



 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmelde­nummer: 82102621.8


 Int. Cl.³: **B 05 B 17/00**
B 05 B 7/14, B 24 C 7/00
B 63 B 59/00


 Anmelde­tag: 29.03.82


 Priorität: 01.04.81 DE 3113028


 Veröffentli­chungstag der Anmeldung:
 06.10.82 Patentblatt 82/40


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

 Anmelde­r: **GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH**
Reaktorstrasse 7-9
D-2054 Geesthacht-Tesperhude(DE)


 Anmelde­r: **H. Lorenz GmbH**
Winsener Strasse 166
D-2000 Hamburg 90(DE)

 Erfinder: **Richter, Uwe**
Lüner Weg 12
D-3140 Lüneburg(DE)

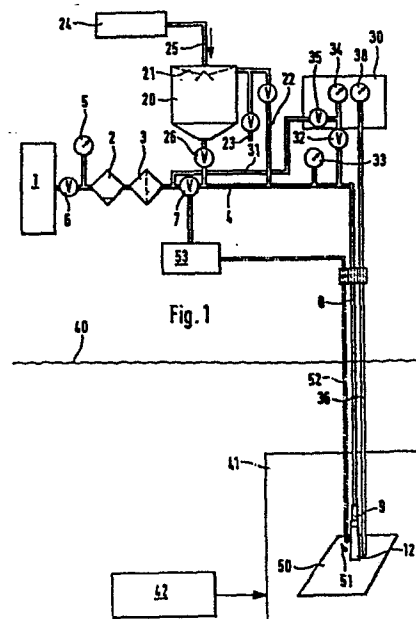
 Erfinder: **Kellershofen, Hans**
Grandkoppelstieg 6c
D-2050 Hamburg 80(DE)

 Vertreter: **Schöning, Hans-Werner, Dipl.-Ing.**
Adenauerallee 28 (Postfach 102 905)
D-2000 Hamburg 1(DE)

 **Vorrichtung zur Oberflächenbehandlung von Bauwerken und Schiffen.**

 Zur Erhöhung der Effektivität an sich bekannter Druckluft-Strahlverfahren wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die in an sich bekannter Weise als Laval-Düse ausgebildete Austrittsdüse (9) mit einem trichterförmigen, einen langgestreckten paraboloidförmigen Innenraum umschließenden Düsenansatz (12) zu versehen. Bei der Anwendung unter Wasser und auch in größeren Wassertiefen wird ferner vorgeschlagen zwischen der Druckgasquelle (1) und der zur Austrittsdüse (9) führenden Leitung einen zusätzlichen, die Strahlmittelquelle (20) umgehenden regelbaren Nebenschluß (30) für das Druckgas vorzusehen. Das über den Nebenschluß abgegebene Druckgas kann bei entsprechender Druckregelung dafür sorgen, daß kein Wasser in die unter Wasser liegenden Teile der Strahleinrichtung eindringen kann.

So können der Strahlmittelschlauch und der Raum zwischen Strahldüse und der zu bearbeitenden Oberfläche wasserfrei gehalten werden und es kann das Strahlmittel mit erheblich größerer Energie auf die zu behandelnde Oberfläche auftreffen.



EP 0 061 756 A1

Vorrichtung zur Oberflächen-
behandlung von Bauwerken und
Schiffen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur auch
5 unter Wasser durchführbaren Oberflächenbehandlung
von Bauwerken und Schiffen mit einem reinigenden,
konservierenden oder beschichtenden Strahlmittel,
welches mit einem Druckgasstrom über eine zum
Arbeitsplatz führende, mit Austrittsdüse versehene,
10 mindestens teilweise flexible Leitung auf die zu be-
handelnde Oberfläche aufgestrahlt wird.

Das Druckluftstrahlen als Freistrahlen ist ein be-
währtes Verfahren für Oberflächenbehandlung des Strahl-
gutes. Das Verfahren benötigt einen Kompressor als
15 Druckluftquelle, einen Drucklufttrockner, einen
Druckluftfilter, einen Strahlmittelbehälter zur Zu-
dosierung des Strahlmittels und eine Schlauchleitung
mit einer Düse, bei der es sich üblicherweise um
eine Laval-Düse handelt. Die Leistung des Verfah-
20 rens wird bestimmt durch das Parameterfeld Luft-

Liefermenge des Kompressors in Abhängigkeit vom erforderlichen Enddruck, Strahlmitteldurchsatz, Schlauchlänge, Druck vor der Düse und Düsengröße.

5 Wenn es sich um das Reinigen und Aufrauhen von Oberflächen mit nur einmaliger Verwendung des Strahlmittels handelt, liegen typische Arbeitswerte unter normalen Bedingungen bei: 8 mm Düsen-Durchmesser, 250 mm Abstand von der Oberfläche des Strahlgutes und 80 mm Strahlfleckdurchmesser, entsprechend etwa 5000 mm²

10 Strahlfläche. Der Strahlmitteldurchsatz ist von der geforderten Oberflächengüte abhängig. Verständlicherweise wird für das Reinigen weniger Strahlmittel benötigt als zur Erzielung einer metallisch blanken Oberfläche mit bestimmter Rauhtiefe.

15 Erfahrungen der Erfinder haben gezeigt, daß die Effektivität, bzw. die Arbeitsfähigkeit des Strahlmittelstromes auf dem Weg zwischen Düsenaustritt und zu bearbeitender Fläche sehr stark abnimmt, da die Überschall-Strömungsgeschwindigkeit sehr schnell zum

20 Unterschallbereich abgebaut wird. Der theoretisch günstigste Arbeitsabstand von Null ist in der Praxis

nicht realisierbar, da der Strahlfleck eine kritische kleine Fläche nicht unterschreiten darf. Dies entspricht aber einem Arbeitsabstand, über dessen Länge die unerwünschte Strahlgeschwindigkeitsver-

5 minderung bereits auftritt.

Der vorstehende Nachteil tritt verstärkt auch beim Arbeiten im oder unter Wasser auf. Hinzu kommen noch weitere Nachteile wie folgt:

1. Das Strahlmittel tritt nach der Beschleunigung in

10 der Laval-Düse in ein Medium mit vielfach höherer Dichte ein. Dadurch verliert das beschleunigte Strahlmittel in verstärktem Maße an Geschwindigkeit, so daß es beim Auftreffen auf die zu bearbeitende Oberfläche kaum Wirkung zeigt, wenn zwischen

15 Düsenaustritt und zu bearbeitender Oberfläche ein Wasserspalt vorhanden ist.

2. Eine Arbeitsverrichtung ist nur möglich durch Schrägansetzen der Laval-Düse unmittelbar auf die Oberfläche; damit wird der Strahlfleckdurchmesser

20 gleich dem Düsenaustrittsdurchmesser. Für eine 8 mm-Düse beträgt die Strahlfläche unter Wasser

- 4 -

nur etwa 50 mm² und es kann eine definierte Oberflächengüte mit bestimmter Rauhtiefe unter diesen Bedingungen nicht erzielt werden.

3. In der Laval-Düse tritt ein proportional zur
5 Einsatztiefe zunehmender Gegendruck auf.

Die vorstehenden Nachteile ergeben sich nicht nur bei einer Oberflächenbehandlung mit einem reinigendem Strahlmittel, sondern auch bei Oberflächenbehandlungen mit konservierenden oder beschichtenden
10 Strahlmitteln.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer verbesserten Vorrichtung, die ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik die Möglichkeit gibt, solche Strahlverfahren mit höherem Wirkungsgrad
15 zur Anwendung zu bringen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die in an sich bekannter Weise als Laval-Düse ausgebildete Austrittsdüse mit einem trichterförmigen, einen langgestreckten paraboloidförmigen Innen-

raum umschliessenden Düsenansatz versehen ist.

Die Erprobungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigen eine offenbar durch erhöhte Strahlgeschwindigkeit bedingte erheblich höhere Effektivität.

5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung für den Unterwassereinsatz wird erfindungsgemäß vorgeschlagen zwischen der Druckgasquelle und der zur Austrittsdüse und damit zur zu behandelnden Oberfläche führenden Leitung einen zusätzlichen, die Strahlmittel-
10 quelle umgehenden regelbaren Nebenschluß für das Druckgas vorzusehen.

Der erfindungsgemäß vorgesehene Nebenschluß läßt sich so regeln, daß auch in den Zeiten ohne Strahlmittelzufuhr die zum Unterwasserarbeitsplatz führende
15 Leitung und die Düse trocken und frei von Wasser gehalten werden kann. Für das über den Nebenschluß geleitete Druckgas genügt ein relativ geringer Überdruck, welcher sicherstellt, daß am freien Ende der Austrittsdüse jederzeit das Druckgas ausperlt und
20 hierdurch den Wassereintritt verhindert.

- 6 -

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend wird eine für den Unterwassereinsatz bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der
5 beigefügten Zeichnungen beispielsweise erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der über
und unter der Wasserfläche befindlichen
Bauelemente der erfindungsgemäßen Vor-
10 richtung zur Oberflächenbehandlung und

Fig. 2 einen axialen Schnitt durch die Strahl-
mittelaustrittsdüse mit erfindungsgemäßem
Düsenansatz.

Beschreibung

15 Die in Fig. 1 dargestellte Strahlanlage enthält einen großen Teil konventioneller Bauelemente. Zu diesen konventionellen Bauelementen gehören ein Kompressor 1, welcher über einen Wasserabscheider 2 und ein Luftfilter 3 die Druckluftversorgungsleitung 4 speist.

- 7 -

Zwischen dem Kompressor 1 und dem Wasserabscheider 2 befinden sich eine Druckmeßstelle 5 und ein Absperrventil 6. Konventionell ist auch der das Strahlmittel enthaltende Strahlmittelbehälter 20 mit einer verschließbaren Nachfüllöffnung 21, eine den Strahlmittelbehälter unter Druck setzende und mit einem Regelventil versehene Leitung 22, die an die Versorgungsleitung 4 angeschlossen ist und ferner ein Überdruckventil 23. Bei geöffneter Nachfüllöffnung 21 kann über eine Zuführleitung 25 oder einem Trichter aus einem Vorratsbehälter 24 das zu verwendende Strahlmittel zum Reinigen, Konservieren oder Beschichten nachgefüllt werden.

Wenn mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung Unterwasserreinigungen durchgeführt werden sollen, enthält der Strahlmittelbehälter 24 Quarzsand, Korund, Kupfer-Schlacke, natürliche oder künstliche Mineralgranulate, Kork oder dergleichen. Für den vorgesehenen Unterwasser-Einsatz mit nur einmaliger Verwendung des Strahlmittels lassen sich anders als beim Freiluftstrahlen auch solche Strahlmittel einsetzen, die seit kurzem wegen der Gefährdung der Atemwege

- 8 -

des die Vorrichtung bedienenden Arbeiters nicht mehr oder nur unter besonderen Schutzbedingungen verwendet werden dürfen.

Weiterhin konventionell ist die Verbindung der
5 Druckluftversorgung 4 mit einem zum Arbeitsplatz
führenden Strahlschlauch 8, welcher an einer, vor-
zugsweise als Laval-Düse ausgebildeten Austrittsdüse
9, endet.

Für den erfindungsgemäß vorgesehenen Unterwasser-
10 Einsatz, bei dem der Strahlschlauch 8 unter die
Wasseroberfläche 40 zu einem Unterwasser-Arbeits-
platz 41 führt, an dem sich ein Taucher 42 befindet,
ist, wie Fig. 2 zeigt, an die Laval-Düse 9 ein
Düsenansatz 12 angeschlossen. Zur Befestigung des
15 Düsenansatzes 12 dient eine das freie Düsenende
übergreifende Muffe 10, die mit Schrauben 11 lösbar
und auswechselbar gehalten wird. Der trichterförmig
ausgebildete Düsenansatz 12 umschließt einen lang-
gestreckten paraboloidförmigen Innenraum und hat
20 eine Länge, die im wesentlichen dem erforderlichen
Arbeitsabstand zwischen Laval-Düse 9 und der zu

- 9 -

behandelnden Oberfläche 50 entspricht. Diese Länge beträgt z.B. für einen Düsenansatz mit 50 mm Austrittsdurchmesser etwa 250 mm.

Um sicherzustellen, daß die unterwasserliegenden
5 Vorrichtungsteile, das sind der Strahlschlauch 8,
die Strahldüse 9 und der Strahldüsenansatz 12,
ständig trocken bleiben und nicht voll Wasser laufen können, ist erfindungsgemäß eine Nebenschlußregelung 30 vorgesehen. Diese Nebenschlußregelung
10 30 ist eintrittsseitig über eine Leitung 31 an den
Ausgang des Luftfilters 3 und austrittsseitig über
ein Regelventil 32 mit einem in Strömungsrichtung
hinter dem Strahlmittelbehälter liegenden Teil der
Versorgungsleitung 4 verbunden. Das Leitungssystem
15 31-30-32 überbrückt somit den Teil der Versorgungs-
leitung 4, in dem über ein Abgabeventil 26 das Strahl-
mittel in die Versorgungsleitung 4 eingegeben wird.

Bei nicht abgesperrtem Strahlmittelbehälter besteht
somit die Möglichkeit, die unterwasserliegenden Bau-
20 elemente der Vorrichtung ständig mit einem Druck-
gasstrom zu durchspülen, sodaß kein Wasser eindringen

- 10 -

kann. Das über den Nebenschluß in den Strahl-
schlauch 8 abgegebene Druckgas -vorzugsweise
Luft - muß einen Druck haben, der geringfügig
über dem am Einsatzort 41 befindlichen Wasser-
5 druck liegt. Um diese Druckeinstellung automa-
tisch zu bewirken, führt vom Nebenschluß 30 eine
Steuerleitung 36 zum Unterwasserarbeitsplatz.
Der im Nebenschluß 30 an einer Druckmeßstelle 38
erfaßte Druck beeinflusst unmittelbar ein Regel-
10 ventil 35 des Nebenschlusses und stellt dieses
so ein, daß am Strahldüsenansatz 12 ständig in
geringen Mengen Druckluft abgegeben wird. In
der über Wasser angeordneten Nebenschlußregelung
können, wie Fig. 1 zeigt, zusätzliche Druckmesser
15 33 und 34 vorgesehen sein, um den normalen Ar-
beitsdruck und den im Nebenschluß reduzierten
Druck ablesen zu können.

Damit am Unterwasserarbeitsplatz 41 vom Taucher
die Strahlvorrichtung in möglichst einfacher Weise
20 ein- und ausschaltbar ist, befindet sich neben der
Strahldüse 9 ein Taster 51, mit dem über eine
Signalleitung 52 ein über Wasser befindliches

Steueraggregat 53 betätigt werden kann. Das Steueraggregat 53 dient zum Einschalten der Strahlmittelzufuhr, d.h. das Steueraggregat 53 wirkt unmittelbar auf das Zudosierventil 26 des Strahlmittelbehälters 20 oder, sofern dieses fest eingestellt ist, auf das Hauptabsperrentil 7 der Druckluftversorgungsleitung 4 ein. Möglich ist es ebenfalls, mit dem Steueraggregat 53 auf den Nebenschluß 30 einzuwirken. In der Regel wird man jedoch den Nebenschluß geöffnet lassen, so daß es beim Ein- und Ausschalten der Strahlmittelzugabe nicht zu einem Wassereinbruch am Strahldüsenansatz kommen kann.

Sowohl beim Überwasser- als auch beim Unterwasser-Betrieb ergaben sich erheblich verkürzte Arbeitszeiten und verbesserte Oberflächengüten. Bei Unterwasser-Betrieb wurden beispielsweise in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Druckluft-Nebenschluß und dem Düsenansatz 12 in 10 m Wassertiefe folgende Leistungsdaten erreicht: Strahlfäche ca. 2200 mm², bei einem Gasdruck von etwa 9 bar Strahlleistung: 3 m³/h bei einem Reinheitsgrad Sa 2 1/2

(gemäß DIN 55928 Teil 4) und einer Rauhtiefe von 30 μm .

Insgesamt ist somit festzustellen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung zu einem sicheren
5 und wirtschaftlichen Über- und Unterwasser-Arbeitsverfahren zur normgerechten Oberflächen-Behandlung mit hohem Reinheitsgrad und erforderlicher Rauhtiefe bei gleichzeitiger wesentlicher Steigerung der Flächenleistung und Senkung des Strahlmittelverbrauchs führt.
10

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur auch unter Wasser durchführbaren Oberflächenbehandlung von Bauwerken und Schiffen mit einem reinigenden, konservierenden oder beschichtenden Strahlmittel, welches
5 mit einem Druckgasstrom über eine zum Arbeitsplatz führende, mit Austrittsdüse versehene, mindestens teilweise flexible Leitung auf die zu behandelnde Oberfläche aufgestrahlt wird,
10 dadurch gekennzeichnet, daß die in an sich bekannter Weise als Laval-Düse ausgebildete Austrittsdüse (9) mit einem trichterförmigen, einen langgestreckten paraboloidförmigen Innenraum umschließenden Düsenansatz (12) versehen
15 ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 für den Unterwassereinsatz dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Düsenansatzes (12) im wesentlichen dem erforderlichen Arbeitsabstand zwischen
20 Düse (9) und der zu behandelnden Oberfläche (50) entspricht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Druckgasquelle (1) und der zur Austrittsdüse (9) führenden Leitung (4,8) ein zusätzlicher,
5 die Strahlmittelquelle (20) umgehender regelbarer Nebenschluß (30) für das Druckgas vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß der regelbare Nebenschluß
10 (30) mit einer zum Unterwasser-Arbeitsplatz (4) führenden Steuerleitung (36) und einer den Wasserdruck erfassenden Druckmeßvorrichtung (38) versehen ist, die das über den Nebenschluß (30) abgegebene Druckgas auf einem den Wasser-
15 druck übersteigenden Druck hält.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß am Unterwasserarbeitsplatz (4) für die Strahlmittelabgabe in den Druckgasstrom eine Fernsteuerung (51,52,53) vorgesehen
20 ist.

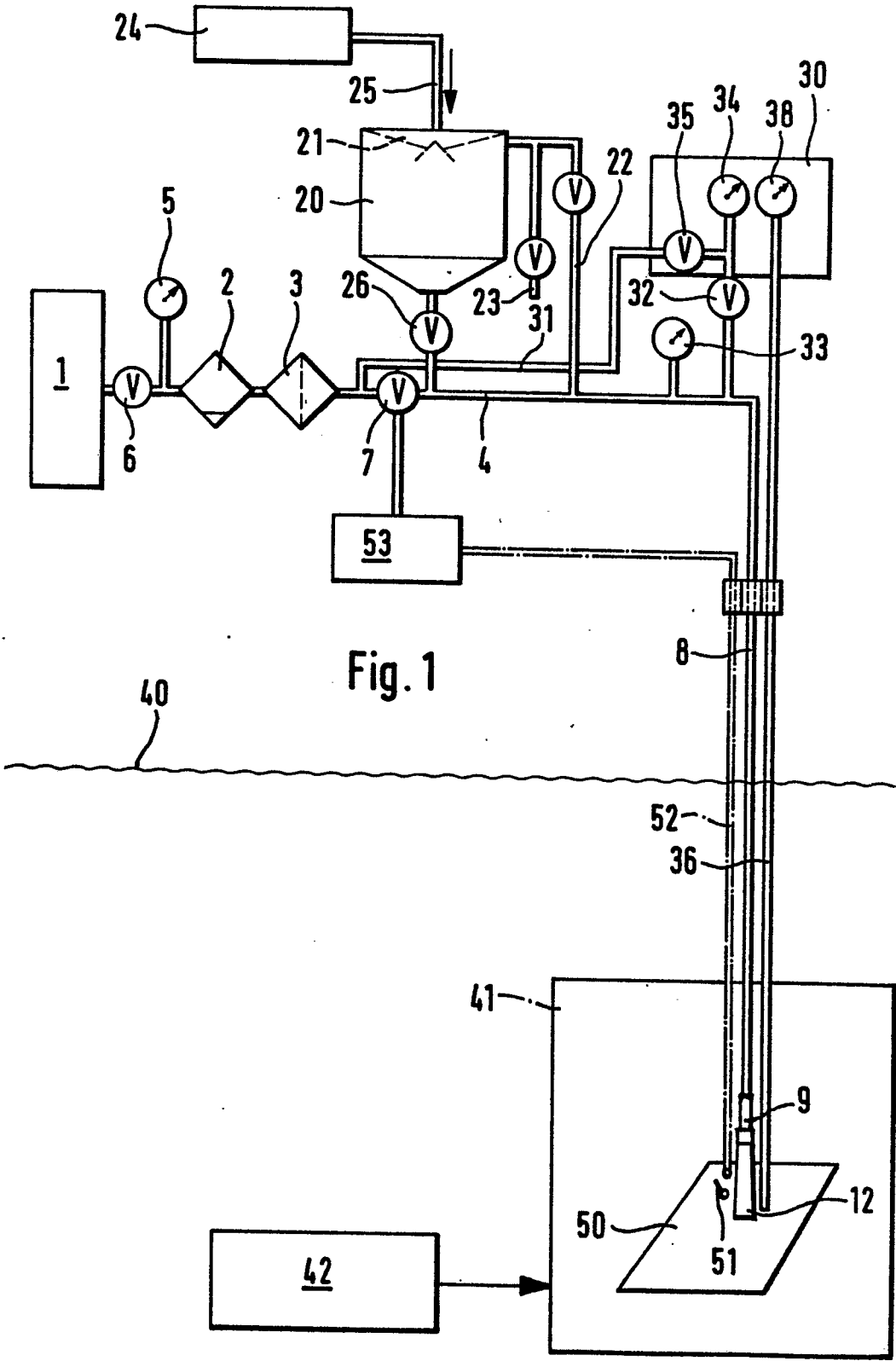
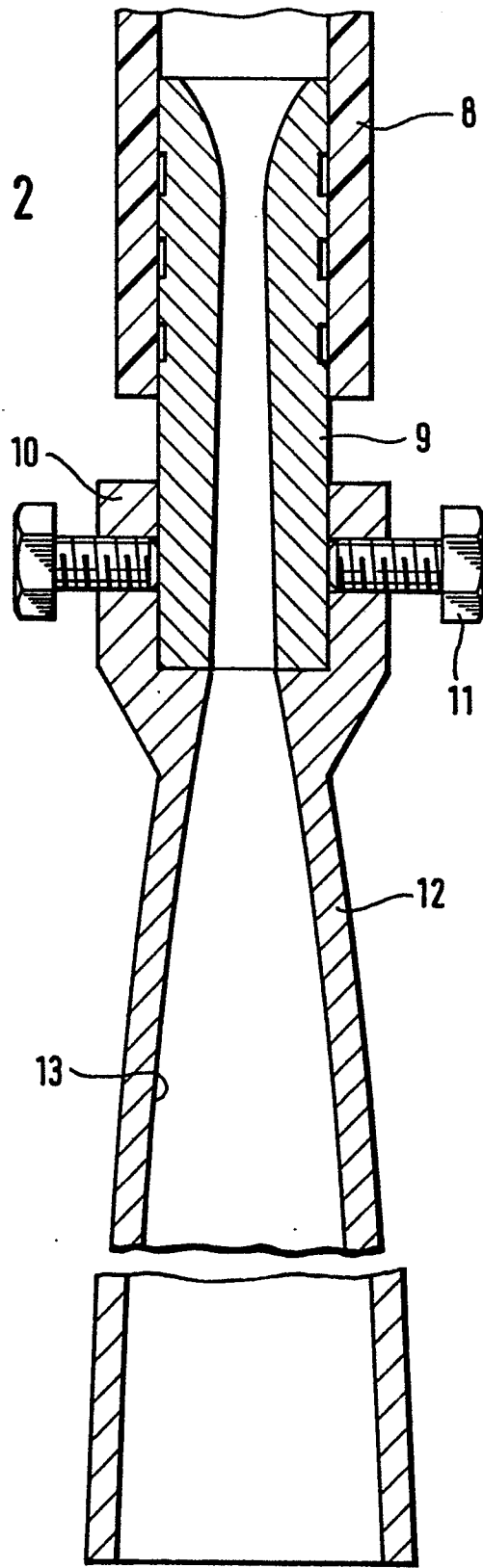


Fig. 1

Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	FR-A-2 288 564 (WOMA-APPARATEBAU) * Insgesamt * & DE - A - 2 450 510	1	B 05 B 17/00 B 05 B 7/14 B 24 C 7/00 B 63 B 59/00
A	--- US-A-3 256 642 (R.P. FONTI) * Insgesamt *	1	
A	--- GB-A- 392 826 (R.A. GILBERT) * Insgesamt *	1	
A	--- US-A-4 209 952 (D.J.H. ODDS) * Insgesamt * -----	3,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 05 B B 24 C B 63 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-06-1982	Prüfer COLPAERT V.K.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	