

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 046 426 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.05.2004 Patentblatt 2004/20

(51) Int Cl.7: **B05B 1/04**, B05B 17/00

(21) Anmeldenummer: **00105342.0**

(22) Anmeldetag: **16.03.2000**

(54) **Hochdrucksprühdüse**

High pressure spray nozzle

Buse de pulvérisation haute pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.2000 Patentblatt 2000/43

(73) Patentinhaber: **Lechler GmbH**
72555 Metzingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Bendig, Lothar**
72793 Pfullingen (DE)

• **Schenk, Thomas**
72622 Nürtingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ruff, Wilhelm,
Beier, Dauster & Partner**
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 655 281 EP-A- 0 792 692
EP-A- 0 862 950 DE-A- 3 414 880

EP 1 046 426 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdrucksprühdüse mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper mit einer koaxialen Zuführbohrung für eine zu versprühende Flüssigkeit, die sich zu einer elliptischen, nicht kreisförmigen Öffnung verjüngt, welche die Eintrittsöffnung für einen Austrittskanal bildet, der in einer in einer ebenen Austrittsfläche des Düsenkörpers liegenden elliptischen Austrittsöffnung größeren Querschnitts mündet.

[0002] Eine Hochdrucksprühdüse dieser Art zur Entzunderung oder Reinigung von Walzmetall ist aus der EP 0 792 692 A1 bekannt. Der der Zuführbohrung nachgeschaltete 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 Austrittsbereich nicht mit dem vom Sprühmedium gebildeten Flachstrahl hohen Druckes in Berührung kommt. Durch diese Ausgestaltung wird im Gegensatz zu Flachstrahldüsen 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 spitzen Kanten entstehen, die zu frühzeitigem Verschleiß der Düse durch den unter sehr hohem Druck austretenden Flüssigkeitsstrahl führen. Diesem Zweck dient auch das Merkmal, daß die Wandungen des Austrittskanals, der sich trompetenartig zur Mündung hin öffnen, jedenfalls im Bereich der Mündung nicht mit dem Flüssigkeitsstrahl 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 Hochdruckreinigungsdüse bekannt, bei der ein sich verengender 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 schneidet den kugelförmigen Endabschnitt des Zuführkanals und bildet auf diese Weise eine ebenfalls ovale Austrittsöffnung, deren die parallelen Seitenwände verbindenden Kanten stufenartig in den Bereich des kreisbogenförmigen Bodens der Vertiefung und dann erneut stufenförmig in den Bereich der über die Stirnseite 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 frühzei-

tigem Verschleiß führen können.

[0004] Die EP 0 655 281 A1 schließlich zeigt eine für Reinigungszwecke verwendbare Hochdruckdüse, bei der ein kurzer zylindrischer Austrittskanal und eine zylindrische Ausnehmung größeren Durchmessers in Strömungsrichtung hinter dem Austrittskanal vorgesehen ist. Im Inneren der Düse ist vor dem Austrittskanal eine ovale Ausnehmung angeordnet, die dafür sorgt, dass sich hinter der Austrittsöffnung ein Flachstrahl ausbildet. Die Bauart solcher Düsen weicht von jenen der eingangs genannten Art ab.

[0005] 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 vermieden wird, daß aber eine bessere Bündelung des Flachstrahles beim Austritt erfolgt, so daß auch der Strahldruck erhöht werden kann.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Hochdrucksprühdüse der eingangs genannten Art vorgesehen, daß nur die an die größere Halbachse der elliptischen Austrittsöffnung angrenzenden Bereiche der Seitenwände des Austrittskanals in Strömungsrichtung erweitert sind, während die an die kleinere Halbachse angrenzenden Bereiche des Austrittskanals im wesentlichen koaxial zu der Zuführbohrung verlaufende Seitenwände bilden.

[0007] Durch diese Maßnahme wird der Flachstrahl daran gehindert, sich auch in Richtung der kleineren Halbachse unbeeinflussbar zu erweitern. Die Auftrefffläche des Flachstrahles kann scharf begrenzt werden, so daß auch der Strahldruck größer als bei den bekannten Hochdrucksprühdüsen ist. Der Vorteil, daß keine spitzen Winkel an der Austrittskante auftreten, wie das bei spanabhebend hergestellten Sprühdüsen der Fall ist, wird beibehalten.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung können die an die größere Halbachse angrenzenden Seitenwände des Austrittskanals im wesentlichen parallel zu den gewünschten Begrenzungsflächen des sich erweiternden Flüssigkeitsstrahles verlaufend ausgebildet sein. Auch die in der Längserstreckung des Flachstrahlquerschnittes liegenden Wände des Austrittskanals bleiben daher als Führungsflächen für diesen in Berührung mit dem Flachstrahl.

[0009] In weiterer Ausgestaltung dieser Idee der Erfindung können die an die größere Halbachse angrenzenden Seitenwände des Austrittskanals Teilflächen eines Kegelmantels sein. Diese Seitenwände begrenzen dann in der Längsrichtung des Flachstrahles diesen, so daß der gesamte Hochdruckflachstrahl 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 eingesetzt, so ist ihre Reinigungswirkung größer.

[0010] Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 die schematische perspektivische Darstellung des Düsenkörpers einer Hochdrucksprühdüse 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Die Fig. 3 zeigt dagegen, daß die im Bereich der großen Halbachse liegenden Seitenwände 11b des Austrittskanales 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 Ke-

gelmantels mit einer elliptischen Grundfläche sein können, dessen Achse mit der Achse 2 der Zuführbohrung 8 zusammenfällt.

[0015] 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.

[0016] 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.

25 Patentansprüche

1. Hochdrucksprühdüse mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper (1) mit einer coaxialen Zuführbohrung (8) für eine zu versprühende Flüssigkeit, die sich zu einer elliptischen, nicht kreisförmigen 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 Austrittskanales (11) in Strömungsrichtung (9) erweitert sind, während die an die kleinere Halbachse (13) angrenzenden Seitenwände (11a) des Austrittskanales (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 Austrittskanales (11) die Begrenzungsflächen des sich erweiternden Flüssigkeitsstrahles (14) bilden.
3. Hochdrucksprühdüse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an die größere Halbachse (6) angrenzenden Seitenwände (11b) des Austrittskanales (11) Teilflächen eines Kegelmantels sind.

Claims

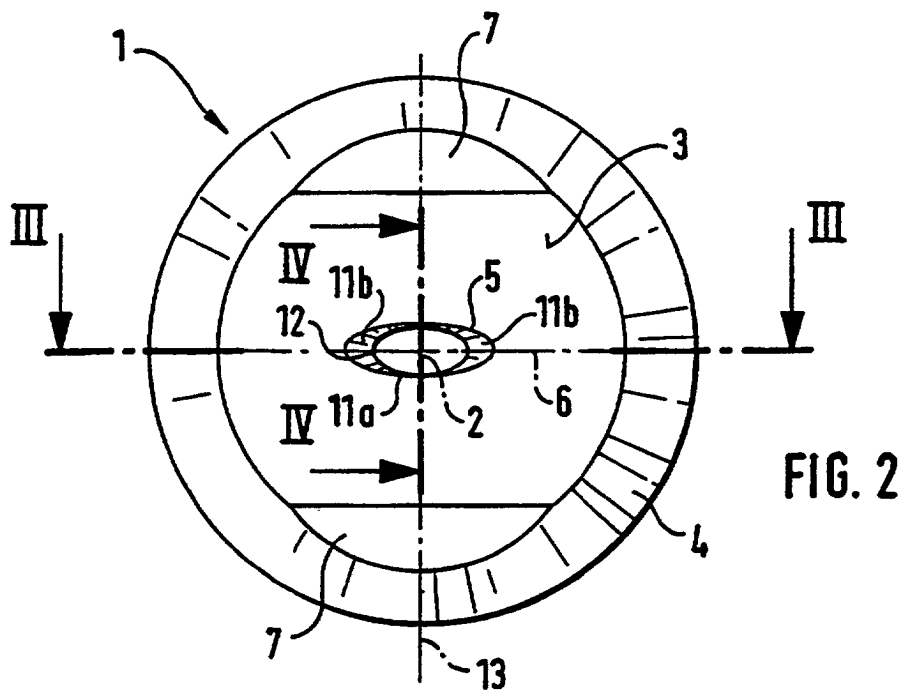
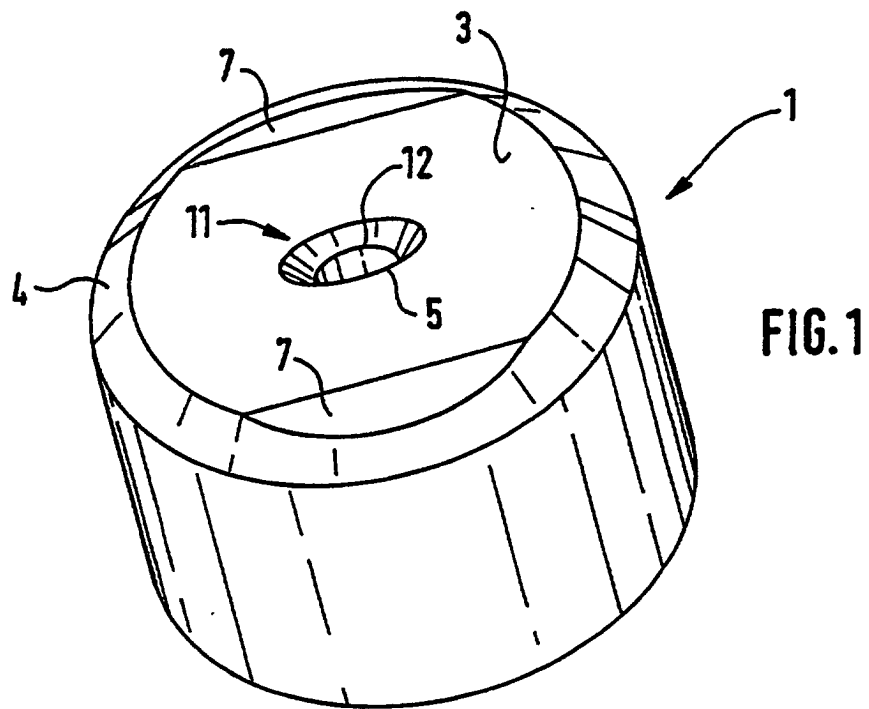
au demi-axe plus grand (6) sont des surfaces partielles d'une enveloppe conique.

1. High-pressure spray nozzle with a rotationally symmetrical nozzle body (1) having a coaxial supply bore (8) for a liquid that is to be sprayed, which supply bore (8) tapers to an elliptical, non-circular opening (12) forming the inlet opening for an outlet channel (11) which opens in an elliptical outlet opening (5) of larger cross-section lying in a flat end face (3) of the nozzle body (1), **characterised in that** only those regions of the side walls (11b) of the outlet channel (11) that are adjacent to the larger semi-axis (6) are enlarged, while the side walls (11a) of the outlet channel (11) that are adjacent to the smaller semi-axis (13) extend parallel to the axis (2) of the supply bore (8).
2. High-pressure spray nozzle according to claim 1, **characterised in that** the side walls (11b) of the outlet channel (11) that are adjacent to the larger semi-axis (6) form the delimiting surfaces of the widening jet of liquid (14).
3. High-pressure spray nozzle according to claim 2, **characterised in that** the side walls (11b) of the outlet channel (11) that are adjacent to the larger semi-axis (6) are partial surfaces of an envelope of cone.

30

Revendications

1. Buse de pulvérisation à haute pression avec un corps de buse (1) à symétrie de rotation avec un alésage d'alimentation coaxial (8) pour un liquide à pulvériser qui s'amincit en direction d'une ouverture elliptique non circulaire (12) qui forme l'ouverture d'entrée d'un conduit de sortie (11) qui débouche dans une ouverture de sortie elliptique (5) ayant une section plus grande située dans une surface d'obturation plan (3) du corps de buse (1), **caractérisée en ce que** seules les régions des parois latérales (11b) du conduit de sortie (11) adjacentes au demi-axe plus grand (6) sont élargies dans le sens d'écoulement (9) alors que les parois latérales (11a) du conduit de sortie (11) adjacentes au demi-axe plus petit (13) s'étendent parallèlement à l'axe de l'alésage d'alimentation (8).
2. Buse de pulvérisation à haute pression selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les parois latérales (11b) du conduit de sortie (11) adjacentes au demi-axe plus grand (6) forment les surfaces limites du jet de liquide s'élargissant (14).
3. Buse de pulvérisation à haute pression selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les parois latérales (11b) du conduit de sortie (11) adjacentes



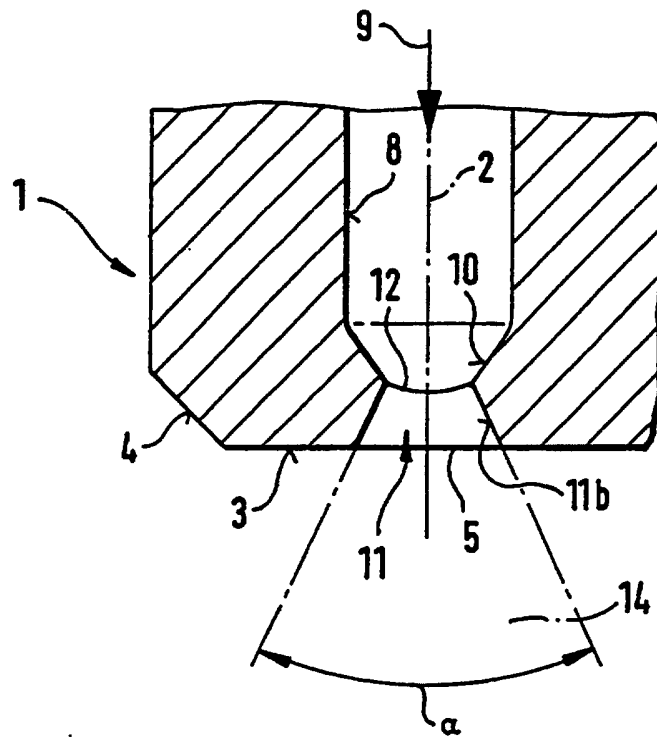


FIG. 3

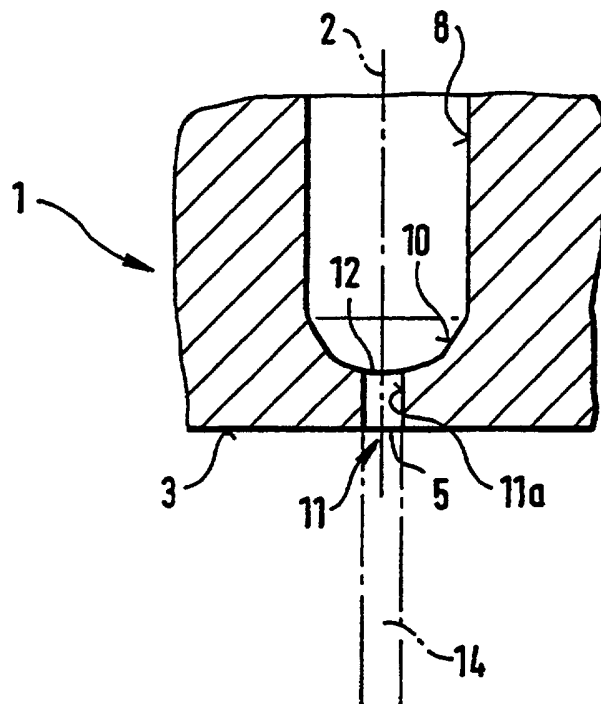


FIG. 4