

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 771 592 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(51) Int. Cl.⁶: B05B 1/04

(21) Anmeldenummer: 96111830.4

(22) Anmeldetag: 23.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE DK FR GB IT SE

(30) Priorität: 04.11.1995 DE 19541174

(71) Anmelder: SPRAYING SYSTEMS DEUTSCHLAND

GmbH & Co. KG

D-73630 Remshalden (DE)

(72) Erfinder:

- Steinhilber, Ernst
- 71696 Möglingen (DE)

- Haegler, Thomas
- 71384 Weinstadt (DE)

- Steiner, Erwin
- 73614 Schorndorf (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel

Webergasse 3

73728 Esslingen (DE)

(54) Strahldüse

(57) Eine Flachstrahldüse 1 für Hochdruck-Reinigungsgeräte weist einen Düsenmund auf, der durch den Schnitt einer von außen her in einen Düsenkörper 2 eingeformten Vertiefung 21 mit halbrundem Boden 22 und einem zu dem Düsenmund führenden Kanal 6 gebildet ist. Der Kanal 6 ist in dem Düsenkörper 2 ausgebildet und im Bereich des Schnittes mit der Vertiefung 21 weist er eine sphärisch gewölbte Wandung 12 auf. An der sich ergebenden Kante, die einen Durchgang von dem Kanal 6 zu der Vertiefung 21 definiert, sind die Breite des Durchganges und der Winkel der an die Kante 26 angrenzenden Wandung 12 gegen die Längsmittelachse 17 so bemessen, daß ein von diesem Wertepaar definierter Punkt innerhalb eines durch Hyperbeln begrenzten Bereiches liegt. Dieser Toleranzbereich ist gegeben durch die Gleichung:

$$(b_A - B) \cdot (\alpha_A - \alpha_0) = C,$$

wobei:

die Breite b in Millimetern (mm) und der Winkel α in Grad (°) gemessen sind, die Konstante B im Bereich zwischen 0,785 mm und 0,875 mm, die Konstante α_0 zwischen 8,25° und 17,25°, und die Konstante C in einem Bereich von 12° mm bis 13° mm liegt.

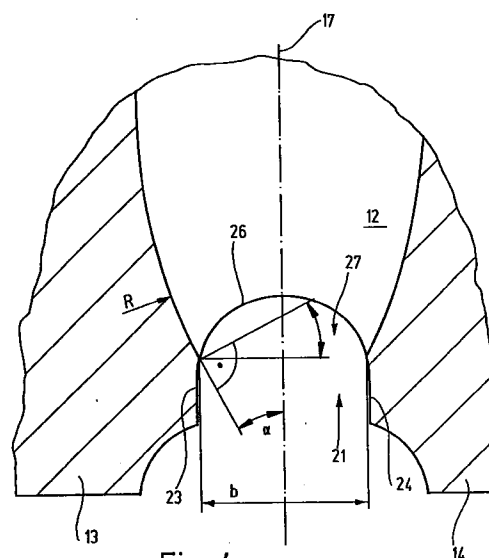


Fig. 4

EP 0 771 592 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Strahldüse, insbesondere für Hochdruck-Reinigungsgeräte mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1.

Derartige Sprühdüsen werden bspw. als Flachstrahldüsen zur Erzeugung eines fächerförmigen Strahles bei Hochdruckreinigungsgeräten verwendet. Die Sprühdüse hat hier die Aufgabe, mit hohem Druck von 20 bis 250 bar anstehendes Wasser gerichtet austreten zu lassen, so daß sich ein Flachstrahl mit streifen- oder nahezu linienförmigem Sprühbild ergibt. Mit einem solchen Strahl wird bei Reinigungsgeräten ein Reinigungseffekt erzielt, indem die von der Düse ausgehenden hochbeschleunigten Wassertröpfchen auf der zu reinigenden Auftrefffläche einen mechanischen Abtrageffekt hervorrufen. Das Ziel bei der Entwicklung solcher Reinigungsgeräte besteht darin, mit einem möglichst geringen Wasserverbrauch eine hohe Reinigungswirkung, d.h. einen guten Abtrageffekt, zu erzielen. Ein Maß für diesen ist die erzeugte Strahlkraft, die als Kraft definiert ist, die von dem auftreffenden Strahl auf eine gegebene Fläche ausgeübt wird.

Aus der EP 0 655 281 A1 ist eine Flachstrahldüse mit einem kreisrunden Düsenmund bekannt. Die Düse weist eine in einem Düsenkörper untergebrachte Einlaßkammer auf, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und bei einer den Düsenmund enthaltenden Vorderwand geschlossen ist. Die Vorderwand ist an ihrer Innenseite, die die Einlaßkammer begrenzt, halbkugelförmig ausgebildet und definiert eine sphärisch gewölbte Wandung. Der eigentliche Düsenmund wird von einer kreiszylindrischen Bohrung gebildet, die koaxial zu der Einlaßkammer durch die vorderwand führt. Im Übergang zwischen der Zylinderbohrung und der sphärisch gewölbten Wandung der Einlaßkammer ist eine oval begrenzte Vertiefung ausgebildet, die zwei einander gegenüberliegende Taschen zu beiden Seiten der Zylinderbohrung definiert. An der Außenseite ist die den Düsenmund bildende Zylinderbohrung von einer Planfläche umgeben.

Die genannte Düsengeometrie bewirkt ein Auffächern des aus dem Düsenmund austretenden Strahles, so daß sich ein Flachstrahl bildet.

Aus der DE 4 213 226 A1 ist darüber hinaus eine Flachstrahldüse bekannt, die ebenfalls eine kreisförmige Düsenöffnung (Düsenmund) aufweist. Die Flachstrahldüse wird von einem Grundkörper gebildet, der einen zu dem Düsenmund führenden Innenraum umschließt. Im Bereich des Düsenmundes ist der Innenraum kugelförmig gewölbt und weist im Übergang zu dem Düsenmund zwei einander diametral gegenüberliegende Vertiefungen oder Taschen auf. Diese dienen zur Strömungsführung, um den aus dem Düsenmund austretenden Strahl aufzufächern und somit einen Flachstrahl zu erzeugen.

Die Form der Vertiefungen, deren Ausbildung und Symmetrie sowie deren Maßhaltigkeit ist für die Strahlform und die Strahlkraft kritisch.

Aus der DE 4 341 870 A1 hingegen ist eine Ultradruck-Flachstrahl-Düse bekannt, die einen Düsenkörper mit einem konischen Zuführkanal aufweist. Zur Ausbildung eines Düsenmundes ist von der Außenseite her ein Schlitz in den Düsenkörper eingebracht, der den konischen Zuführkanal kreuzt. Die sich ergebende Austrittsöffnung wird durch den Schnitt zwischen dem konischen Zuführkanal und dem keilförmigen Schlitz definiert.

Die Form der Austrittsöffnung bewirkt ein Auffächern des austretenden Strahles und somit die Erzeugung eines Flachstrahles.

Außerdem sind aus der Praxis Flachstrahldüsen bekannt, die einen ovalen Düsenmund gaben. Ein durch einen Düsenkörper führender Kanal endet an einer den Düsenmund enthaltenden Vorderwand in einer sphärischen Wölbung. In der Düsenvorderwand ist eine Quernut vorgesehen, die den Kanal in seinem vorderwandseitigen, sphärisch gewölbten Wandungsbereich anschneidet.

Die Wirksamkeit derartiger Düsen gilt es zu verbessern.

Daraus leitet sich die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ab, eine für ein Reinigungsgerät geeignete Sprühdüse zur Erzeugung eines Flachstrahles zu schaffen, mit der eine erhöhte Reinigungswirkung an mittels des Flachstrahles bearbeiteten Flächen ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Sprühdüse mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die in dem Patentanspruch 1 definierte Strahldüse ermöglicht gegenüber ähnlich ausgebildeten Strahldüsen, deren Wandungswinkel an der Kante des Durchganges zu dem Düsenmund und deren Breite des Durchganges außerhalb des beanspruchten Bereiches liegen, eine deutlich erhöhte Wirksamkeit. Dieses äußert sich in einer stark erhöhten Strahlkraft oder erhöhtem Strahldruck bei ansonsten gleichbleibenden Parametern wie Wasserdruck, Abstand des Düsenmundes von der zu bearbeitenden Fläche, Wasserverbrauch und Spritzwinkel. Der Strahldruck wird über die von dem Strahl im Auftreffbereich auf eine Probestfläche mit festgelegtem Flächeninhalt ausgeübte Kraft bestimmt.

Der von dem Patentanspruch 1 beanspruchte Bereich ist in einem Diagramm veranschaulicht, dessen Ordinate unterschiedliche Breiten b des von der Kreisform abweichenden Durchganges zwischen Kanal und Düsenmund beschreibt. Die Abszisse markiert unterschiedliche Wandungswinkel. Der Bereich entspricht einem etwa hyperbolisch gekrümmten, schlauchförmigen Bereich. Strahldüsen, deren Durchgangsbreite b und deren Wandungswinkel α ein innerhalb des Bereiches liegendes Wertepaar bilden, ergeben bei gegebenem Wasserdruck eine hohe Strahlkraft ohne erhöhten Wasserverbrauch. Für Wertepaare aus Durchgangsbreite und Wandungswinkel, die außerhalb des genannten schlauchförmigen Bereiches liegen, nimmt die Strahlkraft entsprechender Düsen mit zunehmendem

Abstand von dem Bereich ab. Zur Eingrenzung einer optimalen Lösung können die Grenzen des Bereiches enger gezogen werden, wobei dann für die Konstanten A, B und C engere Toleranzbereiche gelten. Dabei ist aber in jedem Fall anzustreben, daß die Breite b des Durchganges in einem Bereich von 0,95 bis 2,45 mm liegt. Entsprechend liegt der Winkel α zwischen der an die Kante anschließenden Kanalwandung und der Ausströmrichtung zwischen 15° und 80° . Die Ausströmrichtung ist dabei als Düsenlängsachse definiert und liegt konzentrisch zu dem Kanal. Der aus der Sprühdüse austretende, fächerförmige Strahl breitet sich in Ausströmrichtung aus. Dies bedeutet, daß die gedachte und mit der Ausströmrichtung übereinstimmende Düsenlängsachse symmetrisch in dem fächerförmigen Flachstrahl liegt.

Eine einfache Herstellung und zugleich eine sichere Ausbildung eines symmetrischen Flachstrahles wird erreicht, wenn der Kanal bis zu dem Durchgang rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Jedoch sind bedarfsweise abweichende Formen möglich.

Die den Übergang zwischen dem zuführenden Kanal und dem Düsenmund markierende Kante ist vorzugsweise durchgehend gekrümmt und weist somit keinen Geradenabschnitt auf. Dies ist für eine gleichmäßige Ausbildung eines Flachstrahles vorteilhaft. Der Düsenmund weicht von der Kreisform ab und ist der Form einer Ellipse angenähert oder stimmt mit dieser überein.

Der Durchgang wird vorzugsweise durch eine quer zu der Ausströmrichtung verlaufende Nut definiert, die den sich verengenden Kanal stirnseitig schneidet. Der sich ergebende, in seiner Form an eine Ellipse erinnernde, Durchgang weist entlang seines Umfanges unterschiedliche Wandungswinkel, d.h. Winkel zwischen der Kanalwandung an der Kante und der Ausströmrichtung auf. Jedoch gilt die erfindungsgemäße Maßbeziehung insbesondere bei Messung quer zu der Nut.

Die den Kanal schneidende Nut weist vorzugsweise einen gekrümmten Boden auf, so daß der Düsenmund bspw. als Schnitt zwischen einer Kugel und einer Zylinderwandung begriffen werden kann. Dies ist bspw. der Fall, wenn außerdem die sich an den Durchgang anschließende Wandung des Kanales sphärisch gewölbt ist. Die Wandung kann sowohl bezüglich eines einzigen Krümmungsmittelpunktes gewölbt sein als auch davon abweichend ausgebildet sein.

Derartige Düsenformen erübrigen in dem Kanal angebrachte Ausnehmungen, Taschen oder dergleichen. Somit kann die sich an den Durchgang anschließende Wandung des Kanales glatt ausgebildet sein. Dies erhöht die Fertigungssicherheit und vereinfacht die Herstellung erheblich.

Die Ausbildung eines Flachstrahles wird gefördert, wenn zu beiden Seiten des Düsenmundes Rippen ausgebildet sind, die einander gegenüberliegende, wenigstens abschnittsweise plan ausgebildete Wandabschnitte aufweisen. Die sich vor dem Düsenmund

dadurch ergebenden Strömungsverhältnisse führen dann zu einem günstigen Strahlbild.

Der durch den Düsenkörper führende Kanal kann sich von einem großen Anschlußdurchmesser auf einen vergleichsweise geringen Durchmesser eines im wesentlichen zylindrischen, an den Durchgang anschließenden Abschnittes verengen. Dies erfolgt vorzugsweise absatzfrei, d.h. mit kegelstumpfförmigen Übergangsabschnitten. Diese verhindern eine Beeinträchtigung des Strahlbildes sowie dynamische Druckverluste.

Die angegebenen Maßnahmen sind insbesondere für Sprühdüsen mit einem Öffnungswinkel von 15° bis 35° vorgesehen. In diesem Bereich ist die Erhöhung der Strahlkraft durch die angegebene Dimensionierung besonders hervorgehoben.

Eine einstückige Ausbildung des Düsenkörpers verhindert Dejustagen bei Ein- und Ausbau und stellt somit das gewünschte Strahlbild sicher.

In der Zeichnung ist eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine als Flachstrahldüse ausgebildete Sprühdüse für ein Hochdruckreinigungsgerät, in vergrößerter, perspektivischer und teilweise geschnittener Darstellung,

Fig. 2 die Sprühdüse nach Fig. 1 im Längsschnitt,

Fig. 3 die Sprühdüse nach den Fig. 1 und 2 in einer Draufsicht auf den Düsenmund,

Fig. 4 die Sprühdüse nach den Fig. 1 bis 3 im Längsschnitt, in ausschnittsweiser Darstellung des Düsenmundbereiches, mit besonderer Darstellung eines Durchganges von einem zu dem Düsenmund führenden Kanal zu dem Düsenmund und in diesem Bereich vorhandenen Maßen,

Fig. 5 den Wertebereich für an der Sprühdüse vorhandene und im Zusammenhang mit Fig. 4 erläuterte Maße, mit denen eine erhöhte Strahlkraft erreicht wird; und

Fig. 6 den Verlauf der Strahlkraft einer Düse, deren Abmessungen ein innerhalb des in Fig. 5 gekennzeichneten Wertebereiches liegendes Wertepaar bilden, und den Verlauf der Strahlkraft einer Düse, deren Abmessungen ein außerhalb des Bereiches liegendes Wertepaar bilden, in schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist eine als Flachstrahldüse 1 ausgebildete Sprühdüse dargestellt, wie sie für Hochdruckreinigungsgeräte und dergleichen verwendet wird. Die Flachstrahldüse 1 dient dabei dem Ausstoßen eines fächerförmigen Wasserstrahles, mit dem zu reinigende Flächen zu bearbeiten sind. Die Flachstrahldüse 1 weist

einen einstückig ausgebildeten Düsenkörper 2 aus einem Metall oder einer geeigneten Keramik auf. Bedarfsweise kann der Düsenkörper 2 auch in mehrere Teile unterteilt sein. Der Düsenkörper 2 ist bis auf seinen Düsenmundbereich 3 rotationssymmetrisch ausgebildet und weist an seinem von dem Düsenmundbereich 3 abliegenden Ende einen Gewindeanschluß oder einen Flansch 4 auf, der mit geeigneten Befestigungsmitteln wie einer nicht weiter dargestellten Überwurfmutter oder ähnlichem an einem Sprühkopf befestigbar ist.

Durch den Düsenkörper 2 führt ein Kanal 6, der als zu dem Düsenkörper 2 konzentrische oder koaxiale Bohrung ausgebildet ist, deren Durchmesser zu dem Düsenmundbereich 3 hin abnimmt. An einen unmittelbar bei dem Flansch 4 liegenden konischen Eintrittsbereich 7 schließt sich ein zylindrischer Kanalabschnitt 8 relativ großen Durchmessers an, der mit einem konischen Übergangsbereich 9 in einen zylindrischen Kanalabschnitt 11 übergeht. Wie insbesondere aus Fig. 2 und der den vergrößerten Düsenmundbereich 3 veranschaulichenden Fig. 4 hervorgeht, verengt sich der Kanalabschnitt 11 zu dem Düsenmundbereich 3 hin und weist dabei eine gewölbte Wandung 12 auf.

Der Düsenmundbereich 3 wird, wie aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, durch zwei im Abstand parallel zueinander stehende und einstückig an dem Düsenkörper 2 ausgebildete Rippen 13, 14 (Flachkant) gebildet, die durch eine Nut 16 getrennt sind. Die Nut 16 verläuft zwischen den Rippen 13, 14 quer durch den Düsenkörper 2 und ist somit rechtwinklig zu einer Längsmittelachse 17 angeordnet, die als Längsachse des Kanals 6 definiert ist. Die Nut 16 weist verrundete Seitenwände 18, 19 auf, die jeweils einem Kreisbogen folgen und somit rinnenartig ausgebildet sind.

Etwa mittig ist in der Nut 16 eine nach außen hin geöffnete nutartige Vertiefung 21 vorgesehen, die einen rinnenartig ausgerundeten Boden 22 sowie wenigstens abschnittsweise plan ausgebildete Nutwände 23, 24 aufweist, die im Abstand parallel zueinander, einander gegenüberliegend angeordnet sind (Fig. 4).

Die Vertiefung 21 schneidet den Kanalabschnitt 11 des Kanals 6 im Bereich seiner sphärisch gewölbten Wandung 12, wobei ein durch eine Kante 26 begrenzter Durchgang 27 ausgebildet ist. Die Kante 26 ist dabei, wie sich insbesondere aus Fig. 3 ergibt, durchgehend gekrümmt und erinnert in Draufsicht an eine Ellipse. Sie ist definiert durch den Schnitt des halbzyklindrischen Bodens 22 der Vertiefung 21 mit der sphärisch gewölbten Wandung 12 des Kanalabschnittes 11. Der Krümmungsradius R der Wandung 12 kann dabei den Durchmesser des Kanals 11 übersteigen. Die Krümmungsmittelpunkte liegen bspw. auf einem konzentrisch zu dem Kanal liegenden Kreis. Der Krümmungsradius des Bodens 22 der Vertiefung 21 ist hingegen deutlich kleiner und entspricht dem halben Abstand der Nutwände 23, 24 voneinander. Die Vertiefung 21 ist dabei so tief eingeschnitten, daß die Kante 26 im Bereich der kleinen Halbachse des Durchganges

27 (Richtung der kleinen Halbachse in Fig. 3, mit einer strichpunktierten Linie 29 markiert) nahezu die planen Nutwände 23, 24 erreicht.

Die entlang der Linie 29 gemessene Breite b des Durchganges 27 liegt in Abhängigkeit von dem gewünschten Durchsatz zwischen 0,9 und 2,5 mm und ist nur geringfügig geringer als der Abstand der Nutwände 23, 24 voneinander.

Wird im Bereich der Linie 29 eine Tangente T an den Kantenbereich der Wandung 12 angelegt, hat diese einen Winkel α zu der Längsmittelachse 17, der je nach gewählter Breite b im Bereich von 15° bis 80° liegt. In Abhängigkeit von der Breite b in mm ist der Winkel α_A bei optimaler Auslegung durch die folgende Beziehung festgelegt:

$$\alpha_A = \frac{35,5}{(b - 0,83) \cdot 2,793} + 12,75 [^\circ] \quad (1)$$

wobei α_A den Wandungswinkel darstellt, bei dem die maximale Strahlkraft erreicht wird. In Abstand zu der Linie 29 weicht der Wandungswinkel von dem Wert α_A ab. Umgekehrt gilt für die optimale Breite b_A :

$$b_A = \frac{35,5}{(\alpha_A - 12,75) \cdot 2,793} + 0,83 [mm]. \quad (2)$$

Die sich für unterschiedliche, der obigen Gleichung genügende Wertepaare für die Breite b und den Wandungswinkel α ergebende Kurve ist in Fig. 5 dargestellt und mit A bezeichnet. Es handelt sich hier um eine Hyperbel, in deren Nachbarschaft vergleichbar gute Resultate für die Strahlkraft erreicht werden. Der Bereich ist durch die Kurven C1 und C2 eingegrenzt, die ebenfalls Hyperbeln darstellen und in Verbindung mit Gleichung 1 durch die folgenden Formeln bestimmt sind:

$$b_{C1} = (b_A + 0,045) \text{ mm} \quad (3)$$

$$\alpha_{C1} = (\alpha_A + 4,5)^\circ \quad (4)$$

für die Kurve C1 sowie die Formeln

$$b_{C2} = (b_A - 0,045) \text{ mm und} \quad (5)$$

$$\alpha_{C2} = (\alpha_A - 4,5)^\circ \quad (6)$$

für die Kurve C2.

Mit Wertepaaren, die innerhalb des von den Kurven C1 und C2 definierten Bereiches liegen, werden Flachstrahldüsen 1 erhalten, deren Strahlkraft in Fig. 6 durch einen Toleranzbereich I veranschaulicht ist. Dem Diagramm liegen Beispieldüsen mit einem Spritzwinkel von 25° zugrunde. Die Strahlkraft ist bei allen Exemplaren bei gleichbleibenden Wasserverbrauch und gleichem Wasserdruck um ein Drittel gegenüber herkömmlichen

Flachstrahldüsen erhöht, die in dem Toleranzbereich II liegen und deren Abmessungen außerhalb des in Fig. 5 mit den Kurven C1, C2 gekennzeichneten Bereiches liegen. Versuche haben ergeben, daß bei Verwendung der Flachstrahldüsen als Strahldüsen zur Hochdruckreinigung die Reinigungswirkung erheblich verbessert wird (mehr als um ein Drittel).

Die Bereichsgrenzen B1, B2, innerhalb derer besonders gute Ergebnisse erzielt werden, sind durch die Gleichungen 7 bis 10 in Verbindung mit Gleichung 1 definiert:

$$b_{B1} = (b_A + 0,032) \text{ mm}, \quad (7)$$

$$\alpha_{B1} = (\alpha_A + 3,2)^\circ, \quad (8)$$

$$b_{B2} = (b_A - 0,032) \text{ mm und} \quad (9)$$

$$\alpha_{B2} = (\alpha_A - 3,2)^\circ. \quad (10)$$

Wie außerdem aus der Fig. 6 hervorgeht, ist die Strahlkraft über die gesamte Strahlbreite weitgehend konstant, so daß sich bei Reinigungsarbeiten mit der Flachstrahldüse 1 ein gleichmäßiges Ergebnis erzielen läßt. Jedoch kann bedarfsweise durch Festlegen der übrigen Maße auch ein mitten- oder randbetonter Strahl erhalten werden.

Eine Flachstrahldüse 1 für Hochdruck-Reinigungsgeräte weist einen Düsenmund auf, der durch den Schnitt einer von außen her in einen Düsenkörper 2 eingeformten Vertiefung 21 mit halbrundem Boden 22 und einem zu dem Düsenmund führenden Kanal 6 gebildet ist. Der Kanal 6 ist in dem Düsenkörper 2 ausgebildet und im Bereich des Schnittes mit der Vertiefung 21 weist er eine sphärisch gewölbte Wandung 12 auf. An der sich ergebenden Kante, die einen Durchgang von dem Kanal 6 zu der Vertiefung 21 definiert, sind die Breite des Durchganges und der Winkel der an die Kante 26 angrenzenden Wandung 12 gegen die Längsmittelachse 17 so bemessen, daß ein von diesem Wertepaar definierter Punkt innerhalb eines durch Hyperbeln begrenzten Bereiches liegt. Dieser Toleranzbereich ist gegeben durch die Gleichung:

$$(b_A - B) \cdot (\alpha_A - \alpha_o) = C,$$

wobei: die Breite b in Millimetern (mm) und der Winkel α in Grad ($^\circ$) gemessen sind, die Konstante B im Bereich zwischen 0,785 mm und 0,875 mm, die Konstante α_o zwischen $8,25^\circ$ und $17,25^\circ$, und die Konstante C in einem Bereich von 12,3 $^\circ$ mm bis 12,6 $^\circ$ mm liegt.

Patentansprüche

1. Sprühdüse, insbesondere für Hochdruck-Reinigungsgeräte,

mit einem durch einen Düsenkörper führenden Kanal, der an seiner Ausströmseite in einem eine Ausströmrichtung definierenden Düsenmund endet und der sich auf den Düsenmund zu verengt, wobei zwischen dem sich verengenden Kanal und dem Düsenmund eine in sich geschlossene Kante definiert ist, bei der die Kanalwandung in die Düsenmundwandung übergeht und die einen Durchgang mit einer festgelegten Breite b und definierter Länge 1 bildet,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Breite b des von der Kante definierte Durchganges sowie der an wenigstens einer Stelle gemessene Winkel α zwischen der auf die Kante (26) treffenden Kanalwandung (12) und der Ausströmrichtung (17) in einem Wertebereich liegen, der durch die folgende Gleichung definiert ist:

$$(b_A - B) \cdot (\alpha_A - \alpha_o) = C,$$

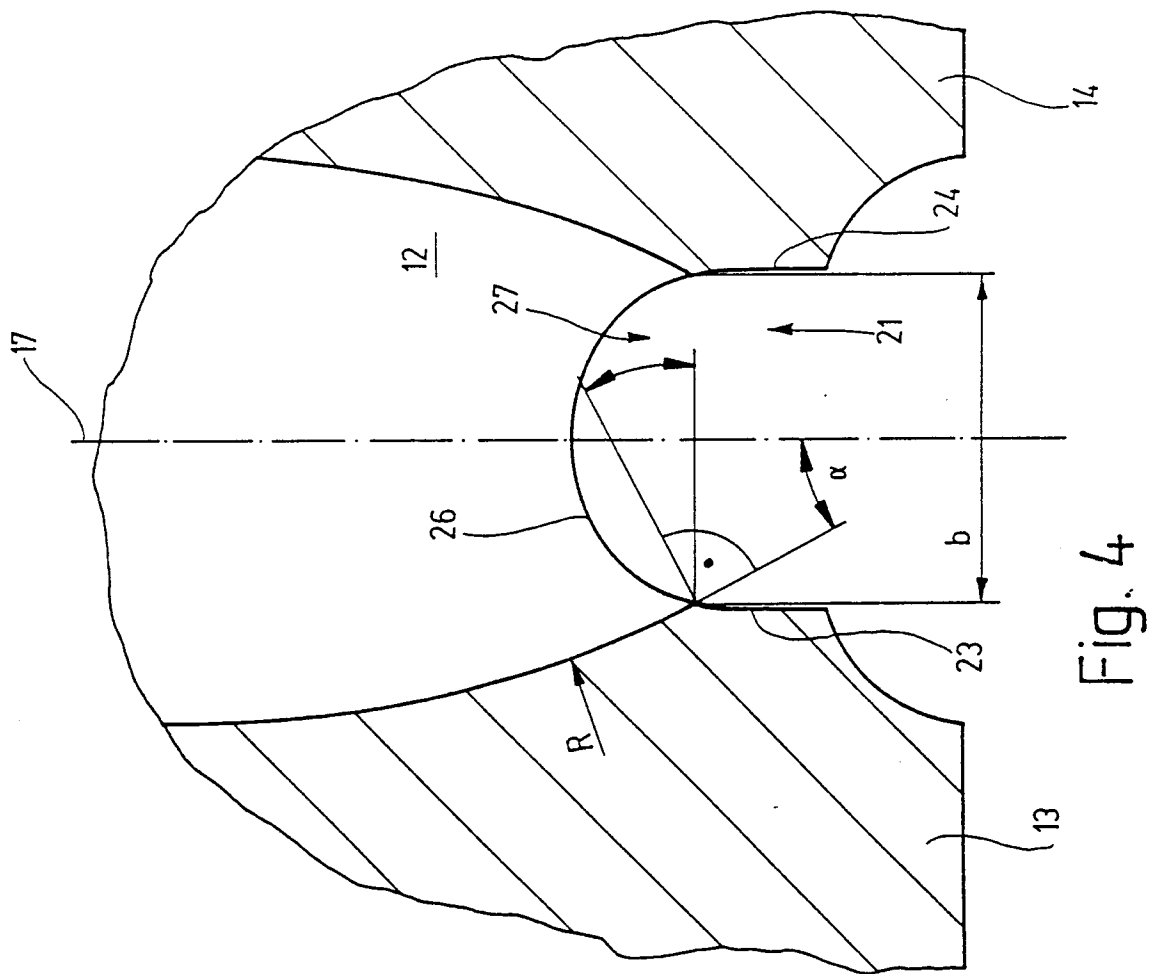
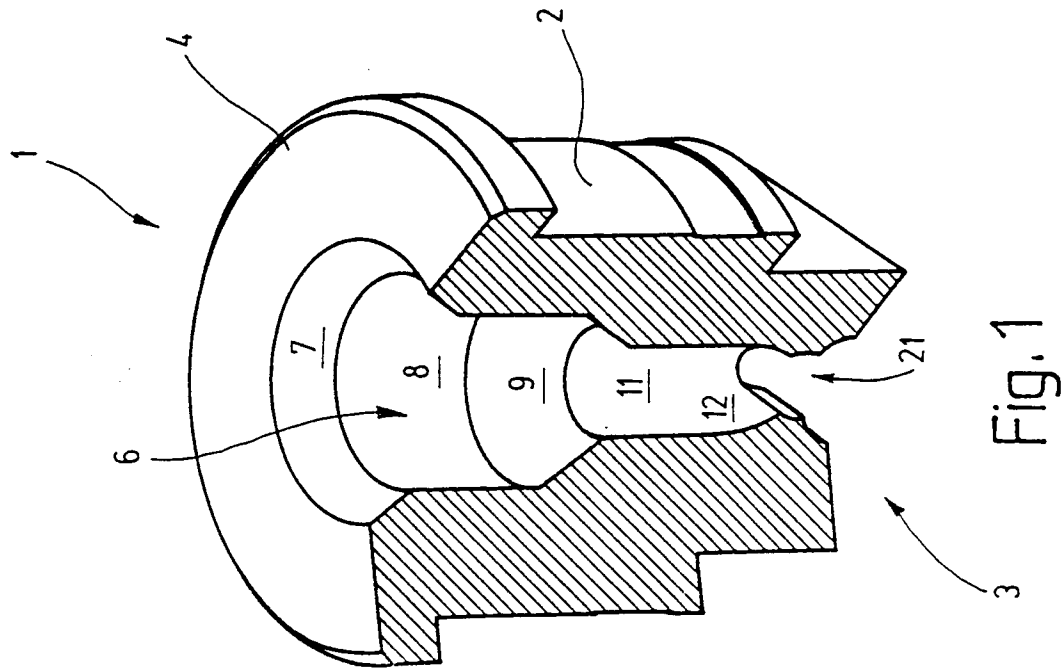
wobei: die Breite b in Millimetern (mm) und der Winkel α in Grad ($^\circ$) gemessen sind, die Konstante B im Bereich zwischen 0,785 mm und 0,875 mm, die Konstante α_o zwischen $8,25^\circ$ und $17,25^\circ$, und die Konstante C in einem Bereich von 12 $^\circ$ mm bis 13 $^\circ$ mm liegt.

2. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α zwischen der Wandung (12) des Kanals (6) und der Ausströmrichtung (17) der an einer Schmalstelle des Durchganges (27) gemessene Winkel ist.
3. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konstante B im Bereich zwischen 0,798 mm und 0,862 mm, die Konstante α_o in einem Bereich zwischen $9,55^\circ$ und $15,95^\circ$ liegt und die Konstante C 12,6 $^\circ$ mm beträgt.
4. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konstante B 0,83 mm und die Konstante α_o $12,75^\circ$ betragen.
5. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge 1 des Durchganges (27) in einem Bereich liegt, der zwischen dem 1,1-fachen und dem doppelten der Breite b des Durchganges (27) liegt.
6. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite b des Durchganges (27) in einem Bereich von 0,95 bis 2,45 mm liegt.
7. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α zwischen der an die Kante (26) anschließenden Kanalwandung (12)

und der Ausströmrichtung zwischen 15° und 80° liegt.

zeichnet, daß der Düsenkörper (2) einstückig ausgebildet ist.

8. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (6) bis zu dem Durchgang (27) rotationssymmetrisch ausgebildet ist. 5
9. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kante (26) des Durchganges (27) durchgehend gekrümmt ist. 10
10. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchgang (27) durch eine den Düsenkörper (2) quer zu der Ausströmrichtung schneidende Nut (Vertiefung 21) definiert ist, die den sich düsenmundseitig verengenden Kanal (6) schneidet. 15
11. Sprühdüse nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (Vertiefung 21) einen in Querrichtung gekrümmten Boden (22) aufweist. 20
12. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Durchgang (27) anschließende Wandung (12) des Kanals (6) sphärisch gewölbt ist. 25
13. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sich an den Durchgang (27) anschließende Wandung (12) des Kanals (6) glatt ausgebildet ist. 30
14. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der sich an den Durchgang (27) anschließende Düsenmund (3) von zwei einander gegenüberliegenden im wesentlichen plan ausgebildeten und parallel zueinander ausgerichteten Wandabschnitten (23, 24) begrenzt ist, die voneinander getrennt sind. 35
40
15. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (6) absatzfrei ausgebildet ist.
16. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der durch den Düsenkörper (2) führende Kanal (6) von einem großen Anschlußdurchmesser auf einen vergleichsweise kleinen Durchmesser eines im wesentlichen zylindrischen, sich an den Durchgang anschließenden Abschnittes (11) verengt. 45
50
17. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühdüse (1) als Flachstrahldüse zu Erzeugung eines fächerförmigen Strahles mit einem Öffnungswinkel (Spritzwinkel) von 15 bis 25° ausgelegt ist. 55
18. Sprühdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,



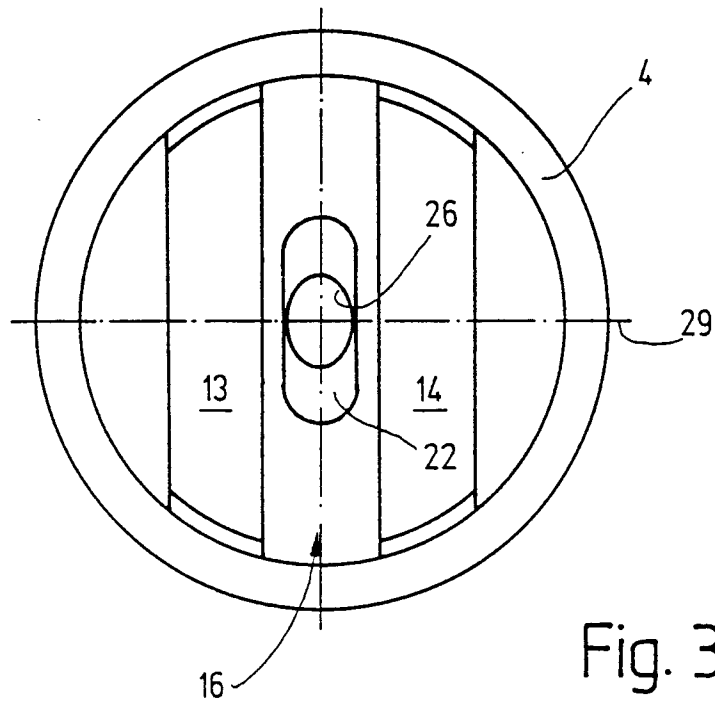


Fig. 3

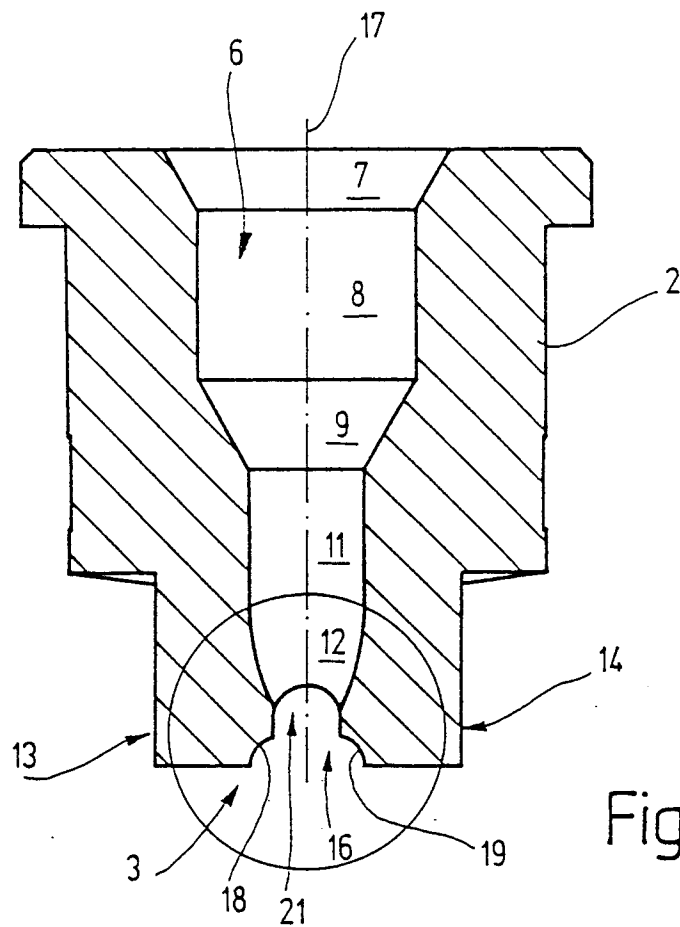
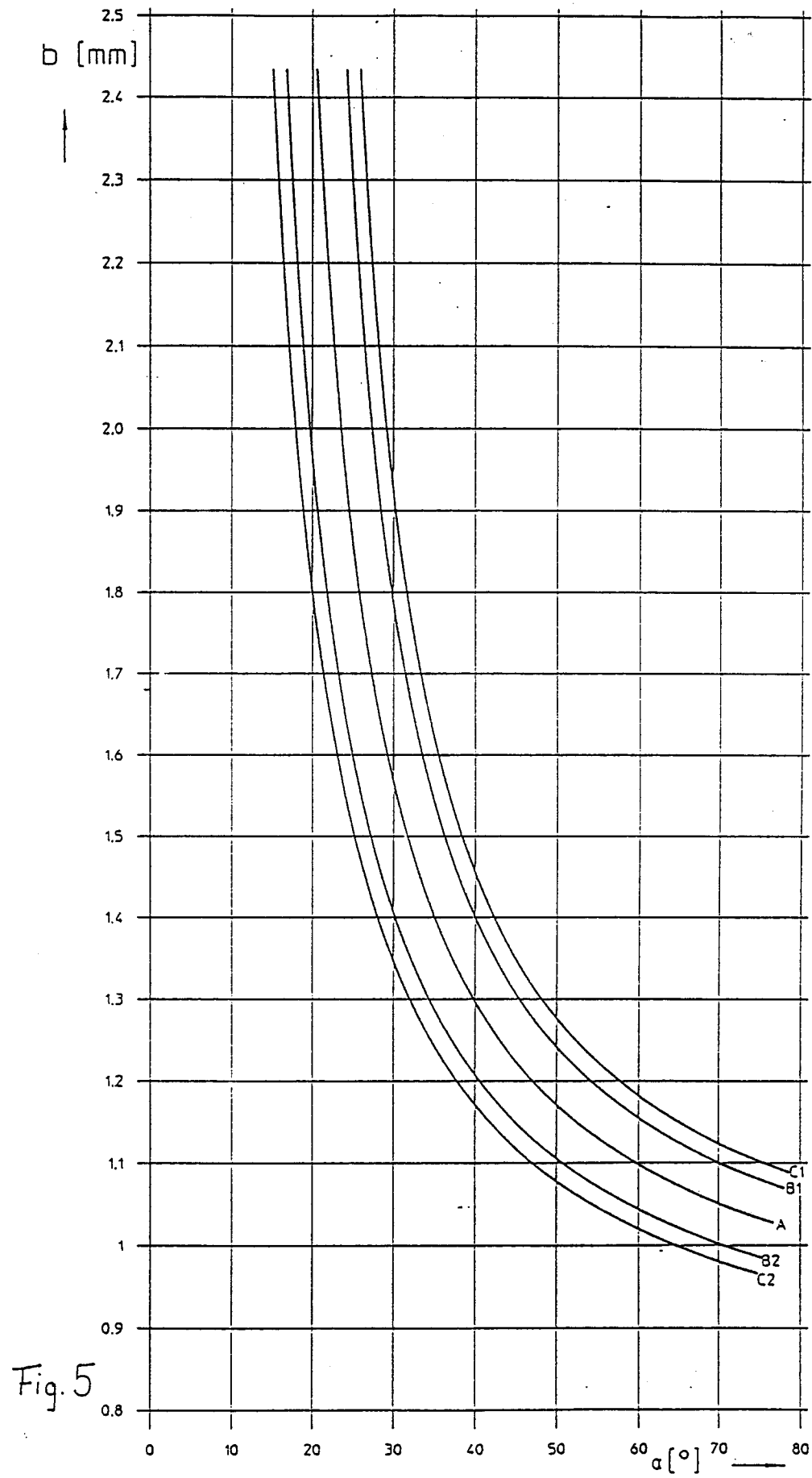


Fig. 2



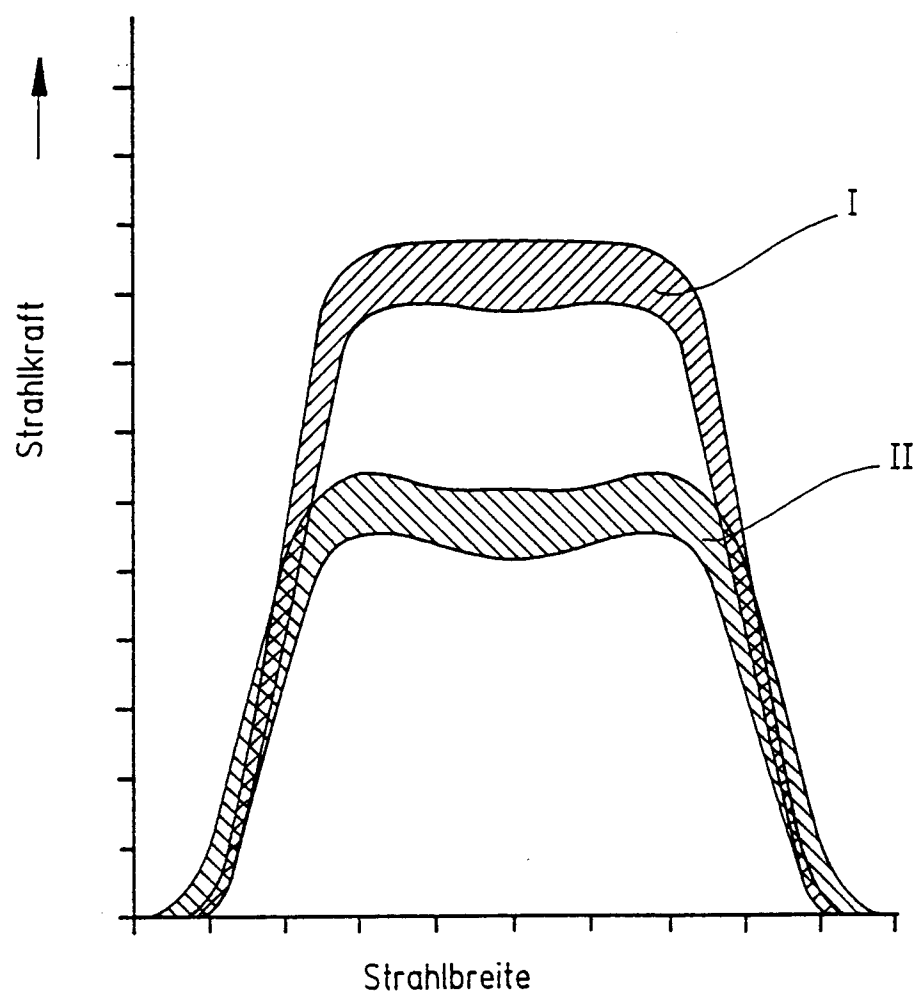


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 1830

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-27 24 173 (SPECK KOLBENPUMPEN FABRIK) 30.November 1978 * Seite 9, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 15; Abbildungen *	1	B05B1/04
A	US-A-2 641 509 (YOST) 9.Juni 1953 * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 74; Abbildungen *	1	
A	US-A-2 774 631 (WAHLIN) 18.Dezember 1956 * Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 57; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B05B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		13.Januar 1997	
Prüfer		Mouton, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)