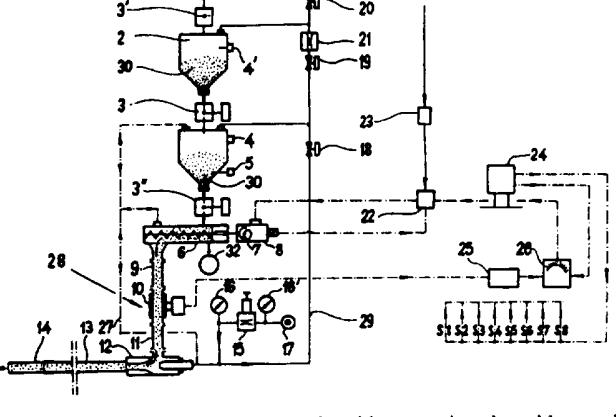




PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : 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)		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).			
(30) Prioritätsdaten: 195 41 228.1 6. November 1995 (06.11.95) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>			
(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).					
(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					
<p>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.</p>					
					

(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 Strahlmittelzuführung (6), die eine Dosiereinrichtung umfaßt, die mit einem Aufnahmehbereich, der unter dem Kessel (1) positioniert ist, und einem Abgabebereich, der mit einem Fallrohr (28) verbunden ist, versehen ist. 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 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

Vorrichtung zum Dosieren von körnigen, rieselfähigen
10 Materialien, insbesondere Strahlmittel

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

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der
EP-A-0 578 132 bekannt. Unter einem Kessel, der mit
20 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 angeordne-
25 tes 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 Drehgeschwindig-
30 keit der Dosierschnecke eingestellt.

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

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

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

20 Aus der US 2,365,250 ist eine Reinigungseinrichtung
bekannt, bei der unter einer Strahlmittelzuführung eines
Strahlmitteltrichters ein Mischglied angeordnet ist. Das
Mischglied besteht aus einer Quer- und einer Längs-
bohrung, die mit einer Mischkammer verbunden sind. In
25 die Bohrung ist ein Nippel montiert, der mit seiner
Spitze hinter der Verbindungsstelle der Querbohrung und
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 umfaßt, der mit granulatförmigem Medium über einen Trichter versorgt wird. Die Förderschnecke wird mittels eines Schrittmotors angetrieben, um das in den Einlaß 10 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.

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

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

1 wird. Da die Rchrleitung mit Druckluft beaufschlagt ist,
wird das Strahlmittel zum Förderkreisstrom mitgerissen
und zur Strahldüse geführt. Zur Vergleichmäßigung des zu
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 Erfnungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale
des Anspruchs 1 gelöst.

25 Die mit der Erfnung 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-Geschwin-
digkeit verliehen wird.

5 Die Dosiereinrichtung kann als Vibrationsförderer oder
Dosierschnecke ausgebildet sein.

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

15 Hierdurch ist es möglich, durch die umpositionierbare
Steigung der Dosierschnecke körnige, rieselfähige
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-Wendel-
steigungs-Ende unter dem Aufnahmebereich umanordnenbar
sein.

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

1 die Steigungsverjüngung, wird das Strahlmittel kompri-
miert 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-Wendelstei-
gungs-Anfang unter dem Aufnahmebereich positioniert.
10 Durch diese Umpositionierung der Steigung gegenüber der
ersten Ausführungsform der Dosierschnecke wird erreicht,
daß das ankommende mehlähnliche Material, insbesondere
Strahlmittel auf die schmaleren Sektionen der Dosier-
schnecke fällt. Durch die sich nun kontinuierlich
15 vergrößernden Sektionen der Zweigang-Schneckenwendel
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
20 effektiv eingesetzt werden können. Von besonderem
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 Aufnahm-
bereich und das konisch verbreiterte Schneckenende am
Abgabebereich positioniert ist, wird der durch die
30 Strahlmittelzuführung fließenden Druckluft kein Wider-
stand 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 umpostioniert. 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
sorg auch hier der umgekehrte Verlauf der Zweigang-
Schneckenwendel für ein verstärktes Wirksamwerden der
Druckluft, so daß sämtliche Strahlmittelreste entfernt
10 werden können.

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

20 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
sorgt für ein gleichmäßiges Nachfließen des Materials,
insbesondere des Strahlmittels.

25 Um einen kontinuierlichen Strahlmittelbetrieb zu ge-
währleisten, ist über dem ersten Kessel ein zweiter
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 Gewindering 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
10 Mischraum der Mischkammer faller kann. Die Materialver-
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
15 möglich. Je enger der Querschnitt vom Trichtereingang
zum Trichterausgang wird, um so eher eine Materialkon-
zentration möglich. Der Einsatz des Doppeltrichters
bewirkt darüberhinaus eine dosierende Funktion. Fällt
die Strahlmitteldosierung über die Dosierschnecke aus,
20 kann hierdurch für eine Übergangszeit eine Dosierung
vorgenommen.

25 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
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.

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

- 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 Syslineregler und jeweils unidirektional an der Strahlmittelwahl des Correlators und dem regelbaren Antrieb der umpositionierbaren Dosierschnecke angeordnet ist.

5 Hierdurch ist es möglich, durch die Strahlmittelwahl unterschiedliche Strahlmittel mit abweichenden Gewichten zu kalibrieren und zu programmieren. Die übergeordnete Steuereinheit hat die Möglichkeit, diese unterschiedlichen Strahlmittel automatisch am Correlator abzurufen. 10 Der Syslineregler sorgt dafür, daß der jeweilige Strahlvorgang 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 Injektorschleuse beschreibt, die aus vier Teilen besteht. Eine Treibdüse, an die sich eine Mischkammer anschließt. In der Mischkammer erweitert sich der aus der Treibdüse austretende Treibstrahl konisch, bevor er in ein Mischrohr einströmt. In einem sich daran anschließenden Diffusor wird die sich gebildete kinetische Energie der Luft in 20 Druck umgesetzt. Ist der Gegendruck in einer sich anschließenden Förderleitung gering, kann die Injektorschleuse als Saug-Druck-Injektor wirken. Allerdings wird die Injektor-Schleuse lediglich als pneumatische Förderanlage zum Befördern von Fördergütern aus Behältern verwendet. Mit Hilfe der nach dem beschriebenen Prinzip arbeitenden Saug-Druck-Förderanlagen kann Getreide aus 25 Schiffen entladen werden, PE-Pulver befördert oder Schaum-Polystyrol-Perlen und Styrophil gefördert werden. Außerdem ist die Injektorschleuse im beschriebenen Aufbau nicht für Strahlanlagen einsetzbar.

30 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
Kessels 2 ist eine Max-Füllstandssonde 4' angeordnet, um
den maximalen Füllstand des Strahlmittesl 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
5 Absperrklappe 3" unterbrochen eine Strahlmittelzuführung
6 angeordnet.

10 Die Strahlmittelzuführung besteht, wie im Detail die
Fig. 5a und 5b zeigen, aus einem Schneckenrohr 66 und
einer darin rotierenden Dosierschnecke 60, 60'. Die
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 schmäler. Bei einer
25 Dosierschnecke 60' gemäß Fig. 5b wird mit abnehmender
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
30 Zweigang-Schneckenwendel 65, 65' eine Schneckenwelle 61
und das Schneckenrohr 66 begrenzt sind. Die so
beschriebene Dosierschnecke 60, 60' wird in Drehlagern
im Schneckenrohr 66 drehbar gehalten.

35 Im Schneckenrohr befindet sich ein Kesselanschlußstutzen
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-
10 steigungs-Ende 71 unterhalb des Kesselanschlußstutzens
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
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 einen 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
30 einen Meßwertkondensator. Die absolute Kapazitätsände-
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
35 wird in ein störsicheres Puls-Frequenz-Modulationssignal
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 programmieren. Eine mit der Strahlmittelwahl S1, ... verbundene Steuereinheit 24 hat die Möglichkeit, diese acht unterschiedlichen 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 Universalregler für Regelstrecken. Er ist ebenfalls mit dem Correlator 25 und über einen 4-Quadranten-Regler 24 mit dem Gleichstrommotor 7 verbunden. Der 4-Quadranten-Regler 24 liegt über einen Transfomator 23 an Netz N. Hervorzuheben ist, daß der Syslineregler beim Starten sofort direkt zum vorgegebenen Sollwert regelt, so daß sich die Einstrahlzeit um ca. 35 s verringert.

15

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 einer Kammerrückwand 130 verschlossen. Auf der Kammerrückwand 130 ist ein Gewindering 122 positioniert. Durch den Gewindering 122 und die Kammerrückwand 130 ist eine verstellbare Treibdüse 121 geführt. Um eine stufenlose Verstellung gewährleisten zu können, trägt sie auf ihrer 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.

25

30

35

Vom gegenüberliegenden Ende des Kammerrohrs 123, an das sich ein Strahlschlauch 13 mit einer Strahldüse 14 anschließt 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.

20 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 Geschwindigkeits-energie umzusetzen. Im sich daran anschließenden Diffusor 127 wird die kinetische Energie in Druck umgesetzt. In der nachfolgenden Strecke des Mischrohrs 128 erfolgt 25 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 30 zur Geltung gelangen kann.

35 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 Luftpresse 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.

15 Durch eine Druckausgleichsleitung 27 ist
- 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 Strahlvorgang. Hierbei fließt Strahlmittel 30 auf die Strahlmittelzuführung 6 zu.

5

Das Strahlmittel 30 gelangt bei einer gemäß Fig. 5a positionierten Dosierschnecke 60 über den Kesselanschlußstutzen 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 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 gleichmäßiges 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 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 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 Verarbeitung 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 eingesetztes
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 gelangt zum Rohranschluß 69. Hier fällt das Strahlmittel 30 im freien Fall durch das Fallrohr 28. Insbesondere dadurch, daß durch die umgekehrte Steigung der Dosierschnecke 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 gleichmäßige Geschwindigkeit. Beim Passieren des Durchflußaufnehmers 10 wird ein entsprechendes Meßwertsignal durch die Kapazitätsänderung erzeugt und an den Korrektor über den Syslineregler weitergegeben. Dieser stellt entsprechend der Strahlmittelwahl und anderer Parameter die Dosierschnecke 60 so ein, daß die erforderliche Menge an Strahlmittel in den Materialzuführungs-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 austretenden Druckluft mitgerissen und in den Diffusor 127 des Diffusor-Förder-Einsatz 124 gegeben. Im Diffusor 127 erhält die Druckluft und das Strahlmittel eine

- 1 erforderliche Geschwindigkeit, die durch die Stellung
der Treibdüse 121 im Mischraum 126 geregelt werden kann.
In dem daran anschließenden Mischrohr 128 werden
5 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
10 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 Strahl-
düse 14.
- 15 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
20 oberen Kessel 2 nachgefüllt werden.
- 25 Durch das Zusammenarbeiten der Kessel 1 und 2, die be-
sondere Ausgestaltung und Positionierung der Dosier-
schncke 60 in der Strahlmittelzuführung 6, der Mengen-
ermittlung 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 repro-
duzierbare Verarbeitungswerte gewährleistet.
- 30 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. Hier-
zu wird die Strahleinrichtung über einen Spülanschluß 32
35 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-Wendelsteigungsende
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
haftengeblieben. 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-
digkeiten des Druckluft-Strahlmittel-Gemisches verändern
25 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-
ben 133 (vgl. Fig. 4) vom Mischrohr 128 gelöst und durch
30 eine neue Kammerrückwand 130 mit einem daran angebrach-
ten Gewindering 122 und einer darin befindlichen neuen
Treibdüse 121 ersetzt. Ein solcher genereller Austausch
kann auch dann vorgenommen werden, wenn durch den Ein-
satz einer Treibdüse 121 mit einem anderen Innendurch-
35 messer zur Erzeugung anderer Geschwindigkeitswerte
erforderlich ist.

1

Damit die Strahleinrichtung bei einem industriellen Einsatz wirksam und mit hoher Genauigkeit arbeiten kann, wird vor Einsatz eines neuen Strahlmittels 30 ein Probe-
5 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

Patentansprüche:

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:

- 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,
- 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
- 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) unterhalb der Verbindungsstelle (125) zwischen dem Fallrohr (28) und dem Kammerrohr (123) in das Kammerrohr (123) hineinragt, und in das auf der entgegengesetzten Seite, an der der Strahlmittelschlauch (13) angeschlossen ist, ein Diffusor-Förder-Einsatz (124) angeordnet ist.
- 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung als eine Dosierschnecke (60, 60') mit einer Zweigang-Schneckenwendel ausgebildet ist, deren Steigung zum Abgabebereich (69) hin umpositionierbar ist und die sich vom Zweigang-Wendelsteigungs-Anfang (70, 70') zum Zweigang-Wendelsteigungs-Ende (71, 71') verjüngt.
- 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung als Vibrationsförderer ausgebildet ist.
- 20
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-Wendelsteigungs-Ende (71) unter Verkleinerung von ersten Sektionen (64.1, ... 64.n) kontinuierlich abnimmt.
- 25
- 30
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Dosierschnecke (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 (64'.1, ... 64'.n) kontinuierlich zunimmt.
- 35

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.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckausgleichsleitung (27) mit dem ersten Kessel (1), einem Druckausgleichs-Anschluß (62) der Strahlmittelzuführung (6) und der Treibdüse (121) der Mischkammer (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.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kessel (1), der zweite Kessel (2) und die Treibdüse (121) an einer Druckluftleitung (29) angeschlossen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kammerrückwand (130) ein Gewindering (122) angeordnet ist, in dem die Treibdüse (121) mit einem auf ihr eingebrachten Außengewinde (122') verstellbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialverbindungsstelle zwischen Fallrohr (28) und dem Kammerrohr (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.

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

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

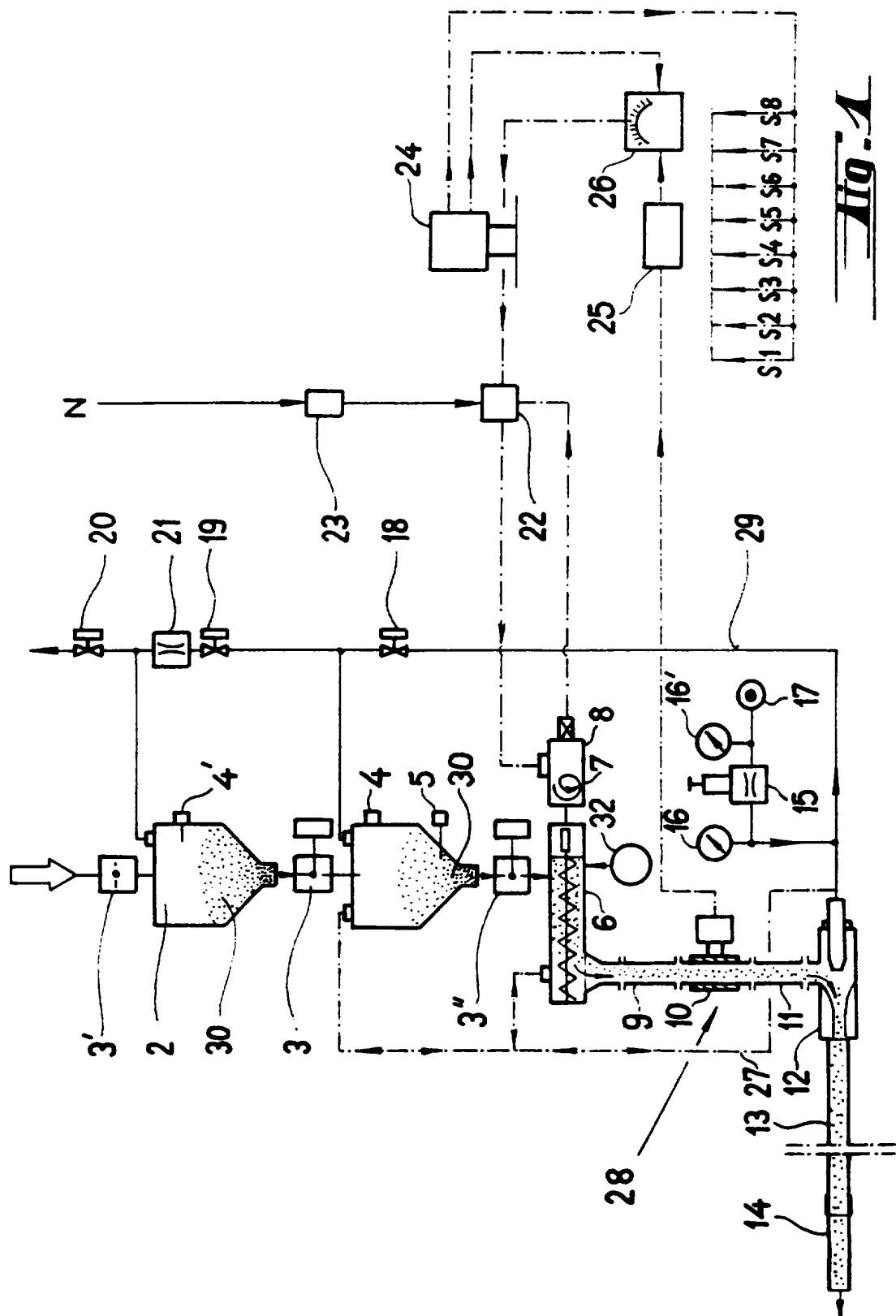
- einem Correlator (25) mit einer Strahlmittelwahl (S1, ... S8), der an dem Durchflußaufnehmer (10) anliegt,
- einem Syslineregler (26), der mit dem Correlator (25) verbunden ist,
- einer Steuereinheit (24), die bidirektional an dem Syslineregler (26) und jeweils unidirektional an der Strahlmittelwahl (S1, ... S8) des Correlators (25) und dem regelbaren Antrieb (7) der umpositionierbaren Dosierschnecke (60, 60') angeordnet ist.

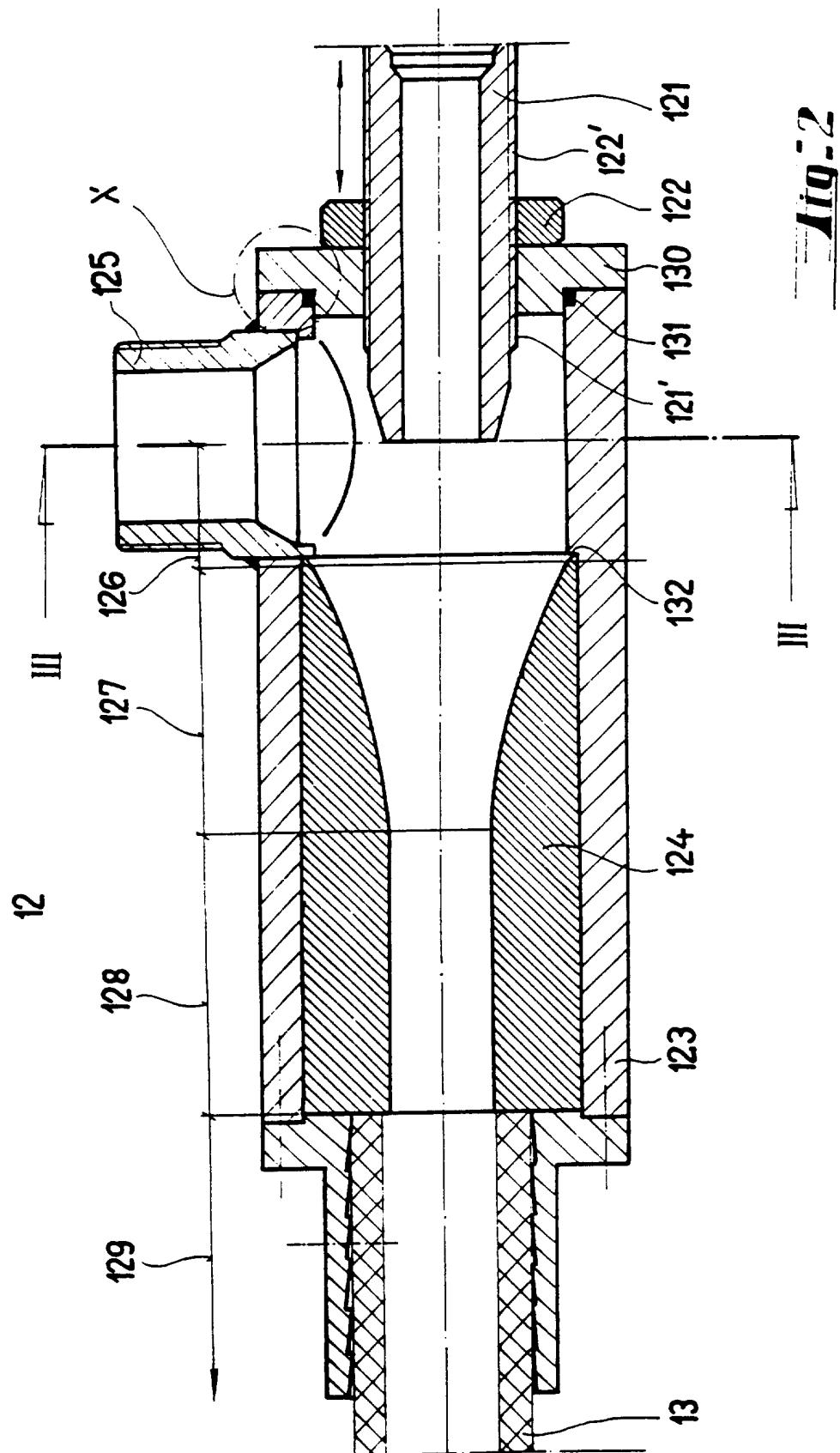
25

30

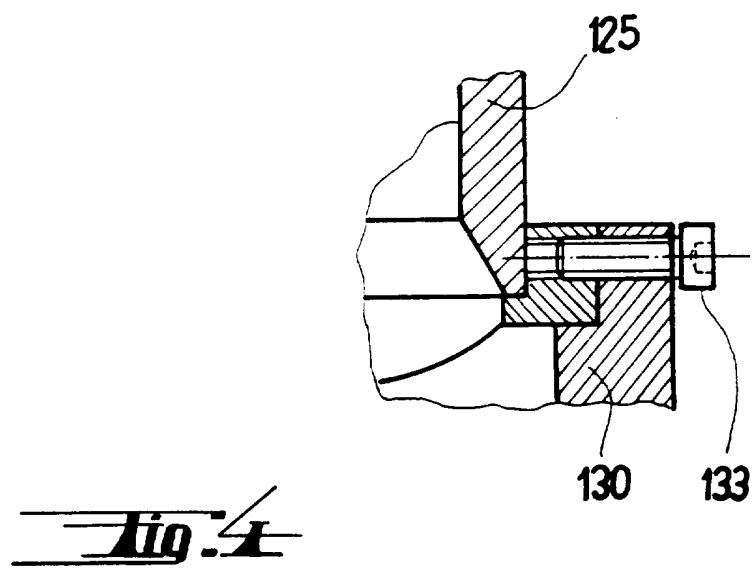
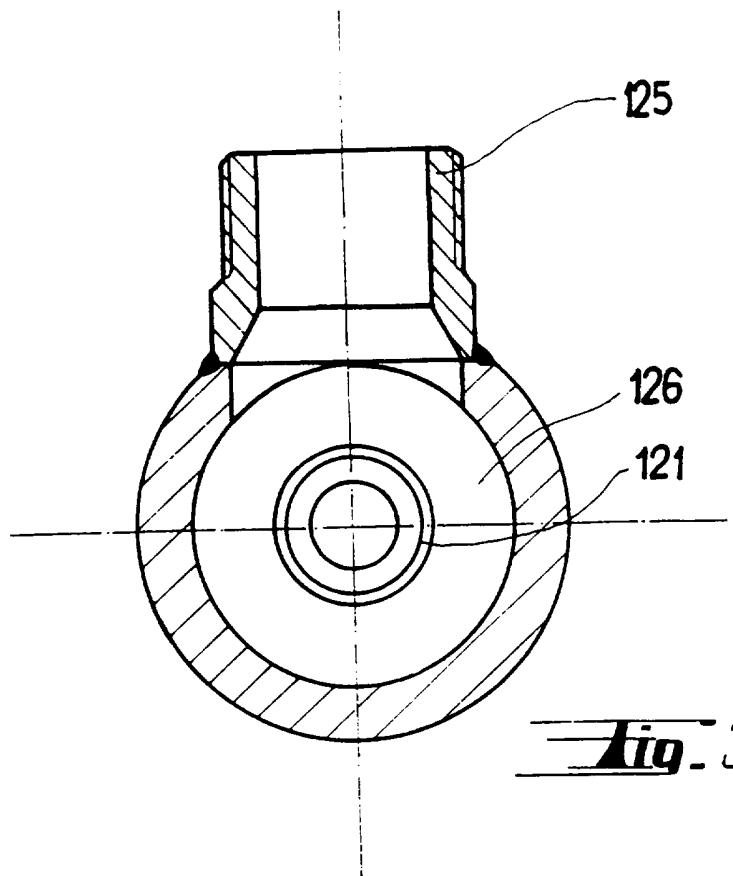
35

1 / 5





3/5



4/5

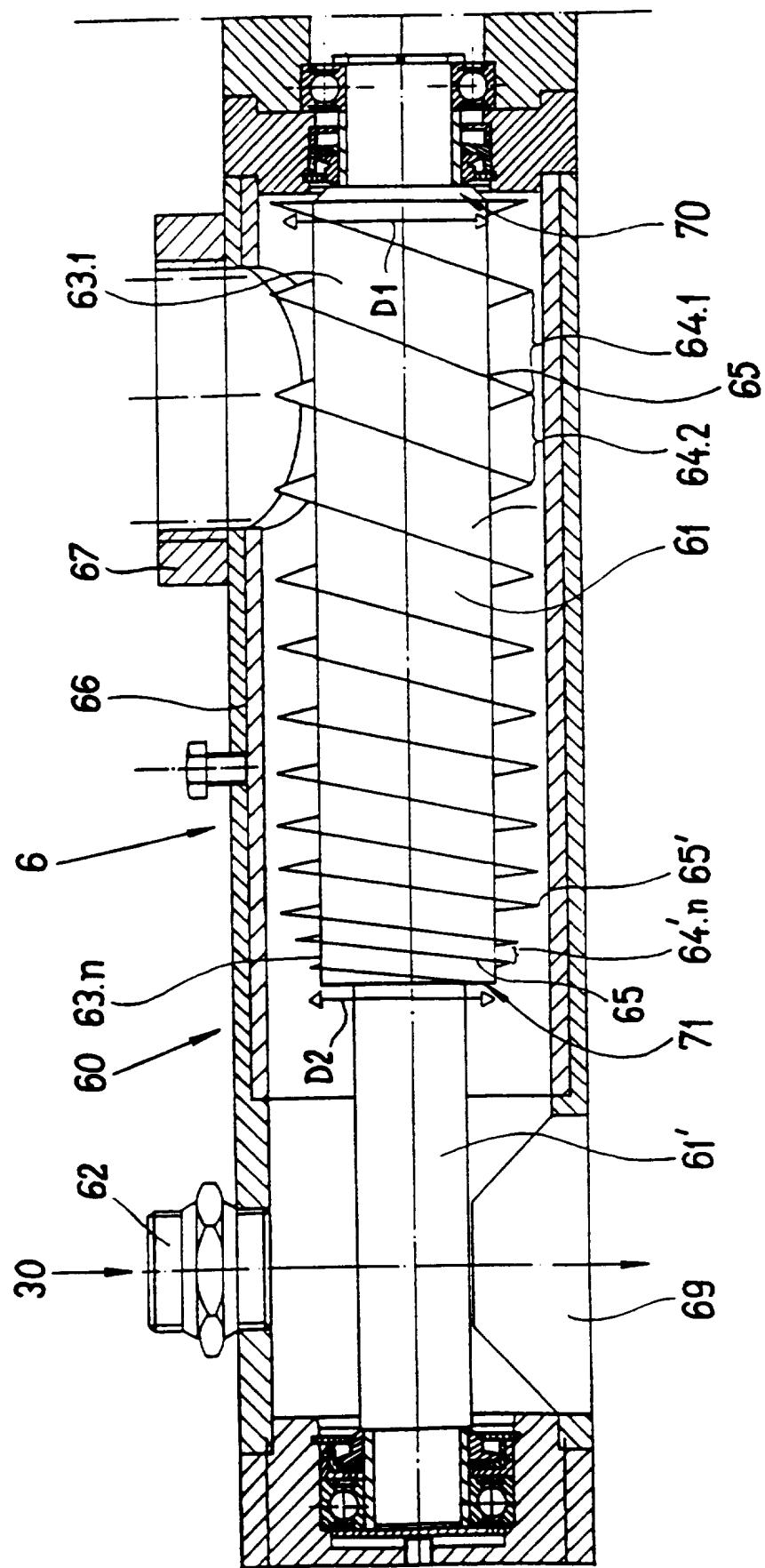


Fig. 5a

5/5

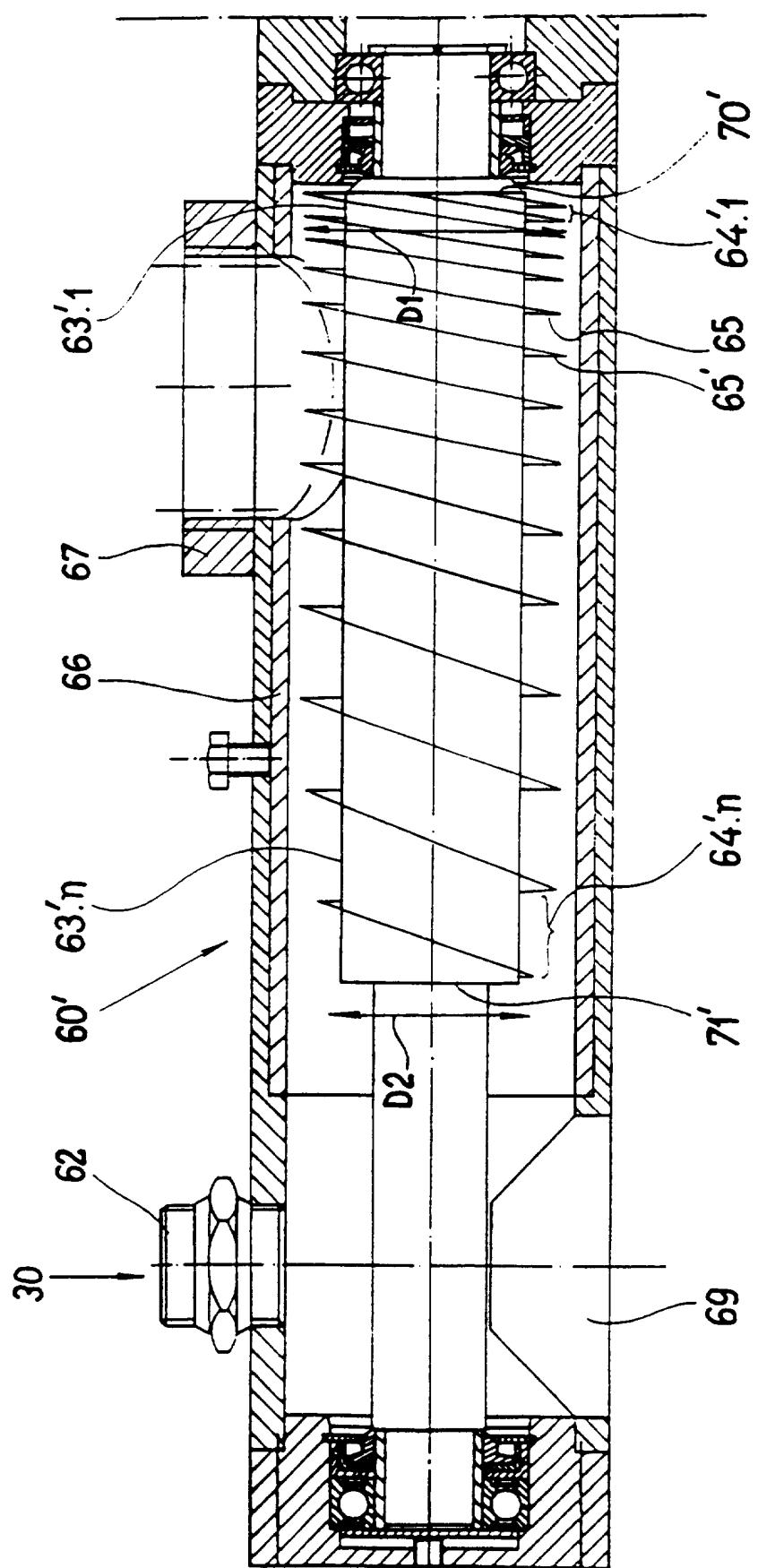


Fig. 5b

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

1

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

International 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- ES-T-	4222073 2089643	23-12-93 01-10-96
US-A-2365250	19-12-44	NONE		
GB-A-2182628	20-05-87	US-A- DE-A- FR-A- JP-A- SE-A-	4693102 3637445 2589381 62162474 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- US-A- US-A- US-A-	2020333 5256703 5146716 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. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B24C7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B24C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff 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 siehe das ganze Dokument ---	1,4,6, 12,13
A	US,A,2 365 250 (CROWLEY) 19.Dezember 1944 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 4 ---	7,14
Y	GB,A,2 182 628 (METAL IMPROVEMENT CO) 20.Mai 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,4,6, 12,13
A	GB,A,1 011 822 (F.L.SMIDHT & CO. A/S) 1.Dezember 1965 siehe das ganze Dokument ---	3,14
A	---	5
	-/-	



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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht 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 Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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 nahelegend ist
- *' &' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Rechercheberichts
7. Februar 1997	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. nationales 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

I. 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- ES-T-	4222073 2089643	23-12-93 01-10-96
US-A-2365250	19-12-44	KEINE		
GB-A-2182628	20-05-87	US-A- DE-A- FR-A- JP-A- SE-A-	4693102 3637445 2589381 62162474 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- US-A- US-A- US-A-	2020333 5256703 5146716 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