

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 691 076 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.08.2006 Patentblatt 2006/33**

(51) Int Cl.:  
**F04C 2/107<sup>(2006.01)</sup> B05B 9/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **05001627.8**

(22) Anmeldetag: **27.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(71) Anmelder: **NORDSON CORPORATION**  
**Westlake,**  
**Ohio 44145-1119 (US)**

(72) Erfinder:  
• **Bagung, Joerg-Olaf**  
**21407 Deutsch Evern (DE)**  
• **Thieme, Olaf**  
**21391 Reppenstedt (DE)**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte**  
**Postfach 10 60 78**  
**28060 Bremen (DE)**

### (54) Auftragsvorrichtung mit volumetrischer Förderpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Auftragsvorrichtung zum Auftragen von Auftragsmaterialien, umfassend eine Förderpumpe (30,330) mit einer Pumpeneingangsöffnung (32) und eine Pumpenausgangsöffnung (43), eine Materialquelle (10,310), die in Fluidverbindung mit der Pumpeneingangsöffnung der Pumpenvorrichtung steht und zur Bereitstellung von Auftragsmaterial an der Pumpeneingangsöffnung ausgebildet ist, eine Abgabeöffnung (44,344), die in Fluidverbindung mit der Pumpen-

ausgangsöffnung steht und zum Ausgeben des Auftragsmaterials ausgebildet ist. Auftragsvorrichtungen dieser Art weisen den Nachteil auf, dass sie bei sich ändernden Betriebsbedingungen ein unregelmäßiges Auftragsbild erzeugen. Diesem Nachteil hilft die Erfindung ab, indem die Förderpumpe eine volumetrische Förderpumpe ist und das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung (70,370) von der Pumpenausgangsöffnung zu der Pumpeneingangsöffnung rückförderbar ist.

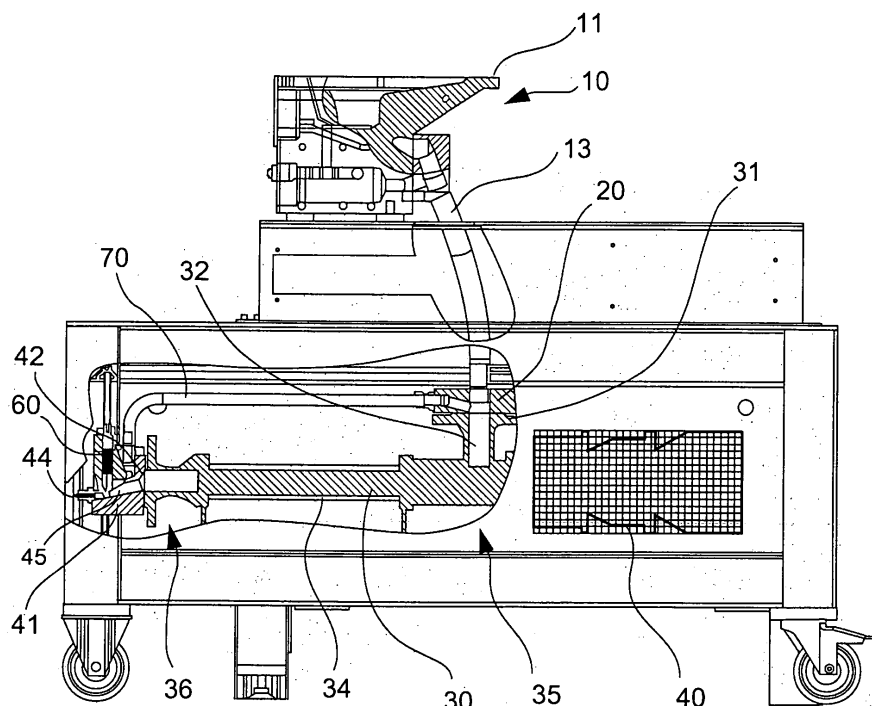


Fig. 3

EP 1 691 076 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Auftragsvorrichtung zum Auftragen von Auftragsmaterialien, umfassend eine Förderpumpe mit einer Pumpeneingangsöffnung und einer Pumpenausgangsöffnung, eine Materialquelle, die in Fluidverbindung mit der Pumpeneingangsöffnung der Pumpvorrichtung steht und zur Bereitstellung von Auftragsmaterial an der Pumpeneingangsöffnung ausgebildet ist, eine Abgabeöffnung, die in Fluidverbindung mit der Pumpenausgangsöffnung steht und zum Ausgeben des Auftragsmaterials ausgebildet ist.

**[0002]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist eine Pumpvorrichtung mit einer Förderpumpe, die eine Pumpeneingangsöffnung und eine Pumpenausgangsöffnung beinhaltet, wobei die Pumpeneingangsöffnung in Fluidverbindung mit einer Materialquelle gesetzt werden kann, die zur Bereitstellung von Auftragsmaterial an der Pumpeneingangsöffnung ausgebildet ist, und die Pumpenausgangsöffnung in Fluidverbindung mit einer Abgabeöffnung gesetzt werden kann, die zum Ausgeben des Auftragsmaterials ausgebildet ist.

**[0003]** Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Auftragen eines Auftragsmaterials auf ein Substrat, bei dem ein Auftragsmaterial mittels einer Förderpumpe von einer Materialquelle zu einer Abgabeöffnung gefördert wird.

**[0004]** Auftragsvorrichtungen, Auftragsverfahren sowie Pumpvorrichtungen für solche Auftragsvorrichtungen sind im Stand der Technik bekannt. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass durch die Förderpumpe das Auftragsmaterial mit einem Druck, der vorherbestimmbar und steuer- oder regelbar sein kann, bereitgestellt wird und dann auf ein Substrat, welches in Förderrichtung hinter der Abgabeöffnung angeordnet ist, aufgetragen werden kann. Hierbei ist es regelmäßig üblich, dass sich das Substrat in einer Umgebung unter Atmosphärendruck befindet und der Materialfluss aus der Abgabeöffnung durch einen Überdruck erzeugt wird, der zwischen dem Pumpenausgang und der Abgabeöffnung herrscht.

**[0005]** Die bekannten Vorrichtungen und Verfahren der eingangs genannten Art werden mit Förderpumpen betrieben, die das Auftragsmaterial unter Druck setzen und hierdurch ein bestimmtes Druckniveau bereitstellen können. Diese Förderpumpen sind beispielsweise als Schneckenextruder ausgebildet und erlauben, wenn der Druck des Auftragsmaterials zwischen Pumpe und Abgabeöffnung einen bestimmten Wert erreicht oder überschritten hat, einen Rückfluss des Auftragsmaterials entgegen der Förderrichtung der Pumpe oder ein Verharren des Auftragsmaterials an einer Stelle bei arbeitender Förderpumpe. Auf diese Weise wird bei den bekannten Vorrichtungen und Verfahren verhindert, dass das Auftragsmaterial einem zu hohen Druck ausgesetzt wird oder dass Teile der Auftragsvorrichtung durch einen zu hohen Druck Schaden nehmen.

**[0006]** Die bekannten Förderpumpen weisen den Nachteil auf, dass sie nicht geeignet sind, um das Auf-

tragsbild bei sich änderndem Durchflussquerschnitt der Abgabeöffnung oder sich ändernden Druckverhältnissen, insbesondere bei abrupten Änderungen dieser Größen konstant zu halten. Ein Nachteil der bekannten Fördervorrichtungen und -verfahren liegt darin, dass das Auftragsergebnis hierdurch nachteilhaft beeinflusst werden kann.

**[0007]** Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtungen und Verfahren besteht darin, dass bei dem damit ausgeführten Auftragsvorgang regelmäßig ein Druckabfall bei Beginn des Auftragsvorgangs und ein Druckanstieg bei Ende des Auftragsvorgangs auftritt, was zu einer ungünstigen Ausbildung des Anfangs und des Endes des Auftragsbildes führen kann.

**[0008]** Ein weiterer Nachteil bekannter Auftragsvorrichtungen und -verfahren liegt darin, dass der zwischen Förderpumpe und Abgabeöffnung bereitgestellte Druck nicht zuverlässig eingestellt werden kann und beispielsweise vom Verschleißzustand der Förderpumpe, der Temperatur des Auftragsmaterials und anderen Faktoren abhängt. Hierdurch ist es mit den bekannten Verfahren und Vorrichtungen unmöglich, unter wechselnden Betriebsbedingungen reproduzierbare Auftragsergebnisse zu erhalten.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Auftragsvorrichtung, ein Auftragsverfahren und eine Pumpvorrichtung für eine solche Auftragsvorrichtung bereitzustellen, welche(s) zumindest eines der vorgenannten Probleme verringert oder vorzugsweise vermeidet.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch eine eingangs beschriebene Auftragsvorrichtung gelöst, bei der die Förderpumpe eine volumetrische Förderpumpe ist und das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung von der Pumpenausgangsöffnung zu der Pumpeneingangsöffnung rückförderbar ist.

**[0011]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das Ergebnis eines Auftragsvorgangs regelmäßig von der Konstanz des aus der Abgabeöffnung austretenden Volumenstromes des Auftragsmaterials abhängt. Diese Konstanz kann mit einer volumetrischen Förderpumpe gewährleistet werden.

**[0012]** Unter einer volumetrischen Förderpumpe soll hierbei eine Pumpe verstanden werden, die eine Volumenförderate aufweist, die unabhängig oder zumindest weitestgehend unabhängig von dem Druck auf der Saug- und der Druckseite ist. Die Pumpe kann als diskontinuierlich oder kontinuierlich arbeitende Verdrängerpumpe ausgeführt sein, wie beispielsweise als Kolbenpumpe oder als Exzenterpumpe. Volumetrische Förderpumpen zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei Fördern gegen einen verschlossenen Pumpenausgang bzw. in ein geschlossenes, mit dem Pumpenausgang verbundenes Volumen theoretisch einen unendlich hohen Druck aufbauen und hierdurch Schaden nehmen können. Es ist daher erforderlich, Maßnahmen bereitzustellen, die den Druck auf der Druckseite der Pumpe begrenzen. Dies wird erfindungsgemäß durch die Rücklaufleitung erreicht, die einen direkten Kreislauf des Auftragsmaterials

ermöglicht und somit die Zirkulation von Auftragsmaterial durch die Förderpumpe, über die Rücklaufleitung und wieder durch die Förderpumpe bereitstellt. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass der Druck auf der Druckseite ansteigt, wenn aus der Abgabeöffnung kein oder wenig Auftragsmaterial abgegeben wird.

**[0013]** Die Materialquelle kann einen Einfülltrichter, einen Materialbehälter oder eine Aufnahmevorrichtung für einen auswechselbaren Materialbehälter umfassen und wird im einfachsten Fall durch eine Öffnung gebildet, durch die Material zugeführt werden kann, um zur Förderpumpe zu gelangen.

**[0014]** Die Rücklaufleitung kann sich dabei von einem beliebigen Punkt zwischen der Pumpenausgangsöffnung und der Abgabeöffnung zu einem beliebigen Punkt zwischen der Materialquelle und der Pumpeneingangsöffnung erstrecken oder auch direkt in die Materialquelle münden.

**[0015]** Es ist insbesondere bevorzugt, wenn der Rücklaufleitung ein Rücklaufventil zugeordnet ist, welches ausgebildet ist, um den Auftragsmaterialfluss durch die Rücklaufleitung freizugeben und zu sperren, vorzugsweise auch zu drosseln. Diese Fortbildung ermöglicht es, den Auftragsmaterialfluss durch die Rücklaufleitung so zu steuern oder zu regeln, dass ein bestimmter Druck oder Druckbereich zwischen Abgabeöffnung und Pumpenausgangsöffnung aufrecht erhalten wird oder dass ein bestimmter Materialfluss durch die Abgabeöffnung aufrecht erhalten wird. Das Rücklaufventil kann als Schaltventil mit zwei Ventilstellungen, nämlich einer offenen und einer geschlossenen Stellung, ausgebildet sein. Weiterhin kann das Rücklaufventil als Regelventil mit variablem Durchflussquerschnitt ausgebildet sein, um auch zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung mindestens eine weitere Ventilstellung aufzuweisen, in der ein gegenüber der offenen Stellung veringert Durchflussquerschnitt bereitgestellt wird.

**[0016]** Dabei kann diese Fortbildung weiter verbessert werden, indem das Rücklaufventil ein im Durchflussquerschnitt vorzugsweise variables Ventil ist, das seinen Durchflussquerschnitt in Abhängigkeit des Drucks des Auftragsmaterials auf der Eingangsseite ändert, insbesondere seinen Durchflussquerschnitt bei zunehmendem Druck vergrößert und bei abnehmendem Druck verringert. Das so fortgebildete Rücklaufventil kann beispielsweise eine durch den Auftragsmaterialdruck beaufschlagte Fläche umfassen, die eine Öffnungskraft auf das Ventil aufbringt und mit dieser Öffnungskraft gegen eine Schließkraft wirkt. Diese Schließkraft kann beispielsweise durch eine Feder oder durch einen Luftdruck bereitgestellt werden und ist vorzugsweise einstellbar. Das Ventil kann bei Überschreiten eines bestimmten Auftragsmaterialdrucks seinen Durchflussquerschnitt vollständig oder teilweise freigeben, wobei der freigegebene Durchflussquerschnittsanteil mit dem Auftragsmaterialdruck im Zusammenhang steht und bei zunehmendem Auftragsmaterialdruck ebenfalls zunimmt. Auf diese Weise kann ein selbsttätiges Rücklaufventil bereitgestellt

werden, das auf einfache Weise eine einstellbaren Auftragsmaterialdruck zwischen Abgabeöffnung und Pumpenauslassöffnung aufrecht erhält und diesen konstant hält, selbst wenn die Abgabeöffnung abrupt geöffnet oder verschlossen werden sollte.

**[0017]** Dabei ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der Druck auf der Eingangsseite des Rücklaufventils einstellbar ist, indem der für eine Änderung des Durchflussquerschnitts erforderliche Druck am Rücklaufventil einstellbar ist. Dies kann durch Einstellen der Federkraft oder Erhöhen des Gegenluftdrucks bei einem Ventil der zuvor beschriebenen Art erreicht werden und ermöglicht so eine Anpassung der Auftragsvorrichtung an verschiedene Auftragsprozesse.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung kann weiter fortgebildet werden durch eine Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung zur Steuerung bzw. Regelung eines der Rücklaufleitung zugeordneten Rücklaufventils und/oder eines der Abgabeöffnung zugeordneten Abgaveventils. Diese Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung kann eine einfache elektronische, analoge oder digitale Steuerung bzw. Regelung beinhalten, die das Rücklaufventil und/oder das Abgaveventil ansteuert, wenn diese beispielsweise als elektrisch, magnetisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigte Ventile ausgeführt sind. Weiterhin kann bei dieser Ausführungsform nur eines der beiden Ventile angesteuert werden und das andere Ventil als selbsttätiges Ventil ausgeführt sein oder mit dem gesteuerten bzw. geregelten Ventil solcherart gekoppelt sein, dass sich die Steuerung bzw. Regelung zwischen den Ventilen überträgt und die Durchflussquerschnitte der beiden Ventile in Abhängigkeit voneinander eingestellt werden.

**[0019]** Bei der vorgenannten Ausführungsform ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung ausgebildet ist, um das Rücklaufventil und das Abgaveventil miteinander zu koppeln. Dies ermöglicht eine einfache und auch nachträglich leicht veränderbare Kopplung der beiden Ventile. Die gekoppelte Steuerung oder Regelung kann einerseits hinsichtlich des Verhältnisses der Durchflussquerschnitte der beiden Ventile angepasst werden und kann darüber hinaus durch andere Einflussgrößen, wie beispielsweise Temperatur oder Druck des Auftragsmaterials, die durch entsprechende Sensoren erfasst und der Steuerungs- bzw. Regelungsvorrichtung zugeführt werden können, beeinflusst werden.

**[0020]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Abgabeöffnung ein Abgaveventil zugeordnet ist, welches ausgebildet ist, um den Auftragsmaterialfluss durch die Abgabeöffnung freizugeben und zu sperren, vorzugsweise auch zu drosseln. Das Abgaveventil ist vorzugsweise steuer- oder regelbar und kann durch eine externe Steuerung bzw. Regelung betätigt werden, die das Abgaveventil in Abhängigkeit des ausgeführten Auftragsvorgangs öffnet bzw. schließt. Für bestimmte Auftragsarten ist es auch vorteilhaft, wenn das Abgaveventil einen reduzierten Durch-

flussquerschnitt bereitstellt, um beispielsweise eine geringere Menge an Auftragsmaterial pro Zeiteinheit bereitzustellen.

**[0021]** Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn sowohl ein zuvor beschriebenes Rücklaufventil, als auch ein zuvor beschriebenes Abgabeeventil bereitgestellt wird.

**[0022]** Bei den vorgenannten Ausführungsformen ist es vorteilhaft, wenn das Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeeventil in einem gemeinsamen Ventilgehäuse angeordnet sind. Dies ermöglicht eine besonders kompakte und robuste Konstruktion der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung.

**[0023]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeeventil solcherart miteinander gekoppelt sind, dass der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils verringert wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeeventils erhöht wird, und der Durchflussquerschnitt, des Rücklaufventils erhöht wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeeventils verringert wird. Diese Kopplung kann durch eine entsprechend gekoppelte Ansteuerung bzw. Regelung der beiden Ventile erzielt werden, beispielsweise wenn diese Ventile elektrisch; hydraulisch oder pneumatisch betätigt werden und der entsprechende Steuer- bzw. Regelungsstrom bzw. Fluidfluss solcherart dosiert wird, dass die entsprechenden, gegenläufigen Durchflussquerschnittsänderungen erzielt werden. Es kann vorzugsweise ein umgekehrt proportionaler Zusammenhang zwischen den Durchflussquerschnitten der beiden Ventile erzeugt werden.

**[0024]** Eine weitere Fortbildung besteht darin, dass das Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeeventil, solcherart miteinander gekoppelt sind, dass der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils gesperrt wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeeventils freigegeben wird, und der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils freigegeben wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeeventils gesperrt wird. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere dann, wenn Rücklaufventil und/oder Abgabeeventil als Schaltventile ausgeführt sind, die nur zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position hin- und her geschaltet werden können.

**[0025]** Weiterhin kann die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung fortgebildet werden durch eine Heizvorrichtung zum Erwärmen der Materialquelle, eine Heizvorrichtung zum Erwärmen der Förderpumpe, eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Rücklaufventils und/oder eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Abgabeeventils. Diese Heizvorrichtungen können beispielsweise als elektrische Heizelemente, Heißwassermäntel oder Heißluftgebläse ausgeführt sein. Eine solche Heizvorrichtung ermöglicht das Auftragen von thermoplastischen Auftragsmaterialien, wie beispielsweise heißschmelzenden Klebstoffen. Diese können mit der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung in besonders vorteilhafter Weise in einer permanenten Umwälzung gehalten werden, selbst wenn kein Auftragsvorgang aus-

geführt wird, da eine Rezirkulation über die Rücklaufleitung bei geschlossener Abgabeöffnung stattfindet. Auf diese Weise wird eine besonders vorteilhafte, homogene Erwärmung des Auftragsmaterials erzielt.

**[0026]** Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn das Auftragsmaterial zwischen Materialquelle, Förderpumpe und Abgabeöffnung über Förderleitungen gefördert wird und mindestens einer der Förderleitungen eine Heizvorrichtung zugeordnet ist. Dies ermöglicht eine Erwärmung des Auftragsmaterials, wie zuvor beschrieben, und kann alternativ oder zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Heizvorrichtungen bereitgestellt werden, um eine erhöhte Heizleistung und homogenere Erwärmung des Auftragsmaterials zu ermöglichen.

**[0027]** Dabei ist es bei den vorgenannten Ausführungsformen insbesondere vorteilhaft, wenn für mindestens zwei Bauelemente der Auswahl aus Materialquelle, Förderpumpe, Rücklaufventil, Abgabeeventil und der Förderleitungen Heizvorrichtungen bereitgestellt und diese zu einer einzigen Heizvorrichtung zusammengefasst sind. Diese Bauweise ermöglicht eine gleichmäßige Erwärmung im Übergang zwischen diesen Bauelementen und eignet sich insbesondere für zwei benachbarte Bauelemente.

**[0028]** Für die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung ist es insbesondere bevorzugt, wenn die Förderpumpe eine Verdrängerpumpe ist, vorzugsweise eine Verdrängerpumpe mit rotierendem Verdränger. Eine solche Verdrängerpumpe weist den Vorteil auf, dass ein konstanter Volumenstrom des Auftragsmaterials bereitgestellt wird. Insbesondere ist eine Exzentrerschneckenpumpe als Förderpumpe vorteilhaft. Solche Exzentrerschneckenpumpen fördern das Material in nicht pulsierender Weise und eignen sich daher besonders gut für einen Auftragsvorgang. Exzentrerschneckenpumpen umfassen typischerweise eine rotierende, schraubenförmige Welle ("Rotor" oder "Schnecke" genannt), die sich in einem feststehenden Gehäuse ("Stator" oder "Schneckenmantel" genannt) mit einem Längshohlraum in Form von Gewindegängen befindet. Das Gehäuse ist oftmals aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi, ausgebildet. Zwischen der Welle und dem Gehäuse befinden sich Hohlräume, die sich durch die Drehung des Rotors von der Saugseite zur Druckseite der Exzentrerschneckenpumpe bewegen und in denen das Auftragsmaterial zur Druckseite befördert wird. Die Fördermenge von Exzentrerschneckenpumpen ist bei gleichbleibender Drehzahl konstant und weitestgehend unabhängig vom Druck auf der Saug- oder Druckseite der Pumpe. Die Fördermenge ist typischerweise drehzahlabhängig. Die Erfindung kann weiterhin auch besonders vorteilhaft durch fortgebildete Exzentrerschneckenpumpen, wie beispielsweise Doppelpumpenanordnungen, ausgeführt werden.

**[0029]** Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Rücklaufleitung in eine Materialzuführleitung mündet, welche die Materialquelle mit der Pumpeneingangsöffnung verbindet. Diese Ausführungsform ermöglicht in einfacher Weise eine Zirkulation des Auftragsmaterials bei verschlos-

sener oder zumindest größtenteils verschlossener Abgabeöffnung.

**[0030]** Schließlich kann die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung fortgebildet werden, indem die Rücklaufleitung benachbart zur Pumpeneingangsöffnung in die Materialzuführleitung mündet. Mit dieser Ausführungsform wird ein kompakter Aufbau mit kurzen Förderwegen erzielt, der eine hohe Qualität des Auftragsvorgangs sicherstellt.

**[0031]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiterhin mit einer eingangs genannten Pumpvorrichtung gelöst, bei der die Förderpumpe eine volumetrische Förderpumpe ist und die Pumpenausgangsöffnung über eine Rücklaufleitung mit der Pumpeneingangsöffnung in Fluidverbindung gesetzt ist. Die so fortgebildete Pumpvorrichtung stellt eine Pumpeinheit dar, die besonders vorteilhaft in Auftragsvorrichtungen eingesetzt werden kann und dabei die zuvor in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung beschriebenen Vorteile ermöglicht.

**[0032]** Die erfindungsgemäße Pumpvorrichtung kann mit einem Rücklaufventil fortgebildet werden, wie zuvor beschrieben.

**[0033]** Eine weitere Fortbildung umfasst eine Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung, die ausgebildet ist, um ein der Rücklaufleitung zugeordnetes Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeventil zu steuern, vorzugsweise miteinander zu koppeln. Hierzu wird auf die vorangehende Beschreibung verwiesen.

**[0034]** Weiterhin ist es vorteilhaft, die Pumpvorrichtung mit einem Abgabeventil fortzubilden, wie ebenfalls zuvor beschrieben.

**[0035]** Schließlich ist es vorteilhaft, wenn die Pumpvorrichtung fortgebildet wird durch eine Heizvorrichtung zum Erwärmen der Förderpumpe, eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Rücklaufventils und/oder eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Abgabeventils. Dies ermöglicht die Verarbeitung von thermoplastischen Auftragsmaterialien mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und stellt eine besonders vorteilhafte, für die Homogenisierung des thermoplastischen Auftragsmaterials förderliche Zirkulation des Auftragsmaterials bei verschlossener oder zumindest teilweise verschlossener Abgabeöffnung bereit.

**[0036]** Schließlich wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem das Auftragsmaterial mittels einer volumetrischen Förderpumpe gefördert wird und das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung, von der Druckseite der Pumpe zu der Saugseite der Pumpe zurückgeführt werden kann

**[0037]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht einen konstanten Volumenstrom durch die Verwendung einer volumetrischen Förderpumpe, die, wie zuvor beschrieben, vorzugsweise eine Verdrängerpumpe, insbesondere eine Verdrängerpumpe mit rotierendem Verdränger, wie eine Exzentrerschneckenpumpe, sein kann. Durch die Rezirkulation des Auftragsmaterials über die

Rücklaufleitung wird der konstanten Volumenförderleistung Rechnung getragen, um einen nahezu konstanten, zumindest nach oben begrenzten Druck des Auftragsmaterials zwischen Förderpumpe und Abgabeöffnung bereitzustellen.

**[0038]** Dabei ist es vorteilhaft, wenn in einem Betriebszustand der von der Förderpumpe geförderte Materialstrom teilweise aus der Abgabeöffnung abgegeben wird und teilweise über eine Rücklaufleitung zu der Saugseite der Pumpe zurückgeführt wird. In diesem Betriebszustand wird der Materialstrom aufgeteilt und teilweise auf das Substrat aufgetragen und teilweise rezirkuliert. Dabei können die jeweiligen Anteile des Auftragsmaterialstroms vorzugsweise so bemessen sein, dass ein für ein gutes Auftragsbild erforderlicher Auftragsdruck aufrecht erhalten wird.

**[0039]** Insbesondere ist es vorteilhaft wenn der Volumenstrom und/oder der Druck des aus der Abgabeöffnung abgegebenen Auftragsmaterials über ein Abgabeventil gesteuert oder geregelt wird und/oder der über die Rücklaufleitung zu der Saugseite der Pumpe zurückgeführte Volumenstrom und/oder Druck des Auftragsmaterials über ein Rücklaufventil gesteuert oder geregelt wird. Die Steuerung bzw. Regelung über diese alternativ oder gemeinsam angeordneten Ventile ermöglicht eine besonders wirksame Steuerung bzw. Regelung des Materialvolumenstroms und des Drucks dieses Auftragsmaterials.

**[0040]** Es ist schließlich insbesondere vorteilhaft, wenn der aus der Abgabeöffnung abgegebene Materialvolumenstrom über ein im Durchflussquerschnitt variables Abgabeventil und/oder der über die Rücklaufleitung zu der Saugseite der Pumpe zurückgeführte Materialvolumenstrom über ein im Durchflussquerschnitt variables Rücklaufventil solcherart geregelt wird, dass das in Förderrichtung vor der Abgabeöffnung angeordnete Auftragsmaterial mit einem vorbestimmten Druck/Druckbereich oder mit einem vorbestimmten Volumenstrom/Volumenstrombereich bereitgestellt wird. Diese Ausführungsform ermöglicht es, dass das erfindungsgemäße Auftragsverfahren für eine Vielzahl von Auftragsvorgängen verwendet wird, bei denen Auftragsmaterial mit unterschiedlichen Volumenströmen und unter unterschiedlichem Druck aufgetragen wird. Das solcherart fortgebildete Verfahren ermöglicht in besonders sicherer, präziser und schneller Weise eine Einstellung des Drucks des Auftragsmaterials zwischen Abgabeöffnung und Förderpumpe, um solcherart schnell auf verschiedene Auftragsvorgänge reagieren zu können.

**[0041]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren ermöglichen eine präzisere und zuverlässigere Steuerung bzw. Regelung des Auftragsmaterialdrucks und des Auftragsmaterialvolumenstroms bei Auftragsvorrichtungen und können somit zu einem qualitativ besseren Ergebnis des Auftragsvorgangs beitragen. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens werden anhand der anhängenden Fi-

guren beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung von schräg vorne oben,  
 Figur 2: eine perspektivische, schematische Ansicht der Leitungsführung der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung gemäß Figur 1 im Bereich der Abgabeöffnung,  
 Figur 3: eine teilgeschnittene Seitenansicht der Auftragsvorrichtung gemäß Figuren 1 und 2,  
 Figur 4: eine schematisierte Seitenansicht der erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung,  
 Figur 5: eine schematische Darstellung eines Ausschnitts der Förderpumpe, und  
 Figur 6: ein Blockschaltdiagramm des erfindungsgemäßen Auftragsverfahrens.

**[0042]** Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung mit einem Einfülltrichter 10, in den Auftragsmaterial in flüssiger oder pastöser Form, Pulverform, Granulatform oder auch in anderen Feststoffformen direkt eingefüllt werden kann oder durch Aufsetzen eines Behälters auf einen Flansch 11 des Einfülltrichters 10 zugeführt werden kann.

**[0043]** Aus dem Einfülltrichter 10 wird das Auftragsmaterial über eine Öffnung 12 in eine Materialzuführleitung 13 (nicht dargestellt in Figur 1) eingeleitet, die das Auftragsmaterial zu einer Exzentrerschneckenpumpe 30 leitet. Der Einfülltrichter 10 ist mit einer Heizvorrichtung 210 versehen, die den Einfülltrichter 10 weitestgehend umschließt.

**[0044]** Bezugnehmend auf die Figuren 2 und 3 führt der Materialzuführschlauch 13 das Auftragsmaterial aus dem Einfülltrichter 10 unter Schwerkrafteinfluss und durch die Saugkraft der Exzentrerschneckenpumpe 30 in ein Anschlussgehäuse 20, welches über einem radialen Verbindungsflansch 31 mit der Exzentrerschneckenpumpe 30 verbunden ist. Das Auftragsmaterial tritt durch einen axialen Kanal 21 des Anschlussgehäuses 20 durch und in einen sich radial zur Förderrichtung der Exzentrerschneckenpumpe 30 erstreckenden Materialzuführkanal 32 ein. Aus dem Materialzuführkanal 32 wird das Auftragsmaterial in die wandernden Fördervolumina zwischen einer Schnecke 33 (nicht dargestellt in den Fig. 2 und 3) und einem Gehäuse 34 der Exzentrerschneckenpumpe eingefüllt und von einem Einfüllende 35 zu einem Austrittsende 36 gefördert.

**[0045]** Die Schnecke 33 wird von einem Elektromotor 40 in eine kontinuierliche Rotation um eine längs der Förderrichtung liegende Achse versetzt. Am Austrittsende 36 tritt das geförderte Auftragsmaterial in ein an einem Verbindungsflansch 37 befestigtes Ventilgehäuse 41 ein. Im Ventilgehäuse 41 ist ein erster Kanal 45 ausgebildet, der sich von einer Eintrittsöffnung 42 des Auftragsmaterials in das Ventilgehäuse zu einer Abgabeöffnung 44 erstreckt, die durch ein Abgabeventil, welches in Strömungsrichtung hinter der Abgabeöffnung angeordnet ist

(nicht dargestellt in den Figuren 1-3) verschlossen werden kann.

**[0046]** Mit dem ersten Kanal 45 ist in Strömungsrichtung vor der Abgabeöffnung 44 ein zweiter Kanal 46 in Verbindung, der zu einem Rücklaufventil 60 führt. Das durch den zweiten Kanal 46 fließende Auftragsmaterial wird bei geöffnetem Rücklaufventil 60 über einen dritten Kanal 47 zu einer Rücklaufleitung 70 geführt. Der Materialfluss durch die Kanäle 46, 47 kann mit dem Rücklaufventil 60 verschlossen werden.

**[0047]** Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht einer Exzentrerschneckenpumpe, wie sie für die erfindungsgemäße Auftrags- und Pumpvorrichtung verwendet werden kann. Die dargestellte Exzentrerschneckenpumpe umfasst einen Antriebsmotor 140, der eine Schnecke 133 in Rotation versetzt. Die Schnecke 133 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Gewindeschraube mit großer Steigung, großer Gangtiefe und kleinem Kerndurchmesser ausgeführt und weist einen runden Querschnitt auf.

**[0048]** Das Gehäuse 134, welches den Stator der Exzentrerschneckenpumpe ausbildet, weist einen im Querschnitt als Langloch ausgebildeten Hohlraum auf, der sich über die gesamte Länge des Gehäuses erstreckt und in dem die Schnecke rotiert. Der Hohlraum im Stator bildet zwei Gewindegänge und hat die doppelte Steigungslänge im Verhältnis zur Schnecke 133.

**[0049]** Die dargestellte Exzentrerschneckenpumpe ist für die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren nur beispielhaft und kann durch anders ausgebildete Exzentrerschneckenpumpen ersetzt werden, wie beispielsweise Exzentrerschneckenpumpen mit Schnecken, die einen elliptischen Querschnitt aufweisen mit einem entsprechenden Stator mit drei Gewindegängen und 1,5-facher Steigungslänge ersetzt werden oder aber durch andere Verdrängerpumpen. Zu einer genauen Beschreibung des Aufbaus und der Funktionsweise einer Exzentrerschneckenpumpe wird auf US 2,505,136 und DE 686 631 verwiesen, die das Grundprinzip einer solchen Pumpe zeigen, sowie auf EP 0 713 974, welche eine Fortbildung des Prinzips beschreibt. Exzentrerschneckenpumpen, die für die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung vorteilhaft einsetzbar sind, sind von der Netzsch Mohnopumpen GmbH erhältlich.

**[0050]** Das erfindungsgemäße Auftragsverfahren wird anhand von Figur 6 beschrieben. Aus einer Materialquelle 310 wird über eine Materialzuführleitung 313 das Auftragsmaterial zu einer mit einem Elektromotor 340 angetriebenen Verdrängerpumpe 330 zugeführt.

**[0051]** Die Pumpe 330 fördert das Auftragsmaterial über eine Förderleitung 381 zu einem Filter 380 und von dort aus weiter zu einer Verzweigung 382. Eine Bypassleitung 390 mit einem Überdruckventil 391, welche direkt den Pumpenausgang mit dem Pumpeneingang zurückverbindet, verhindert eine übermäßige Druckbeanspruchung der Pumpe bei verstopftem Filter.

**[0052]** An der Verzweigung 382 wird das Auftragsma-

terial bei laufendem Auftragsvorgang zu einem Schlauch 400 weitergeführt, wobei der Auftragsmaterialdruck mit einem Drucksensor 410 erfasst wird. Der Schlauch 400 führt das Material einer Abgabeöffnung 344 zu. Der Auftragsmaterialfluss durch die Abgabeöffnung 344 kann durch ein zwischen dem Schlauch 400 und der Abgabeöffnung 344 angeordnetes Abgabeventil 350 freigegeben, gesperrt und gedrosselt werden.

**[0053]** Wenn der Auftragsmaterialfluss aus der Abgabeöffnung 344 gedrosselt oder gesperrt wird, kann das Auftragsmaterial an der Abzweigung 382 in Richtung eines Rücklaufventils 360, welches dann den Auftragsmaterialfluss durch eine Rücklaufleitung 370 vollständig oder teilweise freigibt, fließen. Das Rücklaufventil 360 wird über eine Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 420 pneumatisch angesteuert. Die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 420 umfasst einen Eingang 421 für Druckluft, ein Druckregelventil 422, welches die Druckluft mit einem bestimmten Druck an ein Mehrwegeventil 423 weiterleitet.

**[0054]** Die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 420 weist einen Ausgang (nicht dargestellt) auf, der das Abgabeventil 350 und das Rücklaufventil 360 simultan ansteuert. Hierzu ist eines der Ventile als Öffner und das andere als Schließer ausgebildet, sodass mit einer Steuer-  
spannung eine simultane Öffnung des einen und Schließung des anderen Ventils erzielt wird.

**[0055]** Die Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 420 weist weiterhin Eingänge (nicht dargestellt) zum Anschluss von Temperatur- und Drucksensoren auf, die die Temperatur und den Druck des Auftragsmaterials in den Anlagenteilen, insbesondere in Strömungsrichtung vor und hinter dem Rücklauf- und dem Abgabeventil, überwachen.

**[0056]** Das Mehrwegeventil 423 kann elektrisch betätigt werden durch einen elektrischen Schaltkreis (nicht dargestellt) der Steuerungs- und Regelungsvorrichtung 420 und wird typischerweise betätigt, um das Rücklaufventil 360 offen zu schalten, wenn das Abgabeventil 350 geschlossen wird. Der Druck, der von dem Mehrwegeventil 423 zu dem Rücklaufventil 360 geführten Steuerdruckluft wird über einen Drucksensor 424 erfasst.

## Patentansprüche

### 1. Auftragsvorrichtung zum Auftragen von Auftragsmaterialien, umfassend:

- eine Förderpumpe (30, 330) mit einer Pumpeneingangsöffnung (32) und eine Pumpenausgangsöffnung (43),
- eine Materialquelle (10, 310), die in Fluidverbindung mit der Pumpeneingangsöffnung der Pumpenvorrichtung steht und zur Bereitstellung von Auftragsmaterial an der Pumpeneingangsöffnung ausgebildet ist,
- eine Abgabeöffnung (44, 344), die in Fluidver-

bindung mit der Pumpenausgangsöffnung steht und zum Ausgeben des Auftragsmaterials ausgebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderpumpe (30, 330) eine volumetrische Förderpumpe ist und dass das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung (70, 370) von der Pumpenausgangsöffnung zu der Pumpeneingangsöffnung rückförderbar ist.

### 2. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklaufleitung ein Rücklaufventil (60, 360) zugeordnet ist, welches ausgebildet ist, um den Auftragsmaterialfluss durch die Rücklaufleitung freizugeben und zu sperren, vorzugsweise auch zu drosseln.

### 3. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rücklaufventil ein im Durchflussquerschnitt variables Ventil ist, dass seinen Durchflussquerschnitt in Abhängigkeit des Drucks des Auftragsmaterials auf der Eingangsseite ändert, insbesondere seinen Durchflussquerschnitt bei zunehmendem Druck vergrößert und bei abnehmendem Druck verringert.

### 4. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck auf der Eingangsseite des Rücklaufventils einstellbar ist, indem der für eine Änderung des Durchflussquerschnitts erforderliche Druck am Rücklaufventil einstellbar ist.

### 5. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung (420) zur Steuerung bzw. Regelung eines der Rücklaufleitung zugeordneten Rücklaufventils und/oder eines der Abgabeöffnung zugeordneten Abgabeventils.

### 6. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung ausgebildet ist, um das Rücklaufventil und das Abgabeventil miteinander zu koppeln.

### 7. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgabeöffnung, ein Abgabeventil (350) zugeordnet ist, welches ausgebildet ist, um den Auftragsmaterialfluss durch die Abgabeöffnung freizugeben und zu sperren, vorzugsweise auch zu drosseln.

### 8. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Rücklaufventil nach An-

spruch 2, 3 oder 4 und ein Abgabeventil nach Anspruch 7.

9. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeventil in einem gemeinsamen Ventilgehäuse (41) angeordnet sind. 5
10. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeventil solcherart miteinander gekoppelt sind, dass der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils verringert wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeventils erhöht wird, und der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils erhöht wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeventils verringert wird. 10
11. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeventil solcherart miteinander gekoppelt sind, dass der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils gesperrt wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeventils freigegeben wird, und der Durchflussquerschnitt des Rücklaufventils freigegeben wird, wenn der Durchflussquerschnitt des Abgabeventils gesperrt wird. 20 25 30
12. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Heizvorrichtung (210) zum Erwärmen der Materialquelle, eine Heizvorrichtung zum Erwärmen der Förderpumpe, eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Rücklaufventils und/oder eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Abgabeventils. 35 40
13. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmaterial zwischen Materialquelle, Förderpumpe und Abgabeöffnung über Förderleitungen (13, 313, 381) gefördert wird und mindestens einer der Förderleitungen eine Heizvorrichtung zugeordnet ist. 45 50
14. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens zwei Bauelemente der Auswahl aus Materialquelle, Förderpumpe, Rücklaufventil, Abgabeventil und der Förderleitungen Heizvorrichtungen bereitgestellt und zu einer einzigen Heizvorrichtung zusammengefasst sind. 55
15. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderpumpe eine Verdrängerpumpe ist, vorzugsweise eine Verdrängerpumpe mit rotierendem Verdränger, wie beispielsweise eine Exzentrerschneckenpumpe.

16. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rücklaufleitung (70) in eine Materialzuführleitung (13) mündet, welche die Materialquelle mit der Pumpeneingangsöffnung verbindet.
17. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rücklaufleitung benachbart zur Pumpeneingangsöffnung in die Materialzuführleitung mündet.
18. Pumpvorrichtung mit,
  - einer Förderpumpe (30), die eine Pumperieingangsöffnung und eine Pumpenausgangsöffnung beinhaltet, wobei
  - die Pumpeneingangsöffnung in Fluidverbindung mit einer Materialquelle (10, 310), gesetzt werden kann, die zur Bereitstellung von Auftragsmaterial am Pumpeneingang ausgebildet ist, und
  - die Pumpenausgangsöffnung in Fluidverbindung mit einer Abgabeöffnung (44, 344) gesetzt werden kann, die zum Ausgeben des Auftragsmaterials ausgebildet ist,**dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderpumpe eine volumetrische Förderpumpe ist und dass die Pumpenausgangsöffnung über eine Rücklaufleitung (70, 370) mit der Pumpeneingangsöffnung in Fluidverbindung steht.
19. Pumpvorrichtung nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** ein der Rücklaufleitung zugeordnetes Rücklaufventil (60, 360), welches ausgebildet ist, um den Auftragsmaterialfluss **durch** die Rücklaufleitung freizugeben und zu sperren, vorzugsweise auch zu drosseln.
20. Pumpvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18-19, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungs- oder Regelungsvorrichtung (420), die ausgebildet ist, um ein der Rücklaufleitung zugeordnetes Rücklaufventil und ein der Abgabeöffnung zugeordnetes Abgabeventil zu steuern, vorzugsweise miteinander zu koppeln.
21. Pumpvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18-20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgabeöffnung ein Abgabeventil (350) zugeordnet ist, welches

ausgebildet ist, um den Auftragsmaterialfluss durch die Abgabeöffnung freizugeben und zu sperren, vorzugsweise auch zu drosseln.

22. Pumpvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5  
**gekennzeichnet durch** eine Heizvorrichtung zum Erwärmen der Förderpumpe, eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Rücklaufventils und/oder eine Heizvorrichtung zum Erwärmen des Abgabeventils. 10
23. Verfahren zum Auftragen eines Auftragsmaterials auf ein Substrat, bei dem ein Auftragsmaterial mittels einer Förderpumpe (330) von einer Materialquelle (310) zu einer Abgabeöffnung (344) gefördert wird, 15  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmaterial mittels einer volumetrischen Förderpumpe (330) gefördert wird und dass das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung (370) von der Druckseite der Pumpe zu der Saugseite der Pumpe zurückge- 20  
 fördert werden kann.
24. Verfahren nach Anspruch 23, 25  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der von der Förderpumpe geförderte Materialstrom teilweise aus der Abgabeöffnung (344) abgegeben wird und teilweise über die Rücklaufleitung (370) zu der Saugseite der Pumpe zurückgefördert wird.
25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, 30  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom und/oder der Druck des aus der Abgabeöffnung abgegebenen Auftragsmaterials über ein Abgabeventil (350) gesteuert oder geregelt wird und/oder der über die Rücklaufleitung zu der Saugseite der Pumpe zurückgeförderte Volumenstrom und/oder Druck des Auftragsmaterials über ein Rücklaufventil (360) gesteuert oder geregelt wird. 35
26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23-25, 40  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der aus der Abgabeöffnung abgegebene Materialvolumenstrom über ein im Durchflussquerschnitt variables Abgabeventil (350) und/oder der über die Rücklaufleitung zu der Saugseite der Pumpe zurückgeförderte Materialvolumenstrom über ein im Durchflussquerschnitt variables Rücklaufventil (360) solcherart geregelt wird, dass das Auftragsmaterial vor der Abgabeöffnung mit einem vorbestimmten Druck/Druckbereich oder mit einem vorbestimmten Volumenstrom/Volumensfrombereich bereitgestellt wird. 45  
50

55

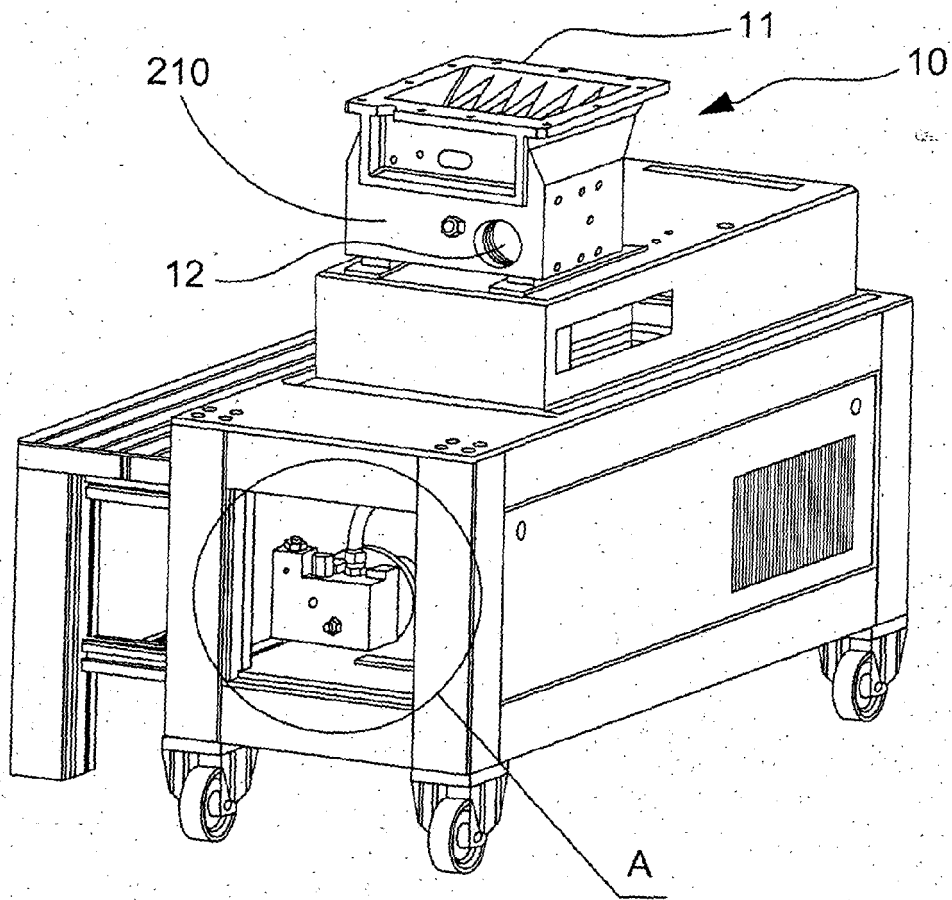


Fig.1

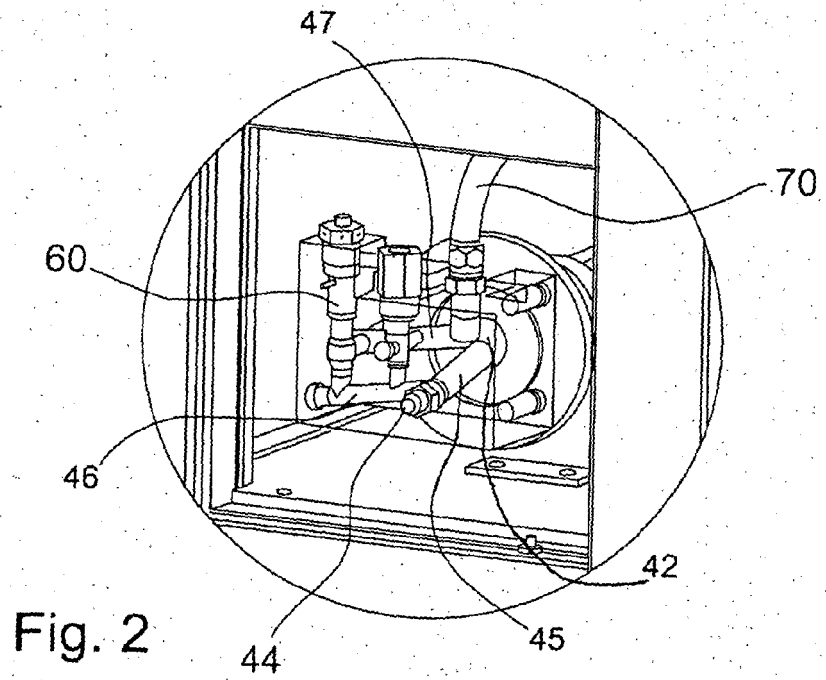


Fig. 2

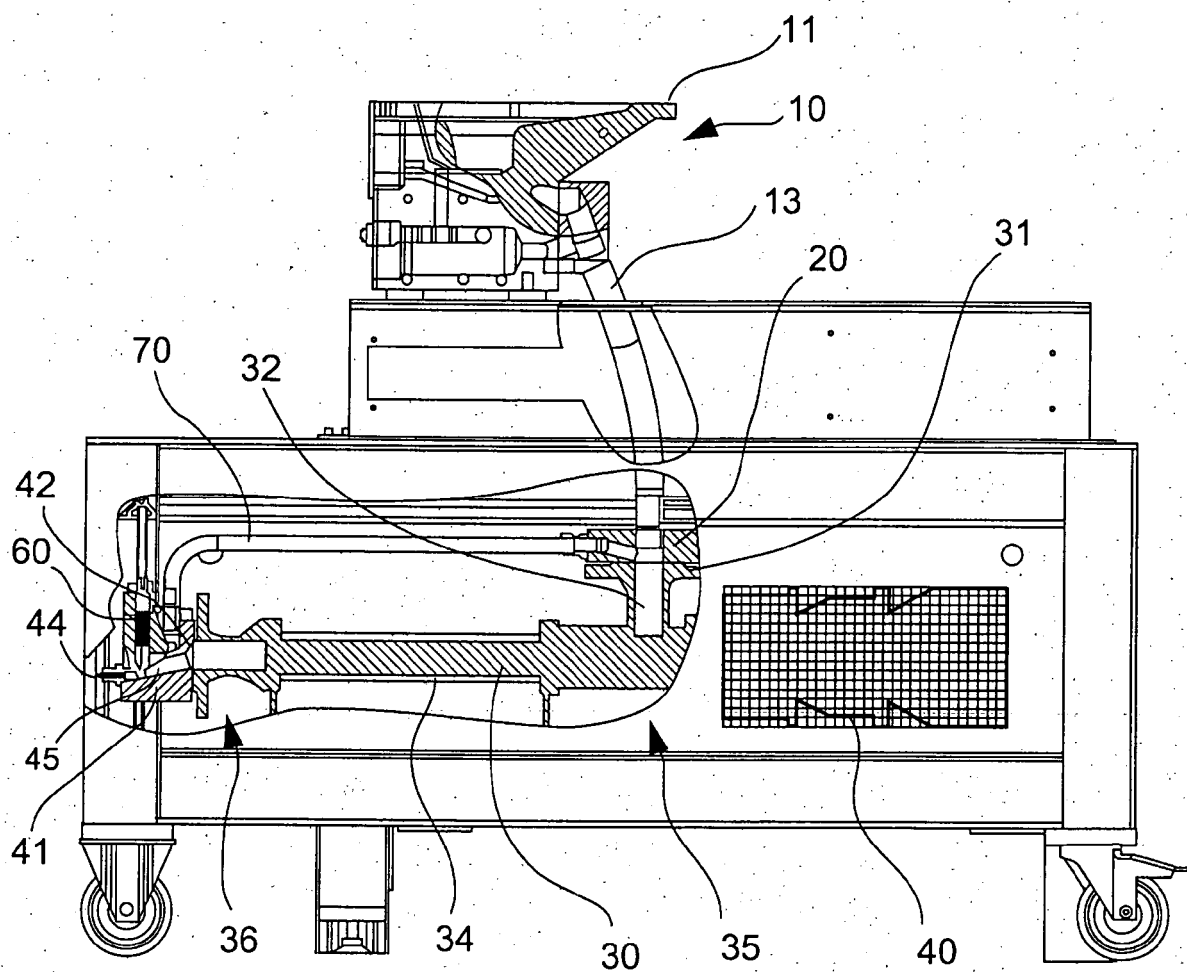
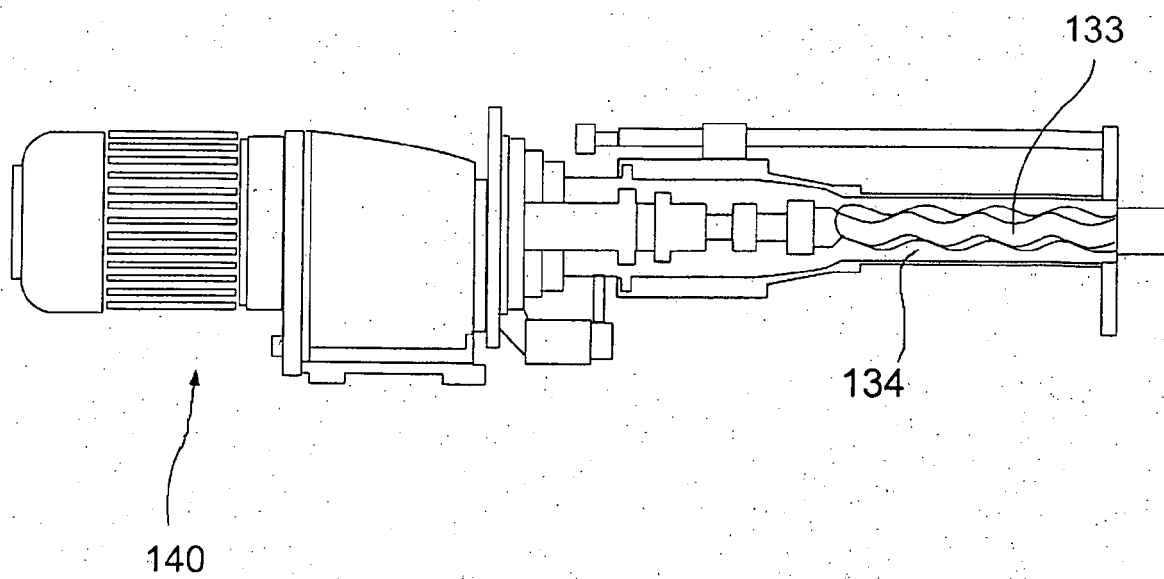
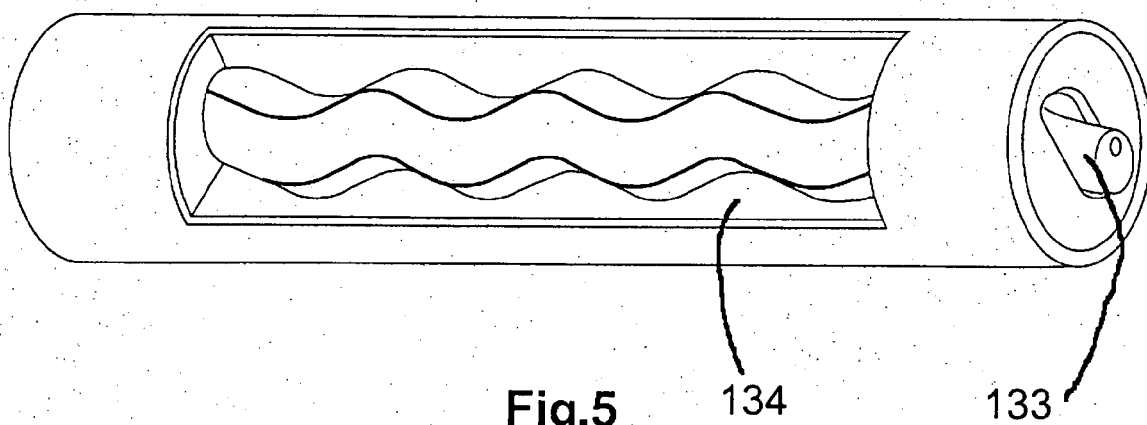


Fig. 3



**Fig.4**



**Fig.5**

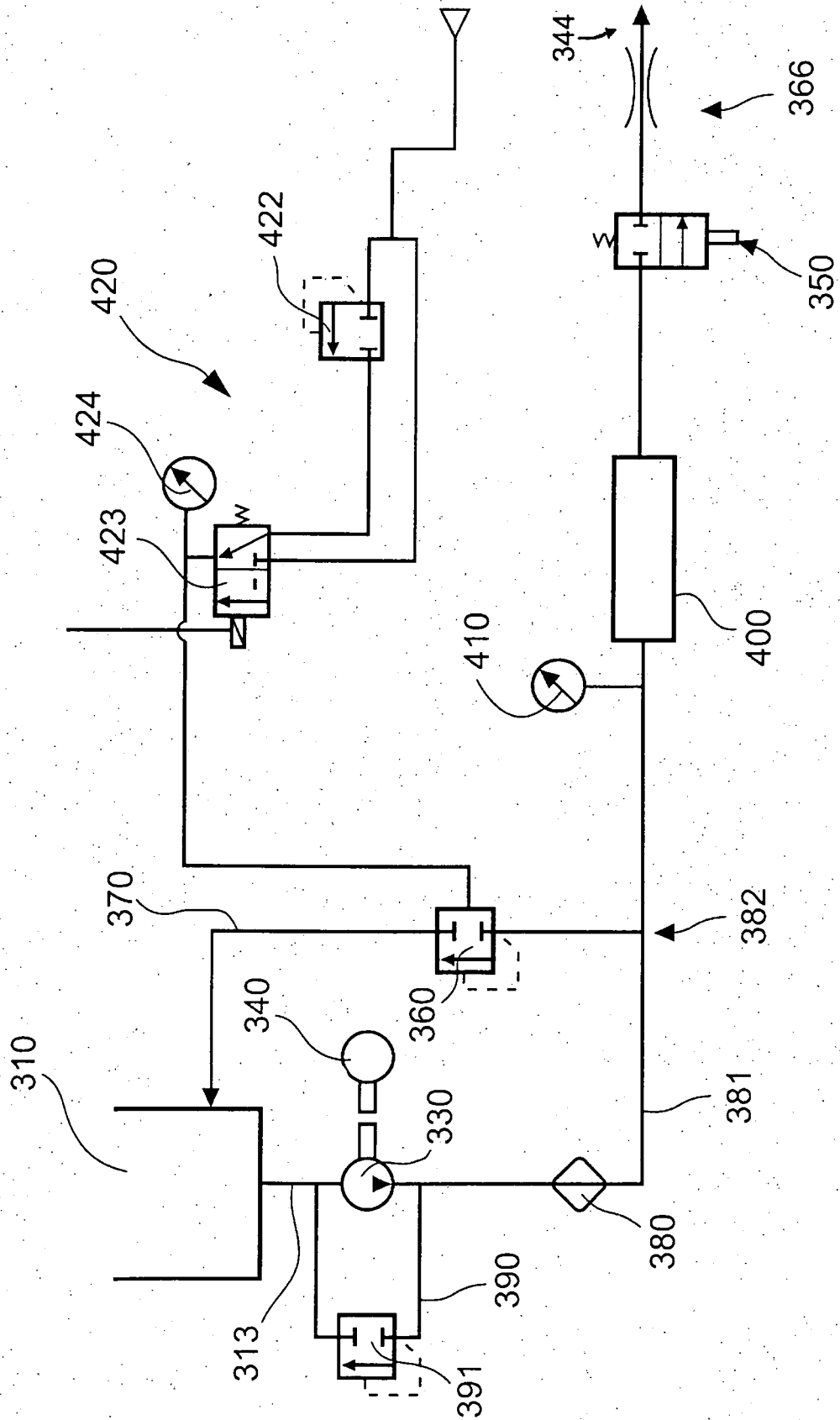


Fig.6



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 00 1627

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 1 011 885 A (J.-R.-M.-J.-C. BAYART) 1. Juli 1952 (1952-07-01)  * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 11 - Zeile 15 * * Seite 2, linke Spalte, Zeile 22 - Zeile 52 * * Seite 2, rechte Spalte, Zeile 32 - Zeile 39; Abbildungen 1,2 *	1-9,15, 18-21, 23-26	F04C2/107 F04C15/04 B05B9/04
X	US 2 640 421 A (LINDBERG PETER H) 2. Juni 1953 (1953-06-02)  * Spalte 4 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildungen 1-5 *	1-5, 7-11, 15-21, 23-25	
X	US 2 169 514 A (BUZZARD GALE H ET AL) 15. August 1939 (1939-08-15)  * Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 40; Abbildungen *	1-5,7,8, 15, 18-21, 23-26	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
X	DE 12 04 072 B (COLCRETE LIMITED) 28. Oktober 1965 (1965-10-28)  * Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 43; Abbildung 1 *	1-8,10, 11, 15-21, 23-26	B05B F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. Juni 2005</b>	Prüfer <b>Brévier, F</b>
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)



Europäisches  
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 05 00 1627

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-11, 15-21, 23-26



Europäisches  
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 05 00 1627

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

**1. Ansprüche: 1-11, 15-21, 23-26**

Auftragsvorrichtung/Pumpvorrichtung umfassend eine volumetrische Förderpumpe wobei das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung von der Pumpenausgangsöffnung zu der Pumpeneingangsöffnung rückförderbar ist.

und

Verfahren zum Auftragen eines Auftragsmaterials auf ein Substrat, wobei das Auftragsmaterial mittels einer volumetrischen Förderpumpe gefördert wird und das Auftragsmaterial über eine Rücklaufleitung von der Druckseite der Pumpe zu der Saugseite der Pumpe zurückgefördert werden kann.

---

**2. Ansprüche: 12-14, 22**

Auftragsvorrichtung/Pumpvorrichtung mit einer Heizvorrichtung.

---

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 1627

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1011885	A	01-07-1952	KEINE	
US 2640421	A	02-06-1953	KEINE	
US 2169514	A	15-08-1939	KEINE	
DE 1204072	B	28-10-1965	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82