemisch unter geringem Druck einer Düse (30) zugeführt und erst an deren Austritt einem Hochdruck-Wasserstrahl hinzugefügt.

Zum Durchführen des Verfahrens dient eine Einrichtung, bei der ein von Wasser durchströmbares, senkrechtes Rohr (52) innerhalb eines Behälters (20) von einem Vorratsraum (66) für den mit Wasser aufgeschwemmten Sandvorrat umschlossen ist und nur einen begrenzten Querschnitt freiläßt, der den Vorratsraum (66) mit einer Mischkammer (68) verbindet, in die der getrennte Wasserstrom mündet. Die Mischkammer (68) ist über eine erste Leitung (28') mit der Düse (30) verbunden, und die Düse (30) ist durch eine zweite Leitung (38) unmittelbar an eine Hochdruck-Wasserpumpe angeschlossen.

./...

EP 0 025 156 A1

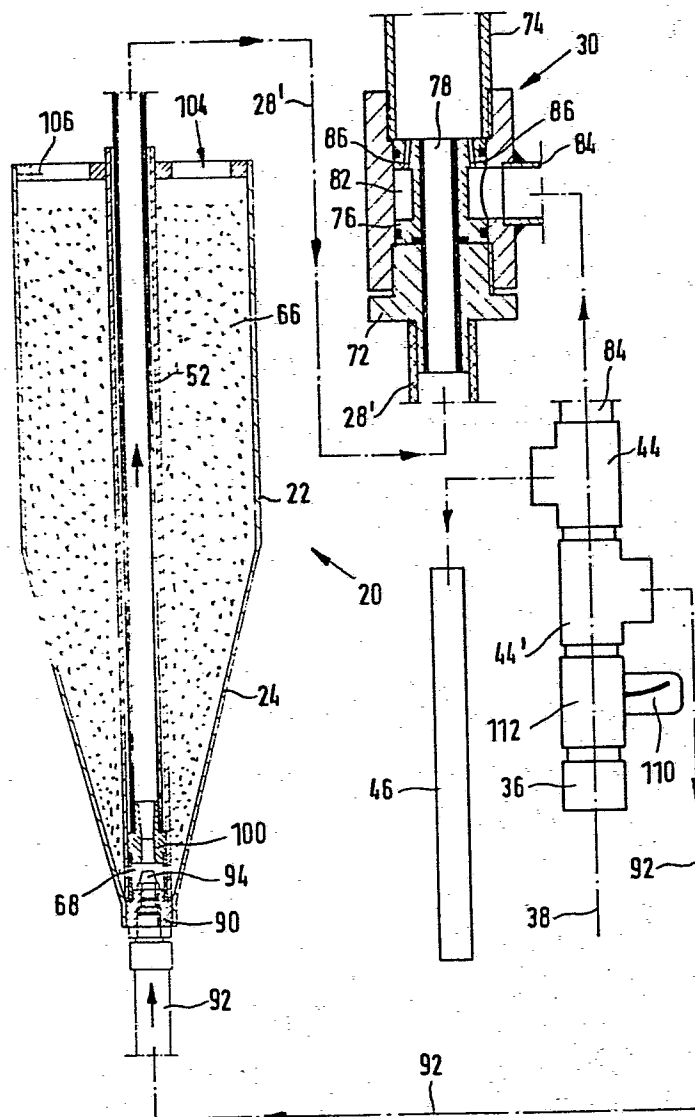


FIG. 4

PATENTANWÄLTE
WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF
DR. PHIL. FREDA WUESTHOFF (1927-1956)
DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)
DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN
DR.-ING. DIETER BEHRENS
DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

EP-53 960

D-8000 MÜNCHEN 90
SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51
TELEGRAMM: PROTECTPATENT
TELEX: 524 070

B e s c h r e i b u n g

Naßsandstrahl-Verfahren und Einrichtung
zum Durchführen des Verfahrens

- 5 Die Erfindung betrifft ein Naßsandstrahl-Verfahren, insbesondere für Unterwasserbetrieb, bei dem ein Wasser-Sandgemisch in dosierter Menge je Zeiteinheit einer Düse zugeführt wird und aus dieser in einem Strahl hohen Druckes austritt.
- 10 Es ist ein Verfahren dieser Art bekannt, bei dem trockener Sand in einem Behälter bereitgehalten wird, der über ein Ventil und eine Sandleitung mit einer Düse verbunden ist. Die Düse ist an eine Hochdruck-Wasserpumpe angeschlossen, bildet einen harten Wasserstrahl und erzeugt in der Sandleitung einen Unterdruck,
- 15 durch den der Sand aus dem Behälter angesaugt wird. Bei diesem bekannten Verfahren gelangt der Sand allenfalls dann in einem hinreichend gleichmäßigen Strom in das Hochdruckwasser, wenn der Sand in äußerst trockenem Zustand in den Behälter eingefüllt wird und dort auch trockengehalten werden kann. Zusätzlich zur Hochdruck-
- 20 Wasserpumpe ist ein Luftkompressor erforderlich, wenn unter Wasser in Tiefen unterhalb 5m gearbeitet werden soll. All dies erfordert erhebliche Einrichtungs- und laufende Betriebskosten. Hinzu kommt, daß zusammen mit dem Sand auch Luftperlen zur Düse gefördert und beim Arbeiten unter Wasser von dem aus der Düse austretenden
- 25 Wasser-Sandstrahl freigegeben werden und die Sichtverhältnisse erheblich verschlechtern.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Naßsandstrahl-Verfahren der eingangs beschriebenen Art vorallem für Unterwasserbetrieb kostensparend und wirksam zu gestalten.

5 Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Sandvorrat mit Wasser von Umgebungsdruck aufgeschwemmt wird, die Aufschwemmung mit Hilfe der Schwerkraft in einen Wasserstrom eingeleitet wird und das so entstehende Wasser-Sandgemisch
10 am Austritt der Düse einem Hochdruck-Wasserstrahl hinzugefügt wird.

Damit wird die bekannte Erscheinung ausgenutzt, daß Sand, der im feuchten Zustand zu einem Kuchen zusammenbäckt, in einen fließfähigen Zustand gerät, wenn ihm eine hinreichend große
15 Wassermenge hinzugefügt wird. Aufschwemmen bedeutet im Sinne der Erfindung, daß einer gegebenen Sandmenge soviel Wasser hinzugefügt wird, bis das Aufnahmevermögen dieser Sandmenge zumindest annähernd erschöpft ist, vorzugsweise soviel Wasser, daß auch die obersten Sandkörner mit Wasser bedeckt sind.
20 In diesem Zustand kann der Sand schon unter der bloßen Einwirkung der Schwerkraft fließen und dadurch in einen Wasserstrom eingeleitet werden, der ihn weiter zu einer Sandstrahldüse fördert. Wenn das erfindungsgemäße Verfahren unter Wasser durchgeführt werden soll, kann der Sand ohne weiteres unter
25 Wasser vorrätig gehalten, in geeigneten Fällen sogar an Ort und Stelle am Meeresboden gewonnen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich in der Weise ausführen, daß der Wasserstrom an der Stelle, an der die Aufschwemmung
30 eingeleitet wird, nach unten gerichtet ist und von einem Unterdruck in Bewegung gehalten wird, der in der Düse von dem Hochdruck-Wasserstrahl erzeugt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist aber auch in der Weise durchführbar, daß der Wasserstrom an der Stelle, an der die Aufschwemmung eingeleitet wird, von einem aufwärtsgerichteten zusätzlichen Wasserstrahl erzeugt wird.

Zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine Einrichtung geschaffen worden, bei der zum Aufbereiten des Wasser-Sandgemisches ein Behälter vorgesehen ist, der ein von Wasser durchströmbares, zumindest annähernd senkrechtes Rohr enthält,
5 das von einem Vorratsraum für einen mit Wasser aufgeschwemmten Sandvorrat umschlossen ist und nur einen begrenzten Querschnitt freiläßt, der den Vorratsraum mit einer Mischkammer verbindet, die über eine erste Leitung mit der Düse verbunden ist, wobei die Düse durch eine zweite Leitung unmittelbar an eine Hochdruck-
10 Wasserpumpe angeschlossen ist.

Dabei ist der dem unteren Ende des Rohrs benachbarte Wandbereich des Behälters vorzugsweise trichterförmig gestaltet und gleich-
15 achsig mit dem Rohr angeordnet.

Die Verbindung von begrenztem Querschnitt zwischen dem Vorratsraum und der Mischkammer kann dadurch geschaffen sein, daß das Rohr zwischen seinem offenen unteren Ende und einem benachbarten Wandbereich des Behälters einen Ringspalt begrenzt. Die Verbin-
20 dung zwischen Vorratsraum und Mischkammer kann aber auch durch Öffnungen im Rohr selbst hergestellt sein. In beiden Fällen läßt sich der Querschnitt der Verbindung zwischen Vorratsraum und Mischkammer leicht mit bekannten Mitteln vergrößern oder verkleinern und dadurch unterschiedlichen Arbeitsbedingungen
25 und Sandkörnungen anpassen.

Der Behälter ist vorzugsweise oben offen und weist eine Aufhängevorrichtung auf, mit der er sich von einem Quai, einem Schiff, einer Bohrplattform od dgl aus aufhängen läßt. Für
30 Sandstrahlarbeiten unter Wasser läßt sich der Behälter, ebenfalls unter Wasser, in der Nähe der Arbeitsstelle aufhängen, so daß die vom Behälter zur Düse führende erste Leitung verhältnismäßig kurz sein kann und dementsprechend die darin entstehenden Strömungsverluste gering gehalten werden. Von der ge-
35 samten Einrichtung ist zweckmäßigerweise nur die Hochdruck-Wasserpumpe samt zugehörigem Antrieb an Bord des Schiffes, der

Bohrplattform od dgl angeordnet.

Wenn das erfindungsgemäße Verfahren in der Weise durchgeführt werden soll, daß der Wasserstrom an der Stelle, an
5 der die Aufschwemmung eingeleitet wird, nach unten gerichtet ist, dann eignet sich dafür besonders eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung, bei der das obere Ende des im Behälter angeordneten Rohrs als Wasserzufluß ausgebildet ist und der Behälter unterhalb der Mischkammer
10 einen Auslaß aufweist, der durch die erste Leitung mit der Düse verbunden ist. Diese Ausführungsform hat vorallem beim Arbeiten unter Wasser den Vorteil besonderer Einfachheit, da Wasser aus der Umgebung in das als Wasserzufluß vorgesehene obere Ende des Rohrs eintritt und das Rohr ohne
15 weiteres von oben nach unten durchströmt, sobald Hochdruckwasser von der zweiten Leitung aus der Düse austritt und dort einen Unterdruck erzeugt, der dann ohne weiteres über die erste Leitung auf das Rohr im Behälter zurückwirkt und eine Wasserströmung zur Düse hin hervorruft.

20 Wenn jedoch das erfindungsgemäße Verfahren in der Weise durchgeführt werden soll, daß der Wasserstrom an der Stelle, an der die Aufschwemmung eingeleitet wird, von einem aufwärtsgerichteten zusätzlichen Wasserstrahl erzeugt wird, dann
25 eignet sich dazu besonders eine andere Ausführungsform der Erfindung, bei der die erste Leitung das obere Ende des Rohrs mit der Düse verbindet und der Behälter unterhalb der Mischkammer einen Einlaß aufweist, der über eine dritte Leitung an die Hochdruck-Wasserpumpe angeschlossen ist. Der zusätzliche Aufwand für die dritte Leitung lohnt sich in vielen
30 Fällen vorallem deshalb, weil dadurch die Möglichkeit gewonnen wird, mit der Düse an einer Stelle zu arbeiten, die erheblich höher liegen kann als der Behälter. An einer solchen Stelle kann die Arbeit auch unterbrochen werden, ohne
35 daß die Gefahr einer Verstopfung der ersten Leitung entsteht. Der Sand, der beim Unterbrechen der Arbeit auf dem Weg vom

Behälter zur Düse ist, sinkt nämlich allmählich in das Rohr zurück und wird später bei erneuter Arbeitsaufnahme von dem aus der dritten Leitung durch den Einlaß des Behälters strömenden Hochdruckwasser wieder mitgerissen. Im
5 Gegensatz dazu muß bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform der Erfindung, bei der das Wasser-Sandgemisch den Behälter nach unten verläßt, bei Arbeitsunterbrechungen darauf geachtet werden, daß sich nicht infolge eines Durchhanges der ersten Leitung in dieser ein Sandstopfen bildet, denn
10 ein solcher Sandstopfen würde sich bei Wiederaufnahme der Arbeit möglicherweise nicht ohne weiteres wieder auflösen, wenn zum Bewegen des Sandes in der ersten Leitung nur der beschriebene, an der Düse entstehende Unterdruck zur Verfügung steht.

15 Der somit in vielen Fällen gerechtfertigte Kostenaufwand für die dritte Leitung läßt sich gering halten, da die dritte Leitung nicht unbedingt von der Hochdruck-Wasserpumpe auszu-
20 gehen braucht. Erfindungsgemäß genügt es, daß die dritte Leitung über eine Pistole, an der die Düse angeordnet ist, und über die an der Pistole endende zweite Leitung an die Hochdruck-Wasserpumpe angeschlossen ist. Die Wassermenge je Zeiteinheit, die durch die dritte Leitung in die Mischkammer geleitet wird, braucht nur einen geringen Bruchteil, bei-
25 spielsweise ein Zehntel der Wassermenge zu betragen, die der Düse durch die zweite Leitung zugeführt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

30 Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Naßsandstrahlen unter Wasser,

Fig.2 Einzelheiten aus Fig.1 in stark vergrößertem senkrechten Schnitt,

35 Fig.3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Naßsandstrahlen unter Wasser,

Fig.4 Einzelheiten aus Fig.3 in stark vergrößertem senkrechten Schnitt und

Fig.5 einen nochmals vergrößerten Ausschnitt aus Fig.4.

Die in Fig.1 und 2 dargestellte Einrichtung ist dazu vorgesehen, von einem Schiff 10 aus an unter Wasser liegenden Teilen einer Bohrinself 12 Sandstrahlarbeiten durchzuführen, beispielsweise um diese Teile für eine zerstörungsfreie Prüfung von Muschelbewuchs od dgl freizulegen.

An einem Ladebaum 14 des Schiffes 10 ist über ein Seil 16 und eine Aufhängevorrichtung 18 ein Behälter 20 aufgehängt. Der Behälter 20 hat einen kreiszylindrischen Hauptteil 22 und einen sich daran nach unten anschließenden trichterförmigen Wandbereich 24, der in einen Auslaß 26 mündet. Der Auslaß 26 ist durch eine erste, von einem gewöhnlichen Schlauch gebildete Leitung 28 an eine Düse 30 angeschlossen, die zu einer Pistole 32 gehört.

Die Pistole 32 wird von einem Taucher 34 gehalten und hat einen Einlaß 36, an dem eine zweite Leitung 38 endet. Die zweite Leitung 38 ist von einem Hochdruckschlauch gebildet und verbindet die Pistole 32 mit einer Hochdruck-Wasserpumpe 40 an Bord des Schiffes 10, die von einem Motor 42 angetrieben wird.

Die Pistole 32 weist zwischen dem Einlaß 36 und der Düse 30 eine Abzweigung 44 auf, an die eine mit der Düse 30 gleichachsige, jedoch entgegengesetzt gerichtete Rückstoßdüse 46 angeschlossen ist, welche im Betrieb einen Rückstoß erzeugt, der mit demjenigen der Düse 30 im Gleichgewicht steht.

Gemäß Fig.2 ist in den Auslaß 26 von unten her ein Schlauchanschlußstück 48 eingeschraubt, das mit einer Verschleißbüchse 50 ausgekleidet ist. Über der Verschleißbüchse 50 ist im Behälter 20 ein Rohr 52 angeordnet, das in einer Nabe 54 höhenverstellbar geführt und mit einer nur angedeuteten Schraube 56 in einer solchen Höhenstellung festgeklemmt ist, daß zwischen dem unteren Ende 58 des Rohrs 52 und dem benachbarten trichterförmigen Wandbereich 24 des Behälters 20 ein Ringspalt 60 freibleibt.

Das Rohr 52 ist an seinem unteren Ende 58 wie auch an seinem oberen Ende 62 offen, so daß Wasser aus der Umgebung ungehindert durch das Rohr hindurchströmen kann. Der Innenraum des Behälters 20 rings um das Rohr 52 ist als Vorratsraum 64 für einen Sandvorrat 66 vorgesehen. Der Behälter 20 ist oben offen; deshalb und infolge der Aufhängung des Behälters unter Wasser ist der Sandvorrat 66 ständig mit Wasser aufgeschwemmt.

Der Ringspalt 60 verbindet den Vorratsraum 64 mit einer zwischen dem unteren Rohrende 58 und dem oberen Ende der Verschleißbüchse 50 ausgebildeten Mischkammer 68.

Am Behälter 20 kann ein Vibrator 70 befestigt sein, der durch eine nicht dargestellte elektrische, pneumatische oder hydraulische Leitung mit dem Schiff 10 verbunden ist und den Behälter auf elektromechanischem, pneutisch-mechanischem oder hydraulisch-mechanischem Weg in Schwingungen versetzt, wenn dies erforderlich ist, um beispielsweise bei Betriebsbeginn den Sandvorrat 66 aufzulockern.

In Fig.2 sind auch einige Einzelheiten der Düse 30 im vergrößerten axialen Schnitt dargestellt, darunter ein in die Düse axial eingeschraubtes Schlauchanschlußstück 72, das mit dem Schlauchanschlußstück 48 durch die erste Leitung 28 verbunden ist. Von der anderen, im Betrieb vorderen und in Fig.2 oberen Seite her ist in die Düse 30 eine Düsenverlängerung 74 eingeschraubt, und zwischen dieser und dem Schlauchanschlußstück 72 ist ein Düseneinsatz 76 dicht eingespannt.

Der Düseneinsatz 76 hat einen axialen Kanal 78, der mit einer sich auch durch das Schlauchanschlußstück 72 hindurcherstreckenden Verschleißbüchse 80 ausgekleidet ist. An der Außenseite des Düseneinsatzes 76 ist ein Ringkanal 82 ausgebildet, der einerseits über einen Rohrkrümmer 84 und die Abzweigung 44 an den Einlaß 36 angeschlossen und andererseits durch mehrere Kanäle 86 mit dem Innenraum der Düsenverlängerung 74 verbunden ist. Die Kanäle 86 sind in gleichmäßigen Abständen rings um

die Achse der Düse 30 angeordnet und konvergieren unter einem spitzen Winkel.

5 Wenn von der Hochdruck-Wasserpumpe 40 gefördertes Wasser über
den Rohrkrümmer 84 in die Düse 30 gelangt und von deren Ring-
kanal 82 durch die Kanäle 86 in scharfen Strahlen austritt,
dann entsteht im Innenraum der Düsenverlängerung 74 rings um
deren axialen Kanal 78 ein Unterdruck, der sich über die erste
Leitung 28 in die Mischkammer 68 fortpflanzt und bewirkt, daß
10 Wasser aus der Umgebung oberhalb des Behälters 20 durch das
Rohr 52 in die Mischkammer 68 gesaugt wird. Dieses Wasser
fördert das ohnehin bestehende Bestreben des mit Wasser auf-
geschwemmten Sandvorrates 66, aus dem Vorratsraum 64 durch
den Ringspalt 60 in die Mischkammer 68 zu fließen. In der
15 Mischkammer 68 bildet sich somit ein Wasser-Sandgemisch, das
durch die Verschleißbüchse 50, die erste Leitung 28 und die
Verschleißbüchse 80 in die Düsenverlängerung 74 gelangt und
dort von den mit hohem Druck aus den Kanälen 86 austretenden
Wasserstrahlen mitgerissen wird. Diese Wasserstrahlen ver-
20 einigen sich am freien Ende der Düsenverlängerung 74 zu einem
gemeinsamen Strahl 88, der in Fig.1 angedeutet ist.

Die in Fig.3 bis 5 dargestellte Einrichtung weist zahlreiche
Bauteile auf, die mit den anhand der Fig.1 und 2 beschriebenen
25 Bauteilen übereinstimmen und mit gleichen Bezugszeichen ver-
sehen sind oder Bauteilen in Fig.1 und 2 zumindest sinngemäß
entsprechen und in diesem Fall in Fig.3 bis 5 gleiche Bezugs-
ziffern mit einem unterscheidenden Indexstrich erhalten haben.

30 Gemäß Fig.3 bis 5 weist der Behälter 20 an seinem unteren Ende
anstelle des in Fig.1 und 2 dargestellten Auslasses 26 einen
Einlaß 90 auf, der durch eine dritte Leitung 92 mit einer zu-
sätzlichen Abzweigung 44' der Pistole 32 verbunden und über
diese und die erste Leitung 38 an die Hochdruck-Wasserpumpe
35

40 angeschlossen ist. Der Einlaß 90 begrenzt die Mischkammer 68 nach unten hin und enthält eine mitten in der Mischkammer 68 angeordnete, axial nach oben gerichtete Wasserstrahldüse 94. Am Einlaß 90 ist mit Madenschrauben 96 ein Distanzrohr 98
5 befestigt, das sich nach oben erstreckt, die Mischkammer 68 umschließt und eine Venturidüse 100 trägt. Die Venturidüse 100 ist gleichachsig mit der Wasserstrahldüse 94 und dem Distanzrohr 98 angeordnet und begrenzt die Mischkammer 68 nach oben hin.

10

Auch bei der Einrichtung gemäß Fig. 3 bis 5 ist innerhalb des Behälters 20 das senkrechte Rohr 52 angeordnet; dieses ist gemäß Fig. 4 und 5 auf der zylindrischen Außenfläche des Distanzrohrs 98 und/oder der Venturidüse 100 verdrehbar geführt. Die
15 Madenschrauben 96 erstrecken sich durch in Umfangsrichtung längliche Schlitz 102 des Rohrs 52, so daß dieses um einen begrenzten Winkel verdreht, nicht aber ohne den Einlaß 90 aus dem Behälter 20 herausgezogen werden kann.

20 Anstelle des in Fig.2 dargestellten Ringspalts 60 sind im Rohr 52 und im Distanzrohr 98 Löcher 60' vorgesehen, die gemäß Fig.5 paarweise miteinander fluchten, so daß das Rohr 52 auch hier einen begrenzten Querschnitt freiläßt, der den Vorratsraum 64 mit der Mischkammer 68 verbindet. Dieser Querschnitt kann
25 durch Verdrehen des Rohrs 52 verkleinert werden und läßt sich auch vollständig schließen, was vor allem bei Betriebsunterbrechungen, beispielsweise zum Nachfüllen des Vorratsraumes 64, zweckmäßig ist.

30 Zum Drehen des Rohrs 52 ist an dessen oberem Ende gemäß Fig.4 ein Speichenkranz 104 befestigt, der an der Innenwand des Hauptteils 22 des Behälters 20 zentriert und mit einer Klemmschraube 106 festklemmbar ist. Das senkrechte Rohr 52 könnte aber auch in der anhand Fig.2 beschriebenen Weise senkrecht verstellbar
35 sein, um mit seinem unteren Ende 58 die Löcher 60' entweder

freizulassen oder teilweise oder ganz abzudecken.

5 An der Venturidüse 100 ist eine Leitung 28' befestigt, die
der ersten Leitung 28 in Fig.1 und 2 entspricht, da sie in
gleicher Weise wie die Leitung 28 an der Düse 30 endet und die
Aufgabe hat, das in der Mischkammer 68 entstehende Wasser-Sand-
gemisch zur Düse 30 zu fördern. Die Leitung 28' könnte am
oberen Ende des Rohrs 52 befestigt sein; im Hinblick auf die
Verstellbarkeit des Rohrs 52 ist es jedoch zweckmäßiger, wenn
10 die Leitung 28' gemäß Fig.4 und 5 an der Venturidüse 100 be-
festigt ist, beispielsweise mit einer Schlauchschelle 108, wenn
die Leitung 28' von einem Schlauch gebildet ist.

Bei beiden Ausführungsbeispielen gemäß Fig.1 und 2 einerseits
15 sowie Fig.3 bis 5 andererseits hat die Pistole 32 einen Abzug
110, mit dem der Taucher 34 ein in Schließrichtung vorge-
spanntes Einlaßventil 112 öffnen kann. Diese ansich selbst-
verständliche Anordnung ist in Fig.4 schematisch dargestellt,
um zu verdeutlichen, daß bei dem Ausführungsbeispiel gemäß
20 Fig. 3 bis 5 die Abzweigung 44' (ebenso wie die Abzweigung 44)
zwischen dem Einlaßventil 112 und der Düse 30 angeordnet ist.
Infolgedessen fließt dann und nur dann Wasser unter hohem
Druck durch die dritte Leitung 92 in die Mischkammer 68, wenn
gleichzeitig ein Hochdruck-Wasserstrom durch den Rohrkrümmer
25 84 in die Düse 30 gelangt und durch die Kanäle 86 in scharfen
Strahlen austritt. Die Leitungsquerschnitte sind so bemessen,
daß die je Zeiteinheit durch die Wasserstrahldüse 94 austre-
tende Wassermenge etwa 10% der durch die Kanäle 86 austreten-
den Wassermenge beträgt. Der aus der Wasserstrahldüse 94 aus-
30 tretende Wasserstrahl durchströmt die Venturidüse 100 und er-
zeugt einen Unterdruck, durch den Wasser-Sandgemisch aus dem
Vorratsraum 64 in die Mischkammer 68 angesaugt wird, um von dort
in die Leitung 28' mitgerissen zu werden.

In der Leitung 28' selbst - ebenso wie in der Leitung 28 gemäß Fig. 1 und 2 - sind Druck und Strömungsgeschwindigkeit des Wasser-Sandgemisches verhältnismäßig gering, weshalb Strömungswiderstand und Verschleiß in dieser Leitung 28' bzw. 5 28 gering bleiben. Daher ist es möglich und in vielen Fällen wirtschaftlich besonders vorteilhaft, den Behälter 20 in verhältnismäßig großem Abstand von dem Objekt aufzustellen, das mit dem Strahl 88 behandelt werden soll. Der Arbeiter, beispielsweise Taucher 34, der die Pistole 32 hält, kann 10 sich dementsprechend in einem weiten Bereich frei bewegen, ohne für eine Ortsveränderung des Behälters 20 sorgen zu müssen.

PATENTANWÄLTE

WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

EP-53 960

DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF

DR. PHIL. FREDR. WUESTHOFF (1927-1956)

DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)

DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN

DR.-ING. DIETER BEHRENS

DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

D-8000 MÜNCHEN 90

SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51

TELEGRAMM: PROTECTPATENT

TELEX: 524 070

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Naßsandstrahl-Verfahren, insbesondere für Unterwasserbetrieb,
5 bei dem ein Wasser-Sandgemisch in dosierter Menge je Zeiteinheit einer Düse zugeführt wird und aus dieser in einem Strahl hohen Druckes austritt, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Sandvorrat (66) mit Wasser von Umgebungsdruck aufgeschwemmt wird, die Aufschwemmung mit Hilfe der Schwerkraft in einen Wasserstrom
10 eingeleitet wird und das so entstehende Wasser-Sandgemisch am Austritt der Düse (30) einem Hochdruck-Wasserstrahl hinzugefügt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß der Wasserstrom an der Stelle, an der die Aufschwemmung eingeleitet wird, nach unten gerichtet ist und von einem Unterdruck in Bewegung gehalten wird, der in der Düse (30) von dem Hochdruck-Wasserstrahl erzeugt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Wasserstrom an der Stelle, an der die Aufschwemmung eingeleitet wird, von einem aufwärtsgerichteten zusätzlichen Wasserstrahl erzeugt wird.
- 25 4. Einrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß zum Aufbereiten des Wasser-Sandgemisches ein Behälter (20) vorgesehen ist, der ein von Wasser durchströmbares, zumindest annähernd senkrechtes Rohr

(52) enthält, das von einem Vorratsraum (64) für einen mit Wasser aufgeschwemmten Sandvorrat (66) umschlossen ist und nur einen begrenzten Querschnitt (Ringspalt 60; Löcher 60') freiläßt, der den Vorratsraum (64) mit einer Mischkammer (68) verbindet, die
5 über eine erste Leitung (28;28') mit der Düse (30) verbunden ist, und daß die Düse (30) durch eine zweite Leitung (38) unmittelbar an eine Hochdruck-Wasserpumpe (40) angeschlossen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h -
10 n e t , daß der dem unteren Ende (58) des Rohrs (52) benachbarte Wandbereich (24) des Behälters (20) trichterförmig gestaltet und gleichachsig mit dem Rohr (52) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch g e k e n n -
15 z e i c h n e t , daß das Rohr (52) zwischen seinem offenen unteren Ende (58) und einem benachbarten Wandbereich (24) des Behälters (20) einen Ringspalt (60) begrenzt.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch g e -
20 k e n n z e i c h n e t , daß der Behälter (20) oben offen ist und eine Aufhängevorrichtung (18) aufweist, mit der er sich unter Wasser von einem Schiff (10), einer Bohrplattform od dgl aus aufhängen läßt.

25 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7 zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h - n e t , daß das obere Ende (62) des Rohrs (52) als Wasserzufluß ausgebildet ist und der Behälter (20) unterhalb der Mischkammer (68) einen Auslaß (26) aufweist, der durch die erste Leitung
30 (28) mit der Düse (30) verbunden ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7 zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h -
35 n e t , daß die erste Leitung (28') das obere Ende (62) des Rohrs (52) mit der Düse (30) verbindet und der Behälter (20) unterhalb der Mischkammer (68) einen Einlaß (90) aufweist, der über eine dritte Leitung (92) an die Hochdruck-Wasserpumpe (40) angeschlossen ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß die dritte Leitung (92) über eine Pistole (32'), an
der die Düse (30) angeordnet ist, und über die an der Pistole
(32') endende zweite Leitung (38) an die Hochdruck-Wasserpumpe
5 (40) angeschlossen ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Einlaß (90) unterhalb der Mischkammer
(68) eine Wasserstrahldüse (94) aufweist, die mit einer über
10 der Mischkammer (68) im senkrechten Rohr (52) angeordneten
Venturidüse (100) fluchtet.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die erste Leitung (28') unmittelbar an
15 die Venturidüse (100) angeschlossen und durch das senkrechte
Rohr (52) hindurch nach oben geführt ist.

20

5627

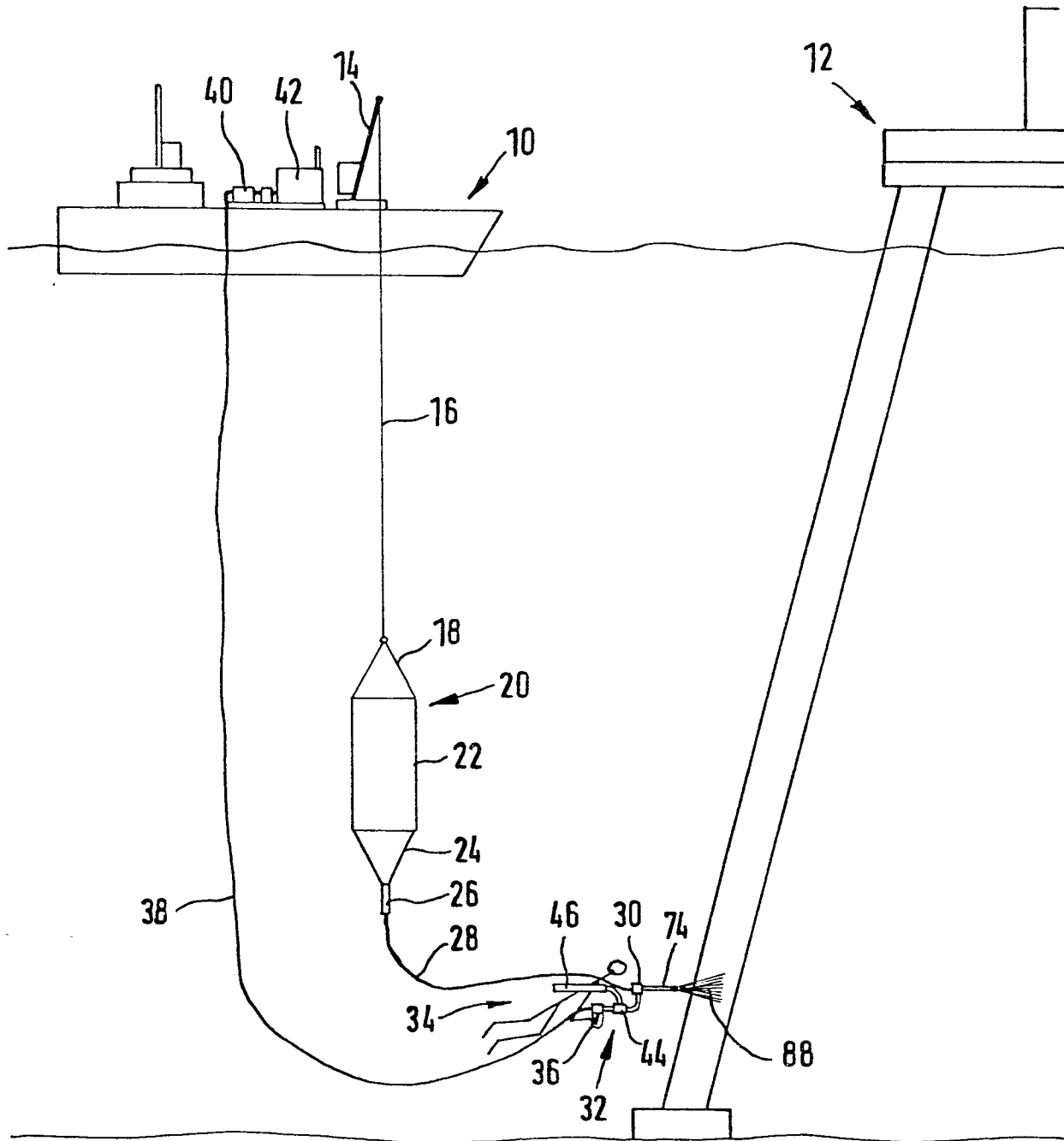


FIG. 1

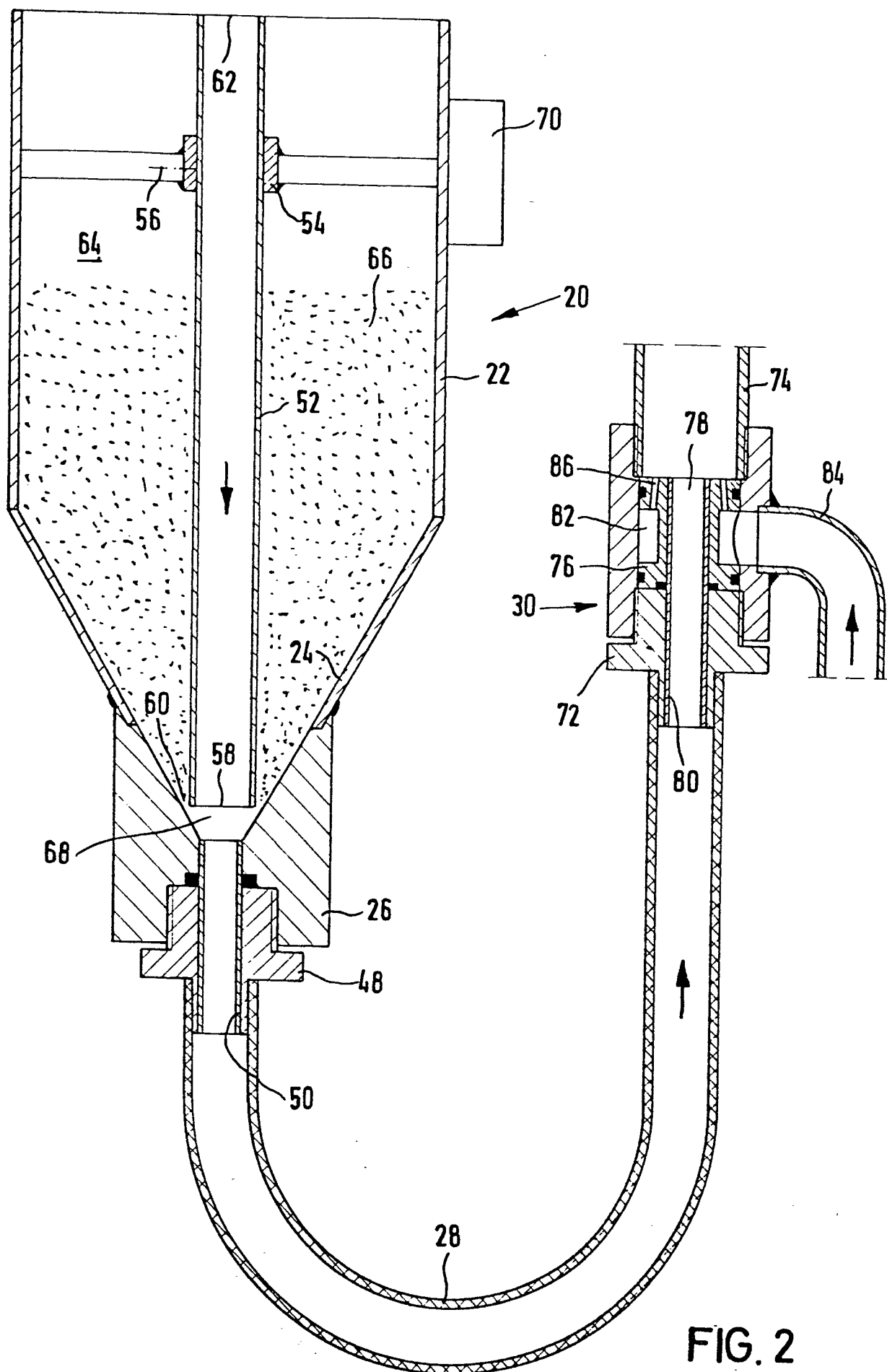


FIG. 2

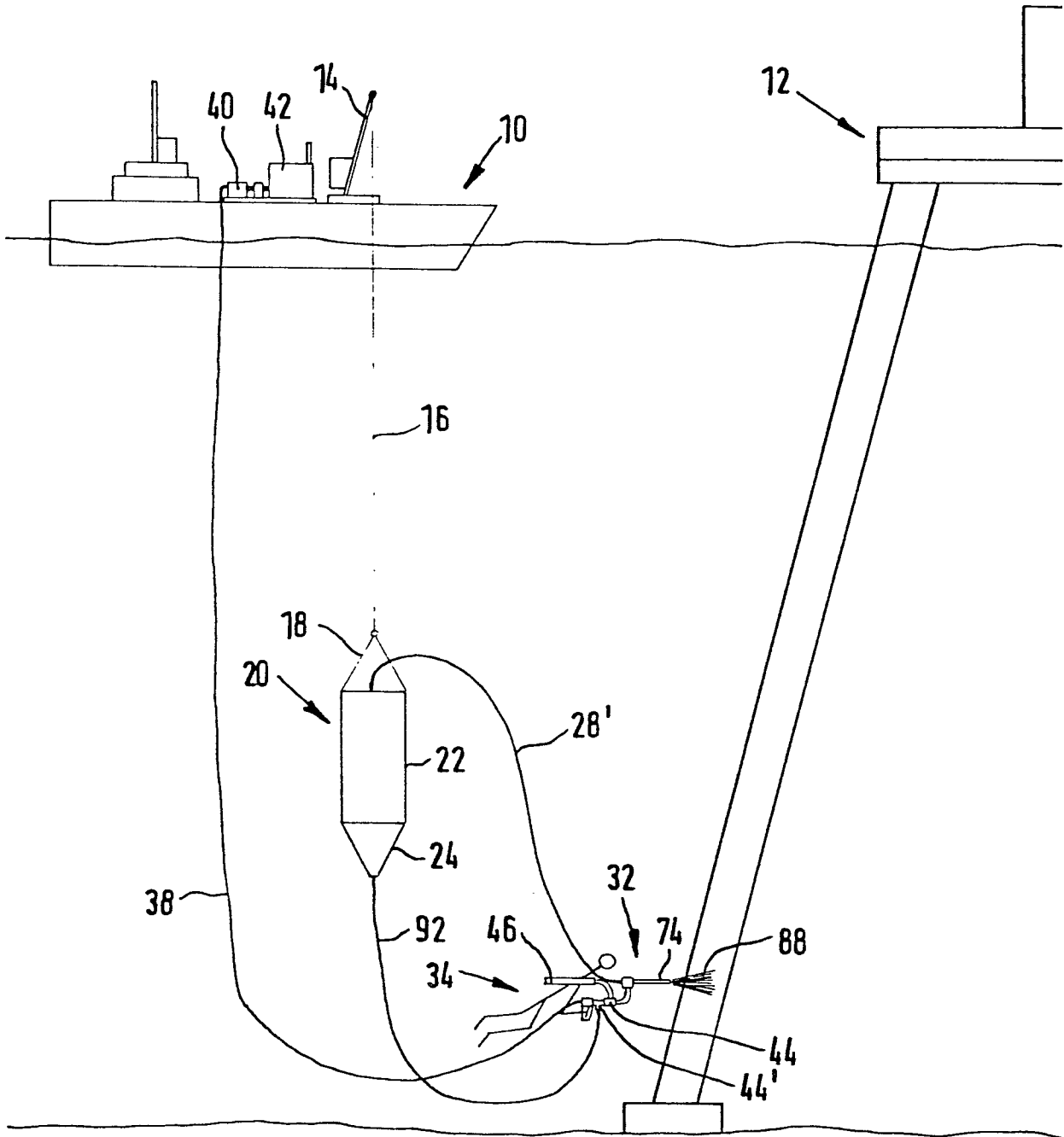


FIG. 3

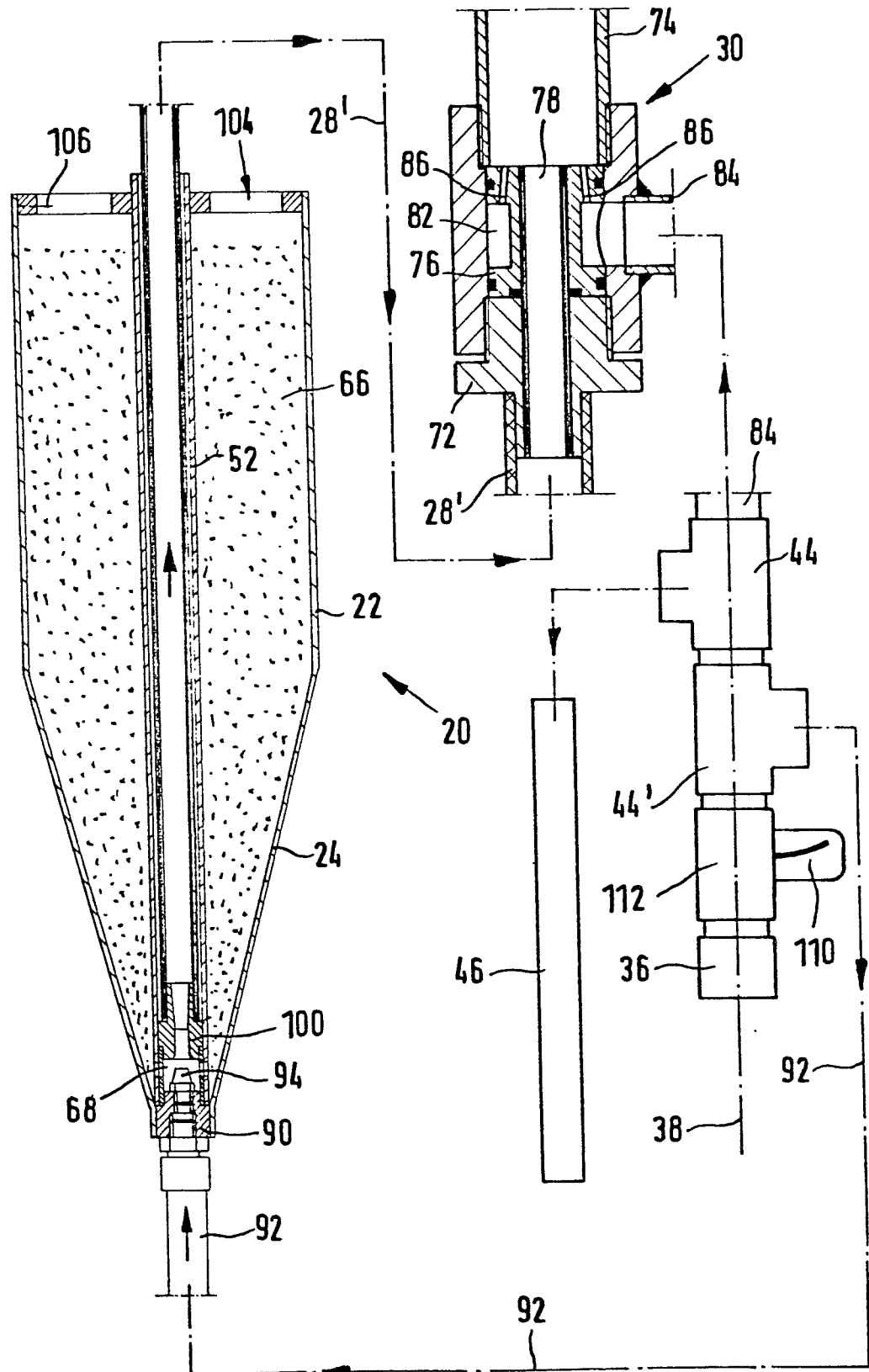


FIG. 4

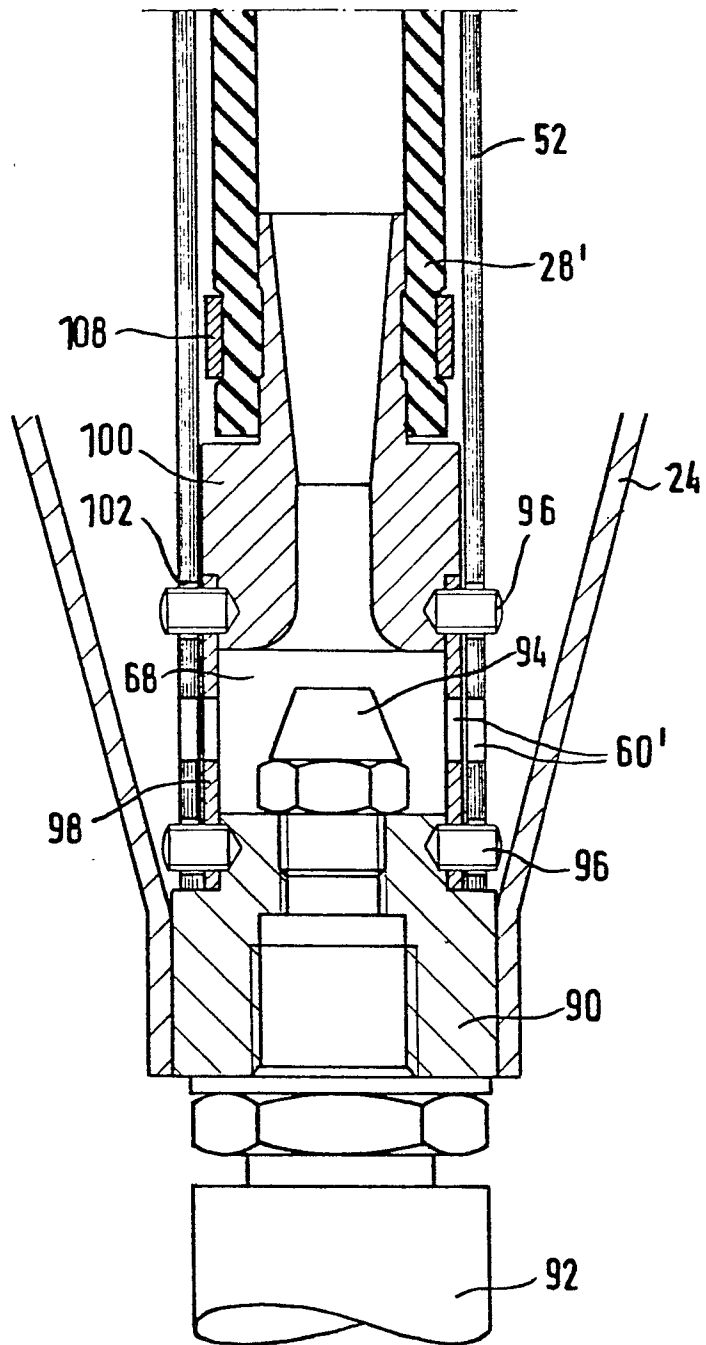


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0025156

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5011.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 2 372 957</u> (W.L. KEEFER) * gesamtes Dokument * --	1,2, 4-6,8	B 24 C 1/08
	<u>US - A - 2 366 763</u> (D.A. WIELAND) * Seite 3, linke Spalte, Zeile 49 bis rechte Spalte, Zeile 22; Fig. 1 und 9 * --	1,4	
	<u>US - A - 3 323 257</u> (R.P. FONTI) * Spalte 2, Zeile 53 bis Spalte 3, Zeile 1 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	<u>US - A - 3 256 642</u> (R.P. FONTI) --		B 24 C 1/00 B 24 C 3/00 B 24 C 5/00 B 24 C 7/00 B 63 B 59/00
A	<u>US - A - 1 940 539</u> (R. FRITSCHKE) --		
A	<u>US - A - 3 852 918</u> (R.B. BLACK) --		
A	<u>DE - C - 924 075</u> (MARIBLAST CORP.) --		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	<u>US - A - 4 125 969</u> (N. EASTON) --		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 Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
A	<u>US - A - 3 034 263</u> (R.N. McDANIEL et al.) ----		
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 03-12-1980	Prüfer MARTIN