



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2012 Patentblatt 2012/42

(51) Int Cl.:
B67D 7/64 (2010.01) B05C 11/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12163607.0**

(22) Anmeldetag: **10.04.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **13.04.2011 DE 202011005226 U**

(71) Anmelder: **2 Komponenten Maschinenbau GmbH**
51709 Marienheide-Rodt (DE)

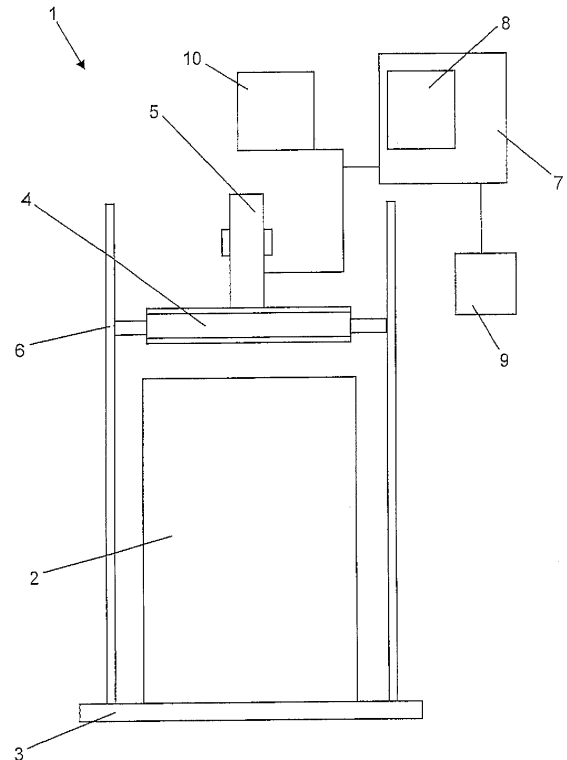
(72) Erfinder: **Röger Uwe**
58540 Meinerzhagen (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **Entnahmevorrichtung und Steuerung für eine solche**

(57) Die Erfindung betrifft eine Entnahmevorrichtung (1) zum Entnehmen von fluidem Material aus zumindest einem Materialbehälter (2), um dieses einer Verarbeitungseinheit zuzuführen, wobei die Entnahmevorrichtung (1) eine dem jeweiligen Materialbehälter (2) zugeordnete Folgeplatte (4) aufweist, sowie zumindest eine dem Materialbehälter (2) zugeordnete Förderpumpe (5) zur Förderung aus dem Materialbehälter (2), wobei eine Steuereinheit (7) zur Steuerung der mittels der Förderpumpe in einem bestimmten Zeitintervall aus dem Materialbehälter (2) geförderten Materialmenge vorgesehen ist. Zur Verbesserung wird vorgeschlagen, dass die Entnahmevorrichtung (1) eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter (2) und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters (2) umfasst, und dass eine Recheneinheit (8) umfasst ist, welche aus den ermittelten Werten von Füllstandshöhe und Füllgewicht des Materialbehälters (2), bei bekanntem oder ermitteltem Behälterquerschnitt, einen Dichte-Istwert der Dichte des vorliegenden Materials ermittelt oder zu dessen Ermittlung ausgebildet ist. Ferner ist eine Eingabeeinrichtung (9) zur Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes vorgesehen ist, und mittels der Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material mittels der Förderpumpe aus dem Materialbehälter (2) gefördert wird, in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials steuerbar und/oder eine Anzeigeeinrichtung (10) vorgesehen, welche δ) mindestens einen für den Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert charakteristischen Wert anzeigt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entnahmevorrichtung zum Entnehmen von fluidem Material aus zumindest einem Materialbehälter nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Entsprechende Entnahmevorrichtungen werden eingesetzt, um fluides Material aus einem Materialbehälter zu entnehmen und einer Verarbeitungseinheit zuzuführen. Als Verarbeitungseinheit kann beispielsweise eine Einheit vorgesehen sein, in der das geförderte Material in eine Gussform gegossen wird. Es können jedoch auch Verarbeitungsmaschinen wie etwa eine Spritzgussmaschine vorgesehen sein.

[0003] Üblicherweise weisen solche Entnahmevorrichtungen eine Folgeplatte auf, die dem Materialbehälter zugeordnet ist und die auf dem Material in dem Materialbehälter aufliegt, sowie eine Förderpumpe zum Fördern des Materials aus dem Materialbehälter. In herkömmlichen Entnahmevorrichtungen werden zumeist Verdrängerpumpen zusammen mit einer Folgeplatte zum Fördern des Materials eingesetzt. Als Verdrängerpumpen finden in herkömmlichen Entnahmevorrichtungen beispielsweise Kolbenpumpen, wie etwa Schöpfkolbenpumpen oder andere Hubkolbenpumpen, Membranpumpen, Zahnradpumpen oder sonstige geeignete Verdrängerpumpen Anwendung. Im Folgenden wird in Bezug auf die Förderpumpe der Begriff "Hub" dahingehend verwendet, dass sich die Hubbewegung einer Förderpumpe auf die Bewegung der Pumpe zur Förderung einer je nach Pumpenart definierten Volumeneinheit bezieht. Diese Volumeneinheit, in der die Förderpumpe fördert oder fördern kann, kann beispielsweise durch das Volumen zwischen zwei Zähnen oder etwa durch ein bestimmtes Volumen in einem Kolben bestimmt sein. Die Hubfrequenz bezieht sich somit auf die Frequenz, in der die Hubbewegung stattfindet.

[0004] Bei herkömmlichen Spritzgussvorrichtungen kann das Material beispielsweise von der Entnahmevorrichtung zunächst zu einer Mischvorrichtung gefördert werden, in der das Material mit zumindest einem weiteren Material gemischt wird, bevor die Materialmischung für den Spritzguss verwendet wird.

[0005] Für die Verarbeitung von gefördertem Material in der Verarbeitungseinheit ist es vorteilhaft, wenn die der Verarbeitungseinheit in einem bestimmten Zeitintervall zugeführte Materialmenge des geförderten Materials möglichst genau bekannt ist, insbesondere da dadurch die Qualität eines in der Verarbeitungseinheit hergestellten Erzeugnisses beeinflusst wird, welches aus verschiedenen Materialien in einem bestimmten Mischungsverhältnis besteht. Üblicherweise wird die Fördergeschwindigkeit, d. h. die Materialmenge, die in einem bestimmten Zeitintervall aus dem Materialbehälter der Verarbeitungseinheit zugeführt wird, über die Hubfrequenz der Förderpumpe gesteuert. Unter der Voraussetzung, dass bei einem Hub ein bestimmtes Volumen des Materials gefördert wird, lässt sich beispielsweise über die Hubfre-

quenz der Förderpumpe die Fördergeschwindigkeit einstellen.

[0006] Eine entsprechende Kontrolle der Fördergeschwindigkeit des Materials aus einem Materialbehälter bringt jedoch verschiedene Probleme mit sich.

[0007] Zum einen weisen unterschiedliche Materialien jeweils eine verschiedene Materialbeschaffenheit, wie etwa Viskosität, auf. Auch kann die Materialbeschaffenheit eines Materials je nach seinem Herstellungsprozess variieren. Die unterschiedlichen Materialbeschaffenheiten können dazu führen, dass die Förderpumpe mit einem Hub in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften des jeweiligen Materials jeweils unterschiedliche Materialmengen fördert. Dem wurde in dem Stand der Technik bereits dadurch Rechnung getragen, dass Entnahmevorrichtungen einer Steuereinheit zugeordnet werden, die die Hubgeschwindigkeit der den jeweiligen Materialien zugeordneten Förderpumpen unter Berücksichtigung der Viskosität des jeweils zu fördernden Materials steuert. Beispielsweise kann die Hubgeschwindigkeit einer Förderpumpe umgekehrt proportional zu der Viskosität des zu fördernden Materials eingestellt werden. Dadurch können Ungenauigkeiten bei dem Einstellen der Fördergeschwindigkeiten von Materialien, die sich dadurch ergeben, dass je nach Viskosität eines Materials eine unterschiedliche Materialmenge pro Hub der Förderpumpe gefördert wird, zumindest verringert werden. Allerdings hat sich dies noch nicht als ausreichend erwiesen, um bei kritischen Mischungszusammensetzungen die geforderten Sollzusammensetzungen der letztlich in der Verarbeitungseinheit hergestellten Erzeugnisse immer ausreichend exakt oder optimal einhalten zu können.

[0008] Zum anderen weisen Materialbehälter je nach Herstellungsprozess des Füllgutes unterschiedliche Füllhöhen auf. Insbesondere bei dem Mischen von verschiedenen Materialien aus verschiedenen Materialbehältern ist es vorteilhaft, die Förderung der Materialien so einzustellen, dass die Materialbehälter gleichzeitig entleert sind, da dadurch Kosten eingespart werden können und Abfall vermieden wird. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, die Füllhöhen der Materialbehälter bei dem Einstellen der Fördergeschwindigkeit der Materialien dahingehend zu berücksichtigen, dass aus den Füllhöhen die jeweiligen Füllvolumina in den Materialbehältern berechnet werden und die Förderpumpen so gesteuert werden, dass die Materialien in einem solchen Volumenverhältnis miteinander gemischt werden, dass die Materialbehälter gleichzeitig entleert sind.

[0009] Aus dem Stand der Technik ist gleichfalls bekannt, bei der Steuerung der Förderpumpen gleichzeitig die Viskosität der Materialien und die Füllvolumina der Materialbehälter zu berücksichtigen. Hierdurch können sich jedoch unerwünscht große Abweichungen von dem einzuhaltenden Mischungsverhältnis der Materialien in der Materialmischung ergeben, was sich nachteilig auf die Qualität des aus der Materialmischung hergestellten Erzeugnisses auswirken kann.

[0010] Ausgehend von dem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Entnahmevorrichtung zum Entnehmen von fluidem Material aus zumindest einem Materialbehälter bereitzustellen, die im Vergleich zu bekannten Entnahmevorrichtungen die genannten Probleme zumindest teilweise behebt.

[0011] Zur Lösung der bekannten Probleme schlägt die Erfindung eine Entnahmevorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor.

[0012] Eine erfindungsgemäße Entnahmevorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters umfasst oder dass ihr solche zugeordnet sind. Weiterhin umfasst die Entnahmevorrichtung eine Recheneinheit oder ihr ist eine solche zugeordnet, wobei die Recheneinheit aus den ermittelten Werten von Füllstandshöhe und Füllgewicht des Materialbehälters, bei bekanntem oder ermitteltem Behälterquerschnitt, einen Dichte-Istwert der Dichte des vorliegenden Materials ermittelt oder zu dessen Ermittlung ausgebildet ist. Weiterhin zeichnet sich die Entnahmevorrichtung dadurch aus, dass eine Eingabeeinrichtung zur Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes und/oder eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist. Bei dem Vorsehen einer Eingabeeinrichtung ist die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material mittels der Förderpumpe aus dem Materialbehälter gefördert wird, mittels der Steuereinheit in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials steuerbar. Die mögliche Anzeigeeinrichtung zeigt zumindest eine Größe von den Größen α) Dichte-Istwert des Materials oder einen für diese charakteristischen Wert, β) Dichte-Vorgabewert des Materials, γ) Dichte-Sollwert der Dichte des Materials gemäß einer Spezifikation und δ) mindestens einen für den Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert charakteristischen Wert an.

[0013] Insbesondere kann allgemein im Rahmen der Erfindung die Entnahmevorrichtung zum Entnehmen von fluidem Material aus zumindest einem Materialbehälter, um dieses einer Verarbeitungseinheit zuzuführen, eine dem jeweiligen Materialbehälter zugeordnete Folgeplatte aufweisen, die auf dem Material in dem Materialbehälter aufliegt oder aufliegbar ist.

[0014] Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch eine gattungsgemäße Entnahmevorrichtung, welche eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters umfasst (oder dass gegebenenfalls solche der Entnahmevorrichtung zugeordnet sind), und dass eine Recheneinheit umfasst ist (oder gegebenenfalls zugeordnet ist), welche aus den ermittelten Werten von Füllstandshöhe und Füllgewicht des Materialbehälters, bei bekanntem oder ermitteltem Behälterquerschnitt, einen Dichte-Istwert der Dichte des vorliegenden Materials ermittelt oder gegebenenfalls zu dessen Ermittlung ausgebildet ist,

und wobei eine Eingabeeinrichtung zur Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes vorgesehen ist, und mittels der Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material mittels der Förderpumpe aus dem Materialbehälter gefördert wird, in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials steuerbar ist.

[0015] Die erfindungsgemäße Entnahmevorrichtung ermöglicht somit eine Bestimmung des Dichte-Istwertes auf der Basis von Messwerten für die Füllstandshöhe und damit dem Füllvolumen und dem Füllgewicht. Das Füllgewicht entspricht dabei dem Gewicht, das durch Subtraktion des Leergewichts von dem Gesamtgewicht des Materialbehälters ermittelt werden kann. Füllstandshöhe und/oder Füllgewicht können dabei insbesondere vor dem Beginn der Entnahme, möglicherweise auch vor der Installation des Materialbehälters zur Entnahme in der Entnahmevorrichtung, mittels entsprechender der Entnahmevorrichtung zugeordneter Einrichtungen ermittelt werden.

[0016] Der Dichte-Istwert wird somit aus Messwerten ermittelt, so dass die Recheneinheit auch so ausgebildet sein kann, dass sie bei mehrfacher Ermittlung der entsprechenden Messwerte eine Standardabweichung bzw. Varianz für den ermittelten Dichte-Istwert ermitteln kann. Bei zylindrischen Materialbehältern kann das Füllvolumen beispielsweise durch die Multiplikation von dem Messwert für die Füllstandshöhe und dem Wert für den Behälterquerschnitt ermittelt werden. Der Behälterquerschnitt kann bei genormten Materialbehältern vorbekannt sein, es ist jedoch auch möglich, dass zur Füllvolumenbestimmung der Behälterquerschnitt durch Messung ermittelt wird.

[0017] Die Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe kann beispielsweise einen Seilzug- oder Stabsensor oder sonstigen Wegmesssensor umfassen. Es ist beispielsweise möglich, dass die Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe dadurch realisiert ist, dass ein der Entnahmevorrichtung zugeordnetes Längenmessinstrument bei der manuellen Ermittlung der Füllstandshöhe Anwendung findet. Die Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts kann beispielsweise eine gesonderte Waage umfassen, auf der das Füllgewicht vor der Installation zur Entnahme von Material ermittelt wird. Die Waage kann dabei der Entnahmevorrichtung zugeordnet oder von der Entnahmevorrichtung umfasst, wie etwa in ihr integriert sein. Die Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe und die Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts können jedoch auch so in die Entnahmevorrichtung integriert sein, dass Füllstandshöhe und Füllgewicht bei oder nach dem Anschließen des Materialbehälters an die Entnahmevorrichtung zur Entnahme von Material ermittelt werden können.

[0018] Dadurch, dass die erfindungsgemäße Entnahmevorrichtung Einrichtungen zur Ermittlung eines Dichte-Istwertes bereitstellt, ermöglicht die Entnahmevorrichtung, über den Dichte-Istwert von dem pro Hub der Förderpumpe geförderten Volumen auf die pro Hub geförderte Masse des Materials umzurechnen. Dabei erlaubt

die Dichte auch eine Abschätzung des Förderverhaltens, wie etwa des Schöpferhaltens, das somit entsprechend bei der Steuerung der Förderpumpe berücksichtigt werden kann.

[0019] Die Eingabeeinrichtung kann beispielsweise so ausgebildet sein, dass der ermittelte Dichte-Istwert automatisch als Dichte-Vorgabewert festgelegt wird, in Abhängigkeit von dem die Fördergeschwindigkeit des Materials durch die Steuereinheit steuerbar ist. In diesem Fall kann die Eingabeeinrichtung möglicherweise auch alleine durch eine Programmierzeile in der Programmierung der Steuereinheit realisiert sein. Die Eingabeeinrichtung kann aber auch so ausgestaltet sein, dass sie eine manuelle Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes ermöglicht, wobei es dem Benutzer der Entnahmevorrichtung überlassen ist, ob er den Dichte-Istwert als Dichte-Vorgabewert übernimmt oder beispielsweise einen Dichte-Sollwert aus dem Datenblatt des Herstellers oder gemäß einer anderen Spezifikation, wie etwa Mess-Spezifikation oder einer Spezifikation über einen Material-Standard, als Dichte-Vorgabewert festlegt. Der Dichte-Vorgabewert kann auch in Abhängigkeit von der Standardabweichung des ermittelten Dichte-Istwertes entsprechend dem ermittelten Dichte-Istwert oder dem Dichte-Sollwert oder einem beispielsweise über die Standardabweichung gewichteten sonstigen beliebigen Dichtewert festgelegt sein.

[0020] Aufgrund der Erfindung ist es auch nicht erforderlich, in der Regel sehr teure Massenstrommessinstrumente zur Messung eines Massenstroms pro Zeitintervall vorzusehen, diese können vollständig entbehrlich sein.

[0021] Weiterhin kann durch die Erfindung in besonderem Maße für jedes Material die pro Zeitintervall geförderte Masse genau ermittelt oder eingestellt werden, so dass auch innerhalb einer Materialmischung, die beispielsweise in einer zumindest einer Entnahmevorrichtung nachgeordneten Mischvorrichtung gemischt wird, ein Massenverhältnis der jeweiligen Materialien innerhalb sehr enger Toleranzgrenzen erzielbar ist.

[0022] Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch eine gattungsgemäße Entnahmevorrichtung, welche eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters umfasst (oder dass gegebenenfalls solche der Entnahmevorrichtung zugeordnet sind), und dass eine Recheneinheit umfasst (oder gegebenenfalls zugeordnet) ist, welche aus den ermittelten Werten von Füllstandshöhe und Füllgewicht des Materialbehälters, bei bekanntem oder ermitteltem Behälterquerschnitt, einen Dichte-Istwert der Dichte des vorliegenden Materials ermittelt oder gegebenenfalls zu dessen Ermittlung ausgebildet ist, und wobei ferner eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, welche zumindest eine oder mehrere oder sämtliche Größe aus der Gruppe α) β) γ) δ), nämlich von α) Dichte-Istwert des Materials oder einen für diese charakteristischen Wert β) Dichte-Vorgabewert des Materials γ) Dichte-

Sollwert der Dichte des Materials gemäß einer Spezifikation und δ) mindestens einen für den Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert charakteristischen Wert anzeigt.

[0023] Bei dem Vorsehen einer Anzeigeeinrichtung, die zumindest eine der Größen von α) Dichte-Istwert, β) Dichte-Vorgabewert, γ) Dichte-Sollwert und δ) Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert anzeigt, sind bei einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung dem Anwender der Vorrichtung Informationen gegeben, auf Basis derer er ein gefördertes Volumen mit einer geförderten Masse korrelieren kann, so dass er eine Fördergeschwindigkeit bezogen auf die pro Zeitintervall geförderte Masse des Materials ermitteln kann. Vorzugsweise sind die Größen α) Dichte-Istwert, β) Dichte-Vorgabewert und γ) Dichte-Sollwert in Kombination angegeben. Alternativ sind vorzugsweise die Größen α) Dichte-Istwert, β) Dichte-Vorgabewert und zumindest eine der Größen δ) Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert in Kombination angegeben. Von der Größe δ) Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert ist allgemein im Rahmen der Erfindung bevorzugt zumindest eine derselben angegeben, besonders bevorzugt zwei oder mehr oder sämtliche aus dieser Gruppe. Auf der Basis der angezeigten Größen kann ein Benutzer beispielsweise manuell, wie etwa durch manuelles Einstellen, in die Steuereinheit der Entnahmevorrichtung korrigierend eingreifen, um die gewünschte Fördergeschwindigkeit einzustellen. Bei entsprechenden Unterschied-Größen kann ein Benutzer anhand der Anzeigeeinrichtung beispielsweise abschätzen, ob die voreingestellte Hubfrequenz einer Förderpumpe zur Realisierung einer gewünschten Fördergeschwindigkeit im Hinblick auf die Unterschied-Größe tatsächlich zu der gewünschten Fördergeschwindigkeit, d. h. der gewünschten Förderung einer bestimmten Masse pro Zeitintervall, führt. Die Anzeigeeinrichtung kann auch weitere für die Förderung relevante Daten anzeigen, wie beispielsweise das aktuelle Füllvolumen des Materialbehälters, das sowohl für die Abschätzung der Restmenge an sich als auch für die Steuerung der Fördergeschwindigkeit von Bedeutung sein kann, beispielsweise dann, wenn sichergestellt sein soll, dass der Materialbehälter nach einer bestimmten Zeit entleert ist, möglicherweise gleichzeitig mit einem anderen der Entnahmevorrichtung zugeordneten Behälter.

[0024] Bei dem Vorsehen von sowohl Eingabeeinrichtung als auch Anzeigeeinrichtung bei einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung kann es für einen Anwender der Entnahmevorrichtung möglich sein, Informationen über zumindest einen Dichtewert von Dichte-Istwert, Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Sollwert zu erhalten und/oder über entsprechende Unterschiede, wobei

er gleichzeitig über die Eingabeeinrichtung die Möglichkeit haben kann, durch die Eingabe bzw. Korrektur des Dichte-Vorgabewertes die Fördergeschwindigkeit dahingehend zu korrigieren, dass die Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit von dem neu eingegebenen bzw. korrigierten Dichte-Vorgabewert steuert.

[0025] Die Steuerung der Fördergeschwindigkeit mittels der Steuereinheit in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Beispielsweise kann der Dichte-Vorgabewert ein Parameter in einer Funktion sein, mit der die Steuereinheit eine erforderliche Förderung einer Masse pro Zeit ermittelt und die Stellgrößen, wie etwa die Hubfrequenz der Förderpumpe, einstellt. Es ist jedoch auch möglich, dass der Dichte-Vorgabewert durch die Steuereinheit zum Steuern der Fördergeschwindigkeit verwendet wird, indem die Steuereinheit die Hubfrequenz der Förderpumpe, und damit die Fördergeschwindigkeit, im Bezug auf den eingegebenen Dichte-Vorgabewert in Stufen verändert.

[0026] Allgemein im Rahmen der Erfindung können die jeweils der Entnahmevorrichtung zuordenbaren Einrichtungen und/oder Einheiten wie Einrichtungen zur Ermittlung von Füllstands oder Füllgewicht, Steuereinheit usw. Bestandteil der Entnahmevorrichtung sein, auch wenn dies jeweils nicht explizit angegeben ist.

[0027] Allgemein im Rahmen der Erfindung können die jeweils der Entnahmevorrichtung zugeordneten oder zuordenbaren Einrichtungen und Einheiten wie Einrichtungen zur Ermittlung von Füllstands oder Füllgewicht, Steuereinheit usw. Teil der Entnahmevorrichtung sein.

[0028] Allgemein im Rahmen der Erfindung können die jeweils der Entnahmevorrichtung zugeordneten oder zuordenbaren Einrichtungen und Einheiten wie Einrichtungen zur Ermittlung von Füllstands oder Füllgewicht, Steuereinheit usw. entsprechend deren beschriebener optionaler Konfigurierung jeweils wie beschrieben konfiguriert sein.

[0029] Insbesondere kann allgemein im Rahmen der Erfindung die Entnahmevorrichtung eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters umfassen. Insbesondere kann allgemein im Rahmen der Erfindung die Entnahmevorrichtung eine Recheneinheit umfassen, welche aus den ermittelten Werten von Füllstandshöhe und Füllgewicht des Materialbehälters, bei bekanntem oder ermitteltem Behälterquerschnitt, einen Dichte-Istwert der Dichte des vorliegenden Materials ermittelt, im speziellen in Kombination mit einer Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters.

[0030] Insbesondere kann allgemein im Rahmen der Erfindung die Entnahmevorrichtung eine Eingabeeinrichtung zur Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes umfassen, wobei mittels der Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material mittels der Förder-

pumpe aus dem Materialbehälter gefördert wird, in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials steuerbar ist oder gesteuert wird.

[0031] Insbesondere kann allgemein im Rahmen der Erfindung die Entnahmevorrichtung eine Anzeigeeinrichtung umfassen, welche zumindest eine Größe von α) Dichte-Istwert des Materials oder einen für diese charakteristischen Wert β) Dichte-Vorgabewert des Materials γ) Dichte-Sollwert der Dichte des Materials gemäß einer Spezifikation und δ) mindestens einen für den Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert charakteristischen Wert anzeigt. Diese Anzeigeeinrichtung kann insbesondere in Kombination mit der zuvor genannten Eingabeeinrichtung vorgesehen sein.

[0032] Vorteilhafterweise kann die Steuereinheit konfigurierbar oder konfiguriert sein, die Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit von einer Abweichung des eingegebenen Dichte-Vorgabewertes von dem Dichte-Sollwert zu steuern. Dies kann beispielsweise dann vorteilhaft sein, wenn eine bestimmte Fördergeschwindigkeit bzw. Hubfrequenz der Förderpumpe für ein Material voreingestellt ist, wobei die Voreinstellung auf der Basis eines Dichte-Sollwertes des Materials in dem Materialbehälter festgelegt wurde. Bei einer Abweichung des eingegebenen Dichte-Vorgabewertes von dem Dichte-Sollwert kann die Fördergeschwindigkeit bzw. Hubfrequenz der Förderpumpe entsprechend in Abhängigkeit der genannten Abweichung durch die Steuereinheit gesteuert sein.

[0033] Außerdem können der Entnahmevorrichtung zumindest zwei Materialbehälter zugeordnet oder an dieser vorgesehen sein, die jeweils Material enthalten, wobei die Anzeigeeinrichtung zumindest eine der Größen α) bis δ) für jedes Material aus dem jeweiligen Materialbehälter anzeigt. Dadurch können die Dichtewerte, die zur Ermittlung der pro Zeitintervall geförderten Masse auf der Basis der Stellgrößen der Steuerung dienen können, wie etwa der Hubfrequenz der Förderpumpe, angezeigt sein, so dass möglicherweise zu jedem Material eine Fördergeschwindigkeit bezogen auf die geförderte Masse pro Zeit ermittelt werden kann. Dies ist beispielsweise bei dem Zuführen von verschiedenen Materialien aus verschiedenen Materialbehältern zu einer Mischvorrichtung oder zu einer Verarbeitungseinheit, in der Materialien gemischt werden, vorteilhaft.

[0034] Vorteilhafterweise kann die Eingabeeinrichtung oder die Steuereinheit (oder beide) in einem Betriebszustand sein, in welchem der eingegebene Dichte-Vorgabewert der Dichte-Istwert ist. Dies kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn der Dichte-Istwert zuverlässig ohne größere Messfehler ermittelt werden kann, so dass durch den entsprechenden Betriebszustand, in dem der Dichte-Vorgabewert der Dichte-Istwert ist, eine auf die tatsächliche Dichte des Materials bezogene Fördergeschwindigkeit, und damit eine möglichst präzise Förderung einer vorgegebenen Masse pro Zeiteinheit gewährleistet sein kann.

[0035] Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, dass die Eingabeeinrichtung oder die Steuereinheit (oder beide) in einem Betriebszustand ist, in dem der Dichte-Vorgabewert ein Wert zwischen Dichte-Istwert und Dichte-Sollwert ist. Dadurch kann zum einen sichergestellt sein, dass der Dichte-Vorgabewert möglichst nahe an dem tatsächlichen Dichtewert des Materials liegt, und zum anderen, dass beispielsweise bei dem Vorliegen eines Messfehlers bei der Ermittlung des Dichte-Istwertes eine zu große Abweichung des Dichte-Vorgabewertes von dem Dichte-Sollwert vermieden wird.

[0036] Zudem kann die Fördergeschwindigkeit volumenstromabhängig eingestellt oder gesteuert werden und mittels des Dichte-Vorgabewertes auf einen Massenstrom bezogen werden, wobei der derart ermittelte Massenstrom mit einem Soll-Massenstrom verglichen wird. Die volumenstromabhängige Einstellung bzw. Steuerung der Fördergeschwindigkeit kann dabei beispielsweise durch die Vorgabe der Hubfrequenz der Förderpumpe realisiert sein. Es ist jedoch auch möglich, ein Volumenstrommessgerät vorzusehen, und über den gemessenen Volumenstrom die Fördergeschwindigkeit mittels der Steuereinheit über Stellgrößen im Betrieb der Förderpumpe zu regeln. Über den Dichte-Vorgabewert kann die Fördergeschwindigkeit über den eingestellten oder gesteuerten oder geregelten Volumenstrom auf einen Massenstrom bezogen werden, und durch Abgleich mit einem Soll-Massenstrom kann der Anwender der Entnahmevorrichtung Informationen über die zu einer der Entnahmevorrichtung nachgeordneten Verarbeitungseinheit geförderte Massenmenge pro Zeit erhalten, die für die Steuerung der Fördergeschwindigkeit oder aber auch für die Einstellung weiterer Schritte im Arbeitsverfahren in der Verarbeitungseinheit von Bedeutung sein können.

[0037] Vorzugsweise können an die Entnahmevorrichtung zumindest zwei Materialbehälter mit jeweils unterschiedlichen Materialien A und B angeschlossen sein, und die Steuereinheit derart konfigurierbar oder konfiguriert sein, dass die Fördergeschwindigkeiten der jeweiligen Materialien in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des jeweiligen Materials steuerbar ist. Insbesondere sind an der Entnahmevorrichtung zumindest zwei Materialbehälter mit jeweils unterschiedlichen Materialien A und B angeschlossen, und die Steuereinheit ist derart konfiguriert, dass die Fördergeschwindigkeiten der jeweiligen Materialien in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des jeweiligen Materials steuerbar ist oder gesteuert wird. Damit kann für jedes der beiden Materialien A und B über den Dichte-Vorgabewert eine Steuerung der Fördergeschwindigkeit mit Bezug auf die pro Zeitintervall geförderte Masse des jeweiligen Materials gewährleistet sein. Dies kann insbesondere bei dem Fördern von zwei verschiedenen Materialien A und B zu einer Mischvorrichtung vorteilhaft sein, bei der die jeweils pro Zeit geförderte Masse und/oder das Massenverhältnis der Materialien A und B für die Materialmischung bestehend aus Material A und B im Hinblick auf das Verar-

beitungsverfahren von Bedeutung ist.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Steuereinheit derart konfigurierbar oder konfiguriert sein, dass die Materialien A und B in einem vorgegebenen Massenverhältnis im Rahmen vorgegebener Toleranzen gefördert werden. Dadurch kann beispielsweise die Materialzusammensetzung der in einem Arbeitsverfahren verwendeten Materialmischung umfassend die Materialien A und B im Rahmen vorgegebener Toleranzen bestimmt sein, wodurch die Qualität des durch das Arbeitsverfahren hergestellten Erzeugnisses verbessert sein kann. Die Toleranzen können beispielsweise vorrichtungsbezogen gewählt sein, wobei hierbei auch vorrichtungsbedingte Förder- und Zuführungsgenauigkeiten berücksichtigt sein können. Die Toleranzen können auch so festgelegt sein, dass bei einer Abweichung des Massenverhältnisses von einem "Idealmassenverhältnis", das einer gewünschten stöchiometrischen Zusammensetzung der Materialmischung bestehend aus den Materialien A und B entspricht, bei den festgelegten Toleranzen nicht mit einer Qualitätseinbuße für das Arbeitsverfahren zu rechnen ist.

[0039] Weiterhin kann die Steuereinheit derart konfigurierbar oder konfiguriert sein, dass unter Berücksichtigung des Dichte-Vorgabewertes zumindest eines der Materialien die Fördergeschwindigkeit zumindest eines der Materialien in Richtung auf eine derartige Soll-Fördergeschwindigkeit geändert wird, dass beide Materialbehälter gleichzeitig entleert sind.

[0040] Insbesondere ist die Steuereinheit derart konfiguriert, dass unter Berücksichtigung des Dichte-Vorgabewertes zumindest eines der Materialien die Fördergeschwindigkeit zumindest eines der Materialien in Richtung auf eine derartige Soll-Fördergeschwindigkeit geändert wird, dass beide Materialbehälter gleichzeitig entleert sind. Dies kann jeweils auch für mehrere oder sämtliche Materialien gelten. Die Soll-Fördergeschwindigkeit entspricht dabei der Fördergeschwindigkeit, bei der die betreffenden Materialbehälter gleichzeitig entleert sind. Durch die Berücksichtigung des Dichte-Vorgabewertes ist gewährleistet, dass die pro Zeiteinheit geförderte Masse der Materialien berücksichtigt ist, wobei durch die Änderung der Fördergeschwindigkeit in Richtung auf eine entsprechende Soll-Fördergeschwindigkeit eine möglichst zeitgleiche Entleerung der Materialbehälter ermöglicht wird. Damit kann zum einen durch das möglichst zeitgleiche Entleeren Material eingespart und Abfall vermieden werden und zum anderen durch die Berücksichtigung des Dichte-Vorgabewertes beispielsweise die Fördergeschwindigkeit nur in einem solchen Rahmen in Richtung auf eine entsprechende Soll-Fördergeschwindigkeit geändert werden, dass dies keine nachteiligen Auswirkungen auf die Qualität des in der Verarbeitungseinheit hergestellten Erzeugnisses bzw. der bei der Verarbeitung verwendeten Materialmischung hat.

[0041] Vorteilhafterweise kann die Steuereinheit derart konfigurierbar oder konfiguriert sein, dass zusätzlich unter Berücksichtigung des tatsächlichen Füllstandes

der beiden oder mehrerer Materialbehälter die Fördergeschwindigkeit zumindest eines oder mehrerer der Materialien in Richtung auf eine derartige Soll-Fördergeschwindigkeit geändert wird, dass beide Materialbehälter zeitgleich entleert sind. Der tatsächliche Füllstand kann beispielsweise vor der ersten Materialentnahme aus einem Materialbehälter ermittelt werden, er kann jedoch beispielsweise auch laufend während des Entnahmeverfahrens, kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen, ermittelt werden. Durch die Berücksichtigung des tatsächlichen Füllstandes kann auf das zum Zeitpunkt der Ermittlung des Füllstandes in dem Materialbehälter befindliche Füllvolumen zurückgerechnet werden, wodurch eine gleichzeitige Entleerung der an die Entnahmevorrichtung angeschlossenen Materialbehälter verbessert angesteuert werden kann.

[0042] Auch kann die Steuereinheit derart konfigurierbar oder konfiguriert sein, dass die Änderung der Fördergeschwindigkeit der Materialien unter Berücksichtigung vorgegebener Toleranzen um die in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert ermittelte Fördergeschwindigkeit der Materialien erfolgt. Dabei kann zunächst eine Fördergeschwindigkeit wie oben beschrieben in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert ermittelt werden, und es können Toleranzen um diese ermittelte Fördergeschwindigkeit vorab festgelegt sein, innerhalb der die Fördergeschwindigkeiten zum Erreichen eines bestimmten Ziels, wie etwa der gleichzeitigen Entleerung, verändert werden können. Sobald bei der Änderung der Fördergeschwindigkeit die Toleranzgrenze erreicht ist, erfolgt keine weitere Änderung der Fördergeschwindigkeit, auch im Hinblick auf das zu erreichende Ziel nicht. Dadurch kann beispielsweise eine zu starke Abweichung des geförderten Massenverhältnisses zweier Materialien von einem "Idealmassenverhältnis" vermieden werden.

[0043] Weiterhin kann die Steuereinheit eine Eingabe-einrichtung umfassen, in die ein Eingabewert der Dichte zumindest eines der Materialien eingebbar ist, der gleich dem Dichte-Istwert des jeweiligen Materials ist oder einen zwischen Dichte-Istwert und Dichte-Sollwert des Materials liegenden Dichte-Wert darstellt, wobei die Fördergeschwindigkeit des jeweiligen Materials in Richtung auf eine dichtekorregierte Fördergeschwindigkeit gesteuert wird. Insbesondere kann die Steuereinheit eine Eingabeeinrichtung umfassen, in die ein Eingabewert der Dichte zumindest eines, mehrerer oder sämtlicher der Materialien eingegeben ist, der gleich dem Dichte-Istwert des jeweiligen Materials ist oder einen zwischen Dichte-Istwert und Dichte-Sollwert des Materials liegenden Dichte-Wert darstellt, wobei die Fördergeschwindigkeit des jeweiligen Materials in Richtung auf eine dichtekorregierte Fördergeschwindigkeit gesteuert wird. Damit kann die Fördergeschwindigkeit des jeweiligen Materials, die aufgrund von Betriebsparametern besteht oder eingestellt ist in Richtung auf eine dichtekorregierte Fördergeschwindigkeit gesteuert werden, so dass bei Berücksichtigung aller Betriebsparameter, wie etwa auch der

gleichzeitigen Entleerung der Materialbehälter oder der maximalen/minimalen Förderpumpenleistung, eine Korrektur im Hinblick auf einen optimierten Massenstrom erfolgen kann.

[0044] Die Entnahmevorrichtung kann auch so konfiguriert sein, dass die Füllstandshöhe in zumindest einem oder sämtlichen der Materialbehälter während deren Entleerung erfassbar ist oder erfasst wird. Insbesondere kann die Entnahmevorrichtung so konfiguriert sein, dass die Füllstandshöhe in zumindest einem oder sämtlichen der Materialbehälter während deren Entleerung erfasst wird. Dadurch kann während der Entleerung selbst eine Information über die Füllstandshöhe und damit das Füllvolumen gewonnen werden und beispielsweise auch über die Füllstandshöhenänderung die Volumenentnahme, und mittels eines Dichtewertes damit auch die Massenentnahme, aus dem Materialbehälter ermittelt werden.

[0045] Dabei kann die Vorrichtung auch so konfiguriert sein, dass zu verschiedenen Zeitpunkten der Entnahme von Material aus einem Behälter aufgrund der Füllstandshöhenänderung bei bekanntem oder vorgegebenem Behälterquerschnitt das resultierende Entnahmevolumen des Materials bestimmt wird und mit dem aufgrund eines zeitabhängig erfassten Massen- oder Volumenstroms des Materials ermittelten Entnahmevolumen korreliert wird. Damit können beispielsweise in der Steuereinheit Korrekturen bezüglich der jeweils gewonnenen Messwerte vorgenommen werden, wodurch eine besonders gute Steuerung der Fördergeschwindigkeit und damit der Förderung des Materials gewährleistet sein kann. Insbesondere kann bei der Entnahmevorrichtung auch eine Warneinrichtung vorgesehen sein, die ein Warnsignal abgibt, wenn eine festgelegte Fördergeschwindigkeit des jeweiligen Materials über- oder unterschritten wird. Die Fördergeschwindigkeit kann sich dabei sowohl auf die Förderung einer bestimmten Masse pro Zeitintervall als auch auf die Förderung eines bestimmten Volumens pro Zeitintervall beziehen. Eine entsprechende Festlegung der Fördergeschwindigkeit kann beispielsweise auf der Basis der Dichte-Vorgabewerte oder der Dichte-Sollwerte oder der Dichte-Istwerte der zu fördernden Materialien stattfinden. Durch das Warnsignal kann ein Benutzer der Entnahmevorrichtung darüber informiert werden, dass sich die Fördergeschwindigkeit außerhalb der vorab festgelegten Toleranzen befindet, wodurch beispielsweise eine fehlerhafte Materialzusammensetzung in der in der Verarbeitungseinheit schließlich verwendeten Materialmischung verursacht werden kann.

[0046] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann bei der Entnahmevorrichtung eine Anzeige vorgesehen sein, die mindestens einen oder mehrere der Betriebsparameter der Entnahmevorrichtung anzeigt, der aus a) Füllstandshöhe der Behälter, b) Dichte-Sollwert, c) Dichte-Istwert, d) Volumenstrom, e) Massenstrom, f) Dichte-Vorgabewert und/oder g) Restmenge oder Restgewicht in den Materialbehältern, jeweils un-

abhängig voneinander in Bezug auf einen oder mehrere der Materialbehälter, ausgewählt ist. Gegebenenfalls kann dies für sämtliche der Parameter gelten. Dadurch kann der Benutzer der Entnahmevorrichtung eine umfassende Information über den Betriebszustand der Entnahmevorrichtung, insbesondere im Bezug auf die Förderung der jeweiligen Materialien, gewinnen.

[0047] Weiterhin umfasst die Erfindung eine Steuerungsvorrichtung für eine Entnahmevorrichtung, wobei die Steuereinheit eine Regeleinheit zur Regelung des Massenstroms von zumindest einem geförderten Material umfasst. Durch eine entsprechende Steuerungsvorrichtung und damit eine Regelung der Massenströme kann eine präzise Förderung von Materialien aus den Behältern, nach wie oben diskutierten Vorgaben und Maßgaben, gewährleistet sein.

[0048] Von der Erfindung ist auch ein Verfahren umfasst, ein fluides Material aus zumindest einem Materialbehälter zu entnehmen und das Material an eine Verarbeitungseinheit zuzuführen, wobei das Material aus dem Materialbehälter mittels einer Förderpumpe gefördert wird und wobei die Materialmenge, die in einem bestimmten Zeitintervall aus dem Materialbehälter gefördert wird, über die Förderpumpe gesteuert wird. Dabei wird die Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter und das Füllgewicht des Materialbehälters ermittelt und daraus ein Dichte-Istwert für die Dichte des Materials bestimmt. Weiterhin wird ein Dichte-Vorgabewert eingegeben und/oder zumindest eine Größe von α) Dichte-Istwert des Materials oder ein für diesen charakteristischen Wert, β) Dichte-Vorgabewert, γ) Dichte-Sollwert der Dichte des Materials gemäß einer Spezifikation und δ) mindestens einen für den Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert charakteristischen Wert angezeigt. Wenn ein Dichte-Vorgabewert eingegeben wird, wird die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material mittels der Förderpumpe aus dem Materialbehälter gefördert wird, in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials gesteuert.

[0049] Besonders bevorzugt werden die erfindungsgemäße Entnahmevorrichtung und die Steuerung für diese eingesetzt bei der Herstellung von Kunststoffbauteilen, so dass die Verarbeitungseinheit vorzugsweise eine Kunststoffverarbeitungsvorrichtung ist. Das mindestens eine oder auch die zwei verschiedenen fluiden Materialien können also der Kunststoffverarbeitungsmaschine wie im Rahmen der Erfindung beschrieben zugeführt werden, um das Kunststoffbauteil herzustellen. Die zugeführten Materialien können verschiedene Komponenten eines polymeren Materials sein, wie unterschiedliche Polymerkomponenten als Basismaterialien, Polymerkomponente und Härter, Polymerkomponente und färbende Komponente oder dergleichen. Das polymere Material kann insbesondere ein Kunststoffmaterial sein, einschließlich Polymere mit anorganischen Bestandteilen wie Siloxane, Silikonverbindungen oder dergleichen, oder organische Polymere. Der Erfindung ist jedoch nicht

auf diesen Anwendungsbereich beschränkt.

[0050] Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einer Ausführungsform und Funktionsweisen einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung unter Bezugnahme auf die vier Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigt

Figur 1: in einer Prinzipdarstellung eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung;

Figur 2: eine schematische Darstellung der Funktionsweise einer Entnahmevorrichtung mit zwei Materialbehältern;

Figur 3: eine schematische Darstellung der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung bezüglich der Festlegung von Dichte-Vorgabewerten;

Figur 4: eine schematische Darstellung der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung mit zwei Materialbehältern im Bezug auf die Berechnung der Stellgrößen für die Stellglieder für die Steuerung der Fördergeschwindigkeit aus beiden Materialbehältern.

[0051] Figur 1 zeigt eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Entnahmevorrichtung 1. Der Entnahmevorrichtung 1 ist ein Materialbehälter 2 zugeordnet, der auf einer Standplatte 3 der Entnahmevorrichtung 1 steht. Der Entnahmevorrichtung 1 ist eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts zugeordnet, die in Fig. 1 nicht dargestellt ist und auf der der Materialbehälter 2 zur Ermittlung des Füllgewichts gewogen wird, bevor der Materialbehälter 2 zur Entnahme von Material in der Entnahmevorrichtung 1 installiert wird. Auf dem fluiden Material in dem Materialbehälter 2 liegt zur Entnahme bzw. Förderung eine Folgeplatte 4 auf. Mit der Folgeplatte in Verbindung steht eine Verdrängerpumpe 5 zur Förderung des Materials. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wird die Folgeplatte 4 über eine Haltevorrichtung 6 in den Materialbehälter 2 eingeführt, wobei in der Haltevorrichtung 6 eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter 2 integriert ist. Beispielsweise kann die Füllstandshöhe in dem Materialbehälter 2 über die Absenkstrecke ermittelt werden, über die die Folgeplatte 4 mittels der Haltevorrichtung 6 in den Materialbehälter 2 eingeführt wird, bis sie auf dem Material in dem Materialbehälter 2 aufliegt. Die Füllstandshöhe kann dabei beispielsweise über einen Seilzug oder Wegmesssensor ermittelt werden. Es ist auch möglich, die Füllstandshöhe über einen Stabsensor zu ermitteln, der in den Materialbehälter 2 eingetaucht wird.

[0052] Weiterhin umfasst die dargestellte erfindungsgemäße Entnahmevorrichtung 1 eine Steuereinheit 7,

die eine Recheneinheit 8 umfasst, die dazu ausgebildet ist, aus den mittels der Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe und der Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts gewonnen Messwerten für das Füllgewicht und die Füllstandshöhe den Dichte-Istwert zu bestimmen. Steuereinheit 7 und Recheneinheit 8 können dabei so ausgebildet sein, dass durch Steuereinheit 7 und Recheneinheit 8 auch die Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe und die Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts angesteuert werden, so dass eine automatische Erfassung der Messwerte und Berechnung des Dichte-Istwerts erfolgen kann.

[0053] Bei der beschriebenen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entnahmevorrichtung ist in der Recheneinheit 8 der Durchmesser der auf dem Material in dem zugeordneten Materialbehälter 2 aufliegenden Folgeplatte 4 gespeichert, so dass die Recheneinheit 8 aus dem gespeicherten Wert für den Durchmesser der Folgeplatte 4 und der ermittelten Füllstandshöhe das Füllvolumen des Materials in dem Materialbehälter 2 ermitteln kann. Weiterhin ist in der Recheneinheit 8 das Leergewicht der im Bezug auf ihren Öffnungsdurchmesser genormten Materialbehälter 2 für verschiedene Materialbehältertypen gespeichert, so dass die Recheneinheit 8 aus dem über die Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts ermittelten Gesamtgewicht des Materialbehälters 2 durch Subtraktion des Füllgewichts in dem Materialbehälter 2 ermitteln kann.

[0054] In der Recheneinheit 8 können auch Programme zur Fehlerauswertung zur Anwendung kommen, so dass für die jeweils ermittelten Messwerte für Füllstandshöhe und Füllgewicht und den daraus ermittelten Dichte-Istwerten eine Standardabweichung durch die Recheneinheit 8 angegeben sein kann. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Steuereinrichtung 7 weiterhin eine Eingabeeinrichtung 9, mit der ein Dichte-Vorgabewert eingegeben werden kann, in Abhängigkeit von dem die Steuereinheit 7 die Hubfrequenz der Verdrängerpumpe 5 steuert. Die Recheneinheit 8 ist dabei dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials eine gewünschte Fördergeschwindigkeit des Materials zu bestimmen und die Hubfrequenz als Stellgröße für die Steuereinheit 7 zu ermitteln.

[0055] Weiterhin umfasst die dargestellte Entnahmevorrichtung 1 eine Anzeigeeinrichtung 10, die den Dichte-Istwert und den Dichte-Vorgabewert des Materials anzeigt. Damit kann ein Benutzer der Entnahmevorrichtung 1 erkennen, ob der der Steuerung der Fördergeschwindigkeit zugrundeliegende Dichte-Vorgabewert mit dem Dichte-Istwert übereinstimmt. Je nach Einschätzung des Benutzers kann der Benutzer auf der Basis der in der Anzeigeeinrichtung 10 dargestellten Dichtewerte eine Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes in die Eingabeeinrichtung 9 vornehmen. Damit ist für den Benutzer eine Regulierung des Dichte-Vorgabewertes in Abhängigkeit der ihm durch die Anzeigeeinrichtung 10 zur Verfügung gestellten Informationen mittels der Eingabeeinrichtung

9 möglich, wodurch ein Benutzer regulieren kann, in Abhängigkeit von welchem Dichtewert die Berechnung der Stellgrößen für die Steuereinheit 7 zum Ansteuern der Verdrängerpumpe 5 berechnet wird.

[0056] In Figur 2 ist schematisch die Funktionsweise einer Entnahmevorrichtung 1 mit zwei Materialbehältern 2, 2' dargestellt. Die beschriebene Funktionsweise bezieht sich auf eine Entnahmevorrichtung 1, die zwei verschiedene Materialien A, B aus zwei verschiedenen Materialbehältern 2, 2' einer Mischvorrichtung einer Verarbeitungseinheit, wie etwa einer Spritzgussvorrichtung zuführt.

[0057] Bevor Material aus einem der beiden Materialbehälter 2, 2' gefördert wird, wird zu jedem der beiden Materialbehälter 2, 2' im Arbeitsschritt 101 die Füllstandshöhe und das Füllgewicht der beiden Materialbehälter 2, 2' über die Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe und über die Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts ermittelt.

[0058] Im Arbeitsschritt 102 wird über die Recheneinheit 8 der Dichte-Istwert für die Dichte ρ_A des Materials A und der Dichte-Istwert für die Dichte ρ_B des Materials B berechnet. In der Recheneinheit 8 ist weiterhin zu jedem der Materialien A und B ein Dichte-Sollwert ρ'_A bzw. ρ'_B gespeichert. Die Dichte-Sollwerte ρ'_A und ρ'_B können in einer Ausführungsform allerdings auch über die Eingabeeinrichtung durch den Benutzer, beispielsweise aus dem dem jeweiligen Materialbehälter 2, 2' beiliegenden Herstellerdatenblatt, über die Eingabeeinrichtung eingegeben werden.

[0059] Im Arbeitsschritt 103 erfolgt die Eingabe der Dichte-Vorgabewerte ρ''_A , ρ''_B mittels der Eingabeeinrichtung 9. Die Eingabe der Dichte-Vorgabewerte ρ''_A , ρ''_B kann sowohl automatisch erfolgen, beispielsweise durch Übernahme des Dichte-Istwerts ρ_A , ρ_B für das jeweilige Material, als auch beispielsweise manuell oder auch durch Auswahl von durch die Recheneinheit 8 ermittelten Vorschlagswerten, die über die Anzeigeeinrichtung 10 dargestellt sein können.

[0060] Auf der Basis der eingegebenen Vorgabewerte ρ''_A , ρ''_B ermittelt die Recheneinheit 8 im Arbeitsschritt 104 die Stellgrößen für die Steuerung der Verdrängerpumpe 5 durch die Steuereinheit 7.

[0061] Im Arbeitsschritt 105 wird die Verdrängerpumpe 5 durch die Steuereinheit 7 gesteuert und fördert in der durch die Steuereinheit über die Steuerung vorgegebenen Fördergeschwindigkeit die Materialien A und B. Bei dem Arbeitsschritt 105 können über die Anzeigeeinrichtung 10 Betriebsparameter der Förderung der Materialien A und B dargestellt sein, wie etwa der Volumenstrom, der Massenstrom und/oder der Dichte-Istwert.

[0062] In der beschriebenen Ausführungsform wird im Arbeitsschritt 106 über ein Volumenstrommessgerät der durch die Verdrängerpumpe 5 geförderte Volumenstrom gemessen, wobei über die Messung des Volumenstroms eine Regelung der Hubfrequenz der Verdrängerpumpe erfolgt. Bei der Regelung kann insbesondere über die in der Steuereinheit 7 gespeicherten Dichte-Vorgabewerte

ρ''_A und ρ''_B von dem gemessenen Volumenstrom auf einen Massenstrom umgerechnet werden und dieser Massenstrom mit einem jeweiligen Soll-Massenstrom für die jeweiligen Materialien A und B verglichen werden, wobei in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs über die Regelung eine Korrektur der Hubfrequenz der den jeweiligen Materialbehältern 2 zugeordneten Verdrängerpumpen 5 erfolgen kann.

[0063] Weiterhin kann eine in Fig. 2 nicht dargestellte Zeitschaltung vorgesehen sein, über die gesteuert wird, dass nach einem bestimmten Zeitintervall erneut die Füllstandshöhe in den Materialbehältern 2, 2' wie im Arbeitsschritt 101 ermittelt wird. Die neu ermittelte Füllstandshöhe kann dann in der Steuereinheit 7 erfasst sein und beispielsweise zur Ermittlung eines in einem bestimmten Zeitintervall geförderten Volumens dienen, das dann beispielsweise mit einem gemessenen oder über die Hubanzahl ermittelten geförderten Volumen korreliert werden kann, wodurch Korrekturen für eine möglichst präzise Steuerung der Fördergeschwindigkeit vorgenommen werden können. Auch können die hierbei ermittelten Füllstandshöhen bei der Berechnung der Stellgrößen, etwa für die Realisierung einer möglichst zeitgleichen Entleerung der Materialbehälter 2, 2', berücksichtigt werden.

[0064] In Figur 3 ist ein erfindungsgemäßer Arbeitsschritt 103 zur Eingabe der Vorgabewerte ρ''_A , ρ''_B schematisch dargestellt.

[0065] In dem Arbeitsschritt 201 wird der durch die Recheneinheit 8 ermittelte Dichte-Istwert ρ_A , ρ_B durch die Anzeigeeinrichtung 10 dargestellt. Die Anzeigeeinrichtung 10 zeigt gleichzeitig den Dichte-Sollwert ρ'_A , ρ'_B für die beiden Materialien an. Der Benutzer der erfindungsgemäßen Entnahmeverrichtung kann somit auf der Basis der dargestellten Dichte-Istwerte und Dichte-Sollwerte eine Entscheidung treffen, welcher Dichte-Vorgabewert über die Eingabeeinrichtung eingegeben wird.

[0066] In dem Arbeitsschritt 202 überprüft der Benutzer, ob der Dichte-Sollwert ρ'_A mit dem Dichte-Istwert ρ_A übereinstimmt. Falls dies der Fall ist, fährt der Benutzer mit der Festlegung des Vorgabewertes ρ''_A durch den Dichte-Istwert ρ_A und damit gleichzeitig durch den Dichte-Sollwert ρ'_A fort. Falls der Dichte-Sollwert ρ'_A in dem Arbeitsschritt 202 nicht mit Dichte-Istwert ρ_A übereinstimmt, hat der Benutzer der Entnahmeverrichtung 1 die Möglichkeit, in dem Arbeitsschritt 203 eine manuelle Eingabe für einen Wert der Dichte für das Material A vorzunehmen oder entweder den Dichte-Sollwert ρ'_A oder den Dichte-Istwert ρ_A auszuwählen. In dem Arbeitsschritt 204 legt der Benutzer dann entweder den Dichte-Sollwert ρ'_A oder den Dichte-Istwert ρ_A oder den manuell eingegebenen Wert für die Dichte für das Material A als Vorgabewert ρ''_A fest, in Abhängigkeit von dem die Recheneinheit 8 die Stellgrößen für die Steuerung der Verdrängerpumpe 5 ermittelt. In den Arbeitsschritten 205, 206 und 207 erfolgt eine analoge Eingabe bzw. Festlegung für den Vorgabewert ρ''_B für das Material B.

[0067] In Figur 4 ist der Arbeitsschritt 104 bei einer

erfindungsgemäßen Entnahmeverrichtung 1 zur Berechnung der Stellgrößen aus den Vorgabewerten ρ''_A und ρ''_B für die Steuerung der Verdrängerpumpe 5 durch die Steuereinheit 7 schematisch dargestellt.

[0068] Zunächst wird in dem Arbeitsschritt 301 die Fördergeschwindigkeit V_A des Materials A festgelegt. Die Festlegung kann gleichfalls durch die Eingabeeinrichtung erfolgen oder aber auch durch eine interne Logik in der Recheneinheit 8 festgelegt sein. Die Fördergeschwindigkeit V_A für das Material A ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Förderung einer Masseneinheit pro Zeit angegeben. Die Fördergeschwindigkeit V_A muss unter Berücksichtigung des nachfolgenden Verarbeitungsverfahrens festgelegt sein, da die Fördergeschwindigkeit V_A die Geschwindigkeit festlegt, mit der das Material zu der Verarbeitungseinheit bzw. Mischvorrichtung zugeführt wird, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Fördergeschwindigkeit so gewählt wird, dass es weder zu einem Materialstau noch zu einem Materialmangel in der Mischvorrichtung bzw. Verarbeitungseinheit kommt. Die Fördergeschwindigkeit V_B des gleichzeitig mit dem Material A geförderten Materials B wird im weiteren Verlauf der Berechnung der Stellgrößen wie unten erläutert in Abhängigkeit von der Fördergeschwindigkeit V_A für das Material A festgelegt.

[0069] Im Arbeitsschritt 302 werden in der Recheneinheit 8 die Parameter festgelegt, auf Basis derer die Recheneinheit 8 die Stellgrößen für die Steuerung der Fördergeschwindigkeit durch die Steuereinheit 7 ermittelt. Dabei werden die Fördergeschwindigkeit V_A , die Dichte-Vorgabewerte ρ''_A und ρ''_B , die Füllstandshöhen H_A und H_B und das für die zu erreichende, bzw. für das Verarbeitungsverfahren gewünschte, Materialmischung stöchiometrisch berechnete Massenverhältnis m_A/m_B als Parameter für weitere Berechnung in der Recheneinheit 8 festgelegt.

[0070] In dem Arbeitsschritt 303 wird festgelegt, ob die Fördergeschwindigkeiten V_A und V_B so aufeinander abgestimmt sein sollen, dass die Materialien A und B in dem vorgegebenen Massenverhältnis m_A/m_B im Rahmen vorgegebener Toleranzen gefördert werden oder dass die beiden Materialbehälter 2, 2' möglichst zeitgleich entleert werden. Hierbei kann die Auswahl sowohl automatisch als auch über die Eingabeeinrichtung 9 über den Benutzer erfolgen.

[0071] Falls die Fördergeschwindigkeiten V_A und V_B so aufeinander abgestellt sein sollen, dass die Materialien A und B in einem vorgegebenen Massenverhältnis gefördert werden sollen, werden in dem Arbeitsschritt 304 aus V_A , ρ''_A , ρ''_B und m_A/m_B ohne Berücksichtigung der Füllstandshöhen H_A und H_B die Stellgrößen für die Steuerung der Verdrängerpumpe 5 ermittelt. Als Stellgröße kann beispielsweise die Hubfrequenz der Verdrängerpumpe 5 gewählt werden, so dass die Recheneinheit 8 zunächst auf Basis des Massenverhältnisses m_A/m_B ein Verhältnis für die massenbezogenen Fördergeschwindigkeiten V_A und V_B ermittelt, dann die Geschwindigkeit V_B aus der vorgegebenen Geschwindig-

keit V_A ermittelt und dann die Hubfrequenz der SVerdrängerpumpe 5 unter Berücksichtigung des pro Hub geförderten Volumens, des entsprechenden Dichte-Vorgabewertes ρ''_A , ρ''_B und der entsprechenden Geschwindigkeit V_A und V_B berechnet und an die Steuereinheit 7 zum Steuern der Verdrängerpumpe 5 übermittelt.

[0072] Falls in die Steuerung der Fördergeschwindigkeit der Verdrängerpumpe 5 auch einfließen soll, dass die Materialbehälter 2, 2' möglichst zeitgleich entleert werden, wird über die Arbeitsschritte 305 bis 312 weiterverfahren. Zunächst wird hierzu in dem Arbeitsschritt 305 aus der bekannten Fördergeschwindigkeit V_A und den bekannten Dichte-Vorgabewerten ρ''_A und ρ''_B eine Fördergeschwindigkeit $V_{\rho B}$ ermittelt, indem die Geschwindigkeit $V_{\rho B}$ aus der Geschwindigkeit V_A und aus dem Massenverhältnis m_A/m_B ermittelt wird. Die Festlegung der Fördergeschwindigkeit $V_{\rho B}$ entspricht also somit der Festlegung der Fördergeschwindigkeit V_B in dem Arbeitsschritt 304, ausschließlich unter Berücksichtigung des gewünschten Massenverhältnisses m_A/m_B . Im Arbeitsschritt 306 werden sodann Toleranzen für die Geschwindigkeit $V_{\rho B}$ festgelegt, innerhalb der die Fördergeschwindigkeit für das Material B, die letztendlich der Ermittlung der Stellgrößen für die Steuerung der Verdrängerpumpe 5 zugrunde gelegt wird, festgelegt werden darf. Die Toleranzen für die Geschwindigkeit $V_{\rho B}$ werden im Hinblick darauf festgelegt, welche Abweichung von dem für die Materialmischung bestehend aus dem Material A und B gewünschten Massenverhältnis m_A/m_B bei dem Verarbeitungsverfahren akzeptabel ist.

[0073] In dem Arbeitsschritt 307 wird sodann ein Toleranzbereich $\Delta V_{\rho B}$ um $V_{\rho B}$ berechnet, innerhalb dem die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material B letztendlich gefördert wird, liegen muss.

[0074] Anschließend wird in dem Arbeitsschritt 308 die Fördergeschwindigkeit V_{HB} ermittelt, die zu einem zeitgleichen Entleeren der Materialbehälter 2, 2' mit den Materialien A und B führen würde. Die Geschwindigkeit V_{HB} wird somit aus der Geschwindigkeit V_A ermittelt, wobei für die Berechnung das Verhältnis der Füllstandshöhen H_A zu H_B und die Dichte-Vorgabewerte ρ''_A und ρ''_B zugrunde gelegt werden.

[0075] In dem Arbeitsschritt 309 wird sodann festgestellt, ob die Fördergeschwindigkeit V_{HB} , die zu einer zeitgleichen Entleerung der Materialbehälter 2, 2' führen würde, innerhalb des Toleranzbereichs $\Delta V_{\rho B}$ um die Geschwindigkeit $V_{\rho B}$, die auf der Basis des Massenverhältnisses m_A/m_B ermittelt wurde, liegt.

[0076] Falls dies der Fall ist, wird in dem Arbeitsschritt 310 aus den Fördergeschwindigkeiten V_A und V_{HB} unter Berücksichtigung der Dichte-Vorgabewerte ρ''_A und ρ''_B durch die Recheneinheit 8 die Hubfrequenz für die Verdrängerpumpe 5 berechnet, die als Stellgröße von der Steuereinheit 7 zum Steuern der Verdrängerpumpe 5 verwendet wird.

[0077] Falls V_{HB} außerhalb des Toleranzbereichs $\Delta V_{\rho B}$ liegt wird in dem Arbeitsschritt 311 die Fördergeschwindigkeit V'_B aus dem Toleranzbereich $\Delta V_{\rho B}$ und

der Fördergeschwindigkeit V_{HB} dergestalt festgelegt, dass V'_B am der Geschwindigkeit V_{HB} nächstmöglichen Rand des Toleranzbereichs $\Delta V_{\rho B}$ ausgewählt wird. Damit ist die Einhaltung des gewünschten Massenverhältnisses der Materialien A und B in dem bei dem Verarbeitungsverfahren letztendlich verwendeten Mischmaterial innerhalb Toleranzen gewährleistet und gleichzeitig eine möglichst zeitgleiche Entleerung der Materialbehälter 2, 2' sichergestellt. In dem Arbeitsschritt 312 werden dann aus den Geschwindigkeiten V'_B und V_A und den Dichte-Vorgabewerten ρ''_A und ρ''_B die Stellgrößen durch die Recheneinheit 8 zum Steuern der Verdrängerpumpe 5 durch die Steuereinheit 7 berechnet.

[0078] Bei sämtlichen erfindungsgemäßen Entnahmeverrichtungen 1 ist es möglich, Vorrichtungen zum Messen eines Volumenstroms oder Massenstroms für jedes zu fördernde Material vorzusehen, so dass eine Regelung der Fördergeschwindigkeit erfolgen kann. In diesem Sinne ist der Begriff "Steuerung", in der gesamten Beschreibung immer auch dahingehend zu verstehen, dass durch die "Steuerung" eine Regelung umfasst ist.

[0079] Die Materialien A und B sind hier beispielhaft Komponenten eines polymeren Materials, wie z.B. eines Kunststoffmaterials. Die Materialien A und B sind hier beispielsweise 2 Polymerkomponenten eines 2-Komponentenmaterials oder Polymer und Härter. Die Verarbeitungseinheit ist hier beispielhaft eine Kunststoffverarbeitungsvorrichtung zur Herstellung eines Kunststoffgegenstandes, beispielsweise eine Spritzgussmaschine, ohne hierauf beschränkt zu sein.

Bezugszeichenliste

[0080]

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Entnahmeverrichtung |
| 2 | Materialbehälter |
| 3 | Standplatte |
| 4 | Folgeplatte |
| 5 | Verdrängerpumpe |
| 6 | Haltevorrichtung |
| 7 | Steuereinheit |
| 8 | Recheneinheit |
| 9 | Eingabeeinrichtung |
| 10 | Anzeigeeinrichtung |

Patentansprüche

1. Entnahmeverrichtung (1) zum Entnehmen von fluidem Material aus zumindest einem Materialbehälter (2), um dieses einer Verarbeitungseinheit zuzuführen, wobei die Entnahmeverrichtung (1) eine dem jeweiligen Materialbehälter (2) zugeordnete Folgeplatte (4) aufweist, die auf dem Material in dem Materialbehälter (2) aufliegt oder auflegbar ist, sowie zumindest eine dem Materialbehälter (2) zugeordnete Förderpumpe (5, vorzugsweise Verdränger-

pumpe (5), mittels welcher das fluide Material aus dem Materialbehälter (2) förderbar ist, wobei eine Steuereinheit (7) zur Steuerung der mittels der Förderpumpe in einem bestimmten Zeitintervall aus dem Materialbehälter (2) geförderten Materialmenge vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Entnahmevorrichtung (1) eine Einrichtung zur Ermittlung der Füllstandshöhe des Materials in dem Materialbehälter (2) und eine Einrichtung zur Ermittlung des Füllgewichts des Materialbehälters (2) umfasst oder dass solche der Entnahmevorrichtung (1) zugeordnet sind, und dass eine Recheneinheit (8) umfasst oder zugeordnet ist, welche aus den ermittelten Werten von Füllstandshöhe und Füllgewicht des Materialbehälters (2), bei bekanntem oder ermitteltem Behälterquerschnitt, einen Dichte-Istwert der Dichte des vorliegenden Materials ermittelt oder zu dessen Ermittlung ausgebildet ist,

1) dass eine Eingabeeinrichtung (9) zur Eingabe eines Dichte-Vorgabewertes vorgesehen ist, und

dass mittels der Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit, mit der das Material mittels der Förderpumpe aus dem Materialbehälter (2) gefördert wird, in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des Materials steuerbar ist und/oder

2) dass eine Anzeigeeinrichtung (10) vorgesehen ist, welche zumindest eine Größe von α) Dichte-Istwert des Materials oder einen für diese charakteristischen Wert β) Dichte-Vorgabewert des Materials γ) Dichte-Sollwert der Dichte des Materials gemäß einer Spezifikation und δ) mindestens einen für den Unterschied von Dichte-Istwert zu Dichte-Sollwert, Dichte-Istwert zu Dichte-Vorgabewert oder Dichte-Vorgabewert zu Dichte-Sollwert charakteristischen Wert anzeigt.

2. Entnahmevorrichtung (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) konfigurierbar oder konfiguriert ist, die Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit von einer Abweichung des eingegebenen Dichte-Vorgabewertes von dem Dichte-Sollwert zu steuern.

3. Entnahmevorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Entnahmevorrichtung (1) zumindest zwei Materialbehälter (2, 2') zugeordnet sind, die jeweils Material enthalten, wobei die Anzeigeeinrichtung (10) zumindest eine der Größe α) bis δ) für jedes Material aus dem jeweiligen Materialbehälter (2, 2') anzeigt.

4. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (9) oder die Steuereinheit (7) in einem Betriebszustand ist, in welchem der eingegebene Dichte-Vorgabewert der Dichte-Istwert ist.

5. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (9) oder die Steuereinheit (7) in einem Betriebszustand ist, in welchem der eingegebene Dichte-Vorgabewert des Materials ein Wert zwischen Dichte-Istwert und Dichte-Sollwert ist.

6. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fördergeschwindigkeit volumenstromabhängig eingestellt oder gesteuert wird und dass die Fördergeschwindigkeit mittels des Dichte-Vorgabewertes auf einen Massenstrom bezogen wird und dass der derart ermittelte Massenstrom mit einem Soll-Massenstrom verglichen wird.

7. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

an die Entnahmevorrichtung (1) zumindest zwei Materialbehälter (2, 2') mit jeweils unterschiedlichen Materialien A und B zur Entnahme der Materialien anschließbar oder angeschlossen sind, und dass die Steuereinheit (7) derart konfigurierbar oder konfiguriert ist, dass die Fördergeschwindigkeiten der jeweiligen Materialien in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert des jeweiligen Materials steuerbar ist.

8. Entnahmevorrichtung (1) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (7) derart konfigurierbar oder konfiguriert ist, dass die Materialien A und B in einem vorgegebenen Massenverhältnis im Rahmen vorgegebener Toleranzen gefördert werden.

9. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) derart konfigurierbar oder konfiguriert ist, dass unter Berücksichtigung des Dichte-Vorgabewertes zumindest eines der Materialien die Fördergeschwindigkeit zumindest eines der Materialien in Richtung auf eine derartige Soll-Fördergeschwindigkeit geändert wird, dass beide Materialbehälter (2, 2') zeitgleich entleert sind.

10. Entnahmevorrichtung (1) nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) derart konfigurierbar oder konfiguriert ist, dass zusätzlich unter Berücksichtigung des tatsächlichen Füllstandes der beiden oder meh-

rerer Materialbehälter (2, 2') die Fördergeschwindigkeit zumindest eines oder mehrerer der Materialien in Richtung auf eine derartige Soll-Fördergeschwindigkeit geändert wird, dass beide Materialbehälter (2, 2') zeitgleich entleert sind.

5

11. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) derart konfigurierbar oder konfiguriert ist, dass die Änderung der Fördergeschwindigkeit der Materialien unter Berücksichtigung vorgegebener Toleranzen um die in Abhängigkeit von dem Dichte-Vorgabewert ermittelte Fördergeschwindigkeit der Materialien erfolgt.

10

12. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) eine Eingabeeinrichtung (9) umfasst, in welcher ein Eingabewert der Dichte zumindest eines der Materialien eingebbar ist, welcher gleich dem Dichte-Istwert des jeweiligen Materials ist oder einen zwischen Dichte-Istwert und Dichte-Sollwert des Materials liegenden Dichtewertes darstellt, und dass die Fördergeschwindigkeit des jeweiligen Materials in Richtung auf eine Dichtekorrigierten Fördergeschwindigkeit gesteuert wird.

20

25

13. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

diese derart konfiguriert ist, dass die Füllstandshöhe in zumindest einem oder sämtlichen der Materialbehälter (2, 2') während deren Entleerung erfassbar ist oder erfasst wird.

30

35

14. Entnahmevorrichtung (1) nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Entnahmevorrichtung (1) konfiguriert ist, um zu verschiedenen Zeitpunkten der Entnahme von Material aus einem Behälter (2, 2') aufgrund der Füllstandshöhenänderung bei bekanntem oder vorgegebenem Behälterquerschnitt resultierende Entnahmevolumen des Materials zu bestimmen und mit dem sich aufgrund eines zeitabhängig erfassten Massen- oder Volumenstroms des Materials ermittelten Entnahmevolumens zu korrelieren.

40

45

15. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Warneinrichtung vorgesehen ist, welche ein Warnsignal abgibt, wenn die Fördergeschwindigkeit des jeweiligen Materials über-/unterschritten wird.

50

55

16. Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Anzeige vorgesehen ist, welche mindestens einen der Betriebsparameter der Entnahmevorrichtung anzeigt, welche ausgewählt aus a) Füllstandshöhe der Behälter, b) Dichte-Sollwert, c) Dichte-Istwert, d) Volumenstrom, e) Massenstrom, f) Dichte-Vorgabewert, g) Restmenge oder Restgewicht in den Materialbehältern (2, 2'); jeweils unabhängig voneinander zumindest in Bezug auf einen oder mehrere der Materialbehälter (2, 2').

17. Steuerungsvorrichtung für eine Entnahmevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) eine Regeleinheit zur Regelung der Massenströme der Materialien A und/oder B umfasst.

Fig. 1

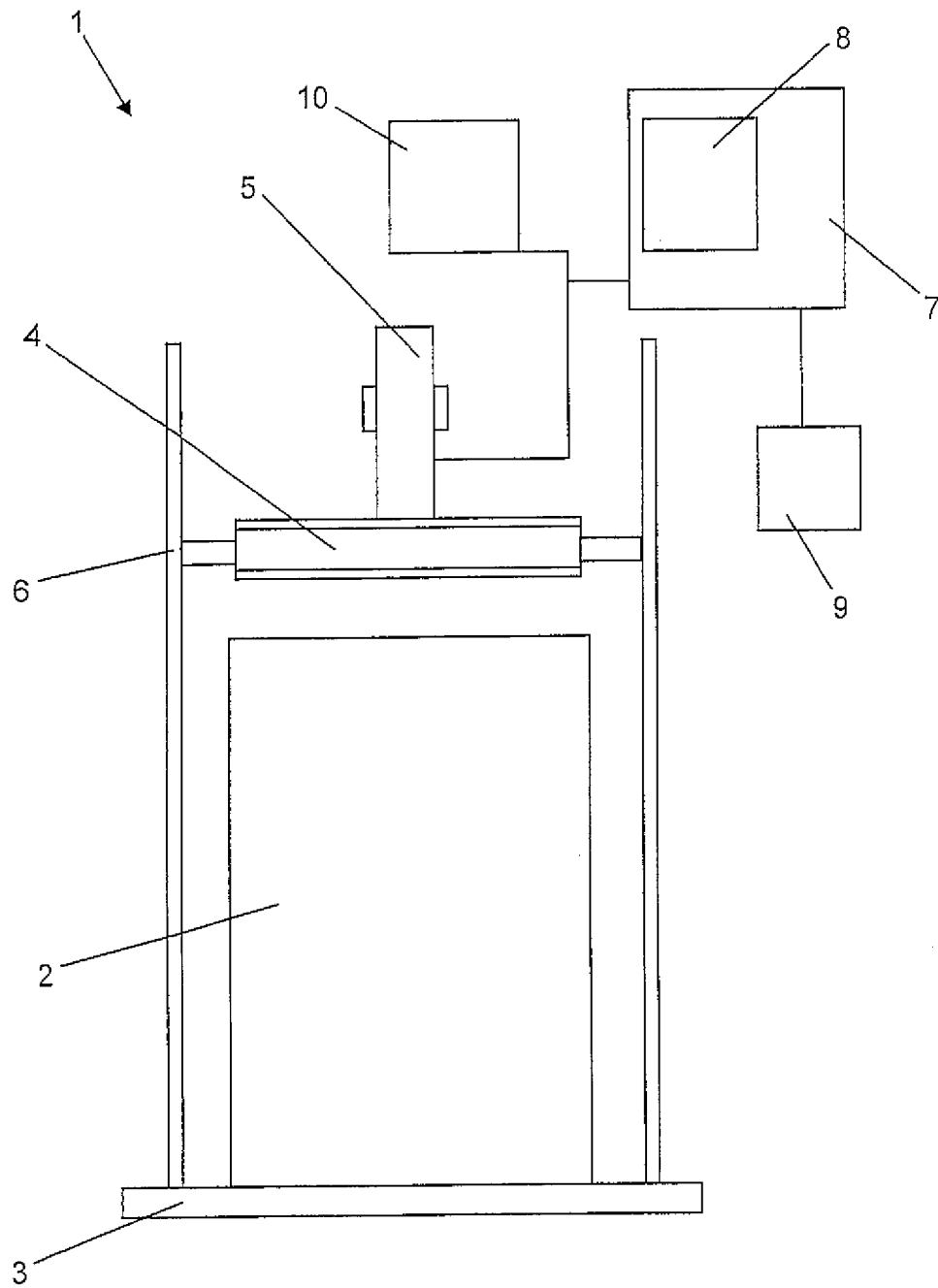


Fig. 2

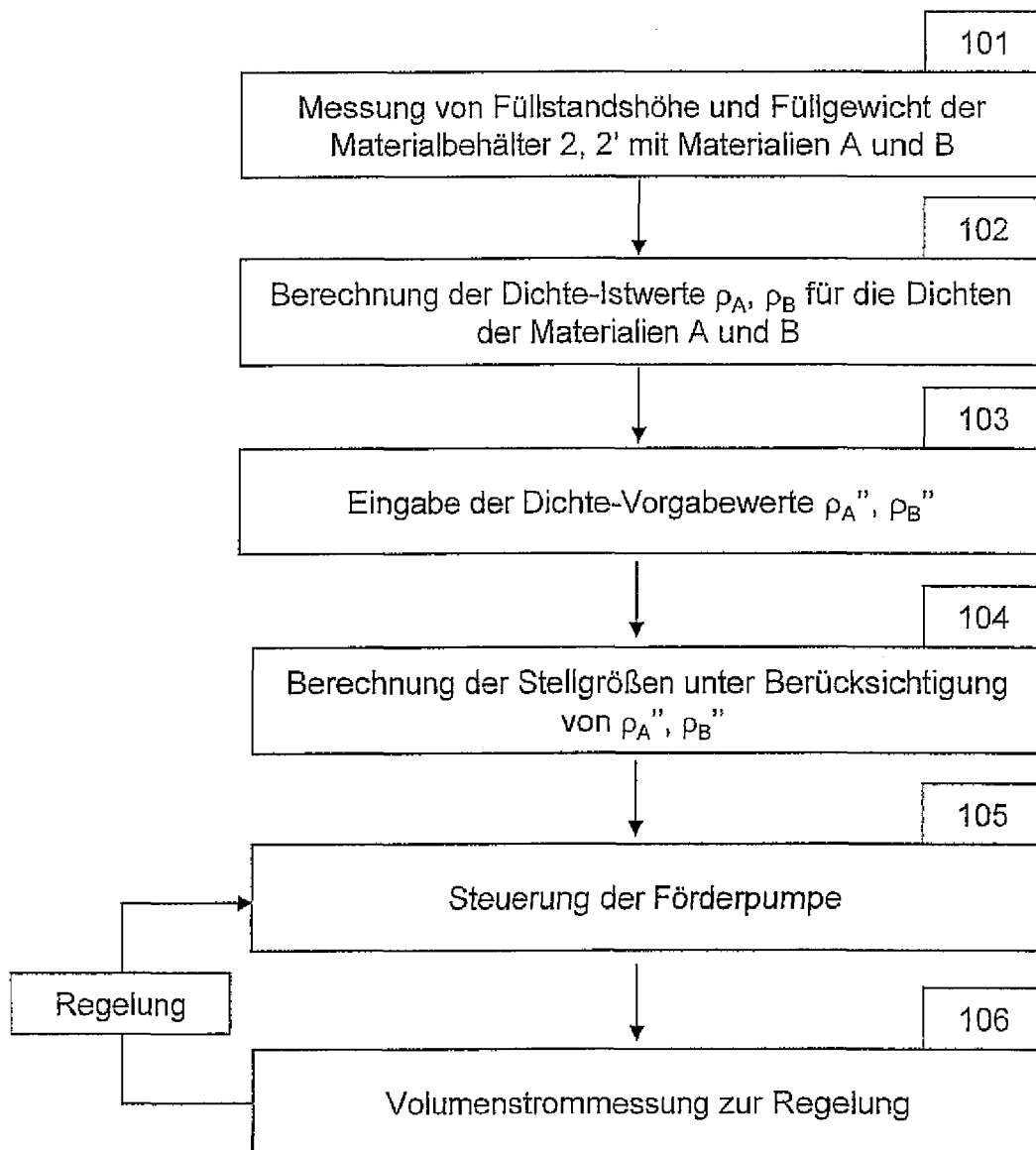


Fig. 3

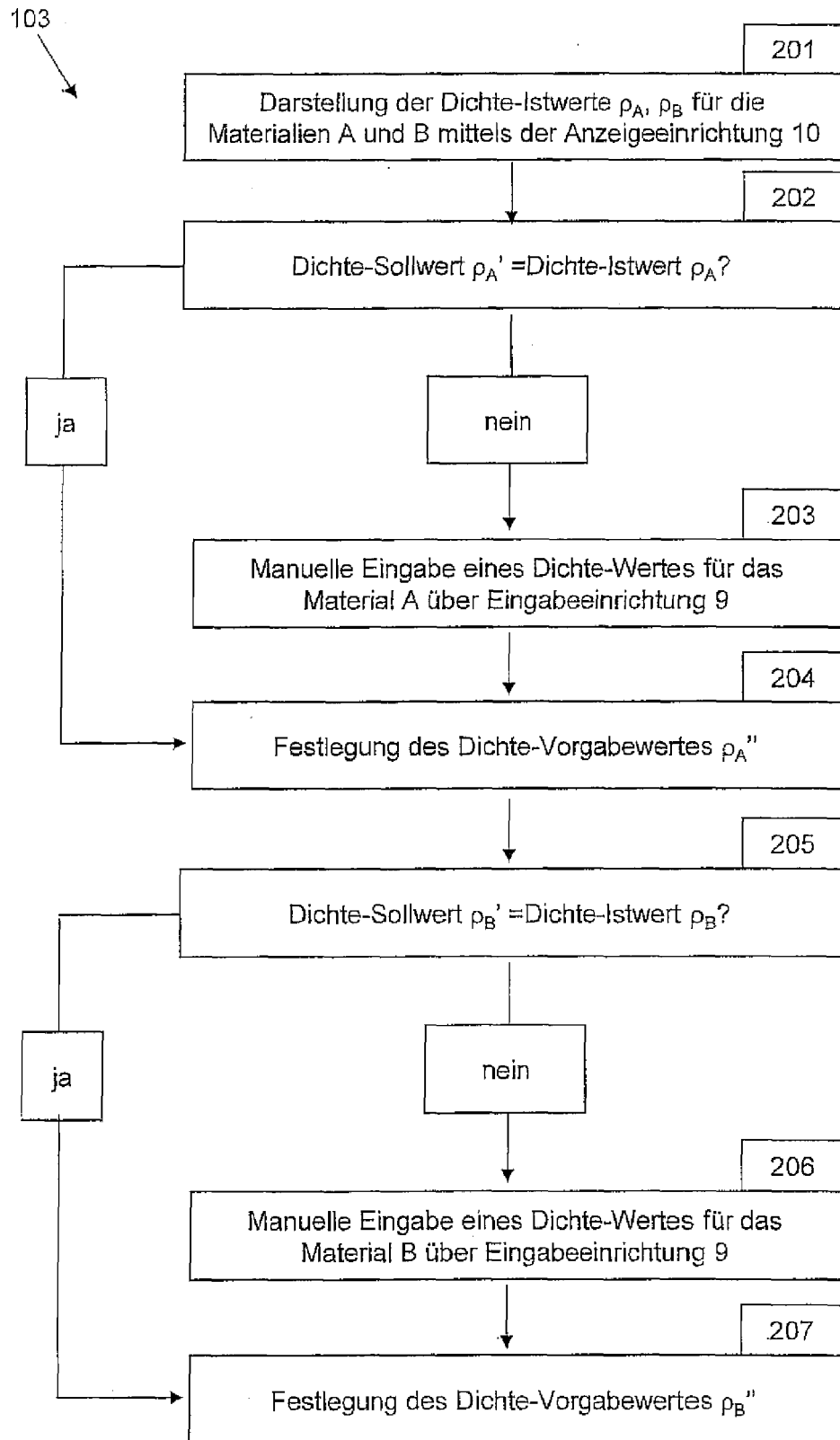
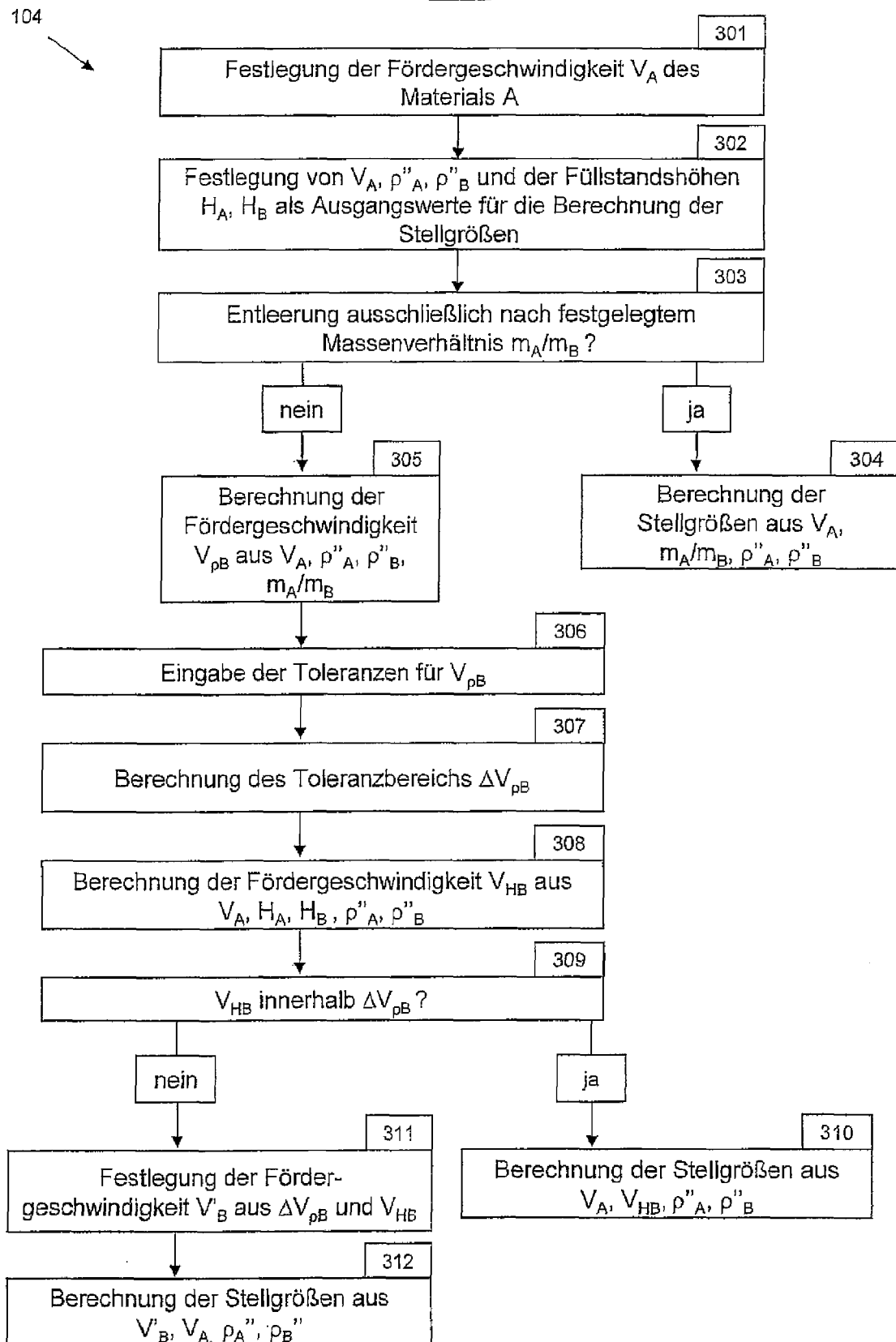


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 3607

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 006542 A1 (NORDSON CORP [US]) 24. August 2006 (2006-08-24)	17	INV. B67D7/64 B05C11/10
A	* Absatz [0053] * * Zusammenfassung; Abbildungen 1a-2 *	1	
A	DE 18 08 241 A1 (HAAS INC JOHN I) 3. Juli 1969 (1969-07-03) * Seite 15, Absatz 2; Abbildungen 1-2 *	1	
A	US 4 073 409 A (GARDNER JAMES J ET AL) 14. Februar 1978 (1978-02-14) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67D B05C B05B F04B B29B B29K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Juni 2012	
		Prüfer Ferrien, Yann	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 16 3607

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

26-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005006542 A1	24-08-2006	KEINE	
DE 1808241 A1	03-07-1969	DE 1808241 A1	03-07-1969
		GB 1190669 A	06-05-1970
		US 3478930 A	18-11-1969
US 4073409 A	14-02-1978	CA 1060856 A1	21-08-1979
		GB 1592741 A	08-07-1981
		JP 1399172 C	07-09-1987
		JP 53089020 A	05-08-1978
		JP 62001920 B	16-01-1987
		US 4073409 A	14-02-1978

EPO FORM P0461

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