



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 075 258
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 82108477.9

Int. Cl.³: B 05 B 12/14, B 05 B 5/02

Anmeldetag: 14.09.82

Priorität: 17.09.81 DE 3137074

Anmelder: **RANSBURG GmbH**,
Borsigstrasse 9 Postfach 1140, D-6056 Heusenstamm
(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.03.83
Patentblatt 83/13

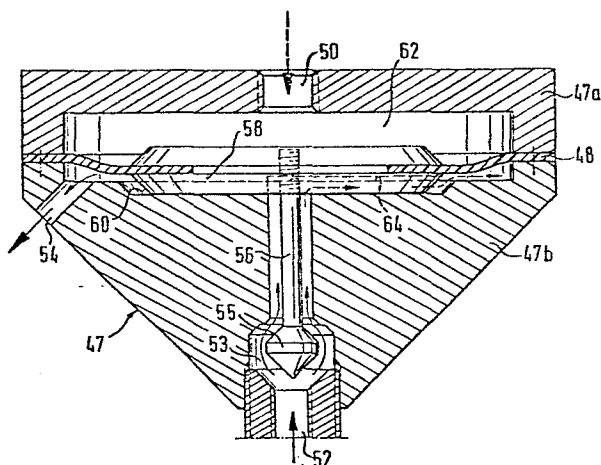
Erfinder: **Fleig, Gunther**, Rosenstrasse 3, D-6450 Hanau
(DE)
Erfinder: **Ott, Winfried**, Hainhäuser Strasse 38,
D-6054 Rodgau (DE)

Benannte Vertragsstaaten: **BE FR IT NL SE**

Vertreter: **Berg, Wilhelm, Dr. et al, Dr. Berg, Dipl.-Ing.**
Stapf, Dipl.-Ing. Schwabe, Dr. Dr. Sandmair
Mauerkircherstrasse 45, D-8000 München 80 (DE)

54 Anlage zum Beschichten von Werkstücken mit einer Flüssigkeit.

57 Bei einer Anlage zum Beschichten von Werkstücken mit einer Flüssigkeit, bspw. zum elektrostatischen Lackieren von Kraftfahrzeug-Karosserien im Fließbandbetrieb, mit Zerstäubern für die Flüssigkeit, bei der ein Flüssigkeitsdruckregler zwischen einem Flüssigkeitswechsler und mindestens einem, an den Flüssigkeitswechsler angeschlossenen Zerstäuber angeordnet ist, wird ein druckluftgesteuerter Flüssigkeitsregler verwendet. An seiner Membran (48) ist an der der Beschichtungsflüssigkeitskammer zugewandten Seite eine verdickte Platte (58) angebracht, die den Einlass (52) für die Beschichtungsflüssigkeit bei maximalem Luftdruck überdeckt. Dadurch wird um die Platte in der Kammer ein ringförmiger Raum geschaffen. Eine Nut (64) in der Platte verbindet den Einlass mit dem ringförmigen Raum. In den Einlass (52) wird Spülflüssigkeit gegeben. Der Umfang der Kammer wird durch das Strömen der Spülflüssigkeit im ringförmigen Raum besonders gut gereinigt.



EP 0 075 258 A2

Ransburg GmbH, D-6056 Heusenstamm

Anlage zum Beschichten von
Werkstücken mit einer Flüssigkeit

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Anlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Eine Anlage der angegebenen Gattung ist aus der deutschen Auslegeschrift DE-AS 1 577 696 bekannt. Derartige Anlagen weisen gegenüber noch früheren Anlagen, bei denen Flüssigkeitsdruckregler zwischen jeweils einer Quelle und einem oder mehreren Flüssigkeitswechslern angeschlossen waren, den Vorteil auf, daß die Zahl der Flüssigkeitsdruckregler
10 erheblich vermindert werden kann.

Unter "Flüssigkeit" soll insbesondere ein Lack verstanden werden. Die Quellen können bspw. Lackbehälter sein, die ggfs. auf Hochspannung liegen. Die Quellen sind bevor-
15 zugt Ringleitungen, in denen die verschiedenen Beschichtungsflüssigkeiten voneinander getrennt unter einem gewissen Druck zirkulieren, der dann vom Flüssigkeitsdruckregler nach den Erfordernissen beim Beschichten eingestellt wird. Unter Flüssigkeitswechsler wird eine Ein-
20 richtung verstanden, die es erlaubt, wahlweise eine der Flüssigkeiten aus den an den Flüssigkeitswechsler angeschlossenen Quellen einer Ausgangsleitung des Flüssigkeits-

wechslers zuzuführen.

Unter Flüssigkeitsdruckreglern werden Einrichtungen ver-
standen, die den Druck der vom Zerstäuber zu zerstäuben-
den Beschichtungsflüssigkeit für den jeweiligen Verwen-
5 dungszweck passend einstellen. Dabei werden unter Flüssig-
keitsdruckreglern auch Einrichtungen verstanden, die den
Flüssigkeitsdruck nur steuern oder einstellen, und bei
denen eine Regelung erst mit Hilfe außerhalb des Flüssig-
10 keitsdruckreglers im engeren Sinne befindlicher Einrich-
tungen oder überhaupt nicht stattfindet. Mit den Flüssig-
keitsdruckreglern können bspw. Lackdrucke von etwa 1 MPa
(10 Bar) in Abhängigkeit von der Steuerluft auf einen
Druck im Bereich von etwa 0-0,4 MPa (0-4 Bar) für die
15 einzelnen Zerstäuber reduziert werden. Dies ist deshalb
notwendig, weil die einzelnen Lacke je nach Art, z.B.
nach ihrer Viskosität, ihrem Festkörpergehalt usw., unter-
schiedliche Drücke erfordern, wenn sie den Lackzerstäu-
bern zugeführt werden, damit optimale Lackiererergebnisse
20 erzielt werden können. Die Flüssigkeitsdruckregler können
dabei entweder manuell oder durch Fernsteuerung verstellt
werden.

Bei den Anlagen nach der DE-AS 1 577 696 tritt aber das
25 Problem auf, daß die Flüssigkeitsdruckregler nunmehr im
Gegensatz zu früher mit mehreren Flüssigkeiten, z.B.
Farben, beaufschlagt werden und folglich bei einem Flüs-
sigkeits- bzw. Farbwechsel mit in den Zwischenreinigungs-
prozess einbezogen werden müssen. Ferner erschweren die
30 durch den Flüssigkeitsdruckregler und eventuelle nach-
geschaltete Einrichtungen bedingten Strömungsverhältnisse
die Reinigung der gesamten Anlage.

Die Erfindung schafft daher eine Anlage der angegebenen
35 Gattung, bei der Elemente der Anlage derart ausgestaltet

und/oder gesteuert werden, daß eine optimale Zwischenreinigung der mit wechselnden Beschichtungsflüssigkeiten in Berührung kommenden Teile, insbesondere des Flüssigkeitsdruckreglers, ermöglicht wird.

5

Dies wird durch die Weiterbildung gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1 erreicht.

10

Die Vertiefung hat dabei insbesondere den Sinn, sicherzustellen, daß trotz der verdickten Platte für den Durchfluß der Beschichtungsflüssigkeit durch die Regelkammer über den gesamten (horizontalen) Querschnitt wenigstens ungefähr die gleiche (vertikale) Höhe vorliegt.

15

Die erfindungsgemäße Lösung hat insbesondere den Vorteil, daß durch das Absenken der beschichtungsflüssigkeitsseitig an der Membran angebrachten Platte in die Vertiefung der verbleibende Raum eine ringförmige Gestalt annimmt und dadurch die zugeführte Reinigungsflüssigkeit günstiger strömt und die zu reinigenden Flächen besser und unter stärkerem Druck erreicht.

20

Zweckmäßig wird der Zustrom der Spül- bzw. Reinigungsflüssigkeit schon vor dem und während des Absenkens der Platte an die Regelkammer gelegt, um so eine intensive Reinigung der im Endzustand des Absenkens aneinander anliegenden Flächen der Platte und des Bodens der Vertiefung zu erreichen.

25

Bevorzugt sind die Tiefe der Vertiefung, die Dicke der Platte, der Durchmesser der Vertiefung und der Durchmesser der Platte so aufeinander abgestimmt, daß die Höhe des sich ergebenden Ringkanals über den Querschnitt des Kanals im wesentlichen konstant bleibt.

30

Hierbei wurde von einem im wesentlichen rotationssymmetrischen Aufbau des Flüssigkeitsdruckreglers ausgegangen. Die Abmessungen lassen sich aber auch bei anderen Formen entsprechend anpassen. "Im wesentlichen" soll vorzugsweise bedeuten, daß die Höhe zwischen dem Ein- und Zweifachen schwanken kann. Dies hat den Vorteil, daß eine Strömung mit besonders guter Reinigungswirkung erzielt wird.

Bevorzugt mündet der Ausgang der Nut an der vom Auslaß für die Beschichtungsflüssigkeit entgegengesetzt abgelegenen Seite der Platte. Bevorzugt ist auch die Nut so bemessen, daß sich für die Spülflüssigkeit ein ungefähr konstanter Strömungsquerschnitt über ihren ganzen Weg ergibt.

Bevorzugt ist ein zusätzlicher Einlaß für die Spülflüssigkeit vorgesehen.

Dieser Einlaß hat insbesondere den Vorteil, daß damit ggfs. besonders schwierig zu erreichende Bereiche der Regelkammer gespült werden können. Ferner kann durch geeignete Vermischung mit dem Strom aus der Nut eine besonders geeignete, reinigungsintensive Strömung erzielt werden.

Bevorzugt mündet der zusätzliche Einlaß tangential in die Regelkammer. Dadurch kann die Spülflüssigkeit besonders günstig in den gebildeten Umlaufring eingeführt werden.

Besonders bevorzugt wird die Spülflüssigkeit unter einem Winkel zur Horizontalebene der Regelkammer eingeführt. Unter Horizontalebene wird im wesentlichen die Membranebene verstanden.

Dies hat insbesondere den Vorteil, daß eine spiralförmig verlaufende Spülflüssigkeits-Strömung erzielt werden kann.

Besonders bevorzugt ist hinter jedem Flüssigkeitsdruckregler eine Drossel in der Speiseleitung für die Zerstäuber angeordnet. Diese Flüssigkeitswiderstandsstrecke muß vorgesehen sein, um den Regelbereich für die Austrittsmenge an Flüssigkeit im vorgesehenen Druckbereich von 0-0,4 MPa ausreichend spreizen zu können. Dafür werden z.B. auch aufgerollte Rohre verwendet, die jedoch schwerer zu spülen sind, wenn die Farbe gewechselt wird.

Bevorzugt ist die Drossel steuerbar. Dies hat insbesondere den Vorteil, daß die Drossel während der Zufuhr der Beschichtungsflüssigkeit ihre Aufgabe erfüllen kann, aber zum Durchfluß der Spülflüssigkeit geöffnet werden kann und die Spülflüssigkeit somit nicht behindert. Dadurch wird weiter eine verbesserte Reinigung der Anlage erzielt.

Bevorzugt wird die Drossel durch eine elektromagnetisch betätigbare Schlauchklemme gebildet.

Bevorzugt ist dem Druckregler eine volumetrische Meßzelle nachgeschaltet, die den Ist-Wert der Flüssigkeitsmenge ermittelt. Durch die Feststellung des Ist-Wertes kann der Flüssigkeitsdruckregler genauer auf die jeweilig herrschenden Verhältnisse eingestellt werden. Dabei wird jeder Druckregler mittels des Vergleiches eines Sollwertes mit dem von der volumetrischen Meßzelle ermittelten Ist-Wert über einen Regelkreis gesteuert. Die volumetrische Meßzelle arbeitet bevorzugt nach dem Zahnradpumpenprinzip.

Der Vorteil einer derartigen Regelung liegt darin, daß Änderungen der Viskosität der Beschichtungsflüssigkeit selbsttätig ausgeglichen werden, also ein praktisch viskositätsunabhängiger Betrieb erreicht wird. Ferner entnimmt jeder Flüssigkeitsdruckregler dem Farbwechsler so viel Flüssigkeit, wie er für den einwandfreien Betrieb

benötigt, und zwar unabhängig vom Vordruck am Flüssigkeitsdruckregler, von der Länge der Leitung zwischen dem Flüssigkeitsdruckregler und dem Farbwechsler sowie der Länge der symmetrischen Verteilerstücke am Ausgang des Farbwechslers.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 schematisch den Gesamtaufbau einer erfindungsgemäßen Anlage zum Beschichten von Werkstücken;

15

Fig. 2 eine Schnitt durch den Flüssigkeitsdruckregler in einer Stellung zum Einstellen des Beschichtungsflüssigkeitsdruckes;

20

Fig. 3 einen Schnitt durch einen Flüssigkeitsdruckregler, bei dem durch maximalen Steuerdruck die Membran soweit abgesenkt ist, daß die Platte den Boden der Regelkammer berührt; und

25

Fig. 4 einen Schnitt durch eine Verbindungsleitung zwischen Flüssigkeitsdruckregler und Zerstäuber, mit der Drossel.

30

Eine Anlage zum elektrostatischen Beschichten von Werkstücken, beispielsweise KFZ-Karosserien im Fließbandbetrieb, weist mehrere Quellen für die Beschichtungsflüssigkeit auf, die bspw. durch die oben erwähnten Lackringleitungen gebildet werden können, in denen die Beschichtungsflüssigkeit, also der Lack, kontinuierlich umläuft.

35

In Fig. 1 sind diese Quellen 10R für eine rote Beschichtungsflüssigkeit, 10B für eine blaue Beschichtungsflüssig-

keit und 10G für eine grüne Beschichtungsflüssigkeit angedeutet. Selbstverständlich sind im allgemeinen mehr Farbtöne und damit auch entsprechend mehr Quellen vorgesehen.

- 5 Jede Quelle 10R, 10B und 10G ist mit allen drei Farbwechslern 12, 14, 16 verbunden, wie durch die Verbindungsleitungen angedeutet wird.

- 10 Jeder Farbwechsler 12, 14 bzw. 15 ist wiederum mit mindestens einem Zerstäuber verbunden, der mit der entsprechenden Farbe gespeist werden soll. Hierbei sind verschiedene Arten von Anschlüssen möglich.

- 15 Wenn bspw. nur der Zerstäuber 40 mit der roten Beschichtungsflüssigkeit mit dem Druck p_1 gespeist werden muß, wird eine Reihenschaltung aus dem Farbwechsler 12, einem Farbdruckregler (FDR) 18, der den Flüssigkeitsdruck p_1 liefert, einer noch zu erläuternden Drossel 26, einer noch zu erläuternden Meßzelle 34 und dem Zerstäuber 40 verwendet.

- 20 Die Zerstäuber 41 und 42 werden bspw. mit blauer Beschichtungsflüssigkeit gespeist, d.h., sie sind über einen Farbwechsler 14 an die Quelle 10B angeschlossen. Dabei soll der Zerstäuber 41 mit dem Druck p_2 und der Zerstäuber 25 42 mit dem Druck p_3 mit $p_2 \neq p_3$ betrieben werden. Dies bedingt eine Verzweigung von dem Farbwechsler 14 über eine erste Reihenschaltung aus dem Flüssigkeitsdruckregler 20, der Drosselstelle 28 und der Meßzelle 35 zu dem Zerstäuber 41 und über eine zweite Reihenschaltung aus dem 30 Flüssigkeitsdruckregler 22, der Drossel 30 und der Meßzelle 36 zu dem Zerstäuber 42.

- Schließlich ist in Fig. 1 noch eine dritte Variante dargestellt, nämlich die Speisung von drei Zerstäubern 43, 44 35

und 45 mit grüner Beschichtungsflüssigkeit und dem gleichen Flüssigkeitsdruck p_3 . Hierbei verzweigt sich die Leitung von der Quelle 10G über den Flüssigkeitswechsler 16 in drei Reihenschaltungen, nämlich über den Flüssigkeitsdruck-
5 regler 23, die Drossel 31 und die Meßzelle 37 zu dem Zerstäuber 43, über den Flüssigkeitsdruckregler 24, die Drossel 32 und die Meßzelle 38 zu dem Zerstäuber 44, und über den Flüssigkeitsdruckregler 25, die Drossel 33 und die Meßzelle 39 zu dem Zerstäuber 45.

10

In Fällen, wo bspw. ein weiterer Zerstäuber stets mit der gleichen Farbe und dem gleichen Druck wie bspw. der Zerstäuber 42 betrieben werden soll, kann dieser (nicht gezeigte) weitere Zerstäuber nach der Meßzelle 36 dem Zerstäuber 42
15 parallel geschaltet werden.

Im ungünstigsten Fall ist also für jeden Zerstäuber eine Drossel, ein Flüssigkeitswechsler und ein Flüssigkeitsdruckregler vorgesehen. Es läßt sich jetzt also
20 gemäß einer besonderen Weiterbildung auch die Zahl der erforderlichen Flüssigkeitswechsler verringern, da nunmehr mehrere Zerstäuber, die mit der gleichen Beschichtungsflüssigkeit, aber unterschiedlichen Drücken betrieben werden, dem gleichen Farbwechsler nachgeschaltet werden können.

25

Die verstellbaren Einheiten, nämlich die Flüssigkeitswechsler, die Flüssigkeitsdruckregler und die Drosseln werden durch eine herkömmliche Programmsteuerung gesteuert, wobei die Drosseln und die Flüssigkeitswechsler die schematisch angedeuteten, elektrischen Steuersignale und die
30 Farbdruckregler Steuerluftsignale empfangen.

In den Figuren 2 und 3 ist ein Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Flüssigkeitsdruckregler dargestellt. Ein
35 solcher Flüssigkeitsdruckregler weist ein Gehäuse 47 mit

einem Oberteil 47a und einem konischen Unterteil 47b auf. Das Oberteil 47a und das Unterteil 47b sind mit einer im, wie in der Zeichnung gesehen horizontalen, Schnitt im wesentlichen kreisförmigen und im Vertikal-
5 schnitt im wesentlichen rechteckigen Aussparung versehen, so daß sich eine im wesentlichen zylindrische Reglerkammer 62 ergibt.

Zwischen das Oberteil 47a und das Unterteil 47b ist eine
10 verformbare Membran 48 eingespannt, die die Reglerkammer 62 in eine Steuerluftkammer und eine Beschichtungsflüssigkeitskammer unterteilt.

Das Oberteil 47a ist mit einer zentrischen Einlaßöffnung
15 50 für die Steuerluft versehen, die in die Steuerkammer einströmt und die Membran 48 entsprechend ihrem Druck verformt.

Das konische untere Teil 47b ist mit einem zentrischen
20 Einlaß 52 für die Beschichtungsflüssigkeit, bspw. Lack, versehen, die sich von der Spitze des Konus bis in die Kammer für die Beschichtungsflüssigkeit erstreckt. Im Bereich seines unteren Endes ist der Einlaß 52 für die Beschichtungsflüssigkeit mit einer Verbreiterung 53 aus-
25 gebildet, in der sich das verbreiterte Ventilglied 55 einer Reglernadel 56 befindet. Das dem Ventilglied 55 gegenüberliegende Ende der Reglernadel 56 ist an der Membran 48 befestigt, d.h., entsprechend der Verformung der Membran 48 wird das Ventilglied 55 in dem Hohlraum 53
30 verschoben und stellt damit eine bestimmte Durchflußöffnung und dadurch wiederum die Durchflußmenge ein.

Die der Membran 48 gegenüberliegende, obere Wand des unteren Teils 47b ist mit einer Aussparung 60 versehen.

35 An der Membran 48 ist eine Platte 58 befestigt, die sich

- zusammen mit der Membran 48 bewegt. Der untere Teil der Platte 58 paßt in die Vertiefung 60 des unteren Teils 47b. Dabei ist jedoch die Dicke der Platte etwas größer als die Tiefe der Vertiefung. Um den Umfang der Platte ist dann, wenn die Platte in der Vertiefung sitzt, noch ein ringförmiger Raum frei (s. Fig. 3). Mit "Platte" i.S. der Erfindung ist immer der beschichtungsflüssigkeitsseitig an der Membran befestigte Teil gemeint.
- 10 Die der Vertiefung 60 gegenüberliegende Fläche der Platte 58 weist eine Nut 64 auf, die in Fig. 2 und 3 durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Diese Nut führt zum Außenrand der Platte in zum Auslaß 54 für die Beschichtungsflüssigkeit entgegengesetzter Richtung. Diese Nut
- 15 stellt eine Verbindung von dem Einlaß 52 für die Beschichtungsflüssigkeit zu dem ringförmigen Kanal her, der zwischen der Membran 48, dem unteren Teil 47b und der Platte 58 ausgebildet wird. Von diesem ringförmigen Kanal strömt die Flüssigkeit durch den Auslaß 54 aus dem Regler.
- 20 Fig. 2 zeigt den Flüssigkeitsdruckregler in der Regelstellung, d.h., entsprechend dem Druck der zugeführten Steuerluft wird die Membran 48 und damit die Reglernadel 56 verschoben, um einen bestimmten, von dem Abstand zwischen dem
- 25 Ventilglied 55 und der Wand des Einlasses 52 abhängenden Durchfluß einzustellen.
- Durch entsprechende Justierung des Drucks der Steuerluft kann also im Zusammenwirken zwischen der Durchflußmenge,
- 30 dem anstehenden Druck der Beschichtungsflüssigkeit und der durch die Drossel (s. Fig. 4) gebildeten Widerstandsstrecke ein bestimmter Druck der Beschichtungsflüssigkeit eingestellt werden.
- 35 Fig. 3 zeigt den Flüssigkeitsdruckregler im voll geöffneten Zustand, d.h., bei maximalem Druck der Steuerluft;

bei diesem Zustand gibt das Ventilglied 55 die maximale Durchflußöffnung frei, während die Platte 58 in der Vertiefung 60 auf der oberen Fläche des unteren Teils 47b aufliegt, also eine Strömung von dem Einlaß 52 nur noch
5 über die Nut 64 zu dem ringförmigen Kanal möglich ist.

Während eines Überganges zu diesem Zustand und in diesem Zustand wird über den Einlaß 52 Spülflüssigkeit, im allgemeinen ein Lösungsmittel, zugeführt, so daß die maximal
10 mögliche Menge Spülflüssigkeit den Flüssigkeitsregler durchströmen kann.

Die Spülflüssigkeit strömt also von dem Einlaß 52 an dem Ventilglied 55 vorbei, durch die Nut 64 und den ringförmigen
15 Kanal zu dem Auslaß 54. Beim Absenken der Platte 58 wird wegen der zunehmenden Verengung der Plattenboden und die Bodenfläche der Vertiefung besonders gut gespült. Bei vollständig abgesenkter Platte werden dann die Umfangswände der Kammer wegen der Strömung in einem Ringkanal besser gespült.

20 Zur weiteren Verbesserung der Reinigungswirkung ist ein weiterer Einlaß 66 (Fig. 2) für die Spülflüssigkeit vorgesehen, der tangential und unter einem Winkel zur Horizontal-Ebene der Kammer zum ringförmigen Kanal der Kammer verläuft. Dieser zusätzliche Einlaß 66 für die Spülflüssigkeit kann durch ein schematisch in Fig. 2 angedeutetes Nadelventil 65 geöffnet und verschlossen werden.

30 Von diesem Einlaß 66 fließt die Spülflüssigkeit in einer spiralförmigen Strömung durch den ringförmigen Kanal, so daß die gesamten Wände des Kanals von der Spülflüssigkeit beaufschlagt werden und dadurch eine optimale Reinigung gewährleistet ist.

35 In Fig. 4 ist eine Ausführungsform einer Drossel dargestellt,

die bei einer elastischen Verbindungsleitung, bspw. einem Schlauch, zwischen dem Regler und dem zugehörigen Zerstäuber eingesetzt werden kann.

- 5 Diese Drossel wird durch eine schematisch angedeutete Schlauchklemme 70 gebildet, die den elastischen Verbindungsschlauch 68 umgibt. Die Schlauchklemme 70 kann elektromagnetisch, bspw. über eine Spindel 72, in Richtung des Pfeils in Fig. 4 verstellt werden, um dadurch den
10 Schlauch 68 zusammenzudrücken bzw. zu öffnen und den Durchflußquerschnitt zu verengen bzw. zu erweitern.

- Beim normalen Betrieb befindet sich die Schlauchklemme 70 in einer bestimmten, dem entsprechenden Durchflußquerschnitt des Schlauchs 68 zugeordneten Lage, wodurch sich
15 ein genau definierter Strömungswiderstand hinter dem Flüssigkeitsdruckregler ergibt. Wie oben bereits erwähnt wurde, definiert dieser Strömungswiderstand in Verbindung mit dem Steuerluftdruck und damit der Verformung der Membran
20 und dem Druck der anstehenden Beschichtungsflüssigkeit den Druck, mit dem die Beschichtungsflüssigkeit dem Zerstäuber zugeführt wird.

- Beim Spülen sollte die maximale Menge Spülflüssigkeit durch
25 die Drossel fließen, d.h., die Drossel sollte während des Spülens unwirksam gemacht werden, damit der Schlauch 68 seine maximale Durchflußöffnung einnehmen kann. Zu diesem Zweck wird die Schlauchklemme 70 in Richtung des Pfeils nach oben verstellt, so daß der elastische Schlauch 68
30 wieder auf seine Ausgangsform und damit seinen maximalen Durchflußquerschnitt zurückgeht.

- Zwischen jeder Drossel 26, 28, 30, 31, 32, 33 und dem zugehörigen Zerstäuber 40, 41, 42, 43, 44 und 45 ist eine
35 volumetrische Meßzelle 34, 35, 36, 37, 38, 39 angeordnet,

die nach dem Zahnradpumpenprinzip arbeitet. Diese Meßzelle liefert, zweckmäßigerweise in Form von digitalen Signalen, ein Ausgangssignal, das proportional zur Durchflußmenge der Flüssigkeit ist, also den Ist-Wert der Durchflußmenge darstellt, wie in Fig. 1 durch die Pfeile angedeutet ist. Dieser Istwert wird mit einem vorgegebenen Sollwert für die Durchflußmenge verglichen und zur Verstellung der Flüssigkeitsdruckregler 18, 20, 22, 23, 24 und 25 verwendet, nämlich zur entsprechenden Beeinflussung der Steuerluft.

Selbstverständlich kann ein erfindungsgemäßer Flüssigkeitsdruckregler, wie er hier für sich beschrieben wurde, auch in anderen Anlagen verwendet werden, wenn es dort darauf ankommt, daß der Flüssigkeitsregler gut zu reinigen ist.

Ende der Beschreibung

RANSBURG GmbH
Borsigstr. 9
6056 Heusenstamm

Anlage zum Beschichten von
Werkstücken mit einer Flüssigkeit

Patentansprüche

1. Anlage zum Beschichten von Werkstücken mit einer Flüssigkeit, insbesondere zum elektrostatischen Lackieren von Werkstücken im Fließbandbetrieb, mit einer Mehrzahl von Quellen (10R, 10B, 10G) für
5 unterschiedliche Beschichtungsflüssigkeiten, mit mindestens einem Zerstäuber (40-45) für die Beschichtungsflüssigkeiten, mit einem Flüssigkeitswechsler (12, 14, 16) zwischen den Quellen und dem mindestens einem Zerstäuber,
10 und mit einem zwischen dem Flüssigkeitswechsler und dem mindestens einem Zerstäuber angeschlossenen Flüssigkeitsdruckregler (18, 20, 22, 23, 24, 25), welcher Flüssigkeitsdruckregler ein Gehäuse mit einer in einer Regelkammer angeordneten Membran, die durch
15 Druckluft zur Steuerung verformbar ist, aufweist, und bei welchem Flüssigkeitsdruckregler auf einer Seite der Membran (48) der Eingang (50) für die Steuerluft und auf der anderen Seite der Membran

der Einlaß (52) und der Auslaß (54) für die Beschichtungsflüssigkeit vorgesehen sind und an den Einlaß (52) der Regelkammer für die Beschichtungsflüssigkeit eine Speiseleitung für eine Spülflüssigkeit anschließbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß an der Membran (48) eine verdickte Platte (58) angebracht ist, die bei hohem Steuerdruck in eine Vertiefung (60) der Regelkammer auf der Seite des Einlaßes für die Beschichtungsflüssigkeit gedrückt wird und den Einlaß (52) überdeckt, und daß eine Nut (64) in der Platte den Einlaß (52) für die Beschichtungsflüssigkeit mit dem radial äußeren Teil der Regelkammer (62) auch dann verbindet, wenn die Platte (58) am Boden der Vertiefung anliegt.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der verdickten Platte (58) ungefähr gleich, bevorzugt etwas größer, als die Tiefe der Vertiefung (60) der Regelkammer ist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Vertiefung (60), die Dicke der Platte (58), der Durchmesser der Vertiefung und der Durchmesser der Platte so aufeinander abgestimmt sind, daß die Höhe des sich ergebenden Ringkanals über den Querschnitt des Kanals im wesentlichen konstant bleibt.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang der Nut (64) an der vom Auslaß (54) für die Beschichtungsflüssigkeit entgegengesetzt abgelegenen Seite der Platte (58) mündet.

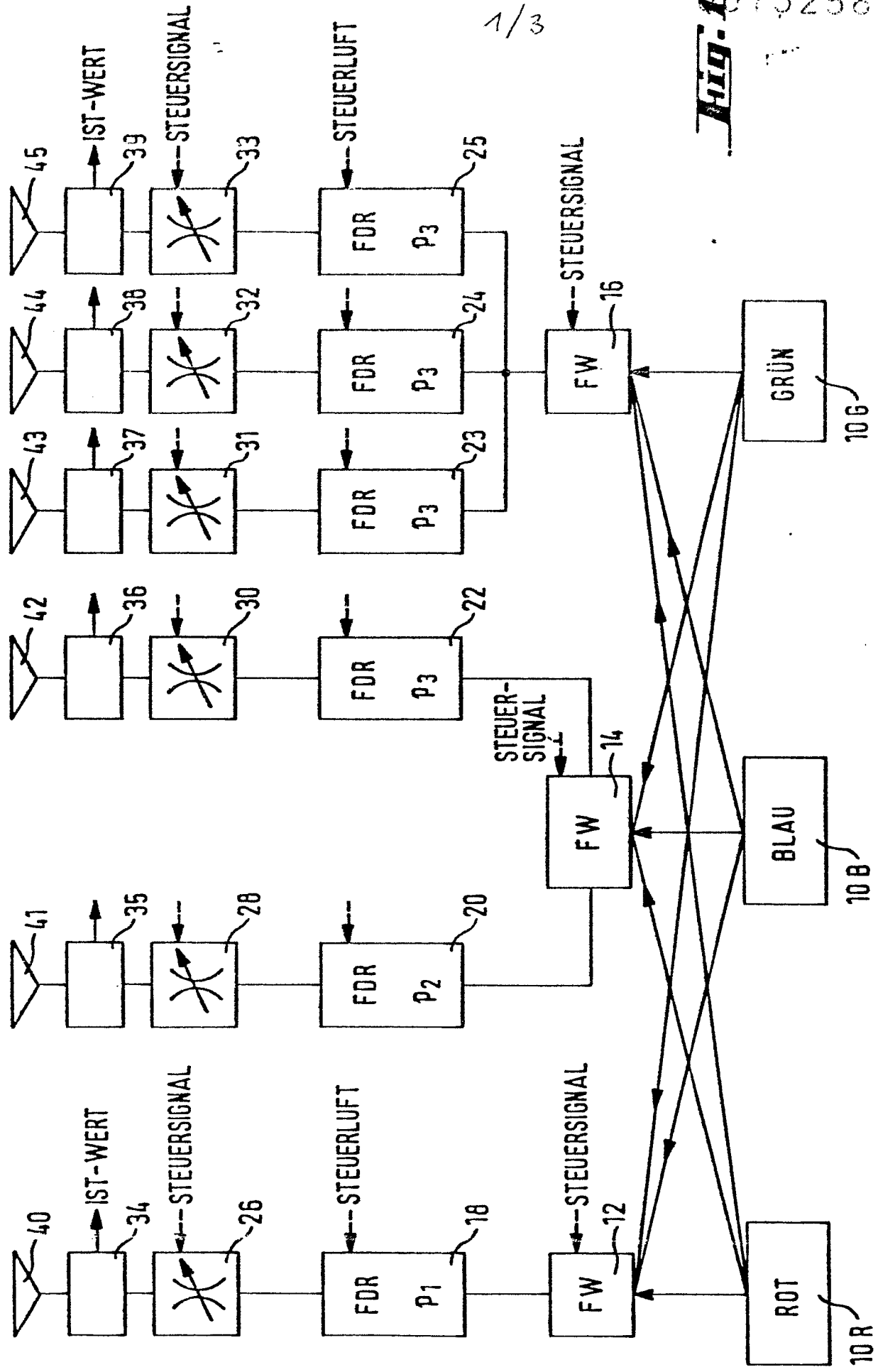
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Einlaß (66) für die Spülflüssigkeit vorgesehen ist.
- 5 6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzliche Einlaß (66) tangential in die Regelkammer mündet.
- 10 7. Anlage nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß (66) unter einem Winkel zur Horizontalebene der Regelkammer (62) mündet.
- 15 8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß hinter jedem Flüssigkeitsdruckregler (18, 20, 22-25) eine Drossel (26, 28, 30-33) in der Speiseleitung für die Zerstäuber (40, 41, 42-45) angeordnet ist.
- 20 9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (26, 28, 30-33) steuerbar ist.
10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel durch eine elektromagnetisch betätigbare Schlauchklemme gebildet wird.
- 25 11. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckregler eine volumetrische Meßzelle (34, 35, 36-39) nachgeschaltet ist, die den Istwert der Flüssigkeitsmenge ermittelt.
- 30

11.11.53

075258

Fig. 1

1/3



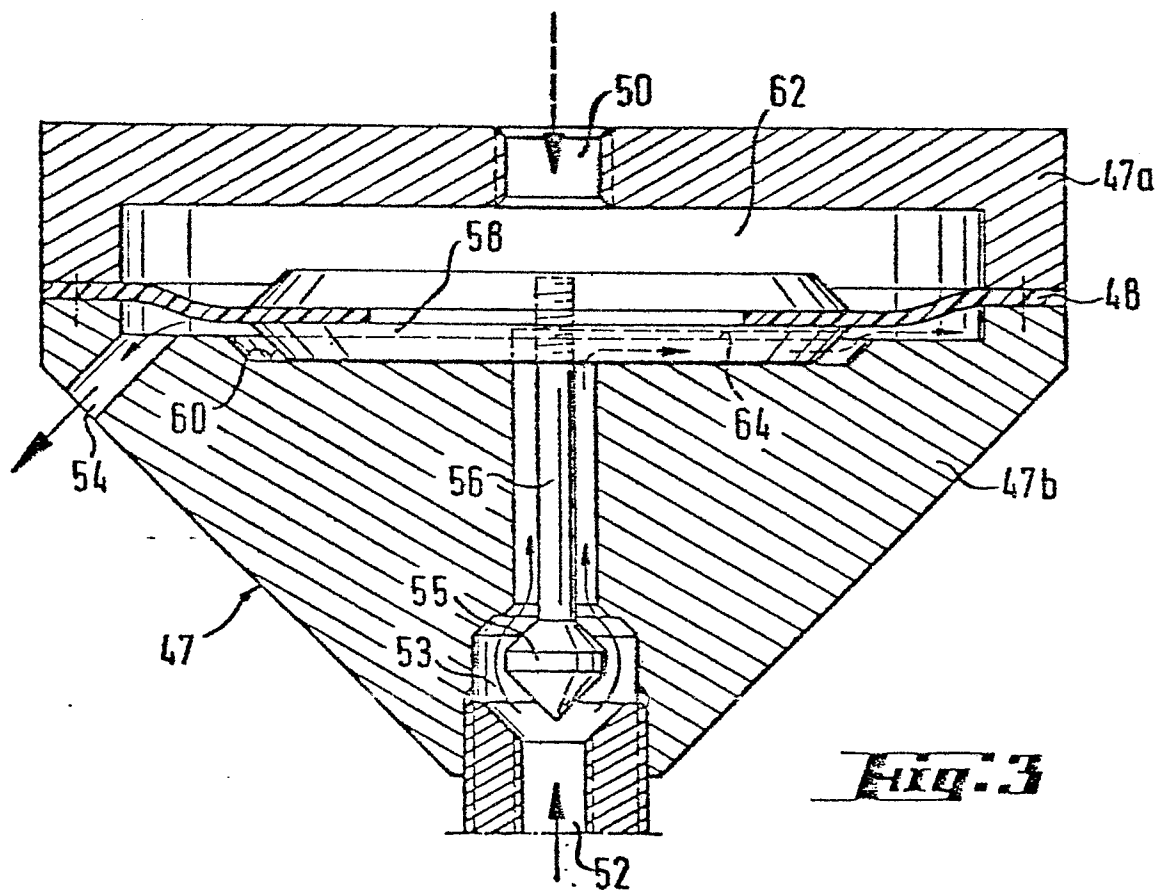
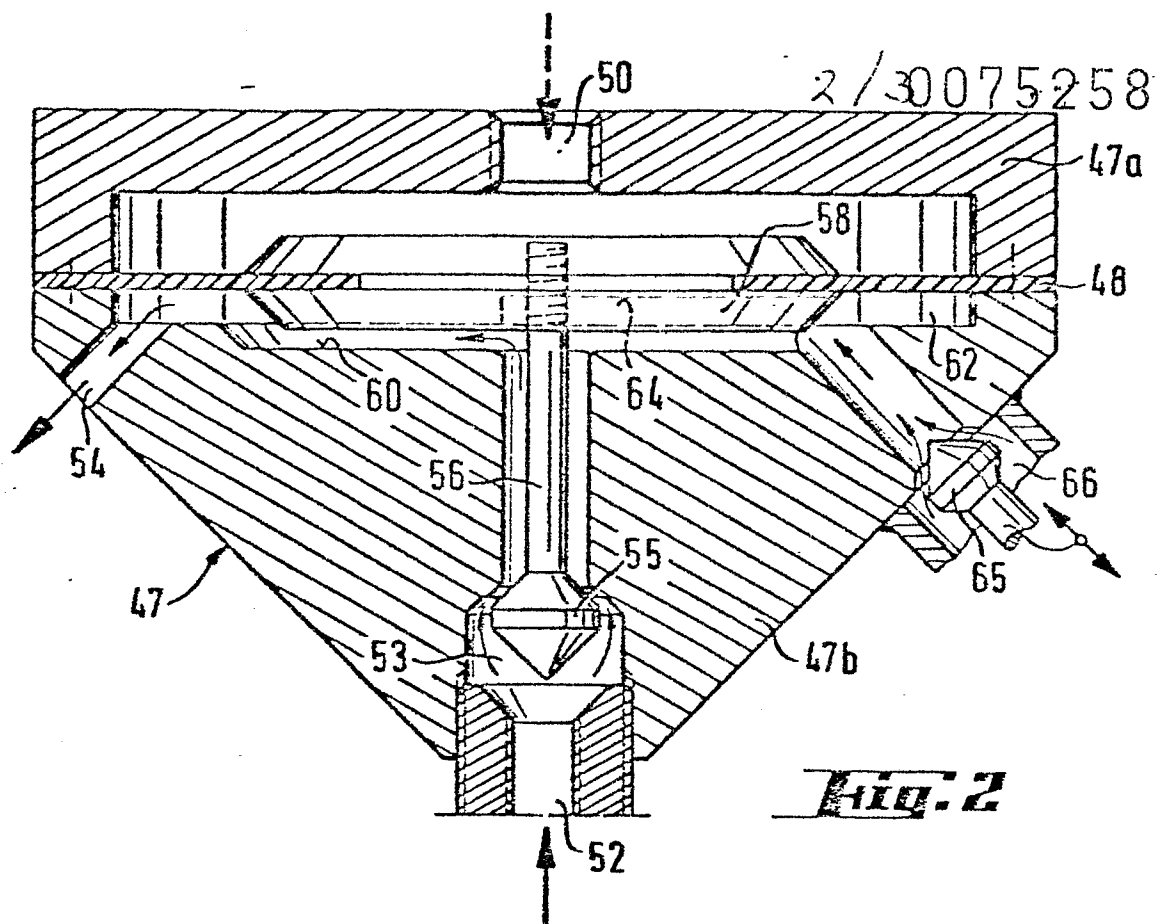


Fig. 4

