



(11) **EP 2 128 452 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.01.2011 Patentblatt 2011/03

(51) Int Cl.:
F04F 5/04^(2006.01) **F04F 5/46^(2006.01)**
A62C 5/00^(2006.01) **A62C 5/02^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09006154.0**

(22) Anmeldetag: **06.05.2009**

(54) **Strahlpumpenverdichter zum Erzeugen von Druckluftschaum CAFS - (Compressed air foam system)**

Jet pump for production of compressed air foam

Pompe à jet pour la formation de mousse à air comprimé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE LI

(30) Priorität: **27.05.2008 DE 102008025325**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.2009 Patentblatt 2009/49

(73) Patentinhaber: **Vogt AG Oberdiessbach**
3672 Oberdiessbach (CH)

(72) Erfinder:
• **Matzinger, Bruno**
3114 Wichtrach (CH)

• **Riesen, Hansrudolf**
3510 Freimettigen
(CH)

(74) Vertreter: **Rüfenacht, Philipp Michael et al**
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 305 251 **EP-A- 1 380 348**
FR-A- 736 138 **FR-A- 2 856 603**
US-A- 2 373 009 **US-A- 2 577 451**
US-A- 2 946 293

EP 2 128 452 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Strahlpumpe, insbesondere zum Beimischen von Luft zu einem Wasser-, Wasser/Schaummittel-, Netzmittelgemischstrahl oder dergleichen, mit einem Wassereinlass, einem Auslass für das Wasser-Luft-Gemisch und einem zwischen Einlass und Auslass angeordneten Saugraum mit einer Treibdüse, einer Fangdüse und einem Lufteinlass.

[0002] Solche Strahlpumpen sind bekannt und können als einfache Pumpen zum Ansaugen, Absaugen oder Beimischen von Gasen oder Flüssigkeiten zu einer strömenden Flüssigkeit verwendet werden.

[0003] Eine Strahlpumpe kann beispielsweise mit Wasser betrieben werden. Das Wasser gelangt durch eine Treibdüse in den Saugraum. Durch die Fließgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Treibdüse entsteht an der Mündung der Treibdüse ein freier Wasserstrahl innerhalb des Saugraums.

Durch die Strahlgeschwindigkeit wird die in dem Saugraum vorhandene Luft mitgerissen und dem Strahl beigemischt, so dass in dem Saugraum ein Unterdruck entsteht, der eine erneute Luftansaugung durch eine Lufteinlassöffnung bewirkt. Der Wasserstrahl gelangt am anderen Ende der Mischkammer in eine Fangdüse und von dort zum Auslass der Strahlpumpe. Solche Strahlpumpen können jedoch nur wenig Luft aufnehmen, weshalb sie nicht geeignet sind, wenn möglichst viel Luft beigemischt werden soll und insbesondere auch nicht, wenn Gegendruck am Ausgang besteht.

[0004] Ein entsprechender Apparat zur Erzeugung eines Luftschaums ist in der US 2,577,451 (Standard Oil Development Company) offenbart. Der Apparat ermöglicht unter Druck die Beförderung von Luftschaum über eine beträchtliche Distanz. Er beinhaltet eine Mehrzahl von Strahlpumpen, welche Luft in einen Flüssigschaummittelstrahl ansaugen. Diese Strahlpumpen sind parallel geschaltet und befinden sich zwischen einem Flüssigschaummittelrohr und einem Schaumrohr. Jede der Strahlpumpen umfasst eine zylindrische Düse mit einem zylindrischen Innenteil. Jeder der zylindrischen Düsen ist ein Mischrohr nachgeordnet, wobei sich zwischen den zylindrischen Düsen und den Mischrohren jeweils Luftdüsen befinden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Strahlpumpe zum Beimischen von Gas in einen Wasser-, Wasser/Schaummittel- oder Netzmittelgemischstrahl zu schaffen, die eine größere Gasmenge beimischen, in der Fangdüse Schaum bilden, diese im Kompressionsraum verdichten und universell verwendet werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere dadurch gelöst, dass die Leitkegel Schlitze aufweisen, die gegenüber einer Längsachse geneigt sind.

[0007] Die erfindungsgemäße Strahlpumpe weist mindestens zwei parallele Treibdüsen auf, die vom Wasser durchströmt werden. Bei insgesamt gleicher Größe der Strahlpumpe sind die einzelnen Treibdüsen entsprechend kleiner ausgeführt, als eine einzelne Treibdüse.

Durch den geringeren Durchmesser der Treibdüsen entsteht eine größere Fließgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Treibdüsen. Beim Austritt des Wassers aus den Treibdüsen in die gemeinsame Mischkammer hat dadurch der entstehende Wasserstrahl eine größere Geschwindigkeit, wodurch unmittelbar mehr Luft angesaugt wird. Durch die Leitkegel vor den Einlass-Öffnungen der Treibdüsen erfolgt eine Verwirbelung der Wasserströmung, die dadurch von einer eingangs laminaren in eine turbulente Strömung überführt wird. Dabei erzeugen die geneigten Schlitze der Leitkegel einen Drall und dadurch eine noch grössere Verwirbelung. Beim Austritt aus den Treibdüsen entsteht dadurch ein Strahl bestehend aus einer großen Menge kleiner Tropfen, die eine große Oberfläche aufweisen und dadurch mehr Luft mitreißen. Die in der Mischkammer angesaugte Luft wird dadurch besser dem Wasser-, Wasser/Schaummittel- oder Netzmittelgemischstrahl beigemischt. Durch diese beiden Maßnahmen kann dem Wasser insgesamt mehr Luft beigemischt werden.

[0008] Der Wasserstrahl gelangt nach dem Saugraum in die Fangdüsen, die ebenfalls für jeden Wasserstrahl separat ausgeführt sind. Die Eintrittsöffnungen der Fangdüsen an der Mischkammer sind typischerweise größer als die Mündungsöffnungen der Treibdüsen. Dadurch wird sichergestellt, dass der mit Luft angereicherte Wasser-, Wasser/Schaummittel- oder Netzmittelgemischstrahl vollständig in die jeweilige Fangdüse gelangt. Durch die große Verwirbelung entsteht in der Fangdüse ein homogener, feinblasiger Löschschaum.

[0009] Die Fangdüsen münden am Ende der Strahlpumpe in einen gemeinsamen Kompressionsraum. Der Übergang zwischen Fangdüsenmündung und Kompressionsraum ist bevorzugt kontinuierlich ausgeführt. Das heißt, der Innendurchmesser des Kompressionsraums entspricht genau dem Umkreis um alle Fangdüsenmündungen. Zweckmäßigerweise befindet sich im axialen Zentrum des Kompressionsraums ein Ablenkdnorn, der im wesentlichen einen Inkreis innerhalb der Fangdüsenmündungen beschreibt. Das heißt auch, dass bei der Betrachtung eines durch die Mittellängsachse der Strahlpumpe führenden Längsschnitts durch eine Fangdüse und den Kompressionsraum, die Fangdüsenwand und die Kompressionsraum-Wand eine Linie ohne eine Stufe oder einen Absatz bildet.

Dadurch kann sich das Wasser beim Austritt aus den Fangdüsen und damit beim Eintritt in den Kompressionsraum lediglich etwas zur Seite ausdehnen, so dass nur eine geringe Verwirbelung stattfindet. Dadurch wird die letztendlich am Ausgang der Strahlpumpe erreichbare Strömungsgeschwindigkeit am Teller der Hohlstrahldüse gegenüber dem Stand der Technik wesentlich erhöht. Vor allem wird der im Kompressionsraum erreichbare Gegendruck erhöht. Dies führt dazu, dass eine hohe Austrittsgeschwindigkeit erreicht wird und dadurch gegenüber herkömmlichen Geräten zu einer höheren Wurfbreite führt.

[0010] Der Ablenkdnorn erstreckt sich vorzugsweise

über die gesamte Länge des Kompressionsraums und weist am Strahlpumpenausgang eine Drossel auf, beispielsweise eine im wesentlichen konische Verbreiterung, so dass zwischen der Kompressionsraum-Innenwand und dem Ablenkdnorn nur ein dünner Austrittsspalt gebildet wird. Vorzugsweise kann der Austrittsspalt veränderbar sein, beispielsweise durch axiales Verschieben der Kompressionsraum-Wand, wodurch der Druck und die Austrittsgeschwindigkeit einstellbar sind. Die Drossel ist dabei vorzugsweise einstückig mit dem Ablenkdnorn ausgebildet, wobei der Übergang zwischen Ablenkdnorn und Drossel ebenfalls kontinuierlich verläuft, das heißt es sind keine Stufen oder Spalte im Strömungsverlauf vorhanden, die einen Strömungswiderstand darstellen könnten.

[0011] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass sich die Treibdüsen in Durchflussrichtung konisch verjüngen. Durch die konisch zulaufende Form der einzelnen Treibdüsen erhöht sich in jeder Düse die Fließgeschwindigkeit des Wassers zunehmend. Die Mündungsöffnung der Treibdüse zur Mischkammer weist daher einen, im Vergleich zur Anschlussöffnung der Strahlpumpe um ein Vielfaches kleineren Durchmesser auf. Die Geschwindigkeit, mit der das Wasser in die Mischkammer schießt, ist daher um ein Vielfaches größer als bei Strahlpumpen mit nur einer zylindrischen Treibdüse.

[0012] Eine weitere Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Fangdüsen einen Bereich aufweisen, in dem sich der Durchmesser in Durchflussrichtung konisch vergrößert. Die Fangdüsen sind üblicherweise über die gesamte Länge im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet. Damit jedoch der Übergang zur Kompressionskammer übergangslos gestaltet werden kann, ist es vorteilhaft, wenn die Fangdüsen im Bereich der Mündung in die Kompressionskammer eine konische Vergrößerung aufweisen. Dadurch kann die Kompressionskammer, trotz kontinuierlichem Übergang, ein größeres Volumen aufweisen.

Die Verjüngung der Treibdüsen und/oder die Erweiterung der Fangdüsen kann auch in einer anderen Form, beispielsweise exponentiell oder parabolisch, erfolgen, jedoch ist die Herstellung konischer Öffnungen einfacher.

[0013] Die erfindungsgemäße Strahlpumpe ist für die Beimischung von Gasen oder Flüssigkeiten zu einem Wasserstrahl optimiert. Sie kann in dieser Form jedoch auch zum An- oder Absaugen von Flüssigkeiten oder Gasen benutzt werden.

[0014] Eine vorteilhafte Anwendung der erfindungsgemäßen Strahlpumpe ist die Erzeugung von Druckluft. Diese Anwendung eignet sich insbesondere für Feuerwehren bei Löscheinheiten, da mit dem Löschwasser die Möglichkeit besteht, ohne zusätzlichen Aufwand auch Druckluft zu erzeugen. Die Druckluft kann dann zur Löschschaumbereitung und/oder auch für den Betrieb von hydraulischen Werkzeugen, wie beispielsweise Spreizern oder Scheren, verwendet werden. Das Mitfüh-

ren eines zusätzlichen Kompressors kann somit entfallen.

[0015] Dazu wird die erfindungsgemäße Strahlpumpe mit dem Ausgang einer Wasserpumpe, vorzugsweise einer Hochdruckpumpe, verbunden, wie sie bei Löscheinheiten häufig im Einsatz ist. Der Ausgang der Strahlpumpe wird mit einem Separator verbunden, in dem die in der Strahlpumpe dem Wasser beigemengte Luft wieder vom Wasser getrennt wird. Die so gewonnene Druckluft kann über ein Leitungs- und/oder Verteilersystem einem oder mehreren Verbrauchern zugeführt werden. Das abgetrennte Wasser kann danach zu Löschzwecken weiterverwendet werden oder es wird wieder dem Pumpenkreislauf zugeführt, so dass eine erneute Anreicherung mit Druckluft stattfinden kann. Auf diesem Wege ist es möglich, mit relativ wenig Brauchwasser eine kontinuierliche Druckluftversorgung zu gewährleisten. Für die Gewinnung von Druckluft ist die erfindungsgemäße Strahlpumpe insbesondere durch die erhöhte Luftbeimengung und den größeren Ausgangsdruck besonders gut geeignet.

[0016] Eine weitere Ausführung der Erfindung sieht vor, die Strahlpumpe direkt als Löschpistole zur Brandbekämpfung zu verwenden. Dazu kann am Ausgang der Strahlpumpe eine Strahlführung angeordnet werden, um den Löschwasserstrahl steuern zu können. Beispielsweise kann eine axial verschiebbare Hülse auf die Kompressionsraum-Wand geschoben werden, wobei durch Verschieben der Hülse zwischen Voll- und Sprühstrahl stufenlos gewählt werden kann.

Die so gebildete Löschpistole weist aufgrund der vorgenannten Vorteile eine erhöhte Auswurfweite auf, wodurch ein gezielter Löschwassereinsatz auch aus größeren und daher sichereren Entfernungen erfolgen kann. Bevorzugt können an dem Sauggehäuse die Mengen an Luft und Schaumextrakt geregelt werden, wodurch die Schaumleistung stufenlos einstellbar ist.

[0017] Nachfolgend ist die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0018] Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Strahlpumpe,

Fig. 2 eine Detailansicht der Strahlpumpe im Bereich des Einlasses,

Fig. 3 eine Vorderansicht der Strahlpumpe,

Fig. 4 eine Detailansicht der Strahlpumpe im Bereich der Kompressionskammer,

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Kompressionskammer,

Fig. 6 eine Detailansicht eines Leitkegels,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Strahlpumpe.

mäße Löschpistole,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Löschpistole und

Fig. 9 ein Schema einer Druckluft-Schaum-Anlage mit einer erfindungsgemäßen Strahlpumpe.

[0019] Figur 1 zeigt eine im Ganzen mit 1 bezeichnete, erfindungsgemäße Strahlpumpe, insbesondere für den Feuerwehr-Einsatz. Die Strahlpumpe 1 weist einen Einlass 2 auf, an dem Wasser in die Strahlpumpe 1 geleitet werden kann. Das Wasser kann dabei in einem Schlauch von einer Normaldruck- oder Hochdruck-Wasserpumpe zu der Strahlpumpe 1 gefördert werden. Der Einlass 2 kann dazu einen beliebigen Anschluss für einen Schlauch aufweisen.

[0020] In den Fig. 2 ist der Einlass 2 der Strahlpumpe vergrößert dargestellt. Der Einlass 2 weist einen kreisrunden Treibdüsen-Körper 3 auf. Am Außenumfang des Treibdüsen-Körpers 3 ist ein Einlassstutzen 4 passgenau angeordnet, an dem der Schlauchanschluss angeordnet sein kann und der somit die Schnittstelle zu einem Wasser liefernden Aggregat bildet.

[0021] In dem Treibdüsen-Körper 3 sind kreisförmig um die Mittellängsachse neun Treibdüsen 5 angeordnet. Vor jeder Treibdüsen-Öffnung ist ein Leitkegel 6 angeordnet, der bis etwa zur Hälfte in die Treibdüse hineinragt. Die einzelnen Leitkegel 6 sind geschlitzt (Fig. 6) und in den Konus der Treibdüse eingesetzt.

[0022] Der Leitdorn 7 sitzt auf oder vor dem Treibdüsen-Körper 3 und leitet das einströmende Wasser in die Treibdüsen 5. Dazu weist der Leitdorn 7 eine in Strömungsrichtung konisch verbreiterte Form auf, wobei der größte Durchmesser dem Inkreis 9 der kreisförmig angeordneten Treibdüsen 5 entspricht (Fig. 3). Der Übergang zwischen dem Leitdorn 7 und den Treibdüsen 5 ist dadurch kontinuierlich und übergangslos. Die Leitkegel 6 weisen eine Doppelkegel-Form auf, wobei der eingangsseitige Kegel 10 im Durchmesser in etwa der Einlass-Öffnung der Treibdüse entspricht. Auf der Treibdüsen-Seite des Doppelkegels ist der Durchmesser geringer und der Treibdüsen-Kegel 11 hat eine von einer Kegelform abweichende langgezogene Form mit Schlitz 12, die 5 Grad Neigung gegenüber der Längsachse aufweisen (Fig. 6) um einen Drall und dadurch größere Verwirbelung zu erzeugen sowie einer konkaven Verjüngung 12, wobei der Teil des Treibdüsen-Kegels 11 mit den Schlitz 12 koaxial innerhalb der Treibdüse 3 angeordnet ist.

[0023] Die Leitkegel 6 bewirken eine Verwirbelung des einströmenden Wassers beim Eintritt in die Treibdüsen 5. Die Treibdüsen 5 sind jeweils identisch ausgebildet, wobei der Durchmesser der einzelnen Treibdüsen im Vergleich zum Durchmesser des Einlass-Stutzens 4 wesentlich geringer ist. Dadurch wird die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Treibdüsen 5

stark erhöht. Eine konische Verjüngung der Treibdüse 5 über nahezu die gesamte Länge des Treibdüsen-Körpers 3 verstärkt diesen Effekt zusätzlich. Am Ende der Treibdüse 5 ist ein kurzes zylindrisches Teilstück 8 angeordnet, das die Mündungsöffnung bildet, aus der das Wasser als Strahl aus der Treibdüse 5 austritt.

[0024] An dem Treibdüsen-Körper 3 ist ein, im Vergleich zum Einlassstutzen 4 langer Fangdüsen-Körper 14 befestigt, der neun Fangdüsen 15 aufweist, die genau koaxial gegenüber den Treibdüsen 5 ausgerichtet sind.

[0025] Zwischen den Treibdüsen-Mündungen 8 und den Fangdüsen-Öffnungen 17 ist eine Lücke 18, die einen zur Umgebung offenen Saugraum bildet. Das stark beschleunigte Wasser schießt aus den engen Mündungsöffnungen 8 der Treibdüsen 5 in den Saugraum 18 und bildet dort einen freien Strahl. Der Wasserstrahl saugt Luft aus der Umgebung an und reißt diese mit sich. Durch die turbulente Strömung des Wassers, die durch die Leitkegel 6 erzeugt wird, entsteht eine Verwirbelung, durch die die Luft auch in das Innere des Wasserstrahls gelangt. Dadurch kann der Wasserstrahl mehr Luft aufnehmen. Am Ende des Saugraumes 18 gelangt der Wasser-Luft-Strahl in die Öffnung 17 der entsprechenden Fangdüse 15. Die Öffnung der Fangdüse 15 ist etwas größer als die Mündungsöffnung 8 der Treibdüse 5, damit der auf der Strecke durch den Saugraum 18 leicht aufgefächerte Strahl komplett aufgenommen werden kann. Im Weiteren folgt ein zylindrisches Teil, wo das homogene feinblasige Schaummittel gebildet wird (Schaumveredelungsstrecke).

[0026] An die Fangdüsen 15 schließt sich ein Kompressionsraum 20 an, der durch einen Verstellzylinder 21 umschlossen wird und in dem ein zentraler Leitdorn 22 angeordnet ist. Sowohl der Verstellzylinder 21 als auch der Leitdorn 22 sind mit dem Fangdüsen-Körper 14 verbunden, wobei der Verstellzylinder 21 in axialer Richtung verschiebbar ist. In Fig. 4 ist der Kompressionsraum 20 vergrößert dargestellt. Der zentrale Leitdorn 22 ist mit seinem Außendurchmesser an den Inkreis der Fangdüsen-Mündungen 23 angepasst, so dass die Fangdüsen 15 übergangslos in den Kompressionsraum 20 übergehen. Die Fangdüsen 15 weisen an ihren Enden jeweils eine konische Verbreiterung 19 auf, so dass der Kompressionsraum ein größeres Volumen hat.

Ebenso ist der Innendurchmesser des Verstellzylinders 21 an den Umkreis um die Fangdüsen 15 angepasst, so dass die aus den Fangdüsen 15 austretenden Wasserstrahlen nur wenig Raum haben, sich außerhalb der Hauptstrahlrichtung zu verbreitern. Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch den Kompressionsraum 20, wobei die jeweils zwischen den einzelnen Fangdüsen-Mündungen 23 verbleibenden, etwa dreieckigen Hohlräume 24 sichtbar sind, in die sich das austretende Wasser ausbreiten kann. Der Einfluss dieser Hohlräume 24 ist jedoch sehr gering.

Der Leitdorn 22 verjüngt sich in Strömungsrichtung etwa konisch, wodurch das Volumen des Kompressionsraumes 20 vergrößert wird. Dadurch verliert der Wasser-

strahl an Geschwindigkeit, gewinnt aber in gleichem Maß an Druck hinzu. Der Leitdorn 22 ist übergangslos mit einem Ablenkorn 25 verbunden, der als eine im wesentlichen konische Verbreiterung des Leitdorns 22 ausgeführt ist. Ein Spalt 26 zwischen dem Ablenkorn 25 und dem Verstellzylinder 21 bildet eine Austrittsdüse für den Wasser-Luft-Strahl. Durch axiales Verschieben des Verstellzylinders ist der Austritts-Spalt 26 und damit auch der Strahl veränderbar.

[0027] Der Treibdüsen-Körper 3 und der Fangdüsen-Körper 14 weisen jeweils eine zentrale Durchgangsbohrung auf, durch die eine zentrale Befestigungsschraube in das Gewinde 13 in dem Leitdorn 22 einschraubbar ist. Durch wenigstens einen Lagestift 16 ist sichergestellt, dass die Fangdüsen 15 exakt gegenüber den Treibdüsen 5 ausgerichtet sind.

[0028] Die Fig. 7 zeigt eine Löschpistole 30, die im wesentlichen der in Fig. 1 gezeigten Strahlpumpe 1 entspricht. Am Kompressionsraum 20 ist eine zusätzliche, auf den Umfang aufschiebbare, verstellbare Hülse 27 angeordnet, die zur Regulierung des Wasser-Luft-Strahls dient. Durch Verschieben der Hülse 27 in axialer Richtung kann der austretende Wasser-Luft-Strahl stufenlos zwischen Voll- und Sprühstrahl eingestellt werden. Weiterhin ist um den Saugraum 18 ein Sauggehäuse 28 angeordnet, durch das die Ansaugung von Luft gezielt durch eine Ansaugöffnung 29 erfolgt.

[0029] In Fig. 8 ist eine weitere Ausführung einer Löschpistole 38 gezeigt, die im wesentlichen wie die Löschpistole 30 der Fig. 7 aufgebaut ist, jedoch an der Wasser-Einlass-Seite einen Pistolen-Handgriff 39 aufweist, an dem durch einen Auslöser 41 die Wassermenge regelbar ist. Am Auslass-Ende ist ein weiterer Handgriff 40 zur unterstützenden Handhabung der Löschpistole 38 angeordnet.

[0030] Figur 9 zeigt schematisch, wie eine erfindungsgemäße Strahlpumpe 1 bei einem Löscheinsatz zur Druckluftherzeugung eingesetzt werden kann. Von wenigstens einer Wasserentnahmestelle 31 wird Wasser von einer Hochdruckpumpe 32 angesaugt. Die Wasserentnahmestelle 31 kann dabei eine offene Wasserstelle, ein Hydrant, ein Tankfahrzeug oder eine andere beliebige Wasserquelle sein. Zusätzlich kann die Hochdruckpumpe 32 durch eine Normaldruckpumpe 33 gespeist werden, die aus der gleichen oder einer anderen Wasserquelle versorgt wird. Die Normaldruckpumpe 33 liefert Löschwasser mit einem Druck bis zu 10 bar. An die Hochdruckpumpe 32, die eine Förderleistung bis zu 400 l/min und 40 bar bis 60 bar Ausgangsdruck aufweist, ist die erfindungsgemäße Strahlpumpe 1 angekoppelt. In der Strahlpumpe 1 wird dem Wasser der Hochdruckpumpe 31, wie zuvor beschrieben, Luft beigemengt. Diese beigemengte Luft wird in dem, an den Auslass der Strahlpumpe 1 angeschlossenen Separator 34 wieder von dem Wasser getrennt, wobei die abgetrennte Luft immer noch einen hohen Druck aufweist. Das getrennte Wasser wird an den Eingang der Normaldruckpumpe 33 zurückgeführt oder über eine Turbopumpe 35 zur Aufbereitung

eines Schaumextraktes verwendet. Die Turbopumpe 35 hat beispielsweise eine Förderleistung von 200 l/min bis 400 l/min Wasser und bis zu 20 l/min Schaumextrakt, wobei hier jedoch kein großer Druck erzielt wird. Das Schaumextrakt wird über einen Zumischer 36 mit Druckregler erzeugt und dem Normaldruckwasser der Normaldruckpumpe 33 zugeführt. Die Wasser-Schaumextrakt-Mischung wird einem Schaumrohr 37 zugeführt, das zusätzlich mit dem Druckluftausgang des Separators 34 verbunden ist. In dem Schaumrohr 37 wird durch die Druckluft das Schaumextrakt aufgeschäumt und so der Druckluft-Lösch-Schaum aufbereitet.

15 Patentansprüche

1. Strahlpumpe, insbesondere zum Beimischen von Luft zu einem Wasser-, Wasser/Schaummittel- oder Netzmittelgemischstrahl, mit einem Wassereinlass (2), einem Auslass (26) für das Wasser-Druckluft-Schaumgemisch und einem zwischen Einlass (2) und Auslass (26) angeordneten Saugraum (18) mit einer Treibdüse (5), einer Fangdüse (15) und einem Lufteinlass, wobei die Strahlpumpe (1) wenigstens zwei parallele Treibdüsen (5) aufweist, und vor den Einlass-Öffnungen der Treibdüsen (5) jeweils ein Leitkegel (6) angeordnet ist, und wobei jeder Treibdüse (5) eine separate Fangdüse (15) nachgeordnet ist und den Fangdüsen (15), in der die Schaumbildung erfolgt, ein gemeinsamer Kompressionsraum (20) nachgeordnet ist, wobei zwischen den Fangdüsen (15) und dem Kompressionsraum (20) ein kontinuierlicher Übergang gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitkegel (6) Schlitze (12) aufweisen, die gegenüber einer Längsachse geneigt sind.
2. Strahlpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftzufuhr zum Saugraum durch Verändern des Abstandes zwischen den Treibdüsen (5) und den Fangdüsen (15) regulierbar ist.
3. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Treibdüsen (5) in Durchflussrichtung konisch verjüngen.
4. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fangdüsen (15) einen Bereich aufweisen, in dem sich der Durchmesser in Durchflussrichtung konisch vergrößert.
5. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Kompressionsraum (20) ein zentraler Leitdorn (22) angeordnet ist, wobei der Übergang zwischen den Fangdüsen (15) und dem Ablenkorn (22) kontinuierlich ausgebildet ist.

6. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Auslass eine Strahlregulierung (21) angeordnet ist.
7. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Strahlregulierung das Gehäuse (21) der Kompressionskammer (20) in Längsrichtung verschiebbar ist.
8. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlpumpe (1) neun parallele Treibdüsen (5) aufweist.
9. Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitze (12) der Leitkegel (6) konkav ausgebildet sind.
10. Löschpistole mit einer Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Auslass ein Löschstrahlregler (27) angeordnet ist, der in Längsrichtung verschiebbar ist.
11. Druckluftgenerator mit einer Strahlpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem der Strahlpumpe (1) nachgeschalteten Separator (34) zur Trennung der Druckluft vom Wasserstrahl.

Claims

1. Jet pump, in particular for admixing air to a water, water/foaming agent or water/wetting agent mixture jet, having a water inlet (2), having an outlet (26) for the water/compressed-air/foam mixture and having a suction chamber (18) which is arranged between the inlet (2) and outlet (26) and which has a propellant nozzle (5), a mixing nozzle (15) and an air inlet, with the jet pump (1) having at least two parallel propellant nozzles (5), and with in each case one guide cone (6) being arranged upstream of the inlet openings of the propellant nozzles (5), and with a separate mixing nozzle (15) being positioned downstream of each propellant nozzle (5), and with a common compression chamber (20) being positioned downstream of the mixing nozzles (15) in which the foam formation takes place, with a continuous transition being formed between the mixing nozzles (15) and the compression chamber (20), **characterized in that** the guide cones (6) have slots (12) which are inclined relative to a longitudinal axis.
2. Jet pump according to Claim 1, **characterized in that** the air supply to the suction chamber can be regulated by varying the spacing between the propellant nozzles (5) and the mixing nozzles (15).
3. Jet pump according to either of Claims 1 or 2, **characterized in that** the propellant nozzles (5) taper

conically in the throughflow direction.

4. Jet pump according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the mixing nozzles (15) have a region in which the diameter increases conically in the throughflow direction.
5. Jet pump according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** a central guide peg (22) is arranged in the compression chamber (20), with the transition between the mixing nozzles (15) and the deflecting peg (22) being continuous.
6. Jet pump according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a jet regulating means (21) is arranged on the outlet.
7. Jet pump according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that**, for jet regulation, the housing (21) of the compression chamber (20) is movable in the longitudinal direction.
8. Jet pump according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the jet pump (1) has nine parallel propellant nozzles (5).
9. Jet pump according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the slots (12) of the guide cone (6) are of concave design.
10. Extinguishing pistol having a jet pump according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** an extinguishing jet regulator (27), which is movable in the longitudinal direction, is arranged on the outlet.
11. Compressed air generator having a jet pump according to one of Claims 1 to 9, having a separator (34), which is positioned downstream of the jet pump (1), for separating the compressed air from the water jet.

Revendications

1. Pompe à jet, notamment pour mélanger de l'air à un jet d'eau, ou un jet d'eau et d'agent moussant ou un jet d'un mélange d'agent mouillant, comprenant une entrée d'eau (2), une sortie (26) pour le mélange de mousse d'eau et d'air comprimé, et un espace d'aspiration (18) disposé entre l'entrée (2) et la sortie (26) avec une tuyère d'entraînement (5), une tuyère de captage (15) et une entrée d'air, la pompe à jet (1) présentant au moins deux tuyères d'entraînement parallèles (5) et un cône de guidage (6) étant disposé à chaque fois avant les ouvertures d'entrée des tuyères d'entraînement (5), et chaque tuyère d'entraînement (5) étant suivie d'une tuyère de captage séparée (15) et les tuyères de captage (15) dans lesquelles a lieu la formation de mousse, étant

- suivies d'un espace de compression commun (20), une transition continue étant formée entre les tuyères de captage (15) et l'espace de compression (20), **caractérisée en ce que** les cônes de guidage (6) présentent des fentes (12) qui sont inclinées par rapport à un axe longitudinal. 5
2. Pompe à jet selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'alimentation en air à l'espace d'aspiration peut être réglée en modifiant l'écartement entre les tuyères d'entraînement (5) et les tuyères de captage (15). 10
3. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les tuyères d'entraînement (5) se rétrécissent sous forme conique dans la direction du flux. 15
4. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les tuyères de captage (15) présentent une région dans laquelle le diamètre augmente de manière conique dans la direction du flux. 20
5. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'un** mandrin de guidage central (22) est disposé dans l'espace de compression (20), la transition entre les tuyères de captage (15) et le mandrin de déviation (22) étant réalisée sous forme continue. 25
30
6. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'une** régulation de jet (21) est disposée au niveau de la sortie. 35
7. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le boîtier (21) de la chambre de compression (20) peut être déplacé dans la direction longitudinale en vue de réguler le jet. 40
8. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la pompe à jet (1) présente neuf tuyères d'entraînement parallèles (5). 45
9. Pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** les fentes (12) des cônes de guidage (6) sont réalisées sous forme concave. 50
10. Pistolet extincteur comprenant une pompe à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'un** régulateur de jet d'extinction (27) est disposé à la sortie et peut être déplacé dans la direction longitudinale. 55
11. Générateur d'air comprimé comprenant une pompe

à jet selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, avec un séparateur (34) monté après la pompe à jet (1), pour séparer l'air comprimé du jet d'eau.

Fig. 1

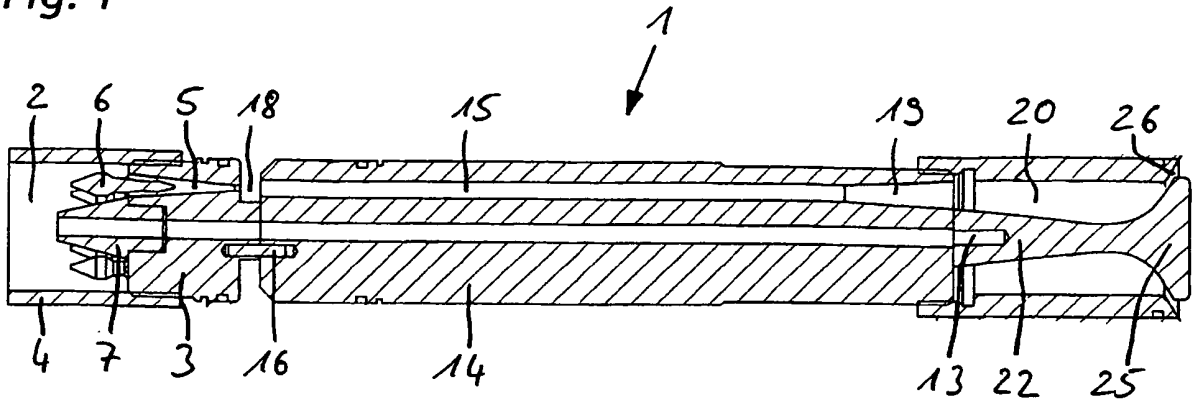


Fig. 2

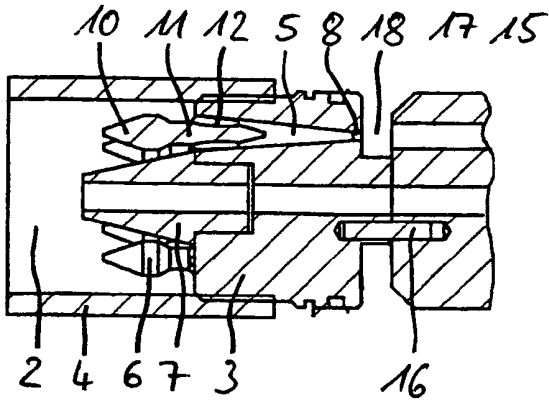


Fig. 3

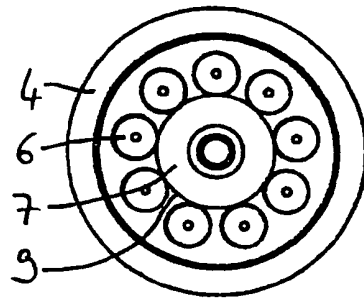


Fig. 4

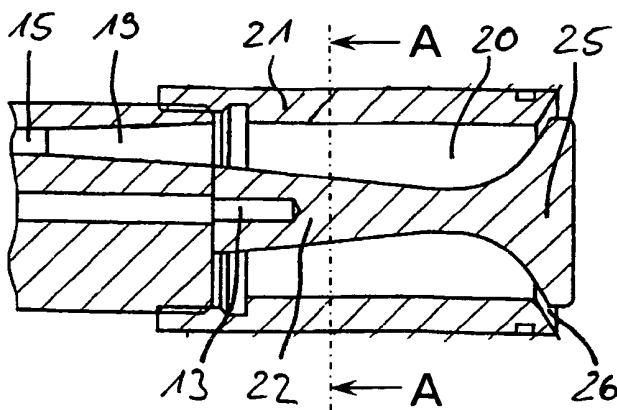


Fig. 5

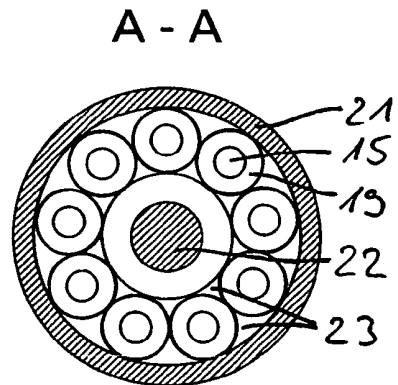


Fig. 6

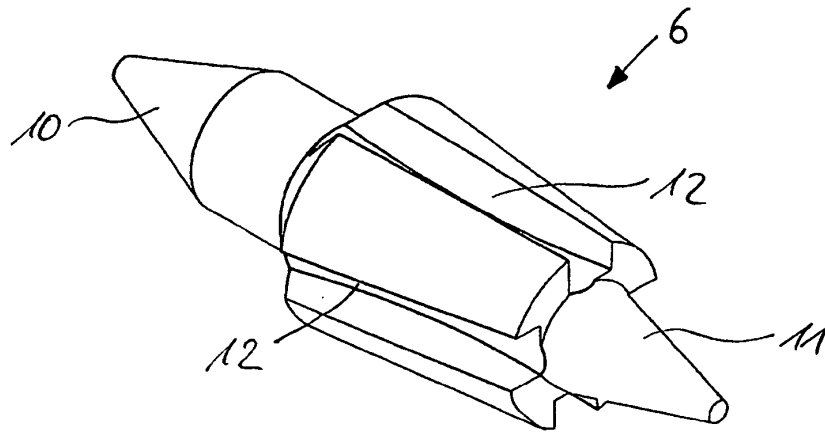


Fig. 7

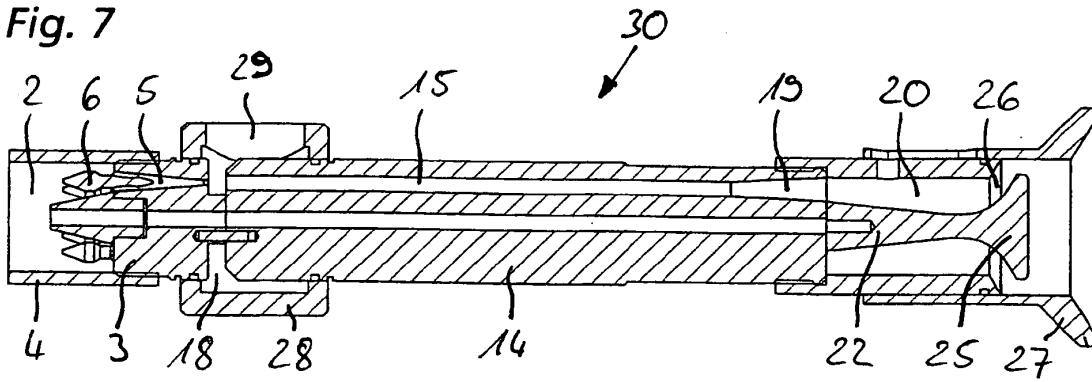


Fig. 8

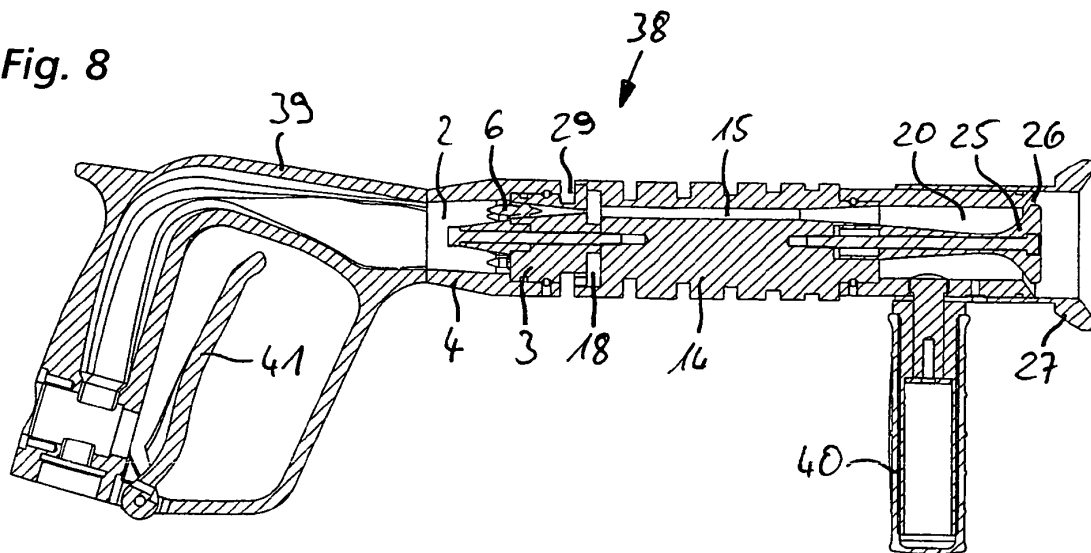
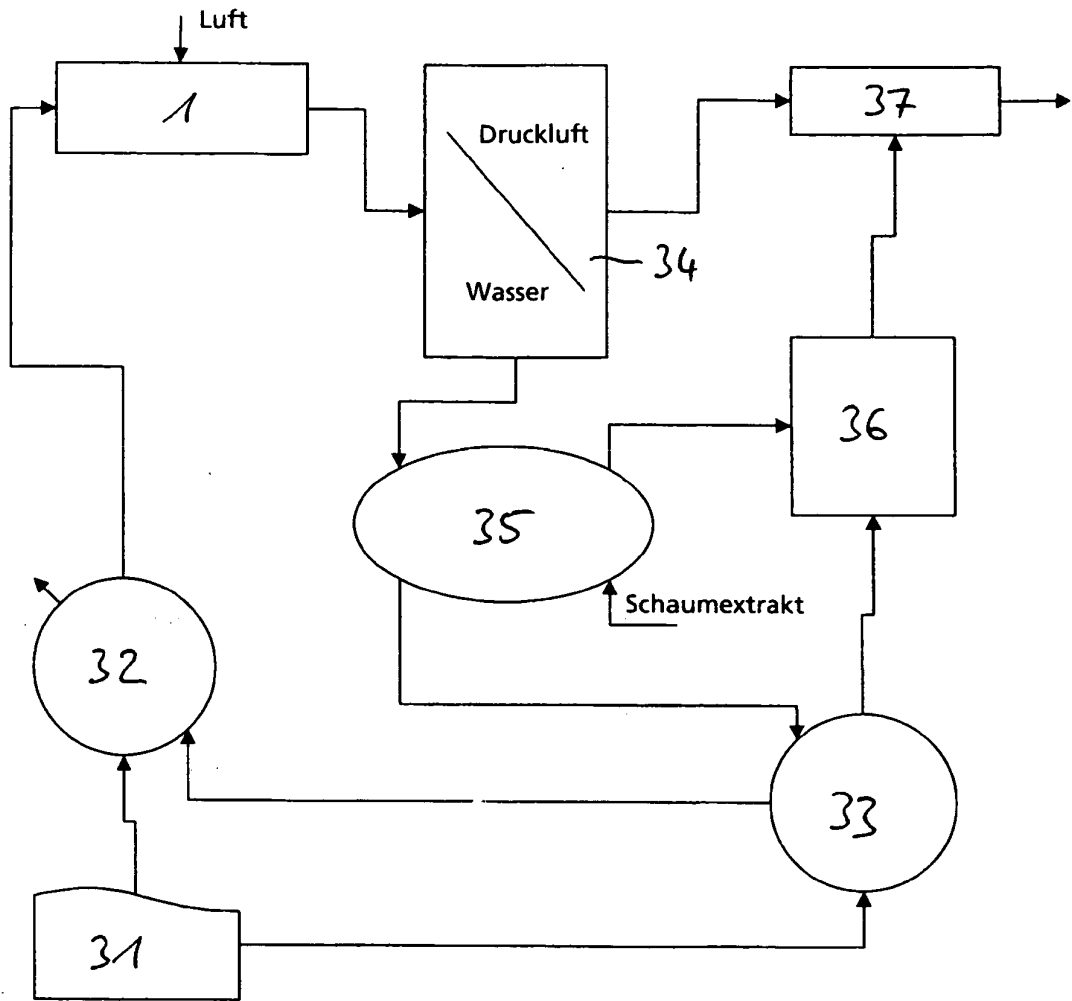


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2577451 A [0004]