



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 046 426 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2000 Patentblatt 2000/43

(51) Int. Cl.⁷: **B05B 1/04**

(21) Anmeldenummer: **00105342.0**

(22) Anmeldetag: **16.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **22.04.1999 DE 19918257**

(71) Anmelder: **Lechler GmbH & Co.KG
72555 Metzingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bendig, Lothar
72793 Pfullingen (DE)**
• **Schenk, Thomas
72622 Nürtingen (DE)**

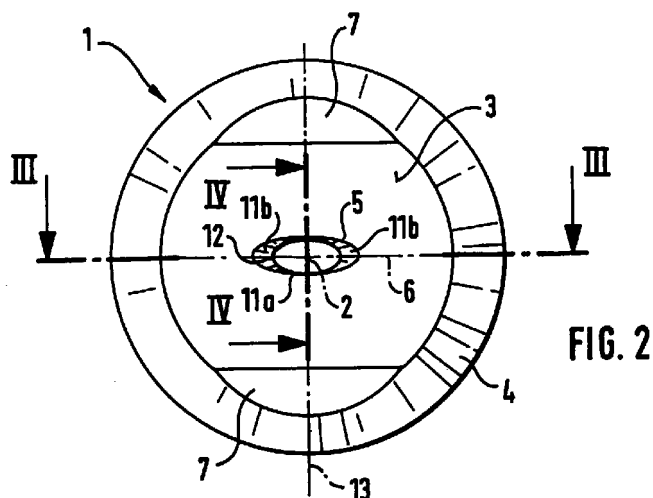
(74) Vertreter:
**Wilhelm & Dauster
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
70174 Stuttgart (DE)**

(54) **Hochdrucksprühdüse**

(57) Bekannte Hochdrucksprühdüsen neigen an den Austrittskanten für einen Flachstrahl wegen der unter sehr hohem Druck austretenden Flüssigkeit zum Verschleiß. Man hat deshalb auch schon vorgeschlagen, an den Düsenkörpern anstelle von quer durchgehenden nach außen offenen nutartigen Einfräsungen Austrittskanäle mit einem trompetenartig sich nach außen öffnenden Querschnittsverlauf in elliptischer Form vorzusehen, um jedenfalls an der Austrittskante eine Berührung des Düsenkörpers durch den Hochdruckstrahl zu vermeiden.

Durch die Erfindung wird vorgeschlagen, für den mit elliptischem Querschnitt zu versehenden Austrittskanal (4) die Querschnittserweiterung ausschließlich in Richtung der größeren Halbachse (6) vorzusehen, während in Richtung der kleineren Halbachse (13) keine Abmessungsvergrößerung eintritt. Durch diese Maßnahmen kann der zu bildende Flachstrahl geführt und zusammengehalten werden, ohne daß aber die Gefahr des Verschleißes an einer Austrittskante zu befürchten ist.

Verwendung für Hochdruckflachstrahldüsen zur Entzunderung.



EP 1 046 426 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdrucksprüh-düse mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper mit einer coaxialen Zuführbohrung für eine zu versprü-hende Flüssigkeit, die sich zu einer elliptischen Öffnun-gen verjüngt, welche die Eintrittsöffnung für einen Austrittskanal bildet, der in einer in einer ebenen Aus-trittsfläche des Düsenkörpers liegenden elliptischen Austrittsöffnung größeren Querschnitts mündet.

[0002] Eine Hochdrucksprühdüse zur Entzunderung oder Reinigung von Walzmetall ist aus der EP 0 792 692 A1 bekannt. Der der Zuführbohrung nachge-schaltete Austrittskanal erweitert sich dabei von seiner Eintrittsöffnung zur Austrittsöffnung hin rundum durch konkav ausgebildete Wandungen, deren Krümmungen so ausgelegt sein sollen, daß die Wandung im Austritts-bereich nicht mit dem vom Sprühmedium gebildeten Flachstrahl hohen Druckes in Berührung kommt. Durch diese Ausgestaltung wird im Gegensatz zu Flachstrahl-düsen anderer Bauart, die spanabhebend durch das Einfräsen einer Nut im Bereich der Mündung der Zuführbohrung hergestellt werden (DE 34 14 880 A1) erreicht, daß im Austrittsbereich des Strahles keine spit-zen Kanten entstehen, die zu frühzeitigem Verschleiß der Düse durch den unter sehr hohem Druck austreten-den Flüssigkeitsstrahl führen. Diesem Zweck dient auch das Merkmal, daß die Wandungen des Austrittskanals, der sich trompetenartig zur Mündung hin öffnen, jeden-falls im Bereich der Mündung nicht mit dem Flüssig-keitsstrahl in Berührung kommen sollen. Nachteilig ist bei solchen Sprühdüsen, daß durch die mangelnde Führung des Hochdruckstrahles sich der Flachstrahl auch in Richtung der kleinen Halbachse der elliptischen Austrittsöffnung ungeführt erweitern kann, so daß dadurch der erzielbare Strahldruck verringert wird.

[0003] Aus der EP 0 862 950 A1 ist eine Hoch-druckreinigungsdüse bekannt, bei der ein sich veren-gender Druckmittelzuführkanal vorgesehen ist, der halbkugelförmig in eine Austrittsöffnung übergeht. An der Austrittsstirnfläche dieser Hochdruckdüse ist eine senkrecht zur Achse des Zuführkanals verlaufende und sich quer über die gesamte Stirnfläche erstreckende Nut mit kreisförmigem Querschnitt vorgesehen, in deren Mitte zusätzlich eine Vertiefung in Ovalform mit parallelen Seitenwänden und einem kreisbogenförmigen Boden vorgesehen sind. Diese Vertiefung schnei-det den kugelförmigen Endabschnitt des Zuführkanals und bildet auf diese Weise eine ebenfalls ovale Aus-trittsöffnung, deren die parallelen Seitenwände verbind-enden Kanten stufenartig in den Bereich des kreisbogenförmigen Bodens der Vertiefung und dann erneut stufenförmig in den Bereich der über die Stirn-seite durchgehenden Nut übergehen. Solche Düsen sehen keine sich nach außen kontinuierlich erweiternde ausschließlich elliptische Öffnung vor. Die Strahlform weicht daher auch von jener der vorher erwähnten Hochdrucksprühdüsen ab. Es verbleiben auch spitze

Kanten, die ebenfalls zu frühzeitigem Verschleiß führen können.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdrucksprühdüse der eingangs genannten Art so auszubilden, daß ein Verschleiß durch Bildung von spitzen Winkeln an der Austrittskante nach wie vor ver-mieden wird, daß aber eine bessere Bündelung des Flachstrahles beim Austritt erfolgt, so daß auch der Strahldruck erhöht werden kann.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Hochdrucksprühdüse der eingangs genannten Art vor-gesehen, daß nur die an die größere Halbachse der elliptischen Austrittsöffnung angrenzenden Bereiche der Seitenwände des Austrittskanals in Strömungs-richtung erweitert sind, während die an die kleinere Halbachse angrenzenden Bereiche des Austrittskanals im wesentlichen coaxial zu der Zuführbohrung verlau-fende Seitenwände bilden.

[0006] Durch diese Maßnahme wird der Flachstrahl daran gehindert, sich auch in Richtung der kleineren Halbachse unbeeinflussbar zu erweitern. Die Auftreff-läche des Flachstrahles kann scharf begrenzt werden, so daß auch der Strahldruck größer als bei den bekannten Hochdrucksprühdüsen ist. Der Vorteil, daß keine spit-zen Winkel an der Austrittskante auftreten, wie das bei spanabhebend hergestellten Sprühdüsen der Fall ist, wird beibehalten.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung können die an die größere Halbachse angrenzenden Seitenwände des Austrittskanals im wesentlichen parallel zu den gewünschten Begrenzungsflächen des sich erweiteren-den Flüssigkeitsstrahles verlaufend ausgebildet sein. Auch die in der Längserstreckung des Flachstrahlquer-schnittes liegenden Wände des Austrittskanals bleiben daher als Führungsflächen für diesen in Berührung mit dem Flachstrahl.

[0008] In weiterer Ausgestaltung dieser Idee der Erfindung können die an die größere Halbachse angrenzenden Seitenwände des Austrittskanals Teilflä-chen eines Kegelmantels sein. Diese Seitenwände begrenzenden dann in der Längsrichtung des Flach-strahles diesen, so daß der gesamte Hochdruckflach-strahl in seinem gesamten Außenbereich beim Austritt aus der Düse geführt und damit in der gewünschten Weise begrenzt gehalten werden kann. Der dadurch erzielbare Strahldruck wird im Vergleich zur Bauart nach dem Stand der Technik höher. Werden solche Düsen daher zur Entzunderung oder zur Reinigung ein-gesetzt, so ist ihre Reinigungswirkung größer.

[0009] Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische perspektivische Darstel-lung des Düsenkörpers einer Hochdruck-sprühdüse nach der Erfindung,

Fig. 2 die Draufsicht auf den Düsenkörper der Fig.

1,

Fig. 3 die Darstellung des Schnittes durch den Düsenkörper nach Fig. 2 längs der Schnittlinie III-III und

Fig. 4 die Darstellung des Schnittes längs der Linie IV-IV nach Fig. 2.

[0010] Die Figuren 1 und 2 zeigen einen zylindrischen Düsenkörper 1, der durch eine senkrecht zu seiner Achse 2 stehende Abschlußfläche 3 begrenzt ist, die über eine umlaufende Abschrägung 4 in den zylindrischen Teil des Düsenkörpers 1 übergeht. In der Abschlußfläche 3 ist eine elliptische Austrittsöffnung 5 vorgesehen, an deren größerer Halbachse 6 zwei die Abschlußfläche 3 zu der umlaufenden Abschrägung 4 hin begrenzende Segmente 7 mit schräg zur Abflachung 4 hin verlaufenden ebenen Flächen vorgesehen sind.

[0011] Wie aus den Figuren hervorgeht - insbesondere Fig. 3 und 4 - ist im Inneren des zylindrischen Düsenkörpers 1 eine zylindrische Zuführbohrung 8 für eine zu versprühende Flüssigkeit vorgesehen, die sich in Richtung zur Abschlußfläche 3 hin und in der Strömungsrichtung der zu versprühenden Flüssigkeit hin, die mit dem Pfeil 9 angedeutet ist, verjüngt, und zwar etwa zu einer Art Kugelfläche 10. Von dieser Kugelfläche 10 aus, die nicht unbedingt sphärisch zu sein braucht, sondern auch andere ähnliche Formen, z.B. mit Parabelquerschnitt aufweisen kann, führt ein Austrittskanal 11 zur Öffnung 5, der von einer inneren Eintrittsöffnung 12 aus ausgeht, die einen kleineren Durchtrittsquerschnitt als die Öffnung 5 hat, und der sich daher zur Abschlußfläche 3 hin erweitert.

[0012] Wie die Fig. 3 und 4 erkennen lassen, erweitert sich dieser Austrittskanal 11 nur in Richtung der größeren Halbachse 6 der beiden elliptischen Öffnungen 12 bzw. 5, verändert aber seinen Querschnitt in Richtung der kleineren Halbachse 13 nicht oder nahezu nicht, wie sich aus Fig. 4 erkennen läßt, wo die an die kleinere Halbachse 13 angrenzenden Seitenwände 11a im wesentlichen parallel zur Achse 2 der Zuführbohrung verlaufenden Wandungen bilden.

[0013] Die Fig. 3 zeigt dagegen, daß die im Bereich der großen Halbachse liegenden Seitenwände 11b des Austrittskanals 11 sich schräg nach außen zur größeren Austrittsöffnung 5 hin erweitern. Beim Ausführungsbeispiel sind diese Seitenwände 11b als im Querschnitt (Fig. 3) gerade verlaufende Begrenzungsflächen zu erkennen, die beispielsweise Teilflächen eines Kegelmantels mit einer elliptischen Grundfläche sein können, dessen Achse mit der Achse 2 der Zuführbohrung 8 zusammenfällt.

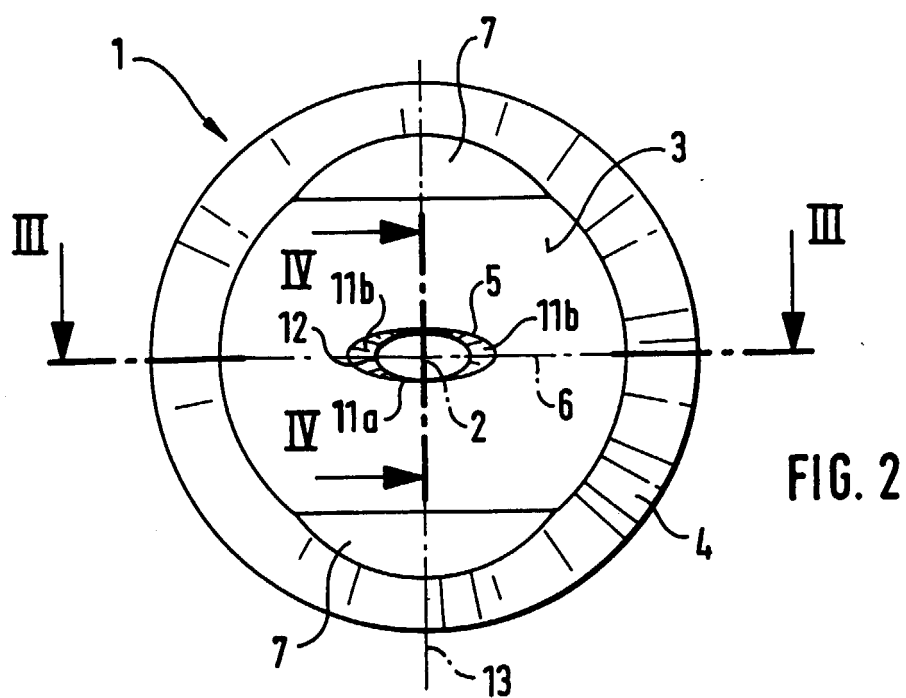
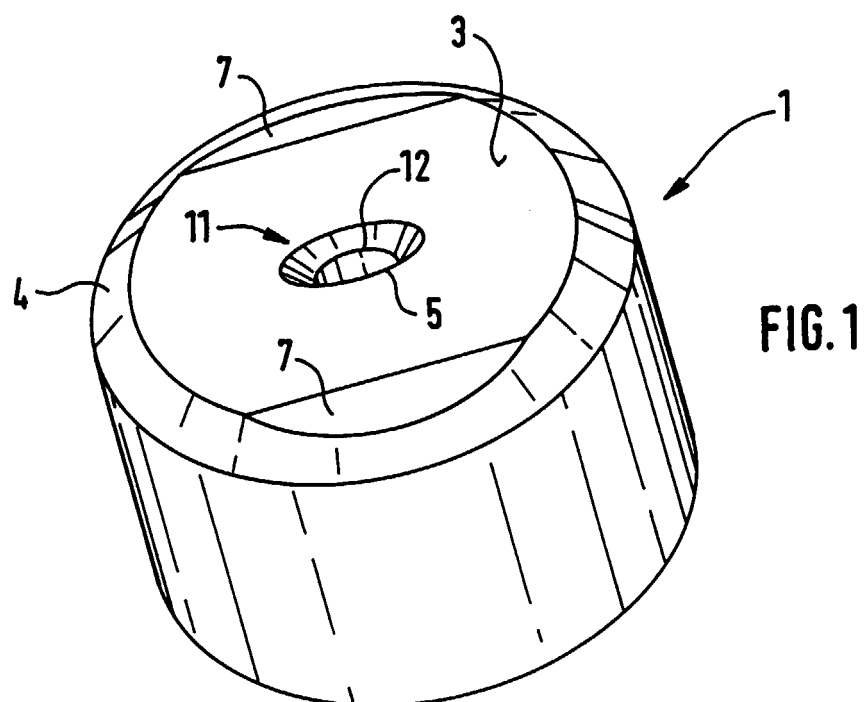
[0014] Wie die Fig. 3 und 4 aber auch zeigen, sind alle Seitenwände 11a und 11b des Austrittskanals 11, also des zwischen der Öffnung 12 und der Öffnung 5 gebildeten Strömungskanals als Begrenzungsflächen

für den zu bildenden Flachstrahl 14 ausgebildet, wie er in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Dieser Flachstrahl 14 kann daher in der gewünschten Weise begrenzt und ausgebildet werden. Sein Auftreffquerschnitt bleibt definiert und begrenzt. Da er mit sehr hohem Druck aus dem Düsenkörper 1 austritt, ist seine Auftreffwirkung durch die Begrenzung, vor allen Dingen in Richtung der kleinen Halbachse 13 der Ellipsen der Austrittsöffnungen 12 und 5 wesentlich besser als bei bekannten Düsen nach dem Stand der Technik.

[0015] Der Düsenkörper 1 kann in bekannter Weise aus hochfesten und verschleißfähigen Materialien hergestellt sein. Der Winkel α des zu erzielenden Flachstrahles 14 bestimmt die Neigung der Seitenwandteile 11b in Bezug zur Achse 2.

Patentansprüche

1. Hochdrucksprühdüse mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper (1) mit einer coaxialen Zuführbohrung (8) für eine zu versprühende Flüssigkeit, die sich zu einer elliptischen Öffnung (12) verjüngt, welche die Eintrittsöffnung für einen Austrittskanal (11) bildet, der in einer in einer ebenen Abschlußfläche (3) des Düsenkörpers (1) liegenden elliptischen Austrittsöffnung (5) größeren Querschnitts mündet,
dadurch gekennzeichnet, daß
nur die an die größere Halbachse (6) angrenzenden Bereiche der Seitenwände (11b) des Austrittskanals (11) in Strömungsrichtung (9) erweitert sind, während die an die kleinere Halbachse (13) angrenzenden Seitenwände (11a) des Austrittskanals (11) im wesentlichen parallel zu der Achse (2) der Zuführbohrung (8) verlaufen.
2. Hochdrucksprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an die größere Halbachse (6) angrenzenden Seitenwände (11b) des Austrittskanals (11) im wesentlichen parallel zu den Begrenzungsflächen des sich erweiterenden Flüssigkeitsstrahles (14) verlaufend ausgebildet sind.
3. Hochdrucksprühdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an die größere Halbachse (6) angrenzenden Seitenwände (11b) des Austrittskanals (11) Teilflächen eines Kegelmantels sind.



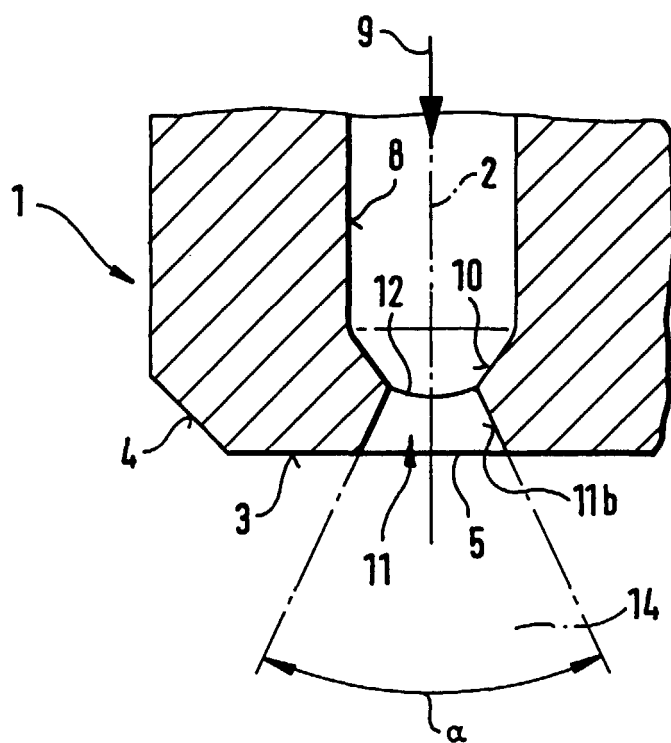


FIG. 3

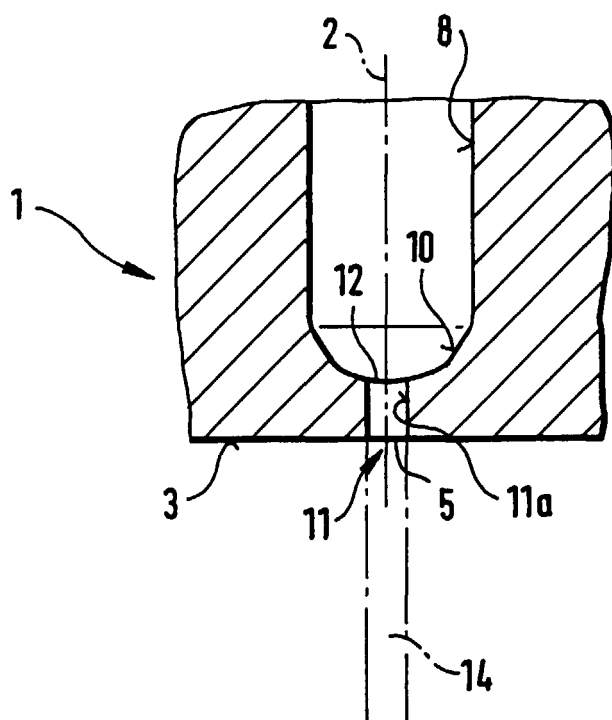


FIG. 4