

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



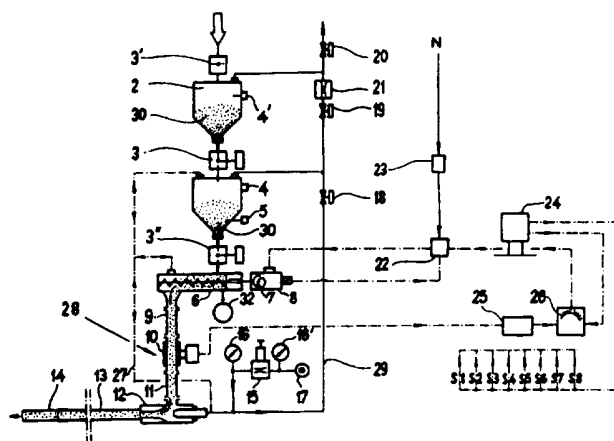
(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : B24C 7/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/17169 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Mai 1997 (15.05.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/04851 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. November 1996 (06.11.96) (30) Prioritätsdaten: 195 41 228.1 6. November 1995 (06.11.95) DE (71) Anmelder: HEINRICH SCHLICK GMBH [DE/DE]; Grevener Landstrasse 22-24, D-48268 Greven (DE). (72) Erfinder: RUHOLL, Heinz; Nordwalder Strasse 125, D-48282 Emsdetten (DE). (74) Anwalt: HOFFMEISTER, Helmut; Goldstrasse 36, D-48147 Münster (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: DEVICE FOR THE DOSING OF GRANULAR, POURABLE MATERIAL, IN PARTICULAR BLASTING SHOTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM DOSIEREN VON KÖRNIGEN, RIESELFÄHIGEN MATERIALIEN, INSBESONDERE STRAHLMITTEL

(57) Abstract

The invention relates to a device for the dosing of granular, pourable material, in particular blasting shots (30) which can be fed through a blasting shot tube (13) using compressed air of a blasting nozzle (14). For said device to be able to process all material structures and to emphasise the characteristics of each material fully, it is constructed using the following components: at least one closed container (1, 2) with granular, pourable material (30); a blasting shot feed (6) driven by a controllable drive (7) and comprising dosing means which is provided with a receiving area located under the container (1), and a delivering area connected to a downpipe (28); a flow sensor (10) for the flow of the material in the downpipe (28) which produces measuring signals; an evaluation unit (24, 25, 26) which is connected to the sensor (10) and the controllable drive (7) and ensures the flow rate of the material (30); a mixing chamber (12) connected to the downpipe (28) and having a chamber pipe into which a drive nozzle projects and in which a diffuser conveyor insert is arranged on the side opposing that side to which the blasting shot tube (13) is attached.



(57) Zusammenfassung

Damit eine Vorrichtung zum Dosieren von körnigen, rieselfähigen Materialien, insbesondere Strahlmittel (30), welche durch einen Strahlmittelschlauch (13) mittels Druckluft einer Strahldüse (14) zuführbar sind, sämtliche Materialkonfigurationen verarbeiten und jedes Material voll zu seiner Geltung bringen kann, ist hier aus folgenden weiteren Teilen aufgebaut. Wenigstens einem geschlossenen Kessel (1, 2) mit körnigen, rieselfähigen Materialien (30). Eine durch einen regelbaren Antrieb (7) angetriebene Strahlmittelführung (6), die eine Dosiereinrichtung umfaßt, die mit einem Aufnahmebereich, der unter dem Kessel (1) positioniert ist, und einem Abgabebereich, der mit einem Fallrohr (28) verbunden ist, versehen ist. Einem Durchflusßaufnehmer (10) für den Materialdurchflusß im Fallrohr (28), der Meßsignale erzeugt. Einer Auswerteeinheit (24, 25, 26), die mit dem Durchflusßaufnehmer (10) und dem regelbaren Antrieb (7) verbunden ist und einen Durchsatz des Materials (30) gewährleistet. Einer Mischkammer (12), die mit dem Fallrohr (28) verbunden ist und die ein Kammerrohr aufweist, in das eine Treibdüse hineinragt und in dem auf der entgegengesetzten Seite, an der der Strahlmittelschlauch (13) angeschlossen ist, ein Diffusor-Förder-Einsatz angeordnet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

1

5

10

Vorrichtung zum Dosieren von körnigen, rieselfähigen
Materialien, insbesondere Strahlmittel

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dosieren von körnigen, rieselfähigen Materialien, insbesondere Strahlmittel für eine Bearbeitung von Werkstücken, großen Flächen oder dergleichen.

20

25

30

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der EP-A-0 578 132 bekannt. Unter einem Kessel, der mit Strahlmittel gefüllt ist, ist eine Strahlmittelzuführung angeordnet. Die Strahlmittelzuführung besteht aus einem Schneckenrohr, in dem eine Dosierschnecke angeordnet ist. Das von der Dosierschnecke beförderte Strahlmittel fällt durch ein am Ende eines Abgabebereichs angeordnetes Rohr. Am Rohr ist ein Durchflußaufnehmer angeordnet, der aufgenommene Meßsignale einer Auswerteeinheit zuführt. Die Auswerteeinheit wertet die Meßsignale aus und vergleicht das Auswerteergebnis mit Sollwerten. Mit Hilfe der Auswerteergebnisse wird die Drehgeschwindigkeit der Dosierschnecke eingestellt.

35

Diese Vorrichtung hat sich bewährt. Auch wenn die Dosierschnecke eine Zweigang-Schneckenwendel aufweist, reicht das nicht aus, um alle körnigen, rieselfähigen Materialien für einen Bearbeitungsvorgang einzusetzen. Sehr feinkörnige Materialien weisen ein mehlähnliches Verhalten auf. Die Zweigang-Schneckenwendel der Dosierschnecke

1 sorgt mit ihrem sich verjüngenden Schneckenende bei die-
sen Materialien nicht für eine gleichmäßige Dosierung,
sondern drückt die mehlähnlichen Materialien zusammen,
5 so daß das Strahlmittel klumpenweise das Fallrohr pas-
siert. Hierdurch wird die Funktion des Durchflußaufneh-
mers und der mit ihm zusammenarbeitenden Auswerteeinheit
empfindlich gestört. Der Durchflußaufnehmer stellt
höchste und niedrigste Materialdichten fest, so daß die
10 Auswerteeinheit die Dosierschnecke auf Null-Umdrehungen
oder Maximal-Umdrehungen einstellt.

Verbesserungswürdig ist darüber hinaus der Transport des
aus dem Fallrohr kommenden Materials zur Strahldüse. Da
15 durch, daß die ankommenden Materialmengen einfach nur
weggeblasen werden, ist eine vereinzelte und gezielte
Wirkung jedes einzelnen Kornes nicht gegeben.

Aus der US 2,365,250 ist eine Reinigungseinrichtung
bekannt, bei der unter einer Strahlmittelzuführung eines
20 Strahlmitteltrichters ein Mischglied angeordnet ist. Das
Mischglied besteht aus einer Quer- und einer Längs-
bohrung, die mit einer Mischkammer verbunden sind. In
die Bohrung ist ein Nippel montiert, der mit seiner
Spitze hinter der Verbindungsstelle der Querbohrung und
25 damit außerhalb der Mischkammer angeordnet ist und so
vor einem Adapter endet. Mit dem Adapter ist eine
Leitung mit einem relativ großen Innendurchmesser
verbunden.

30 Nachteilig ist, daß die in die Mischkammer einströmende
Druckluft hier nur ein Vakuum gegenüber dem in die
Mischkammer einströmenden Strahlgut erzeugt. Durch das
Vakuum wird das Strahlgut angesaugt und in die Leitung
gedrückt. Zur Unterstützung der Förderleistung der
35 Mischkammer muß die Längsbohrung nach unten gerichtet
werden, denn der auf die Leitung ausgeübte Förderdruck
ist so gering, daß die Länge der Leitung und damit die

1 Wirkung des Strahlguts begrenzt ist. Damit das
Strahlmittel seine reinigende Wirkung ausüben kann, muß
wenigstens Dampf hinzugesetzt werden.

5 Aus der GB-A-2 182 628 ist eine Kugelstrahlvorrichtung
bekannt, die eine Förderschnecke mit einem Einlaß um-
faßt, der mit granulatförmigem Medium über einen Trich-
ter versorgt wird. Die Förderschnecke wird mittels eines
10 Schrittmotors angetrieben, um das in den Einlaß
zugeführte Medium mit einer genau geregelten
Geschwindigkeit zu einer Auslaßleitung voranzuschieben.
Der Motor wird durch einen Computer geregelt, damit eine
programmierte Strömungsmenge aus der Auslaßleitung
15 austritt. Ein kapazitiver Näherungsschalter ist in der
Auslaßleitung vorgesehen, um zu ermitteln, ob der Auslaß
blockiert ist.

Nachteilig ist, daß mit der bekannten Vorrichtung gleich-
falls nicht sämtliche Materialien, also auch nicht mehl-
20 ähnliche, ohne Funktionsstörungen verarbeitet werden
können. Außerdem wird das Material nach dem Austritt aus
der Förderschnecke ebenfalls nur weggeblasen, so daß das
einzelne Korn nicht voll seine Wirkung entfalten kann,
was aber bei z.B. Shot-Peening-Prozessen unverzichtbar
25 ist.

Schließlich ist aus der EP-A-0 218 869 eine Vorrichtung
zum gleichmäßigen Dosieren von körnigem Strahlmittel bei
pneumatisch arbeitenden Strahlmittelanlagen bekannt. Bei
30 dieser Vorrichtung wird Strahlmittel in einen geschlosse-
nen druckfesten Kessel vorrätig gehalten. Unter einem
Auslauftrichter des Kessels ist eine Förderschnecke an-
geordnet, die sich in einem waagerechten Schneckenrohr
dreht. Dabei erfaßt der Aufnahmebereich der Förder-
35 schnecke Strahlmittel und gibt es an den Abgabebereich
ab. Das Schneckenrohr ist an seinem Ende mit einer Rohr-
leitung verbunden, in die das Strahlmittel eingegeben

1 wird. Da die Rohrleitung mit Druckluft beaufschlagt ist,
wird das Strahlmittel zum Förderkreisstrom mitgerissen
und zur Strahldüse geführt. Zur Vergleichmäßigung des zu
5 dosierenden Strahlmittels ist eine Vorrichtung zum Aus-
gleich des Druckgefälles vom Inneren des geschlossenen
Kessels zum Inneren des Schneckenrohrs bis hin zur För-
derleitung vorgesehen.

10 Um aber sämtliche Materialien verarbeiten zu können und
deren Wirksamkeit voll zur Geltung zu bringen, sind die
bisherigen Maßnahmen zur Vergleichmäßigung des Materials
nicht ausreichend.

15 Es stellt sich demnach die Aufgabe, eine Vorrichtung zum
Dosieren von körnigen, rieselfähigen Materialien, insbe-
sondere Strahlmittel so weiter zu entwickeln, daß sämt-
liche Materialkonfigurationen verarbeitbar sind und je-
des Material seine Wirksamkeit voll zur Geltung bringen
kann.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale
des Anspruchs 1 gelöst.

25 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbe-
sondere darin, daß das Material, insbesondere das
Strahlmittel, wirksam mit der ankommenden Druckluft
vermengt wird. Dadurch wird eine unterschiedliche
Materialkonzentration an der Strahldüse vermieden.
Außerdem wird jedes einzelne Korn des Materials
30 "freigelegt" und unter hoher Geschwindigkeit der
Strahldüse zugeführt. Durch die Verstellbarkeit der
Treibdüse läßt sich die Mischkammer unterschiedlichsten
Materialien anpassen. Je nach dem einzusetzenden Mate-
rial wird dabei die Treibdüse entweder weiter hinein in
35 die oder weiter heraus aus der Mischkammer herausge-
dreht. Hierdurch wird für eine veränderbare Mischkammer
gesorgt. Der Diffusor-Förder-Einsatz sorgt dafür, daß

1 dem Material-Druckluft-Gemisch eine hohe Strahl-Geschwindigkeit verliehen wird.

5 Die Dosiereinrichtung kann als Vibrationsförderer oder Dosierschnecke ausgebildet sein.

Vorteilhaft ist es, wenn die Dosierschnecke mit einer Zweigang-Schneckenwendel versehen ist, deren Steigung zum Abgabebereich hin umpositionierbar und die sich vom
10 Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang zum Zweigang-Wendelsteigungs-Ende hin verjüngt.

Hierdurch ist es möglich, durch die umpositionierbare Steigung der Dosierschnecke körnige, rieselfähige
15 Materialien sämtlicher Konfigurationen zu befördern. Die Steigung der Zweigang-Schneckenwendel kann auf zweierlei Art und Weise ausgebildet sein.

20 In der ersten Ausbildungsart nimmt die Steigung der Zweigang-Schneckenwendel vom Zweigang-Wendelsteigungs-Ende unter Verkleinerung von ersten Sektionen kontinuierlich ab.

25 In der zweiten Ausführungsform nimmt die Steigung der Zweigang-Schneckenwendel vom Wendelsteigungs-Anfang zum Wendelsteigungs-Ende unter Vergrößerung von zweiten Sektionen kontinuierlich zu.

30 Weiterhin können die Dosierschnecken im Schneckenrohr vom Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang zum Zweigang-Wendelsteigungs-Ende unter dem Aufnahmebereich umeinordnenbar sein.

35 Handelt es sich um übliche körnige und rieselfähige Materialien, wird die erste Ausführungsform der Dosierschnecke eingesetzt. Durch die kontinuierliche Verkleinerung der Schneckenwendelsektionen, bedingt durch

1 die Steigungsverjüngung, wird das Strahlmittel komprimiert und die gleichmäßige Dosierung im Abgabebereich begünstigt.

5 Bei rieselfähigen, körnigen Materialien, die sich mehlähnlich verhalten, wird eine Dosierschnecke der zweiten Ausführungsform mit dem Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang unter dem Aufnahmebereich positioniert. Durch diese Umpositionierung der Steigung gegenüber der
10 ersten Ausführungsform der Dosierschnecke wird erreicht, daß das ankommende mehlähnliche Material, insbesondere Strahlmittel auf die schmaleren Sektionen der Dosierschnecke fällt. Durch die sich nun kontinuierlich vergrößernden Sektionen der Zweigang-Schneckenwendel
15 liegt das Material immer flacher in den einzelnen Sektionen auf, so daß bestehende Verklumpungen sicher aufgehoben werden. Von besonderer Bedeutung ist, daß hierdurch spezielle Strahlmittel für Feinstrahlarbeiten effektiv eingesetzt werden können. Von besonderem
20 Vorteil ist darüber hinaus, daß sich mit der so umpositionierten Steigung der Zweigang-Schneckenwendel das gesamte Strahlmittel wirksam "auswaschen" läßt. Um durchgeführte Strahlungen sicher reproduzieren zu können, muß bei dem Einsatz eines neuen Strahlmittels
25 das vorherige vollständig aus der Einrichtung entfernt werden. Dieses Bespülen erfolgt mit Druckluft. Dadurch, daß der konisch verjüngte Schneckenanfang am Aufnahmebereich und das konisch verbreiterte Schneckenende am Abgabebereich positioniert ist, wird der durch die
30 Strahlmittelzuführung fließende Druckluft kein Widerstand entgegengesetzt. Vielmehr sorgt der umgekehrte Verlauf der Zweigang-Schneckenwendel für ein stärkeres Wirksamwerden der Druckluft. Dadurch werden sämtliche Strahlmittelreste entfernt.

35 Um die Dosierschnecke der ersten Ausführungsform gleichfalls wirksam "auswaschen" zu können, wird diese

1 im Schneckenwendelgehäuse umpositioniert. Dadurch gelangt
anstelle des Zweigang-Wendelsteigungs-Anfangs das
Zweigang-Wendelsteigungs-Ende unter den Aufnahmebereich.
Durch die sich vergrößernden Sektionen der der Zweigang-
5 Schneckenwendel wird auch hier der Spül-Druckluft im
wesentlichen kein Widerstand entgegengesetzt. Vielmehr
sorgt auch hier der umgekehrte Verlauf der Zweigang-
Schneckenwendel für ein verstärktes Wirksamwerden der
Druckluft, so daß sämtliche Strahlmittelreste entfernt
10 werden können.

Welche Dosierschnecke beim Strahlbetrieb eingesetzt
wird, wird bei einem Probelauf der Anlage durch den
Betreiber bzw. anhand von Erfahrungswerten entschieden.

15 Vorteilhaft ist es, wenn eine Druckausgleichsleitung mit
dem ersten Kessel, einem Druckausgleichsleitungs-An-
schluß der Strahlmittelzuführung und der Treibdüse der
Mischkammer verbunden ist. Die Druckausgleichsleitung
20 sorgt für ein gleichmäßiges Nachfließen des Materials,
insbesondere des Strahlmittels.

Um einen kontinuierlichen Strahlmittelbetrieb zu ge-
währleisten, ist über dem ersten Kessel ein zweiter
25 Kessel angeordnet. Mit Hilfe des zweiten Kessels ist es
möglich, Material, insbesondere Strahlmittel, während
eines laufenden Strahlvorganges nachzufüllen, ohne daß
dessen Qualität beeinflußt wird bzw. den Strahlvorgang
ohne Unterbrechung fortzuführen.

30 Vorteilhaft ist es, wenn der erste Kessel, der zweite
Kessel und die Treibdüse an einer Druckluftleitung ange-
schlossen sind. Hierdurch kann die gesamte Anlage mit
einer Druckluftquelle betrieben werden.

35 Um die Treibdüse verstellbar zu machen, kann an der
Kammerrückwand ein Gewinding angeordnet sein, der mit

1 einem auf der Treibdüse angebrachten Außengewinde ver-
stellbar ist.

5 Die Material-Verbindungsstelle zwischen Fallrohr und
Kammerrohr kann als Materialzuführungs-Anschluß
ausgeführt sein. Hierdurch wird gewährleistet, daß das
ankommende Strahlmittel im freien Fall weiter in den
Mischraum der Mischkammer fallen kann. Die Materialver-
10 bindungsstelle zwischen Fallrohr und Kammerrohr kann
aber auch als Materialzuführungs-Doppeltrichter
ausgebildet werden. Hierdurch ist eine gewollte Konzen-
tration des aus dem Fallrohr ankommenden Materials
möglich. Je enger der Querschnitt vom Trichtereingang
zum Trichterausgang wird, um so eher eine Materialkon-
15 zentration möglich. Der Einsatz des Doppeltrichters
bewirkt darüberhinaus eine dosierende Funktion. Fällt
die Strahlmitteldosierung über die Dosierschnecke aus,
kann hierdurch für eine Übergangszeit eine Dosierung
vorgenommen.

20 Der Diffusor-Förder-Einsatz ist in einen Diffusor und
ein sich daran anschließendes Mischrohr unterteilt. Der
Diffusor ist hinter dem durch die Treibdüse veränderba-
ren Mischraum angeordnet. Hierdurch wird ein sicheres
25 Weiterleiten des im Mischraum hergestellten Material-
Druckluftgemisches mit entsprechender Geschwindigkeit
zur Strahldüse gewährleistet.

30 Um sich unterschiedlichen Einsatzbedingungen und Materi-
alverschleißerscheinungen anpassen zu können, kann die
Treibdüse auswechselbar angeordnet sein.

Vorteilhaft ist es, wenn die Auswerteeinheit aus folgen-
den Teilen besteht:

- 35 - einem Correlator mit einer Strahlmittelwahl, der an
dem Durchflußaufnehmer anliegt,
- einem Syslineregler, der mit dem Correlator verbunden

1 ist,
- einer Steuereinheit, die bidirektional an dem Sysline-
regler und jeweils unidirektional an der Strahlmittel-
wahl des Correlators und dem regelbaren Antrieb der
5 umpositionierbaren Dosierschnecke angeordnet ist.

Hierdurch ist es möglich, durch die Strahlmittelwahl un-
terschiedliche Strahlmittel mit abweichenden Gewichten
zu kalibrieren und zu programmieren. Die übergeordnete
Steuereinheit hat die Möglichkeit, diese unterschied-
10 lichen Strahlmittel automatisch am Correlator abzurufen.
Der Syslineregler sorgt dafür, daß der jeweilige Strahl-
vorgang direkt mit dem vorgegebenen Sollwert gestartet
wird. Hierdurch verkürzt sich die Einstrahlzeit um etwa
35 s.

15 An dieser Stelle sei angemerkt, daß SIEGEL, Wolfgang:
Pneumatische Fördertechnik, 1. Aufl. Vogel-Fachbuch
Verfahrenstechnik, 1991, S. 187 ff. eine Injektorschleu-
se beschreibt, die aus vier Teilen besteht. Eine Treib-
düse, an die sich eine Mischkammer anschließt. In der
20 Mischkammer erweitert sich der aus der Treibdüse aus-
tretende Treibstrahl konisch, bevor er in ein Mischrohr
einströmt. In einem sich daran anschließenden Diffusor
wird die sich gebildete kinetische Energie der Luft in
25 Druck umgesetzt. Ist der Gegendruck in einer sich an-
schließenden Förderleitung gering, kann die Injektor-
schleuse als Saug-Druck-Injektor wirken. Allerdings wird
die Injektor-Schleuse lediglich als pneumatische Förder-
anlage zum Befördern von Fördergütern aus Behältern ver-
30 wendet. Mit Hilfe der nach dem beschriebenen Prinzip ar-
beitenden Saug-Druck-Förderanlagen kann Getreide aus
Schiffen entladen werden, PE-Pulver befördert oder
Schaum-Polystyrol-Perlen und Styrophil gefördert werden.
Außerdem ist die Injektorschleuse im beschriebenen Auf-
35 bau nicht für Strahlanlagen einsetzbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeich-

1 nung dargestellt und wird im folgenden näher beschrie-
ben. Es zeigen

5 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Strahleinrichtung,

Fig. 2 eine Mischkammer für eine Strahleinrichtung ge-
mäß Fig. 1 in einer geschnittenen, schematischen
Darstellung,

10 Fig. 3 einen Schnitt durch eine Mischkammer gemäß Fig.
2 entlang der Linie III - III in einer schemati-
schen Darstellung,

15 Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnittes
X aus der in Fig. 3 dargestellten Mischkammer
und

20 Fig. 5a und 5b Einbauvarianten einer Strahlmitteldosier-
schnecke für eine Strahlmitteleinrichtung gemäß
Fig. 1 in einer schematischen, geschnittenen
Darstellung.

25 Eine erfindungsgemäße Strahleinrichtung ist in Fig. 1
dargestellt.

30 Mit 1 ist ein unterer Kessel und mit 2 ein oberer Kessel
bezeichnet. Der obere Kessel 2 ist durch eine Absperr-
klappe 3' abgeschlossen. Zwischen dem oberen Kessel 2
und dem unteren Kessel 1 ist eine Absperrklappe 3 ange-
ordnet. Beide Kessel haben eine im wesentlichen trichter-
förmige Gestalt und sind durch ein Dach luftdicht ver-
schlossen. In ihnen befindet sich als körniges, riesel-
fähiges Material ein Strahlmittel 30. An der Seite des
35 Kessels 2 ist eine Max-Füllstandssonde 4' angeordnet, um
den maximalen Füllstand des Strahlmittels 30 ermitteln
zu können. Am Kessel 1 ist eine Max-Füllstandssonde 4
und eine Min-Füllstandssonde 5 installiert, mit deren

1 Hilfe der maximale und der minimale Füllstand an
Strahlmittel im Kessel 1 feststellen zu können.
Unterhalb des Kessels 1 ist durch eine weitere
Absperrklappe 3" unterbrochen eine Strahlmittelführung
5 6 angeordnet.

Die Strahlmittelführung besteht, wie im Detail die
Fig. 5a und 5b zeigen, aus einem Schneckenrohr 66 und
einer darin rotierenden Dosierschnecke 60, 60'. Die
10 Dosierschnecke 60 trägt auf einer Schneckenwelle 61, die
mit einer Drehwelle 61' verbunden ist, Schneckenwendeln
65 und 65'. Die Schneckenwendeln 65 und 65' sind
einstückig mit der Schneckenwelle 61 verbunden.

15 Die Schneckenwendeln 65, 65' sind am Zweigang-Wendel-
steigungs-Anfang 70, 70' relativ groß, verglichen mit
denen am Zweigang-Wendelsteigungs-Ende 71, 71'. In den
Fig. 5a und 5b sind diese Durchmesser mit D1 und D2
definiert. Die Schneckenwendeln 65 und 65' begrenzen
20 zwischen sich einen Schneckenwendelabstand 63.1, ...
63.n. Er wird bei einer Dosierschnecke 60 gemäß Fig. 5a
mit zunehmender Steigung und abnehmendem Durchmesser von
D1 zu D2 in Förderrichtung immer schmaler. Bei einer
Dosierschnecke 60' gemäß Fig. 5b wird mit abnehmender
25 Steigung und abnehmendem Durchmesser von D1 zu D2 der
Schneckenwendelabstand 63'.1, ... 63'.n immer größer.
Hierdurch entstehen Sektionen 64.1, ... 64.n; 64'.1, ...
64'.n mit unterschiedlichem Volumen, die durch die
Zweigang-Schneckenwendel 65, 65' eine Schneckenwendel 61
30 und das Schneckenrohr 66 begrenzt sind. Die so
beschriebene Dosierschnecke 60, 60' wird in Drehlagern
im Schneckenrohr 66 drehbar gehalten.

Im Schneckenrohr befindet sich ein Kesselanschlußstutzen
35 67, der einen Aufnahmebereich für das aus dem Kessel 1
über die Absperrklappe 3" fließende Strahlmittel 30 bil-
det. Am entgegengesetzten Ende befindet sich im

1 Schneckenrohr 66 ein Rohranschluß 69, der einen Abgabe-
bereich für das von der Dosierschnecke beförderte Strahl-
mittel 30 bildet. Erfindungswesentlich ist, daß der
5 Zweigang-Steigungs-Anfang 70 gemäß Fig. 5a unter dem
Kesselanschlußstutzen 67 und das Zweigang-Steigungs-Ende
71 gegenüber dem Rohranschluß 69 positioniert ist oder
ähnlich, wie in Fig. 5b dargestellt, das Zweigang-Wendel-
steigungs-Ende 71 unterhalb des Kesselanschlußstutzens
10 67 angeordnet und der Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang 70
gegenüber dem Rohranschluß 69 werden kann.

15 Die Dosierschnecke 60, 60' der Strahlmittelzuführung 6
wird über einen Gleichstrommotor 7 angetrieben. Der
Gleichstrommotor 7 ist mit einem Getriebe oder einer
Thyristor-Steuerung oder selbst als Getriebemotor
ausgebildet. Außerdem ist der Gleichstrommotor 7 über
ein Tacho 8 verbunden. Hierdurch wird gesichert, daß die
20 Drehzahl der Dosierschnecke 60 stufenlos und bei
eingestellter Umdrehungszahl mit einer nahezu 100 %igen
Gleichlauf bewegbar ist.

25 Am Rohranschluß 69 ist ein Fallrohr 28 angeordnet. Es
besteht aus einer Vorlaufstrecke 9, an die sich ein
Durchflußaufnehmer 10 anschließt. Nach dem Durchfluß-
aufnehmer 10 ist eine Nachlaufstrecke 11 angeordnet. Der
Durchflußaufnehmer 10 verwendet für eine Meßwertaufnahme
einen Meßwertkondensator. Die absolute Kapazitätsände-
30 rung - hervorgerufen durch Feststoffpartikel des Strahl-
mittels 30 pro Raumeinheit im Meßkondensator - im Ver-
gleich zu der vorher gemessenen Leerrohrkapazität ist
proportional zum Strahlmitteldurchsatz. Die durch den
Strahlmitteldurchsatz hervorgerufene Kapazitätsänderung
wird in ein störsicheres Puls-Frequenz-Modulationssignal
35 umgewandelt und an einen angeschlossenen Correlator 25
weitergegeben. Mit dem Correlator 25 ist eine Strahl-
mittelwahl S1, ... S8 verbunden. Hierdurch ist es mög-
lich, insgesamt 8 unterschiedliche Strahlmittel 30 mit

1 abweichenden Schüttgewichten zu kalibrieren und program-
mieren. Eine mit der Strahlmittelwahl S1, ... verbundene
Steuereinheit 24 hat die Möglichkeit, diese acht unter-
5 schiedlichen Strahlmittel 30 automatisch am Korrelator
25 abzurufen. Die Steuereinheit 24 ist weiterhin mit
einem Syslineregler verbunden. Bei dem Syslineregler
handelt es sich um einen mikroporzessorgesteuerten Uni-
versalregler für Regelstrecken. Er ist ebenfalls mit dem
10 Correlator 25 und über einen 4-Quadranten-Regler 24 mit
dem Gleichstrommotor 7 verbunden. Der 4-Quadranten-
Regler 24 liegt über einen Transformator 23 an Netz N.
Hervorzuheben ist, daß der Syslineregler beim Starten
sofort direkt zum vorgegebenen Sollwert regelt, so daß
15 sich die Einstrahlzeit um ca. 35 s verringert.

Wesentlich ist, daß sich an die Nachlaufstrecke 11 des
Fallrohrs 28 eine Mischkammer 12 anschließt.

20 Die Mischkammer 12 ist im Detail in den Figuren 2 und 3
wiedergegeben. Sie besteht aus einem Kammerrohr 123, auf
dem sich ein Materialzuführungs-Anschluß 125 befindet,
mit dem die Nachlaufstrecke 11 des Fallrohrs 28 direkt
verbunden ist. An einem Ende ist das Kammerrohr 123 mit
25 einer Kammerrückwand 130 verschlossen. Auf der Kammer-
rückwand 130 ist ein Gewinding 122 positioniert. Durch
den Gewinding 122 und die Kammerrückwand 130 ist eine
verstellbare Treibdüse 121 geführt. Um eine stufenlose
Verstellung gewährleisten zu können, trägt sie auf ihrer
30 Außenseite ein Außengewinde 122'. Um ein Auswechseln der
Treibdüse nach einem Verschleiß erleichtern zu können,
ist die Kammerrückwand 130 mit Feststellschrauben 133,
wie auch Fig. 4 zeigt, von dem Kammerrohr 123 lösbar.

35 Vom gegenüberliegenden Ende des Kammerrohrs 123, an das
sich ein Strahlschlauch 13 mit einer Strahldüse 14 an-
schließt ist ein Diffusor-Förder-Einsatz 124 angeordnet.

1 Um auch hier ein Auswechseln nach einem Verschleiß zu erleichtern, ist der Diffusor-Förder-Einsatz 124 lösbar mit dem Vakuumrohr 123 verbunden.

5 Durch die beschriebenen Einzelteile wird die Mischkammer 12 in folgende Bereiche unterteilt:

- einen Mischraum 126, der vom Ausgang der Treibdüse 121 bis zum Beginn des Diffusor-Förder-Einsatzes 124 reicht,
- 10 - einen Diffusor 127, der im inneren Querschnitt des Kammerrohrs 123 konisch auf den inneren Durchmesser des Strahlschlauchs 13 verringert,
- ein Mischrohr 128, das sich an den Diffusor 127 anschließt und
- 15 - ein Förderrohr 129, das durch den Strahlschlauch 13 realisiert wird.

Der Mischraum 126 kann durch die veränderbare Treibdüse 121 verstellt werden. Sie ist so ausgebildet, daß die Ausströmverluste gleich Null gehalten werden. Dadurch ist es möglich, den vollen Druck in Geschwindigkeitsenergie umzusetzen. Im sich daran anschließenden Diffusor 127 wird die kinetische Energie in Druck umgesetzt. In der nachfolgenden Strecke des Mischrohrs 128 erfolgt eine gute Durchmischung der Druckluft und des Strahlmittels 30, so daß ein Druckluft-Strahlmittel-Gemisch die Mischkammer 12 verläßt, das mit hoher Geschwindigkeit die Strahldüse erreicht. Durch dieses Durchmischen wird gesichert, daß jedes Korn des Strahlmittels voll zur Geltung gelangen kann.

Die Treibdüse 121 der Mischkammer 12 ist an einer Druckluftleitung 29 angeschlossen. Mit der Druckluftleitung 29 ist gleichfalls über ein Belüftungsventil 18 der Kessel 1 und über ein weiteres Belüftungsventil 19 und eine sich daran anschließende Luftdrossel 21 der obere Kessel 2 angeschlossen. Ein nach dem Abzweig zum Kessel

1 2 in der Druckluftleitung 29 angeordnetes Entlüftungs-
ventil sichert den Bereich der übrigen Leitungen an
sich.

5 Um einen möglichst konstanten und exakten Druck der
Druckluft zu erhalten, ist unmittelbar hinter der Treib-
düse 121 der Mischkammer 12 ein Druckluftanschluß 17
installiert, der über einen Druckregler 15 geführt ist.
Mit Hilfe eines Manometers 16 ist der Druck der in die
10 Treibdüse strömenden Druckluft meßbar. Ein Druckmano-
meter 16' hingegen mißt den Druck der von dem Druckluft-
anschluß 17 ankommenden Druckluft.

Durch eine Druckausgleichsleitung 27 ist

- 15 - der Kessel 1,
- die Strahlmittelzuführung 6 und
- die unmittelbar in die Treibdüse einmündende Druck-
luftleitung 29 verbunden.

20 Durch die Druckausgleichsleitung 28 wird gesichert, daß
an allen den Stellen, an denen Strahlmittel 30 fließt,
ein gleicher Druck herrscht. So wird verhindert, daß
durch eventuelle Luftbewegungen Sekundär-Strahlmittel
gefördert wird.

25 Die Funktion der Strahleinrichtung, wie sie sich aus dem
dargestellten Ausführungsbeispiel ergibt, sei erläutert:

30 Über die Absperrklappe 3' wird Strahlmittel 30 in den
oberen Kessel 2 gegeben. Das Strahlmittel 30 fließt
dabei zum trichterförmigen Ausgang des Kessels 2 und
gelangt bei geöffneter Absperrklappe 3 in das Innere des
unteren Kessels 1. Das nachströmende Strahlmittel über-
steigt dabei den Meßraum der Min-Füllsonde 5 und danach
35 den der Max-Füllsonde 6. Ist der Meßpunkt der Max-Füll-
sonde 4 überschritten, wird durch einen Antrieb die
Sperrklappe 3 geschlossen.

1 Durch ein Öffnen der Absperrklappe 3" beginnt der Strahl-
vorgang. Hierbei fließt Strahlmittel 30 auf die Strahl-
mittelzuführung 6 zu.

5 Das Strahlmittel 30 gelangt bei einer gemäß Fig. 5a po-
sitionierten Dosierschnecke 60 über den Kesselanschluß-
stutzen 67 auf den Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang 70.
10 Entsprechend der Drehzahl der Dosierschnecke 60 und
bedingt durch die zuerst breitere Sektion 64.1 wird
durch die Rotation das Strahlmittel in die darauf-
folgenden Sektionen bis zur Sektion 64.n nach vorn (in
Fig. 5a nach links) befördert. Beim Eintreffen am
15 Zweigang-Wendelsteigungs-Ende 71 beginnt in den letzten
Sektionen 64 bereits das Strahlmittel auszutreten, um
dann in der letzten Sektion der Dosierschnecke diese
dann vollständig zu verlassen. Die konische Verjüngung
der Dosierschnecke 60 am Ende sorgt für ein gleich-
mäßiges Auslaufen der Zweigang-Schneckenwendel 25, 25'.

20 Wird hingegen anstelle eines sehr körnigen, insbesondere
runden und damit sehr leicht fließfähigen Strahlmittels
30 ein Aluminiumoxyd 320 eingesetzt, das hygroskopisch
und darüber hinaus durch die mehlähnliche Struktur nicht
25 rieselfähig ist, kommt es bei einer Positionierung der
Dosierschnecke 60 gemäß Fig. 5a zu einer Verklumpung des
Strahlmittels 30. Das auf die breiteren Sektionen 61,
... auftreffende Aluminiumoxyd 320 wird mit abnehmendem
Volumen zu den Sektionen 64.n hin immer mehr zusammenge-
30 drückt, so daß sich am Zweigang-Wendelsteigungs-Ende 71
zusammenhängende Streifen bilden, die durch die Rotation
der Dosierschnecke 60 als Klümpchen abfallend sich in
dieser Konstellation keinesfalls für eine weitere Ver-
arbeitung eignen.

35 Damit Aluminiumoxyd 320 bzw. andere Strahlmittel 30 mit
mehlähnlicher Konfiguration gut verarbeitet werden

1 können, wird die Dosierschnecke 60 herausgenommen und
die bereits beschriebene und in Fig. 5b dargestellte
Dosierschnecke 60' eingesetzt. In diesem Fall gelangt
das mehlartige Aluminiumoxyd 320 auf die engen Sektionen
5 64'.1 am Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang 70'. Dadurch,
daß die Sektionen immer großräumiger werden, übernimmt
die rotierende Dosierschnecke 60' hier die Auflockerung
und Pulverisierung, d. h. das Trennen der einzelnen
Körner des Aluminiumoxyds aus einem zusammenhängenden
10 Haufen. Durch die breiter werdenden Sektionen von 64'.1
zu 64'.n hin liegt das Aluminiumoxyd 320 als eingesetz-
tes Strahlmittel 30 immer weiter auseinandergezogen auf
den Grund der Schneckenwelle 61 der Dosierschnecke 60'.
Verbunden mit den Drehbewegungen der Dosierschnecke wird
15 das Trennen der einzelnen Körner voneinander vollzogen.

Das positionierte und vereinzelte Strahlmittel 30 ge-
langt zum Rohranschluß 69. Hier fällt das Strahlmittel
30 im freien Fall durch das Fallrohr 28. Insbesondere
20 dadurch, daß durch die umgekehrte Steigung der Dosier-
schnecke 60' das Aluminiumoxyd 320 entklumpt ist, ist
ein gleichmäßiger Durchfluß gegeben. Gleiches gilt auch
für fließfähige Strahlmittel. In der Vorlaufstrecke 9
erhält dabei das Strahlmittel 30 eine entsprechende
25 gleichmäßige Geschwindigkeit. Beim Passieren des Durch-
flußaufnehmers 10 wird ein entsprechendes Meßwertsignal
durch die Kapazitätsänderung erzeugt und an den Korre-
lator über den Syslineregler weitergegeben. Dieser
stellt entsprechend der Strahlmittelwahl und anderer
30 Parameter die Dosierschnecke 60 so ein, daß die erfor-
derliche Menge an Strahlmittel in den Materialzufüh-
rungs-Anschluß 125 der Mischkammer 12 gelangt, um danach
wieder frei in den Mischraum 126 zu fallen. Im Mischraum
wird das Strahlmittel 30 von der aus der Treibdüse 121
35 austretenden Druckluft mitgerissen und in den Diffusor
127 des Diffusor-Förder-Einsatz 124 gegeben. Im Diffusor
127 erhält die Druckluft und das Strahlmittel eine

erforderliche Geschwindigkeit, die durch die Stellung der Treibdüse 121 im Mischraum 126 geregelt werden kann. In dem daran anschließenden Mischrohr 128 werden Strahlmittel und Druckluft wirksam durcheinander gewirbelt. Da keine laminare, sondern eine turbulente Strömung in diesem Abschnitt vorhanden ist, wird dafür gesorgt, daß jedes Korn des Strahlmittels 30, selbst dann, wenn es die negativen Strömungs-Eigenschaften von Aluminiumoxyd 320 aufweist, voll vereinzelt wird. Das Druckluft-Strahlmittel-Gemisch gelangt mit einer sehr hohen und wie bereits erläutert durch die Stellung der Treibdüse 121 regelbaren Geschwindigkeit aus der Strahldüse 14.

Die Druckausgleichsleitung 27 sorgt dabei dafür, daß im Kessel 1, der Strahlmittelzuführung 6 und der Strahlkammer 12 der gleiche Druck herrscht. Nimmt das Strahlmittel ab, kann es ohne Unterbrechung des Strahlvorgangs durch Öffnen der Absperrklappe 3 aus dem oberen Kessel 2 nachgefüllt werden.

Durch das Zusammenarbeiten der Kessel 1 und 2, die besondere Ausgestaltung und Positionierung der Dosierschnecke 60 in der Strahlmittelzuführung 6, der Mengenermittlung und Steuerung in dem Fallrohr 28 und das gezielte Beschleunigen in der Mischkammer 12, die in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, werden jederzeit reproduzierbare Verarbeitungswerte gewährleistet.

Um die Reproduzierbarkeit gewährleisten zu können, muß gesichert werden, daß bei einem Einsatz eines anderen Strahlmittels die Reste des Strahlmittels 30, die für den vorherigen Strahlungsvorgang eingesetzt wurden, restlos aus der Strahleinrichtung entfernt werden. Hierzu wird die Strahleinrichtung über einen Spülanschluß 32 mit Druckluft "bespült". Um den Spülvorgang auch in der Strahlmittelzuführung 6 wirksam durchführen zu können,

1 wird die Dosierschnecke 60 im Schneckenrohr 66 so
positioniert, daß sich das Zweigang-Wendelsteigungs-
71 gegenüber dem Kesselanschlußstutzen 67 und der
Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang 70 am Rohranschluß 67
5 positioniert ist (vgl. Fig. 5b). Hierdurch wird - ebenso
wie bei der Dosierschnecke 60' - erreicht, daß der beim
Spülvorgang eingesetzten Druckluft kein Widerstand
entgegengesetzt wird. Vielmehr fördert die umgekehrt
positionierte Steigung der Zweigang-Schneckenwendel 65,
10 65' die Spülwirkung der Druckluft, so daß gesichert ist,
daß sämtliche Reste des vorherigen Strahlmittels 30 auch
aus der Dosierschnecke 60 entfernt sind. Das ist immer
dann von Bedeutung, wenn mehlähnliche Strahlmittel zum
Einsatz kommen. Auch wenn die einzelnen Sektionen bei
15 umgekehrt positionierter Dosierschnecke immer breiter
werden, können in Eckbereichen Strahlmittelreste
haftenbleiben. Das wirksame Ausspülen mit Druckluft
verhindert ein Vermischen dieser Reste mit einem anderen
Strahlmittel anderer Konfiguration und sichert damit die
20 Reproduzierbarkeit der einzelnen Strahlwerte ab.

Im Laufe der einzelnen Strahlvorgänge wird die Treibdüse
121 angegriffen. Die in den Figuren 2 und 3 gezeigten
kantigen Abschlüsse runden ab, wodurch sich die Geschwin-
25 digkeiten des Druckluft-Strahlmittel-Gemisches verändern
können. In diesem Fall wird entweder die Treibdüse 121
herausgedreht und durch eine neue ersetzt. Ist darüber
hinaus das Gewinde verschlissen, wird die gesamte
Kammerrückwand 130 durch ein Lösen der Feststellschrau-
30 ben 133 (vgl. Fig. 4) vom Mischrohr 128 gelöst und durch
eine neue Kammerrückwand 130 mit einem daran angebrach-
ten Gewinding 122 und einer darin befindlichen neuen
Treibdüse 121 ersetzt. Ein solcher genereller Austausch
kann auch dann vorgenommen werden, wenn durch den Ein-
35 satz einer Treibdüse 121 mit einem anderen Innendurch-
messer zur Erzeugung anderer Geschwindigkeitswerte
erforderlich ist.

1 Damit die Strahleinrichtung bei einem industriellen Ein-
satz wirksam und mit hoher Genauigkeit arbeiten kann,
5 wird vor Einsatz eines neuen Strahlmittels 30 ein Probe-
lauf durchgeführt. Hierbei wird anhand von Erfahrungs-
werten die Dosierschnecke 60 oder 60' eingesetzt und
ihre zu erwartende Umdrehungsgeschwindigkeit vorein-
gestellt. Danach wird die Treibdüse in die richtige
10 Position gebracht, um den Mischraum 126 die gewünschte
Größe für das Treiben des Strahlmittels 30 zu geben. Ist
die richtige Position der Treibdüse 121 festgestellt
worden, wird sie arretiert, damit es während der
Serienarbeiten zu keinen Verstellungen kommen kann.

15

20

25

30

35

1

5

Patentansprüche:

10

1. Vorrichtung zum Dosieren von körnigen, rieselfähigen Materialien, insbesondere Strahlmittel (30), welche durch einen Strahlmittelschlauch (13) mittels Druckluft einer Strahldüse (14) zuführbar sind, mit folgenden weiteren Teilen:

15

- wenigstens einem geschlossenen Kessel (1, 2), in dem sich ein Vorrat an körnigen, rieselfähigen Materialien (30) befindet,
- eine durch einen regelbaren Antrieb (7) angetriebene Strahlmittelzuführung (6), die eine Dosiereinrichtung (60, 60') umfaßt, die mit einem Aufnahmebereich (67), der unter dem ersten Kessel (1) positioniert ist, und einem Abgabebereich (69), der mit einem Fallrohr (28) verbunden ist, versehen ist,

20

25

- einem Durchflußaufnehmer (10) für den Materialdurchfluß im Fallrohr (28), der Meßsignale erzeugt,
- einer Auswerteeinheit (24, 25, 26), die mit dem Durchflußaufnehmer (10) und dem regelbaren Antrieb (7) verbunden ist und nach Verarbeitung der empfangenen Meßsignale und einem Vergleich mit einem vorgegebenen Sollwert die Drehgeschwindigkeit der Dosiereinrichtung (60, 60') so einstellt, daß ein gleichmäßiger und kontrollierter Durchsatz des Materials (30) gewährleistet ist, und

30

35

- einer Mischkammer (12), die mit dem, dem Abgabebereich (69) der Strahlmittelzuführung (6) entgegengesetzten Ende des Fallrohrs (28) verbunden ist und die ein Kammerrohr (123) aufweist, das auf

1 der einen Seite mit einer Kammerrückwand (130)
verschlossen ist, durch die eine verstellbare, mit
der Druckluft beaufschlagte Treibdüse (121) unter-
halb der Verbindungsstelle (125) zwischen dem Fall-
rohr (28) und dem Kammerrohr (123) in das Kammer-
rohr (123) hineinragt, und in das auf der entgegen-
gesetzten Seite, an der der Strahlmittelschlauch
(13) angeschlossen ist, ein Diffusor-Förder-Ein-
satz (124) angeordnet ist.

- 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiereinrichtung als eine Dosierschnecke
(60, 60') mit einer Zweigang-Schneckenwendel ausge-
bildet ist, deren Steigung zum Abgabebereich (69)
15 hin umpositionierbar ist und die sich vom Zweigang-
Wendelsteigungs-Anfang (70, 70') zum Zweigang-Wendel-
steigungs-Ende (71, 71') verjüngt.
- 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiereinrichtung als Vibrationsförderer
ausgebildet ist.
- 25
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dosierschnecke
(60) derart ausgebildet ist, daß die Steigung der
Zweigang-Schneckenwendel (65, 65') vom Zweigang-
Wendelsteigungs-Anfang (70) zum Zweigang-Wendelstei-
gungs-Ende (71) unter Verkleinerung von ersten
Sektionen (64.1, ... 64.n) kontinuierlich abnimmt.
- 30
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Dosier-
schnecke (60') derart ausgebildet ist, daß die
Steigung der Zweigang-Schneckenwendel (65, 65') vom
Wendelsteigungs-Anfang (70') zum Wendelsteigungs-
Ende (71') unter Vergrößerung von zweiten Sektionen
35 (64'.1, ... 64'.n) kontinuierlich zunimmt.

- 1
3
5
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierschnecke (60,
60') im Schneckenrohr vom Zweigang-Wendelsteigungs-
Anfang (70, 70') zum Zweigang-Wendelsteigungs-Ende
(71, 71') unter dem Aufnahmebereich (67)
umanordnenbar ist.
- 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckausgleichs-
leitung (27) mit dem ersten Kessel (1), einem
Druckausgleichs-Anschluß (62) der Strahlmittelzu-
führung (6) und der Treibdüse (121) der Mischkammer
15 (12) verbunden ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß über dem ersten Kessel
(1) ein zweiter Kessel (2) angeordnet ist.
- 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da-
durch gekennzeichnet, daß der erste Kessel (1), der
zweite Kessel (2) und die Treibdüse (121) an einer
Druckluftleitung (29) angeschlossen sind.
- 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, da-
durch gekennzeichnet, daß an der Kammerrückwand
(130) ein Gewinding (122) angeordnet ist, in dem
die Treibdüse (121) mit einem auf ihr eingebrachten
30 Außengewinde (122') verstellbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, da-
durch gekennzeichnet, daß die Materialverbindungs-
stelle zwischen Fallrohr (28) und dem Kammerrohr
35 (123) als Materialzuführungs-Anschluß (125) oder
Materialzuführungs-Doppeltrichter ausgebildet ist.

1

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor-Förder-Einsatz (124) in einen hinter der durch die Treibdüse (121) veränderbaren Mischraum (126) angeordneten Diffusor (127) und einen sich anschließenden Mischrohr (128) unterteilt.

5

10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibdüse (121) austauschbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit besteht aus

15

- einem Correlator (25) mit einer Strahlmittelwahl (S1, ... S8), der an dem Durchflußaufnehmer (10) anliegt,

- einem Syslineregler (26), der mit dem Correlator (25) verbunden ist,

20

- einer Steuereinheit (24), die bidirektional an dem Syslineregler (26) und jeweils unidirektional an der Strahlmittelwahl (S1, ... S8) des Correlators (25) und dem regelbaren Antrieb (7) der umpositionierbaren Dosierschnecke (60, 60') angeordnet ist.

25

30

35

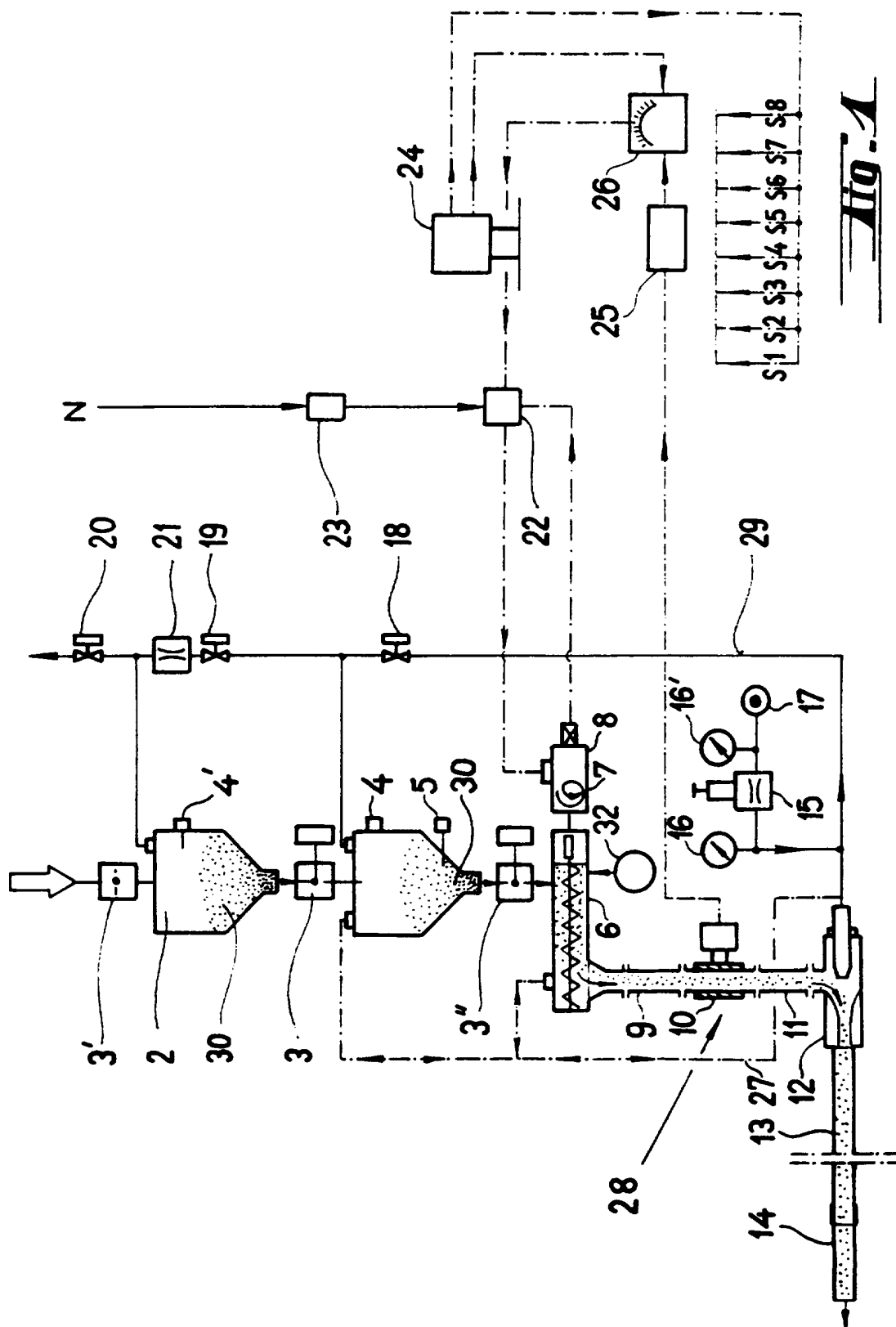


Fig. 1

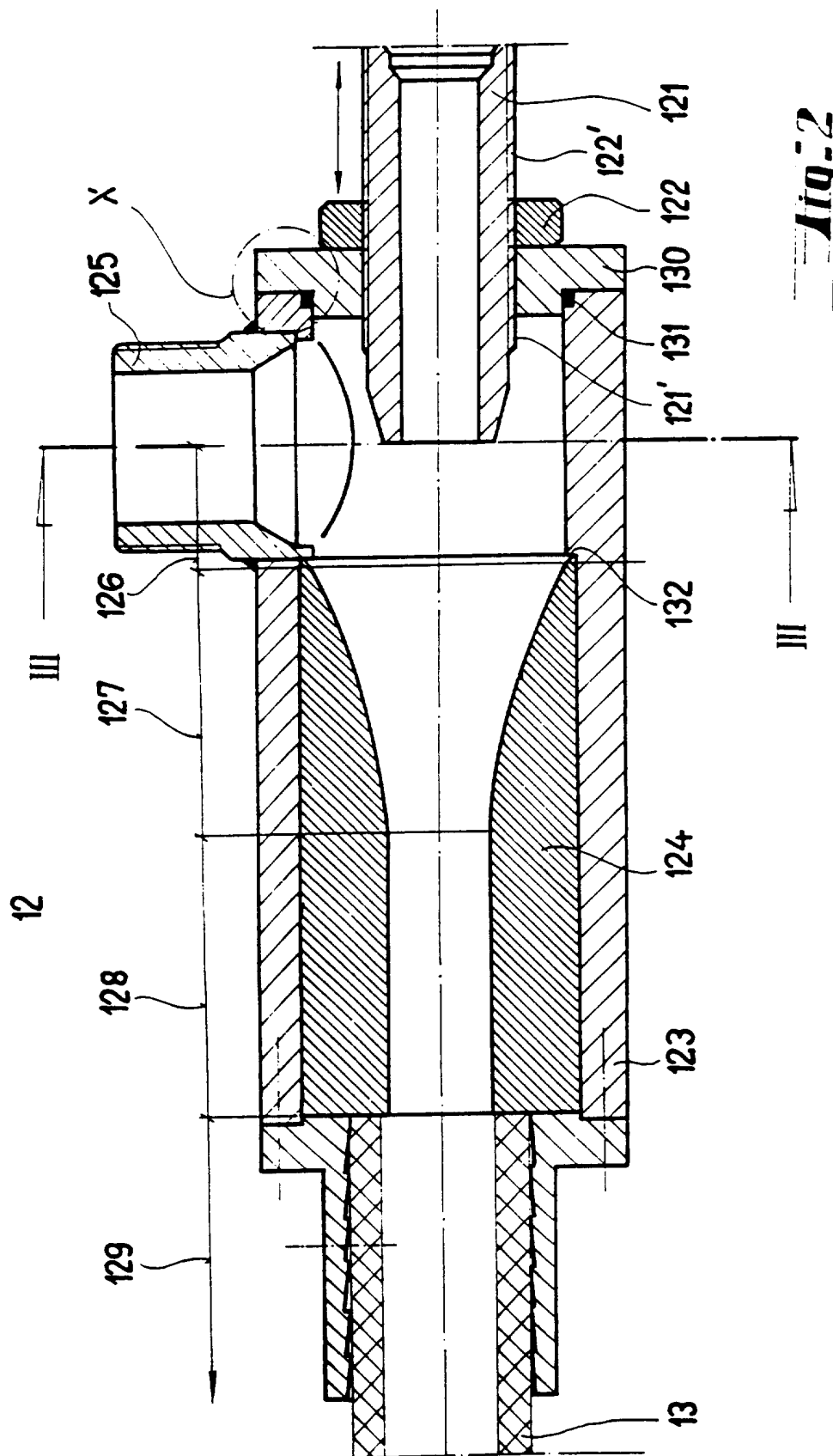


Fig. 2

3/5

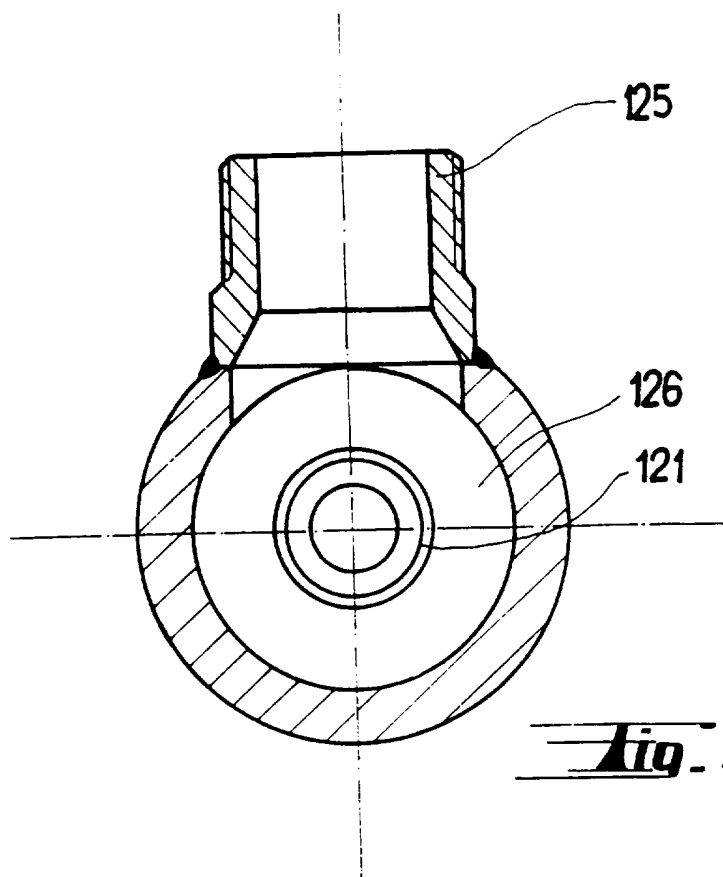


Fig. 3

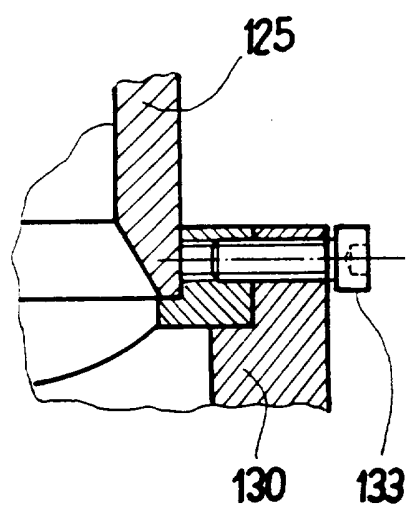


Fig. 4

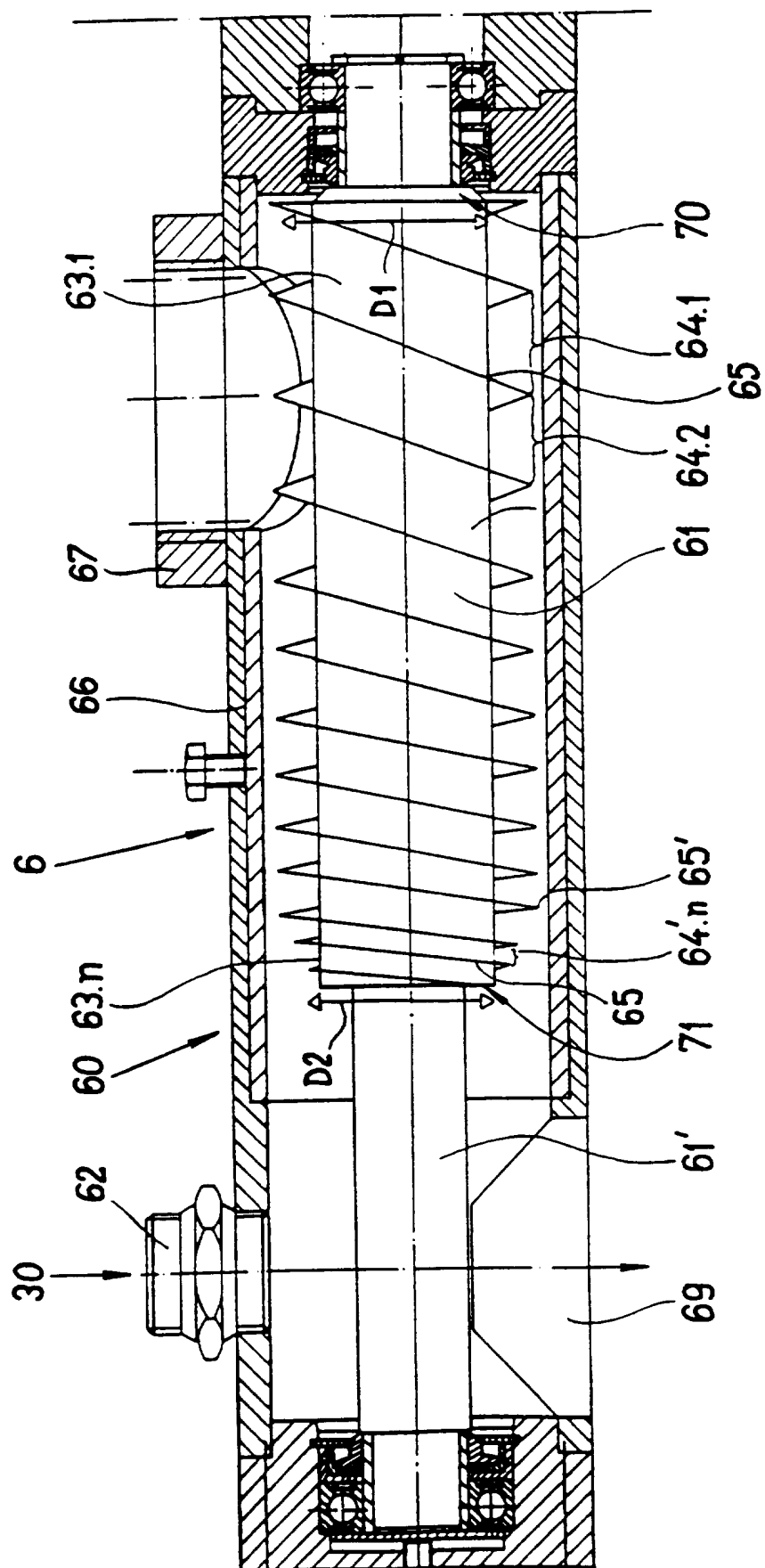
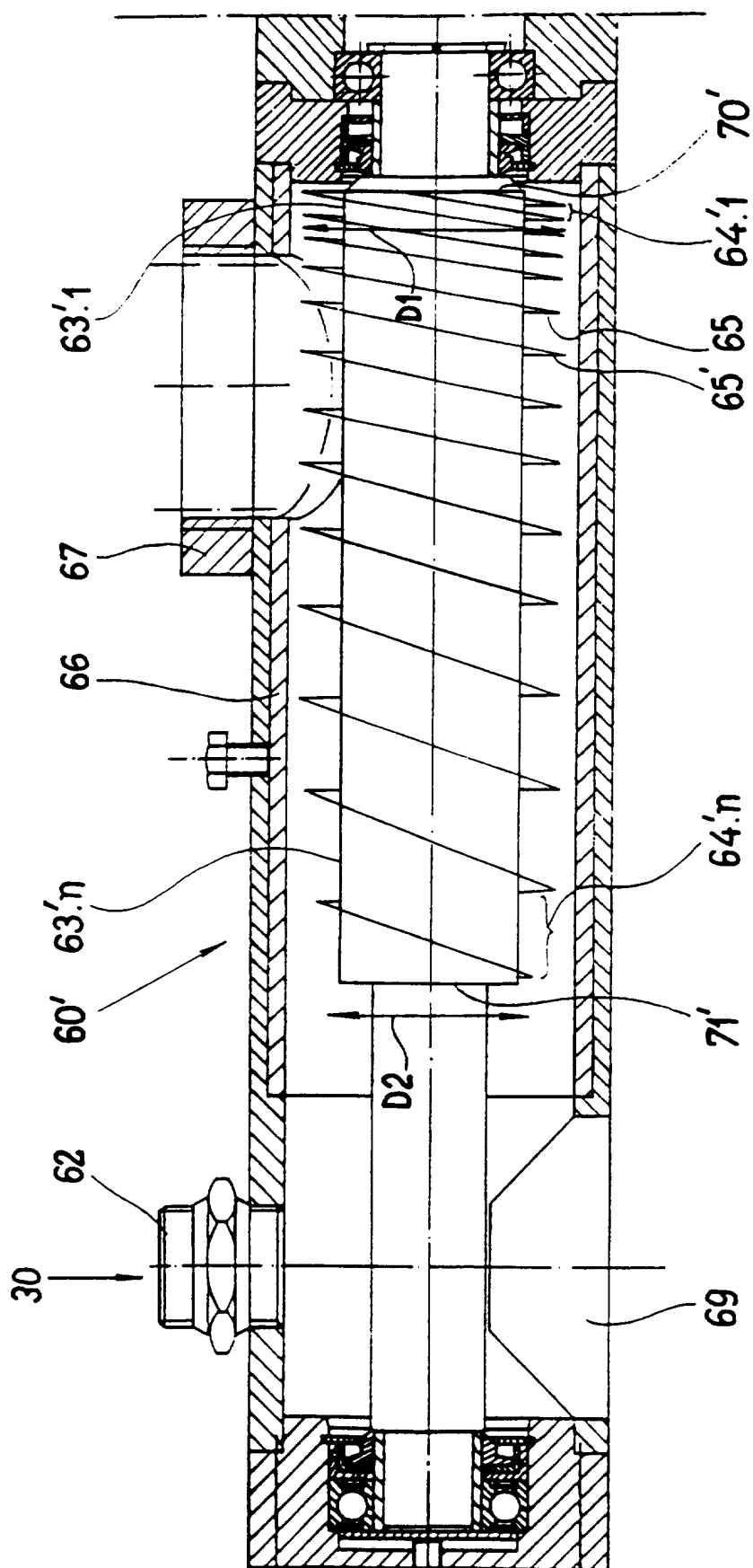


Fig. 5a

5/5

**Fig. 5 b**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/04851

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B24C7/00

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 6 B24C

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.
Y	EP,A,0 578 132 (SCHLICK HEINRICH GMBH CO KG) 12 January 1994 cited in the application	1,4,6, 12,13
A	see the whole document ---	7,14
Y	US,A,2 365 250 (CROWLEY) 19 December 1944 cited in the application see figure 4 ---	1,4,6, 12,13
A	GB,A,2 182 628 (METAL IMPROVEMENT CO) 20 May 1987 cited in the application see the whole document ---	3,14
A	GB,A,1 011 822 (F.L.SMIDHT & CO. A/S) 1 December 1965 see the whole document ---	5
	-/--	

☒ 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
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 February 1997

Date of mailing of the international search report

27.02.97

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

M. Petersson

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/EP 96/04851

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,31 31 002 (CAFTANAT SERGIU DIPL ING) 24 March 1983 see figure 1 ---	8
A	US,A,2 520 566 (SARGROVE) 29 August 1950 see column 5, last paragraph; figure 4 ---	10
A	EP,A,0 407 197 (LYNN WILLIAM R) 9 January 1991 ---	
A	GB,A,2 146 807 (BIR PLC) 24 April 1985 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/04851

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0578132	12-01-94	DE-C- 4222073 ES-T- 2089643	23-12-93 01-10-96
US-A-2365250	19-12-44	NONE	
GB-A-2182628	20-05-87	US-A- 4693102 DE-A- 3637445 FR-A- 2589381 JP-A- 62162474 SE-A- 8604623	15-09-87 07-05-87 07-05-87 18-07-87 06-05-87
GB-A-1011822		NONE	
DE-A-3131002	24-03-83	NONE	
US-A-2520566	29-08-50	NONE	
EP-A-0407197	09-01-91	CA-A- 2020333 US-A- 5256703 US-A- 5146716 US-A- 5325638	08-01-91 26-10-93 15-09-92 05-07-94
GB-A-2146807	24-04-85	US-A- 4614100	30-09-86

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/04851

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B24C7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B24C

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.
Y	EP,A,0 578 132 (SCHLICK HEINRICH GMBH CO KG) 12.Januar 1994 in der Anmeldung erwähnt	1,4,6, 12,13
A	siehe das ganze Dokument ---	7,14
Y	US,A,2 365 250 (CROWLEY) 19.Dezember 1944 in der Anmeldung erwähnt	1,4,6, 12,13
A	siehe Abbildung 4 ---	3,14
A	GB,A,2 182 628 (METAL IMPROVEMENT CO) 20.Mai 1987 in der Anmeldung erwähnt	5
A	siehe das ganze Dokument ---	
	GB,A,1 011 822 (F.L.SMIDHT & CO. A/S) 1.Dezember 1965 siehe das ganze Dokument ---	
	--- -/--	

☒ 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

7. Februar 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27.02.97

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

Bevollmächtigter Bediensteter

M. Petersson

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I. rationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/04851

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,31 31 002 (CAFTANAT SERGIU DIPL ING) 24.März 1983 siehe Abbildung 1 ---	8
A	US,A,2 520 566 (SARGROVE) 29.August 1950 siehe Spalte 5, letzter Absatz; Abbildung 4 ---	10
A	EP,A,0 407 197 (LYNN WILLIAM R) 9.Januar 1991 ---	
A	GB,A,2 146 807 (BIR PLC) 24.April 1985 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/04851

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0578132	12-01-94	DE-C- 4222073 ES-T- 2089643	23-12-93 01-10-96
US-A-2365250	19-12-44	KEINE	
GB-A-2182628	20-05-87	US-A- 4693102 DE-A- 3637445 FR-A- 2589381 JP-A- 62162474 SE-A- 8604623	15-09-87 07-05-87 07-05-87 18-07-87 06-05-87
GB-A-1011822		KEINE	
DE-A-3131002	24-03-83	KEINE	
US-A-2520566	29-08-50	KEINE	
EP-A-0407197	09-01-91	CA-A- 2020333 US-A- 5256703 US-A- 5146716 US-A- 5325638	08-01-91 26-10-93 15-09-92 05-07-94
GB-A-2146807	24-04-85	US-A- 4614100	30-09-86