(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 949 008 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.10.2005 Patentblatt 2005/43

(51) Int Cl.[7]: **B05B 9/04**, F04B 49/00, F04B 49/24, F23D 11/26, F23D 11/28, F23D 11/30

(21) Anmeldenummer: **99250079.3**

(22) Anmeldetag: **16.03.1999**

(54) **Vorrichtung zum Beschichten von Blechen und Bändern**

Device for coating sheets and strips

Dispositif de revêtement de toles et de bandes

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

(30) Priorität: **16.03.1998 DE 19811400**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(73) Patentinhaber: **SMR de Haan GmbH**
46149 Oberhausen (DE)

(72) Erfinder: **Maresch, Peter, Dr.**
42551 Solingen (DE)

(74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter**
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner
Friedlander Strasse 37
12489 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 5 094 597

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

EP 0 949 008 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum dosierten Fördern eines Mediums, wobei die Vorrichtung einen Vorratstank für das Medium hat, und daß mindestens eine Hauptförderpumpe das Medium vom Vorratstank weg fördert. Eine solche Vorrichtung entsprechend dem Oberbegriffs der Ansprüche 1 und 2 wird in US 5094 597 gezeigt.

[0002] Beim Beschichten, insbesondere von Blechen und/oder Bändern, welche sich unter der Vorrichtung mit konstanter Geschwindigkeit bewegen, ist es notwendig, das Medium, insbesondere Öl, möglichst konstant zu einem Mittel zum Verteilen und/oder Versprühen des Mediums zu fördern, um eine gleichmäßige Beschichtung bzw. Ölung der Bleche und/oder Bänder zu gewährleisten. Heutige Vorrichtungen müssen sowohl die Mikroölung als auch herkömmliche Ölschichtdicken erzeugen, wodurch besondere Anforderungen an das Pumpensystem für die Dosierung bzw. für die gleichmäßige Förderung des Mediums gestellt sind.

[0003] Aufgrund der Blechbreiten-, Geschwindigkeits- und Schichtdickenbereiche müssen derartige Vorrichtungen Volumenströme im Bereich von ca. 0,001 ltr./min bis 2 ltr./min (Inspektionsanlage) realisieren. Dies entspricht einem Regelbereich von in etwa 1:2000. Bei den herkömmlich bekannten Vorrichtungen, wie sie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt sind, wird aus einem Vorratstank 1 über eine Pumpe 2 und einen Filter das beheizte Öl im Kreislauf über geheizte Leitungen 3 in dem Bereich der Einölmaschine und wieder zurück in den Tank geleitet. Um das Blech von oben und unten gleichmäßig mit Öl besprühen bzw. beschichten zu können, sind für die Ober- und Unterseite des Bleches jeweils zwei Dosierpumpen vorgesehen, die aus dem Kreislauf die erforderliche Ölmenge entnehmen. Zur genauen Dosierung wird die abgenommene Ölmenge durch ein Durchflußmeßgerät überwacht. Jedes Pumpenpaar 4a, 4b sowie 5a, 5b ist so dimensioniert, daß der geförderte Volumenstrombereich abgedeckt werden kann. Dabei deckt die kleinere Pumpe den Bereich der kleinen Volumenströme und die größere Pumpe den Volumenbereich der großen Volumenströme ab. Die Bereiche beider Pumpen überdecken sich, wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, je nach den gegebenen Anforderungen unterschiedlich groß. Im allgemeinen laufen beide Pumpen 4a, 4b nicht gleichzeitig. Lediglich beim Übergang, beim Beschleunigen oder Bremsen der zu beölenden Bleche kommt es teilweise zum gleichzeitigen Fördern der Pumpen. Für diesen kurzen Moment sind Ungenauigkeiten in der Dosierung unvermeidbar.

[0004] Da im Übergangsbereich beide Pumpen unterschiedliche Drehzahlen haben, sind separate Antriebe für die beiden Pumpen notwendig.

[0005] Ein Konzept, das einen Übergang in der Überlappungszone vermeidet und mit einem gemeinsamen Antrieb für beide Pumpen arbeitet, geht von der Tatsache aus, daß ein Teil der Variationsbreite durch eine Voreinstellung abgedeckt wird und sich während des Betriebes nicht ändert, was bedeutet, daß die Blechbreite und die erforderliche Schichtdicke konstant bleiben, und nur die Geschwindigkeitsänderungen regelbar sind. In diesem Fall ist ein entsprechend großer Überlappungsbereich vorzusehen, damit das Verhältnis zwischen dem maximalen Volumenstrom der kleinen Pumpe und dem minimalen Volumenstrom der großen Pumpe der Geschwindigkeitsänderung entspricht. Die Anforderungen an den Regelbereich der Pumpen sind bei diesem Konzept höher (1:200) als bei einem Konzept mit einem kleineren Überlappungsbereich (1:40). Beiden Konzepten ist gemeinsam, daß der gesamte Regelbereich der Pumpen ausgenutzt wird. Dies bedeutet, daß die Pumpen auch im unteren Drehzahlbereich gefahren werden, wodurch Pulsationen des Volumenstromes auftreten.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung bereitzustellen, bei der eine Pulsation der Volumenströme in einem möglichst breiten Regelbereich vermieden werden.

[0007] Diese Aufgabe wird erfinderisch, gemäß den Ansprüchen, dadurch gelöst, daß ein definierter Teil des Förderstromes nach verlassen der Hauptförderpumpe zurück zur Ansaugseite der Hauptförderpumpe oder dem Vorratstank geleitet wird, und zur Einstellung des abgezweigten Förderstroms mindestens eine Rückflußpumpe dient.

[0008] Die Aufgabe wird für Ölbeschichtungsanlagen, gemäß den Ansprüchen, speziell dadurch gelöst, daß ein definierter Teil des Förderstroms vor dem Erreichen des Mittels abgezweigt und zurück zur Ansaugseite der Hauptförderpumpe oder dem Vorratstank geleitet wird, und zur Einstellung des abgezweigten Förderstroms mindestens eine Rückflußpumpe parallel zur Hauptförderpumpe angeordnet ist, die das Medium von der Auslaßseite der Hauptförderpumpe hin zur Ansaugseite der Hauptförderpumpe oder dem Vorratstank fördert. Durch das Parallelschalten der Hauptförderpumpe und der Rückflußpumpe, wobei diese gegeneinander fördern, ist es möglich, beide Pumpen mit der gleichen Drehzahl fördern zu lassen, wodurch kein Medium hin zum verteilenden Mittel gefördert wird. Bei geringer Abweichung der Förderströme der beiden Pumpen, wobei stets die Rückflußpumpe einen kleineren Volumenstrom als die Hauptförderpumpe fördert, können beliebig kleine Volumenströme hin zum Verteilungsmittel, welches unter anderem ein elektrostatischer Sprühbalken sein kann, gefördert werden. Durch Abschalten der Rückflußmenge wird kein Medium mehr zurück zu der Pumpenansaugseite der Hauptförderpumpe gefördert, wodurch der die Hauptförderpumpe passierende Volumenstrom dem Volumenstrom durch das Verteilungsmittel entspricht. Durch eine derartige Beschaltung muß notwendigerweise nur noch eine Pumpe drehzahlregelbarn ausgelegt werden, wodurch Kosten für eine aufwendige Steuerung eines Motors einer Pumpe entfallen. Besonders vorteilhaft bei dieser ersten Ausführungsform der Erfindung ist, daß beide Pumpen nicht von der Drehzahl

Null bis zur Maximaldrehzahl gefahren werden müssen, da durch die Subtraktion der beiden geförderten Volumenströme der Pumpen eine minimale beliebige Drehzahl wählbar ist, bei der gerade kein Medium hin zum Verteilungsmittel gefördert wird. Hierdurch werden vorteilhaft die beim Stand der Technik auftretenden Pulsationen der Volumenströme bedingt durch zu geringe Drehzahlen der Pumpen vermieden.

[0009] Die oben gestellte Aufgabe wird ebenfalls gemäß den Ansprüchen dadurch gelöst, daß eine Reihenschaltung aus mindestens zwei Ventilen, von denen mindestens ein Ventil ein Proportionalventil ist, parallel zur Hauptförderpumpe angeordnet ist und zwischen den beiden Ventilen das Medium abgegriffen und zum Mittel geleitet wird. Durch die Beschaltung der Hauptförderpumpe mit einer Reihenschaltung aus mindestens zwei Ventilen, wobei zwischen den beiden Ventilen das Medium abgegriffen und zum Mittel geleitet wird, ist es möglich, ohne ein zusätzliche Pumpe einen beliebigen Volumenstrom einzustellen. Hierdurch werden vorteilhaft Installations- und Wartungskosten gespart und zudem die Funktionssicherheit der Vorrichtung erhöht.

[0010] Durch das Antreiben der Hauptförderpumpe und der Rückflußpumpe kann der effektiv geförderte Volumenstrom mittels nur eines Antriebes bzw. mittels nur einer Stellgröße eingestellt werden. Hierbei können die Hauptförder- und die Rückflußpumpe für unterschiedlich große Volumenströme bei gleicher Drehzahl dimensioniert sein. Es ist aber auch möglich, zwei identische Pumpen, die mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben werden, einzusetzen, wobei die Hauptförderpumpe mit einer höheren Drehzahl läuft als die Rückflußpumpe. Die verschiedenen Drehzahlen lassen sich z.B. mittels Differential- oder Verteilergetriebe realisieren.

[0011] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0012] Es zeigen:

Figur 1: ein Blockschaltbild einer Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik;

Figur 2: eine schematische Darstellung eines elektrostatischen Sprühbalkens zur Verteilung von Öl auf Blechen;

Figur 3 und 4: Steuerungsbereiche von Förderpumpen gemäß dem Stand der Technik;

Figur 5: ein Blockschaltbild mit zur Hauptförderpumpe parallel geschalteter Rückflußpumpe und

Figur 6: ein Drehzahl-Volumenstrom-Diagramm für eine Vorrichtung gemäß der Figur 5;

[0013] Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik mit einem Vorratstank 1, aus dem über eine Pumpe 2 ein Medium, insbesondere Öl, gefördert wird, welches durch geheizte Leitungen 3 wieder zurück in den Tank 1 gelangt. Zwischen den geheizten Leitungen 3 wird mittels Pumpen 4a, 4b, 5a, 5b das Öl abgepumpt und von dort über jede Pumpe nachgeschalteter Rückschlagventile 6 zu einem in Figur 2 dargestellten elektrostatischen Sprühbalken 10 gefördert.

[0014] In Figur 2 ist lediglich ein elektrostatischer Sprühbalken 10 für die Beschichtung der Oberseite des Bleches 13 dargestellt. Die Pumpen 4a, 4b sowie die Pumpen 5a, 5b für die Beschichtung des Bleches 13 mit einem Beschichtungsmedium 14 werden von nicht dargestellten Pumpensteuerungen gesteuert, wobei die tatsächliche Fördermenge jedes Pumpenpaares mittels eines Durchflußmessers 7, welcher in der Leitung 8, 9 zu dem jeweiligen elektrostatischen Sprühbalken 10 angeordnet ist, gemessen und den Pumpensteuerungen zugeführt wird. Das Fördermedium gelangt in den elektrostatischen Sprühbalken und wird dort gleichmäßig über die Breite des Bleches bzw. Blechbandes 13 verteilt.

[0015] Die Figuren 3 und 4 zeigen die Überlappungsbereiche der Förderpumpenpaare 4a, 4b sowie 5a, 5b bei einer Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik bedingt durch die Parallelschaltung und die Förderung in dieselbe Richtung beider Pumpen ist jeweils der kleinste Förderstrom durch die minimale Drehzahl der kleinsten der beiden Pumpen begrenzt.

[0016] Die Figur 5 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der parallel zur Hauptförderpumpe 16 eine Rückflußpumpe 17 angeordnet ist, wobei beiden Pumpen 16, 17 jeweils ein Rückschlagventil 6 nachgeschaltet ist, welches zur Erzeugung eines definierten Leckstromes in der jeweiligen Pumpe dient. Die Rückflußpumpe 17 sowie deren Rückschlagventil 6 ist über ein Mehrwegventil 18 mit der Hauptförderpumpe 16 in Verbindung. Mittels des Mehrwegventil 18 kann einmal die Rückflußpumpe 17 in entgegengesetzter Richtung zur Hauptförderpumpe fördern. Es ist jedoch auch möglich, daß beide Pumpen 16, 17 parallel fördern, so daß sich ihre Volumenströme addieren. Es ist ferner möglich, mittels des Mehrwegventils 18, die Rückflußpumpe 17 von der Hauptförderpumpe 16 mit beiden Zuführleitungen zu trennen.

[0017] Die drehzahlgeregelte Hauptförderpumpe 16 wird in Abhängigkeit des Wertes des Durchflußmessers 17a geregelt.

[0018] Parallel zu der Förderpumpe können auch zwei Proportionalventile angeordnet werden, wobei das Rückschlagventil 6 direkt hinter der Förderpumpe angeordnet ist. Zwischen den beiden Proportionalventilen wird dann der Volumenstrom durch eine Leitung abgegriffen und zum Sprühbalken geleitet. Zur Steuerung der der beiden Proportionalventile dient ein ebenfalls nicht dargestellter Drehzahlmesser, welcher in der Leitung angeordnet ist. Je nach Einstellung der Proportionalventile kann ein bestimmter Druck und somit ein be-

stimmter Förderstrom in der Leitung eingeregelt werden, wobei die Drehzahl der Förderpumpe konstant gehalten wird. Es ist jedoch auch möglich, die Pumpe drehzahlgeregelt auszuführen, wobei ein noch weiterer Regelungsbereich bei gleicher Dimensionierung der Proportionalventile ermöglicht wird. Die Leitung 15 greift, wie in der Figur 1 dargestellt, das Fördermedium zwischen den beiden geheizten Leitungen 3 ab.

[0019] Zusätzlich zu der Reihenschaltung der Proportionalventile kann ein weiteres Proportionalventil parallel zu der Förderpumpe geschaltet werden, durch das das von der Förderpumpe geförderte Medium von der Pumpenauslaßseite zur Pumpenansaugseite gelangen kann. Das weitere Proportionalventil dient bei einer mit konstanter Drehzahl gefahrenen Förderpumpe zur Druckminderung am Einlaß des Proportionalventils, wodurch der Regelbereich der Reihenschaltung der Proportionalventile weiter verändert werden kann. Für einen Betrieb der Vorrichtung mit den Proportionalventilen ist jedoch das weitere Proportionalventil nicht zwingend erforderlich.

[0020] Die Figur 6 zeigt ein Diagramm, bei dem der Volumenstrom über der Drehzahl der Pumpe A aufgetragen ist. Deutlich ist zu erkennen, daß bei der Drehzahl n_{min} sich ein resulierender Volumenstrom A - B = 0 ergibt. Durch die Regelung der Drehzahl der Pumpe A kann der Volumenstrom zwischen 0 und v_{max} mittels der Pumpe A eingestellt werden. Die Pumpe B wird mit konstanter Drehzahl betrieben, wodurch sie einen stets konstanten Volumenstrom fördert.

[0021] Im Fall, daß die Rückflußpumpe 17a der Fig. 5 drehzahlgeregelt ist und die Pumpe A mit einer konstanten Drehzahl einen Volumenstrom vmax fördert, ergibt sich durch die Subtraktion der beiden Volumenströme A -B ein resultierender Volumenstrom, der der bei der minimalen Drehzahl n_{mim} der drehzahlgeregelten Pumpe B maximal ist und bei der maximalen Drehzahl n_{max} der Pumpe B gleich Null ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum dosierten Fördern eines Mediums, wobei die Vorrichtung einen Vorratstank für das Medium hat, und mindestens eine Hauptförderpumpe das Medium vom Vorratstank weg fördert,
   dadurch gekennzeichnet, daß ein definierter Teil des Förderstromes nach Verlassen der Hauptförderpumpe zurück zur Ansaugseite der Hauptförderpumpe oder dem Vorratstank geleitet wird, und zur Einstellung des abgezweigten Förderstromes mindestens eine Rückflußpumpe dient.

2. Vorrichtung zum Beschichten von Blechen und/oder Bändern (13) mit einem Medium (14), insbesondere Öl, wobei die Vorrichtung einen Vorratstank (1) für das Medium (14) und ein Mittel (10) zum Verteilen und/oder Versprühen des Mediums (14) auf die Bleche und/oder Bänder (13) hat, und daß mindestens eine Hauptförderpumpe (16) nach Bedarf eine bestimmte Menge des Mediums (14) vom Vorratstank (1) hin zu dem Mittel (10) fördert,
   dadurch gekennzeichnet, daß ein definierter Teil des Förderstromes vor dem Erreichen des Mittels (10) abgezweigt und zurück zur Ansaugseite der Hauptförderpumpe (16) oder dem Vorratstank (1) geleitet wird, und zur Einstellung des abgezweigten Förderstromes mindestens eine Rückflußpumpe (17) parallel zur Hauptförderpumpe (16) angeordnet ist, die das Medium (14) von der Auslaßseite der Hauptförderpumpe (16) hin zur Ansaugseite der Hauptförderpumpe (16) oder dem Vorratstank (1) fördert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptförderpumpe (16), die das Medium (14) in Richtung des Mittels (10) fördert, drehzahlgeregelt ist, wobei die Hauptförderpumpe (16) einen Förderstrom fördert, der jeweils um den konstanten Förderstrom der Rückflußpumpe (17) größer ist, als der für das Beschichten benötigte Förderstrom.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Rückflußpumpe (17) drehzahlgeregelt ist, wobei diese einen Förderstrom fördert, der jeweils um den konstanten Förderstrom der Hauptförderpumpe (16), die das Medium (14) in Richtung des Mittels (10) fördert, kleiner ist, als der für das Beschichten benötigte Förderstrom.

5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, daß jeder Pumpe (16,17) ein Rückschlagventil (6), eine Drossel und/oder ein sonstiges Mittel zur Erzeugung eines Drukkes auf Pumpenauslaßseite nachgeschaltet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
   dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Ventilsteuerung (18) die Förderrichtung der Rückflußpumpe (17) umkehrbar ist, derart, daß sowohl die Hauptförderpumpe (16) als auch die Rückflußpumpe (17) das Medium (14) vom Vorratstank (1) hin zum Mittel (10) fördern

7. Vorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 6,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitungen von der Hauptförderpumpe (16) hin zur Rückflußpumpe (17) mittels Ventilen (18) unterbrechbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihenschaltung aus mindestens zwei Ventilen (22,23), von denen mindestens ein Ventil ein Proportionalventil ist,

parallel zur Hauptförderpumpe (20) angeordnet ist, und zwischen den beiden Ventilen (22,23) das Medium (14) abgegriffen und zum Mittel (10) geleitet wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptförderpumpe (20) mit konstanter Drehzahl fördert und mittels der Ventile (22,23) der abgegriffene Volumenstrom einstellbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (10) ein elektrostatischer Sprühbalken ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptförderpumpe und die Rückföderpumpe über einen gemeinsamen insbesondere regelbaren Antrieb und/oder über ein Differential- oder Verteilergetriebe angetrieben sind.

Claims

1. A Device for dosed delivery of a medium, where the device has a store tank for the medium, and at least one main feed pump conveys the medium away from the store tank,
characterized in that a defined proportion of the delivered flow after having left the main feed pump is conveyed back to the suction side of the main feed pump or the store tank, and at least one back flow pump serves for adjusting the branched off delivered flow.

2. A device for coating metal sheets and/or strips **(13)** with a medium **(14)**, in particular oil, where the device has a store tank **(1)** for the medium **(14)** and a means **(10)** for diffusing and/or spraying the medium **(14)** on the metal sheets and/or strips, and that at least one main feed pump **(16)** according to demand conveys a determined quantity of the medium (14) from the store tank **(1)** to the means **(10)**,
characterized in that a defined proportion of the delivered flow is branched off before reaching the means **(10)** and conveyed back to the suction side of the main feed pump **(16)** or the store tank **(1)**, and for adjusting the branched off delivered flow at least one back flow pump **(17)** is arranged parallel to the main feed pump **(16)** which conveys the medium **(14)** from the outlet side of the main feed pump **(16)** towards the suction side of the main feed pump **(16)** or the store tank **(1)**.

3. A device according to claims 1 or 2,
characterized in that the main feed pump **(16)** which conveys the medium **(14)** in the direction of the means **(10)** is speed regulated, whereby the main feed pump **(16)** delivers a flow which at each time exceeds the delivered flow necessary for coating by the constant delivered flow of the back flow pump **(17)**.

4. A device according to claims 1 or 2,
characterized in that the back flow pump **(17)** is speed regulated, whereby it delivers a flow which at each time is smaller than the delivered flow necessary for coating by the constant delivered flow of the main feed pump (16), which conveys the medium **(14)** in the direction of the means **(10)**.

5. A device according to any preceding claim,
characterized in that each pump **(16, 17)** is topped by a check valve **(6)**, a throttle and/or any other means to generate a pressure on the outlet sides of the pumps.

6. A device according to any of claims 1 to 5,
characterized in that by means of a valve control **(18)** it is possible to reverse the delivery direction of the back flow pump **(17)** in such a way, that the main feed pump **(16)** as well as the back flow pump **(17)** convey the medium **(14)** from the store tank **(1)** towards the means **(10)**.

7. A device according to any of claims 1 to 6,
characterized in that the connecting pipes from the main feed pump **(16)** towards the back flow pump **(17)** are interruptible by means of valves **(18)**.

8. A device according to claims 1 or 2,
characterized in that a range of at least two valves **(22, 23)**, of which at least one is a proportional valve, is arranged parallel to the main feed pump **(20)**, and the medium **(14)** is tapped between the two valves **(22, 23)** and conveyed to the means **(10)**.

9. A device according to claim 8,
characterized in that the main feed pump **(20)** delivers at constant speed and the tapped volume flow rate is adjustable by means of valves **(22,23)**.

10. A device according to one of the claims 1 to 9,
characterized in that the means **(10)** is an electrostatic spray arm.

11. A device according to one of the claims 1 to 10,
characterized in that the main feed pump and the back flow pump are driven by a jointly in particular adjustable drive and/or a differential or power take-off gear.

Revendications

1. Dispositif de transport dosé d'un fluide, le dispositif comprenant un réservoir pour le fluide et au moins une pompe refoulante principale qui refoule le fluide depuis le réservoir,
caractérisé par le fait qu'une partie définie du débit quittant la pompe refoulante principale retourne vers le côté aspiration de la pompe refoulante principale ou le réservoir et qu'une pompe de reflux au moins sert à régler le débit dévié.

2. Dispositif d'enduction de tôles et/ou de feuillards **(13)** avec un fluide **(14)**, en particulier de l'huile, le dispositif comprenant un réservoir **(1)** pour le fluide **(14)** et un organe **(10)** pour répartir et/ou pulvériser le fluide **(14)** sur les tôles et/ou les feuillards (13), une pompe refoulante principale **(16)** au moins transportant une quantité définie de fluide **(14)** du réservoir (1) vers l'organe **(10)** en fonction du besoin, **caractérisé par le fait qu'**une partie définie du débit est déviée avant d'atteindre l'organe **(10)** et retourne vers le côté aspiration de la pompe refoulante principale **(16)** ou le réservoir **(1)** et qu'une pompe de reflux **(17)** au moins, qui transporte le fluide **(14)** du côté sortie de la pompe refoulante principale **(16)** vers le côté aspiration de la pompe refoulante principale **(16)** ou le réservoir **(1)**, est montée parallèlement à la pompe refoulante principale **(16)** pour régler le débit dévié.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé par le fait que le régime de la pompe refoulante principale **(16)** qui transporte le fluide **(14)** en direction de l'organe **(10)** est réglé, la pompe refoulante principale **(16)** transportant un débit correspondant à la somme du débit nécessaire pour l'enduction et du débit constant de la pompe de reflux **(17)**.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé par le fait que le régime de la pompe de reflux **(17)** est réglé, la pompe de reflux **(17)** transportant un débit correspondant à la différence du débit nécessaire pour l'enduction et du débit constant de la pompe refoulante principale **(16)** qui transporte le fluide **(14)** en direction de l'organe **(10)**.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé par le fait que chaque pompe **(16, 17)** est suivie d'une soupape de retenue **(6),** d'un étranglement et/ou d'un autre organe côté sortie pour créer une pression.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé par le fait que le sens de transport de la pompe de reflux **(17)** est réglable au moyen d'une commande à soupapes **(18)**, de sorte que le fluide **(14)** puisse être transporté du réservoir **(1)** vers l'organe **(10)** aussi bien par la pompe refoulante principale **(16)** que par la pompe de reflux **(17)**.

7. Dispositif selon l'une des revendications de 1 à 6,
caractérisé par le fait que les conduites reliant la pompe refoulante principale **(16)** à la pompe de reflux **(17)** peuvent être interrompues par des soupapes **(18)**.

8. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé par le fait qu'un montage en série constitué d'au moins deux soupapes **(22, 23)** dont l'une au moins est une soupape proportionnelle est disposé parallèlement à la pompe refoulante principale **(20)** et que le fluide **(14)** est prélevé entre les deux soupapes **(22, 23)** pour être transporté vers l'organe **(10)**.

9. Dispositif selon la revendication 8,
caractérisé par le fait que la pompe refoulante principale **(20)** transporte le fluide **(14)** à régime constant et que le débit prélevé est réglé par les soupapes **(22, 23)**.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé par le fait que l'organe **(10)** est constitué d'une barre de pulvérisation électrostatique.

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé par le fait que la pompe refoulante principale et la pompe de reflux sont entraînées par un entraînement commun qui est en particulier réglable et/ou par un engrenage différentiel ou une transmission de prise de force.

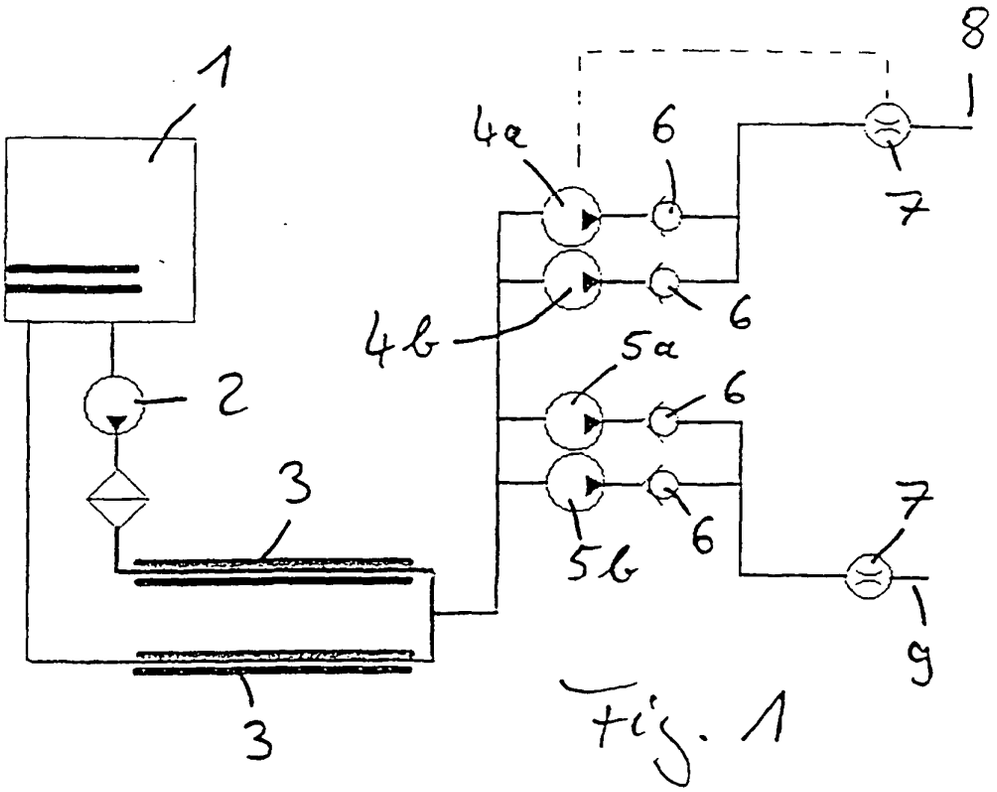


Fig. 1

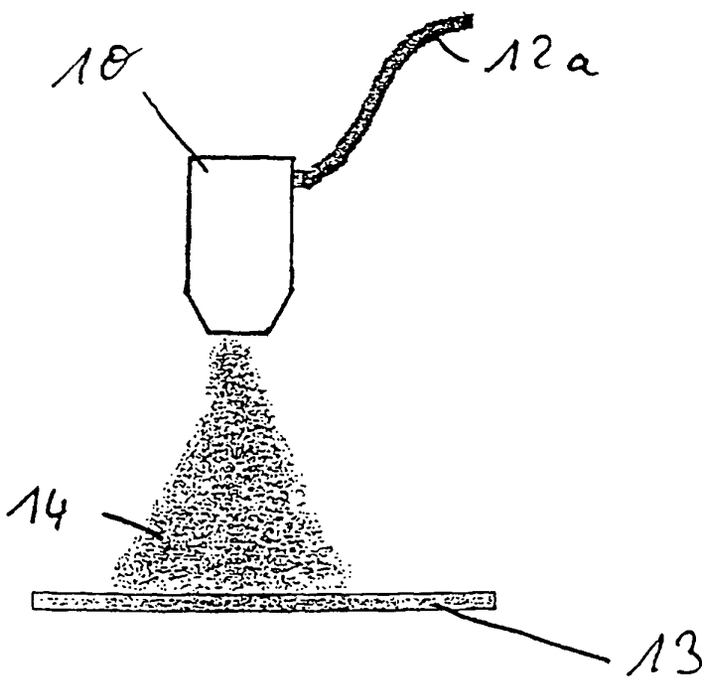


Fig. 2

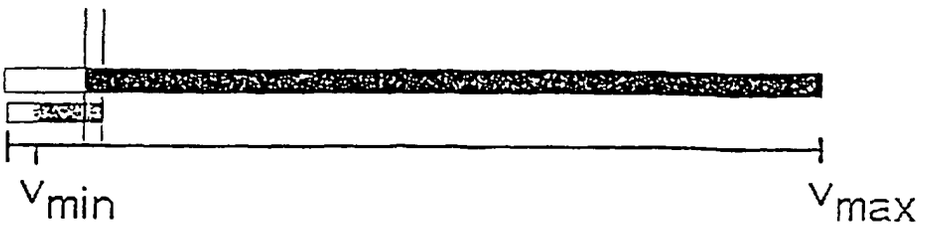


Fig. 3

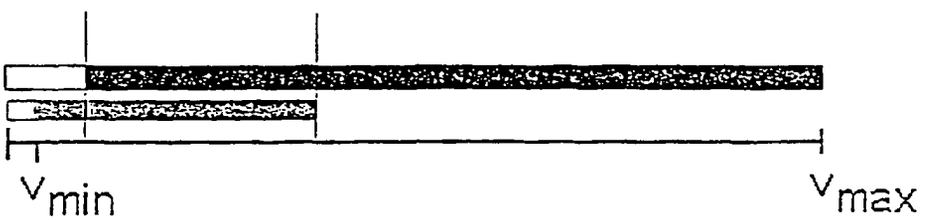


Fig. 4

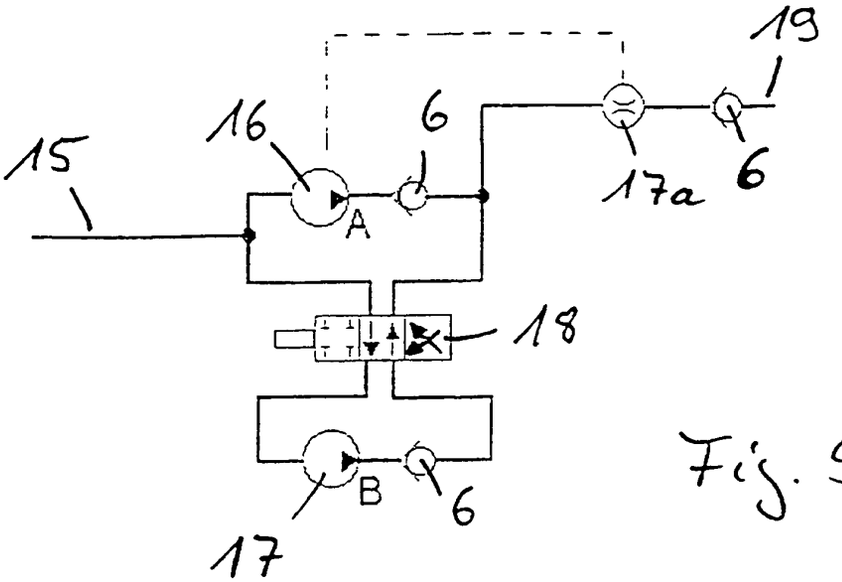

19
1
16
6
15
17a
6
A
18
B
6
17

Fig. 5

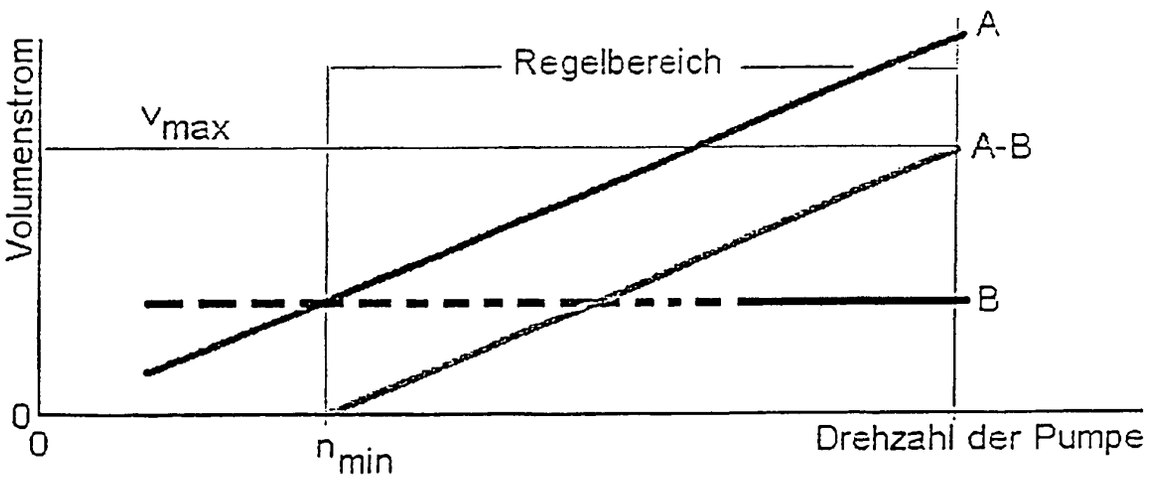

A
Regelbereich
Volumenstrom
V_{max}
A-B
B
0
0
n_{min}
Drehzahl der Pumpe

Fig. 6