

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. April 2003 (10.04.2003)

PCT

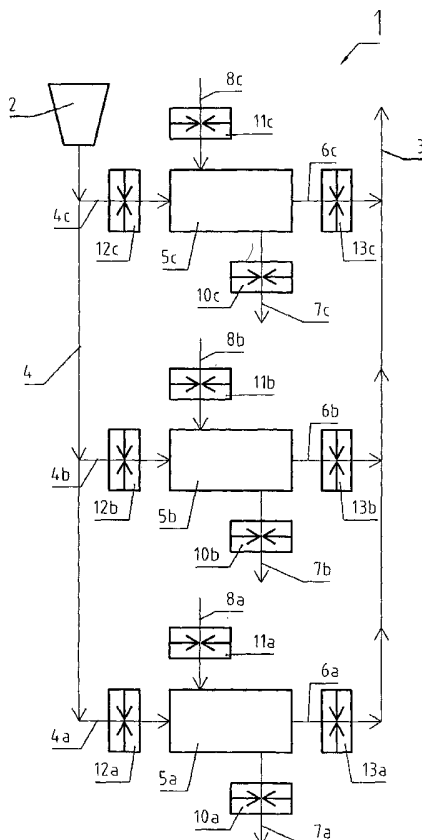
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/029762 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01F 11/28, (71) Anmelder und  
15/00 (72) Erfinder: DVORAK, Michael [DE/CH]; Feuerwerker-  
strasse 39, CH-3602 Thun (CH). BIRCHLER, Markus  
[CH/CH]; Flurweg 10, CH-3600 Thun (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10709 (74) Anwalt: LUCHS, Willi; Luchs & Partner, Schul-  
hausstrasse 12, CH-8002 Zürich (CH).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 25. September 2002 (25.09.2002) (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,  
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,  
SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 1792/01 29. September 2001 (29.09.2001) CH

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONVEYING DOSED QUANTITIES OF A FINE-GRAINED BULK MATERIAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ZUFÜHRUNG DOSIERTER MENGEN EINES FEINKÖRNI-  
GEN SCHÜTTGUTS



(57) Abstract: In order to convey dosed quantities of a fine-grained bulk material into another working process, the bulk material is pneumatically conveyed out of a container (2) via at least two dosing chambers (5a, 5b, 5c), which can be alternately filled and emptied, and is conveyed onward under pressure. The dosing chambers are filled and emptied by a control device, whereby the desired frequency of filling and emptying of the dosing chambers (5a, 5b, 5c) and/or the volume of the existing dosing chambers (5a, 5b, 5c) are/is adjusted in order to define, as desired, the quantities of bulk material to be conveyed. This enables different size quantities of bulk material to be precisely conveyed in desired partial dosages into another working process without requiring the dosing chambers to be exchanged. This results in being able to convey even the smallest dosage quantities in a highly precise manner in conjunction with a very large adjusting range of the quantities.

(57) Zusammenfassung: Zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess wird das Schüttgut pneumatisch aus einem Behälter (2) über mindestens zwei wechselweise füll- und entleerbare Dosierkammern (5a, 5b, 5c) gefördert und unter Druck weitergeführt. Das Füllen und Entleeren der Dosierkammern erfolgt über eine Steuerung, wobei zur wahlweisen Festlegung der zuzuführenden Schüttgutmengen die gewünschte Frequenz des Füllens und Entleerens der Dosierkammern (5a, 5b, 5c) und/oder das Volumen der vorhandenen Dosierkammern (5a, 5b, 5c) in seiner Grösse eingestellt wird. Dadurch können unterschiedlich grosse Schüttgutmengen in gewünschten Teildosierungen präzise in den weiteren Arbeitsprozess zugeführt werden, ohne dass ein Auswechseln der Dosierkammern notwendig ist. Hieraus ergibt sich eine hochpräzise Förderung auch kleinster Dosiermengen, nebst dem dass der Verstellbereich der Mengen sehr gross ist.



WO 03/029762 A1



**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Verfahren und Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess gemäss dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 8.

Ferner betrifft die Erfindung einen Dosierkörper für eine Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 11.

Ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art sind beispielsweise aus der DE-A-199 59 473 bekannt. Diese ermöglichen eine

- 2 -

gepulste oder eine kontinuierliche Dosierung eines pulverförmigen Stoffes, die mittels mehrerer kleiner und genau abgestimmter Teildosierungen durchgeführt wird. Die Grösse der Teildosierungen ist durch die Grösse einer wechselweise füll- und entleerbaren Dosierkammer festgelegt. Für eine in einer bestimmten Zeiteinheit abzugegebene Gesamtmenge wird im voraus eine geeignete Anzahl und Grösse von Dosierkammern gewählt, wobei in der Regel beispielsweise drei verschieden grosse Dosierkammern zur Auswahl stehen. Wird eine andere Dosiermenge gewünscht, so müssen die Dosierkammern ausgewechselt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts vorzuschlagen, die eine einfachere und dennoch höchst präzise Dosierung unterschiedlich grossen Mengen eines feinkörnigen Schüttguts ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 8 gelöst.

Dadurch, dass zur wahlweisen Festlegung der zuzuführenden Schüttgutmen gen die gewünschte Frequenz des Füllens und Entleerens der Dosierkammern und/oder das Volumen der vorhandenen Dosierkammern in seiner Grösse eingestellt wird, können unterschiedlich grosse Schüttgutmen gen in gewünschten Teildosierungen präzise in den weiteren Arbeitsprozess (z.B. Beschichtungsprozesse wie Kaltgasspritzen, Sandstrahlen etc.) zugeführt werden, ohne dass ein Auswechseln der Dosierkammern notwendig

- 3 -

ist. Hieraus ergibt sich eine hochpräzise Förderung auch kleinster Dosiermengen, nebst dem dass der Verstellbereich der Mengen sehr gross ist.

Eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 8, deren Steuervorrichtung den Schüttgutleitungen und Gasleitungen zugeordnete Ventile umfasst, mittels welcher im Querschnitt verformbare Leitungsabschnitte jeweils durch einen in einer diesen Abschnitt umschliessenden und mit einer entsprechenden pneumatischen, magnetischen und/oder elektromagnetischen Steuerung wirkverbundenen Druckkammer oder Kolben entstehenden Überdruck verschliessbar sind, ermöglicht die präzise Änderung der Frequenz, mit der die Dosierkammern gefüllt und entleert werden.

Ein Dosierkörper mit den Merkmalen des Anspruches 11 ermöglicht ein präzises Einstellen des Dosierkammer-Volumens für unterschiedlich grosse Teildosierungen.

Bevorzugte Weitergestaltungen der Erfindung bilden den Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess;

Fig. 2 ein Diagramm der Öffnungs- und Verschlusszeiten von aus Fig. 1 ersichtlichen Ventilen;

- 4 -

- Fig. 3 schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess;
- Fig. 4 im Längsschnitt eine erste Ausführungsform eines Ventils für eine Vorrichtung nach Fig. 1 oder 3;
- Fig. 5 im Längsschnitt eine zweite Ausführungsform eines Ventils für eine Vorrichtung nach Fig. 1 oder 3;
- Fig. 6 eine erste Ausführungsform eines Dosierkörpers für eine Vorrichtung nach Fig. 1 oder 3 im Schnitt;
- Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII-VII in Fig. 6;
- Fig. 8 eine der Fig. 7 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines Dosierkörpers für eine Vorrichtung nach Fig. 1 oder 3;
- Fig. 9 einen Schnitt nach Linie IX-IX in Fig. 8; und
- Fig. 10 einen Dosierkammer-Teil des Dosierkörpers nach Fig. 6 oder 9 im vergrößerten Massstab.

Fig.1 zeigt schematisch eine Vorrichtung 1 zur pneumatischen Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts, beispielsweise eines Pulvers, aus einem Behälter 2 in einen weiteren Arbeitsprozess (mit Pfeil 3 angedeutet). Beim Behälter 2 kann es sich z.B. um ein Pulver-Silo handeln. Pulverförmige Stoffe können beispielsweise dosiert unter oder ohne Druck in einen Beschichtungsprozess, wie z.B. Kaltgasspritzen, elektrostatisches Beschichten, Rapid Prototyping, Plasma-Pulver-Auftragschweissen, Rezepturen, wie bspw. Mischungen von Farbsalzen, oder in der Chemie, Medizin, Bäckereien etc., eingeleitet werden. Die dosierte Schüttgut-Zuführung könnte jedoch auch beispielsweise beim Sandstrahlen oder anderen Arbeitsprozessen Anwendung finden.

- 5 -

Das Schüttgut wird vom Behälter 2 über eine zentrale Zufuhrleitung 4 sowie über drei von diesem abzweigende Zufuhrleitungen 4a, 4b, 4c zu drei Dosierkammern 5a, 5b, 5c pneumatisch gefördert, und von diesen wiederum über je eine in eine zentrale Austragsleitung 6 mündende Austragsleitung 6a, 6b, 6c unter Druck weitergeführt. Für die pneumatische Förderung des Schüttguts ist jede Dosierkammer 5a bzw. 5b bzw. 5c wechselweise an eine Saug- bzw. Vakuumleitung 7a bzw. 7b bzw. 7c einerseits und an eine Druckgasleitung 8a bzw. 8b bzw. 8c andererseits anschliessbar, wobei beim Anschluss an die Saug- bzw. Vakuumleitung 7a bzw. 7b bzw. 7c das Schüttgut mit Unterdruck angesaugt und die Dosierkammer 5a bzw. 5b bzw. 5c gefüllt wird, und beim Anschluss an die Druckgasleitung 8a bzw. 8b bzw. 8c die Dosierkammer 5a bzw. 5b bzw. 5c entleert und das Schüttgut mit Überdruck oder einem Vakuum weitergeführt wird. Mittels aus Fig. 1 nicht ersichtlicher, gasdurchlässiger Filtermembranen wird dabei das Eindringen des Schüttguts in die Gasleitungen vermieden.

Zum Einschalten und Ausschalten des Anschlusses der jeweiligen Dosierkammer 5a, 5b, 5c an die Saugleitung 7a, 7b, 7c sind Ventile 10a, 10b, 10c vorhanden. Auch das Einschalten und Ausschalten des Anschlusses an die jeweilige Druckgasleitung 8a, 8b, 8c erfolgt über Ventile 11a, 11b, 11c.

Auch die Schüttgut-Zufuhrleitungen, 4a, 4b, 4c zu den einzelnen Dosierkammern 5a, 5b, 5c können jeweils mittels eines Ventils 12a, 12b, 12c geschlossen oder geöffnet gehalten werden. Zum Verschliessen und Öffnen der Austragsleitungen 6a, 6b, 6c sind Ventile 13a, 13b, 13c vorhanden.

- 6 -

Die vorstehend erwähnten Ventile in den Schüttgut- und Gasleitungen zu den einzelnen Dosierkammern 5a, 5b, 5c werden mittels einer in der Zeichnung nicht dargestellten pneumatischen, elektromagnetischen, magnetischen oder hydraulischen Steuerung betätigt. Dabei kann durch einen geeigneten Steuerungsablauf des Öffnungs- und Schliessvorganges der Ventile zu den einzelnen, parallel geschalteten Dosierkammern 5a, 5b, 5c, bei welchem die gleichwirkenden Ventile an einzelnen Dosierstellen mit zeitlicher Verschiebung nacheinanderfolgend betätigt werden, eine gepulste oder eine kontinuierliche, pulsfreie Zuführung des dosierten Schüttguts durchgeführt werden. Ein Beispiel eines möglichen zeitlichen Ablaufs des durch die Vorrichtung 1 nach Fig. 1 realisierbaren Dosier- bzw. Zufuhrvorganges ist dem in Fig. 2 dargestellten Diagramm zu entnehmen.

Gemäss Fig. 2 wird in einem Zeitpunkt  $t_0$  das der zur Dosierkammer 5a führenden Saugleitung 7a zugeordnete Ventil 10a geöffnet und in der Dosierkammer 5a Vakuum bzw. Unterdruck hergestellt. Danach wird in einem Zeitpunkt  $t_1$  das der Zufuhrleitung 4a zugeordnete Ventil 12a geöffnet und das Schüttgut in die Dosierkammer 5a angesaugt. Zum gleichen Zeitpunkt  $t_1$  wird bereits auch die zweite Dosierkammer 5b durch Öffnen des Ventils 10b evakuiert, um dann in einem Zeitpunkt  $t_2$  durch Öffnen des Ventils 12b aus der Zufuhrleitung 4b gefüllt zu werden. In diesem Zeitpunkt  $t_2$  wird die Pulveransaugung in der ersten Dosierkammer 5a durch Schliessen der Ventile 10a, 12a abgeschlossen und durch Anschliessen dieser Dosierkammer 5a an die Druckgasleitung 8a und Öffnen der Ausstragsleitung 6a (über das Ventil 13a) wird die Ausstossphase des Schüttgutes aus der Dosierkammer 5a eingeleitet. Dieser Schüttgutausstoss ist im Zeitpunkt  $t_3$  abgeschlossen, in dem auch die Pulveransaugung in die zweite Dosierkammer 5b abgeschlossen ist. In diesem Zeitpunkt  $t_3$  ist bereits auch

- 7 -

die dritte Dosierkammer 5c evakuiert, und die Pulveransaugung in diese Dosierkammer 5c fängt an. Gleichzeitig erfolgt wiederum der Anschluss der ersten Dosierkammer 5a an die Saugleitung 7a, und es beginnt das Ausstossen des Schüttgutes aus der zweiten Dosierkammer 5b, welches im Zeitpunkt  $t_4$  beendet ist, in dem wiederum das Ausstossen aus der dritten Dosierkammer 5c beginnt. Durch zyklische Wiederholung des vorstehend beschriebenen Ablaufes wird eine kontinuierliche Schüttgutzufuhr in einen weiteren Arbeitsprozess gewährleistet, indem pausenlos bzw. pulsfrei - in einem bestimmten Zeitintervall nacheinanderfolgend - aus der ersten, der zweiten oder der dritten Dosierkammer 5a, 5b, 5c das Schüttgut in dosierten Mengen geliefert wird.

Gemäss dem in Fig. 2 dargestellten Zeitdiagramm-Beispiel dauert vorzugsweise die Evakuierung der Dosierkammern 5a, 5b, 5c doppelt so lang wie die Pulveransaugung. Es könnte auch für die Erzeugung des Überdruckes ein längeres Zeitintervall als für den Schüttgutausstoss in Frage kommen.

Erfindungsgemäss können nun bei gleichbleibenden Dosierkammern die Zeitintervalle für Öffnen und Schliessen der einzelnen Ventile durch die pneumatische, elektromagnetische, magnetische oder hydraulische Steuerung in ihrer Grösse wahlweise eingestellt werden, wodurch in einer bestimmten Zeit unterschiedlich grosse Schüttgutmengen in gewünschten Teildosierungen in den weiteren Arbeitsprozess zugeführt werden können. Dazu ist zu erwähnen, dass die Schaltzeiten für einen Zyklus kleiner als 1s sind, und die Entladungsfrequenz der Dosierkammern etwa 1 Hz oder mehr beträgt. Um in diesem Bereich präzise, veränderbare Schaltzeiten erreichen zu können, sind die den Schüttgutleitungen und den Gasleitun-

- 8 -

gen zugeordneten, mit der pneumatischen Steuervorrichtung wirkverbundenen Ventile vorzugsweise wie in Fig. 4 oder 5 dargestellt ausgebildet.

Fig. 4 zeigt ein einer Leitung 16 zugeordnetes Ventil 15. Es kann sich dabei um jedes der vorstehend beschriebenen, entweder einer der Saug- oder Druckgasleitungen 7a, 7b, 7c oder 8a, 8b, 8c oder einer der Zufuhr- oder Austragungsleitungen 4a, 4b, 4c oder 6a, 6b, 6c zugeordneten Ventile nach Fig. 1 handeln. Die Leitung 16 weist einen im Querschnitt verformbaren Abschnitt 17 in Form eines elastisch nachgiebigen Schlauches auf, der durch einen Ventilkörper 18 bzw. eine Längsöffnung 19 desselben hindurchragt. Die Längsöffnung 19 bildet eine den im Querschnitt verformbaren Abschnitt 17 umschliessende, stirnseitig durch Dichtvorrichtungen 21, 22 abgeschlossene Druckkammer 20. Eine in die Druckkammer 20 mündende Querbohrung 24 im Ventilkörper 18 bildet den Druckanschluss an die in Fig. 4 nicht dargestellte pneumatische oder hydraulische Steuerung. Beim geöffneten Ventil 15 verhindert die Dimensionierung der Druckkammer ein Bersten des elastisch nachgiebigen Schlauches 17 und es entsteht damit eine Formstabilisierung. Durch Erzeugen eines Überdruckes in der Druckkammer 20 wird der Abschnitt 17 über einen wesentlichen Teil seiner Länge in seinem Volumen radial zusammengepresst und dadurch die Leitung 16 geschlossen. Im Gegensatz zu den bisher üblichen Vorrichtungen, wie sie beispielsweise aus der DE-A-199 59 473 bekannt sind, bei denen im Querschnitt verformbare Abschnitte der Leitungen zwischen zwei beweglichen Klemmleisten zusammengequetscht werden (d.h. einer Linien- bzw. Flächenpressung ausgesetzt werden), ist der Verschleiss der Schläuche bei den erfindungsgemässen Ventilen 15 erheblich reduziert. Der Hauptvorteil besteht jedoch in der raschen Ansprechbarkeit dieser Ventile 15.

Das in Fig. 5 dargestellte Ventil 15' entspricht im wesentlichen dem Ventil 15 nach Fig. 4, wobei die gleichbleibenden Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind. Zudem ist eine weitere, radial in die Druckkammer 20 mündende Bohrung 26 vorhanden, in welche ein pneumatisch, magnetisch, elektromagnetisch oder elektropneumatisch betätigbarer Quetschstempel 27 als Schliessorgan verschiebbar angeordnet ist (eine das Ventil 15' verschliessende Stellung des Quetschstempels 27 ist in Fig. 5 gestrichelt angedeutet).

Eine weitere Vorrichtung 1' zur pneumatischen Zuführung dosierter Mengen von Schüttgut ist schematisch in Fig. 3 dargestellt. Es handelt sich um eine Sichteranlage, mittels welcher das Schüttgut aus einem Behälter 32 in unterschiedliche Grössenklassen aufgeteilt getrennt in dosierten Mengen weitergeführt wird. Die Vorrichtung 1' weist wiederum mehrere, gegebenenfalls drei Dosierkammern 35a, 35b, 35c auf, die jedoch im Unterschied zu der Vorrichtung 1 nach Fig. 1 nicht parallel, sondern in Serie geschaltet sind. Das Schüttgut wird pneumatisch über eine Zufuhrleitung 34a zu der ersten Dosierkammer 35a gefördert, die mit einem Filter 40a ausgestattet ist, mittels welchen das grobe Schüttgut zurückbehalten und lediglich Schüttgut bis zu einer bestimmten Grösse über eine Zufuhrleitung 34b zur zweiten Dosierkammer 35b weitergefördert wird. In dieser findet wiederum eine Absonderung des mittelgroben Schüttguts ab, so dass nur feines Schüttgut über eine Zufuhrleitung 34c zur dritten Dosierkammer 35c gelangt. Die dritte Dosierkammer 35c ist mit einem lediglich Gas durchlassenden Filter 40c versehen, mittels welchen auch das feinste Schüttgut abgesondert wird, und der das Eindringen des Schüttguts in eine an eine Vakuum- oder Unterdruckquelle angeschlossene Saugleitung 37 verhindert.

- 10 -

Die Zufuhrleitungen 34a, 34b, 34c sowie die Saugleitung 37 sind mit Ventilen 41, 42, 43, 44 versehen, über die der Anschluss der in Serie geschalteten Dosierkammern 35a, 35b, 35c an die Saugleitung 37 eingeschaltet oder ausgeschaltet wird. Jede Dosierkammer 35a, 35b, 35c ist ferner über je ein Ventil 45a, 45b, 45c an eine Druckgasleitung 38a, 38b, 38c anschliessbar und mit je einer Austragsleitung 36a, 36b, 36c für das Schüttgut ausgestattet. Die Austragsleitungen 36a, 36b, 36c sind wiederum mit Ventilen 46a, 46b, 46c versehen.

Ähnlich wie bei der Vorrichtung 1 nach Fig. 1 werden auch bei der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung 1' die Dosierkammern 35a, 35b, 35c gefüllt und entleert. Bei geöffneten Ventilen 41, 42, 43 und 44 wird das Schüttgut über die Zufuhrleitungen 34a, 34b, 34c in die Dosierkammern 35a, 35b, 35c angesaugt und dabei in drei Grössenklassen gesichtet. Durch Schliessen der Ventile 41, 42, 43 und 44 wird der Saugvorgang beendet, und die Dosierkammern 35a, 35b, 35c werden über die Ventile 45a, 45b, 45c an die Druckgasleitungen 38a, 38b, 38c angeschlossen, wonach das Ausstossen des gesichteten, dosierten Schüttguts über die Austragsleitungen 36a, 36b, 36c und die geöffneten Ventile 46a, 46b, 46c erfolgt. Zur Betätigung der Ventile ist wiederum eine entsprechende Steuerung vorhanden. Die Ventile werden vorzugsweise wie in Fig. 4 oder 5 dargestellt ausgebildet.

Für eine kontinuierliche Zuführung des in drei Grössenklassen gesichteten Schüttguts (d.h. jeder Grössenklasse für sich) wäre eine parallele Anordnung von mindestens zwei solchen Dosierkammer-Reihen 35a, 35b, 35c denkbar, wobei die Betätigung der einander entsprechenden Ventile einzelner Reihen in einem Zeitintervall nacheinanderfolgen würde.

- 11 -

Auch bei der Vorrichtung 1' nach Fig. 3 kann zur wahlweisen Festlegung der zuzuführenden Schüttgutmenge die gewünschte Frequenz des Füllens und des Entleerens der Dosierkammern 35a, 35b, 35c eingestellt werden. Sowohl bei der Vorrichtung 1 nach Fig. 1 als auch bei derjenigen nach Fig. 3 kann erfindungsgemäss statt dieser Frequenzeinstellung - oder zusätzlich zur derselben - die gewünschte Dosiermenge auch durch Veränderung bzw. Einstellung des Dosierkammer-Volumens bestimmt werden. Beispiele von Dosierkörpern, deren Dosierkammern in ihrem Volumen einstellbar sind, sind in Fig. 6 bis 10 dargestellt.

Fig. 6 und 7 zeigt einen Dosierkörper 50 mit einer Dosierkammer 51. Die Dosierkammer 51 ist durch den Umfang sowie eine untere Stirnseite 53 einer zentralen, im Querschnitt kreisförmigen Ausnehmung 52 im Dosierkörper 50 gebildet (vgl. auch Fig. 10). Von oben ist die Dosierkammer 51 durch einen in der Ausnehmung 52 dicht gleitend eingesetzten, längsverschiebbaren Dosierstempel 55 begrenzt, bzw. durch sein unteres, zylindrisches oder sich konisch verjüngendes Endstück 56. Durch Verstellen des Dosierstempels 55 (in Fig. 6 und 10 gestrichelt angedeutet) kann das Volumen der Dosierkammer 51 in seiner Grösse eingestellt werden. In die Dosierkammer 51 münden gegebenenfalls drei Anschlussbohrungen 57, 58, 59, die rechtwinklig zur Achse der Ausnehmung 52 angeordnet sind (vgl. insbesondere Fig. 7). Über die Anschlussbohrung 57 ist die Dosierkammer 51 abwechslungsweise mit einer Saug- bzw. Vakuumleitung einerseits und einer Druckgasleitung andererseits verbindbar, die hier jedoch nicht dargestellt sind. Der Vakuumanschluss ist in Fig. 7 mit einem Pfeil V, der Druckluftanschluss mit einem Pfeil D angedeutet. Über die Anschlussbohrung 58 wird in Pfeilrichtung S das Schüttgut in die Dosierkammer 51 angesaugt, über die Anschlussbohrung 59 in Pfeilrichtung A

- 12 -

ausgestossen. Innerhalb der Gasleitung-Anschlussbohrung 57 ist eine Filtermembrane 60 angeordnet, die - wie bereits erwähnt - das Eindringen des Schüttguts in die Gasleitungen verhindert. Das untere Endstück 56 des Dosierstempels 55 sorgt mit seiner Form dafür, dass die tangential zur Ausnehmung 52 angeordnete Filtermembrane 60 auch in der dem minimalen Dosierkammer-Volumen entsprechenden, unteren Stellung des Dosierstempels 55 mit der ganzen Fläche beaufschlagbar ist.

In Fig. 8 bis 10 ist ein Dosierkörper 50' dargestellt, der sich vom Dosierkörper 50 nach Fig. 6 und 7 durch Anzahl und Anordnung der Anschlussbohrungen für die Gas- und Schüttgutleitungen unterscheidet. Statt einer gemeinsamen Anschlussbohrung 57 sind hier zwei Anschlussbohrungen vorgesehen, um die Membranflächen noch weiter zu vergrössern. Während die Schüttgut-Ansaugung über eine in der gleichen Ebene wie die Anschlussbohrungen 57v, 57d für die Gasleitungen liegende Anschlussbohrung 58' erfolgt, ist für den Schüttgut-Ausstoss eine zur Ausnehmung 52 koaxiale, aus der Dosierkammer 51 nach unten gerichtete Anschlussbohrung 59' vorgesehen (vgl. Fig. 9).

Bei dem Schüttgut kann es sich sowohl um Pulver, feinkörnige Substrate, aber auch um Flüssigkeiten oder Flüssigkeits-Pulvergemische handeln.

Die bis heute bekannten Konzepte des Transportes pulverförmiger Schüttgüter mittels eines Transportgases basieren auf dem Prinzip der Pfropfen- oder auch Dichtstromförderung und der Flug- bzw. Schwebeförderung. Alle Verfahren erfordern, insbesondere bei langen Förderstrecken, lange Stabilisierungszeiten des Pulverstroms am Leitungsaustritt in der Start- und der Stopphase eines Transportzyklus. Die Stabilisierungs- und Stop-

- 13 -

zeit ist eine direkte Funktion der durchschnittlichen Schüttgutfördergeschwindigkeit im Transportleitungssystem und der Transportleitungslänge.

Das der vorliegenden Erfindung zugrunde gelegte Konzept basiert hingegen auf den Schüttguttransport mittels Impulsübertrag, daher im folgenden als Impulsförderung genannt. Der Schüttguttransport kommt im Falle eines Stopimpulses, unabhängig von der Transportleitungslänge, innerhalb weniger Sekunden sofort zum Erliegen bzw. es bildet sich ohne eine Stabilisierungsphase, nahezu zeitgleich mit dem Startimpuls, ein kontinuierlicher und gleichmässiger Pulverstrom am Transportleitungsausstritt aus. Dies ist insbesondere beim Einsatz in automatisierten Linien von grossem Vorteil, in denen beispielsweise kontinuierlich Produkte einem Prozess zugeführt werden und ein Transportstop des Schüttgutes im Zeitraum zwischen zwei aufeinanderfolgenden zu bearbeitenden Produkten nicht gewünscht ist. Der Einsatz der Impulsförderung in automatisierten Beschichtungslinien (bspw. in der Automobilindustrie) erlaubt daher deutlich höhere Produktivität, da unter anderem der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Karossen entscheidend verkleinert wird.

### PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess, wobei das Schüttgut pneumatisch aus einem Behälter (2; 32) über mindestens zwei wechselweise füll- und entleerbare Dosierkammern (5a, 5b, 5c; 35a, 35b, 35c; 51) gefördert und unter Druck weitergeführt wird, wobei das Füllen und Entleeren der Dosierkammern über eine Steuerung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass

zur wahlweisen Festlegung der zuzuführenden Schüttgutmengen die gewünschte Frequenz des Füllens und Entleerens der Dosierkammern (5a, 5b, 5c; 35a, 35b, 35c; 51) und/oder das Volumen der vorhandenen Dosierkammern (5a, 5b, 5c; 35a, 35b, 35c; 51) in seiner Grösse eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllen der jeweiligen Dosierkammer (5a, 5b, 5c; 35a, 35b, 35c; 51) aus einer Schüttgut-Zufuhrleitung (4a, 4b, 4c; 34a, 34b, 34c; 58; 58') durch einen Anschluss der Dosierkammer an eine Saug- bzw. Vakuumleitung (7a, 7b, 7c; 37; 57; 57v) erfolgt, und zum Entleeren der Dosierkammer in eine Austragsleitung (6a, 6b, 6c; 36a, 36b; 36c; 59, 59') sowie zum Weiterführen des Schüttguts die Dosierkammer an eine Druckgasleitung (8a, 8b, 8c; 38a, 38b, 38c; 57; 57d) angeschlossen wird, wobei das Einschalten und Ausschalten des Sauganschlusses sowie das Einschalten und Ausschalten des Druckgasanschlusses über pneumatisch und/oder hydraulisch gesteuerte Ventile erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schüttgut über vorzugsweise drei parallel geschaltete Dosierkammern (5a, 5b, 5c) kontinuierlich in den weiteren Arbeitsprozess zugeführt wird, wobei die bezüglich der Funktion gleichen Ventile zum Füllen und Entleeren der einzelnen Dosierkammern (5a, 5b, 5c) in einem Zeitintervall nacheinanderfolgend betätigt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schüttgut-Zuführung zu der jeweiligen Dosierkammer (5a, 5b, 5c) sowie die Schüttgut-Austragung aus der jeweiligen Dosierkammer (5a, 5b, 5c) über je ein steuerbares Ventil (12a, 12b, 12c; 13a, 13b, 13c) erfolgt, über welches die Schüttgut-Zufuhrleitung (4a, 4b, 4c) und die Schüttgut-Austragsleitung (6a, 6b, 6c) der jeweiligen Dosierkammer (5a, 5b, 5c) geschlossen oder geöffnet gehalten werden.

- 16 -

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschalten des Saug- bzw. Vakuumanschlusses vor dem Öffnen der Schüttgut-Zufuhrleitung (4a, 4b, 4c) erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschalten des Druckgasanschlusses vor dem Öffnen der Austragsleitung (6a, 6b, 6c) erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schüttgut über vorzugsweise drei in Serie geschaltete Dosierkammern (35a, 35b, 35c) in den weiteren Arbeitsprozess zugeführt wird, wobei aus den einzelnen Dosierkammern (35a, 35b, 35c) in unterschiedliche Größenklassen aufgeteiltes Schüttgut ausgetragen wird.

8. Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess, mit mindestens zwei über eine Steuervorrichtung wechselweise füll- und entleerbare Dosierkammern (5a, 5b, 5c; 35a, 35b, 35c; 51), die jeweils an eine Schüttgut-Zufuhrleitung und an eine Schüttgut-Austragsleitung einerseits sowie an eine Saug- bzw. Vakuumleitung und an eine Druckgasleitung andererseits angeschlossen sind, wobei diese Leitungen (16) im Bereich der Steuervorrichtung jeweils einen im Querschnitt verformbaren und dadurch im Durchlass verschliessbaren Abschnitt (17) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung den einzelnen Leitungen (16) zugeordnete Ventile (15; 15') umfasst, die jeweils mit einer sich in Längsrichtung der Leitung (16) erstreckenden, den im Querschnitt verformbaren Abschnitt (17) der Leitung (16) umschliessenden und mit einer pneumatischen Steuerung

- 17 -

wirkverbunden Druckkammer (20) versehen sind, wobei der jeweilige Abschnitt (17) durch einen Überdruck in der Druckkammer (20) über einen wesentlichen Teil seiner Länge in seinem Volumen zusammenpressbar und dadurch verschliessbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die den jeweiligen Abschnitt (17) umschliessende Druckkammer (20) durch eine Längsöffnung (19) in einem Ventilkörper (18) gebildet und stirnseitig durch je eine Dichtvorrichtung (21, 22) begrenzt ist, wobei eine in die Längsöffnung (19) mündende Querbohrung (24) im Ventilkörper (18) den Druckanschluss der Dosierkammer (20) an die pneumatische oder hydraulische Steuerung bildet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (18) mit einer weiteren, in die Druckkammer (20) radial mündenden Querbohrung (26) versehen ist, in welcher ein mechanisch betätigbarer Quetschstempel (27) als Regelorgan für den im Querschnitt verformbaren Abschnitt (17) verschiebbar angeordnet ist, wobei damit eine dynamische Druckstabilisierung auf den verformbaren Abschnitt (17) erzeugt wird.

11. Dosierkörper für eine Vorrichtung zur Zuführung dosierter Mengen eines feinkörnigen Schüttguts in einen weiteren Arbeitsprozess, mit einer an eine Schüttgut-Zufuhrleitung und an eine Schüttgut-Austragsleitung einerseits sowie an eine Saug- bzw. Vakuumleitung und an eine Druckgasleitung über eine Filtermembrane (60) andererseits anschliessbaren Dosierkammer (51), dadurch gekennzeichnet, dass

die Dosierkammer (51) durch eine Ausnehmung (52) im Dosierkörper (50; 50') gebildet ist, in welche die Dosierkammer (51) mit den Schüttgut- bzw. Gasleitungen verbindende Anschlussbohrungen (57, 58, 59; 57d, 57v, 58', 59') münden, wobei das Volumen der Dosierkammer (51) durch Verstellen eines in der Ausnehmung (52) verschiebbar angeordneten Dosierstempels (55) einstellbar ist.

12. Dosierkörper nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch mindestens eine die Dosierkammer (51) mit den Gasleitungen verbindende Anschlussbohrung (57; 57d, 57v), die rechtwinklig zur Achse der Ausnehmung (52) angeordnet ist, und in der die Filtermembrane (60) tangential zur Ausnehmung (52) untergebracht ist.

13. Dosierkörper nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierstempel (55) mit einem sich zylindrisch oder konisch verjüngenden Endstück (56) versehen ist, wobei die Filtermembrane (60) auch in der dem minimalen Dosierkammer-Volumen entsprechenden Stellung des Dosierstempels (55) mit der ganzen Fläche beaufschlagbar ist.

14. Dosierkörper nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (52) mit dem Dosierstempel (55) vertikal verläuft und die Anschlussbohrungen (57, 58, 59) in einer horizontalen Ebene angeordnet sind.

- 19 -

15. Dosierkörper nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (52) mit dem Dosierstempel (55) vertikal verläuft, die Anschlussbohrungen (57d, 57v) für die Gasleitungen sowie die Anschlussbohrung (58') für die Schüttgut-Zufuhrleitung in einer horizontalen Ebene angeordnet sind, und die Anschlussbohrung (59') für die Schüttgut-Austragsleitung vertikal aus der Dosierkammer (51) nach unten gerichtet ist.

1/6

Fig.1

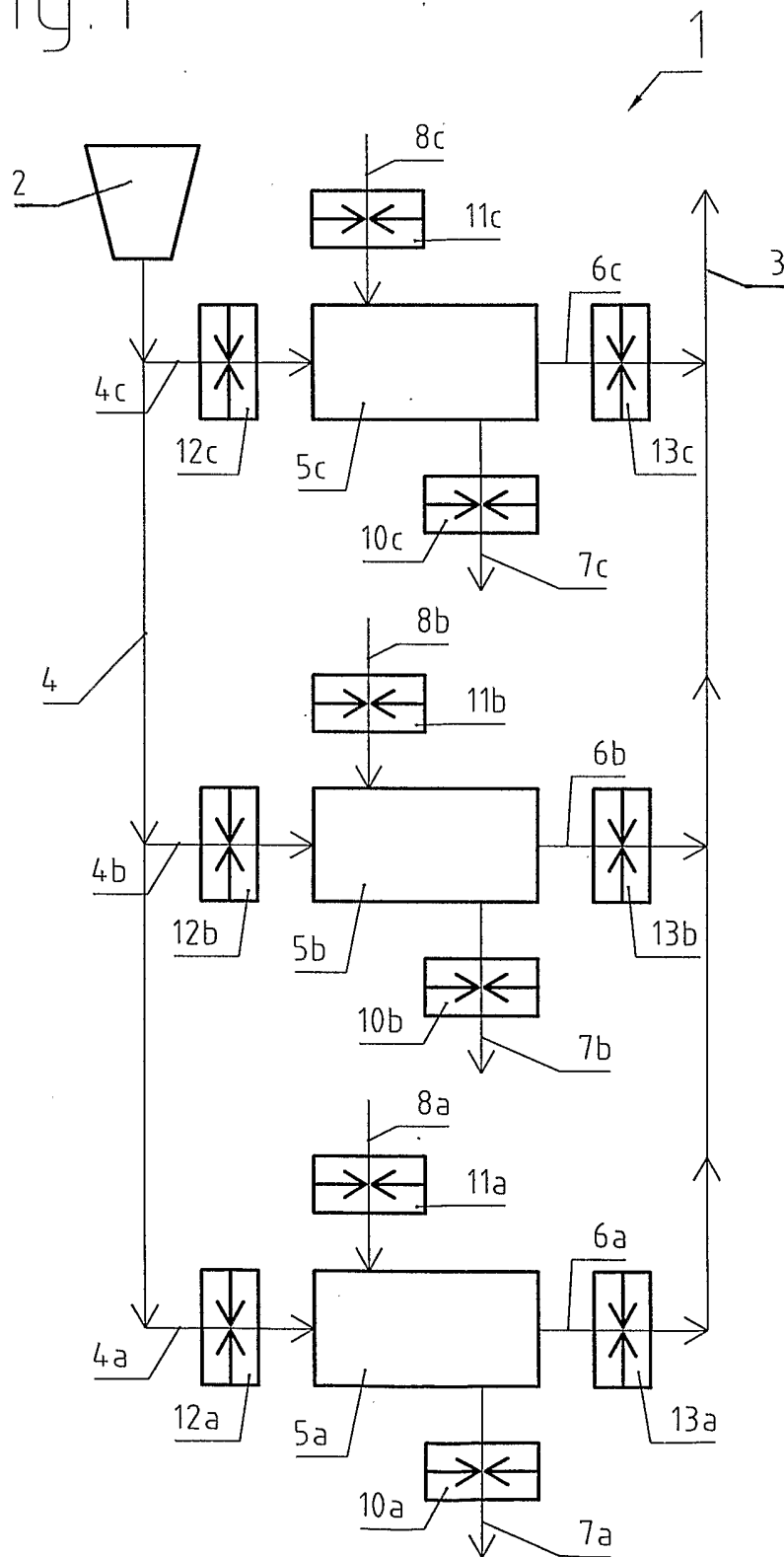
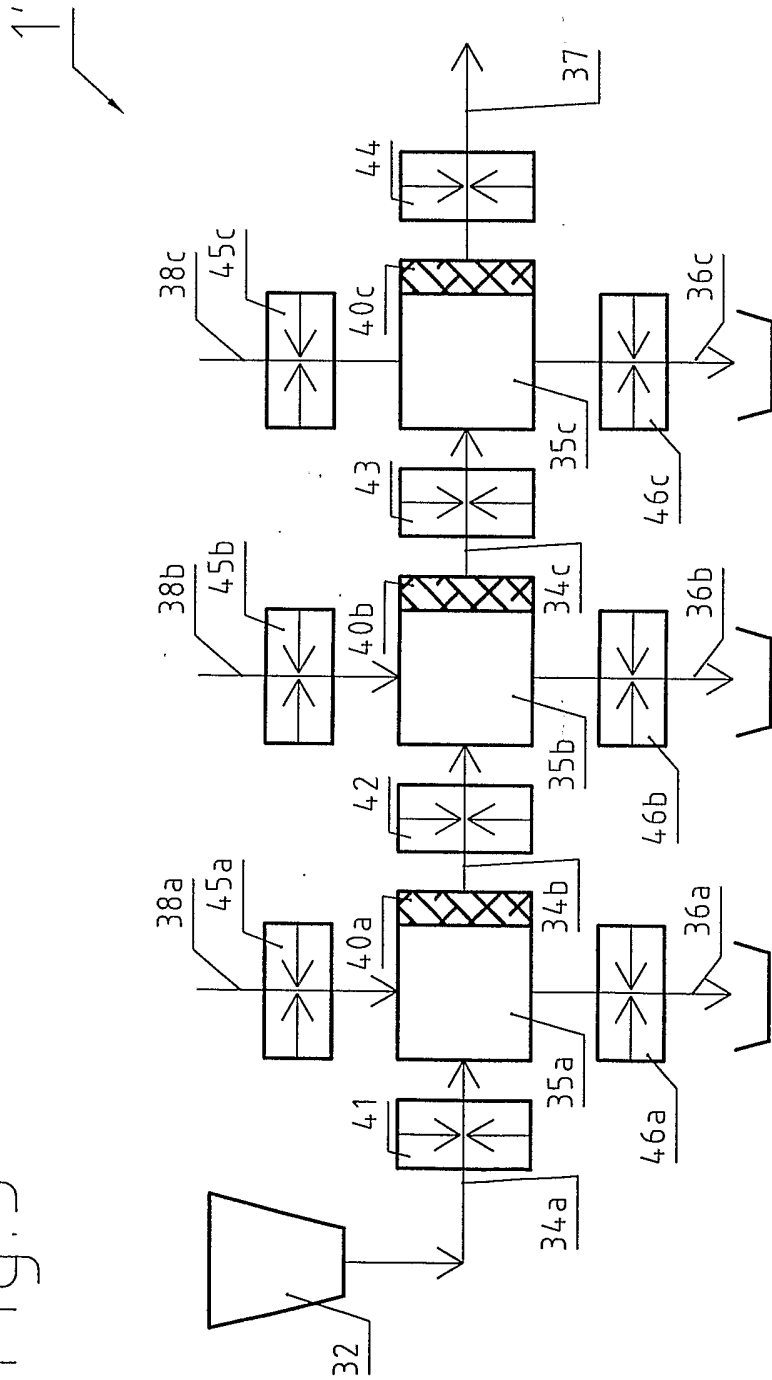




Fig. 3



4/6

Fig.4

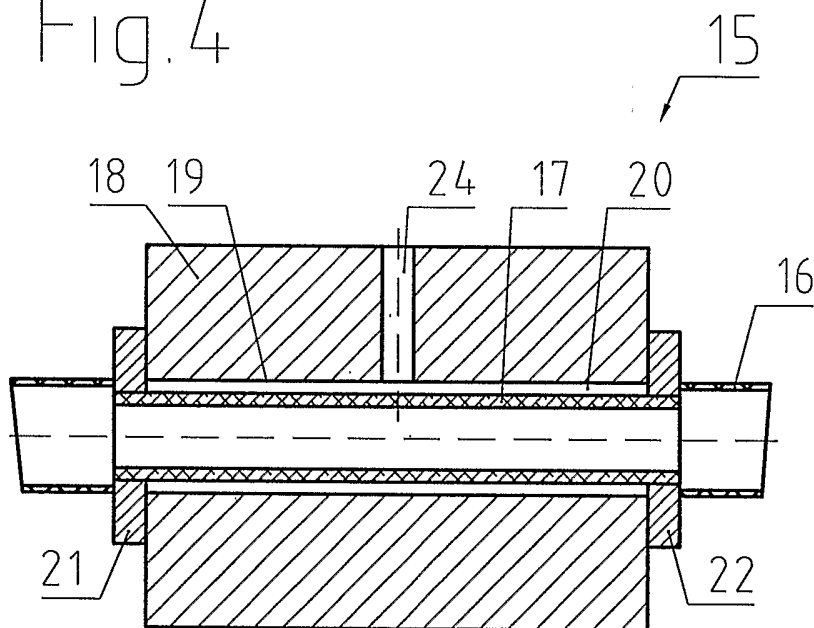


Fig.5

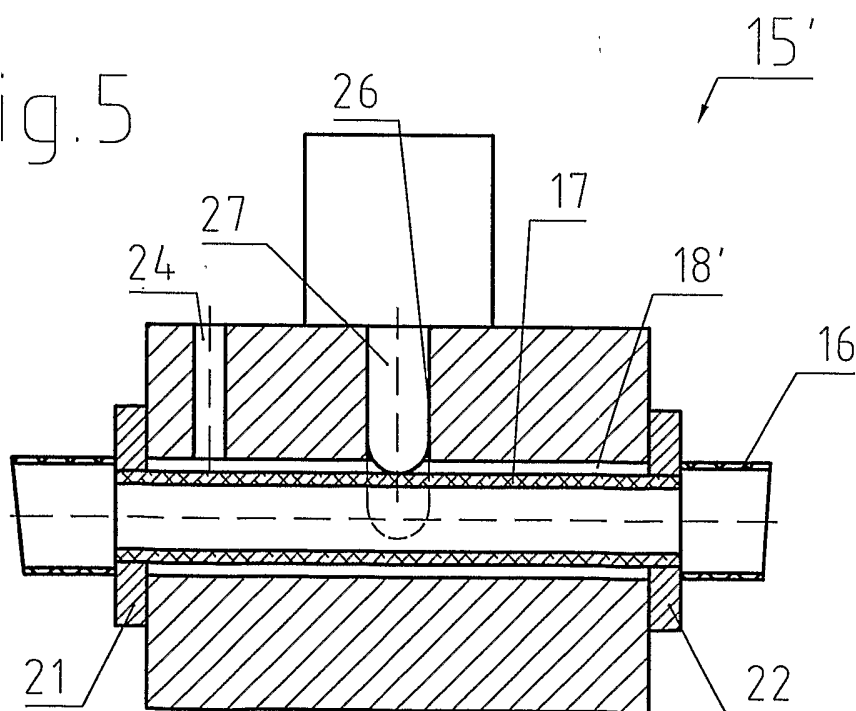


Fig.9

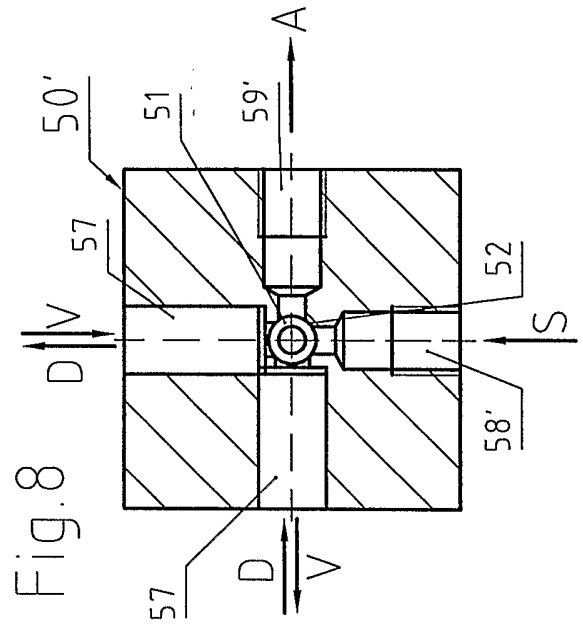
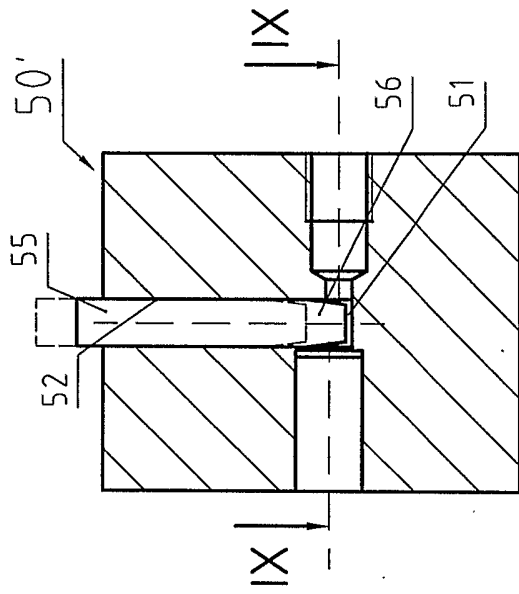
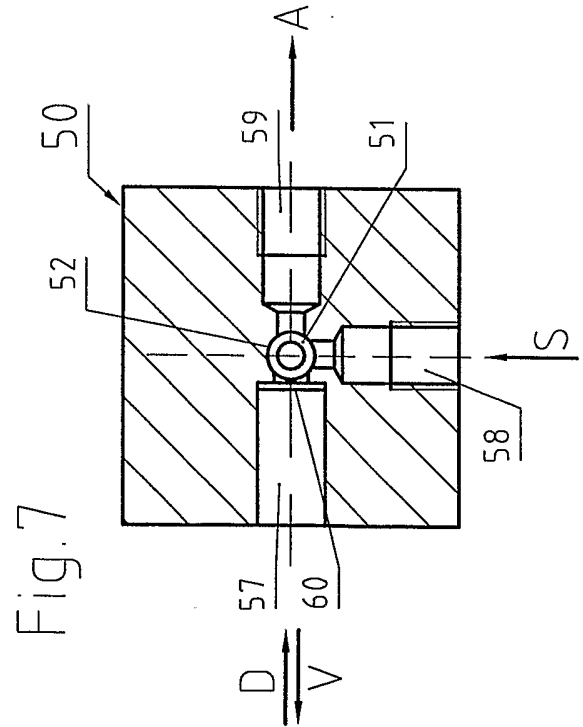
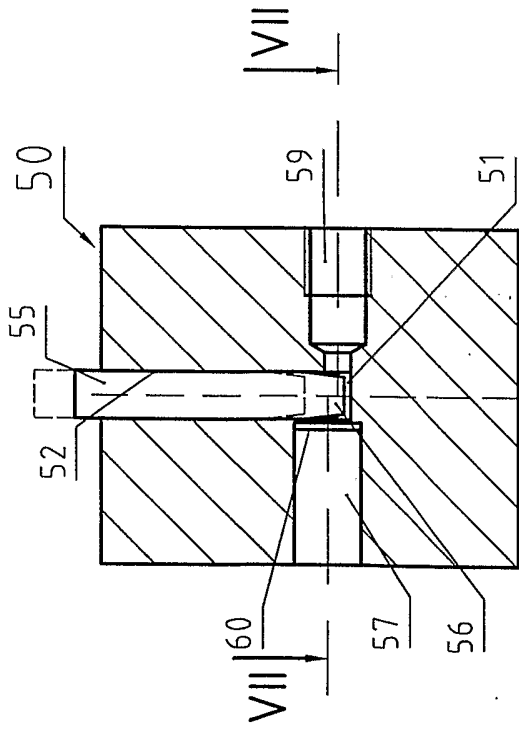
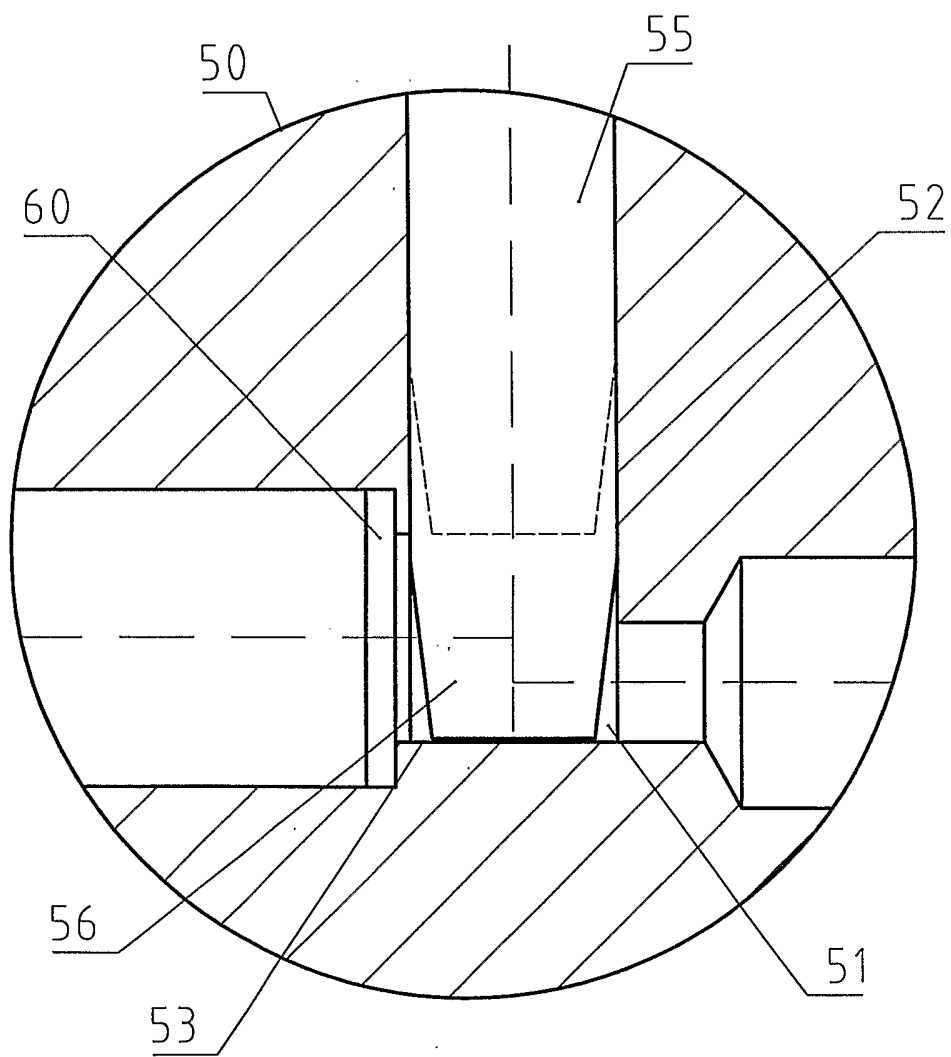


Fig.6



6/6

Fig.10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/10709

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01F11/28 G01F15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 211 518 A (KORTENBUSCH WERNER) 8 July 1980 (1980-07-08)	1
A	column 6, line 27 - line 66; figure 1 ---	8
Y	US 4 462 760 A (SARICH TONY R ET AL) 31 July 1984 (1984-07-31) column 6, line 67 - column 7, line 56; figures 1,2 ---	1-9,11
Y	DE 199 59 473 A (DIETRICH FREDERIC) 13 June 2001 (2001-06-13) the whole document ---	1-9,11
A	EP 0 502 564 A (OXFORD GLYCOSYSTEMS LTD) 9 September 1992 (1992-09-09) the whole document ---	1,8,11
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2003

Date of mailing of the international search report

06/03/2003

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boerrigter, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/10709

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 184 709 A (COZZOLI MACHINE) 1 July 1987 (1987-07-01) the whole document -----	1,8,11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/10709

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4211518	A	08-07-1980	DE 2457942 A1	13-11-1975
			CA 1027613 A1	07-03-1978
			GB 1507906 A	19-04-1978
			IT 1048362 B	20-11-1980
			ZA 7506952 A	27-10-1976
US 4462760	A	31-07-1984	NONE	
DE 19959473	A	13-06-2001	DE 19959473 A1	13-06-2001
			CN 1299768 A	20-06-2001
			EP 1106547 A1	13-06-2001
			JP 2001199544 A	24-07-2001
			US 2001003568 A1	14-06-2001
EP 0502564	A	09-09-1992	DE 69202084 D1	24-05-1995
			DE 69202084 T2	17-08-1995
			EP 0502564 A1	09-09-1992
			ES 2074805 T3	16-09-1995
			JP 6023261 A	01-02-1994
			US 5316179 A	31-05-1994
GB 2184709	A	01-07-1987	US 4640322 A	03-02-1987
			CA 1265485 A1	06-02-1990
			DE 3625034 A1	02-07-1987
			IT 1221773 B	12-07-1990
			JP 1937110 C	09-06-1995
			JP 6062121 B	17-08-1994
			JP 62158628 A	14-07-1987

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/10709

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G01F11/28 G01F15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 211 518 A (KORTENBUSCH WERNER) 8. Juli 1980 (1980-07-08)	1
A	Spalte 6, Zeile 27 - Zeile 66; Abbildung 1 ---	8
Y	US 4 462 760 A (SARICH TONY R ET AL) 31. Juli 1984 (1984-07-31) Spalte 6, Zeile 67 - Spalte 7, Zeile 56; Abbildungen 1,2 ---	1-9, 11
Y	DE 199 59 473 A (DIETRICH FREDERIC) 13. Juni 2001 (2001-06-13) das ganze Dokument ---	1-9, 11
A	EP 0 502 564 A (OXFORD GLYCOSYSTEMS LTD) 9. September 1992 (1992-09-09) das ganze Dokument ---	1, 8, 11
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boerrigter, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 02/10709

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 184 709 A (COZZOLI MACHINE) 1. Juli 1987 (1987-07-01) das ganze Dokument -----	1,8,11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/10709

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4211518	A	08-07-1980	DE 2457942 A1	13-11-1975
			CA 1027613 A1	07-03-1978
			GB 1507906 A	19-04-1978
			IT 1048362 B	20-11-1980
			ZA 7506952 A	27-10-1976
US 4462760	A	31-07-1984	KEINE	
DE 19959473	A	13-06-2001	DE 19959473 A1	13-06-2001
			CN 1299768 A	20-06-2001
			EP 1106547 A1	13-06-2001
			JP 2001199544 A	24-07-2001
			US 2001003568 A1	14-06-2001
EP 0502564	A	09-09-1992	DE 69202084 D1	24-05-1995
			DE 69202084 T2	17-08-1995
			EP 0502564 A1	09-09-1992
			ES 2074805 T3	16-09-1995
			JP 6023261 A	01-02-1994
			US 5316179 A	31-05-1994
GB 2184709	A	01-07-1987	US 4640322 A	03-02-1987
			CA 1265485 A1	06-02-1990
			DE 3625034 A1	02-07-1987
			IT 1221773 B	12-07-1990
			JP 1937110 C	09-06-1995
			JP 6062121 B	17-08-1994
			JP 62158628 A	14-07-1987