



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.03.2000 Patentblatt 2000/10**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B05B 7/08, B05C 5/02**

(21) Anmeldenummer: **99115452.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.1999**

(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**

(72) Erfinder: **Meyer, Thomas**  
**6289 Hämikon (CH)**

(74) Vertreter:  
**Hotz, Klaus, Dipl.-El.-Ing./ETH**  
**c/o OK pat AG,**  
**Patente Marken Lizenzen,**  
**Hinterbergstrasse 36,**  
**Postfach 5254**  
**6330 Cham (CH)**

(30) Priorität: **04.09.1998 CH 181598**

(71) Anmelder: **Robatech AG**  
**5630 Muri (CH)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen eines Haftmittels auf eine Produktfläche**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abgabe von Haftmitteln, insbesondere zur Abgabe von Schmelzklebstoffen in Form eines auf eine Produktfläche gerichteten von mindestens einem Luftstrahl beaufschlagten Haftmittel-Sprühfadens.

Haftmittel-Sprühfaden (Leim) versehenes Einsatzstück (30), eine zur coaxialen Lagerung der Kolbenstange (43) ausgebildete Führungshülse (35) sowie einen Düsenkörper (15) mit in Umfangsrichtung verteilt zueinander angeordneten Bohrungen (20) umfasst, in welche jeweils eine Luftdüse (10) mit in Durchströmrichtung konvergent-divergent ausgebildetem Innenraum angeordnet ist.

An dem einen Ende der Vorrichtung (45) ist ein Spritzkopf (40) angeordnet, welcher ein Anschlussgehäuse (25) zur Aufnahme eines mit einer als Düsenkanal ausgebildeten Austrittsöffnung (34) für den

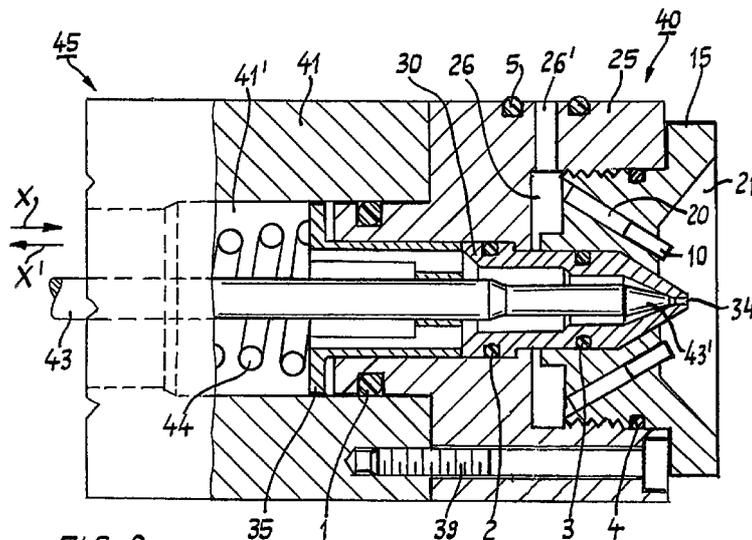


FIG. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen eines Haftmittels auf eine Produktfläche, bei welchem/welcher das Haftmittel von einem mit einem Düsenkörper versehenen Sprühkopf in Form eines austrittsseitig von mindestens einem Luftstrahl beaufschlagten Sprühfadens etwa spiralförmig auf die zu besprühende Produktfläche aufgetragen wird.

**[0002]** Zum Auftragen eines Haftmittels auf eine Produktfläche ist aus der Druckschrift (**US 5,065,943**) eine Einrichtung bekannt, welche im wesentlichen eine Sprühvorrichtung und ein damit wirkverbundenes Aufbereitungsgerät für das Haftmittel sowie ein über mindestens einen Kanal mit einem Sprühkopf in Verbindung stehendes Lufteintragsgerät umfasst, wobei an dem Sprühkopf entweder ein scheibenförmig ausgebildeter und durch eine aufschraubbare Kappe daran befestigter Düsenkörper oder aber eine als Düsenkörper ausgebildete Kappe angeordnet ist. Der von einer Austrittsöffnung durchdrungene Düsenkörper ist mit mehreren in Umfangsrichtung verteilten und parallel zu einer kegelstumpfförmigen Spitze schräg in Richtung des austretenden Sprühfadens orientierten Bohrungen versehen, von welchen jeweils ein Luftstrahl auf den austretenden Haftmittel-Sprühfaden gerichtet und dieser etwa spiralförmig auf die zu besprühende Produktfläche aufgetragen wird.

**[0003]** Weitere, ähnliche Einrichtungen mit entsprechend ausgebildeten Sprühvorrichtungen zum spiralförmigen Auftragen eines Haftmittel-Sprühfadens auf eine Produktfläche sind aus den Druckschriften (**US 4,969,602; US-Re 33,481; WO 94/04282**) bekannt, bei welchen der Sprühkopf jeweils mit einem scheibenförmig ausgebildeten sowie durch eine aufschraubbare Kappe oder dergleichen gehaltenen Düsenkörper versehen ist.

**[0004]** Bei den bekannten Einrichtungen haben die einzelnen Elemente der Sprühvorrichtung, insbesondere des Sprühkopfs einen relativ komplizierten konstruktiven Aufbau, wobei insbesondere der jeweils am Sprühkopf angeordnete und befestigte Düsenkörper mit den darin angeordneten Bohrungen entsprechende Herstellungstoleranzen aufweist, welche einen ungleichen Spiralauftrag bewirken und zudem nach einem Wechsel des Düsenkörpers eine neue zeit- und kostenaufwendige Neueinstellung erfordern.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung mit daran angeordnetem Sprühkopf und Düsenkörper zu schaffen mittels derer eine gleichmässige und in bezug auf die jeweils zu besprühende Auftragsfläche seitlich exakt begrenzte Führung des Leimstrahls erreicht wird.

**[0006]** Zur Lösung der Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens führt, dass der aus dem Sprühkopf austretende Haftmittel-Sprühfaden für den spiralförmigen Transport sowie Auftrag auf die Produktfläche von mindestens

einem infolge konvergent-divergenter Mittel des Düsenkörpers beschleunigten Luftstrahl beaufschlagt wird.

**[0007]** Die gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs **5** ausgebildete Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass in die über einen zugeordneten Luftkanal mit Luft beaufschlagten Bohrungen des Düsenkörpers zur Erreichung eines beschleunigt austretenden und auf den Haftmittel-Sprühfaden gerichteten Luftstrahls jeweils eine Luftdüse mit in Durchströmrichtung konvergent-divergent ausgebildetem Innenraum einsetzbar ist oder der in Durchströmrichtung orientierte Innenraum der einzelnen Bohrung konvergent-divergent ausgebildet ist.

**[0008]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit den einzelnen Patentansprüchen und der Zeichnung.

**[0009]** Die Erfindung wird nachstehend in Verbindung mit in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

**Fig. 1** eine in schematischer Ansicht dargestellte Einrichtung zur Abgabe und Auftragen eines Haftmittels in Form eines Sprühfadens auf eine Produktfläche;

**Fig. 2** ein in grösserem Massstab und teilweise im Schnitt dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel eines Sprühkopfs für eine mit der Einrichtung gemäss **Fig. 1** in Verbindung stehende Sprühvorrichtung;

**Fig. 3** die einzelnen in demontiertem Zustand dargestellten Teile des Sprühkopfs gemäss **Fig. 2**;

**Fig. 4** einen Massstab und im Schnitt dargestellte Luftdüse für einen an dem Sprühkopf Schnitt entlang der Linie **IV-IV** durch eine Führungshülse des Sprühkopfs gemäss **Fig. 3**;

**Fig. 5** eine in grösserem gemäss **Fig. 2** angeordneten Düsenkörper;

**Fig. 6** eine im Schnitt dargestellte Variante des Düsenkörpers für den Sprühkopf gemäss **Fig. 2**;

**Fig. 7** ein in grösserem Massstab und teilweise im Schnitt dargestelltes zweites Ausführungsbeispiel des Sprühkopfs für die Einrichtung gemäss **Fig. 1**; und

**Fig. 8** eine in grösserem Massstab und im Schnitt dargestellte Spritzdüse für ein in dem Sprühkopf gemäss **Fig. 7** angeordnetes Einsatzstück.

**[0010]** Fig. 1 zeigt eine in schematischer Ansicht dargestellte Einrichtung 75 zur Abgabe von Haftmitteln, insbesondere von Schmelzklebstoffen in Form eines sogenannten Sprühfadens 6. Der Sprühfaden 6 wird mittels eines an der Einrichtung 75 angeordneten Sprühkopfs 40 oder 40' im Bereich einer in Fig. 1 nicht dargestellten Austrittsöffnung von mindestens einem Luftstrahl beaufschlagt und dadurch entsprechend Pfeilrichtung 6' etwa spiralförmig auf eine nicht dargestellte und mit dem Haftmittel zu besprühende Produktfläche aufgetragen.

**[0011]** Die Einrichtung 75 umfasst im wesentlichen eine Sprühvorrichtung 45 mit dem an dem einen Ende angeordneten Sprühkopf 40 oder 40' sowie ein Aufbereitungsgerät 46 und ein mit einer Druckluftquelle 74 in Verbindung stehendes Lufteintragsgerät 47. Die beiden Geräte 46 und 47 mit den darin angeordneten Funktionselementen können auch zusammen in einem einteiligen Gehäuse angeordnet sein. Das Aufbereitungsgerät 46 steht über einen mit entsprechenden Mitteln beheizbaren Schlauch 48 mit einem nicht dargestellten Behälter und darin angeordneter Pumpe in Verbindung. In dem Behälter wird der Klebstoff entsprechend verflüssigt und über den beheizten Schlauch 48 dem Aufbereitungsgerät 46 zugeführt und von dort über einen Filter 46' und damit in Verbindung stehenden Kanal 49' der Sprühvorrichtung 45 zugeführt. Zur Aufrechterhaltung einer konstanten Temperatur des Klebstoffs oder Haftmittels ist der Kanal 49' vorzugsweise mit einem in Fig. 1 schematisch dargestellten Heizelement 49 versehen.

**[0012]** Von dem mit der Druckluftquelle 74 verbundenen Lufteintragsgerät 47 ist der am vorderen Ende der Sprühvorrichtung 45 angeordnete Sprühkopf 40 oder 40' mit Druckluft beaufschlagbar. Die beiden mit der Sprühvorrichtung 45 wirkverbundenen Geräte 46 und 47 sind an den in nicht dargestellter Weise miteinander in Verbindung stehenden Kanälen durch entsprechend zugeordnete Dichtungen gegeneinander abgedichtet sowie durch ebenfalls nicht dargestellte Schraubverbindungen miteinander befestigt. Die Teile 40 oder 40', 45, 46 und 47 bilden zusammen die als eine Baueinheit (Fig. 1) ausgebildete Einrichtung 75.

**[0013]** Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Sprühvorrichtung 45 umfasst im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei miteinander verbundene Gehäuse 41 und 42 sowie den am vorderen Ende des ersten Gehäuses 41 angeordneten Sprühkopf 40 oder 40'. Der Sprühkopf 40 oder 40' hat ein mit dem Lufteintragsgerät 47 in Verbindung stehendes Anschlussgehäuse 25 sowie einen daran angeordneten und befestigten Düsenkörper 15 oder 15'. Die einzelnen Elemente des erfindungsgemässen Sprühkopfs 40 oder 40' werden nachstehend in Verbindung mit den Figuren 2 bis 8 im einzelnen beschrieben.

**[0014]** In Fig. 2 ist der an dem teilweise dargestellten ersten Gehäuse 41 der Sprühvorrichtung 45 angeordnete Sprühkopf 40 mit dem Anschlussgehäuse 25 und

dem Düsenkörper 15 in grösserem Massstab sowie im Schnitt dargestellt. Das Anschlussgehäuse 25 ist mittels mehrerer in Umfangsrichtung verteilt zueinander angeordneter Schrauben 39 (nur einmal dargestellt) dem teilweise im Schnitt dargestellten ersten Gehäuse 41 der Sprühvorrichtung 45 befestigt. Weiterhin erkennt man in Fig. 2 ein Einsatzstück 30, eine Führungshülse 35 mit zugeordneter und damit wirkverbundener Druckfeder 44 sowie eine Kolbenstange 43. Die Kolbenstange 43 ist an dem einen Ende mit mindestens einem nicht dargestellten Kolbenelement wirkverbunden und koaxial im Innenraum 41' des ersten Gehäuses 41 sowie in den einzelnen Elementen 35 und 30 des Sprühkopfs 40 angeordnet. Je nach Druckbeaufschlagung des Kolbenelements beziehungsweise der Kolbenelemente ist die in nicht dargestellter Weise damit wirkverbundene Kolbenstange 43 gemäss Pfeilrichtung X oder X' (Fig. 2) verschiebbar. An dem anderen, vorderen Ende ist die Kolbenstange 43 mit einem konisch verjüngend ausgebildeten Teilstück 43' versehen und in dem mit einer entsprechend konisch verjüngend ausgebildeten Ausnehmung 34' (Fig. 3) versehenen Einsatzstück 30 angeordnet. Das Einsatzstück 30 ist für den Austritt des mittels der nicht dargestellten Kolbenelemente druckbeaufschlagt zugeführten Haftmittels in Form des Sprühfadens 6 (Fig. 1) mit einer entsprechend ausgebildeten Austrittsöffnung 34 versehen.

**[0015]** Bei einer nicht dargestellten Variante der Kolbenstange 43 kann an dem vorderen Ende des konisch verjüngend ausgebildeten Teilstücks 43' eine nadelförmige Spitze angeordnet sein, welche zum Verschliessen in die Austrittsöffnung 34 des Einsatzstücks 30 einführbar ist. Die Spitze 43'' (Fig. 7) ragt etwa 0,2 mm aus der Austrittsöffnung 34, so dass sich in dieser Betriebsstellung keine Restmenge des Klebstoffs in der als Düsenkanal ausgebildeten Austrittsöffnung 34 befindet. Hierdurch wird beim Start des Leimauftrags auf die zu besprühende Produktfläche eine zu Maschinenstörungen führende Tropfenbildung (Leimklecks) verhindert.

**[0016]** Das Anschlussgehäuse 25 ist, wie in Fig. 2 dargestellt, mit einer Dichtung 1 im Innenraum 41' des ersten Gehäuses 41, das Einsatzstück 30 mit einer Dichtung 2 in dem Anschlussgehäuse 25 sowie mit einer Dichtung 3 in dem Düsenkörper 15 und dieser mit einer Dichtung 4 in dem Anschlussgehäuse 25 angeordnet. Das Anschlussgehäuse 25 steht über eine daran angeordnete Eintrittsbohrung 26' mit zugeordneter Dichtung 5 mit dem Lufteintragsgerät 47 in Verbindung. Das Lufteintragsgerät 47 ist durch eine nicht dargestellte Schraubverbindung an dem Anschlussgehäuse 25 befestigt. Weiterhin erkennt man in Fig. 2 den mit einer Ausnehmung 21 sowie mit in Umfangsrichtung verteilt zueinander angeordneten Bohrungen 20 versehenen Düsenkörper 15. In den einzelnen Bohrungen 20 ist jeweils eine Luftdüse 10 angeordnet und mit nicht dargestellten Mitteln gehalten.

**[0017]** In Fig. 3 sind die einzelnen Elemente 15, 25,

30 und 35 des Sprühkopfs 40 gemäss Fig. 2 in Richtung der gemeinsamen Symmetrieachse S gesehen in demontiertem Zustand als sogenannte Sprengzeichnung dargestellt. Die Elemente 15, 25, 30 und 35 werden nachstehend beschrieben.

[0018] Der Düsenkörper 15 hat ein zylindrisches Teilstück 17, welches an dem einen Ende mit einem angeformten Flansch 16 und an dem anderen Ende mit einem angeformten Absatz 16' versehen ist. Am äusseren Umfang des zylindrischen Teilstücks 17 ist eine Ringnut 18 für die Dichtung 4 (Fig. 2) sowie ein bis zur Rückseite 22' reichendes Aussengewinde 17' angeordnet. An der Stirnseite 22 ist der Düsenkörper 15 mit der Ausnehmung 21 versehen, welche ausgehend von der Stirnseite 22 in Richtung einer Innenwand 21' eine konisch verjüngend ausgebildete Seitenwand 21'' aufweist. Der Düsenkörper 15 ist weiterhin mit einer ersten zylindrischen Bohrung 19 und einer daran anschliessenden sowie in Richtung der Innenwand 21' der Ausnehmung 21 konisch verjüngend ausgebildeten zweiten Bohrung 19' versehen. Die beiden den Düsenkörper 15 in axialer Richtung durchdringenden Bohrungen 19 und 19' sind, wie in Fig. 2 dargestellt, zur coaxialen Aufnahme des Einsatzstücks 30 ausgebildet. An der kreisringförmigen Rückseite 22' des zylindrischen Teilstücks 17 sind mehrere in Umfangsrichtung verteilt und im Abstand zueinander angeordnete Bohrungen 20 vorgesehen, welche ausgehend von der Rückseite 22' geneigt in Richtung der Symmetrieachse S das zylindrische Teilstück 17 des Düsenkörpers 15 durchdringen.

[0019] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die schräg in Richtung der Symmetrieachse S orientierten Bohrungen 20 des Düsenkörpers 15 zum Einsetzen einer entsprechend ausgebildeten Luftdüse 10 (Fig. 2) ausgebildet. Die einzelne Luftdüse 10 ist in der jeweiligen Bohrung 20 in axialer Richtung derselben relativ zu der Innenwand 21' der Ausnehmung 21 des Düsenkörpers 15 verstellbar. Die spezielle Ausgestaltung der Luftdüse 10 wird nachstehend in Verbindung mit Fig. 5 beschrieben.

[0020] Das Anschlussgehäuse 25 hat ein erstes zylindrisches Teilstück 25' sowie ein abgesetzt dazu ausgebildetes zweites zylindrisches Teilstück 25'' mit daran angeordneter Ringnut 29 für die Dichtung 1 (Fig. 2). In axialer Richtung gesehen wird das Anschlussgehäuse 25 von einer ersten Ausnehmung 27 sowie einer im Durchmesser abgesetzt dazu ausgebildeten zweiten Ausnehmung 28 durchdrungen. Die zweite Ausnehmung 28 ist in axialer Richtung durch einen kreisringförmigen Anschlag 28' begrenzt und steht über eine Öffnung 28'' mit der ersten Ausnehmung 27 in Verbindung. Die erste Ausnehmung 27 hat ein zylindrisches Teilstück 27', ein als Innengewinde ausgebildetes Teilstück 27'' und einen daran anschliessenden Ringkanal 26, welcher durch eine Innenwand 26'' begrenzt ist. In zusammengebautem Zustand (Fig. 2) dient der Ringkanal 26 als Druckkammer und steht über mindestens eine das erste zylindrische Teilstück 25' in radialer Rich-

tung durchdringenden Bohrung 26' mit dem Lufteintragsgerät 47 (Fig. 1) in Verbindung. An der Aussenseite des ersten zylindrischen Teilstücks 25' ist weiterhin eine die Bohrung 26' zirkulär umgebende Nut 24 für die Dichtung 5 (Fig. 2) vorgesehen.

[0021] Das Einsatzstück 30 hat ein mit einer Ringnut 31'' für die Dichtung 2 (Fig. 2) versehenes erstes zylindrisches Teilstück 31 sowie ein im Durchmesser abgesetzt dazu ausgebildetes und mit einer Ringnut 32'' für die Dichtung 3 (Fig. 2) versehenes zweites Teilstück 32. Am vorderen Ende des zweiten Teilstücks 32 ist ein konisch verjüngend ausgebildetes drittes Teilstück 33 angeformt. Das Einsatzstück 30 wird in axialer Richtung gesehen von einer ersten Bohrung 31', einer abgesetzt dazu ausgebildeten zweiten Bohrung 32' und einer daran anschliessenden sowie in Richtung der Durchtrittsöffnung 34 konisch verjüngend ausgebildeten Ausnehmung 34' durchdrungen.

[0022] Die Führungshülse 35 hat einen hohlzylindrischen Körper 37, welcher an dem einen Ende mit einem Flansch 36 und an dem anderen, gegenüberliegenden Ende mit einem im Innenraum des Körpers 37 angeordneten Nabenteil 36' versehen ist. Der hohlzylindrische Körper 37 wird von einer in axialer Richtung orientierten ersten Ausnehmung 37' durchdrungen. Das Nabenteil 36' hat ein coaxial darin angeordnetes Zentrierstück 38, welches zur Führung der Kolbenstange 43 (Fig. 2) von einer mit der ersten Ausnehmung 37' des hohlzylindrischen Körpers 37 in Verbindung stehenden zweiten Ausnehmung 38' durchdrungen ist. Das Nabenteil 36' wird von mehreren in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Bohrungen 38'' durchdrungen, durch welche der druckbeaufschlagte Klebstoff dem Einsatzstück 30 zuführbar ist.

[0023] Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV durch die Führungshülse 35 und man erkennt den hohlzylindrischen Körper 37, das darin angeordnete Nabenteil 36' mit dem Zentrierstück 38 und der darin angeordneten Ausnehmung 38' sowie die in Umfangsrichtung verteilt zueinander im Nabenteil 36' angeordneten Bohrungen 38''.

[0024] In Fig. 5 ist die in die einzelne Bohrung 20 des Düsenkörpers 15 (Fig. 2, 7) einsetzbare Luftdüse 10 in grösserem Massstab sowie im Schnitt dargestellt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Luftdüse 10 aus einem länglichen, hohlzylindrischen Röhrchen 11, welches an den beiden äusseren Enden jeweils mit einem abgesetzten Bund 11' und Bund 11'' versehen ist. Das Röhrchen 11 hat einen in axialer Richtung orientierten Innenraum 10', welcher ausgehend von der Eintrittsseite 12 ein konvergent ausgebildetes Teilstück 12', einen daran anschliessenden Düsenhals 13 sowie ein daran anschliessendes und divergent in Richtung der Austrittsseite 14 orientiertes Teilstück 14' aufweist. Das konvergente Teilstück 12' ist ausgehend von der Eintrittsseite 12 in Richtung des in bezug auf den Durchmesser verengten Düsenhalses 13 mit einem zirkulären, kreisbogenförmig ausgebildeten

Wandabschnitt **12''** versehen. Der Düsenhals **13** hat bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel einen Durchmesser **D** von etwa 0,3 bis 0,6 mm, an welche sich das unter spitzem Winkel  $\alpha$  in Richtung der Austrittsseite **14** orientierte divergente Teilstück **14'** anschliesst. Der Winkel  $\alpha$  des divergenten Teilstücks **14'** beträgt bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel etwa  $10^\circ$ .

**[0025]** Bei einer nicht dargestellten Variante der Luftdüse **10** besteht auch die Möglichkeit, dass diese lediglich an der Eintrittsseite **12** das konvergent in Richtung des Düsenhalses **13** ausgebildete Teilstück **12'** aufweist und ausgehend von dem Düsenhals **13** in Richtung der Austrittsseite **14** mit einem zylindrisch ausgebildeten Teilstück **14'** versehen ist.

**[0026]** **Fig. 6** zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel den im Schnitt und als Teilstück dargestellten Düsenkörper **15'** und man erkennt die beiden Bohrungen **19**, **19'** und die Ausnehmung **21**, das zylindrische Teilstück **17** mit der Nut **18** und dem Aussengewinde **17'**. Der Düsenkörper **15'** ist im wesentlichen analog dem vorstehend in Verbindung mit **Fig. 3** im einzelnen beschriebenen Düsenkörper **15** ausgebildet. Abweichend davon sind bei dem Düsenkörper **15'** gemäss **Fig. 6** die einzelnen, schräg in Richtung der Symmetrieachse **S** (**Fig. 3**) geneigten Bohrungen **20'** mit dem Innenraum **20''** versehen, welcher analog dem Innenraum **10'** der vorstehend in Verbindung mit **Fig. 5** beschriebenen Luftdüse **10** ausgebildet ist. Der Innenraum **20''** der Bohrung **20'** hat ein ausgehend von der Eintrittsseite **8** konvergent ausgebildetes Teilstück **8'**, einen daran anschliessenden Düsenhals **7** sowie ein daran anschliessendes und divergent in Richtung der Austrittsseite **9** orientiertes Teilstück **9'**. Das konvergente Teilstück **8'** ist ausgehend von der Eintrittsseite **8** in Richtung des im Durchmesser verengten Düsenhalses **7** mit einem zirkulären, kreisbogenförmig ausgebildeten Wandabschnitt **8''** versehen.

**[0027]** Der in **Fig. 6** als Variante dargestellte Düsenkörper **15'** mit den darin angeordneten und im wesentlichen düsenförmig ausgebildeten Bohrungen **20'** kann aus geeignetem Kunststoff, beispielsweise im Spritzverfahren hergestellt werden, bei welchem der Innenraum **20''** der Bohrungen **20'** eine absolut glatte, strömungstechnisch optimale Innenfläche aufweist.

**[0028]** Die vorstehend in Verbindung mit **Fig. 5** beschriebene und in den Düsenkörper **15** gemäss **Fig. 2** oder **Fig. 7** einsetzbare Luftdüse **10** beziehungsweise die in dem Düsenkörper **15'** angeordneten Bohrungen **20''** mit den konvergenten und divergenten Teilstücken **8'**, **9'** gewährleisten im wesentlichen den Druckverlauf einer an sich bekannten Laval-Düse. Hierbei hat der von der Luftdüse **10** des Düsenkörpers **15** beziehungsweise von den entsprechend ausgebildeten Bohrungen **20''** des Düsenkörpers **15'** ausgestossene Luftstrahl im konvergenten Teilstück **12'** oder **8'** und somit vor dem jeweiligen Düsenhals **13** oder **7** eine bestimmte Anfangsgeschwindigkeit (Unterschallgeschwindigkeit), welche beim Durchlaufen des Düsenhalses **13** oder **7** entsprechend erhöht (Schallgeschwindigkeit) und im

divergenten Teilstück **14'** oder **9'** nochmals beschleunigt (Überschallgeschwindigkeit) wird.

**[0029]** **Fig. 7** zeigt das in grösserem Massstab und teilweise im Schnitt dargestellte zweite Ausführungsbeispiel des Sprühkopfs **40'** für die Sprühvorrichtung **45** gemäss **Fig. 1** und man erkennt das mittels der Schrauben **39** an dem Gehäuse **41** befestigte Anschlussgehäuse **25** sowie den eingeschraubten Düsenkörper **15** mit den darin in Umfangsrichtung verteilt zueinander angeordneten Luftdüsen **10**. Weiterhin erkennt man ein Teilstück der Führungshülse **35** mit der koaxial darin gelagerten Kolbenstange **43** sowie ein Einsatzstück **50**, welches infolge der druckfederbelasteten Führungshülse **35** in dem Düsenkörper **15** angeordnet und gehalten ist.

**[0030]** Abweichend von dem Sprühkopf **40** gemäss **Fig. 2** ist bei dem Sprühkopf **40'** gemäss **Fig. 7** am austrittsseitigen Ende des Einsatzstücks **50** ein düsenförmig ausgebildetes Mundstück **60** angeordnet. Das Mundstück **60** ist für den Austritt des zugeführten Haftmittels (nicht dargestellt) in Form des Sprühfadens **6** (**Fig. 1**) mit einer entsprechend ausgebildeten Austrittsöffnung **64** versehen. Die Kolbenstange **43** ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäss **Fig. 7** an dem konisch verjüngend ausgebildeten Teilstück **43'** mit einer koaxial in das Mundstück **60** einführbaren, nadelförmig ausgebildeten Spitze **43''** versehen. Die Kolbenstange **43** ist analog wie vorstehend in Verbindung mit **Fig. 2** beschrieben in je nach Beaufschlagung des nicht dargestellten Kolbenelements in Pfeilrichtung **X** oder **X'** verschiebbar.

**[0031]** **Fig. 8** zeigt das in grösserem Massstab und im Schnitt dargestellte, düsenförmig ausgebildete Mundstück **60** für den Sprühkopf **40'**. Das Mundstück **60** hat ein erstes zylindrisches Teilstück **60'** sowie ein zweites im Durchmesser abgesetztes zylindrisches Teilstück **60''**. Das Mundstück **60** wird in Durchströmrichtung gesehen von mehreren jeweils konisch verjüngend in Richtung der Austrittsöffnung **64** orientierten Ausnehmungen **61**, **62** und **63** durchdrungen.

**[0032]** Das Einsatzstück **50** hat eine entsprechend der äusseren Formgebung des Mundstücks **60** ausgebildete, nicht bezeichnete Ausnehmung, in welche das Mundstück **60**, wie in **Fig. 7** dargestellt, angeordnet ist. Das Mundstück **60** wird vorzugsweise in die Ausnehmung des Einsatzstücks **50** eingepresst.

**[0033]** Die Kolbenstange **43** mit dem angeformten konischen Teilstück **43'** und der daran angeformten Spitze **43''** sowie das Mundstück **60** sind so ausgebildet, dass die Austrittsöffnung **64** desselben von der Spitze **43''** verschliessbar ist. Hierbei ragt die Spitze **43''** geringfügig (etwa 0,2 mm) aus der Austrittsöffnung **64**, so dass sich in dieser Betriebsstellung keine Restmenge des Klebstoffs in der als Düsenkanal ausgebildeten Austrittsöffnung **64** befindet. Diese Ausgestaltung gewährleistet, dass beim Start des Leimauftrags auf die zu besprühende Produktfläche eine zu Maschinenstörungen führende Tropfenbildung (Leimklecks) verhin-

dert wird.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen eines Haftmittels auf eine Produktfläche, bei welchem das Haftmittel von einem mit einem Düsenkörper versehenen Sprühkopf in Form eines austrittsseitig von mindestens einem Luftstrahl beaufschlagten Sprühfadens etwa spiralförmig auf die zu besprühende Produktfläche aufgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus dem Sprühkopf (40;40') austretende Haftmittel-Sprühfaden (6) für den spiralförmigen Transport sowie Auftrag auf die Produktfläche von mindestens einem infolge konvergent-divergenter Mittel des Düsenkörpers (15;15') beschleunigten Luftstrahl beaufschlagt wird.

5  
10  
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einer Anfangsgeschwindigkeit dem Düsenkörper (15;15') zugeführte Luft durch die konvergent-divergenten Mittel des Düsenkörpers (15;15') in Form eines auf Schallgeschwindigkeit erhöhten sowie auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigten Luftstrahls ausgestossen wird.

20  
25
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus dem Sprühkopf (40;40') etwa geradlinig austretende Haftmittel-Sprühfaden (6) für den spiralförmigen Auftrag auf die Produktfläche von zwei oder mehreren auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigten Luftstrahlen beaufschlagt wird.

30  
35
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haftmittel-Sprühfaden (6) von einem oder mehreren jeweils auf die äussere Peripherie desselben gerichteten und durch die konvergent-divergenten Mittel des Düsenkörpers (15;15') auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigten Luftstrahl/en beaufschlagt wird.

40  
45
5. Vorrichtung zum Auftragen eines Haftmittels in Form eines spiralförmigen Haftmittel-Sprühfadens auf eine Produktfläche, mit einem zur Aufnahme des von einer Kolbeneinheit transportierten Haftmittels ausgebildeten Gehäuse, einem daran angeordneten und mit einem Lufteintragsgerät in Verbindung stehenden Sprühkopf, an welchem ein mit in Umfangsrichtung verteilt zueinander sowie schräg in Richtung des austretenden und mit mindestens einem Luftstrahl zu beaufschlagenden Sprühfadens orientierten Bohrungen versehener Düsenkörper angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die über einen zugeordneten Luftkanal (26) mit Luft beaufschlagten Bohrungen (20;20') des Düsenkörpers (15;15') zur Erreichung

45  
50  
55
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelne Luftdüse (10) aus einem hohlzylindrischen Röhrchen besteht, dessen Innenraum (10') im Abstand zu der Luft-Eintrittsseite (12) einen den Innenraum (10') verengenden Düsenhals (13) und daran anschliessend ein unter spitzem Winkel ( $\alpha$ ) in Richtung der Austrittsseite (14) divergent ausgebildetes Teilstück (14') aufweist.

5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (10') der Luftdüse (10) mit einem in Richtung der Luft-Eintrittsseite (12) konvergent ausgebildeten Teilstück (12') versehen ist, welches als ein ausgehend von der Eintrittsseite (12) in Richtung des Düsenhalses (13) orientierter, kreisbogenförmig ausgebildeter Wandabschnitt (12'') ausgebildet ist.

5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils in der Bohrung (20) des Düsenkörpers (15) angeordnete Luftdüse (10) relativ zu dem aus der Austrittsöffnung (34) des Einsatzstückes (30) austretenden Haftmittel-Sprühfaden (6) in axialer Richtung verstellbar in der Bohrung (20) angeordnet ist.

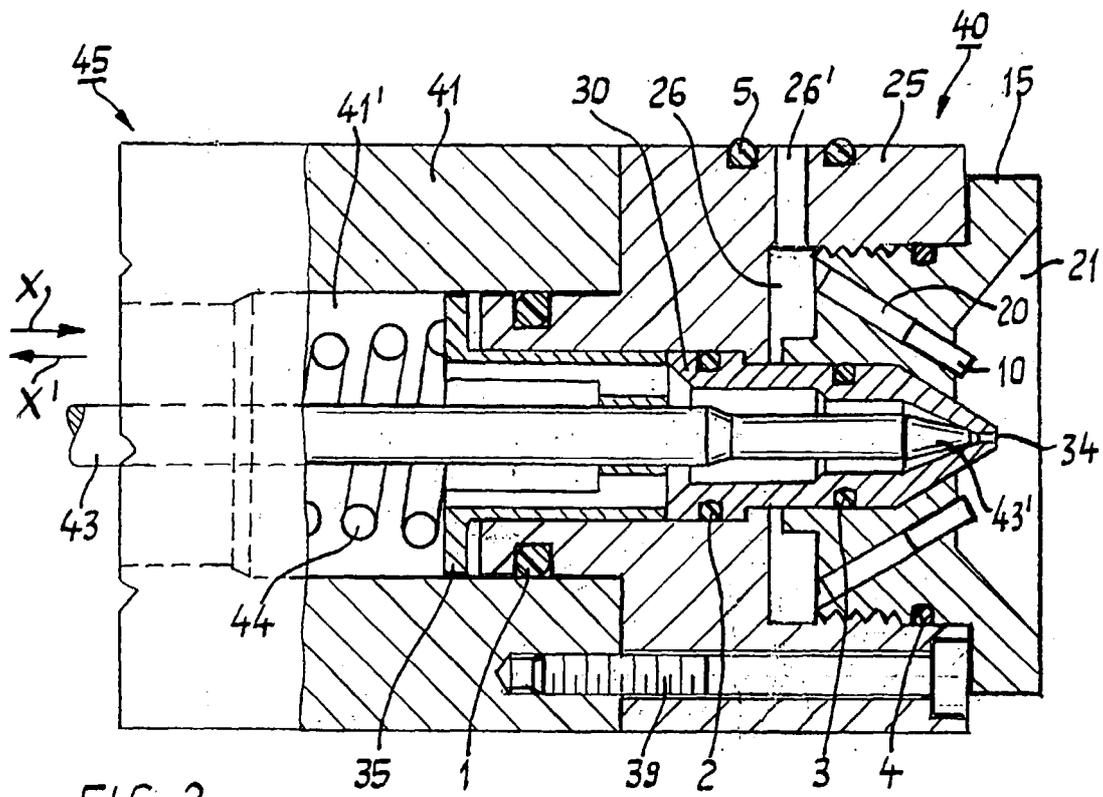
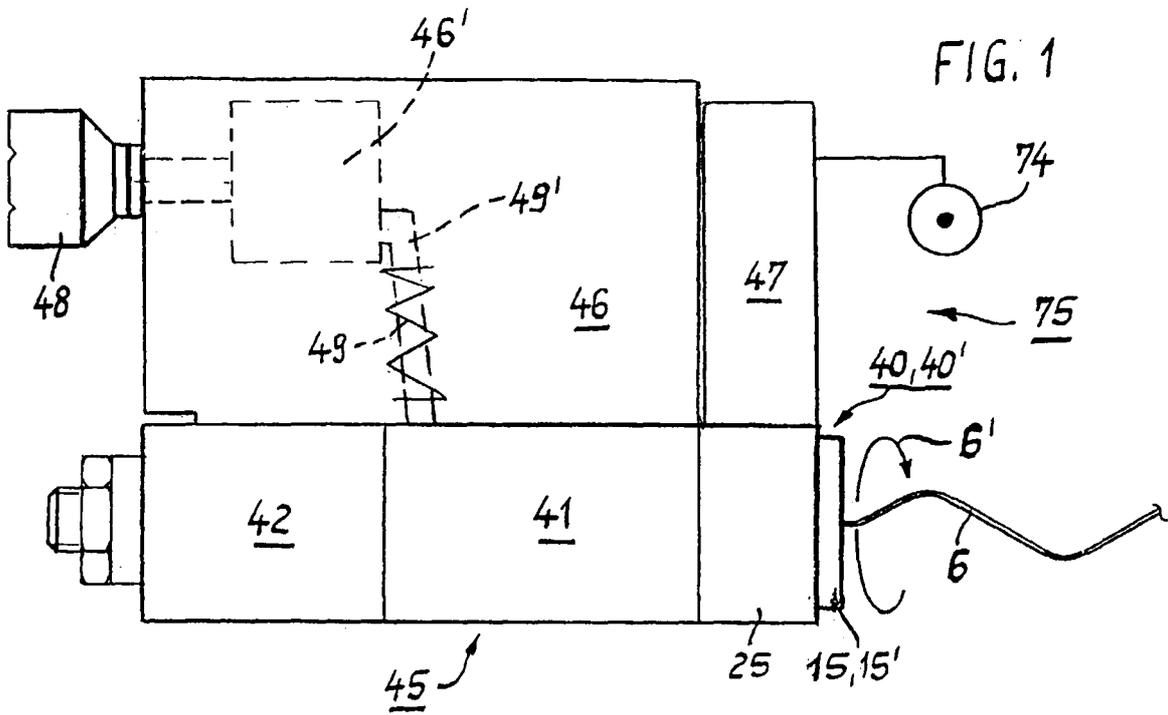
5
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in dem Düsenkörper (15') angeordneten und denselben durchdringenden Bohrungen (20') jeweils einen sich über die gesamte Länge derselben erstreckenden, konvergent-divergent ausgebildeten Innenraum (20'') aufweisen.

5
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (20'') im Abstand zu der Luft-Eintrittsseite (8) mit einem den Innenraum (20'') verengenden Düsenhals (7) und daran anschliessend mit einem unter spitzem Winkel ( $\alpha$ ) in Richtung der Austrittsseite (9) divergenten Teilstück (9') versehen ist.

5
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das konvergent ausgebildete Teilstück (8') der Bohrung (20') ausgehend von der Luft-Eintrittsseite (8) in Richtung des Düsenhalses (7) mit einem kreisbogenförmig ausgebildeten Wandabschnitt (8'') versehen ist.

5

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (15') mit den darin angeordneten und jeweils einen konvergent-divergenten Innenraum (20'') aufweisenden Bohrungen (20') aus geeignetem Kunststoff hergestellt ist. 5
13. Vorrichtung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** ein Anschlussgehäuse (25) zur Aufnahme eines mit einer als Düsenkanal ausgebildeten Austrittsöffnung (34;64) für den Haftmittel-Sprühfaden (6) versehenen Einsatzstücks (30;50), einer zur koaxialen Lagerung der Kolbenstange (43) ausgebildeten Führungshülse (35) und des Düsenkörpers (15;15'), welcher entweder mit den in Umfangsrichtung verteilten und jeweils einen konvergent-divergenten Innenraum (10') aufweisenden Luftdüsen (10) oder mit den in Umfangsrichtung verteilten und jeweils einen konvergent-divergenten Innenraum (20'') aufweisenden Bohrungen (20') versehen ist. 10  
15  
20
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit einem Aussengewinde (17') versehene Düsenkörper (15;15') in eine im Anschlussgehäuse (25) vorgesehene und mit einem Innengewinde (27'') versehene Ausnehmung (27) derart einschraubbar ist, dass zwischen der Rückseite (22') des Düsenkörpers und der Innenwand (26'') des Anschlussgehäuses (25) ein als Druckkammer ausgebildeter Ringkanal (26) angeordnet ist, welcher für die Druckluftzufuhr mit einer das zylindrische Teilstück (25') des Anschlussgehäuses (25) durchdringenden Bohrung (26') verbunden ist. 25  
30  
35
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzstück (30;50) mit einem zylindrischen sowie konisch verjüngend angeformten Teilstück (32,33) in analog ausgebildeten Bohrungen (19,19') des Düsenkörpers (15;15') angeordnet und durch die Rückstellkraft eines an der Führungshülse (35) wirkenden Federelements (44) koaxial zentriert in dem Düsenkörper (15;15') angeordnet und gehalten ist. 40  
45
16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 13 und 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzstück (30) zum Einschieben der am vorderen Ende mit einem konisch verjüngend ausgebildeten Teilstück (43') versehenen Kolbenstange (43) eine konisch verjüngend ausgebildete und mit der Durchtrittsöffnung (34) in Verbindung stehende Ausnehmung (34') aufweist. 50  
55
17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 13 und 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Einsatzstück (50) ein mit der Durchtrittsöffnung (64) versehenes Mundstück (60) angeordnet ist, welches zum Einführen der am vorderen Ende mit einer nadelförmigen Spitze (43'') versehenen Kolbenstange (43) nacheinander angeordnete in Durchströmrichtung konisch verjüngend ausgebildete Ausnehmungen (61, 62, 63) aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am konischen Teilstück (43') der Kolbenstange (43) angeordnete und zum Verschiessen in die Austrittsöffnung (64) des Mundstücks (60) einführbare Spitze (43'') derart ausgebildet ist, dass diese in eingeführtem Zustand geringfügig aus der Austrittsöffnung (64) des Mundstücks (60) herausragt.
19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 17 und 18; **dadurch gekennzeichnet, dass** das mit der Austrittsöffnung (64) versehene Mundstück (60) aus geeignetem Kunststoff hergestellt und in das Einsatzstück (50) eingepresst ist.
20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 13; **dadurch gekennzeichnet, dass** der in dem Anschlussgehäuse (25) angeordnete Düsenkörper (15, 15') relativ zu der Austrittsöffnung (34, 64) des Einsatzstücks (30, 50) in axialer Richtung verstellbar ist.



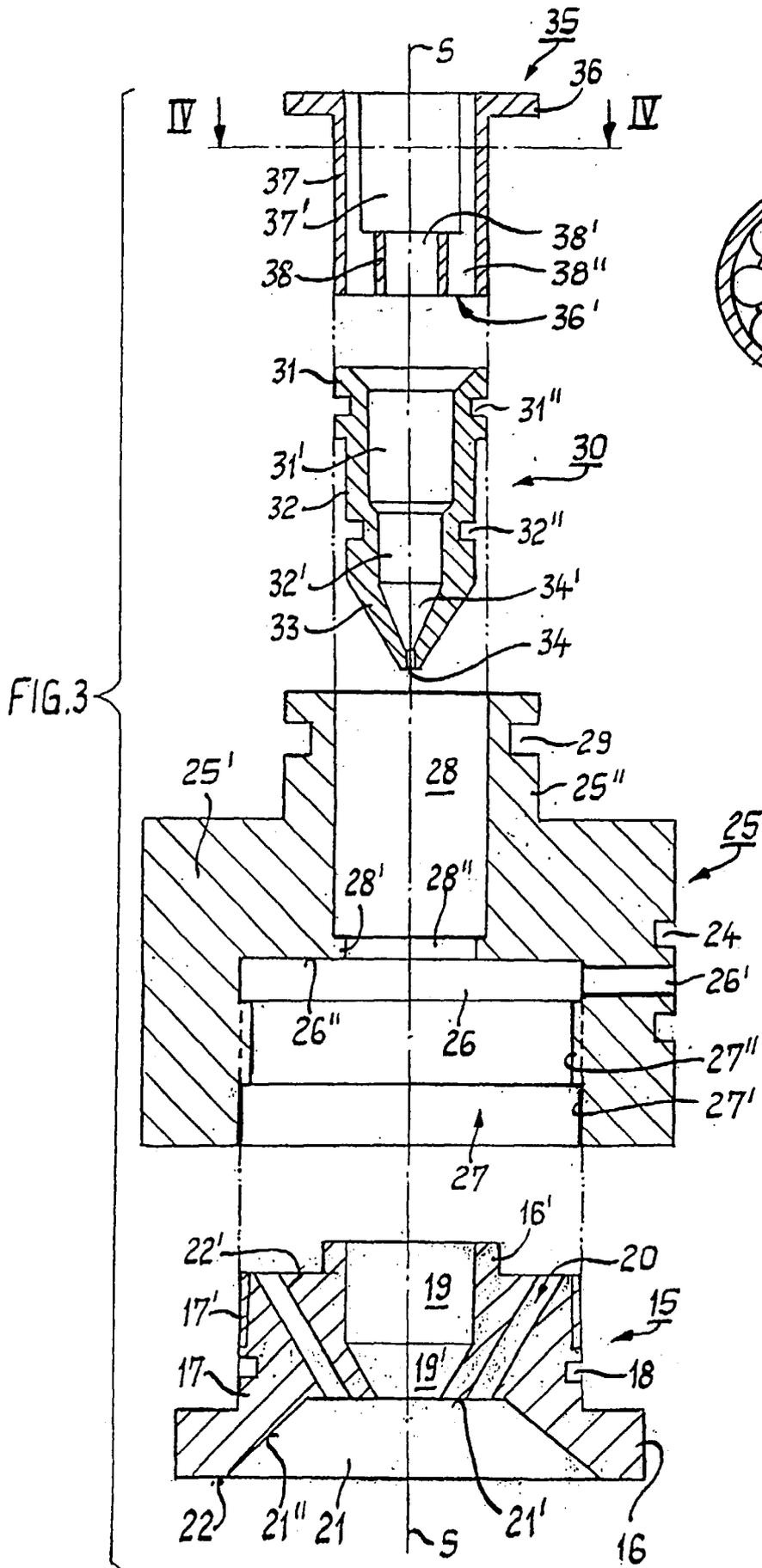


FIG. 3

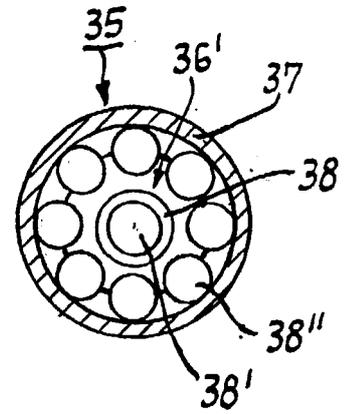


FIG. 4

FIG. 5

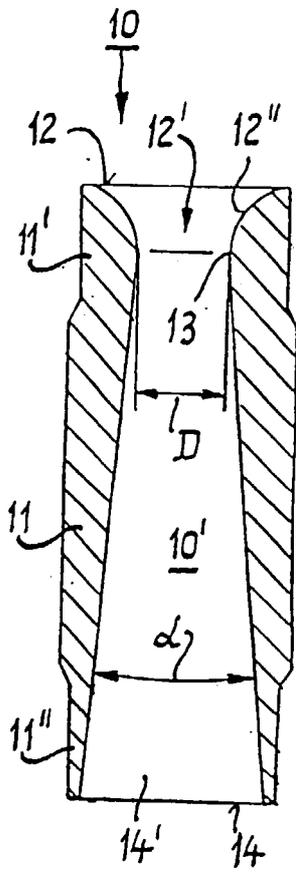


FIG. 6

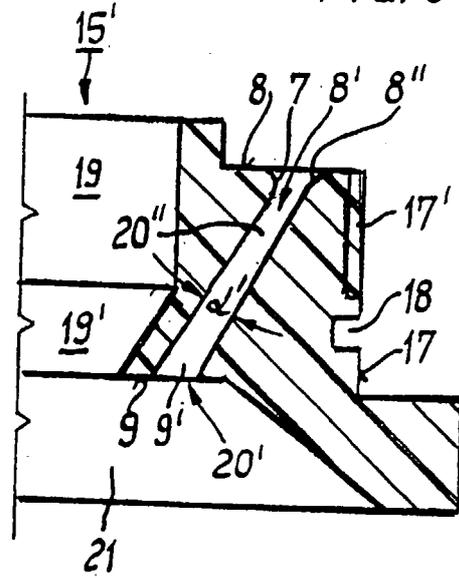


FIG. 7

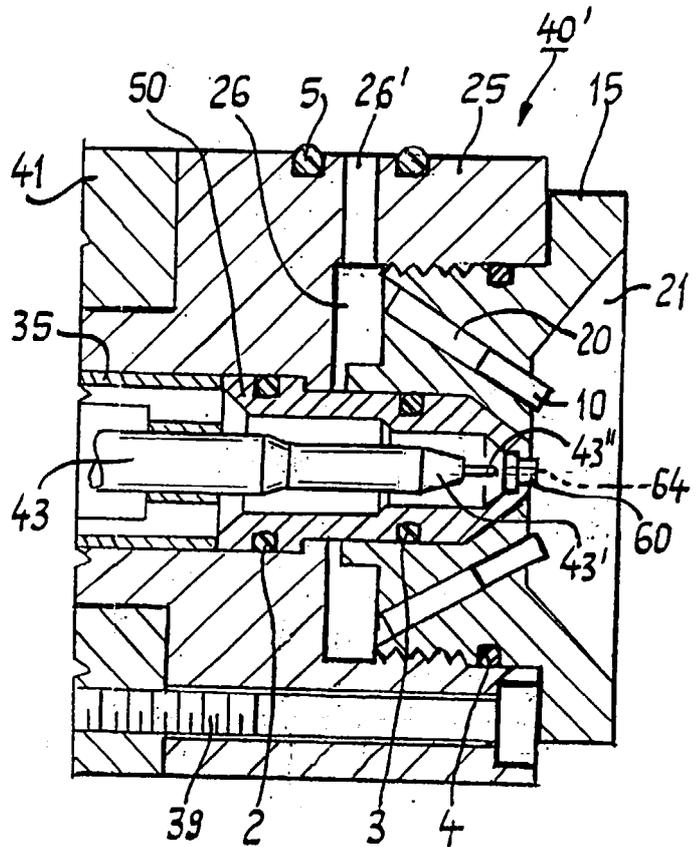


FIG. 8

