

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 880 997 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.12.1998 Patentblatt 1998/49

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 1/10**

(21) Anmeldenummer: **96118192.2**

(22) Anmeldetag: **13.11.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Friedrichs, Gabriele**

39042 Bressanone (BZ) (IT)

(30) Priorität: **13.11.1995 DE 29517853 U**

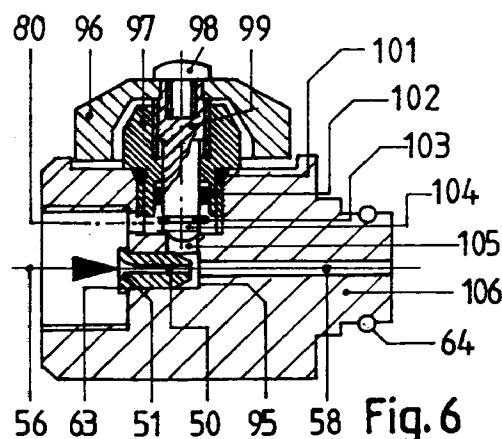
(72) Erfinder:

Friedrichs, Ingo, Dipl.-Ing.

39042 Brixen (IT)

(54) Flüssigkeits-Strahldüse und Strahlkopf

(57) Eine Druckwasser-Spritzdüse für Hochdruckreinigung hat in Umkehrung bekannter Bauarten einen vom Druckwasser durchflossenen kleinen Durchmesser, dem ein geringfügig größerer, den Wasserstrahl nachzentrierender Durchmesser nachgeschaltet ist, so daß sich ein besonders scharfer Punktstrahl ergibt, der durch verschiedene Bauartmodifikationen in Parallel- und/oder Hintereinanderschaltung modifiziert werden kann.



EP 0 880 997 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Druckflüssigkeits-Strahldüse und Strahlkopf insbesondere für Hochdruckreinigung, Feuerlöschtechniken etc. In solchen Fällen werden größtmögliche Strahlweiten verbunden mit zentrierter Schlagkraft des Flüssigkeitsstrahles gefordert. Gleichzeitig soll die im Strahl gespeicherte Druckenergie im Strahl selber erhalten bleiben, um höchstmögliche Schlagkraft auf die zu reinigende Fläche bzw. auf die zu löschenden Flammen zwecks deren Auspeitschen zu gewährleisten. Daher ist eine optimierte Kombination von Strahlweite und Schlagkraft eines konzentrierten Strahles entscheidend, weil dadurch die Wirkung maximiert wird.

Hochdruckreiniger sind bekannt, die z.B. eine Wasserströmung von 10-17 l/min durch Strahldüsen drücken, die an ihrem Strahlaustritt eine verringerte Durchströmfläche haben, um die Strömung druckerhöhend zusammenzuziehen und einen Spritzdruck von z.B. 80-200 bar aufzubauen. Entsprechend den hohen Strahlgeschwindigkeiten von 125-200 m/sec entwickeln sich in der Düse große Turbulenzen, welche die ursprünglich gleichmäßige Strömung sofort nach Verlassen der eigentlichen Düse zerlegen und in einzelne Wassertröpfchen zerstäuben, insbesondere da das ursprünglich komprimierte Wasser beim Strahlaustritt geradezu explodiert und die vorgenannte Wirkung verstärkt. Die ursprünglich in der Strömung enthaltene Druckenergie wird also explosionsartig in Tröpfchenbildung und Zerstäubung zerlegt, d.h. in energiezehrende Bildung von Flüssigkeitsoberfläche in Verbindung mit teilweisem Entzug der Ursprungsenergie. Insgesamt gestatten die vorbeschriebenen Wirkungen keinesfalls die Ausbildung des gewünschten, zentrierten Weitwurf-Punktstrahles, sondern praktisch wird ein zerstäubter Kegelstrahl -abgebremst auf kurze Strahlentfernung- erzeugt, wie man an allen Punktstrahlen normaler Hochdruckreiniger -wie z.B. an Tankstellen eingesetzt- selber leicht beobachten kann. Diese Wirkungen können in maßgeblicher Weise weder durch Feuerlösch- oder Bewässerungs-Mundstücke verbessert werden, da diese eine gleichmäßige Strömung voraussetzen, noch können Diffusoren oder Stabilisatoren am Düsen-eintritt diese Wirkungen beseitigen -allenfalls mindern-, die prinzipiell dann voll am Düsenaustritt sichtbar werden.

Es wurden Sandstrahlgeräte bekannt, in denen ein Punktstrahl in ein größeres Rohr mit z.B. Venturi-Einlaß hineinstrahlt, so daß ein Unterdruck zum Ansaugen des Sandes und anschließende Beschleunigung durch den Fluidstrahl bewirkt wird, um einen abrasiven Oberflächenabtrag durch das Fluid-Festkörper-Gemisch infolge der erzeugten Schlagwirkung sicherzustellen. Solche Sandstrahler gestatten zwar wohl eine gewisse Nach-Konzentration des Punktstrahles, jedoch führen sie grundsätzlich den bereits durch angesaugte Umgebungsluft abgebremsten, weiter entfernten Kegelman-

telteil zurück in den Zentralstrahl zwecks erneuter Beschleunigung, so daß die Wirkungen begrenzt sind. Auch andere Systeme wurden bekannt, wo ein Punktstrahl in ein anderes Rohr strahlt, z.B. um Luft oder Chemikalien anzusaugen; aber die Ergebnisse waren wiederum -wie vorbeschrieben- nur mäßig, insbesondere weil solche Systeme Düsenbohrungen von z.B. 1,2-1,5 mm beinhalten, während die anschließend konzentrierenden Bohrungen oder Rohre zu große Durchmesser von z.B. 4-8 mm hatten, so daß die Strahlweite nicht grundsätzlich verbessert wurde, sondern -eigentlich wie zuvor- hauptsächlich ein nur kurze Entfernungen abdeckender Kegelstrahl übrig blieb, zumal die großen Folgedurchmesser das Eindringen von Abbremsluft gegen die Strahlrichtung geradezu ermöglichen.

Die Erfindung zielt auf (A) Schaffung einer Punktstrahldüse, welche die Prallkraft des erzeugten Punktstrahles gegenüber dem Vorbekannten wesentlich verbessert. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß im Düsenkörper 59 (Fig. 1b) ein Düsenkanal 50 angeordnet ist, dem in Durchflußrichtung ein (größerer) Gleichrichterkanal 58 folgt, wobei Düsenkanal 50 und Gleichrichterkanal 58 normalerweise Bohrungen oder Schlitze sind, so daß die Strömung der Fluid-Partikel im Gleichrichterkanal 58 zusammengehalten und gleichmäßig ausgerichtet wird, weil das Verhältnis der freien Gleichrichterfläche A zur freien Strömungsfläche des Düsenkanals 50 geringer ist als $A:a \leq 16$, oder in Falle von Bohrungen ergibt die große Fläche $A = \pi D^2/4$ geteilt durch die kleine Fläche $a = \pi d^2/4$ dann das Verhältnis $A:a = D^2:d^2 \leq 16$.

Als Erfolg dessen entstehen folgende Vorteile: (1) Die vernebelten Wasserpartikel können nicht mehr konisch expandieren, um anschließend durch Umgebungsluft abgebremst zu werden, wodurch sie ihre kinetische Energie verlieren würden, sondern sie werden im Strahl innerhalb des Gleichrichterkanals 58 zurückgehalten, wo wegen des dortigen Teil-Vakuums nur wenig Energie verlorengehen kann, ein beträchtlicher Teil der Vernebelungsenergie wird zurückgewonnen, kleine Tropfen vereinen sich zu größeren Tropfen mit höherer Schlagkraft, so daß längere Flugwege und größere Schlagkraft vereint werden. (2) Die starken Turbulenzen am Ende des Düsenkanals 50 werden stark reduziert durch sich wiedervereinigende Wassertropfen mit größerer Masse und weniger Seitenbewegung, so daß eine Ausrichtung der Flugwege stattfindet, was wiederum die Flugweite und Prallkraft vergrößert. (3) Die vereinten, größeren Tropfen saugen bei Verlassen des Gleichrichterkanals 58 wegen ihrer relativ kleineren Oberfläche weniger Luft in den Strahl, so daß Flugweiten und Schlagkraft nochmals vergrößert werden. (4) Das durch den Strahl im Gleichrichterkanal 58 verursachte Teilvakuum bewirkt, daß der Strahl bei Verlassen des Gleichrichterkanals durch Umgebungsluft zusammengeschürt wird, so daß abermals Flugweite und Schlagkraft verstärkt werden, weil der nachzentrierte und gleichgerichtete Strahl nicht so sehr durch Umge-

bungsluft abgebremst wird; während also ein konventioneller Strahl die Tendenz hat, beim Verlassen des Düsenkanals 50 kegelartig zu explodieren, wird der erfindungsgemäße Strahl auf seiner Flugbahn zusammengehalten, was zusätzlich zu verstärkter Punktstrahlwirkung, höherer Schlagkraft und größeren Flugweiten führt. An der Stelle, an der ein konventioneller Punktstrahl seine Prallwirkung schon vollständig verloren hat, hat der erfindungsgemäße Punktstrahl noch eine beachtliche Schlagwirkung.

Darauf aufbauend ist es **(B)** Ziel der Erfindung, eine möglichst stufenlose Einstellung von Prallkraft und Flugweiten des zuvor beschriebenen Strahles zu gestatten. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß ein Teil des (Einlaß-) Stromes direkt hinter Düsenkanal 50 in den schon teilweise entwickelten, erfindungsgemäßen Strahl innerhalb Gleichrichterkanal 58 geleitet wird, so daß die aus dem Düsenkanal 50 expandierende Flüssigkeit sich mit frischer Hochdruckflüssigkeit vermischt, wodurch der Mischstrom den Ausgang von Gleichrichterkanal 59 mit geringerer Geschwindigkeit und Schlagkraft verläßt, so daß die Prallkraft heruntergeregelt ist.

Wiederum darauf aufbauend ist es **(C)** Ziel der Erfindung, den (stufenlos verstellbaren) Punktstrahl in jeder Einstellung stufenlos zu einem Breitstrahl zu verstellen. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß eine den Strahl seitlich einquetschende Vorrichtung direkt hinter dem Gleichrichterkanal 58 angeordnet ist, so daß der ursprünglich runde Strahl (beiderseits) zu einem Flachstrahl zusammengequetscht wird.

Abermals darauf aufbauend ist es **(D)** Ziel der Erfindung, eine vergrößerte Flächendeckung zu gestatten. Dieses Ziel wird erreicht, indem eine Mehrzahl von Stufenbohrungen entsprechend Fig.en 1b und 1c seitlich nebeneinander auf einem Zylinder- oder Kegelmantel angeordnet wird oder indem konzentrische Ringkanäle mit ähnlichem Querschnitt wie dem der Stufenbohrungen angeordnet werden, wobei es möglich ist, den inneren oder äußeren Teil des Spritzkopfes axial oder durch Drehung so zu verändern, daß sich unterschiedliche Spritzquerschnitte ergeben und der bekannte Einstellungseffekt von Duschköpfen entsteht.

Aufbauend auf einer der obigen Grundlagen ist es **(E)** Ziel der Erfindung, eine Einzeldüse schnell auf einer Kegel-, Hypoid- oder Winkelfläche in an sich bekannter Weise so zu bewegen, daß die bekannte Bewegung von Turbodüsen erreicht wird, indem die schnelle Bewegung eines Punktstrahles eine Aufprallfläche schnell überstreicht. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß eine erfindungsgemäße Stufendüse durch eine prinzipiell bekannte Antriebskinematik angetrieben wird.

Schließlich aufbauend auf obigem ist es **(F)** Ziel der Erfindung, wenigstens zwei vorbeschriebene Funktionen zu kombinieren. Dieses Ziel wird erreicht, indem ein -prinzipiell bekanntes- Umschaltventil am Spritzkopf zunächst zur Abdeckung der einen Funktion und nach Umschaltung dann der anderen Funktion eingesetzt

wird, wobei die Weg-Umschaltung zB wie vorbekannt durch ein Schwerkraftventil mit die jeweils nicht benötigte Bohrung verschließender Kugel erfolgen kann.

Die Erfindung ist im folgenden beschrieben und anhand der beigefügten Figuren erläutert worden wie folgt:

- Fig. 1a zeigt eine konventionelle Punktstrahldüse mit Zulauföffnung 55 und Düsenkanal 50;
- Fig. 1b zeigt eine erfindungsgemäße Punktstrahldüse mit Düsenkanal 50 und Gleichrichterkanal 58;
- Fig. 1c zeigt eine erfindungsgemäße Punktstrahldüse entsprechend Fig. 1b, jedoch mit auswechselbarem Düsensteinsatz 63;
- Fig. 2 zeigt eine an sich bekannte Strahlpreßvorrichtung, die einen Punktstrahl beiderseitig pressend in einen Flachstrahl verändern kann;
- Fig. 3 zeigt einen an sich bekannten Sandstrahlinjektor, der jedoch einen, von einer erfindungsgemäßen Punktstrahldüse aufgelösten Gleichrichterstrahl aufnimmt;
- Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Punktstrahlkopf mit doppelter, stufenloser Verstellmöglichkeit, wobei zunächst der Kegelspalt 72 und dann die Steuerbohrung(en) 76' sowie anschließend die Steuerbohrung(en) 76 aufgesteuert werden;
- Fig. 5a zeigt einen erfindungsgemäßen Punktstrahlkopf mit vier, durch Kugeln gesteuerten Schaltpositionen;
- Fig. 5b zeigt einen Querschnitt dazu entsprechend Fig. 5a;
- Fig. 6 zeigt die stufenlose Verstellung von großer Punktstrahl-Schlagkraft mittels eines Drehknopf-Drosselventiles;
- Fig. 7 zeigt wie die By-Pass-Flüssigkeit entsprechend Fig. 4 durch radiale oder tangential Kanäle Richtung Gleichrichterkanal 58 geleitet werden kann;
- Fig. 8a,b zeigen die Mehrfachanordnung erfindungsgemäßer Stufenbohrungen nebeneinander;
- Fig. 9a,b zeigen die Mehrfachanordnung erfindungsgemäßer Stufenbohrungen in Umfangsrichtung, und zwar auf einem Zylindermantel (oben) oder Kegelmantel (unten);
- Fig. 10a zeigt die Anordnung erfindungsgemäßer Stufenschlitze (oben) und Stufensegmente (unten);
- Fig. 10b zeigt eine Verstellmöglichkeit des Spritzkopfes gemäß Fig. 10a mittels beispielhaftem Drehknopf 115 u.a. zur Einstellung des Radialspaltes 116 und Veränderung der Strahlform.

Die Einlaßflüssigkeit 56 entsprechend **Fig. 1a** fließt in die Düsenkammer 55 und dann in den Düsenkanal 50, wo der statische Druck in hohe Geschwindigkeit (= dynamischer Druck) umgewandelt wird. Sobald die Strömung den Düsenkanal 50 verläßt, expandiert sie sofort fast explosionsartig, so daß sich zusammen mit der überlagerten, hohen Axialgeschwindigkeit im ersten Strahlbereich ein ungefähr kegelförmiger Strahl ergibt, wie er von häufig an Tankstellen eingesetzten Hochdruckreinigern bekannt ist.

Die erfindungsgemäße Düse entsprechend **Fig. 1b** zeigt demgegenüber, daß im Explosionsmoment die entstandenen Wassertropfen seitlich begrenzt und anschließend gleichgerichtet werden, so daß auch kein Abbremsen durch Umgebungsluft erfolgen kann, so daß ferner eine größtmögliche Tropfengröße sichergestellt ist, zumal durch geeignete konstruktive Ausführung eine Wiedervereinigung von Kleinstropfen gewährleistet und Turbulenz gegenüber dem Stand der Technik geringstmöglich gehalten werden kann. Entsprechend **Fig. 1c** kann der anfängliche Punktstrahl auch durch einen Düsen Einsatz 63 bewirkt werden.

Sobald eine den Strahl seitlich quetschende Vorrichtung gemäß **Fig. 2** in bekannter Weise auf das Düsenende 64,65 z.B. mittels eines Sprengtringes montiert wird, kann der die erfindungsgemäße Düse verlassende Punktstrahl seitlich durch Ablenkplatten 22 flach eingequetscht werden, so daß der ursprüngliche Punktstrahl zu einem winkligen, flächendeckenden Flachstrahl verformt wird und umgekehrt.

Der Sandstrahlkopf gemäß **Fig. 3** wird ebenfalls auf das Düsenende 64,65 z.B. mittels Sprengtring montiert bzw. aufgesteckt. Der bereits etwas aufgelöste Strahl, der den Gleichrichterkanal 58 verläßt (mit seinen relativ großen Tropfen höchstmöglicher Geschwindigkeit, bei Vermeidung von seitlichen Vernebelungsverlusten und weitgehend gleichmäßig über den Strahlquerschnitt verteilten Wasserpartikeln), hat es leichter als bisher bekannt, die Sandpartikel nunmehr gleichmäßig auf höchste Geschwindigkeit zu beschleunigen.

Der erfindungsgemäße Strahlkopf gemäß **Fig. 4** gestattet einen Wasser-By-Pass parallel zur zentralen Düsenströmung. Während die zentrale Strahlmenge den Düsenkanal 50 von Düsen Einsatz 63 entsprechend **Fig. 1c** passiert und dann in den Gleichrichterkanal 58 eintritt, kann die By-Pass-Hülse 77 so aufgedreht werden, daß -parallel zur Zentralströmung- Wasser durch die Radialbohrungen 70, den Außenraum 71, Kegelspalt 72, Axialschlitze 74 entsprechend **Fig. 7** und Radialbohrungen 73 strömt, um sich wieder mit dem Zentralwasser zu vermischen. Beide Strömungen verlassen dann den Gleichrichterkanal 58 bei erwünscht reduziertem Druck und Schlagkraft, welche nur von dem Anteil von By-Pass-Wasser abhängt.

Wird die By-Pass-Hülse 77 weiter aufgedreht, so öffnet in weiterem By-Pass auch noch die Radialbohrung 76" zur Parallelbohrung 58" und anschließend die Radialbohrung 76' zur weiteren Parallelbohrung 58', so

daß Druck und Schlagkraft abermals vermindert werden. Infolge der Parallelanordnung der Bohrungen 58, 58' und 58" geht infolge geringeren Einquetschens der Flachstrahl-Quetschvorrichtung gemäß **Fig. 2** auch nicht soviel Energie verloren.

Fig. 5a zeigt ein 4-fach-Umschaltssystem, enthaltend den erfindungsgemäßen Zentralstrahl und eine zweite By-Pass-Strömung durch die Bohrungen 80, 83 und 84, wenn zB das Kugel-Rückschlagventil 82 offen ist, indem beim Einschalten des Zulaufwassers der Spritzkopf gemäß **Fig. 5b** etwa 120° gegen den Uhrzeiger gedreht wird. Dadurch fällt die Kugel 90 nach unten auf ihre Bohrung 92 und verschließt diese, während die Kugel 82 auf den Stopfen 81 fällt und damit die Bohrung 84 öffnet, so daß das Fluid sowohl durch die Zentralbohrung und parallel durch die Bohrung 84 fließt. Dreht man hingegen den Spritzkopf 120° im Uhrzeigersinn, so verschließt die Kugel 82 ihre Bohrung 84, während die Kugel 90 auf ihren Stopfen 89 fällt und somit ihre Bohrung 92 öffnet. Dreht man beim Einschalten dann den Spritzkopf 180° nach unten, so fallen beide Kugeln nach unten, so daß beide By-Pass-Bohrungen geöffnet sind. Die größte Strahlkraft wird hingegen in der gezeichneten Position bewirkt, wenn beide Kugeln schließen und somit nur der Zentralstrahl arbeitet. Durch geeignete Wahl der By-Pass-Bohrungen sind also vier verschiedene Punktstrahlwirkungen möglich, die jeweils durch einen Flachstrahl-Quetschkopf gemäß **Fig. 2** weiter stufenlos verformt werden können.

Statt zu- oder abschaltenden Kugeln kann auch ein stufenlos verstellbares Ventil gemäß **Fig. 6** integriert werden, welches durch Drehen des Drehknopfes 96 stufenlos den Regelkolben 104 öffnet, so daß By-Pass-Wasser stufenlos regelbar durch Bohrung 80, Kammer 103, Bohrung 195 zur Kammer 94 und schließlich in den Gleichrichterkanal 58 strömt. Dadurch kann die Punktstrahl-Schlagkraft stufenlos geregelt werden, und nach Montage eines Flachstrahl-Quetschkopfes gemäß **Fig. 2** kann jeder stufenlos eingestellte Punktstrahl stufenlos zum Flachstrahl verstellt werden. Daher kann erstmals ein einziger Spritzkopf mehr oder weniger alle Anwendungen abdecken.

Die zum Ringkanal 85 führenden Radialbohrungen können genau zur Achsmittle führen -siehe oben/rechts in **Fig. 7-** oder sie können leicht tangential -siehe unten/links in **Fig. 7-** angeordnet sein, damit bei By-Pass-Zuschaltung das Fluid im Strahl rotiert und beim Austritt radial fortwirbelt, um eine relativ große Aufprallfläche zu erzeugen, wie z.B. für Auftrag von Chemikalien, Einschäumen oder Feuerlöschen auf kurze Entfernung erforderlich.

Ganz offensichtlich können die erfinderischen Stufenbohrungen gemäß **Fig. 1b** und **1c** mehrfach -wie z.B. in **Fig.en 8a** und **8b** gezeigt- nebeneinander angeordnet werden, um einen kräftigeren Flachstrahl zu erzeugen.

Diese Bohrungen können gemäß **Fig.en 9a** und **9b** auch auf einem Kreis oder einem Kegel liegen, um auch

auf größere Entfernung eine gewisse Flächenwirkung zu erzielen.

Zusätzlich können diese Wirkungen erweitert werden durch Ausbildung von Ringkanälen oder Ringkanal-Abschnitten gemäß **Fig.en 10a, 10b**, um die bekannten Wirkungen von Duschköpfen zu erzielen.

Selbstverständlich unterliegt die Erfindung verschiedensten Modifikationen, die jedoch als innerhalb des Erfindungsgedankens liegend zu betrachten sind. Dieses mag z.B. den Einsatz konventioneller Stabilisatoren oder Diffusoren am Düseneinlaß betreffen u.a.

Patentansprüche

1. Druckfluiddüse mit einem Düsenkörper 52 und einem darin befindlichen Düsenkanal 50, zur Beschleunigung eines Druckfluids vorzugsweise zum Zwecke von Hochdruckreinigung, Hochdruckspül- und -feuerlöschzwecke, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckfluidstrahl den Düsenkanal 50 verläßt und in einen demgegenüber größeren Gleichrichterkanal 58 in direkter axialer Verlängerung des Düsenkanals 50 eintritt, so daß die Fluid-Teile zur Bildung eines konzentrierten Strahles zusammengebündelt werden.
2. Druckfluiddüse nach Anspruch 1, d.g., daß das Verhältnis der Durchströmflächen von Gleichrichterkanal 58 und Düsenkanal 50 unter 16 liegt.
3. Druckfluiddüse nach Anspruch 1 oder 2, d.g., daß wenigstens eine By-Pass-Strömungsvorrichtung mindestens einen By-Pass-Strom parallel zum Zentralstrom durch Düsenkanal 50 gestattet, wobei der Fluideinlaß und der Anfang des Gleichrichterkanals verbunden sind.
4. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß der Fluid-By-Pass durch ein Fluid-Ventil zu- oder abgeschaltet wird.
5. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß der By-Pass-Strom mittels eines stufenlos einstellbaren Ventils stufenlos einstellbar ist.
6. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß wenigstens ein By-Pass den Fluid-Einlaß 56 und das Ende von Gleichrichterkanal 58 verbindet.
7. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß ein Sandstrahlkopf 30,32,33 auf den Düsenausgang 58 montiert ist.
8. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß eine Quetschvorrichtung auf dem Düsenausgang 58 montiert ist, der den Rund-

strahl beidseitig zu einem Flachstrahl zusammenquetscht.

9. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß ein Fluidventil im Ventilkörper 52 selber angeordnet ist.
10. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß ein Fluidventil um den Ventilkörper herum angeordnet ist.
11. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß ein Umschaltventil vorsieht, entweder den Fluidstrom in die erfindungsgemäße Druckflüssigkeitsdüse oder in eine andere, parallel geschaltete Spritzvorrichtung zu leiten.
12. Druckfluiddüse nach Anspruch 11, d.g., daß das Umschaltventil ein integriertes Bauteil des Düsenkörpers 52 ist.
13. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß der Gleichrichterkanal 58 axial längs des Düsenkanals 50 bewegt werden kann.
14. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß sie auf einer kinematisch bewegten Vorrichtung angebracht ist, die eine Hin- und Herbewegung so gestattet, daß der Strahl schnell hin- und herbewegt wird, so daß sich in der Langzeitbetrachtung ein Flachstrahl ergibt.
15. Druckfluiddüse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, d.g., daß sie auf einer kinematisch bewegten Vorrichtung angebracht ist, die eine rotierende Bewegung auf einem Zylinder oder Kegelmantel so gestattet, daß auch der jeweilige Fluidstrahl auf einem solchen Mantel bewegt wird, so daß letztendlich in der Langzeitaufnahme ein zylindrischer oder kegelförmiger Hohlstrahl erzeugt wird.
16. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß eine Mehrzahl von Düsenkanälen 50 mit Gleichrichterkanälen 58 nebeneinander angeordnet ist.
17. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß eine Mehrzahl von Düsenkanälen 50 mit Gleichrichterkanälen 58 auf einem Zylindermantel angeordnet sind.
18. Druckfluiddüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, d.g., daß eine Mehrzahl von Düsenkanälen 50 mit Gleichrichterkanälen 58 auf einem Kegelmantel angeordnet sind.
19. Druckfluiddüse nach einem der Ansprüche 16, 17

oder 18, d.g., daß die Düsenkanäle 50 und/oder die Gleichrichterkanäle 58 jeweils untereinander verbunden sind.

20. Druckfluiddüse nach Anspruch 19, d.g., daß die
genannte Verbindung wenigstens teilweise eine flache Oberfläche hat.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

