



Veröffentlichungsnummer: **0 588 054 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93112798.9**

Int. Cl.⁵: **A43D 25/18, A43D 119/00**

Anmeldetag: **10.08.93**

Priorität: **17.09.92 DE 4231119**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.94 Patentblatt 94/12

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Anmelder: **INTERNATIONAL SHOE MACHINE CORPORATION**
Simon & Ledge Streets
P.O. Box CS2012
Nashua New Hampshire 03061(US)

Erfinder: **Sommer, Gerald**
Hügelstrasse 9
D-66969 Lemberg(DE)

Vertreter: **Rüger, Rudolf, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte
Dr.-Ing. R. Rüger
Dipl.-Ing. H.P. Barthelt
Webergasse 3
D-73728 Esslingen (DE)

Verfahren zum Auftragen von Klebstoffen und Beschichtungseinrichtung.

Ein Verfahren zum Auftragen von Klebstoffen mit einem Sprühkopf (13) umfaßt eine Sprühphase, während der der aufzutragende Klebstoff einem Sprühluftstrahl beigemischt wird, der den Klebstoff zerstäubt und der einen Sprühkegel (14) ausbildet, und eine Ruhephase, während der sowohl die Sprühluftzufuhr als auch die Klebstoffzufuhr unterbrochen sind. Zusätzlich dazu wird bei dem Übergang von der Sprühphase zu der Ruhephase durchlaufen, in der die Klebstoffzufuhr unterbunden ist und in der der Sprühluft wenigstens kurzzeitig ein Lösungsmittel für den Klebstoff beigegeben wird.

Das Verfahren wird mit einer Beschichtungseinrichtung durchgeführt. Die Beschichtungseinrichtung weist einen Sprühkopf (13) auf, der wenigstens mit einem an eine Sprühluftleitung (66) angeschlossenen Sprühluftanschluß (59) sowie einem Klebstoffanschluß (46) versehen ist. Die Sprühluftleitung ist an eine gesteuerte Umschalteneinrichtung (78) angeschlossen, über die die Sprühluftleitung wahlweise an eine Sprühdruckleitung (80) als Druckluftquelle oder an eine Lösungsmittelquelle (91) anschaltbar ist.

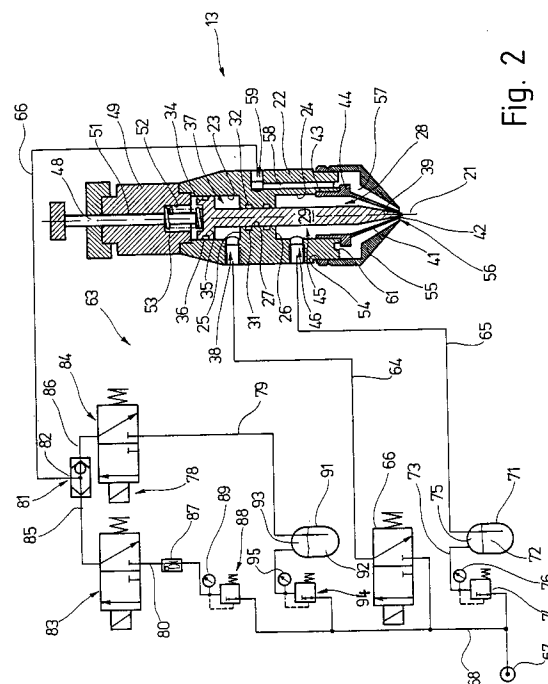


Fig. 2

Gegenstand der Erfindung sind ein Verfahren zum Auftragen von Klebstoffen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Beschichtungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 13.

In zahlreichen Anwendungsfällen ist Klebstoff auf mehr oder weniger ausgedehnte Flächen möglichst gleichmäßig aufzutragen, wobei häufig nicht nur eine gleichmäßige Schichtdicke, sondern auch die Einhaltung einer vorgegebenen Kontur der Klebstofffläche gefordert ist. Beispielsweise ist es bei der Schuhherstellung zum Ankleben der Sohle erforderlich, mit hoher Genauigkeit Klebstoff auf den Schuhboden aufzubringen. Es soll nämlich einerseits möglichst kein Klebstoff auf das jeweilige Oberleder gelangen und andererseits sollen auch in den Randbereichen ausreichende Klebstoffmengen aufgetragen werden. Das erfordert neben dem bereits genannten weitgehend genauen Begrenzen der Klebstoffbeschichtung auf den vorgegebenen Bereich die Ausbildung eines scharfen Überganges von der mit Klebstoff beschichteten Fläche zu der klebstofffreien Fläche.

In der Praxis ist bereits versucht worden, Klebstoff im Sprühverfahren auf entsprechende zu beschichtende Flächen von Werkstücken, insbesondere Schuhböden aufzubringen. Dazu wird während einer Sprühphase aus einer Düse austretender Klebstoff von einem Druckluftstrahl mitgerissen, verwirbelt und auf dem Schuhboden niedergeschlagen. Bei entsprechender Gestaltung der Druckluft- und der Klebstoffdüsen ist der Druckluftstrahl relativ scharf begrenzt. Innerhalb des Druckluftstrahles verwirbelt der Klebstoff zu Klebstofftröpfchen und es bildet sich ein Sprühkegel aus. Der Sprühkegel wird derart über die zu beschichtende Fläche geführt, daß er sie ein oder mehrmals überstreicht wobei Klebstoff in entsprechender Schichtdicke aufgetragen wird. Die erreichbare Konturenschärfe der Klebstofffläche entspricht dabei etwa der Konturenschärfe des Sprühkegels.

Nach dem Beschichten der Klebstofffläche wird der Sprühkegel abgestellt, um einen Werkstückwechsel vornehmen zu können. Die entsprechende Sprühanlage arbeitet demnach in einem intermittierenden Betrieb mit mehr oder weniger langen Ruhephasen.

Sowohl die Verteilung und die Anzahl der Klebstofftröpfchen in dem Druckluftstrahl als auch der Querschnitt des Druckluftstrahles und damit die Form des sich auf der zu beschichtenden Fläche ausbildenden Sprühfleckes sind von der Form und dem Zustand der Druckluft- und Klebstoffdüsen sowie in deren Nähe befindlichen Teilen abhängig. Sich im Bereiche der Düsen anlagernder Klebstoff kann die Form des Sprühkegels derart verändern, daß die Verteilung der Klebstofftröpfchen in dem Sprühkegel ungleichmäßig wird. Dadurch kann so-

wohl die Form der Klebstofffläche verändert werden als auch deren Schichtdicke insbesondere gegen den Rand hin ungleichmäßig werden.

Ausgehend davon ist es die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zum Auftragen von Klebstoffen anzugeben, das es gestattet, Klebstoffflächen mit gleichbleibender und scharfer Begrenzung zu erzeugen. Darüberhinaus ist es Aufgabe der Erfindung eine Beschichtungseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu schaffen.

Ein die Aufgabe lösendes Verfahren ist durch die Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1 angegeben.

In der sich unmittelbar an die Sprühphase anschließenden Reinigungsphase löst das der Druckluft beigegebene Lösungsmittel den an dem Sprühkopf insbesondere im Bereich seiner Düsen anhaftenden Klebstoff auf. Die entstehende Klebstofflösung ist dünnflüssig und wird von dem Sprühluftstrahl ausgeblasen. Nach Abschluß der Reinigungsphase ist der Sprühkopf von Klebstoffresten soweit befreit, daß er auch sehr lange in der Ruhephase verharren kann. Wird erneut ein Sprühvorgang eingeleitet, strömen die Sprühluft und der Klebstoff jeweils durch saubere Düsen, an denen kein eingetrockneter oder ausgehärteter Klebstoff haftet. Der Sprühkegel nimmt demnach seine vorgesehene Form an. Auch die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Klebstofftröpfchen in dem Sprühkegel ist nicht beeinträchtigt. Unabhängig von dem Arbeitsregime des Sprühkopfes, d.h. von dem Verhältnis der Dauer der Sprühphasen zu der Dauer der Ruhephasen, wird ein gleichbleibender Sprühkegel erzeugt und damit ein einheitliches Sprühergebnis erzielt. Dadurch wird die Automatisierung des Beschichtungsverfahrens ermöglicht, bspw. indem der Sprühkopf an einem Roboterarm befestigt wird, der für einen bestimmten Werkstücktyp eine vorgegebene Bewegungsfolge ausführt.

Ein gleichbleibend guter Reinigungseffekt und damit ein sich nicht verändernder Sprühkegel wird bei Durchführung der Reinigungsphase am Ende jeder Sprühphase erreicht.

Bei der Verwendung von wäßrigem PU-Klebstoff als Klebstoff und Wasser als Lösungsmittel wird die Belastung der Umgebungsluft mit giftigen oder gesundheitsschädlichen Dämpfen weitgehend vermieden.

Wenn während der Reinigungsphase die Sprühluftzufuhr unterbrochen und stattdessen Lösungsmittel zugeführt wird, kann die Reinigungsphase ohne zusätzliche Leitungen an dem betreffenden Sprühkopf ausgeführt werden, wobei eine gute Reinigungswirkung erreicht wird. Die Zugabe von Lösungsmittel in die Sprühluft kann auf einfache Weise in drei Schritten erreicht werden, indem in der Reinigungsphase zunächst ausschließlich

Sprühluft zugeführt wird, die grobe Klebstoffreste abbläst und darauffolgend, bei unterbundener Sprühluftzufuhr, Lösungsmittel unter Druck in eine Zuführung für die Sprühluft gegeben wird. Wenn danach die Sprühluftzufuhr erneut kurzzeitig aktiviert wird, kann das sich mit der Sprühluft verwirbelnde Lösungsmittel die Klebstoffreste weitgehend entfernen.

Eine gute Reinigungswirkung ergibt sich, wenn der erste Schritt und der dritte Schritt im wesentlichen gleich lange Zeitspannen beanspruchen und der zweite Schritt im wesentlichen ein Fünftel der Zeitspanne beansprucht, wie der erste Schritt. Dabei ist es ausreichend, wenn der erste Schritt ungefähr 0,5 s dauert.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist mit Vorteil bei der Schuhherstellung zum Auftragen des Klebstoffes auf Schuhböden anwendbar.

Wenn der Klebstoffauftrag während der Sprühphase aus einer Richtung senkrecht zu dem jeweiligen Schuhboden erfolgt, ist insbesondere der Übergang von mit Klebstoff besprühter Fläche zu unbesprühter Fläche gut kontrollierbar.

Falls der Klebstoff ausgehend von dem mittleren Vorderfußteil entlang des Randes des Schuhbodens aufgetragen wird, kann sich der sich ausbildende Sprühkegel zunächst in Sohlenmitte stabilisieren, wo Übergangsvorgänge bei der Ausbildung des Sprühkegels keine negativen Auswirkungen auf die Qualität der erzeugten Klebstoffschicht haben.

Die Reinigungsphase kann mit Vorteil durchgeführt werden, wenn der Sprühkopf in einem mittleren Bereich des Schuhbodens randfern steht. Der sich während der Reinigungsphase auf dem Schuhboden ausbildende Lösungsmittelkecks trocknet dort ab, ohne die Konturenschärfe der aufgesprühten Klebstoffschicht zu beeinträchtigen.

Eine die oben angegebene Aufgabe lösende Beschichtungseinrichtung ist durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 13 gekennzeichnet.

Weil die Sprühluftleitung an eine gesteuerte Umschalteneinrichtung angeschlossen ist, über die die Sprühluftleitung wahlweise an eine Druckluftquelle oder an eine Lösungsmittelquelle anschaltbar ist, kann das Lösungsmittel direkt in die Sprühluftleitung gegeben werden.

Dabei ist es von Vorteil, wenn der Sprühkopf ein gesteuertes Nadelventil zur Regulierung und Steuerung der Klebstoffzufuhr aufweist. Somit wird ein Nachtropfen von Klebstoff und ein Verkleben während Stillstandszeiten vermieden.

Der Austritt von Klebstoff ist beim Abschalten der Versorgungseinrichtungen sichergestellt, wenn das Nadelventil eine Ventalnadel aufweist, die auf die geschlossene Stellung des Nadelventils zu federbelastet ist.

Im übrigen kann die Ventalnadel mit einem Kolben verbunden sein, der abgedichtet und in Längsrichtung der Ventalnadel beweglich in einer Kammer mit einem nach außen geführten Druckluftanschluß aufgenommen ist. Der Kolben bildet einen einfachen pneumatischen Antrieb für die Ventalnadel.

Die austretende Klebstoffmenge und damit auch die Dicke der erzeugten Klebstoffschicht kann auf einfache Weise dadurch einstellbar gemacht werden, daß der Arbeitshub des Kolbens in Richtung auf die geöffnete Stellung des Nadelventils durch eine in der axialen Verlängerung der Ventalnadel angeordnete Mengenregulierschraube begrenzt wird.

Das gezielte und vor allem schnelle Einlassen von Lösungsmittel in die Sprühluftleitung wird dadurch erreicht, daß die Umschalteneinrichtung ein Ventil für Druckluft und ein Ventil für Lösungsmittel aufweist, die vorzugsweise elektromagnetisch betätigt sind. Die Verwendung von 3/2-Wegeventilen ermöglicht das Druckentlasten des betreffenden, gerade nicht aktiven Zuflusses eines nachgeschalteten Wechselventils. Das Wechselventil schaltet dadurch schnell und sicher um. Es dringt weder Druckluft in den Lösungsmittelbereich ein, noch kann, bspw. während des Sprühvorganges, unerwünschterweise Lösungsmittel in die Sprühluft gelangen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Beschichtungseinrichtung zum Auftragen von Klebstoff bei der Schuhherstellung, in schematischer Darstellung und

Fig. 2 eine Beschichtungseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, mit einem im Längsschnitt dargestellten Sprühkopf und mit einer Versorgungseinrichtung, in schematischer Darstellung.

In der Fig. 1 ist schematisch ein 5-achsiger Roboter 1 dargestellt, dessen beweglicher Teil 2 auf einer ortsfest gelagerten Säule 3 ruht. Der bewegliche Teil 2 ist um eine bei 4 angedeutete vertikale Achse drehbar auf der Säule 3 gelagert und umfaßt einen um eine horizontale Achse 5 auf und ab schwenkbaren Arm 6. Der Arm 6 weist ungefähr bei seiner halben Länge ein Schwenklager auf, dessen Achse 7 parallel zu der Achse 5 angeordnet ist. An dem von der Säule 3 abliegenden Ende des Armes 6 ist schwenkbar um eine Achse 8, die sowohl parallel zu der Achse 7 als auch parallel zu der Achse 5 liegt, ein Halter 9 vorgesehen, an dem ein Werkzeugträger 11 drehbar gelagert ist. Der Werkzeugträger 11 ist um eine Achse 12 drehbar, die rechtwinklig zu der Achse 8 ausgerichtet ist.

Die Bewegungen um alle Achsen 4, 5, 7, 8, 12 sind jeweils über ein entsprechendes Antriebsmittel wie bspw. Hydraulikantriebe oder Elektromotoren gesteuert. Die Antriebsmittel sind von einer Steuereinheit derart gesteuert, daß der Werkzeugträger 11 die geforderten Bewegungen ausführt.

Der Werkzeugträger 11 ist starr mit einem Sprühkopf 13 zum Auftragen von wasserlöslichem Klebstoff, vorzugsweise PU-Klebstoff, in einem Sprühkegel 14 auf eine entsprechende Fläche 15 eines Werkstückes 16 verbunden. Bei dem Werkstück 16 handelt es sich um einen auf einen Leisten gespannten Schuh 16, dessen Schuhboden 15 vor dem Ankleben einer in einem der folgenden Arbeitsschritte aufzuklebenden Schuhsohle mit dem Klebstoff zu beschichten ist. Der Schuhboden 15 ist nicht plan, denn er weist eine Wölbung auf, die dem Leisten und der Form, die der Schuh 16 nach der Fertigstellung einmal annehmen soll entspricht. Auf den Schuhboden 15 ist bis zu seinem Rand 17 Klebstoff aufzutragen, wobei kein Klebstoff auf das Oberleder gelangen soll.

Der auf den Leisten gespannte Schuh 16 wird von einer in der Fig. 1 durch vier Spannbacken 18 angedeuteten, im übrigen aber nicht weiter dargestellten Klemmvorrichtung mit einer geringen Toleranz in einer definierten Lage gehalten, wobei die Lageabweichungen maximal 0,5 mm betragen.

Der bei dem Auftragen des Klebstoffes entlang des Randes 17 des Schuhbodens 15 geführte Sprühkopf 13 ist im Längsschnitt in der Fig. 2 dargestellt. Der bezüglich einer Längs- oder Sprühachse 21 rotationssymmetrisch ausgebildete Sprühkopf 13 weist einen im wesentlichen zylindrischen Ventilkörper 22 auf, der als Grundkörper die weiteren Teile des Sprühkopfes 13 trägt. Von beiden Enden her, d.h. in Fig. 2 von oben und von unten, ist der Ventilkörper mit zylindrischen Bohrungen 23, 24 etwa gleichen Durchmessers versehen, die coaxial zu der Sprühachse 21 angeordnet sind und jeweils einen planen Boden 25, 26 aufweisen. Die Bohrungen 23, 24 sind untereinander durch eine Führungsbohrung 27 verbunden, deren Durchmesser einer Ventilnadel 28 entspricht und in der die Ventilnadel mit einem zylindrischen Schaftteil 29 aufgenommen ist. Zur Abdichtung des Schaftteiles 29 der Ventilnadel 28 gegenüber dem Ventilkörper 22, sind in der Wandung der Führungsbohrung 27 mit O-Ringen 31 versehene Ringnuten 32 eingebracht.

An einem Ende geht der Schaftteil 29 der Ventilnadel 28 innerhalb der Bohrung 23 in einen scheibenartigen Kopf über, der als Hubkolben 34 an seiner Außenumfangsfläche eine in einer eingestochenen Ringnut 35 liegende Dichtung 36 trägt. Der Hubkolben 34 ist somit abgedichtet und axial verschieblich in der Bohrung 23 aufgenommen und schließt eine Kammer 37 ab, an der ein Druckluft-

anschluß 38 vorgesehen ist.

Die Ventilnadel 28 verjüngt sich an ihrem anderen, aus der Bohrung 24 herausstehenden Ende zu einem schlanken Ventilkegel 39. Coaxial zu dem Ventilkegel 39 ist eine konische Klebstoffdüse 41 mit einer kreisrunden Klebstofföffnung 42 angeordnet. Die Klebstoffdüse ist in ein in der Bohrung 24 vorgesehenes Innengewinde 43 eingeschraubt und stützt sich mit einer Ringschulter 44 an dem Rand der Bohrung 24 ab. Die Innenweite der Klebstoffdüse 41 nimmt zu der Klebstofföffnung 42 hin stetig ab, wobei die Abmessungen so festgelegt sind, daß die Klebstofföffnung 42 bei einer axialen Hin- und Herbewegung des Hubkolbens 34 innerhalb der Bohrung 23 von dem Ventilkegel 39 der Ventilnadel 28 geöffnet und verschlossen wird. Die Klebstoffdüse 41 und die Bohrung 24 begrenzen eine Klebstoffkammer 45, die über einen Klebstoffanschluß 46 mit unter einem konstanten Druck von 1 bis 1,5 bar stehenden Klebstoff versorgt wird.

Bei einer Bewegung der Ventilnadel 28 in Fig. 2 nach oben, wird die Klebstoffdüse 41 geöffnet, wobei der Ventilkegel 39 der Ventilnadel 28 und die Klebstofföffnung 42 einen Ringspalt freigeben, der um so weiter ist, je weiter die Ventilnadel 28 nach oben getrieben wird. Um die Weite des Ringspaltes und damit die bei gegebenem Druck pro Zeiteinheit austretende Klebstoffmenge einstellen zu können, ist bei der Bohrung 23 eine Mengenregulierschraube 48 als verstellbarer Anschlag vorgesehen. Die Mengenregulierschraube 48 ist in einen seinerseits an dem Ventilkörper 22 angeschraubten Halteteil 49 eingeschraubt und bildet mit ihrer Stirnfläche eine Anlagefläche für die Stirnfläche des Hubkolbens 34. Das aus dem Halteteil herausragende Ende der Mengenregulierschraube 48 trägt einen Rändelkopf zur bequemen manuellen Einstellung der abzugebenden Klebstoffmenge. Das Halteteil 49 weist zur Aufnahme der Mengenregulierschraube 48 eine coaxiale Gewindebohrung 51 auf, die an der dem Hubkolben 34 zugewandten Seite zu einer Bohrung 52 mit größerem Durchmesser erweitert ist. In dieser Bohrung 52 ist eine Schraubenfeder 53 aufgenommen die sich einend an dem Boden der Bohrung 52 und andere endend an der Stirnfläche des Hubkolbens 34 abstützt, wodurch das von dem Ventilkegel 39 und der Klebstoffdüse 41 gebildete Nadelventil auf seine geschlossene Stellung zu vorgespannt ist.

An seinem in Fig. 2 unteren Ende ist der Ventilkörper 22 mit einem Außengewinde 54 versehen, auf das eine Sprühlufdüse 55 coaxial zu der Sprühachse 21 aufgeschraubt ist. Die in der Art einer Kappe ausgebildete Sprühlufdüse 55 weist eine kreisförmige Sprühluföffnung 56 auf, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser der Klebstoffdüse 41 im Bereich der Klebstofföffnung 42. Dadurch begrenzen die Sprühluföffnung

56 und die Klebstoffdüse einen kreisringförmigen, coaxial zu der Klebstofföffnung 42 liegenden Sprühluftdurchtritt von unveränderter Weite.

Die Sprühluftdüse weist einen sich von dem Ventilkörper 22 zu der Sprühluftöffnung 56 verringernden Innendurchmesser auf. Die Sprühluftdüse 55 und die Klebstoffdüse 41 begrenzen eine ungefähr ringförmige Sprühluftkammer 57, die über einen parallel zu der Sprühachse 21 in dem Ventilkörper 22 angeordneten Luftkanal 58 gespeist ist, der zu einem Sprühluftanschluß 59 führt. Der Luftkanal 58 speist die Sprühluftkammer über einen Ringspalt 61, der von der Ringschulter 44 der Klebstoffdüse 41 und einem axialen, in dem Ventilkörper 22 vorgesehenen Einstich gebildet ist. Es stellt sich dadurch eine gleichmäßige Druckverteilung in der Sprühluftkammer 57 und damit ein rotationssymmetrisch aus der Sprühluftöffnung 56 austretender Sprühluftstrahl mit kreisförmigen Querschnitt ein.

Der Sprühkopf 13 ist an eine Versorgungseinrichtung 63 angeschlossen. Die Versorgungseinrichtung 63 speist den Sprühkopf 13 an seinem Druckluftanschluß 38 über eine Druckluftleitung 64, an seinem Klebstoffanschluß 46 über eine Klebstoffleitung 65 und an seinem Sprühluftanschluß 59 über eine Sprühluftleitung 66.

Die Druckluftleitung 38 liegt über ein elektromagnetisch betätigtes, federbelastetes 3/2-Wegeventil 66 an einer mit einer Druckluftquelle 67 in Verbindung stehenden Druckluftverteilungsleitung 68. In seiner Ruhestellung, d.h. wenn der Elektromagnet des 3/2-Wegeventils 66 nicht erregt ist, ist die Druckluftleitung 64 und damit auch die Kammer 37 druckentlastet. In der Arbeitsstellung dagegen, bei erregtem Elektromagnet, ist die Druckluftleitung 64 über das 3/2-Wegeventil 66 mit der Druckluftverteilungsleitung 68 verbunden, so daß der Hubkolben 34 mit Druckluft beaufschlagt ist.

Die Klebstoffkammer 45 mit Klebstoff versorgende Klebstoffleitung 65 ist an einen allseitig geschlossenen Klebstoffbehälter 71 angeschlossen, in dem ein größerer Klebstoffvorrat 72 bereitgehalten ist. An den Klebstoffbehälter 71 ist an seinem oberen Bereich eine Druckleitung 73 angeschlossen, die über ein einstellbar ausgebildetes Druckminderventil 74 an die Druckluftverteilungsleitung 68 angeschlossen ist, so daß in dem Klebstoffbehälter 71 oberhalb des Klebstoffvorrates 72 ein Luftpolster 75 steht, das den Klebstoff unter einem permanenten Druck von den bereits genannten 1 bis 1,5 bar hält. Zur Kontrolle des Klebstoffdruckes, der die bei geöffneter Klebstofföffnung 42 austretende Klebstoffmenge beeinflusst, ist an der Druckleitung 73 ein Manometer 76 vorgesehen.

Die Sprühluftleitung 66 ist über eine Umschalt-einrichtung 78 mit einer Wasserleitung 79 und mit einer Sprühdruckleitung 80 verbunden. Die Um-

schalt-einrichtung 78 umfaßt ein Wechselventil 81 mit einem Abfluß 82, der unmittelbar an die Sprühluftleitung 66 angeschlossen ist, sowie zwei 3/2-Wegeventile 83, 83, die ausgangsseitig jeweils an einen Zufluß 85, 86 des Wechselventiles 81 angeschlossen sind. Das Wechselventil 81 verbindet jeweils den unter dem höheren Druck stehenden Zufluß mit dem Abfluß 82 und sperrt den jeweils anderen Zufluß. Sowohl das 3/2-Wegeventil 83 als auch das 3/2-Wegeventil 84 ist gegen eine Rückstellfeder elektromagnetisch betätigt. Die entsprechenden Elektromagnete sind mit einer nicht weiter dargestellten Steuereinheit verbunden, die auch den Elektromagneten des 3/2-Wegeventils 66 betätigt sowie die Antriebseinrichtungen des Roboterarmes 6 steuert. Das 3/2-Wegeventil 83 befindet sich bei stromlosem Elektromagneten in der in Fig. 2 wiedergegebenen Ruhestellung, in der die Druckluft abgeschiebert und der Zufluß 85 druckentlastet ist. Zieht der Elektromagnet an, verbindet das 3/2-Wegeventil 83 die Sprühdruckleitung 80 mit dem Zufluß 85.

Die Sprühdruckleitung 80 steht über eine als Luftmengenregulierung dienende einstellbare Drossel 87 und ein einstellbares Druckminderventil 88 mit der Druckluftverteilungsleitung 68 in Verbindung. Das Druckminderventil 83 ist auf einen Sprühdruck von ungefähr 3 bar eingestellt. Zur Kontrolle des Sprühdruckes ist dem Druckminderventil 88 ein Manometer 89 nachgeschaltet.

Über das 3/2-Wegeventil 84 ist der Zufluß 86 entlüftet, wenn dieses in seiner Ruhestellung steht. Wird der zur Ventilbetätigung vorgesehene Elektromagnet angesteuert und zieht dieser an, schaltet das 3/2-Wegeventil 84 um und verbindet den Zufluß 86 des Wechselventils 81 mit der Wasserleitung 79.

Die Wasserleitung 79 ist an einen Abfluß eines allseitig geschlossenen Wasserbehälters 91 angeschlossen, in dem ein Wasservorrat 92 bereitgehalten wird. Oberhalb des Wasserspiegels steht ein Druckpolster 93, das einen Wasserdruck von 0,5 bis 1,5 bar aufrecht erhält. Das Druckpolster 93 wird durch Druckluft gebildet, die über ein einstellbares Druckminderventil 94 aus der Druckluftverteilungsleitung 68 zugeführt ist. Die Größe des Druckes ist an einem dem Druckminderventil 94 nachgeschalteten Manometer 95 ablesbar.

Die insoweit beschriebenen Beschichtungseinrichtung arbeitet wie folgt:

Zum Auftragen des Klebstoffes auf den Schuhboden 15 wird der während des Einspannens des Schuhs 16 weggeschwenkte Arm 6 des Roboters 1 zunächst derart herangeschwenkt, daß der Sprühkopf 13 im Bereiche des mittleren Vorderfußteiles des Schuhs 16 in einem Abstand von 20 bis 40 mm von dem Schuhboden 15 entfernt steht. Der Sprühkopf 13 ist dabei so positioniert, daß die

Sprühachse 21 senkrecht zu dem Schuhboden 15 steht und diesen bspw. an dem etwa in der Mitte des Vorderfußteils gelegenen Punkt 96 schneidet. In dieser Stellung des Sprühkopfes 13 und während des Heranschwenkens des Armes 6 sind alle 3/2-Wegeventile 66, 83, 84 geschlossen und es tritt noch kein Klebstoff aus dem Sprühkopf aus. Die Ventalnadel 29 ist von der Schraubenfeder 54 fest von innen an die Klebstoffdüse 41 angedrückt, so daß die Klebstofföffnung 42 verschlossen ist. Der gesamte Sprühkopf 13 ist in seiner Ruhephase.

Zu Beginn des Sprühvorganges wird zunächst das 3/2-Wegeventil 83 eingeschaltet, wodurch die unter dem Druck von 3 bar stehende Sprühdruckleitung 80 mit dem Zufluß 85 des Wechselventiles 81 verbunden ist. Das 3/2-Wegeventil 84 sperrt den Weg zwischen der Wasserleitung 79 und dem Zufluß 86 ab, wodurch der Zufluß 86 druckfrei ist. Folglich schaltet das Wechselventil 81 den Zufluß 85 auf die Sprühluftleitung 66 und sperrt den Zufluß 86. Dementsprechend tritt an der Sprühluftöffnung 56 ein Sprühluftstrahl aus, der nach wenigen Zehntel Millisekunden eine saubere Kreiskegelform angenommen und sich in dieser stabilisiert hat.

Nach ungefähr 0,5 s wird eine Sprühphase eingeleitet, indem die Kammer 37 über die Druckluftleitung 64 mit Druckluft beaufschlagt wird. Das 3/2-Wegeventil 66 gibt dazu den Weg für die unter vollem Druck stehende Preßluft aus der Druckluftverteilungsleitung 68 frei. Die Preßluft treibt den Hubkolben 34 sofort bis zu dem durch die Mengenregulierschraube 48 gebildeten Anschlag, wobei die Ventalnadel 29 die Klebstofföffnung 42 frei gibt. Der nun mit dem bereits genannten Druck von 1 bis 1,5 bar austretende Klebstoff wird von der Sprühluft mitgerissen, zu kleinen Tröpfchen verwirbelt und in dem Sprühluftstrahl gleichmäßig verteilt. Durch das Öffnen der Klebstofföffnung 42 und die Zugabe von Klebstoff in den Sprühluftstrahl kann zunächst eine gewisse Störung desselben eintreten. Jedoch stabilisiert sich der sich nun ausbildende Sprühkegel 14 alsbald zu einer stationären Form. Dieser Stabilisierungsvorgang findet in der Mitte des Vorderfußteiles, als relativ weit von dem Rand 17 des Schuhbodens 15 statt, so daß kurzzeitige Unregelmäßigkeiten oder Verformungen des Sprühkegels 14 keine Beeinträchtigung der Qualität der Klebstoffbeschichtung haben.

Nachdem der Sprühkegel 14 seine stationäre Form angenommen hat, wird der Sprühkopf 13 von dem Arm 6 über den Schuhboden 15 geführt. Dabei wird der Sprühkopf 13 entlang eines Weges 97 stets so positioniert, daß der Rand des Sprühkegels 14 den Rand 17 des Schuhbodens gerade erreicht, keinesfalls aber überschreitet. Die Sprühachse 21 des Sprühkopfes 13 steht zu jedem Zeitpunkt der Bewegung senkrecht zu dem Schuhboden 15. Mit gleichförmiger Geschwindigkeit wird

der Sprühkopf 13 entlang des gesamten Randes 17 des Schuhbodens 15 geführt, wobei aus einem gleichbleibenden Abstand, der wie bereits ausgeführt zwischen 20 und 40 mm liegt, Klebstoff aufgetragen wird. Der Sprühkopf 13 wird dabei mit einer Positioniergenauigkeit geführt, die besser als 0,5 mm ist.

Wenn der Sprühkopf 13 den gesamten Rand des Schuhbodens 15 abgefahren hat und der Schuhboden 15 mit Klebstoff beschichtet ist, wird die Sprühphase beendet und eine Reinigungsphase zur Beseitigung von an der Klebstoffdüse 41 und der Sprühluftdüse 55 anhaftenden Klebstoffresten eingeleitet. Dazu wird bei nicht in Randnähe stehendem Sprühkopf 13 das 3/2-Wegeventil 66 in seine Ruhestellung geschaltet, womit die Kammer 37 druckfrei wird und die Feder 53 den Kolben 34 mit der Ventalnadel 29 in die Bohrung 23 hinein schiebt. Dabei verschließt der Ventilkegel 39 die Klebstofföffnung 42. Die Sprühluft liegt über das noch eingeschaltete 3/2-Wegeventil 83 zunächst für ungefähr 0,5 s weiter an, wobei größere Klebstoffreste abgeblasen werden können.

Nach Ablauf dieser 0,5 Sekunden wird das 3/2-Wegeventil 83 für die Sprühluft für 0,1 s geschlossen. Während dieser Zeitspanne wird das für das Wasser vorgesehene 3/2-Wegeventil 84 für einige Millisekunden geöffnet, so daß einige Tropfen Wasser aus dem unter Druck stehenden Wasservorrat 92 und der Wasserleitung 79 über das Wechselventil 81 in die Sprühluftleitung gelangen.

Sobald die genannte Zeitspanne von 0,1 s vergangen ist, wird bei inzwischen geschlossenem 3/2-Wegeventil 84 das für die Sprühluft vorgesehene 3/2-Wegeventil 83 nochmals für 0,5 s geöffnet. Die unter dem Druck von 3 bar stehende Sprühluft verwirbelt nun das in der Sprühluftleitung 66 und möglicherweise bereits in der Sprühluftkammer 57 befindliche Wasser und spült dadurch die flüssigen Klebstoffreste ab, bis auch das 3/2-Wegeventil 83 für die Sprühluft geschlossen wird. Bei der Reinigungsphase entsteht auf der Brandsohle, in deren Bereich der Vorgang abgelaufen ist, ein Wasserkleck, der in wenigen Minuten abtrocknet.

Der Sprühkopf 13 ist nach der Reinigungsphase wieder in der Ruhephase, in der er auch längere Zeit bleiben kann ohne zu verkleben. Die während der Sprühphase abgelagerten Klebstoffreste, die, wenn sie sich ansammeln, den Sprühkopf 13 im Bereich der Klebstoffdüse 41 und der Sprühluftdüse 55 verkleben und damit den Querschnitt und den Sprühkegel beeinflussen können, sind damit entfernt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen von Klebstoffen mit einem Sprühkopf in einer Sprühphase, wäh-

- rend der der aufzutragende Klebstoff einem Sprühluftstrahl beigemischt wird, der den Klebstoff zerstäubt und der einen Sprühkegel ausbildet, und mit einer Ruhephase, während der sowohl die Sprühluftzufuhr als auch die Klebstoffzufuhr unterbrochen sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Übergang von der Sprühphase zu der Ruhephase eine Reinigungsphase durchlaufen wird, in der die Klebstoffzufuhr unterbunden ist und in der der Sprühluft wenigstens kurzzeitig ein Lösungsmittel für den Klebstoff beigegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsphase am Ende jeder Sprühphase stattfindet.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Klebstoff wäßriger PU-Klebstoff und als Lösungsmittel Wasser verwendet wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Reinigungsphase die Sprühluftzufuhr unterbrochen und stattdessen Lösungsmittel zugeführt wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsphase folgende Schritte umfaßt:
 - einen ersten Schritt, in dem ausschließlich die Sprühluftzufuhr arbeitet,
 - einen zweiten Schritt, in dem die Sprühluftzufuhr unterbunden ist und Lösungsmittel unter Druck in eine Zuführung für die Sprühluft gegeben wird und
 - einen dritten Schritt, in dem die Lösungsmittelzufuhr abgestellt ist und die Sprühluftzufuhr arbeitet.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schritt und der dritte Schritt im wesentlichen gleich lange Zeitspannen beanspruchen.
 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Schritt im wesentlichen ein Fünftel der Zeitspanne beansprucht, wie der erste Schritt.
 8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schritt ungefähr 0,5 s dauert.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, es bei der Schuhherstellung zum Auftragen des Klebstoffes auf Schuhböden (15) angewendet wird.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Klebstoffauftrag während der Sprühphase aus einer Richtung senkrecht zu dem jeweiligen Schuhboden (15) erfolgt.
 11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Klebstoff ausgehend von dem mittleren Vorderfußteil entlang der Ränder des Schuhbodens (15) aufgetragen wird.
 12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsphase durchgeführt wird, wenn der Sprühkopf (13) in einem mittleren Bereich des Schuhbodens (15) randfern steht.
 13. Beschichtungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Sprühkopf, der wenigstens mit einem an eine Sprühluftleitung angeschlossenen Sprühluftanschluß sowie einen Klebstoffanschluß versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühluftleitung (66) an eine gesteuerte Umschalteneinrichtung (78) angeschlossen ist, über die die Sprühluftleitung (66) wahlweise an eine Sprühdrukleitung (80) als Druckluftquelle (67) oder an eine Lösungsmittelquelle (91) anschaltbar ist.
 14. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühkopf (13) ein gesteuertes Nadelventil zur Regulierung und Steuerung der Klebstoffzufuhr aufweist.
 15. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Nadelventil eine Ventilnadel (29) aufweist, die auf die geschlossene Stellung des Nadelventils zu federbelastet ist.
 16. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilnadel mit einem Kolben (34) verbunden ist, der abgedichtet und in Längsrichtung der Ventilnadel (29) beweglich in einer Kammer (37) mit einem nach außen geführten Druckluftanschluß (38) aufgenommen ist.
 17. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitshub des Kolbens (34) in Richtung auf die geöffnete Stellung des Nadelventils durch eine in der axialen Verlängerung der Ventilnadel (29) angeordnete Mengenregulierschraube (48) begrenzt ist.

18. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschalteneinrichtung (78) ein Ventil (83) für Druckluft und ein Ventil (84) für Lösungsmittel aufweist.
19. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (83, 84) 3/2-Wegeventile (83, 84) sind.
20. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (83) für Druckluft und das Ventil (84) für Lösungsmittel ausgangsseitig über ein Wechselventil (81) zusammengeschaltet sind.
21. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Wechselventil (81) ausgangsseitig an die zu dem Sprühkopf (13) führende Sprühluftleitung (66) angeschlossen ist.

5

10

15

20

25

30

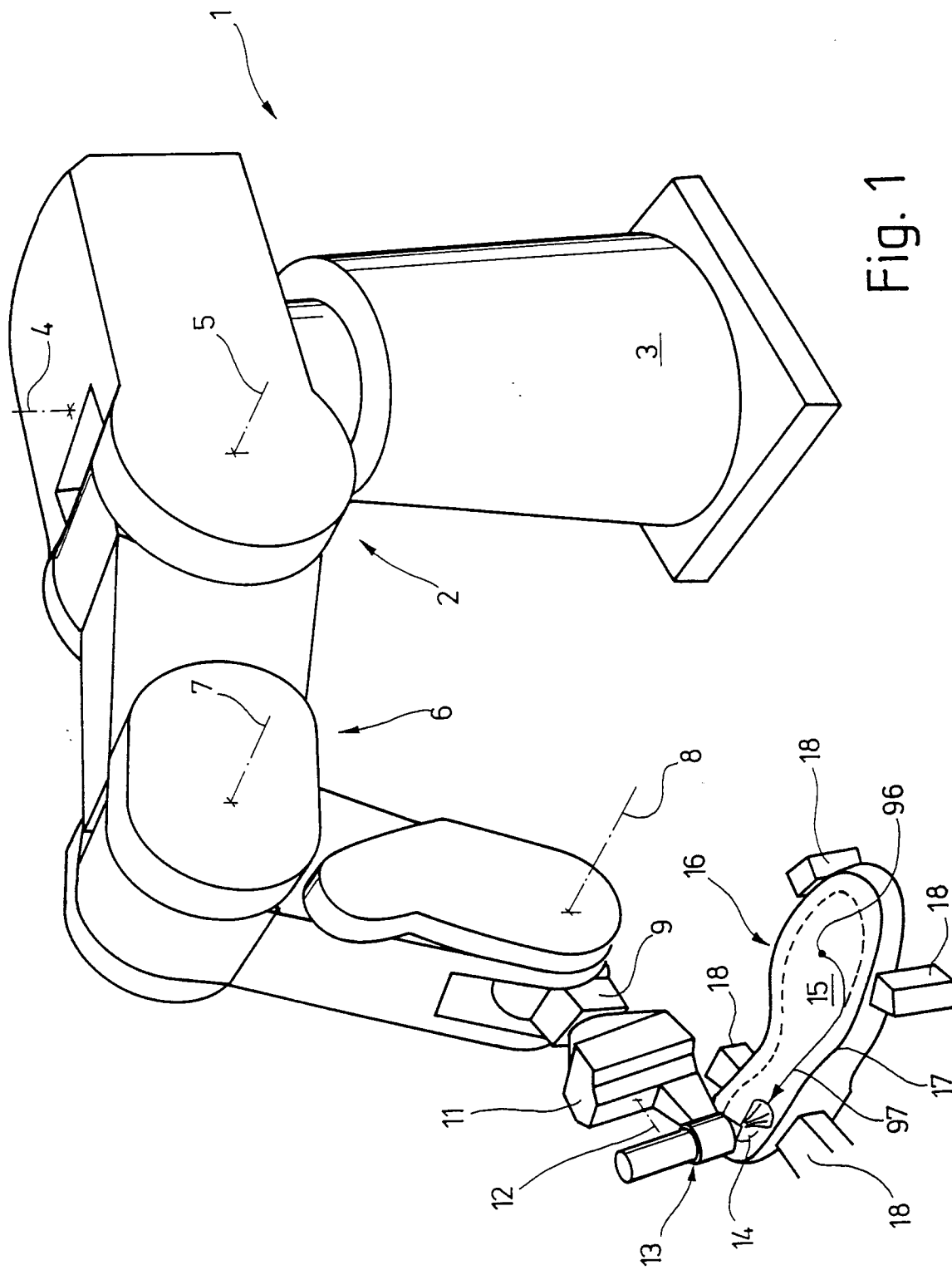
35

40

45

50

55



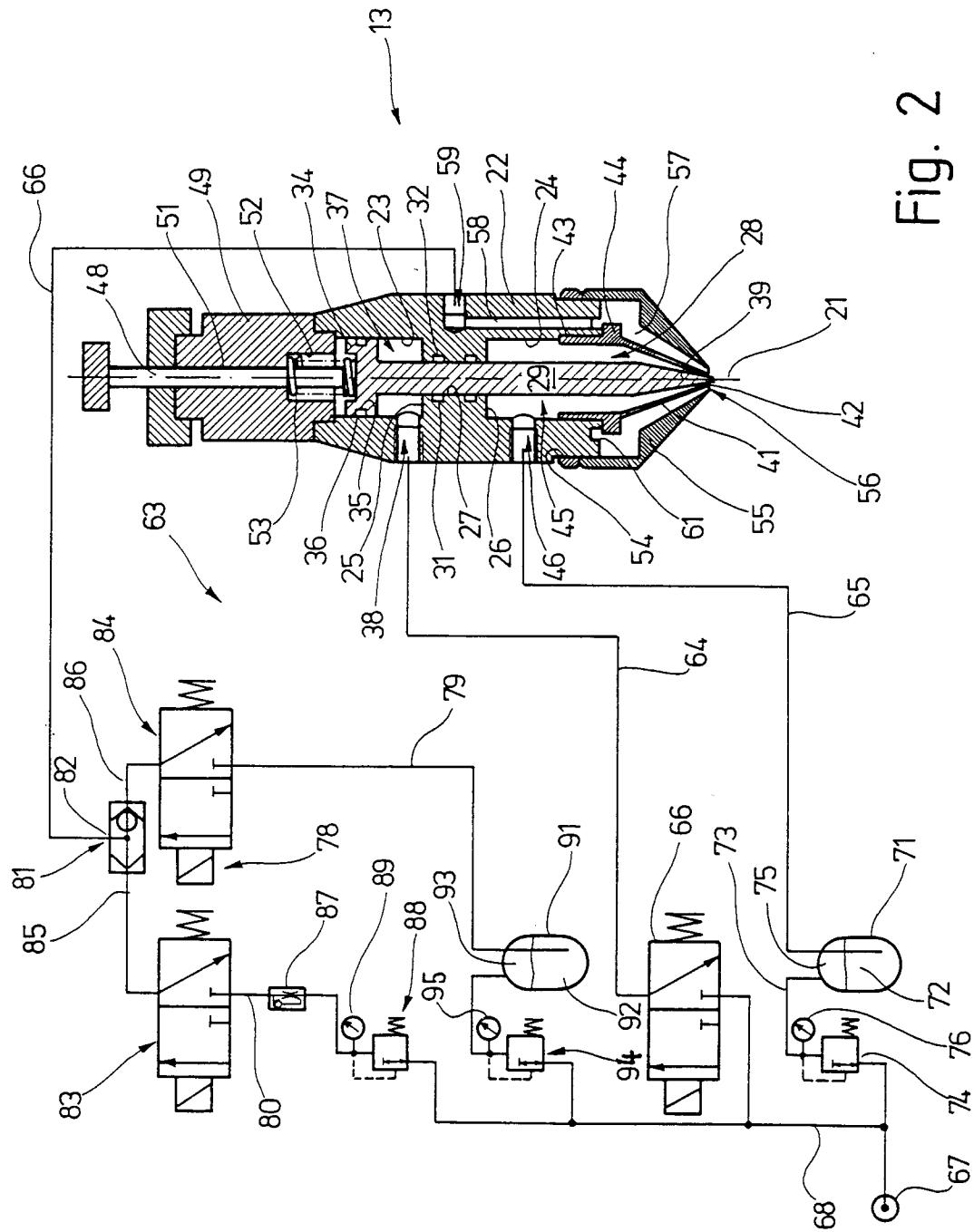


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 2798

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| Y | DE-A-2 457 268 (K. AYEN) * Zusammenfassung; Ansprüche * | 1-21 | A43D25/18 A43D119/00 |
| Y | DE-U-8 903 842 (BIMA MASCHINENFABRIK GMBH) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildung 1 * | 1-21 | |
| A | DATABASE WPI Week 8912, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 89-088036 & HU-A-47 143 (TAURUS GUMIIPARI VALLALA) 30. Januar 1989 * Zusammenfassung * | 3 | |
| A | DE-C-3 440 417 (BIMA MASCHINENFABRIK GMBH) | | |
| A | US-A-4 098 632 (SPRAGUE, JR.) | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | A43D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 07 OKTOBER 1993 | Prüfer SOEDERBERG J.E. |
| 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 | |