

(19)



(11)

EP 1 552 347 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

(51) Int Cl.:
G03G 15/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03735451.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/005431

(22) Anmeldetag: **23.05.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/100530 (04.12.2003 Gazette 2003/49)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FÖRDERN VON TONERMATERIAL AUS EINEM VORRATSBEHÄLTER**

METHOD AND DEVICE FOR THE TRANSPORT OF TONER MATERIAL FROM A RESERVOIR

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR TRANSPORTER DU MATERIAU DE TONER PROVENANT D'UN RESERVOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

- **SCHÄFER, Ursula**
82337 Penzberg (DE)
- **ZAPPE, Karl**
84419 Schwindegg (DE)

(30) Priorität: **24.05.2002 DE 10223231**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn,**
Landskron
Patentanwälte
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Océ Printing Systems GmbH**
85586 Poing (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHOCH, Bernd**
85551 Heimstetten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 154 333 **DE-A- 10 044 219**
DE-A- 19 652 860 **DE-A- 19 929 009**
US-A- 5 727 607 **US-A1- 2001 041 083**

EP 1 552 347 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Vorratsbehälter, bei dem durch eine Luftströmung Tonermaterial von einer Entnahmeöffnung des Behälters weggeführt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine röhrenförmige Leitung zum Fördern von Tonermaterial und eine Verschlussvorrichtung zum Verschließen eines Vorratsbehälters, durch die eine einfache Entnahme von Tonermaterial aus dem Vorratsbehälter möglich ist.

[0002] Bei elektrofotografischen Druckern oder Kopierern wird ein latentes Ladungsbild auf einem lichtempfindlichen Fotoleiternmaterial, einer Fotoleitertrommel oder einem Fotoleiterband erzeugt. Dieses Ladungsbild wird anschließend in einer Entwicklerstation des Druckers oder Kopierers mit elektrisch geladenem Toner eingefärbt. Das eingefärbte Tonerbild wird anschließend auf ein Trägermaterial, z.B. Papier, übertragen und auf diesem fixiert.

[0003] Zum Entwickeln des latenten Ladungsbildes in der Entwicklerstation wird ein Einkomponentenentwickler oder ein Zweikomponentenentwickler verwendet. Der Einkomponentenentwickler enthält nur Tonerteilchen; der Zweikomponentenentwickler enthält ein Gemisch aus Tonerteilchen und Trägerteilchen. Die Tonerteilchen werden beim Zweikomponentenentwickler durch Bewegungen des Zweikomponentenentwicklergemisches elektrisch aufgeladen. Beim Einkomponentenentwickler erfolgt die Aufladung der Tonerteilchen durch Ladungstransport z.B. von einer Trägerwalze.

[0004] Die zum Erzeugen des Tonerbildes benötigte Tonermenge muss der Entwicklerstation zugeführt werden, um weitere Tonerbilder erzeugen zu können. Bei bekannten Druckern oder Kopierern ist nahe der Entwicklerstation ein Zwischenspeicher für Tonermaterial vorgesehen, aus dem Tonermaterial je nach Bedarf bzw. je nach Verbrauch in die Entwicklerstation hinein gefördert wird.

[0005] Der Zwischenspeicher wird bei bekannten Druckern oder Kopierern mit Tonermaterial aus handlichen Tonertransportbehältern durch eine Öffnung direkt in den Vorratsbehälter gefüllt oder durch ein Transportsystem aus einem entfernt angeordneten Transportbehälter in den Zwischenspeicher gefördert. Der Zwischenspeicher nahe der Entwicklerstation hat bei bekannten Druckern oder Kopierern einen Füllstandssensor. Bei einem minimalen Füllstand muss dem Zwischenspeicher aus dem Tonertransportbehälter Tonermaterial zugeführt werden. Dies erfolgt z.B. durch Entleeren eines Transportbehälters in den Zwischenspeicher hinein. Bei anderen bekannten Anordnungen werden verschlossene mit Tonermaterial gefüllte Behälter in Flaschen- oder Kartuschenform auf eine Öffnung im Zwischenspeicher adaptiert. Die Flasche oder Kartusche wird durch Ziehen eines Schiebers und/oder Aufreißen einer Lasche geöffnet, wodurch das Tonermaterial in den Vorratsbehälter fallen kann.

[0006] Jedoch ist bei diesen Lösungen zum Nachfüllen von Tonermaterial in den Zwischenspeicher eine hohe Verschmutzungsgefahr für eine Bedienperson und die Umgebung des Zwischenspeichers beim Einfüllen des Tonermaterials und beim Entnehmen des entleerten Transportbehälters vorhanden. Ein geringes Gewicht und eine kleine Baugröße der Flaschen und/oder Kartuschen ermöglicht zwar einen einfachen Umgang und eine sichere Handhabung beim Nachfüllen des Zwischenspeichers, jedoch ist bei einem hohen Tonerverbrauch ein häufiges Nachfüllen des Vorratsbehälters notwendig, wodurch lange Maschinenstillstandszeiten entstehen und die Bedienperson stark beansprucht wird.

[0007] Aus den Dokumenten US-A-4,990,964 und US-A-5,074,342 ist ein Tonerbehälter und eine Vorrichtung zum verschmutzungsfreien Wechseln eines solchen Tonerbehälters in einer Tonerfördereinrichtung eines Druckers oder Kopierers bekannt. Aus einem von der Entwicklerstation entfernt angeordneten Tonervorratsbehälter wird bei Bedarf Tonermaterial mit Hilfe von Saugluft über einen Schlauch in den Zwischenspeicher transportiert. Ein vertikal verschiebbarer Saugrüssel taucht durch eine oben im Tonerbehälter angeordnete Öffnung ein und saugt Tonermaterial heraus. Eine spezielle Formgebung des Tonervorratsbehälters und ein seitlich angebrachter Rüttler sorgen für eine nahezu vollständige Entleerung des Behälters. Zum Austausch des Vorratsbehälters wird der Saugrüssel aus dem Behälter gezogen. Die Öffnung im Tonervorratsbehälter ist stets oben angeordnet, wodurch ein Verschütten von Toner verhindert wird. Jedoch ist die Förderleistung stark vom Füllstand im Tonervorratsbehälter abhängig. Mit einer Verringerung des Füllstandes nimmt auch die Förderleistung von Tonermaterial ab, so dass der Druckvorgang bei niedrigem Tonerfüllstand in dem Vorratsbehälter und gleichzeitigem großem Tonerbedarf in der Entwicklerstation unterbrochen wird. Ferner verursacht der Rüttler störende Geräusche.

[0008] Aus dem Dokument US-A-5,915,154 bzw. DE 196 52 860 A1 ist eine Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Vorratsbehälter mittels einer Saug-Druck-Einheit bekannt, die in den Vorratsbehälter ragt. Mit Hilfe der Saug-Druck-Einheit wird Tonermaterial mit Gas durchsetzt, so dass das anzusaugende Tonermaterial zu einem Pulver-Gas-Gemisch vermischt wird, wodurch das Ansaugen des feinpulvrigen Tonermaterials aus dem Vorratsbehälter erleichtert wird. Jedoch tritt auch bei dieser bekannten Vorrichtung das Problem auf, dass mit Abnahme des Füllstandes in dem Vorratsbehälter die Förderleistung abnimmt und es zu der bereits beschriebenen Unterbrechung des Druckprozesses infolge zu geringer Tonermaterialnachförderung kommt.

[0009] Aus dem Dokument US-A-5,884,126 ist eine Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial bekannt, bei der Tonermaterial aus einem Vorratsbehälter auf eine geneigte Ebene ausgegeben wird. Die Oberfläche der geneigten Ebene enthält poröse Elemente, durch die Luft von unten durch die Oberfläche zum Tonermaterial hin-

durch dringt und das Tonermaterial mit Luft durchsetzt, wodurch sich ein flüssigkeitsähnliches Gemisch aus Tonermaterial und Luft bildet. Dieses Gemisch fließt auf der geneigten Ebene nach unten in einen Tonerzwischen-speicher. Mit einer solchen bekannten Vorrichtung kann Tonermaterial jedoch nur zu tiefergelegenen Positionen hin transportiert werden, wobei es bei dieser Transportart ferner erforderlich ist, weitere Mittel vorzusehen, um Verschmutzungen des Druckers oder Kopierers beim Transport des Tonermaterials zu verhindern.

[0010] Aus dem Dokument US-A-5,727,607 ist eine Vorrichtung zur Entnahme von Tonermaterial aus einem Vorratsbehälter bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird Luft mit Hilfe von Überdruck durch luftdurchlässige Bereiche der Entnahmevorrichtung in den Tonervorratsbehälter gedrückt, wodurch ein Toner-Luft-Gemisch im Tonervorratsbehälter entsteht. Das Toner-Luft-Gemisch fällt durch eine Entnahmeöffnung nach unten aus dem Vorratsbehälter in eine Auffangvorrichtung.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren und eine einfache Anordnung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter anzugeben, bei dem bzw. bei der der Behälter auch bei verfestigtem Tonermaterial nahezu vollständig entleert wird. Weiterhin ist eine rohrförmige Leitung zum Transport von Tonermaterial und eine Verschlussvorrichtung zum Verschließen eines Tonervorratsbehälters anzugeben, bei denen die Entnahme von Tonermaterial einfach möglich ist.

[0012] Die Aufgabe wird für ein Verfahren zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und für eine Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe durch eine rohrförmige Leitung zum Transport von Tonermaterial mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 und durch eine Vorrichtung zum Verschließen eines Tonervorratsbehälters mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0013] Bei dem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 enthält eine Behälteranordnung Tonermaterial, das der Behälteranordnung über eine Entnahmeöffnung entnommen wird. Das Tonermaterial wird mit Hilfe einer rohrförmigen zumindest mit der Entnahmeöffnung verbundenen Leitung von der Entnahmeöffnung weg gefördert. Das Tonermaterial wird durch eine Luftströmung in der Leitung transportiert. Durch die Luftströmung in der Leitung wird ein Unterdruck an der Entnahmeöffnung erzeugt. Die Behälteranordnung enthält zumindest einen luftdurchlässigen Bereich, durch den beim Anliegen eines Unterdrucks Luft in die Behälteranordnung strömt.

[0014] Durch die einströmende Luft wird in mindestens einem Abschnitt der Behälteranordnung ein Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt, das flüssigkeitsähnliche Eigenschaften hat und das dadurch fließfähig ist. Ein solches flüssigkeitsähnliches Tonermaterial-Luft-Gemisch

wird auch als fluidisiertes Tonermaterial bezeichnet. Dadurch ist das Tonermaterial fließfähig und einfacher zu fördern. Das durch das erfindungsgemäße Verfahren fluidisierte Tonermaterial ist sehr einfach aus dem Behälter zu fördern und lässt sich auch einfach über die mit der Entnahmeöffnung verbundene Leitung im Drucker oder Kopierer weitertransportieren. Das fluidisierte Tonermaterial kann einfach abgesaugt werden, ohne dass im Behälter Tonerwechten oder Tonerablagerungen gebildet werden. Auch verfestigtes Tonermaterial, wie es z.B. nach längeren Stillstandszeiten des Druckers oder Kopierers im Behälter vorhanden ist, lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ebenso einfach aus dem Behälter fördern, wie lockeres Tonermaterial.

[0015] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist der luftdurchlässige Abschnitt in der Nähe der Entnahmeöffnung angeordnet. Dadurch wird vor allem das Tonermaterial mit Luft durchsetzt, das in der Nähe der Entnahmeöffnung vorhanden ist und als nächstes durch die Entnahmeöffnung hindurch abgesaugt wird. Somit ist sichergestellt, dass das zu transportierende und durch die Entnahmeöffnung geförderte Tonermaterial fluidisiert ist und einfach durch die Entnahmeöffnung hindurchfließen kann.

[0016] Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist die Entnahmeöffnung in einem unteren Abschnitt des Behälters angeordnet. Dadurch kann das Tonermaterial aus einem oberen Abschnitt des Behälters zur Entnahme durch die Schwerkraft zur Entnahmeöffnung hin und durch diese hindurch rutschen.

[0017] Vorteilhaft ist es auch, das Tonermaterial mit Hilfe der Leitung zu mehreren Entwicklerstationen hin zu transportieren. Durch eine Dosierung der an der Entnahmeöffnung vorbeiströmenden Luftmenge kann einfach die zu fördernde Menge Tonermaterial eingestellt werden.

[0018] Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind die Behälterwände zumindest in der Nähe der Entnahmeöffnung trichterförmig angeordnet. Das Tonermaterial kann dadurch nahezu vollständig aus dem Behälter gefördert werden. Das Tonermaterial rutscht entlang der trichterförmigen Behälterwände zur Entnahmeöffnung. Es bleiben keine Reste an Tonermaterial im Behälter zurück.

[0019] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die luftdurchlässigen Abschnitte der Behälterwand luftdicht zur Umgebung abgeschottet. Über eine Dosierdüse ist den abgeschotteten Abschnitten Umgebungsluft zuführbar. Dadurch kann die Luftmenge, mit der das Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet wird, einfach eingestellt werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich besonders einfach durchführen, wenn die luftdurchlässigen Abschnitte Sintermaterial aus Stahl, Eisen und/oder Bronze enthalten. Alternativ oder zusätzlich können die luftdurchlässigen Abschnitte ein Sieb oder ein Filtermittel enthalten. Die luftdurchlässigen Abschnitte können dadurch einfach tonerdicht und luftdurchlässig ausgeführt

werden, wobei sie einfach aufgebaut sind und kostengünstige Materialien genutzt werden.

[0021] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial hat zumindest eine Behälteranordnung, die Tonermaterial enthält, das der Behälteranordnung über eine Entnahmeöffnung entnehmbar ist. Mit Hilfe einer rohrförmigen zumindest mit der Entnahmeöffnung verbundenen Leitung ist das Tonermaterial von der Entnahmeöffnung weg förderbar. In der Leitung wird eine Luftströmung erzeugt, durch die das Tonermaterial durch die Leitung transportierbar ist. Die Luftströmung erzeugt an der Entnahmeöffnung einen Unterdruck. Die Behälteranordnung hat mindestens einen luftdurchlässigen Bereich, durch den bei Anliegen des Unterdrucks Luft in die Behälteranordnung strömt. Mit Hilfe der in die Behälteranordnung strömenden Luft wird aus dem im Behälter vorhandenen Tonermaterial ein Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt. Dieses Tonermaterial-Luft-Gemisch ist fließfähig. Das fließfähige Gemisch ist besonders einfach zu fördern und zu transportieren. Dadurch lässt es sich besonders einfach vom Vorratsbehälter in eine Entwicklerstation oder auch in mehrere Entwicklerstationen transportieren.

[0022] Eine rohrförmige Leitung zum Transport von Tonermaterial gemäß der Erfindung enthält ein erstes rohrförmiges Element, dessen Wandung zumindest teilweise luftdurchlässig ist. Weiterhin enthält die rohrförmige Leitung ein zweites rohrförmiges Element, in dessen Innerem das erste rohrförmige Element angeordnet ist. Das zweite rohrförmige Element ist im Wesentlichen luftdicht. Dadurch kann mit Tonermaterial, das in das erste rohrförmige Element eingebracht wird, mit Hilfe von Druckluft, die zwischen das erste und zweite rohrförmige Element eingebracht wird, im ersten rohrförmigen ein fließfähiges Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt werden. Ablagerungen von Tonermaterial im ersten rohrförmigen Element werden verhindert. Eine solche erfindungsgemäße rohrförmige Leitung kann auch dazu benutzt werden, das Tonermaterial an mehrere Entwicklerstationen des Druckers oder Kopierers zu verteilen. Auch an Biegungen einer solchen rohrförmigen Leitung lagert sich kein Tonermaterial ab, wodurch Verstopfungen der Leitungen verhindert werden. Mit Hilfe einer solchen rohrförmigen Leitung lässt sich Tonermaterial vor allem im Drucker oder Kopierer besonders einfach transportieren.

[0023] Vorteilhaft ist es dabei, wenn zwischen der Außenwand des ersten rohrförmigen Elements und der Innenwand des zweiten rohrförmigen Elements ein Abstand vorhanden ist, in dem mindestens ein Abstandhalter angeordnet ist. Dadurch ist sichergestellt, dass die eingebrachte Luft das erste rohrförmige Element gleichmäßig auf dessen Länge durchströmen kann und es keine Bereiche im ersten rohrförmigen Element gibt, in denen sich Tonermaterial abgelagert.

[0024] Bei einer Vorrichtung zum Verschließen eines Tonervorratsbehälters ist mindestens ein Abschnitt der Behälterwand schräg zur Entnahmeöffnung hin angeordnet.

Ein Verschlusselement ist im Behälter angeordnet, das in einer ersten Position an der Behälterwand nahe der Entnahmeöffnung derart anliegt, dass es den Behälter zur Entnahmeöffnung hin verschließt. In einer zweiten Position des Verschlusselements ist ein Spalt zwischen der schrägen Behälterwand und dem Verschlusselement vorhanden. Durch diesen Spalt ist dem Tonervorratsbehälter Tonermaterial entnehmbar. Der Tonervorratsbehälter kann mit dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung einfach verschlossen werden, wodurch beim Entnehmen des Vorratsbehälters Verunreinigungen durch austretenden Toner verhindert werden. Auch lassen sich durch diese erfindungsgemäße Vorrichtung mit dem Verschlusselement verschlossene Behälter in den Drucker oder Kopierer einsetzen, ohne dass Tonermaterial austritt. Zusätzliche Verschlusselemente, wie z.B. Ziehlaschen oder Schraubdeckel sind bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung weder zum Transport des Behälters noch zum Einsetzen des Behälters notwendig.

[0025] Bei einer Weiterbildung dieser Vorrichtung wird das Verschlusselement mit Hilfe einer Federkraft gegen die Innenseite der schrägen Behälterwand gedrückt. Durch die Federkraft kann die Entnahmeöffnung des Behälters sehr einfach sicher verschlossen werden. Ein Öffnen des Behälters ist dann nur durch eine Bewegung des Verschlusselements gegen die Federkraft möglich. Auch ist sichergestellt, dass die Federkraft das Verschlusselement beim Entnehmen des Vorratsbehälters aus dem Drucker oder Kopierer wieder in die erste Position drückt, in der die Entnahmeöffnung des Behälters verschlossen ist.

[0026] Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Behälterwand konisch zur Entnahmeöffnung hin ausgebildet ist und wenn das Verschlusselement im Wesentlichen die gleiche Konizität zumindest eines Abschnitts der konischen Behälterwand hat. Dadurch lässt sich die Entnahmeöffnung des Behälters durch das Verschlusselement besonders einfach verschließen, da das Verschlusselement den Behälter an einer umlaufenden Fläche verschließt.

[0027] Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung hat das Verschlusselement eine Öffnung zur Entnahmeöffnung des Behälters hin, durch die in das Innere des Verschlusselements Druckluft zuführbar ist. Das Verschlusselement hat zum Inneren des Tonervorratsbehälters hin poröse Abschnitte, durch die die zugeführte Druckluft in das Innere des Vorratsbehälters durchströmt. Das im Tonerbehälter vorhandene Tonermaterial wird zumindest in der Nähe des Verschlusselements mit Luft durchsetzt, wodurch ein fließfähiges Tonermaterial-Luft-Gemisch entsteht. Dadurch kann das Tonermaterial aus dem Behälter besonders einfach durch den Spalt am Verschlusselement vorbeifließen. Weiterhin wird erreicht, dass der Behälter nahezu vollständig entleert werden kann. Tonerablagerungen oder Tonerwechten im Behälter können sich auch nach längeren Stillstandszeiten des Druckers oder Kopierers nicht ausbilden, da aus dem Tonermaterial mit Hilfe der zugeführten Druckluft

das fließfähige Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet wird.

[0028] Bei einer Ausführungsform dieser Weiterbildung ist ein Druckluftanschlusselement vorhanden, das im Betriebszustand luftdicht mit dem Verschlusselement verbunden ist und das Verschlusselement in die zweite Position drückt. Dadurch kann beim Einsetzen des Behälters gleichzeitig der Druckluftanschluss des Verschlusselements hergestellt werden und das Verschlusselement in die zweite Position gedrückt werden. Aufwendige Bedienhandlungen beim Einsetzen des Vorratsbehälters sind nicht notwendig.

[0029] Die luftdurchlässigen Abschnitte sind ebenso geeignet, ein Gas, wie z.B. Stickstoff, Sauerstoff oder ein Edelgas durchströmen zu lassen, wobei dann ein entsprechendes Tonermaterial-Gas-Gemisch gebildet wird. Jedoch wird derzeit häufig Luft als kostengünstiges Gas eingesetzt. Zur Vereinfachung wird in der vorliegenden Anmeldung die Erfindung mit Hilfe von Luft als Gas beschrieben. Jedoch lässt sich die Erfindung auch mit einem beliebigen anderen Gas durchführen.

[0030] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigegeführten Zeichnungen die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 den schematischen Aufbau eines Tonerfördersystems in einem Drucker oder Kopierer,
- Figur 2 den schematischen Aufbau eines zweiten Tonerfördersystems,
- Figur 3 eine Anordnung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter heraus,
- Figur 4 eine zweite Anordnung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter,
- Figur 5 eine dritte Anordnung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter heraus,
- Figur 6 eine alternative Ausführungsform zur Anordnung nach Figur 5,
- Figur 7 eine weitere alternative Ausführungsform zu der in Figur 5 gezeigten Anordnung,
- Figur 8 den Querschnitt einer rohrförmigen Leitung zum Fördern von Tonermaterial,
- Figur 9 eine Anordnung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter in mehrere Entwicklerstationen,
- Figur 10 einen Behälter mit einer Verschlussvorrichtung, in die mit Hilfe einer Druckluftzuführung Druckluft eingespeist wird, und

Figur 11 den Behälter nach Figur 10, wobei das Verschlusselement in einer zweiten Position zur Entnahme von Tonermaterial angeordnet ist.

[0031] In Figur 1 ist ein Tonerfördersystem 10 eines Druckers oder Kopierers dargestellt. Das Tonerfördersystem 10 dient zum Zuführen von Tonermaterial 12 in eine Entwicklerstation 14. Das Tonermaterial 12 wird dem nicht dargestellten Drucker oder Kopierer durch einen Vorratsbehälter 16 zugeführt, in dem das Tonermaterial 12 enthalten ist. Eine Öffnung 18 dient zur Entnahme von Tonermaterial 12. Sie ist in einer zweiten, unteren Position gezeigt, wie weiter unten erläutert wird. Eine Verschlussvorrichtung 20 ist tonerdicht mit dem Tonerbehälter 16 derart verbunden, dass Tonermaterial 12 aus dem Vorratsbehälter 16 in die Verschlussvorrichtung 20 hineinrutscht.

[0032] Die Verschlussvorrichtung 20 enthält einen Trichter 22, in den das Tonermaterial 12 aus dem Vorratsbehälter 16 hineinrutscht. Der Trichter 22 hat einen Trichterauslass 24, der mit einem Rohrsystem 26 luft- und tonerdicht verbunden ist. Das Rohrsystem 26 verbindet den Trichterauslass 24 mit einem Zwischenspeicher 28, der in der Nähe der Entwicklerstation 14 angeordnet ist und in dem Tonermaterial 12 zum Weitertransport in die Entwicklerstation 14 zwischengespeichert wird. Der Zwischenspeicher 28 enthält einen Rührbügel 30, einen Füllstandssensor 32 und eine Dosiereinrichtung 34, die ein Schaufelrad enthält. Ein Tonerförderrohr 36 mit einer Tonerförderspirale 38 verbindet den Zwischenspeicher 28 mit der Entwicklerstation 14 und fördert je nach Bedarf Tonermaterial 12 vom Zwischenspeicher 28 zur Entwicklerstation 14. Mit Hilfe der Dosiereinrichtung 34 und/oder des Förderrohrs 36, die jeweils mit einer nicht dargestellten Antriebsvorrichtung verbunden sind, wird die in die Entwicklerstation 14 geförderte Menge Tonermaterial 12 eingestellt und dosiert.

[0033] Der Rührbügel 30 durchmischt das Tonermaterial 12 im Zwischenspeicher 28. Der Zwischenspeicher 28 ist luftdicht, wobei der luftdicht abgeschlossene Raum des Zwischenspeichers 28 über ein Rohrsystem 40, das ein Regelventil 42 enthält, mit einer zentralen Unterdruckleitung 44 verbunden ist. Durch ein Unterdruckgebläse 46 wird ein Unterdruck in der zentralen Unterdruckleitung 44 erzeugt. Das Rohrsystem 40 ist mit einem oberen Abschnitt des Zwischenspeichers 28 verbunden. Unterhalb der Verbindungsstelle 48 ist zum abgeschlossenen Raum hin ein Filter 50 angeordnet. Unterhalb dieses Filters 50 ist der Zwischenspeicher 28 mit dem Rohrsystem 26 verbunden. Das Regelventil 42 regelt den Unterdruck im Rohrsystem 40 sowie im damit verbundenen Zwischenspeicher 28 und im Rohrsystem 26. Dieser Unterdruck sorgt dafür, dass Tonermaterial 12 vom Trichterauslass 24 der Verschlussvorrichtung 20 in den Raum des Zwischenspeichers 28 über das Rohrsystem 26 transportiert wird.

[0034] Die Menge des geförderten Tonermaterials 12

ist mit Hilfe des Regelventils 42 analog in vielen Positionen einstellbar. Das Regelventil 42 kann jedoch bei anderen Ausführungsbeispielen auch im Zweipunktbetrieb betrieben werden, wobei die geförderte Menge Toner-
material 12 dann vom dem Unterdruck im Rohrsystem 44 und der Öffnungszeit des Regelventils 42 abhängt. Trichter 22 hat poröse, luftdurchlässige Trichterwände. Durch den Unterdruck am Trichterauslass 24 wird durch die Trichterwände Luft aus der Verschlussvorrichtung 20 in den Trichter 22 hineingesaugt. Im Trichter 22 wird da-
durch ein Toner-Luft-Gemisch erzeugt, welches flüssigkeitsähnliche, sogenannten fluide Eigenschaften Zustand hat. Über eine Öffnung 52 in der Verschlussvorrichtung 20 wird dieser Luft zugeführt, die wie beschrieben mit Hilfe des Unterdrucks in den Trichter 20 gezogen wird. Über ein nicht dargestelltes Ventil kann die durch die Öffnung 52 zugeführte Luft gesteuert werden. Der Trichterauslass 24 ist ferner mit einem Rohrsystem 54 mit einem Regelventil 56 verbunden, über das dem Rohr-
system 26 Umgebungsluft zuführbar ist. In dem Regelventil 56 ist weiterhin ein Rückschlagventil (nicht dargestellt) enthalten, das ein Austreten von Tonermaterial auch bei ungünstigen Druckverhältnissen in den Rohr-
systemen 44, 26, 54 verhindert. Über das Regelventil 56 ist die Menge an Tonermaterial 12 regulierbar, die aus dem Behälter 16 in den Zwischenspeicher 28 gefördert wird.

[0035] Die Regelventile 42 und 56 sind elektrisch angetriebene Ventile. Mit Hilfe des Regelventils 42 können die Unterdruckverhältnisse im Zwischenspeicher 28 und im Rohrsystem 26 exakt eingestellt werden. Entsprechend dem Signal des Füllstandssensors 32 wird der Tonertransport vom Vorratsbehälter 16 in den Zwischenspeicher 28 geregelt. Als Stellglieder der Regelung dienen, wie bereits erwähnt, das Regelventil 42 und das
Regelventil 56. Durch diese Regelventile 42, 56 wird die zum Tonertransport benötigte Saugluft eingestellt. Das aus dem Trichterauslass 24 austretende Tonermaterial 12 wird durch den Luftstrom im Rohrsystem 26, 54 mitgerissen und zum Zwischenspeicher 28 transportiert. Der Filter 50 im Zwischenspeicher 28 verhindert den Weitertransport des Tonermaterials 12 in das Rohrsystem 40.

[0036] Nach dem Schließen des Ventils 42 wird die Reinluftseite des Filters 50 auf Umgebungsdruck belüftet. Dadurch ist im Zwischenspeicher 28 zumindest kurzzeitig ein Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck im Rohrsystem 40. Beim folgenden Druckausgleich zwischen dem Rohrsystem 40 und dem Zwischenspeicher strömt Luft aus dem Rohrsystem 40 durch den Filter 50 in den Zwischenspeicher 28. Der Luftstrom bei diesem Druckausgleich ist zum Luftstrom beim Ansaugen des Tonermaterials entgegengesetzt gerichtet. Am Filter 50 festgesetztes Tonermaterial 12 wird durch den Luftstrom beim Druckausgleich vom Filter 50 gelöst und fällt in den
Zwischenspeicher 28. Ein eventuell mögliches Austreten von Tonermaterial 12 über das Rohrsystem 54 wird durch das Rückschlagventil 56 verhindert. Wie bereits erwähnt,

wird das Tonermaterial 12 vom Zwischenspeicher 28 mit Hilfe eines Förderrohrs 36 in die Entwicklerstation 15 transportiert. Das Förderrohr 36 ragt mit einem Ende in die Entwicklerstation 14 und hat an diesem Ende an einer Unterseite 57 breite Öffnungen, durch die das Tonerma-
terial 12 aus dem Förderrohr 36 in die Entwicklerstation 14 fällt.

[0037] Die im Förderrohr 36 enthaltene Förderspirale 38 hat eine Steigung, so dass sie Tonermaterial 12 im Förderrohr 36 ähnlich wie in einem Schneckenförderrohr vom Zwischenspeicher 28 zur Entwicklerstation 14 hin transportiert. Die Förderspirale 38 ist, wie bereits erwähnt, mit Hilfe einer Antriebseinheit angetrieben. Die Dosiereinrichtung 34 enthält eine schaufelradähnliche Walze, die zwischen dem Zwischenspeicher 28 und dem Förderrohr angeordnet ist. Eine solche Dosiereinrichtung 34 wird auch als Zellradschleuse bezeichnet. Die schaufelradähnliche Walze dichtet den Zwischenspeicher 28 zum Förderrohr 36 hin nahezu luftdicht ab, so dass Luft beim Erzeugen eines Unterdrucks mit Hilfe des Unterdruckgebläses 46 aus dem Rohrsystem 26 gesaugt wird. Die schaufelradähnliche Walze ist vorzugsweise syn-
chron mit der Förderspirale 38 angetrieben, wobei bei einer Drehung der schaufelradähnlichen Walze, die auch als Zellrad bezeichnet wird, Tonermaterial aus dem Zwischenspeicher 28 in die Schaufelkammern bzw. Zellen hineinfällt und durch die Drehung nach unten zum Förderrohr 36 transportiert wird.

[0038] Das Förderrohr 36 hat unterhalb der Dosiereinrichtung 34 oben eine Öffnung zur Dosiereinrichtung 34 hin, so dass das Tonermaterial 12 aus den Zellen nach unten in das Förderrohr 36 hineinfällt. Der Rührbügel 30 im Inneren des Zwischenspeichers 28 ist mit Hilfe einer nicht dargestellten Antriebseinheit angetrieben und verhindert durch eine Rotation eine Höhlenbildung bzw. Wechtenbildung im Tonermaterial 12 des Zwischenspeichers 28.

[0039] Figur 2 zeigt den schematischen Aufbau eines zweiten Tonerfördersystems ähnlich dem Tonerfördersystem 10 nach Figur 1. Gleiche Elemente haben gleiche Bezugszeichen.

[0040] Im Vorratsbehälter 16 ist Tonermaterial 12 enthalten, das mit Hilfe des schematisch dargestellten Tonerfördersystems in eine Entwicklerstation 14 gefördert wird. Am Vorratsbehälter 16 ist eine Kopplungsvorrichtung 58 angeordnet, die den Vorratsbehälter 16 mit einer Austragsvorrichtung 60 verbindet. Die Kopplungsvorrichtung 10 und die Austragsvorrichtung 60 sind in der Verschlussvorrichtung 20 enthalten. Der Aufbau der Austragsvorrichtung 60 wird nachfolgend in Zusammenhang mit Figur 3 noch näher erläutert. Mit Hilfe der Austragsvorrichtung 60 wird das Tonermaterial aus dem Vorratsbehälter 16 einem T-förmigen Rohrstück 64 zugeführt, das weiterhin auf einer Seite mit einem Rückschlagventil 62 und auf der anderen Seite mit einer rohrförmigen Tonerförderleitung 66 verbunden ist. Über die Tonerförderleitung 66 wird das dem Rohrstück 64 zugeführte Tonermaterial 12 abgesaugt.

[0041] Ein Unterdruckgebläse 84 erzeugt in einer zentralen Unterdruckleitung 44 einen Unterdruck. Zwischen der Unterdruckleitung 44 und dem Unterdruckgebläse 84 ist ein Feinfilter 82 und ein Grobfilter 78 angeordnet. Dadurch wird verhindert, dass Tonermaterial 12 in das Gebläse 84 gesaugt wird. Ferner ist ein Resttonerbehälter 80 vorgesehen, in dem das vom Grobfilter 78 ausgefilterte Tonermaterial 12 gesammelt wird. Mit der Unterdruckleitung 44 sind weitere mit Unterdruck zu versorgende Vorrichtungen (nicht dargestellt) des Druckers oder Kopierers verbunden, wie z.B. ein weiteres Tonerfördersystem. Das in Figur 2 dargestellte Tonerfördersystem ist über ein Steuerventil 74 mit der zentralen Unterdruckleitung 44 verbunden. Das Steuerventil 74 hat eine Belüftungsvorrichtung, die dazu dient, der rohrförmigen Leitung 77 bei Bedarf Luft zuzuführen, um in dieser rohrförmigen Leitung 77 gegenüber der Unterdruckleitung 44 einen Überdruck, z.B. in Höhe des Umgebungsdrucks, zu erzeugen. An der Oberseite des Zwischenspeichers 28 ist zur rohrförmigen Leitung 77 hin eine Trennvorrichtung 72 vorgesehen. Die Trennvorrichtung 72 kann z.B. ein Filtermittel enthalten und dient zum Trennen des Tonermaterials 12 aus einem zugeführten Tonermaterial-Luft-Gemisch.

[0042] Die rohrförmige Leitung 66 ist unterhalb der Trennvorrichtung 72 mit dem Zwischenspeicher 28 verbunden. Mit Hilfe des Unterdrucks wird durch die rohrförmige Leitung 66 ein Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt, wobei über das Rückschlagventil 62 ein sogenannter Tragluftstrom zum Transport des dem Rohrstück 64 zugeführten Tonermaterials 12 erzeugt wird. Mit Hilfe der Trennvorrichtung 72 wird somit das Tonermaterial 12 von der Tragluft getrennt. Über eine im Wesentlichen luftdichte Schleuse 68, z.B. über eine sogenannte Zellradschleuse, wird das Tonermaterial aus dem Zwischenspeicher 28 über eine Dosiereinrichtung 70 der Entwicklerstation 14 zugeführt. Wie bereits in Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben, wird die rohrförmige Leitung 77 mit Hilfe des Belüftungselements 76 wiederholt kurzzeitig zur Umgebungsluft hin geöffnet, so dass die Luftströmung in der rohrförmigen Leitung 77 kurzzeitig umgekehrt wird und Luft über das Belüftungselement 76 durch die rohrförmige Leitung 77 und durch die Trennvorrichtung 72 zum Zwischenspeicher 28 hin strömt. Dadurch wird Tonermaterial 12, das in der Trennvorrichtung 72 an Trennelementen haftet, von diesen gelöst und fällt in den Zwischenspeicher 28. Dadurch wird sichergestellt, dass nachfolgend wieder ein ausreichend großer Luftstrom durch die Trennvorrichtung 72 fließen kann, um den Tragluftstrom in der rohrförmigen Leitung 66 zum Transport von Tonermaterial 12 zu erzeugen. Dabei wird in einer ersten Betriebsphase Unterdruck über die Unterdruckleitung 44 über das Steuerventil 74 angesaugt, wodurch der Tragluftstrom zum Fördern von Tonermaterial 12 in der rohrförmigen Leitung 66 erzeugt wird.

[0043] In einer zweiten Betriebsphase wird das Steuerventil 74 geschlossen und das Belüftungselement 76 geöffnet. Durch den zuvor angelegte Unterdruck ist im

Rohrsystem 77 und den damit verbundenen Elementen, wie dem Zwischenspeicher 28 und der rohrförmigen Leitung 66, ein Unterdruck gegenüber der zugeführten Belüftungsluft vorhanden. Dadurch wird ein Luftstrom durch die rohrförmige Leitung 77 zum Zwischenspeicher 28 erzeugt. Die Trennvorrichtung 72 wird dadurch zumindest kurzzeitig in die entgegengesetzte Richtung mit Luft durchströmt, wie in der ersten Betriebsphase. Dadurch wird Tonermaterial 12, das an Trennelementen, insbesondere an Filterelementen, haftet, von diesen gelöst und fällt in den Zwischenspeicher 28.

[0044] Sowohl mit Hilfe der Austragsvorrichtung 60 als auch mit Hilfe des Steuerventils 74 lässt sich die geförderte Tonermenge dosieren. Die zu fördernde Tonermenge, die dem Rohrelement 64 zugeführt wird, muss so gesteuert werden, dass in der rohrförmigen Leitung 66 ein ausreichend großer Tragluftstrom vorhanden ist, um Verstopfungen der rohrförmigen Leitung 66 zu verhindern.

[0045] In Figur 3 ist in einer Schnittdarstellung die Verschlussvorrichtung 20 mit der Austragsvorrichtung 60 gezeigt. Wie in Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 bereits erläutert, ist der Vorratsbehälter 16 mit der Öffnung nach unten zur Kopplungsvorrichtung 58 hin im Drucker oder Kopierer angeordnet. Das Tonermaterial 12 rutscht aus dem Vorratsbehälter 16 durch die Kopplungsvorrichtung 58 in die Austragsvorrichtung 60. Die Austragsvorrichtung 60 enthält einen Trichter 88, dessen Trichterauslass in das Rohrstück 64 mündet. Am Trichterauslass ist eine Dosierdüse 90 zum Rohrstück 64 hin angeordnet. Die Austragsvorrichtung 60 ist über die Kopplungsvorrichtung 58 luftdicht mit dem Vorratsbehälter 16 verbunden.

[0046] Die Trichterwände des Trichters 88 enthalten luftdurchlässige Abschnitte. Zur Umgebungsluft hin ist die Austragsvorrichtung 60 mit Hilfe von luftdichten Wänden 92, 94 abgeschlossen. Über Zuluftöffnungen 96, 98 kann Umgebungsluft in das Innere der Austragsvorrichtung 60 zu den Trichterwänden hin nachströmen. Wie bereits im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 beschrieben, wird in der rohrförmigen Leitung 66 mit Hilfe eines Unterdruckgebläses 84 ein Unterdruck p_U erzeugt. Zum in Figur 3 nicht dargestellten Rückschlagventil 62 hin ist eine Dosierdüse 100 zum Dosieren des Tragluftstroms V_T angeordnet.

[0047] Der Unterdruck p_U erzeugt neben dem Tragluftstrom V_T auch einen Dosierluftstrom V_D . Der Dosierluftstrom V_D und der Tragluftstrom V_T werden durch die Öffnungen der Dosierdüsen 90, 100 und durch den Unterdruck p_U bestimmt und sind ferner durch die Zuluftöffnungen 96, 98 steuerbar, an denen z.B. jeweils eine Zuluftdrossel angeordnet ist. Die Luft des Dosierluftstroms V_D strömt also durch die Zuluftöffnungen 96, 98 nach. Dieser Zuluftstrom dringt durch die luftdurchlässigen Trichterwände, die z.B. Sinterglas oder Sintermetall enthalten, hindurch in das Tonermaterial 12. Das Tonermaterial 12 wird durch diesen Dosierluftstrom V_D mit der Dosierluft durchsetzt, so dass ein Tonermaterial-Luft-

Gemisch entsteht. Die Dosierluft fluidisiert dadurch das Tonermaterial 12. Das Tonermaterial-Luft-Gemisch ist im Unterschied zum pulverförmigen Tonermaterial 12 fließfähig, wodurch es einfach durch die Dosierluftdüse 90 in den Tragluftstrom V_T fließen kann und weiter im Tragluftstrom V_T durch die rohrförmige Leitung 66 transportiert werden kann.

[0048] Bei anderen Ausführungsbeispielen kann auch an den Zuluftöffnungen 96, 98 ein Überdruck gegenüber dem Umgebungsdruck p_0 angelegt werden, wodurch sowohl das Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet als auch durch die Dosierdüse 90 in den Tragluftstrom V_T gedrückt wird.

[0049] In Figur 4 ist schematisch alternativ zur Ausführung nach Figur 3 eine zweite Anordnung zum Fördern von Tonermaterial 12 aus einem Behälter 16 dargestellt, bei der das Tonermaterial 12 oben aus dem Vorratsbehälter 16 entnommen wird. Der Vorratsbehälter 16 ist ähnlich wie bei der Vorrichtung nach Figur 3 über die Kopplungsvorrichtung 58 mit einer Austragsvorrichtung 102 verbunden. Die Austragsvorrichtung 102 ist über das Kopplungselement 58 luftdicht mit dem Behälter 16 verbunden. Ebenso wie die Austragsvorrichtung 60 nach Figur 3 hat die Austragsvorrichtung 102 trichterförmig angeordnete Innenwände 104, 106, die ein poröses, luftdurchlässiges Material enthalten. Die Außenwand 108 schottet die Austragsvorrichtung 102 luftdicht von der Umgebung ab. Ein Tauchrohr 110 wird durch eine oben liegende Öffnung 112 des Vorratsbehälters 16 bis in einen unteren Abschnitt mit trichterförmigen Innenwänden 104, 106 durch das Tonermaterial 12 hindurchgeführt. Über dieses Tauchrohr 110 wird über einen Unterdruck p_U ein Tonermaterial-Luft-Gemisch durch die rohrförmige Leitung 66 gefördert bzw. gesaugt.

[0050] Die rohrförmige Leitung 66 und das Tauchrohr 110 sind mit dem T-förmigen Rohrstück 64 jeweils verbunden. Durch den Unterdruck im Tauchrohr 110 wird Tonermaterial 12 aus dem trichterförmigen Abschnitt der Austragsvorrichtung 102 nach oben in die rohrförmige Leitung 66 gefördert. Dabei wird in gleicher Weise wie bereits in Zusammenhang mit Figur 3 beschrieben, ein Tragluftstrom über die Dosierdüse 100 im Rohrstück 64 erzeugt. In der Außenwand der Austragsvorrichtung 102 sind Zuluftöffnungen 114, 116 vorgesehen, durch die Umgebungsluft zum Erzeugen eines Dosierluftstroms 118 zugeführt wird. Die nachströmende Umgebungsluft dringt durch die Innenwände 104, 106 der Austragsvorrichtung 102 in das Tonermaterial 12 zumindest in der Nähe der Austragsvorrichtung 102 ein und bildet ein Tonermaterial-Luft-Gemisch. Wie bereits beschrieben, wird das Tonermaterial 12 dadurch fluidisiert und kann durch das Tauchrohr 110 hindurch nach oben zum Rohr 64 fließen. Ebenso, wie bereits im Zusammenhang mit Figur 3 beschrieben, können an den Zuluftöffnungen 114, 116 auch Zuluftdrosseln angeordnet sein. Ferner ist es möglich, nur eine Zuluftöffnung 114, 116 vorzusehen. Die Zuluftdrosseln können dabei als Blende oder als Steuer-ventil ausgeführt sein.

[0051] Zwischen den Innenwänden 104, 106 und der Außenwand 108 ist in einem ersten Betriebszustand, in dem kein Tonermaterial aus dem Behälter 16 gefördert wird, Umgebungsdruck vorhanden. Das Volumen zwischen den Innenwänden 104, 106 und der Außenwand 108 bildet ein Puffervolumen. Mit Hilfe der zusätzlichen Luft aus dem Puffervolumen wird in einem zweiten Betriebszustand, insbesondere zum Beginn der Tonerförderung, der Dosierluftstrom 118 kurzzeitig erhöht, wodurch relativ schnell eine große Menge des Tonermaterial-Luft-Gemisches im Bereich der Austragsvorrichtung 102 erzeugt wird. Im weiteren Betrieb wird der Dosierluftstrom 118 durch die nachströmende Luftmenge begrenzt, die durch die Zuluftöffnungen 114, 116 nachströmt. Dies wirkt sich besonders bei einem nichtkontinuierlichen Betrieb der Tonerförderung günstig auf die Fördereigenschaften des Tonermaterials 12 aus.

[0052] Die Innenwände 104, 106, 88 können sowohl bei der Austragsvorrichtung 60 nach Figur 3 als auch bei der Austragsvorrichtung 102 nach Figur 4 eine Trichter- und/oder Rinnenform haben oder aber eine geneigte Ebene bilden. Anordnungen mit waagerecht angeordneten luftdurchlässigen Innenwänden sind ebenfalls möglich, wobei bei diesen Anordnungen zumindest die Austragsvorrichtung 60, 102 nicht vollständig von Tonermaterial 12 entleert wird. Die Innenwände 88, 104, 106 enthalten z.B. Sintermetall, Sinterkunststoff, Siebe und/oder Luftfilter und sind dadurch tonerdicht und luftdurchlässig. Dabei ist es vorteilhaft, wenn diese Materialien einen konstanten Strömungswiderstand haben. Bei anderen Ausführungsbeispielen ist die Austragsvorrichtung 60, 102 Bestandteil des Tonervorratsbehälters 16.

[0053] Bei anderen vorteilhafte Ausführungsbeispielen ist die Dosierluftdüse 90 mit einer Verschlussvorrichtung ausgestattet, die erst bei einem eingestellten Unterdruck öffnet. Die beschriebene Anordnung zum Fördern von Tonermaterial 12 ist geeignet, reines Tonermaterial 12 zu fördern, ein Zweikomponentengemisch aus Tonermaterial 12 und Trägereilchen zu fördern und Trägereilchen für ein Zweikomponentengemisch zu fördern.

[0054] In Figur 5 ist der schematische Aufbau einer dritten Anordnung zum Fördern von Tonermaterial 12 aus einem Vorratsbehälter 16 mit Hilfe einer Austragsvorrichtung 136 dargestellt. Die Austragsvorrichtung 136 ist über eine Kopplungsvorrichtung 58 luftdicht mit dem Vorratsbehälter 16 verbunden. Die Austragsvorrichtung 136 enthält eine waagerecht angeordnete luftdurchlässige Platte 120, z.B. eine poröse Metallplatte, in deren Mitte eine trichterförmige Vertiefung 88 angeordnet ist. Das Tonermaterial 12 aus dem Behälter 16 kann durch eine unten im Behälter 16 angeordnete Öffnung durch die Kopplungsvorrichtung 58 hindurch in die Austragsvorrichtung 136 in den Trichter 88 hineinrutschen. Über ein Rohrsystem 134 wird in eine Druckkammer 122 unterhalb der Metallplatte 120 Druckluft eingespeist, die von einer nicht dargestellten Druckluftherzeugungseinheit erzeugt worden ist.

[0055] Die Menge der zugeführten Druckluft wird mit Hilfe einer Drossel 124 eingestellt. Der Druck im Rohrsystem 134 nach der Drossel 124 wird mit Hilfe eines Drucksensors 128 ermittelt. Der Druck in der Druckluftzuleitung des Rohrsystems 134 wird mit Hilfe eines zweiten Drucksensors 130 ermittelt. Die zugeführte Druckluft dringt durch die luftdurchlässige Platte 120 und durch luftdurchlässige Wände der trichterförmigen Vertiefung 88 in das Tonermaterial 12 und bildet zusammen mit dem Tonermaterial 12 ein Tonermaterial-Luft-Gemisch, das fließfähig ist. Das fließfähige Tonermaterial-Luft-Gemisch wird durch die Schwerkraft und mit Hilfe eines durch die Druckluft erzeugten Dosierförderstroms, durch den Trichterauslass in eine rohrförmige Leitung 132 gedrückt. Die rohrförmige Leitung 132 hat ein inneres rohrförmiges Element 138, das tonerdichte und luftdurchlässige Elemente enthält, und ein äußeres rohrförmiges luftdichtes Element 140. Aus der Druckluftzuleitung 134 wird über eine zweite Drossel 126 in einen Zwischenraum zwischen dem inneren rohrförmigen Element 138 und dem äußeren rohrförmigen Element 140 der rohrförmigen Leitung 132 Druckluft eingespeist. Diese Druckluft dringt auf der gesamten Länge der Leitung 132 durch das innere rohrförmige Element 138 ein und bildet kontinuierlich ein Tonermaterial-Luft-Gemisch im Inneren des rohrförmigen Elementes 138. Somit wird das Tonermaterial 12 auf der gesamten Länge der Leitung 132 in einen fließfähigen Zustand versetzt. In der unterhalb der porösen Metallplatte 120 und neben der trichterförmigen Vertiefung 88 angeordnete Druckkammer 122 ist durch die Drossel 124 bei gefülltem Vorratsbehälter 16 ein Druck von etwa 20 Millibar über Umgebungsdruck eingestellt. Der Zwischenraum zwischen dem ersten rohrförmigen Element 138 und dem zweiten rohrförmigen Element 140 der rohrförmigen Leitung 132 ist durch die Drossel 126 auf etwa 10 Millibar über Umgebungsdruck voreingestellt.

[0056] Wie bereits erwähnt, ermittelt der Drucksensor 128 den Druck in der Druckkammer 122. Bei abnehmendem Füllstand des Tonermaterials 12 im Vorratsbehälter 16 nimmt der Druck in der Druckkammer 122 bei gleichbleibender Drosseleinstellung der Drossel 124 kontinuierlich ab. Die Drossel 124 begrenzt lediglich die Durchflussmenge. Mit Hilfe des Drucksensors 130 wird der Druck der zugeführten Druckluft ermittelt. Die Messergebnisse des Drucksensors 128 werden mit Hilfe der Messergebnisse des Drucksensors 130 abgeglichen, wodurch Schwankungen der Druckverhältnisse in der Zuluft beim Ermitteln des im Vorratsbehälter 16 vorhandenen Füllstandes kompensiert werden. Die Druckschwankungen der Zuluft führen zu proportionalen Druckschwankungen beim Drucksensor 128, die unabhängig vom Füllstand sind. Zum Ermitteln des Füllstandes im Vorratsbehälter 16 kann die Differenz aus den Messwerten der Drucksensoren 130 und 128 gebildet werden, wobei diese Druckdifferenz Maß für den Füllstand im Vorratsbehälter 16 ist. Ein konkreter Wert für den Füllstand und/oder für die Menge Tonermaterial 12, die sich im Vorratsbehälter 16 befindet, wird mit Hilfe

einer Steuereinheit (nicht dargestellt) ermittelt, der die Messwerte der Drucksensoren 128, 130 zugeführt werden. Der ermittelte Füllstandswert kann auf einer Anzeigeeinheit des Druckers oder Kopierers angezeigt werden, wobei beim Überschreiten eines voreingestellten Wertes auch eine Signalisierung erfolgen kann.

[0057] In Figur 6 ist eine Ausführungsform des Tonerfördersystems nach Figur 5 schematisch dargestellt, bei dem Tonermaterial aus einem Vorratsbehälter 16 mit Hilfe von Überdruck in eine rohrförmige Leitung hineingefördert wird. Der Vorratsbehälter 17 ist über die Koppungsvorrichtung 58 mit einem Zwischenspeicher 42 luftdicht verbunden. Das Tonermaterial 12 rutscht aus dem Vorratsbehälter 16 in den Zwischenspeicher 142 hinein. Die in Figur 6 dargestellten Größenverhältnisse von Vorratsbehälter 16 und Zwischenspeicher 142 können bei einer konkreten Ausführungsform in einem Drucker oder Kopierer auch dergestalt sein, dass der Zwischenspeicher 142 nur einen geringen Bruchteil des Volumens des Vorratsbehälters 16 hat. Im Vorratsbehälter 144 ist in etwa waagerecht eine poröse Metallplatte 144 angeordnet. Beispielsweise ist die poröse Metallplatte 142 eine Chrom-Nickel-Stahl-Sinterplatte mit einer Porengröße von etwa 2 µm. Eine solche Metallplatte 144 ist luftdurchlässig, jedoch können durch diese Metallplatte 144 weder Tonermaterial 12 noch Trägerteilchen hindurch.

[0058] Mit einer Öffnung 146 in der Metallplatte 144, die in etwa in der Mitte der Metallplatte 144 angeordnet ist, ist das innere rohrförmige Element 138 der rohrförmigen Leitung 132 tonerdicht verbunden. Das Tonermaterial 12 rutscht über die Entnahmeöffnung 146 aus dem Zwischenspeicher 142 in die rohrförmige Leitung 132. Unterhalb dieser Öffnung 146 und um diese Öffnung 146 herum ist eine Druckkammer 154 angeordnet, der mit Hilfe einer Druckluftleitung 156 Druckluft zugeführt wird. Die zugeführte Druckluftmenge ist so dimensioniert, dass sich ein Druck von etwa 20 Millibar über Umgebungsdruck in dieser Druckkammer 154 aufbaut. Die Druckkammer 154 ist luftdicht mit dem äußeren Rohrelement 140 der rohrförmigen Leitung 132 derart verbunden, dass die mit Hilfe der Druckluftleitung 156 zugeführte Druckluft in einen Zwischenraum zwischen dem inneren Rohrelement 138 und dem äußeren Rohrelement 140 in die rohrförmige Leitung 132 gelangen kann.

[0059] Das innere rohrförmige Element 138 ist, wie bereits in Zusammenhang mit Figur 5 erwähnt, porös luftdurchlässig, wodurch die in die Druckkammer 154 eingespeiste Luft nicht nur durch die poröse Metallplatte 144 in das Tonermaterial 12 im Zwischenspeicher 142 gedrückt, sondern auch auf der Länge der rohrförmigen Leitung 132 durch die Wandung des inneren Rohrelements 138 in dieses hinein. Dadurch wird nicht nur im Zwischenspeicher 142 das Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet, sondern auch das in die rohrförmige Leitung 132 hineingeförderte Tonermaterial-Luft-Gemisch bleibt in dieser Leitung 132 weiter als fließfähiges Gemisch enthalten. Verstopfungen in der rohrförmigen Leitung 132 werden dadurch verhindert. Eine solche rohrförmige Leitung 132

kann auch Biegestellen haben, ohne dass an diesen Biegestellen Toneransammlungen entstehen, die zu einer Verstopfung der rohrförmigen Leitung 132 führen. Um die Druckkammer 154 herum ist eine zweite Druckkammer 148 unterhalb der Metallplatte 144 angeordnet.

[0060] Die Druckkammer 148 wird über eine Druckleitung 150 gespeist, die ein Ventil 152 enthält. Durch das Ventil 152 ist die der Druckkammer 148 zugeführte Druckluftmenge einstellbar. Das Ventil 152 kann z.B. als Magnetventil ausgeführt sein, das in eine geöffnete und eine geschlossene Stellung steuerbar ist. Je nach Dichte des Tonermaterials 12 wird der Druckkammer 148 zum Fördern von Tonermaterial 12 Druckluft zugeführt. Bis zu einer Dichte von etwa $0,46 \text{ g/cm}^3$ muss der Druckkammer 148 jedoch nicht zwingend Druckluft zugeführt werden, da bis zu dieser Dichte die über die Druckkammer 148 nachströmende Umgebungsluft ausreicht, um zumindest im Bereich der Entnahmeöffnung 146 ein Tonermaterial-Luft-Gemisch zu bilden. Das in Figur 6 dargestellte Tonerfördersystem ist vorzugsweise oberhalb einer Entwicklerstation 14 angeordnet. Dadurch ist es möglich, auch großvolumige Vorratsbehälter 16 mit einem Volumen für Tonermaterial 12 im Bereich zwischen 5 kg und 20 kg anzuordnen. Der Transport des Tonermaterials 12 durch die rohrförmige Leitung 132 wird dabei durch die Schwerkraft begünstigt.

[0061] Die Pfeile 148 deuten die Strömungsrichtung der durch die poröse Metallplatte 144 dem Zwischenspeicher 142 zugeführten Umgebungs- bzw. Druckluft an, wobei durch diese Luft auch in Bereichen des Vorratsbehälters 16 ein Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt wird. Der Zwischenspeicher 142, die Druckkammern 146, 148 sowie die rohrförmige Leitung 132 sind in Figur 6 in einer geschnittenen Darstellung gezeigt.

[0062] In Figur 7 ist eine weitere Ausführungsform des Tonerfördersystems nach Figur 5 dargestellt. Im Unterschied zum Tonerfördersystem nach Figur 6 ist die poröse Metallplatte 144 bei dem System nach Figur 7 trichterförmig ausgebildet. Das innere rohrförmige Element 138 ist am Trichterauslass angeordnet und mit diesem tonerdicht verbunden. Mit Hilfe der Druckluftleitung 146 wird der Druckkammer 154 Druckluft zugeführt. Die Druckkammer 154 ist um die trichterförmige Metallplatte 154 herum angeordnet. Das Tonermaterial 12 rutscht aus dem Vorratsbehälter 16 in den durch die poröse Metallplatte 144 gebildeten Trichter hinein.

[0063] Die in die Druckkammer 154 zugeführte Druckluft wird durch die poröse Metallplatte 144 hindurch in das Tonermaterial 12 gedrückt, wodurch ein Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt wird. Das Tonermaterial-Luft-Gemisch rutscht bzw. fließt dann durch die Auslassöffnung des Trichters in das innere Rohrelement 138 der rohrförmigen Leitung 132 hinein. Das äußere Rohrelement 140 der rohrförmigen Leitung 132 ist luftdicht mit der Druckkammer 154 verbunden, so dass Druckluft in den Zwischenraum zwischen dem inneren rohrförmigen Element 138 und dem äußeren Rohrelement 140 zugeführt wird. Dadurch bleibt das Tonermaterial-Luft-

Gemisch auch in der rohrförmigen Leitung 132 weiter erhalten und kann einfach bis zur Entwicklerstation 14 durch die rohrförmige Leitung 132 gefördert werden. In der Entwicklerstation 14 fließt das Tonermaterial-Luft-Gemisch aus dem inneren rohrförmigen Element heraus und fällt in die Entwicklerstation 14. Über eine Kopp-
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

[0064] In Figur 8 ist ein Querschnitt der rohrförmigen Leitung 132 dargestellt. Das äußere rohrförmige Element 140 ist luftdicht und hat einen Abstand 160 zu der Außenwand des inneren rohrförmigen Elements 138. Mit Hilfe von Abstandshaltern, von denen einer mit 162 bezeichnet ist, wird sichergestellt, dass Druckluft, die in den Zwischenraum 160 eingespeist wird, dem inneren rohrförmigen Element 138 allseitig gleichmäßig zugeführt wird. Die Abstandshalter 162 gewährleisten auch, dass bei einer Biegung der rohrförmigen Leitung 132 auf dem gesamten Umfang und der gesamten Länge des ersten rohrförmigen Elements 138 diesem Druckluft zugeführt wird.

[0065] Wie bereits erwähnt, enthält das innere Rohrelement 138 luftdurchlässige Materialien, wodurch Druckluft aus dem Zwischenraum 160 durch das innere Rohrelement 138 in dessen Innenraum eindringt. Mit dem Tonermaterial, das sich im Inneren des inneren Rohrelements 138 befindet, wird durch die einströmende Druckluft ein Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet. Bei anderen Ausführungsformen der rohrförmigen Leitung 132 kann auch auf das Vorsehen von Abstandshaltern 162 verzichtet werden, wenn z.B. relativ steife Rohrelemente 138, 140 verwendet werden und nur wenige Berührungstellen zwischen dem inneren Rohrelement 138 und dem äußeren Rohrelement 140 zu erwarten sind. Bei der Ausführung der Rohrelemente 138, 140 als flexible Schläuche ist es jedoch vorteilhaft, Abstandshalter 162 einzusetzen, da sonst in Abschnitten der Leitung 132 kein Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet wird.

[0066] An der Austrittsöffnung der rohrförmigen Leitung 132 ist das innere Rohrelement 138 mit dem äußeren Rohrelement 140 luftdicht verbunden. Dadurch wird verhindert, dass die Druckluft einfach aus dem Zwischenraum 160 zwischen dem inneren Rohrelement 138 und dem äußeren Rohrelement 140 einfach entweichen kann und dadurch nicht mehr genügend Luft durch das innere luftdurchlässige Rohrelement 138 gedrückt wird.

[0067] In Figur 9 ist eine Anordnung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Behälter 16 in mehrere Entwicklerstationen 14a, 14b bei elektrofotografischen Druckern oder Kopierern schematisch dargestellt. Aus einem Vorratsbehälter 16 wird Tonermaterial 12 einem Zwischenspeicher 142 zugeführt. Aus diesem Zwischenspeicher 142 wird ein Tonermaterial-Luft-Gemisch durch eine rohrförmige Leitung 132a einer ersten Entwicklerstation 14a zugeführt. Über eine zweite rohrförmige Leitung 132b wird aus dem Zwischenspeicher 142 einer zweiten Entwicklerstation 14b ebenfalls ein Tonermate-

rial-Luft-Gemisch zugeführt. Das Zuführen des Tonermaterials 12 zur Entwicklerstation 14a und 14b erfolgt abwechselnd nacheinander. Mit Hilfe der in den rohrförmigen Leitungen 132a, 132b angeordneten Ventile 164, 166 können die rohrförmigen Leitungen 132a und 132b wahlweise verschlossen werden. Diese Anordnung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn zwei Druckwerke mit je einer Entwicklerstation in einem elektrofotografischen Drucker oder Kopierer, z.B. zum Drucken einer Vorder- und einer Rückseite auf einem Trägermaterial, vorgesehen sind. Jedoch kann der Zwischenspeicher 142 auch dazu genutzt werden, Entwicklerstationen 14a, 14b Tonermaterial 12 zuzuführen, die in verschiedenen elektrofotografischen Druckern oder Kopierern angeordnet sind.

[0068] In Figur 10 ist ein Vorratsbehälter 16 mit einer Verschlussvorrichtung 164 dargestellt. Der Vorratsbehälter 16 hat zu einer Entnahmeöffnung 180 hin einen konischen Abschnitt 168. Ein Verschlusselement 166 ist im Inneren des Vorratsbehälters 16 angeordnet. Das Verschlusselement 166 hat außen im Abschnitt der konischen Behälterwände 168 ebenfalls konisch ausgebildete Wände, wobei die Konizitäten in etwa übereinstimmen. Das Verschlusselement 166 wird durch eine Feder 176 zur Entnahmeöffnung 180 hin gedrückt. Dabei werden die konischen Außenwände des Verschlusselements 166 gegen die konischen Innenwände 168 des Vorratsbehälters 16 gedrückt, so dass kein Tonermaterial 12 zur Entnahmeöffnung 180 hin gelangt. Die Feder 176 wird durch eine Federhalterung 178 vorgespannt, wodurch das Verschlusselement 166 gegen die konischen Behälterwände 168 gedrückt wird. Das Verschlusselement 166 bildet somit einen Pfropfen vor der Entnahmeöffnung 180. Das Verschlusselement 166 hat zum Inneren des Vorratsbehälters 16 hin poröse luftdurchlässige Abschnitte 170, 171.

[0069] Zur Entnahme von Tonermaterial 12 aus dem Vorratsbehälter 16 wird ein Druckluftstutzen 174 in einen Drucklufteinlass 172 des Verschlusselements 166 eingeführt. Der Druckluftstutzen 174 wird dabei durch die Entnahmeöffnung 180 des Vorratsbehälters 16 geführt. Der Druckluftstutzen 174 wird dabei so weit in den Vorratsbehälter 16 eingeführt, dass das Verschlusselement 166 von der Entnahmeöffnung 180 weg in das Innere des Vorratsbehälters 16 gegen die Federkraft hineingedrückt wird, wodurch sich im konischen Abschnitt 168 des Behälters 16 ein Spalt bildet.

[0070] In Figur 11 ist der Vorratsbehälter 16 nach Figur 10 im geöffneten Zustand zur Entnahme von Tonermaterial 12 aus dem Behälter 16 dargestellt. Wie bereits in Zusammenhang mit Figur 10 beschrieben, wird das Verschlusselement 166 mit Hilfe des Druckluftstutzens 174 in Richtung des Pfeils P3 in den Behälter 16 hineingeschoben. Die Feder 176 wird dabei weiter vorgespannt. Durch das Hineinschieben des Verschlusselements 166 in den Behälter 16, wird ein Spalt 182 zwischen der konischen Behälterwand 168 und dem Verschlusselement 166 gebildet, durch den Tonermaterial 12 nach unten zur

Entnahmeöffnung 180 hin rutschen kann. Mit Hilfe des Druckluftstutzens 174 wird in das Innere des Verschlusselements 166 Druckluft zugeführt. Die Druckluft wird durch die porösen luftdurchlässigen Abschnitte 170, 171 des Verschlusselements 166 in das Tonermaterial 12 gedrückt. Mit Hilfe von Pfeilen ist das Durchströmen der luftdurchlässigen Abschnitte 170, 171 beim Zuführen von Druckluft dargestellt. Das Tonermaterial 12 wird von dieser Druckluft durchströmt, wodurch ein fließfähiges Tonermaterial-Luft-Gemisch gebildet wird. Dadurch kann das Tonermaterial-Luft-Gemisch sehr einfach durch den Spalt 182 zur Entnahmeöffnung 180 hin fließen und durch diese austreten.

[0071] Ferner wird in diesem Zusammenhang auch auf die gleichzeitig mit dieser Patentanmeldung der Anmelderin eingereichte Patentanmeldungen mit den internen Aktenzeichen 20010510 und 200E0511 verwiesen, die ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial aus einem Vorratsbehälter und eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Dosieren von Tonermaterial in einem elektrofotografischen Drucker oder Kopierer betreffen. Diese beiden Patentanmeldungen werden hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

Bezugszeichenliste

[0072]

10	Tonerfördersystem
12	Tonermaterial
14	Entwicklerstation
16	Vorratsbehälter
18	Öffnung
20	Verschlussvorrichtung
22	Fluidtrichter
24	Trichterauslass
26	Rohrsystem
28	Zwischenspeicher
30	Rührbügel
32	Füllstandssensor
34	Zellradschleuse
36	Tonerförderrohr
38	Förderspirale
40	Rohrsystem
42	Regelventil
44	Unterdruckleitung
46	Unterdruckgebläse
48	Verbindungsstelle
50	Filter
52	Öffnung
54	Rohrsystem
56	Regelventil
57	Unterseite
58	Kopplungsvorrichtung
60	Austragsvorrichtung
62	Rückschlagventil
64	Rohrstück

66, 67 rohrförmige Leitung
 68 Schleuse
 70 Dosiereinrichtung
 72 Trennvorrichtung
 74 Steuerventil
 76 Belüftungselement
 78 Filter
 80 Resttonerbehälter
 82 Feinfilter
 84 Unterdruckgebläse
 86 Unterdruckverteilung
 88 Trichter
 90, 100 Dosierdüse
 92, 92 Wände
 96, 98 Zuluftöffnungen
 102 Austragsvorrichtung
 104, 106 Innenwände
 108 Außenwand
 110 Tauchrohr
 112 Öffnung
 114, 116 Zuluftöffnungen
 118 Dosierluftstrom
 120 poröse Platte
 122 Druckkammer
 124, 126 Drossel
 128, 130 Druckmesssensoren
 132 rohrförmige Leitung
 134 Druckluftzuleitung
 136 Austragsvorrichtung
 138 inneres Rohrelement
 140 äußeres Rohrelement
 142 Zwischenspeicher
 144 poröse Metallplatte
 146 Entnahmeöffnung
 148 Druckkammer
 150 Druckluftleitung
 152 Ventil
 154 Druckkammer
 156 Druckleitung
 158 Fluidluft
 160 Zwischenraum
 162 Abstandshalter
 164 Verschlussvorrichtung
 166 Verschlusselement
 168 konischer Abschnitt
 170, 171 poröse luftdurchlässige Abschnitte
 172 Drucklufteinlass
 174 Druckluftstutzen
 176 Feder
 178 Federhalterung
 180 Entnahmeöffnung
 182 Spalt
 184 Druckluftauslassstelle

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fördern von Tonermaterial aus ei-

nem Behälter,
 bei dem eine Behälteranordnung Tonermaterial (12)
 enthält, das der Behälteranordnung über eine Ent-
 nahmeöffnung (24) entnommen wird,
 5 das Tonermaterial (12) mit Hilfe einer rohrförmigen
 zumindest mit der Entnahmeöffnung (24) verbunde-
 nen Leitung (26) von der Entnahmeöffnung (24) weg
 gefördert wird, wobei das Tonermaterial (12) durch
 eine Luftströmung in der Leitung (26) transportiert
 10 wird,
 durch die Luftströmung in der Leitung (26) ein Un-
 terdruck gegenüber dem Umgebungsdruck (P_0) an
 der Entnahmeöffnung (24) erzeugt wird,
 die Behälteranordnung mindestens einen luftdurch-
 15 lässigen und tonerdichten Bereich (22) hat, durch
 den beim Anlegen des Unterdrucks Luft in die Be-
 hälteranordnung hineingesaugt wird,
 und bei dem zumindest der luftdurchlässige und
 tonerdichte Bereich luftdicht zur Umgebung abge-
 20 schottet ist, wobei dem abgeschotteten Bereich (22)
 durch eine Dosierdüse (52) Umgebungsluft zuge-
 führt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
 25 zeichnet, dass** die Behälteranordnung einen Toner-
 vorratsbehälter (16) und eine Verschlussvorrichtung
 (20) enthält.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
 30 che, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftströ-
 mung in der Leitung durch einen Unterdruck und/
 oder durch einen Überdruck erzeugt wird, der jeweils
 an einem Ende der Leitung angelegt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
 35 che, **dadurch gekennzeichnet, dass** der luftdurch-
 lässige Bereich (22) in der Nähe der Entnahmeöff-
 nung (24) angeordnet ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
 40 che, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die
 Luftströmung Luft durch den luftdurchlässigen Ab-
 schnitt (22) in die Behälteranordnung hineingezogen
 wird, wodurch mit Hilfe der zugeführten Luft zumin-
 45 dest in einem Teil der Behälteranordnung ein Toner-
 material-Luft-Gemisch erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
 50 che, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnah-
 meöffnung (24) in einem in Entnahmeposition unten
 liegenden Abschnitt des Behälters (16) angeordnet
 ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
 55 che, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Toner-
 material (12) durch trichterförmig angeordnete Be-
 hälterwände (22) zur Entnahmeöffnung (24) rutscht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnahmeöffnung in Entnahmeposition oben angeordnet ist, und dass das Tonermaterial (12) nach oben durch den Behälter (16) hindurch abgesaugt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der luftdurchlässige Bereich (22) Sintermaterialien aus Stahl, Eisen und/oder Bronze enthält.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der luftdurchlässige Bereich (22) ein Sieb oder ein Filtermittel enthält.
11. Vorrichtung zum Fördern von Tonermaterial, mit einer Behälteranordnung, die Tonermaterial (12) enthält, das der Behälteranordnung über eine Entnahmeöffnung (24) entnehmbar ist, mit einer rohrförmigen zumindest mit der Entnahmeöffnung (24) verbundenen Leitung (26), durch die das Tonermaterial (12) von der Entnahmeöffnung weg förderbar ist, mit Mitteln zum Erzeugen einer Luftströmung in der Leitung (26), durch die das Tonermaterial (12) durch die Leitung (26) transportierbar ist, wobei die Luftströmung an der Entnahmeöffnung (24) einen Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck (P_0) erzeugt, die Behälteranordnung mindestens einen luftdurchlässigen und tonerdichten Bereich (22) hat, durch den beim Anliegen des Unterdrucks Luft in die Behälteranordnung hineingesaugt wird, zumindest der luftdurchlässige und tonerdichte Bereich luftdicht zur Umgebung abgeschottet ist, und wobei diesem abgeschotteten Bereich (22) durch eine Dosierdüse (52) Umgebungsluft zuführbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (132) ein erstes rohrförmiges Element (138) enthält, dessen Wand zumindest teilweise luftdurchlässig ist, und dass die Leitung (132) ein zweites rohrförmiges Element (140) enthält, in dessen Inneren das erste rohrförmige Element (138) angeordnet ist, wobei das zweite rohrförmige Element (140) im wesentlichen luftdicht ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Außenwand des ersten rohrförmigen Elements (138) und der Innenwand des zweiten rohrförmigen Elements (140) ein Abstand vorhanden ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Außenwand des ersten rohrförmigen Elements (138) und der Innenwand des zweiten rohrförmigen Elements (140) mindestens ein Abstandshalter (162) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem zweiten rohrförmigen Element (140) Druckluft zuführbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem zweiten rohrförmigen Element (140) zugeführte Druckluft in den Abstand (160) zwischen ersten und zweiten rohrförmigen Element hinein zuführbar ist, wobei die Druckluft durch die Wandung des ersten rohrförmigen Elements (138) in das Innere des ersten rohrförmigen Elements (138) eintritt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Inneren des ersten rohrförmigen Elements (138) Tonermaterial (12) gefördert wird.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälteranordnung eine Vorrichtung zum Verschließen einer Entnahmeöffnung aufweist, wobei die Entnahmeöffnung (180) in einem unteren Abschnitt der Behälteranordnung (16) angeordnet ist, dass mindestens ein Abschnitt (168) der Behälterwand der Behälteranordnung (16) konisch zur Entnahmeöffnung (180) hin ausgebildet ist, und dass ein pfropfenförmiges Verschlusselement (166) in der Behälteranordnung (16) vorgesehen ist, das im Wesentlichen die gleiche Konizität zumindest eines Abschnitts der Behälterwand hat, wobei das pfropfenförmige Verschlusselement (166) in einer ersten Position an der Behälterwand in der Nähe der Entnahmeöffnung (180) derart anliegt, dass es die Behälteranordnung (16) zur Entnahmeöffnung (180) hin verschließt, wobei in einer zweiten Position des pfropfenförmigen Verschlusselements (166) ein Spalt zwischen der konischen Behälterwand (168) und Verschlusselement (166) vorhanden ist, durch den in der Behälteranordnung (16) vorhandenes Tonermaterial (12) entnehmbar ist, und wobei das pfropfenförmige Verschlusselement (166) zur Behälteranordnung (16) hin mindestens einen luftdurchlässigen und tonerdichten Abschnitt hat, durch den Druckluft ins Innere der Behälteranordnung (16) zuführbar ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (166) mit Hilfe einer Federkraft gegen die Innenseite der schrägen Behälterwand (168) gedrückt wird.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 oder 19,

dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (166) eine Öffnung zur Entnahmeöffnung (180) hin hat, durch die dem Verschlusselement (166) Druckluft zuführbar ist, und dass das Verschlusselement (166) zur Behälteranordnung (16) hin mindestens einen luftdurchlässige Abschnitt (170, 171) hat, durch den die zugeführte Druckluft ins Innere der Behälteranordnung (16) zuführbar ist, wodurch mit dem in der Behälteranordnung (16) vorhandenen Tonermaterial (12) zumindest in einem Bereich ein fließfähiges Tonermaterial-Luft-Gemisch erzeugt wird.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckluftanschlusselement (174) vorhanden ist, das im Betriebszustand luftdicht mit dem Verschlusselement (166) verbunden ist, wobei das Druckluftanschlusselement (174) das Verschlusselement (166) in die zweite Position drückt.

Claims

1. A method for the transport of toner material from a reservoir, in which a reservoir arrangement contains toner material (12) that is removed from the reservoir arrangement via a removal opening (24), the toner material (12) is transported away from the removal opening (24) with the aid of a tube-shaped conduit (26) connected at least with the removal opening (24), the toner material (12) being transported in the conduit (26) via an air current, a negative pressure relative to the ambient pressure (P_0) is generated at the removal opening (24) via the air current in the conduit (26), the reservoir arrangement comprises at least one air-permeable and toner-tight region (22) through which air is sucked into the reservoir arrangement upon application of the negative pressure, and in which at least the air-permeable and toner-tight region is sealed off airtight from the environment, ambient air being supplied to the sealed-off region (22) via a dosing nozzle (52).
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the reservoir arrangement comprises a toner reservoir (16) and a sealing device (20).
3. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the air current in the conduit is generated via a negative pressure and/or via an overpressure that is respectively applied at one end of the conduit.
4. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the air-permeable re-

gion (22) is arranged in proximity to the removal opening (24).

5. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** air is drawn into the reservoir arrangement through the air-permeable section (22) via the air current, whereby a toner material-air mixture is generated at least in one part of the reservoir arrangement with the aid of the supplied air.
6. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the removal opening (24) is arranged in a section of the reservoir (16) lying at the bottom in a removal position.
7. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the toner material (12) slides towards the removal opening (24) via reservoir walls (22) arranged like a funnel.
8. The method according to any of the claims 1 to 5, **characterized in that** the removal opening is arranged at the top in a removal position, and that the toner material (12) is sucked off upwards through the reservoir (16).
9. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the air-permeable section (22) comprises sinter materials made from steel, iron, and/or bronze.
10. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the air-permeable section (22) comprises a sieve or filter means.
11. A device for the transport of toner material, with a reservoir arrangement that contains toner material (12) that can be removed from the reservoir arrangement via a removal opening (24), with a tube-shaped conduit (26), connected at least with the removal opening (24), via which the toner material (12) can be transported away from the removal opening, with means to generate an air current in the conduit (26) via which the toner material (12) can be transported through the conduit (26), whereby the air current generates a negative pressure relative to the ambient pressure (P_0) at the removal opening (24), the reservoir arrangement has at least one air-permeable and toner-tight region (22) through which air is sucked into the reservoir arrangement upon application of the negative pressure, at least the air-permeable and toner-tight region is sealed-off airtight from the environment, and wherein this sealed-off region (22) can be supplied with ambient air via a dosing nozzle (52).

12. The device according to claim 11, **characterized in that** the conduit (132) comprises a first tube-shaped element (138) whose wall is at least partially air-permeable,
and **in that** the conduit (132) comprises a second tube-shaped element (140) inside which the first tube-shaped element (138) is arranged, the second tube-shaped element (140) being essentially air-tight.
13. The device according to claim 12, **characterized in that** a space is present between the outer wall of the first tube-shaped element (138) and the inner wall of the second tube-shaped element (140).
14. The device according to claim 13, **characterized in that** at least one spacer (162) is provided between the outer wall of the first tube-shaped element (138) and the inner wall of the second tube-shaped element (140).
15. The device according to one of the claims 12 to 14, **characterized in that** pressurized air can be supplied to the second tube-shaped element (140).
16. The device according to one of the claims 12 to 15, **characterized in that** the pressurized air supplied to the second tube-shaped element (140) can be supplied into the space (160) between first and second tube-shaped element, the pressurized air entering into the inside of the first tube-shaped element (138) through the wall of the first tube-shaped element (138).
17. The device according to one of the claims 12 to 16, **characterized in that** toner material (12) is conveyed inside the first tube-shaped element (138).
18. The device according to one of the claims 11 to 17, **characterized in that** the reservoir arrangement has a device for sealing a removal opening, the removal opening (180) being arranged in a lower section of the reservoir arrangement (16),
in that at least one section (168) of the reservoir wall of the reservoir arrangement (16) is designed conical towards the removal opening (180),
and **in that** a plug-shaped sealing element (166) is provided in the reservoir arrangement (16) that has essentially the same conicity of at least one section of the reservoir wall,
wherein the plug-shaped sealing element (166) in a first position, lies on the reservoir wall near the removal opening (180) such that it seals the reservoir arrangement (16) towards the removal opening (180),
wherein in a second position of the plug-shaped sealing element (166), a gap through which toner material (12) present in the reservoir arrangement (16)

can be removed is present between the conical reservoir wall (168) and sealing element (166),
and wherein the plug-shaped sealing element (166) has, facing the reservoir arrangement (16), at least one air-permeable and toner-tight section through which pressurized air can be supplied inside the reservoir arrangement (16).

19. The device according to claim 17, **characterized in that** the sealing element (166) is pushed against the inner side of the inclined reservoir wall (168) with the aid of a spring force.
20. The device according to one of the claims 18 to 19, **characterized in that** the sealing element (166) has an opening, facing the removal opening (180), through which pressurized air can be supplied to the sealing element (166), and **in that** the sealing element (166), facing the reservoir arrangement (16) has at least one air-permeable section (170, 171) through which the supplied pressurized air can be supplied inside the reservoir arrangement (16), whereby a free-flowing toner material-air mixture is generated at least in one region with the toner material (12) present in the reservoir arrangement (16).
21. The device according to one of the claims 18 to 20, **characterized in that** a pressured air connection element (174) is present which in the operating state is connected air-tight to the sealing element (166), the pressurized air connecting element (174) pushing the sealing element (166) into the second position.

Revendications

1. Procédé de transport de matériau formé par du toner depuis un conteneur, dans lequel :
- une structure formant conteneur contient du matériau (12), formé par du toner, qui est retiré de la structure formant conteneur par une ouverture de retrait (24),
le matériau (12) formé par du toner est transporté depuis l'ouverture de retrait (24) à l'aide d'un conduit tubulaire (26) qui relié à au moins l'ouverture de retrait (24), le matériau (12) formé par du toner étant transporté par un écoulement d'air dans le conduit (26),
une dépression est générée par rapport à la pression ambiante (P_0), au niveau de l'ouverture de retrait (24), par l'écoulement d'air dans le conduit (26),
la structure formant conteneur comporte au moins une région (22) qui est perméable à l'air et étanche au toner, à travers laquelle de l'air est aspiré lors de l'application de la dépression

- et introduit dans la structure formant conteneur, et au moins la région qui est perméable à l'air et étanche au toner est isolée, de façon étanche à l'air, de l'environnement, de l'air ambiant étant amené à la région isolée (22) par un ajustage de dosage (52). 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la structure formant conteneur contient un conteneur (16) formant réservoir de toner et un dispositif de fermeture (20). 10
 3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'écoulement d'air dans le conduit est généré par une dépression et/ou par une surpression qui est appliquée à chaque fois à une extrémité du conduit. 15
 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la région (22), perméable à l'air, est disposée à proximité de l'ouverture de retrait (24). 20
 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'écoulement d'air permet d'introduire l'air dans la structure formant conteneur à travers la portion (22) qui est perméable à l'air, de sorte qu'un mélange air/matériau formé par du toner est généré à l'aide de l'air amené au moins dans une partie de la structure formant conteneur. 25 30
 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouverture de retrait (24) est disposée dans une portion du conteneur (16) se trouvant en bas dans la position de retrait. 35
 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau (12) formé par du toner descend vers l'ouverture de retrait (24) grâce des parois de conteneur (22) disposées en entonnoir. 40
 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'ouverture de retrait est disposée en haut dans la position de retrait, et **en ce que** le matériau (12) formé par du toner est aspiré vers le haut à travers le conteneur (16). 45
 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la région (22) perméable à l'air contient des matériaux frittés formés par de l'acier, du fer et/ou du bronze. 50
 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la région (22) perméable à l'air contient un tamis ou un moyen de filtrage. 55
 11. Dispositif de transport de matériau formé par du toner, comportant :
 - une structure formant conteneur qui contient du matériau (12), formé par du toner, qui peut être retiré de la structure formant conteneur par une ouverture de retrait (24),
 - un conduit tubulaire (26), qui est relié au moins à l'ouverture de retrait (24) et qui permet de transporter le matériau (12), formé par du toner, depuis l'ouverture de retrait,
 - des moyens de génération d'un écoulement d'air dans le conduit (26), qui permettent de transporter le matériau formé par du toner à travers le conduit (26), l'écoulement d'air générant au niveau de l'ouverture de retrait (24) une dépression par rapport à la pression ambiante (P_0), la structure formant conteneur comportant au moins une région (22) qui est perméable à l'air et étanche au toner, à travers laquelle de l'air est aspiré lors de l'application de la dépression et introduit dans la structure formant conteneur, au moins la région qui est perméable à l'air et étanche au toner étant isolée, de façon étanche à l'air, de l'environnement,
 - et de l'air ambiant étant amené à cette région isolée (22) par un ajustage de dosage (52).
 12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le conduit (132) contient un premier élément tubulaire (138) dont la paroi est au moins partiellement perméable à l'air, et **en ce que** le conduit (132) contient un deuxième élément tubulaire (140), à l'intérieur duquel est disposé le premier élément tubulaire (138), le deuxième élément tubulaire (140) étant essentiellement étanche à l'air.
 13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'un** espacement est ménagé entre la paroi extérieure du premier élément tubulaire (138) et la paroi intérieure du deuxième élément tubulaire (140).
 14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins une entretoise (162) entre la paroi extérieure du premier élément tubulaire (138) et la paroi intérieure du deuxième élément tubulaire (140).
 15. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** de l'air sous pression peut être amené au deuxième élément tubulaire (140).
 16. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** l'air sous pression, amené au deuxième élément tubulaire (140), peut être amené dans l'espacement (160) entre les premier et deuxième éléments tubulaires, l'air sous pression pénétrant à l'intérieur du premier élément tubulaire

(138) à travers la paroi du premier élément tubulaire (138).

17. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce que** du matériau (12) formé par du toner est transporté à l'intérieur du premier élément tubulaire (138). 5
18. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 17, **caractérisé en ce que** la structure formant conteneur comporte un dispositif permettant de fermer une ouverture de retrait, l'ouverture de retrait (180) étant disposée dans une portion inférieure de la structure (16) formant conteneur, **en ce qu'**au moins une portion (168) de la paroi de conteneur de la structure (16) formant conteneur a une conformation conique dirigée vers l'ouverture de retrait (180), et **en ce qu'**il est prévu, dans la structure (16) formant conteneur, un élément de fermeture (166) en forme de bouchon qui a sensiblement la même conicité qu'au moins une portion de la paroi de conteneur, l'élément de fermeture (166) en forme de bouchon portant, dans une première position, contre la paroi du conteneur à proximité de l'ouverture de retrait (180), de façon à fermer la structure (16) formant conteneur en direction de l'ouverture de retrait (180), une fente, par laquelle peut être retiré du matériau (12) formé par du toner qui se trouve dans la structure (16) formant conteneur, étant ménagée entre la paroi de conteneur conique (168) et l'élément de fermeture (166) dans une deuxième position de l'élément de fermeture (166) en forme de bouchon, et l'élément de fermeture (166) en forme de bouchon, qui est dirigé vers la structure (16) formant conteneur, comportant au moins une portion qui est perméable à l'air et étanche au toner, à travers laquelle de l'air sous pression peut être amené à l'intérieur de la structure (16) formant conteneur. 10 15 20 25 30 35 40
19. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (166) est pressé contre le côté intérieur de la paroi de conteneur oblique (168) à l'aide d'une force exercée par un ressort. 45
20. Dispositif selon l'une des revendications 18 ou 19, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (166) comporte une ouverture qui est dirigée vers l'ouverture de retrait (180), par laquelle de l'air sous pression peut être amené à l'élément de fermeture (166), et **en ce que** l'élément de fermeture (166), qui est dirigé vers la structure (16) formant conteneur, comporte au moins une portion (170, 171) qui est perméable à l'air, à travers laquelle l'air sous pression amené peut être amené à l'intérieur de la structure (16) formant conteneur, de sorte qu'un mélange fluide 50 55

de air/matériau formé par du toner est généré au moins dans une région avec du matériau (12) formé par du toner qui se trouve dans la structure (16) formant conteneur.

21. Dispositif selon l'une des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un élément de raccordement d'air sous pression (174) qui est relié dans l'état de fonctionnement, de façon à étanche à l'air, à l'élément de fermeture (166), l'élément de raccordement d'air sous pression (174) pressant l'élément de fermeture (166) dans la deuxième position.

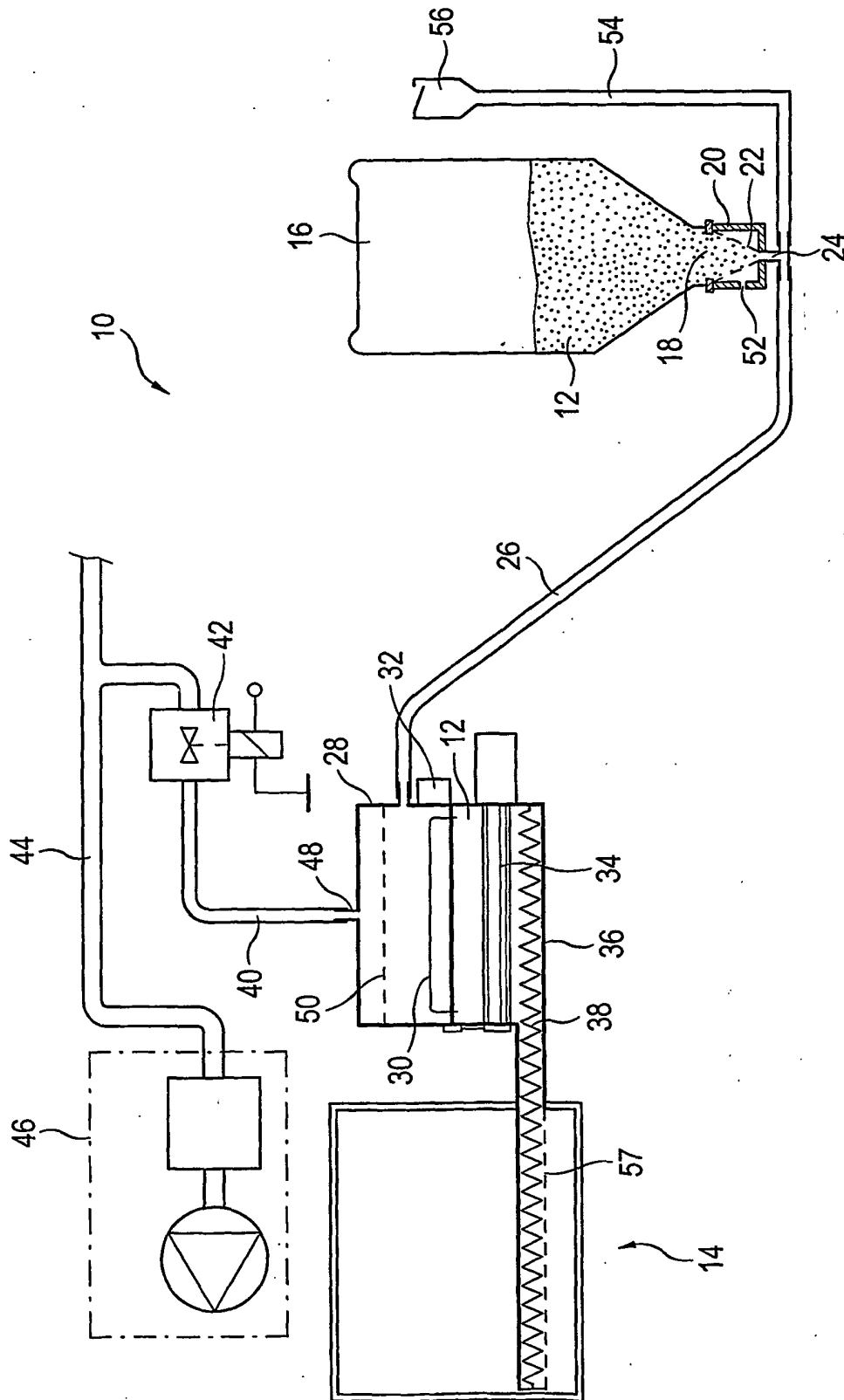


FIG. 1

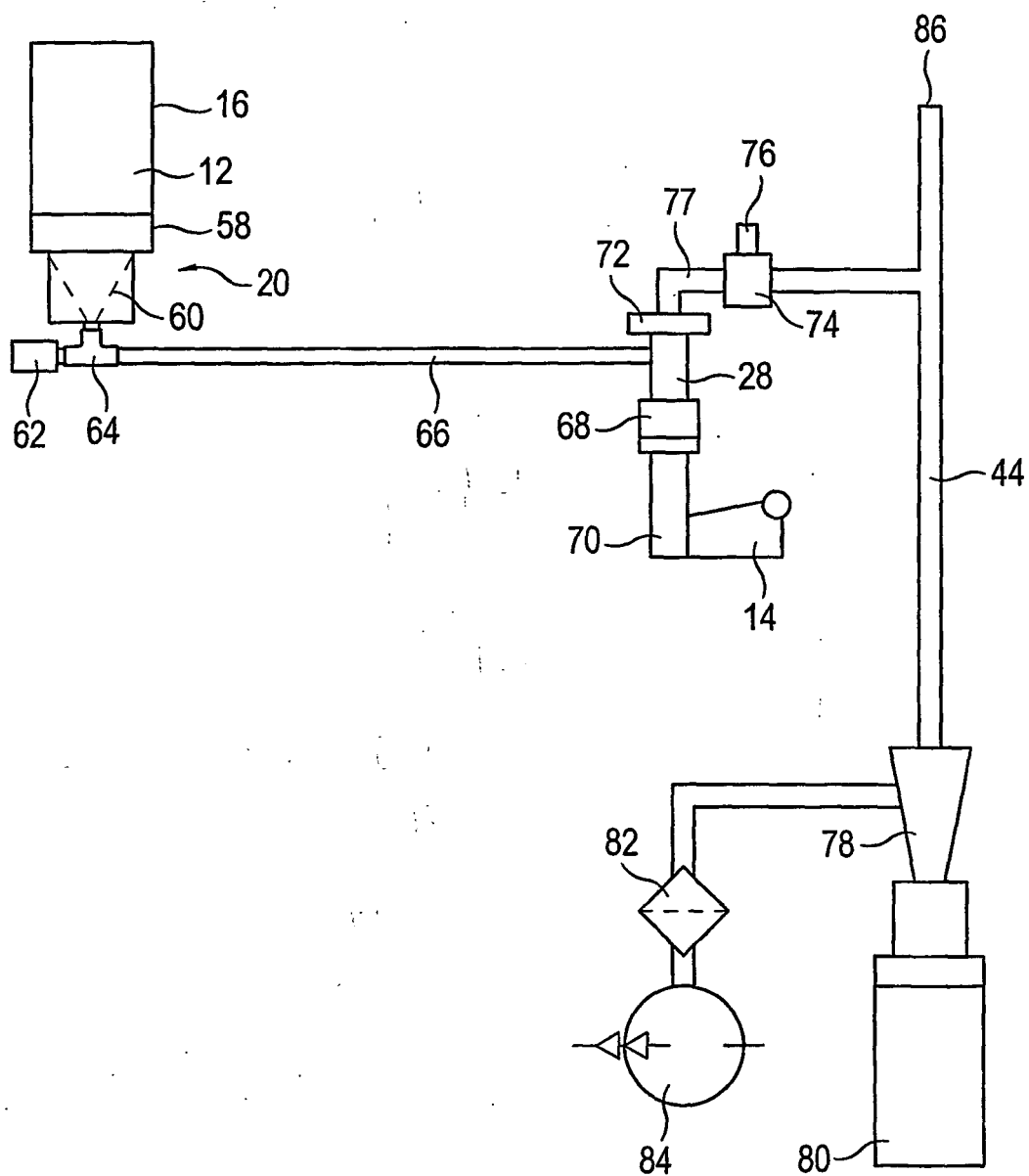


FIG. 2

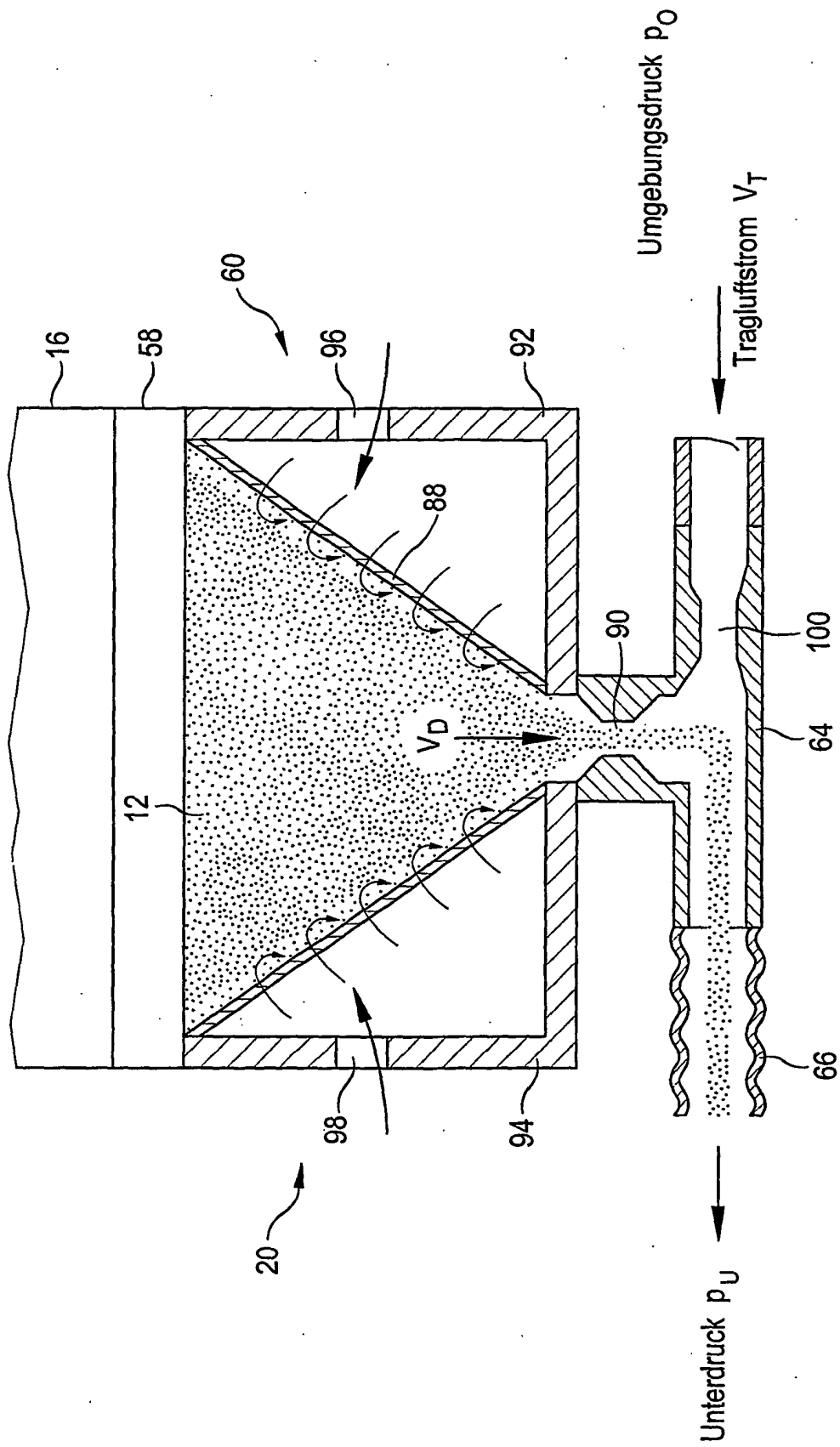


FIG. 3

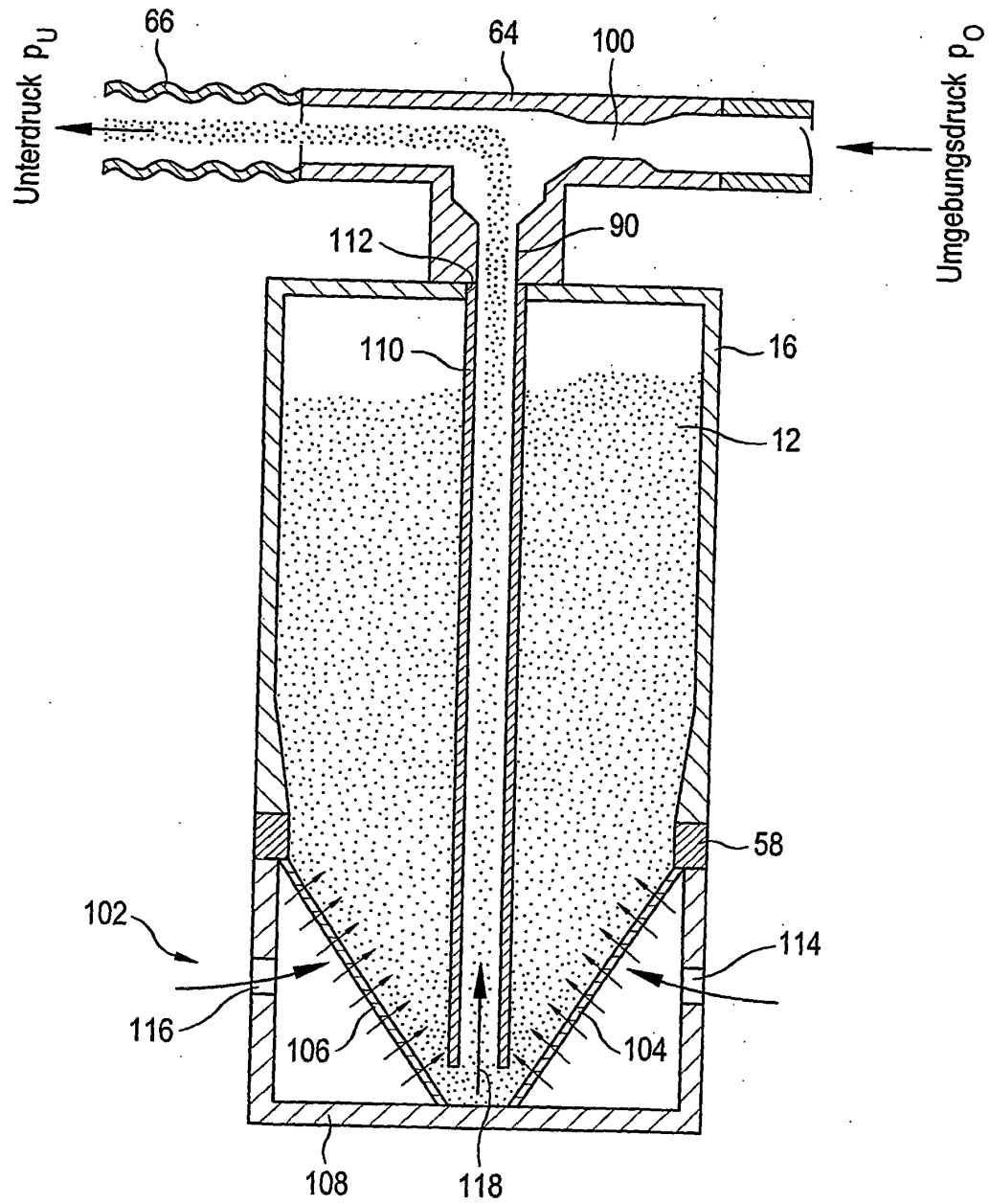


FIG. 4

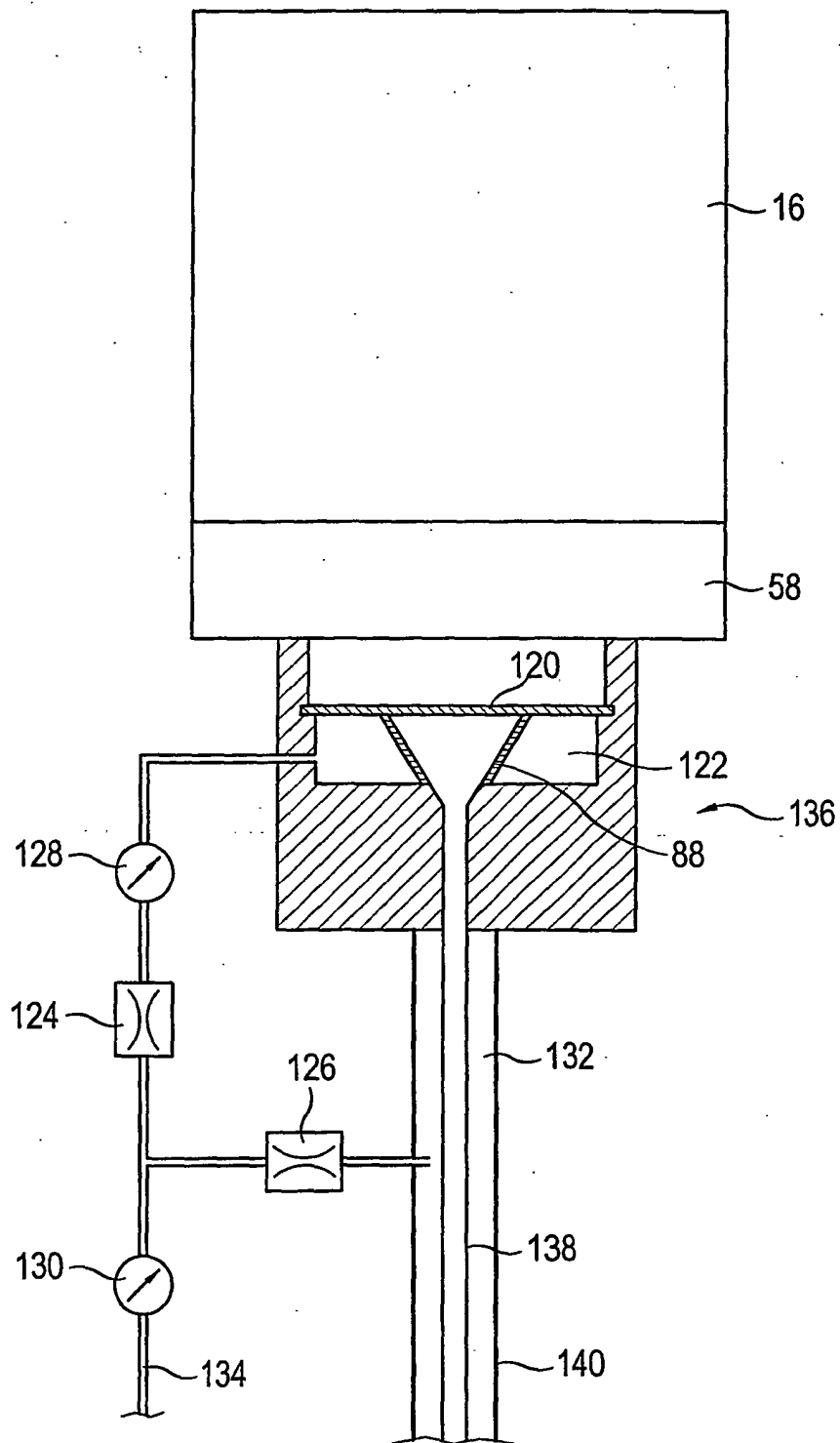


FIG. 5

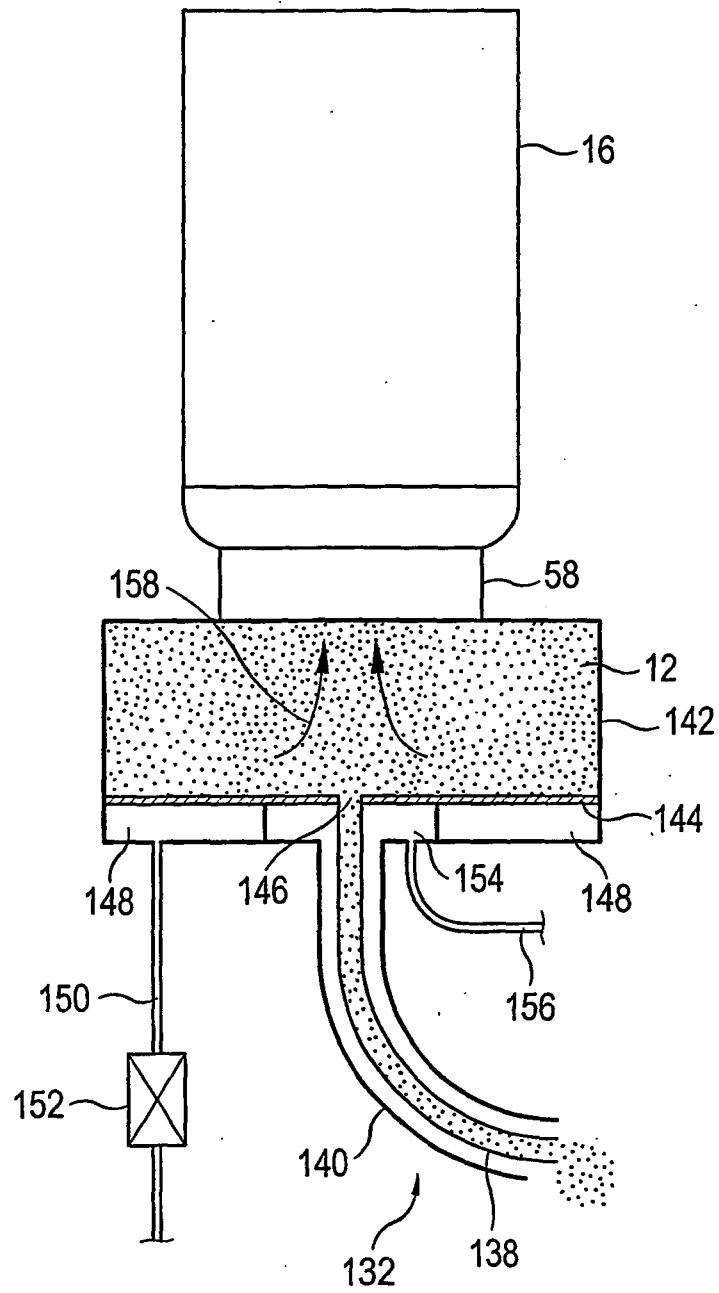


FIG. 6

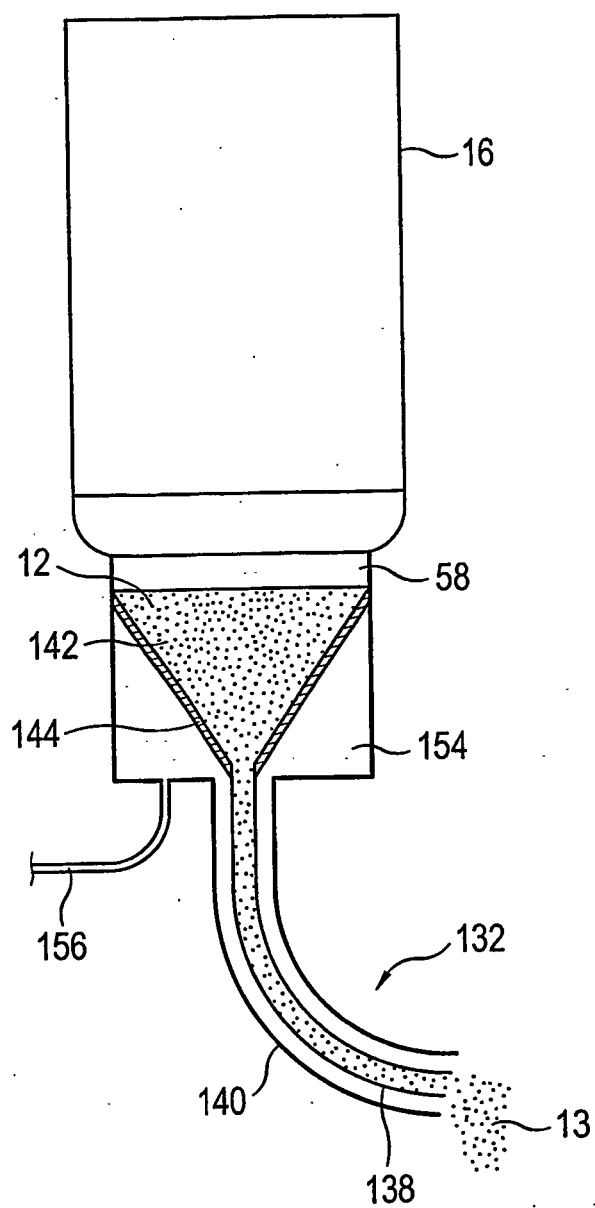


FIG. 7

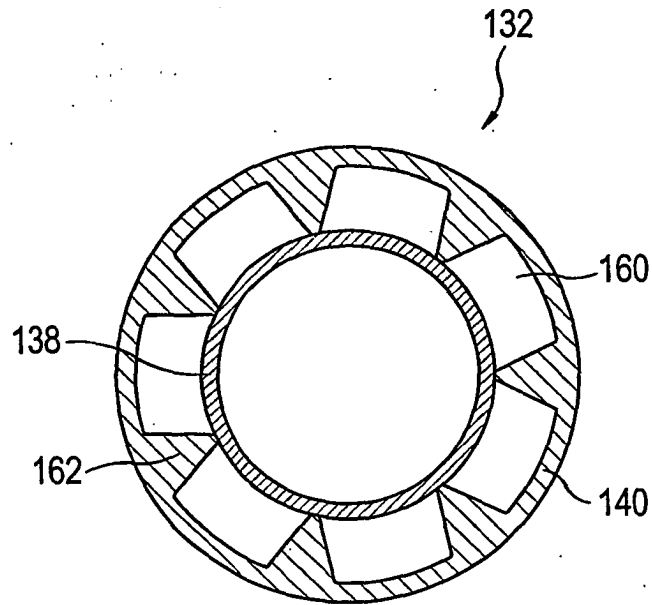


FIG. 8

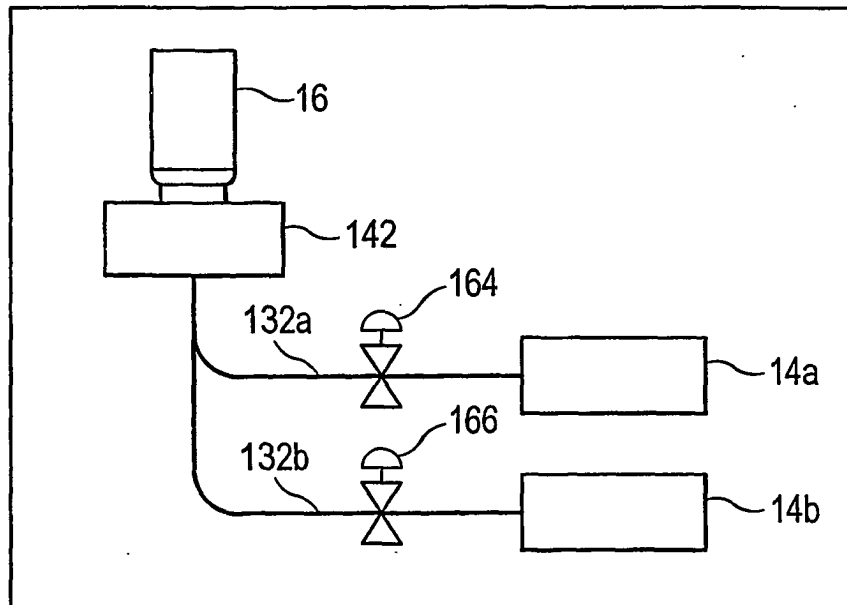


FIG. 9

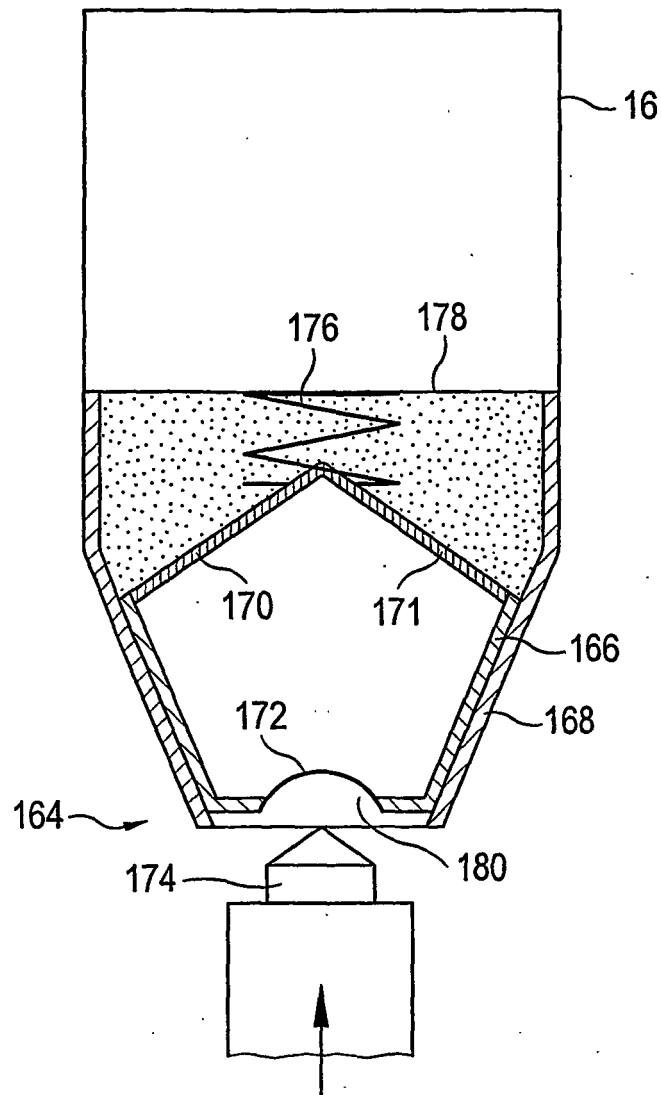


FIG. 10

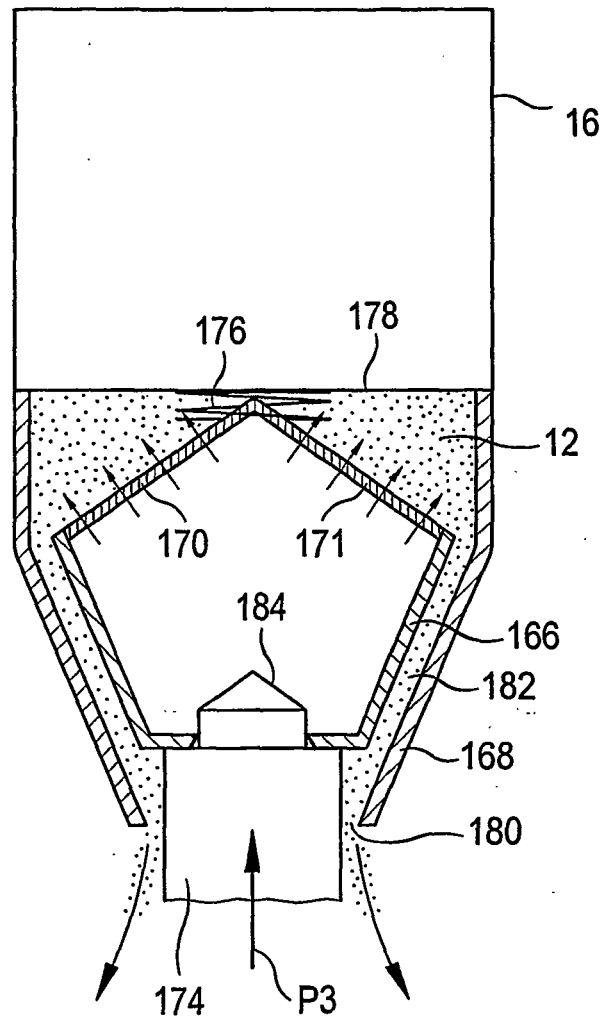


FIG. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4990964 A [0007]
- US 5074342 A [0007]
- US 5915154 A [0008]
- DE 19652860 A1 [0008]
- US 5884126 A [0009]
- US 5727607 A [0010]