(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 518 608 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.11.2009 Patentblatt 2009/47

(51) Int Cl.:
B05C 3/04 *(2006.01)* ***B05C 3/10*** *(2006.01)*
B65G 49/02 *(2006.01)* ***B05D 1/18*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04020851.4**

(22) Anmeldetag: **02.09.2004**

(54) **Vorrichtung zur Oberflächenbeschichtung von Kleinteilen**

Device for surface coating of small articles

Dispositif pour le revêtement des petites pièces

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **25.09.2003 DE 10344475**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(73) Patentinhaber: **Ernst Reinhardt GmbH**
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder: **Schäuble, Bernhard**
78050 Villingen-Schwenningen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Mussgnug & Partner
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 147 498
DE-C- 3 914 258
DE-C- 10 209 908
GB-A- 769 553

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

EP 1 518 608 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Eintrommelbeschichtungseinrichtung zur Oberflächenbeschichtung von Kleinteilen der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

[0002] Verschiedene Vorrichtungen zur Oberflächenbeschichtung sind bekannt. Die Beschichtung der Kleinteile erfolgt hierbei im Haufwerk mittels einer umlaufenden Trommel, welche entweder zur Aufnahme des Beschichtungsmaterials in ein Beschichtungsbecken eingetaucht wird (vgl. DE 196 13 927 und DE 102 09 908 C1) bzw. in welche das Beschichtungsmittel eingesprüht wird (vgl. DE 34 20 859 C2).

[0003] Nach erfolgter Beschichtung wird die Beschichtungstrommel in schnelle Drehung versetzt, um mittels der Zentrifugalkraft überschüssiges Beschichtungsmaterial abzuschleudern und die Beschichtung auf der Oberfläche der Kleinteile zu vergleichmäßigen.

[0004] Durch zwei Kriterien ist das maximale Füllvolumen der Beschichtungstrommel begrenzt.

[0005] Zum einen besteht bei größeren Füllvolumen die Gefahr, dass sich die Kleinteile innerhalb der Trommel ungleichmäßig verteilen, was zu nicht oder nur schwer beherrschbaren Unwuchten beim Schleudervorgang führt.

[0006] Zum anderen ist die Trommel so zu dimensionieren, dass die Fallhöhe der Kleinteile sowohl beim Beschicken als auch Entleeren der Trommel möglichst klein ist.

[0007] Diese Bedingungen führen zu einer Beschränkung des Trommeldurchmessers und damit des Volumens der zu beschichtenden Kleinteile.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Einrichtung mit einer Trommel zu schaffen, welche die genannten Bedingungen besser erfüllt und darüber hinaus bei kleineren Anlagen einen größeren Durchsatz ermöglicht.

[0009] Nach dem Vorschlag gemäß Patentanspruch 1 wird diese Aufgabe gelöst. Es handelt sich um eine Einrichtung, bei welcher die aus einem Hohlzylinder mit horizontal angeordneter Trommelachse bestehende Trommel in zwei gleich dimensionierte, rotationssymmetrische Kammern unterteilt ist, welche übereinander gegenüberliegende, zur Trommelachse symmetrisch angeordnete Öffnungen mit den Kleinteilen beschickbar sind und die mittels an der Trommel verschwenkbar angeordneter Klappen verschließbar sind.

[0010] Durch die Unterteilung der Trommel in zwei symmetrische Trommelkammern ist eine gleichmäßigere Befüllung der Trommel möglich, wodurch vor allem bei größeren Füllmengen Unwuchten vermieden werden.

[0011] Außerdem lassen sich diese Trommelkammern über ihre im Trommelmantel vorgesehene Öffnungen bei geeigneter Winkelstellung dieser Trommel so befüllen bzw. entleeren, dass die als Schüttgut einzubringenden bzw. auszubringenden Kleinteile nur einer sehr geringen Fallhöhe unterworfen sind.

[0012] Nach Anspruch 1 sind die Öffnungen des Trommelmantels mit Klappen verschließbar, welche zwischen den Trommeldeckeln verschwenkbar angeordnet sind.

[0013] Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Trennwand und der Klappen ist mit Anspruch 2 angegeben. Hierbei besteht die Trennwand aus zwei beidseitig der Trommelachse diametral zueinander angeordneten Radialabschnitten, an welche sich bogenförmig bis zum Trommelmantel verlaufende Abschnitte anschließen. Die Klappe besitzt hierbei gleichfalls einen bogenförmigen Abschnitt, welcher dem bogenförmigen Abschnitt der Trennwand entspricht und der sich an dessen Außenseite im geöffneten Zustand der Klappe anlegt. Der bogenförmige Abschnitt der Klappe ist hierbei so dimensioniert, dass er die Öffnung der Trommel im geschlossenen Zustand verschließt.

[0014] Eine einfache und mit wenig Aufwand steuerbare Klappe ist Gegenstand des Anspruchs 3, nach welchem der bogenförmige Abschnitt der Klappe beidseitig von zwei kreissegmentförmigen Seitenteilen getragen wird, welche verschwenkbar an den Trommeldeckeln gelagert sind, wobei die Schwenkachse der Klappe parallel zur Trommelachse und nahe dem äußeren Umfang der Trommel verläuft.

[0015] Ist, wie mit Anspruch 4 angegeben, die Schwenkachse mit der Klappe drehfest verbunden, so kann mit dieser ein auf der Außenseite des Trommeldekkels gelegener Schwenkhebel drehfest verbunden sein, mit welchem die Klappe durch Drehung der Trommel in der einen oder anderen Richtung geschlossen bzw. geöffnet wird. Zu diesem Zweck ist lediglich ein verschiebbarer Steuerschieber vorzusehen, auf welchen der Schwenkhebel bei Drehung der Trommel aufläuft.

[0016] Unter der Wirkung der Zentrifugalkraft schließen sich die Klappen bei Rotation der Trommel selbsttätig. Um die Klappe jedoch eindeutig in einer Offen- oder Schließstellung zu halten, ist gemäß Anspruch 5 eine zwischen Schwenkhebel und Trommeldeckel angeordnete Druckfeder vorgesehen, wobei Schwenkhebel und Druckfeder nach Art eines Kniehebels ausgebildet sind.

[0017] Vorteilhafterweise kann die Klappe gemäß Anspruch 6 mit einer sich über ihre Breite erstreckenden Rutsche versehen sein, welche die Kleinteile beim Befüllen bzw. Entleeren der Trommelkammer bei geringer Fallhöhe schonend führt.

[0018] Wichtig für die gemäß der Erfindung zweigeteilte Trommel ist deren exakte Befüllung, da ungleiche Füllmengen in den Trommelkammern eine Unwucht zur Folge haben.

[0019] Zu diesem Zweck ist gemäß Anspruch 7 eine Beschickungs- und Dosiereinrichtung vorgesehen, bei welcher jeder der beiden Trommelkammern jeweils eine Beschickungsschütte zugeordnet ist, die auf einer Trag- und Führungsschiene parallel zur Trommelachse verschiebbar ist. Dieser Beschickungs- und Dosiereinrichtung ist gemäß Anspruch 8 eine Wiege- und Befüllstation zugeordnet, mit welcher die beiden Beschickungsschüt-

ten mit genau dosierten, gleichen Mengen von Kleinteilen befüllt werden.

[0020] Die mit der Erfindung vorgeschlagene Trommel eignet sich sowohl für eine kompakt aufgebaute Anlage, bei welcher die Trommel mittels eines Transportschiebers nur in zwei Stationen verfahrbar ist.

[0021] Die erste Station dient hierbei der Beschickung bzw. der Entleerung der Trommel, während die zweite Station, welche ein gegen die Trommel anhebbares Beschichtungsbecken aufweist, sowohl dem Beschichten als auch dem Zentrifugieren der in der Trommel befindlichen Kleinteile dient.

[0022] Die für eine derartige Anlage erforderlichen Baugruppen, wie Drehantrieb, Spritzschutzhaube, Ablagepaletten und Vorratsbehälter für Beschichtungsmittel sind Gegenstand der Ansprüche 10 bis 13.

[0023] Die gleiche Beschichtungstrommel eignet sich jedoch auch für eine Mehrtrommel-Umlaufbeschichtungsanlage, wie sie im Einzelnen in DE 102 09 908 C1 beschrieben ist.

[0024] Hierbei ist eine Anzahl von Beschichtungstrommeln vorgesehen, welche mittels eines Längsförderers gemäß Anspruch 14 nacheinander in folgende Stationen transportierbar sind:

- Beschickungsstation zur Befüllung der Trommeln;
- Beschichtungsstation, in welcher die umlaufende Trommel in ein Beschichtungsbad getaucht wird;
- Abtropfstation, in welcher überschüssiges Beschichtungsmaterial bei langsamer Trommeldrehung abtropft und in einer Wanne aufgefangen wird;
- Schleuderstation, in welcher die Trommeln in schnellere Drehung versetzt werden, wodurch eine Vergleichmäßigung der Beschichtung erfolgt und noch vorhandenes, überschüssiges Beschichtungsmaterial abgeschleudert wird; sowie
- Entleerstation, in welcher die Trommeln bei geringer Drehzahl entleert werden.

[0025] Gemäß Anspruch 15 ist, wie auch in der o. g. Patentschrift angegeben, eine Transporteinrichtung zur Rückführung der entleerten Trommeln vorgesehen.

[0026] Der Gegenstand der Erfindung ist nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen teils schematisch dargestellt sind, im Einzelnen erläutert. In den Zeichnungen zeigen

Figur 1 perspektivische Darstellung einer Eintrommelbeschichtungsanlage mit erfindungsgemäßer Beschichtungstrommel,

Figur 2 schematischer Längsschnitt der Vorrichtung längs der Linie II-II in Figur 4,

Figur 3 schematische Aufsicht der Vorrichtung gemäß Figur 2,

Figur 4 schematische rechte Ansicht der Vorrichtung gemäß Figur 2 und 3,

Figur 5 schematischer Längsschnitt einer Mehrtrommel-Umlaufanlage längs der Linie V-V in Figur 7,

Figur 6 Aufsicht der Anlage gemäß Figur 5,

Figur 7 linke Ansicht der Anlage gemäß Figur 5 und 6,

Figur 8 perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beschichtungstrommel, Klappe geschlossen,

Figur 9 perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Beschichtungstrommel ohne einen der beiden Trommeldeckel,

Figur 10 Radialschnitt der Trommel gemäß Figur 8 und 9,

Figur 11 Seitenansicht der Trommel gemäß Figur 10,

Figur 12 perspektivische Darstellung der Trommel entsprechend Figur 8, jedoch mit geöffneter Klappe und schematischer Darstellung eines Steuerschiebers,

Figur 13 Seitenansicht der Trommel gemäß Figur 12 mit strichpunktiert angedeuteten Klappen und

Figur 14 Radialschnitt der Trommel mit Beschickungsschütte und Auffangpalette zur Darstellung des Materialflusses.

[0027] Zur Veranschaulichung der Einsatzmöglichkeiten und der Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Trommel sind zunächst anhand der Figuren 1 bis 7 zwei Beschichtungsanlagen erläutert, bei welchen die Trommel in vorteilhafter Weise eingesetzt werden kann.

[0028] Der genaue Aufbau der erfindungsgemäßen Trommel ist anschließend anhand der Figuren 8 bis 14 erläutert.

[0029] Die sehr kompakte Eintrommel-Beschichtungseinrichtung 10 weist einen Maschinenständer 11 auf, an welchem eine transversal verschiebbare Beschichtungstrommel 12 angeordnet ist. Diese Beschichtungstrommel 12 ist frei verdrehbar in einem Trommeltransportschieber 15 gelagert, mit welchem die Trommel 12 aus einer Beschickungs- und Entleerstation in die mit zur 12' angedeutete Beschichtungsstation verfahren werden kann. Um die Beschichtungstrommel 12 bzw. 12' in Rotation versetzen zu können, sind am Maschinenständer 11 der Trommel 12a bzw. 12a' zugeordnete ankuppelbare Antriebsmotoren 19, 20 vorgesehen, welchen auf der gegenüberliegenden Seite Anpressvorrich-

tungen 21 und 22 zugeordnet sind. Zum Transport der Trommel 12 in die Position 12' und umgekehrt werden die Antrieb- und Anpressvorrichtungen 20, 22 bzw. 19, 21 axial auseinandergefahren, so dass die Trommel in Querrichtung frei verfahrbar ist.

[0030] In der Befüllstation, in welcher sich die Trommel 12 befindet, sind Beschickungsschütten 25, 26 vorgesehen, welche auf einer Trag- und Führungsschiene 27 in die strichpunktiert gezeichneten Positionen quer verschiebbar sind. Jeweils eine der beiden Schütten 25 und 26 ist, wie nachstehend noch anhand der Figuren 8 bis 14 erläutert ist, einer der beiden Trommelkammern zugeordnet.

[0031] Die Befüllung der Beschickungsschütten mit gleich dosierten Mengen von Kleinteilen erfolgt in den in den Figuren 3 und 4 strichpunktiert gezeichneten Positionen. Nach Befüllung der Trommelkammern wird die Trommel 12 in die Position 12' verfahren, wobei in nachstehend erläuterter Weise die Trommelöffnungen verschlossen werden.

[0032] Unterhalb der Trommel 12' befindet sich in der Beschichtungsstation ein Beschichtungsbecken 16, das zum Zwecke der Beschichtung gegen die in langsamer Drehung umlaufende Trommel 12 angehoben wird. Die Trommelwandung, vorzugsweise der Trommelmantel, sind perforiert, so dass Beschichtungsmittel ins Trommelinnere gelangen kann und hierbei die im Trommelinnern befindlichen Kleinteile mit Beschichtungsmittel benetzt. Das Beschichtungsbecken 16 ist über Verbindungsschläuche 24 mit einem Vorratsbehälter 23 verbunden, so dass mittels eines Niveaureglers für eine ausreichende Menge an Beschichtungsmittel im Beschichtungsbecken 16 gesorgt werden kann.

[0033] Nach erfolgter Beschichtung wird das Beschichtungsbecken 16 abgesenkt und die Trommel 12' zunächst in langsame Drehung versetzt, so dass überschüssiges Beschichtungsmittel abtropfen kann. Hierauf folgt eine schnelle Drehung der Trommel 12', wodurch unter der Wirkung der Zentrifugalkräfte zum einen eine Vergleichmäßigung der Beschichtung erreicht und zum anderen überschüssiges Beschichtungsmittel abgeschleudert wird. Hierbei wird die oberhalb der Beschichtungstrommel 12' befindliche Spritzschutzhaube 14 abgesenkt, so dass das abgeschleuderte Beschichtungsmaterial nicht in das die gesamte Vorrichtung überdekkende Gehäuse 13 gelangt.

[0034] Vor dem Rücktransport der Trommel aus Position 12' mittels des Trommeltransportschiebers 15 in die Position der Trommel 12 muss die Spritzschutzhaube 14 wieder in die in der Zeichnung dargestellte obere Position hochgefahren werden.

[0035] In Position 12 werden nunmehr in langsamer Drehung die Klappen geöffnet, so dass die beschichteten Kleinteile in die unterhalb der Trommel 12 befindliche Palette 17 fallen können.

[0036] Mittels einer Palettentransporteinrichtung 18 wird die Palette 17 in die strichpunktierte Position 17' verfahren, um von dort zur Nachbearbeitung einem Ofen oder einer sonstigen Trockenanlage zugeführt zu werden. Trotz eines recht großen Trommelvolumens ist die Eintrommel-Beschichtungsanlage gemäß den Figuren 1 bis 4 recht kompakt aufgebaut. Vorteilhafterweise ist die Vorrichtung mit Ausnahme von zwei Öffnungen zur Beschickung und Entleerung mittels des Gehäuses 13 vollständig eingehaust. Auch die Öffnungen im Bereich der Beschickungsschütten 25, 26 bzw. der Auffangpalette 17 können mit Klappen ausgestattet sein, wodurch weitgehend ein Luftaustausch mit der umgebenden Luft und damit Austritt von Lösemittel des Beschichtungsmaterials vermieden ist.

[0037] Allerdings ist die Taktzeit für die Beschichtung bei dieser kompakten Vorrichtung dadurch eingeschränkt, dass in Position der Beschichtungstrommel 12 befüllt und entleert und der Position 12' beschichtet und zentrifugiert wird.

[0038] Soweit kürzere Taktzeiten gefordert werden, empfiehlt sich eine Mehrtrommel-Umlauf-Beschichtungseinrichtung, wie sie in Figuren 5 bis 7 schematisch dargestellt und in DE 34 20 859 C2 im Einzelnen beschrieben ist.

[0039] Bei dieser Einrichtung ist eine Anzahl von Beschichtungstrommeln 41a bis 41n vorgesehen, wobei die verschiedenen Arbeitsvorgänge nacheinander in unterschiedlichen Stationen erfolgen.

[0040] Die beiden Kammern der Trommel 41a werden über Schütten 48 in beschriebener Weise mit Kleinteilen befüllt. Mittels einer nicht dargestellten Hubbalken-Transportvorrichtung wird die Trommel in Position 41b weiter transportiert und in ein Beschichtungsbecken 22 bei langsamer Drehung eingetaucht.

[0041] In Position 41c tropft überschüssiges Material bei langsamer Drehung ab. Das Material wird mit einer Abtropfwanne 43 aufgefangen.

[0042] In Position 41d wird die Beschichtungstrommel in höhere Drehzahl versetzt, so dass überschüssiges Beschichtungsmaterial unter der Wirkung der Zentrifugalkräfte abgeschleudert und mittels der die Trommel 41d umfassenden unteren und oberen Spritzschutzhauben 44, 45 aufgefangen wird.

[0043] In Position 41f werden die Trommelklappen geöffnet, so dass das beschichtete Material bei langsamer Drehung der Trommel nach unten austreten und mittels einer Palette 46 aufgefangen werden kann.

[0044] Die entleerten Trommeln werden über die Positionen 41g bis 41n in die Ausgangsposition zurückgeführt.

[0045] Kernstück beider Anlagen und Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die in allen Einzelheiten in den Figuren 8 bis 14 dargestellte Beschichtungstrommel 60. Die Beschichtungstrommel 60 hat die Form eines Hohlzylinders, der aus einem Trommelmantel 63 und beidseitigen Trommeldeckeln 64, 65 besteht. Trommeldeckel 64, 65 und/oder Trommelmantel 63 sind perforiert, um den Eintritt von Beschichtungsmaterial in das Trommelinnere zu ermöglichen.

[0046] Zum Antrieb und Transport der Trommel 60 ist

eine Antriebsund Transportachse 66 vorgesehen, welche das Trommelinnere durchsetzt und beidseitig die Trommeldeckel 64 und 65 überragt.

[0047] Das Innere der Trommel ist mittels einer Trennwand 67 in zwei gleich große, rotationssymmetrische Trommelkammern 61 und 62 unterteilt. Die Trennwand besteht aus zwei beidseitig der Antriebs- und Transportachse 66 diametral zueinander angeordneten Diagonalabschnitten 67a (Radialabschnitten) und sich an diese anschließenden und bis zum Trommelmantel 63 reichenden bogenförmigen Abschnitten 67b.

[0048] Der Trommelmantel 63 ist auf einander gegenüberliegenden Seiten durch zwei Öffnungen 73 unterbrochen. Diese Öffnungen 73 sind mit um die strichpunktiert eingezeichneten Achsen S verschwenkbaren Klappen versehen, wie die aus der in Figur 9 oben geöffnet dargestellten Position in die unten geschlossen dargestellte Position verschwenkt werden können.

[0049] Jede Klappe 68 weist beidseitige kreissegmentförmige Bleche 68a auf, welche über dem bogenförmigen Abschnitt 68b miteinander verbunden sind, mit dem die Trommelöffnung 73 verschließbar ist. Im geöffneten Zustand liegt der bogenförmige Abschnitt 68b an der Außenseite des bogenförmigen Abschnittes 67b der Trennwand 67 an. Im geschlossenen Zustand ergänzt dieser bogenförmige Abschnitt 68b den bogenförmigen Abschnitt 67b zu einem vollständigen Verschluss der Öffnung 73. An der Klappe 68 ist schließlich als Einfüll- und Entleerhilfe eine Rutsche 68c vorgesehen, deren Funktionsweise anhand von Figur 14 nachstehend noch erläutert ist.

[0050] Die Klappe 68, genauer gesagt die kreissegmentförmige Bleche 68a der Klappe 68, ist/sind drehfest mit einer Schwenkachse 69 verbunden, welche um die in Figur 8 strichpunktiert dargestellte Achse S verdrehbar ist. Fest mit dieser Schwenkachse 69 verbunden ist ein Schwenkhebel 70, der auf der Außenseite des Trommeldeckels 64 gelegen ist. Sein freies Ende ist mit einem Ende der Druckfeder 71 verbunden, welche andererends mit einem Bolzen 72 des Trommeldeckels 64 verbunden ist. Schwenkhebel 70 und Druckfeder 71 sind nach Art eines Kniehebels derart angeordnet, dass der Schwenkhebel 70 und damit die mit ihm drehfest verbundene Klappe 68 in zwei Positionen, nämlich der Offen- und der Geschlossenstellung, festgelegt ist, wie dies vor allem die Darstellungen in Figur 10, 12 und 13 deutlich machen.

[0051] Diese einfache Kniehebelanordnung ermöglicht eine problemlose Steuerung der Klappen. Zu diesem Zweck ist lediglich ein koaxial zur Antriebs- und Transportachse 66 angeordneter, gegen den Trommeldeckel 64 bzw. von diesem weg verschiebbarer Steuerschieber 74 notwendig. Dieser Steuerschieber ist derart angeordnet und steuerbar, dass sein außen befindlicher Bolzen 74a in der vorgeschobenen Position des Steuerschiebers 74 im Wege des freien Endes des Schwenkhebels 70 gelegen ist. Bei Drehung der Trommel 60 in Richtung des Pfeils D läuft der Schwenkhebel 70 auf den Bolzen 74a auf, wodurch die Klappe 68 auf Grund der Drehung der Beschichtungstrommel 60 geöffnet bzw. geschlossen wird.

[0052] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Beschichtungstrommel 60 ist neben der gleichmäßigen Befüllbarkeit der Trommelkammern 61 und 62 die schonende Befüllung bzw. Entleerung.

[0053] In Figur 14 ist eine Beschichtungstrommel 60 dargestellt, deren Trommelkammer 61 über die strichpunktiert gezeichnete Beschickungsschütte 25 mit nicht dargestellten, in Form von Schüttgut vorliegenden Kleinteilen beschickt wird. Die in der Beschickungsschütte 25 befindlichen Kleinteile gleiten hierbei bei geringst möglicher Fallhöhe über die Rutsche 68c der Klappe 68 und entlang der Diagonalabschnitte 67b der Trennwand 67 in die Trommelkammer 61. Der Weg, den die Kleinteile durchlaufen, ist mit dem Pfeil B angedeutet.

[0054] Mit der zweiten Kammer 62, deren Klappe 68 in geöffneter Position dargestellt ist, ist die Entleerung veranschaulicht. Hierbei gleiten die in der Trommelkammer 62 befindlichen Kleinteile etwa entlang des Pfeils A durch die unten gelegene Kammeröffnung 73 auf die strichpunktiert dargestellte Palette 17.

[0055] Sowohl bei Befüllung als auch bei Entleerung ergeben sich nur vergleichsweise geringe Fallhöhen, was für ein schonendes Handling der in Form von Schüttgut vorliegenden Kleinteile außerordentlich wichtig ist.

Bezugszeichenliste

[0056]

10	Eintrommel-Beschichtungseinrichtung
11	Maschinenständer
12	Beschichtungstrommel, beim Befüllen bzw. Entleeren
12'	Beschichtungstrommel, beim Beschichten bzw. Zentrifugieren
13	Gehäuse
14	Spritzschutzhaube
15	Trommeltransportschieber
16	Beschichtungsbecken
17	Palette
18	Palettentransporteinrichtung
19	Antrieb
20	Antrieb
21	Anpressvorrichtung
22	Anpressvorrichtung
23	Vorratsbehälter
24	Verbindungsschläuche
25	Beschickungsschütten
26	Beschickungsschütten
27	Trag- und Führungsschiene
40	Mehrtrommel-Umlauf-Beschichtungseinrichtung
41	a bis n Beschichtungstrommeln
42	Beschichtungsbecken
43	Abtropfwanne
44	untere Spritzschutzhaube

45 obere Spritzschutzhaube
46 Palette
47 Palettentransporteinrichtung
48 Beschichtungsschütte
49 Trag- und Führungsschiene
50 Vorratsbehälter
51 Verbindungsschläuche

60 Beschichtungstrommel
61 erste Trommelkammer
62 zweite Trommelkammer
63 Trommelmantel
64 Trommeldeckel
65 Trommeldeckel
66 Antriebs- und Transportachse
67 Trennwand
67a Diagonalabschnitt der Trennwand
67b bogenförmiger Abschnitt der Trennwand
68 Klappe
68a kreissegmentförmiges Blech
68b bogenförmiger Abschnitt der Klappe
68c Rutsche
69 Schwenkachse
70 Schwenkhebel
71 Druckfeder
72 Federbefestigung
73 Öffnungen
74 Steuerschieber

Patentansprüche

1. Trommelbeschichtungseinrichtung (10) zur Oberflächenbeschichtung von Kleinteilen, umfassend eine Beschichtungstrommel mit teilweise perforierter Wandung und wenigstens einer verschließbaren Beschickungs- und Entleeröffnung sowie einem Drehantrieb, eine Beschickungs- und Entleerstation, einer Beschichtungsstation mit Beschichtungsbekken, in welches die Beschichtungstrommel eintauchbar ist, und einer Transporteinrichtung zum Transport der Beschichtungstrommel von der Beschikkungs- und Entleerstation zur Beschichtungsstation,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtungstrommel (60) einen Hohlzylinder mit einem Trommelmantel (63), beidseitigen Trommeldeckeln (64, 65) und einer koaxial im Hohlzylinder horizontal angeordneten Antriebs- und Transportachse (66) aufweist, welche (60) mittels einer etwa längs der Diagonalen verlaufenden Trennwand (67) in zwei gleich dimensionierte, rotationssymmetrische Trommelkammern (61, 62) unterteilt ist, und dass der Trommelmantel (63) einander gegenüberliegende, zur Antriebs- und Transportachse (66) symmetrisch angeordnete Öffnungen (73) aufweist, welche jeweils mittels zwischen den Trommeldeckeln (64, 65) verschwenkbar angeordneter Klappe (68) verschließbar sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennwand (67) aus zwei beidseitig der Antriebs- und Transportachse (66) diametral zueinander angeordneten Radialabschnitten(67a) und sich an diese anschließenden, bogenförmig bis zum Trommelmantel (63) verlaufenden Abschnitten (67b) besteht,
dass die Klappen (68) jeweils einen dem bogenförmigen Abschnitt (67b) der Trennwand (67) entsprechenden bogenförmigen Abschnitt (68b) spiegelbildlich zum radialen Trennwandabschnitt (67a) aufweist, der sich im geöffneten Zustand der Klappe (68) an die Außenseite des bogenförmigen Abschnittes (67b) der Trennwand (67) anlegt und bei geschlossenem Zustand der Klappe (68) die Öffnung (73) der Beschichtungstrommel (60) verschließt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der bogenförmige Abschnitt (68b) der Klappe (68) beidseitig von zwei kreissegmentförmigen Blechen (68a) getragen wird, welche verschwenkbar an den Trommeldeckeln (64, 65) gelagert sind, wobei die Schwenkachse (69) der Klappe (68) parallel zur Antriebs- und Transportachse (66) und nahe dem äußeren Umfang der Beschichtungstrommel (60) verläuft.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenkachse (69) mit der Klappe (68) drehfest verbunden ist,
dass mit der Schwenkachse (69) ein auf der Außenseite des Trommeldeckels (64) gelegener Schwenkhebel (70) drehfest verbunden ist und
dass dem Schwenkhebel (70) ein derart vorschiebbarer Steuerschieber (74) zugeordnet ist, dass die Klappe (68) bei Drehung der Beschichtungstrommel (60) in einer Richtung geöffnet und bei Drehung in entgegengesetzter Richtung geschlossen wird.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das freie Ende des Schwenkhebels (70) mit einer Druckfeder (71) verbunden ist, welche andererends an der Außenseite des Trommeldeckels (64) festgelegt ist, wobei Schwenkhebel (70) und Druckfeder (71) nach Art eines Kniehebels angeordnet sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Klappe (68) eine sich über seine Breite erstreckende Rutsche (68c) für die Führung der einzufüllenden bzw. zu entleerenden Kleinteile gehört.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Öffnung (73) der Beschichtungstrommel (12; 60) eine Beschickungs- und Dosiereinrichtung vorgesehen ist, welche aus mindestens zwei parallel zur Antriebs- und Transportachse (66) auf einer Trag- und Führungsschiene (27) verschiebbaren Beschickungsschütten (25, 26) besteht, mit welchen portionierte Mengen von Kleinteilen in die Trommelkammern (61, 62) einfüllbar sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschickungs- und Dosiereinrichtung eine Wiege- und Befüllstation zugeordnet ist, mit welcher die beiden Beschickungsschütten (25, 26) mit genau dosierten, gleichen Mengen von Kleinteilen befüllt werden.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungstrommel (12) mittels eines Trommeltransportschiebers (15) aus einer der Beschickung dienenden Station in eine der Beschichtung dienende Station verfahrbar ist, in welcher ein gegen die Beschichtungstrommel (12') anhebbares Beschichtungsbecken (16) vorgesehen ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl in der Beschickungs- als auch in der Beschichtungsstation jeweils ein ankuppelbarer Drehantrieb (20, 22; 19, 21) für die Beschichtungstrommel (40) vorgesehen ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der in der Beschichtungsstation befindlichen Beschichtungstrommel (12') eine Spritzschutzhaube (14) angeordnet ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der in der Beschickungs- und Entleerstation befindlichen Beschichtungstrommel (12) eine Palette (17) zum Ablegen der beschichtete Kleinteile vorgesehen ist, welche mittels einer Palettentransporteinrichtung (18) zu einem Ofen oder dergleichen transportierbar ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichtungsbecken (16) mit einem Vorratsbehälter (23) verbunden ist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von Beschichtungstrommeln, welche mittels eines Längsförderers nacheinander in folgende Stationen transportierbar sind:

Beschickungsstation
Beschichtungsstation
Abtropfstation
Schleuderstation
Entleerstation.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** eine der Rückführung der entleerten Trommeln dienende Transporteinrichtung.

Claims

1. Drum coating device (10) for the surface coating of small parts, comprising a coating drum with a partially perforated wall and at least one closable loading and emptying opening and also a rotary drive, a loading and emptying station, a coating station with a coating basin, into which the coating drum can dip, and a transport device for transporting the coating drum from the loading and emptying station to the coating station, **characterised in that** the coating drum (60) comprises a hollow cylinder with a drum casing (63), drum caps (64, 65) on both sides and a drive and transport axle (66) arranged horizontally and coaxially in the hollow cylinder, which coating drum (60) is divided into two equal-sized, rotationally symmetrical drum chambers (61, 62) by means of a separating wall (67) running for example along the diagonal, and **in that** the drum casing (63) has openings (73) located opposite one another and arranged symmetrically in relation to the drive and transport axle (66), which openings can in each case be closed by means of a flap (68) arranged pivotably between the drum caps (64, 65).

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the separating wall (67) consists of two radial sections (67a) arranged diametrically opposite one another on both sides of the drive and transport axle (66), and of sections (67b) adjoining said radial sections and running in a curved manner as far as the drum casing (63), and **in that** the flaps (68) in each case have a curved section (68b) corresponding to the curved section (67b) of the separating wall (67) as a mirror image thereof in relation to the radial separating wall section (67a), which curved section (68b) bears against the outer side of the curved section (67b) of the separating wall (67) in the open state of the flap (68) and closes the opening (73) of the coating drum (60) in the closed state of the flap (68).

3. Device according to claim 2, **characterised in that** the curved section (68b) of the flap (68) is carried on

both sides by two metal sheets (68a) in the shape of a segment of a circle which are mounted pivotably on the drum caps (64, 65), wherein the pivot axle (69) of the flap (68) runs parallel to the drive and transport axle (66) and close to the outer circumference of the coating drum (60).

4. Device according to claim 3, **characterised in that** the pivot axle (69) is connected to the flap (68) so as to rotate therewith, **in that** a pivot lever (70) placed on the outer side of the drum cap (64) is connected to the pivot axle (69) so as to rotate therewith, and **in that** the pivot lever (70) is assigned a control slide (74) which can be pushed forwards in such a way that the flap (68) is opened when the coating drum (60) is rotated in one direction and is closed when the coating drum is rotated in the opposite direction.

5. Device according to claim 4, **characterised in that** the free end of the pivot lever (70) is connected to a pressure spring (71) which is fixed at the other end to the outer side of the drum cap (64), wherein the pivot lever (70) and the pressure spring (71) are arranged in the manner of an angled lever.

6. Device according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the flap (68) is provided with a chute (68c) which extends over the width thereof for guiding the small parts to be filled in or emptied.

7. Device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** a loading and metering device is provided above the opening (73) of the coating drum (12; 60), which loading and metering device consists of at least two loading chutes (25, 26) which can be displaced parallel to the drive and transport axle (66) on a carrying and guiding rail (27) and by means of which portioned quantities of small parts can be filled into the drum chambers (61, 62).

8. Device according to claim 7, **characterised in that** the loading and metering device is assigned a weighing and filling station, by means of which the two loading chutes (25, 26) are filled with precisely metered, equal quantities of small parts.

9. Device according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the coating drum (12) can be displaced by means of a drum transport slide (15) out of a station used for loading and into a station used for coating, in which there is provided a coating basin (16) which can be lifted towards the coating drum (12').

10. Device according to claim 9, **characterised in that** in each case a connectable rotary drive (20, 22; 19, 21) for the coating drum (40) is provided both in the loading station and in the coating station.

11. Device according to claim 9 or 10, **characterised in that** a spray protection hood (14) is arranged above the coating drum (12') located in the coating station.

12. Device according to claim 9, 10 or 11, **characterised in that** a pallet (17) for the depositing of the coated small parts is provided below the coating drum (12) located in the loading and emptying station, which pallet can be transported by means of a pallet transport device (18) to an oven or the like.

13. Device according to one of claims 9 to 12, **characterised in that** the coating basin (16) is connected to a reservoir (23).

14. Device according to one of claims 1 to 7, **characterised by** a plurality of coating drums which can be transported by means of a longitudinal conveyor into the following stations in succession:

loading station
coating station
dripping station
spinning station
emptying station.

15. Device according to claim 14, **characterised by** a transport device which serves for returning the emptied drums.

Revendications

1. Installation de revêtement à tambour (10) pour le revêtement de petites pièces comprenant un tambour de revêtement ayant une paroi partiellement perforée et au moins un orifice de chargement et de déchargement qui peut être fermé et un entraînement en rotation, un poste de chargement et de déchargement, un poste de revêtement comportant des cuves de revêtement dans lesquels se plonge le tambour de revêtement et une installation de transport déplaçant le tambour de revêtement du poste d'alimentation et d'évacuation dans le poste de revêtement,
caractérisée en ce que
le tambour de revêtement (60) se compose d'un cylindre creux ayant une enveloppe (63) et de chaque coté, des panneaux (64, 65) ainsi qu'un axe d'entraînement et de transport (66), horizontal, coaxial au cylindre creux, ce tambour (60) étant subdivisé en deux chambres (61, 62) symétriques en rotation, de mêmes dimensions, par une cloison (67) située le long d'une diagonale, et
l'enveloppe (63) du tambour comporte des ouvertures (73) symétriques par rapport à l'axe d'entraînement et de transport (66), ces ouvertures se fermant à l'aide d'un volet (68) respectif, monté pivotant entre

les panneaux (64, 65) du tambour.

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**
la cloison (67) se compose de deux segments radiaux (67a) se correspondant en position diamétrale, de part et d'autre de l'axe d'entraînement et de transport (66), et de segments (67b) adjacents aux segments radiaux, de forme courbe, arrivant jusqu'à l'enveloppe (63) du tambour, et
les volets (68) se composent chacun d'un segment (68b) de forme courbe, correspondant au segment de forme courbe (67b) de la cloison (67), en étant symétrique plan par rapport à la cloison radiale (67a), le volet (68) en position ouverte s'appliquant contre le coté extérieur du segment de forme courbe (67b) de la cloison (67) et le volet (68) fermé obturant l'ouverture (73) du tambour de revêtement (60).

3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que**
le segment de forme courbe (68b) du volet (68) est porté de chaque coté par deux tôles (68a) en forme de secteur circulaire, montées pivotantes sur les panneaux (64, 65) du tambour,
l'axe de pivotement (69) du volet (68) étant parallèle à l'axe d'entraînement et de transport (66) et se situant près de la périphérie extérieure du tambour de revêtement (60).

4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que**

- l'axe de pivotement (69) est solidaire en rotation du volet (68),
- l'axe de pivotement (69) est relié solidairement à un levier de pivotement (70) sur le coté extérieur du panneau (64) du tambour, et
- un poussoir de commande (74) qui vient en saillie est associé au levier (70) pour ouvrir le volet (68) lors de la rotation du tambour de revêtement (60) dans un sens, et le fermer lorsque le tambour tourne en sens opposé.

5. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**
l'extrémité libre du levier pivotant (70) est reliée à un ressort de compression (71) dont l'autre extrémité est fixée au coté extérieur du panneau de tambour (64),
le levier pivotant (70) et le ressort de compression (71) étant montés à la manière d'une articulation à genouillère.

6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**
une goulotte (68c) s'étendant sur la largeur du volet (68) est associée à celui-ci pour guider les petites pièces que l'on charge ou que l'on décharge.

7. Installation selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée par**
une installation d'alimentation et de dosage au-dessus de l'ouverture (73) du tambour de revêtement (12 ; 60), cette installation se composant d'au moins deux trémies d'alimentation (25, 26) coulissant parallèlement à l'axe d'entraînement et de transport (66) sur un rail de support et de guidage (27), ces trémies permettant d'alimenter les chambres (61, 62) du tambour avec des petites pièces, en quantités dosées.

8. Installation selon la revendication 7, **caractérisée en ce que**
l'installation d'alimentation et de dosage est combinée à un poste de pesée et de remplissage permettant de remplir les deux trémies d'alimentation (25, 26) avec des quantités identiques de petites pièces dosées précisément.

9. Installation selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que**
le tambour de revêtement (12) est déplacé par un poussoir de transport (15) d'un poste servant au chargement à un poste servant au revêtement équipé d'une cuve de revêtement (16) relevable en direction du tambour de revêtement (12').

10. Installation selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'**
le poste de revêtement et le poste de chargement comportent chacun un moyen d'entraînement embrayable (20, 22 ; 19, 21) pour le tambour de revêtement (40).

11. Installation selon les revendications 9 ou 10, **caractérisée par**
un capot anti-projection (14) installé au-dessus du tambour de revêtement (12') lorsque celui-ci se trouve dans le poste de revêtement.

12. Installation selon les revendications 9, 10 ou 11, **caractérisée par**
une palette (17) sous le tambour de revêtement (12) mis dans le poste de chargement et de déchargement, pour recevoir les petites pièces munies de leur revêtement, cette palette se transportant dans un four ou une installation analogue, à l'aide d'une installation de transport de palette (18).

13. Installation selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que**
la cuve de revêtement (16) est reliée à un réservoir (23).

14. Installation selon l'une des revendications 1 à 7,

caractérisée par
un ensemble de tambours de revêtement transportés à l'aide d'un transporteur longitudinal, successivement dans les postes suivants :

- poste de chargement,
- poste de revêtement,
- poste d'égouttage,
- poste de centrifugation,
- poste de déchargement.

15. Installation selon la revendication 14,
caractérisée par
une installation de transport assurant le retour des tambours vidés.

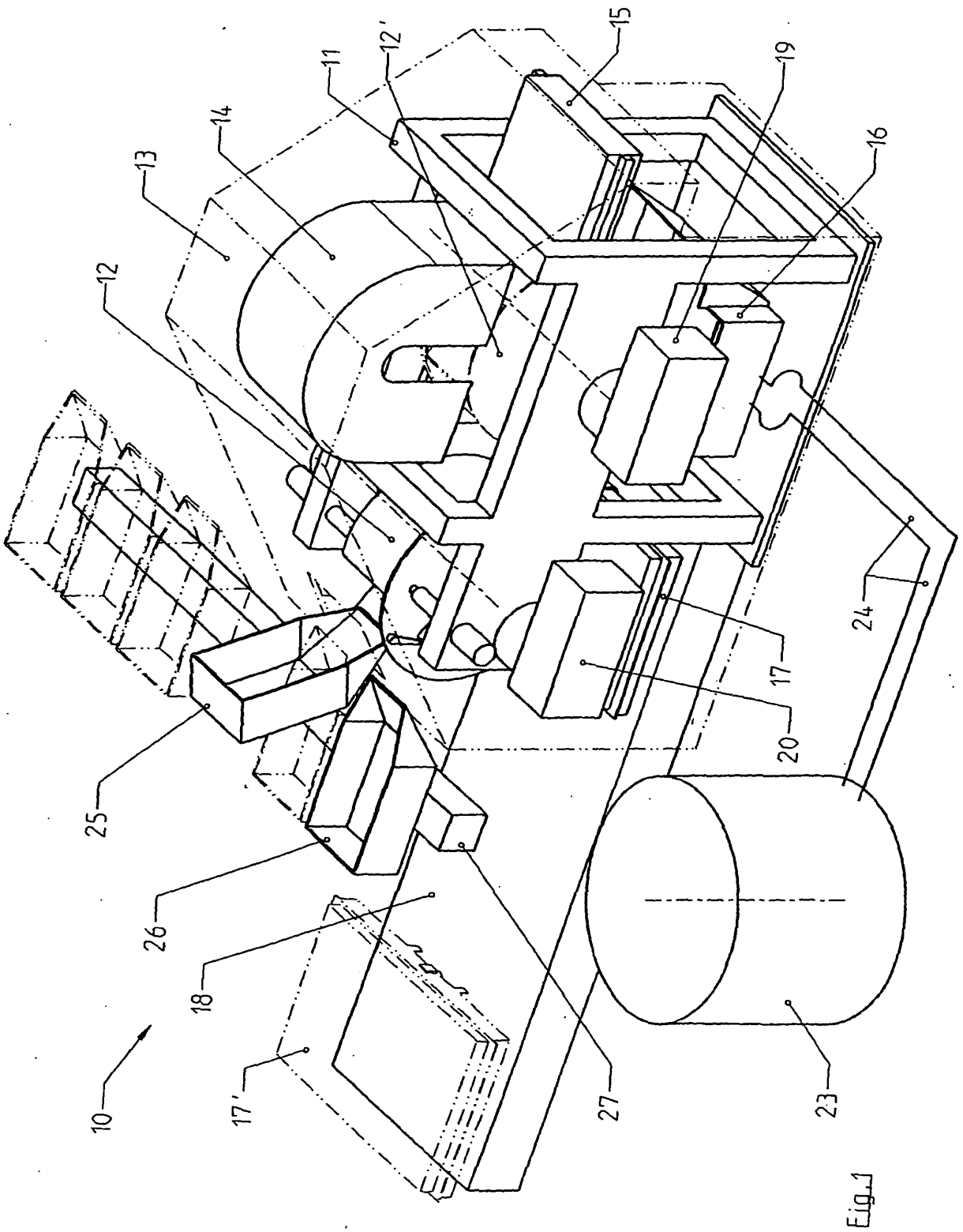


Fig.1

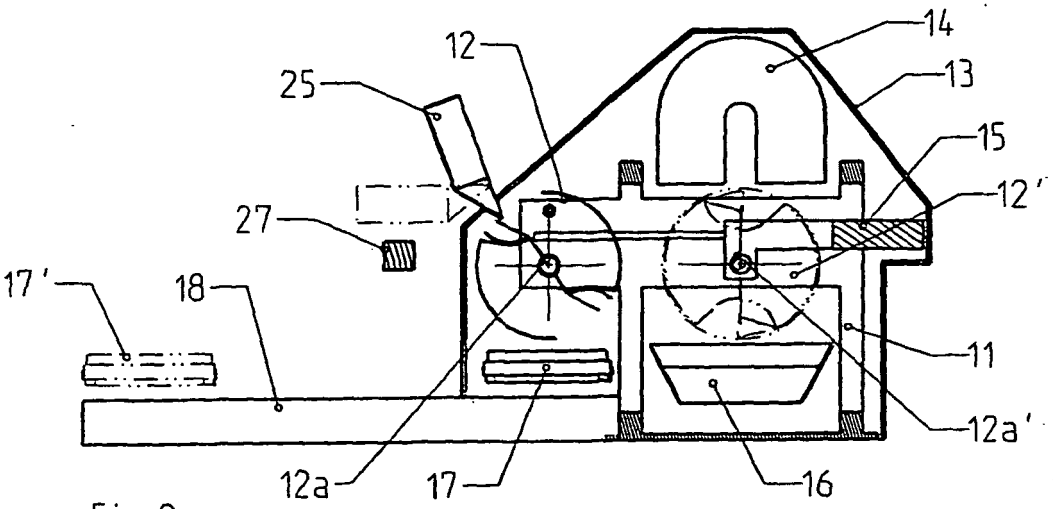

14
12
13
25
15
12'
27
17'
18
11
12a'
12a
17
16

Fig.2

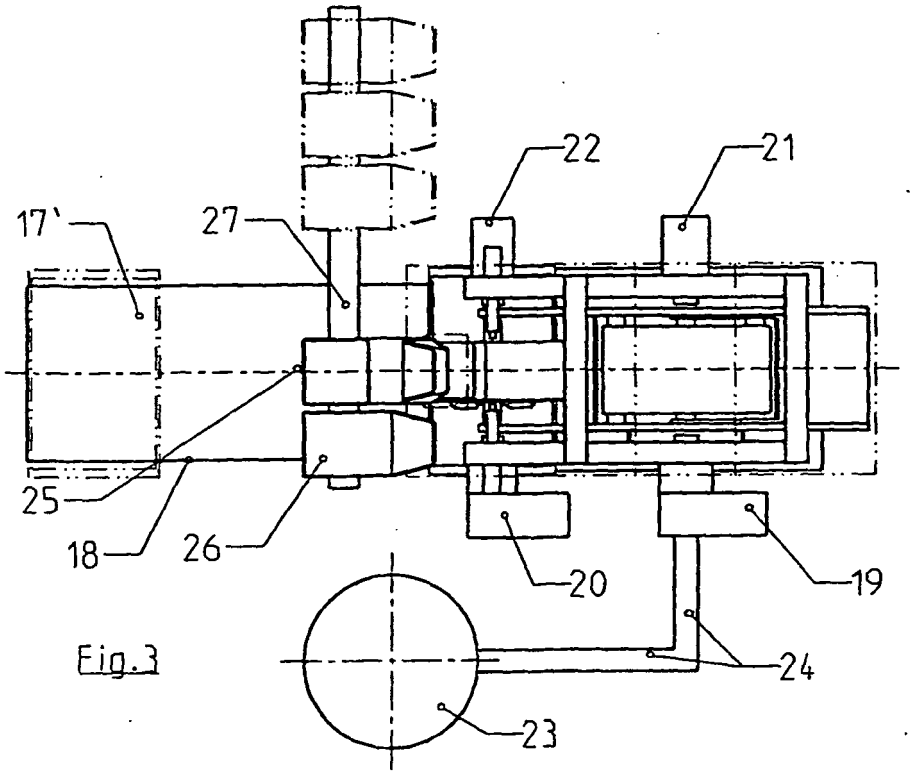

22
21
17'
27
25
18
26
20
19
24
23

Fig.3

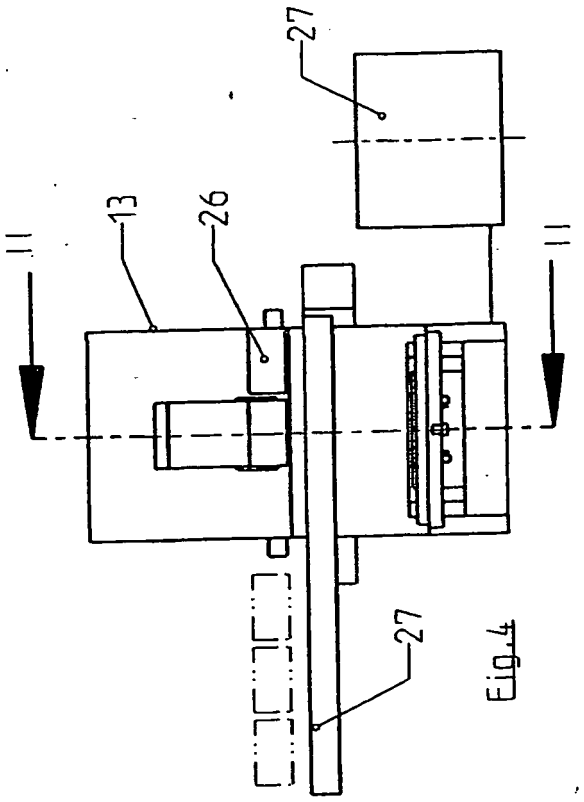


Fig.4

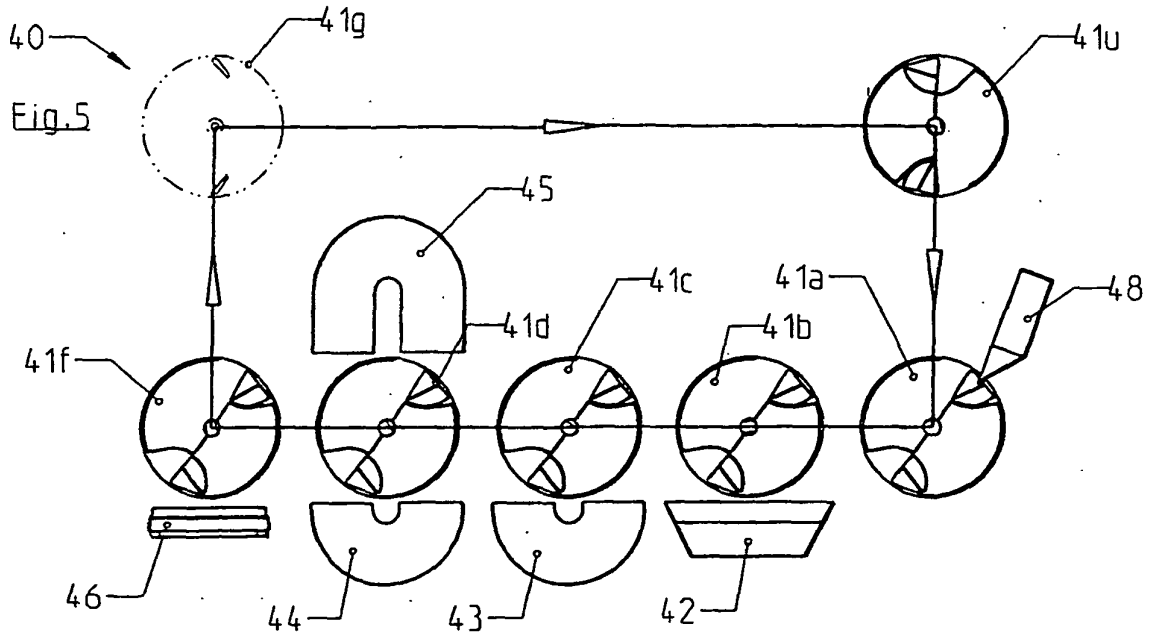

40
41g
41u
45
41c
41a
48
41d
41b
41f
46
44
43
42

Fig.5

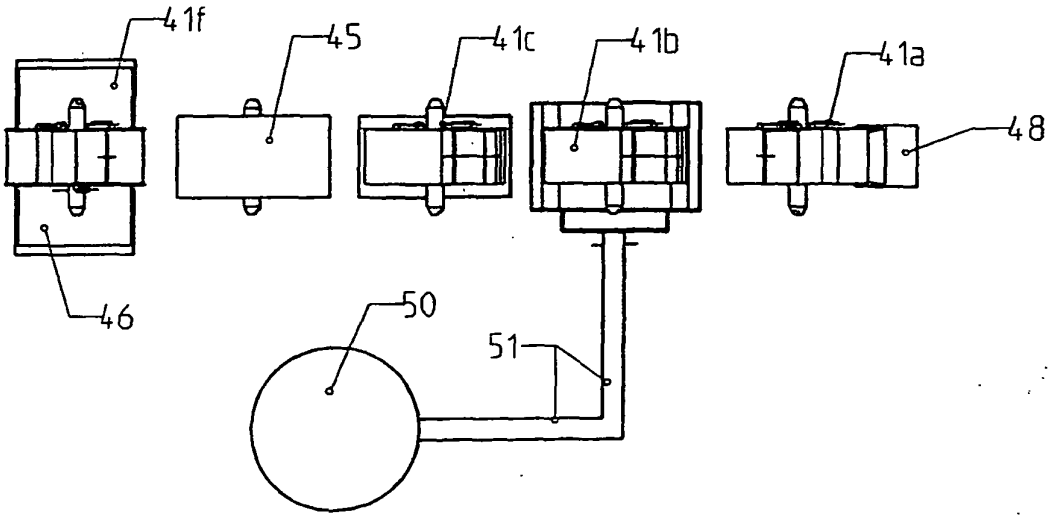
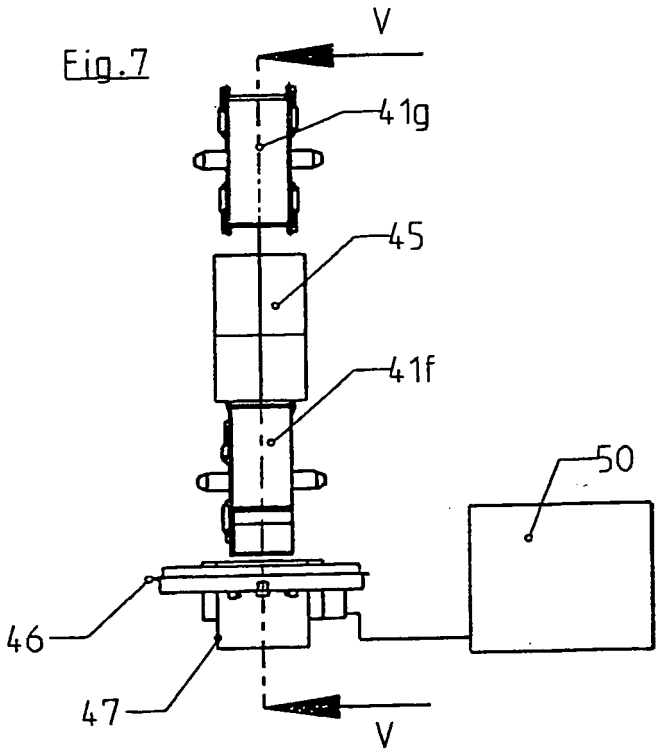

41f
45
41c
41b
41a
48
46
50
51

Fig.6

Fig.7



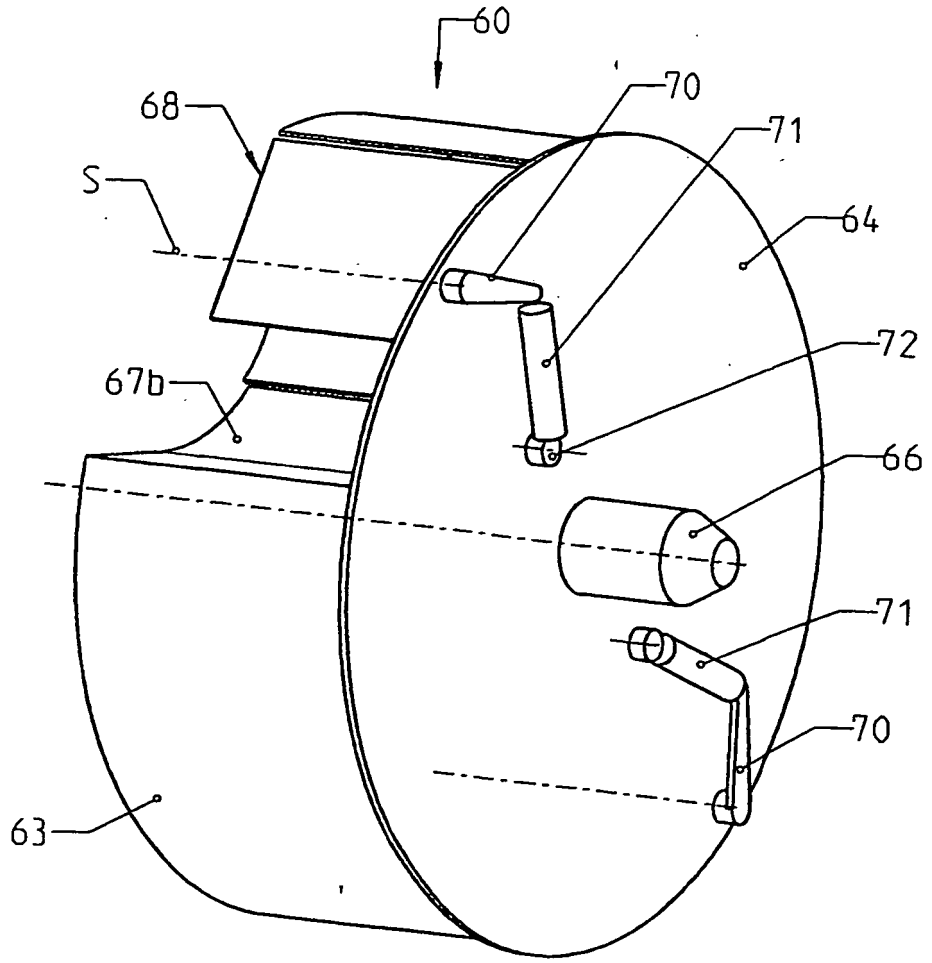


Fig.8

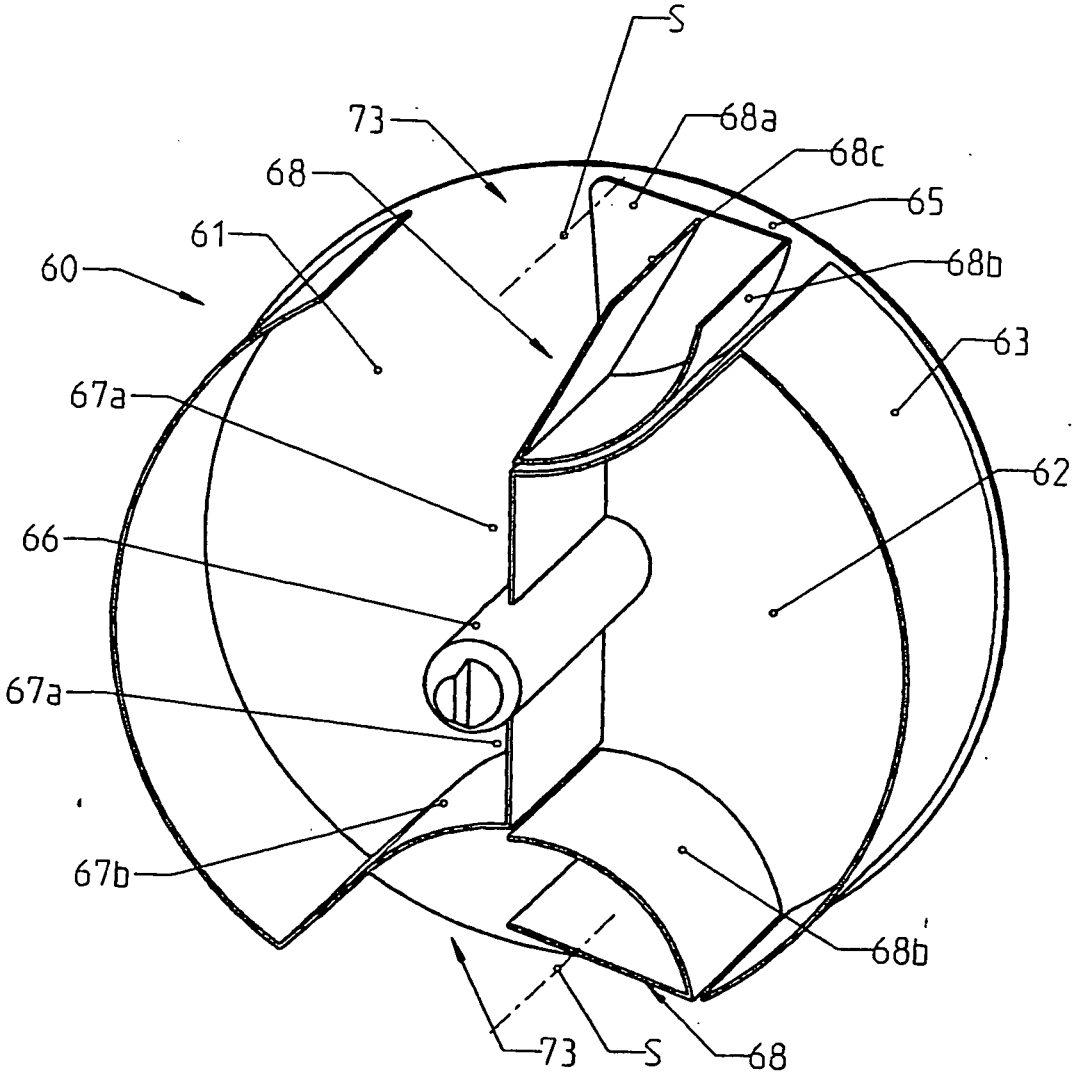


Fig.9

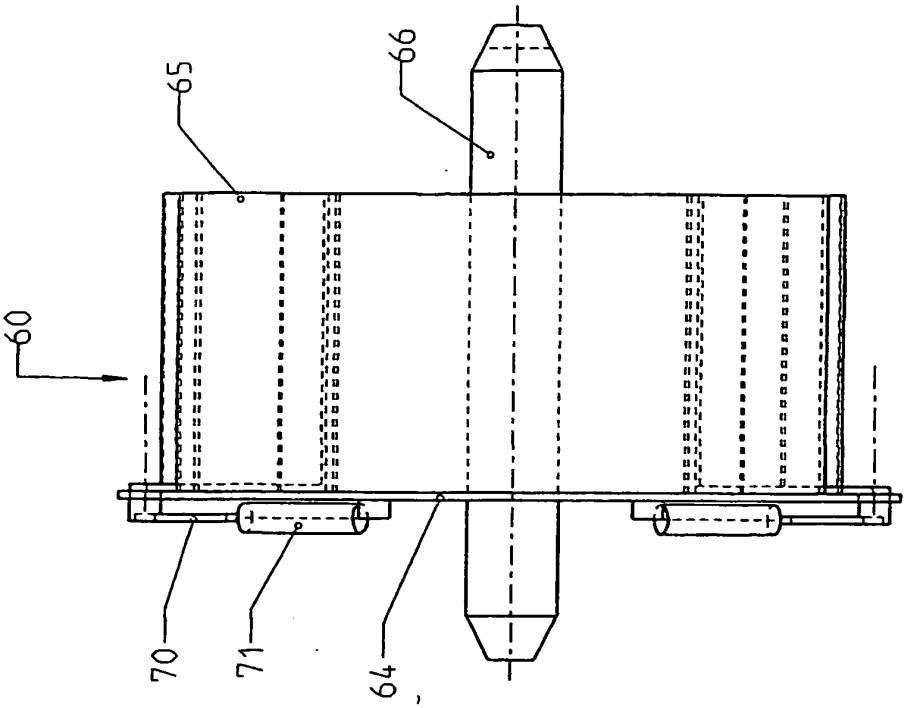


Fig.11

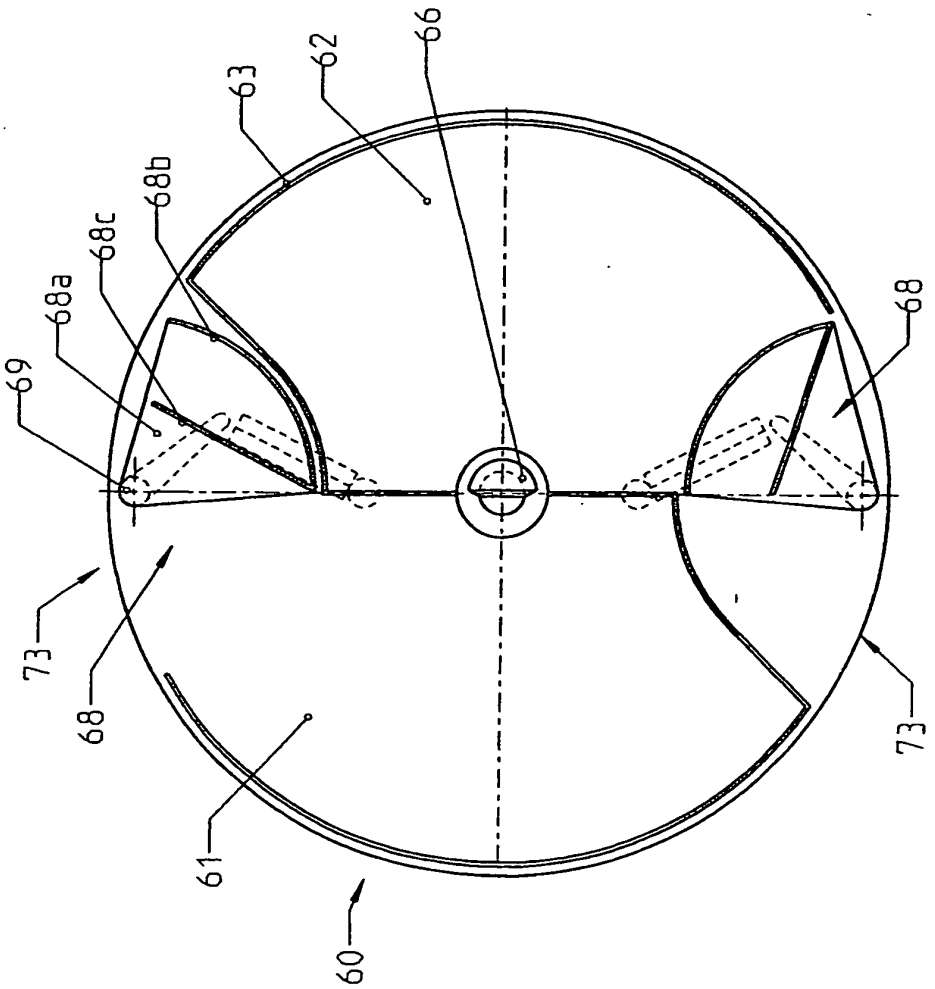


Fig.10

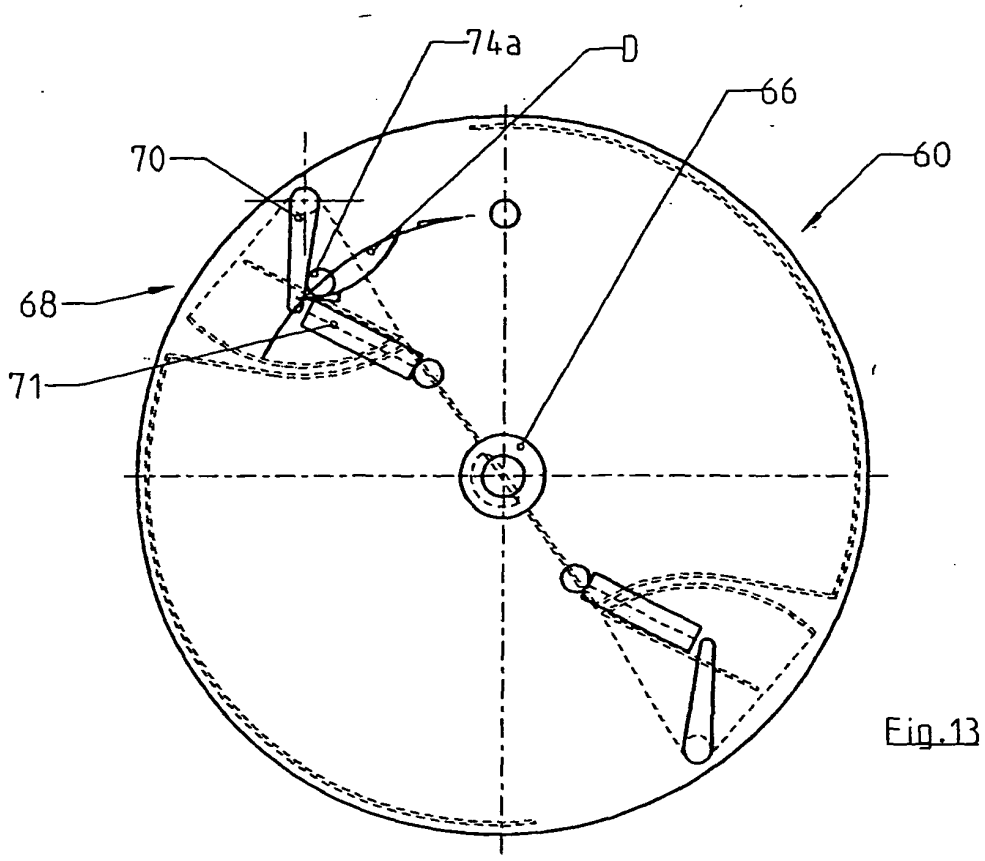


Fig.13

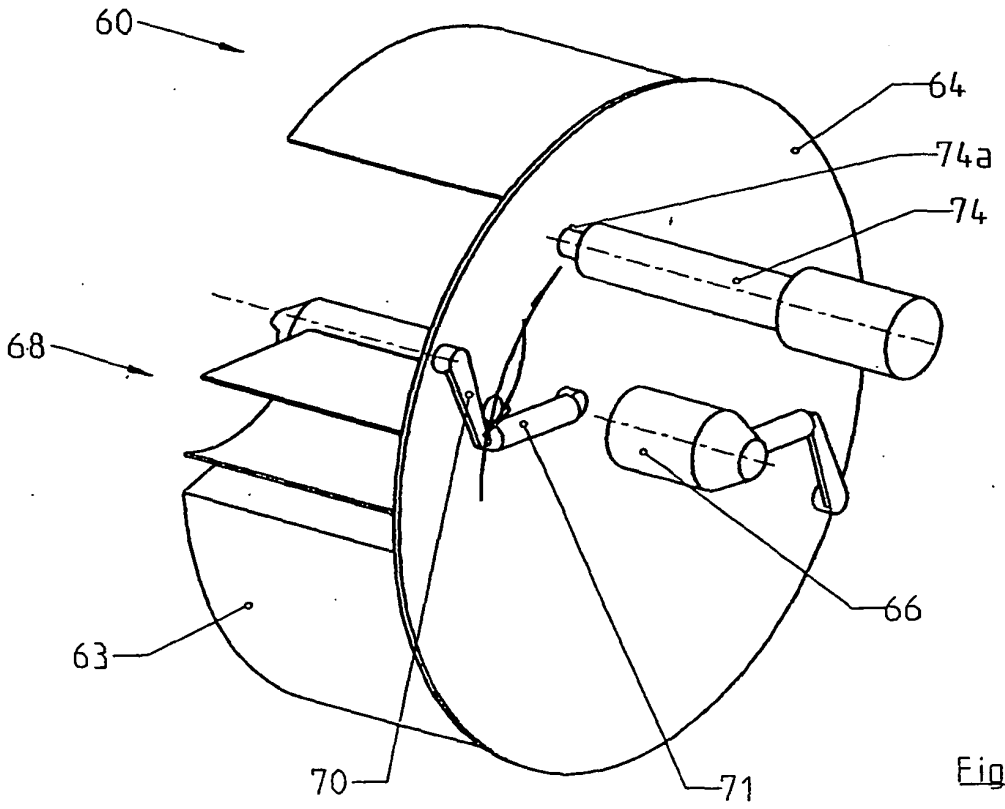
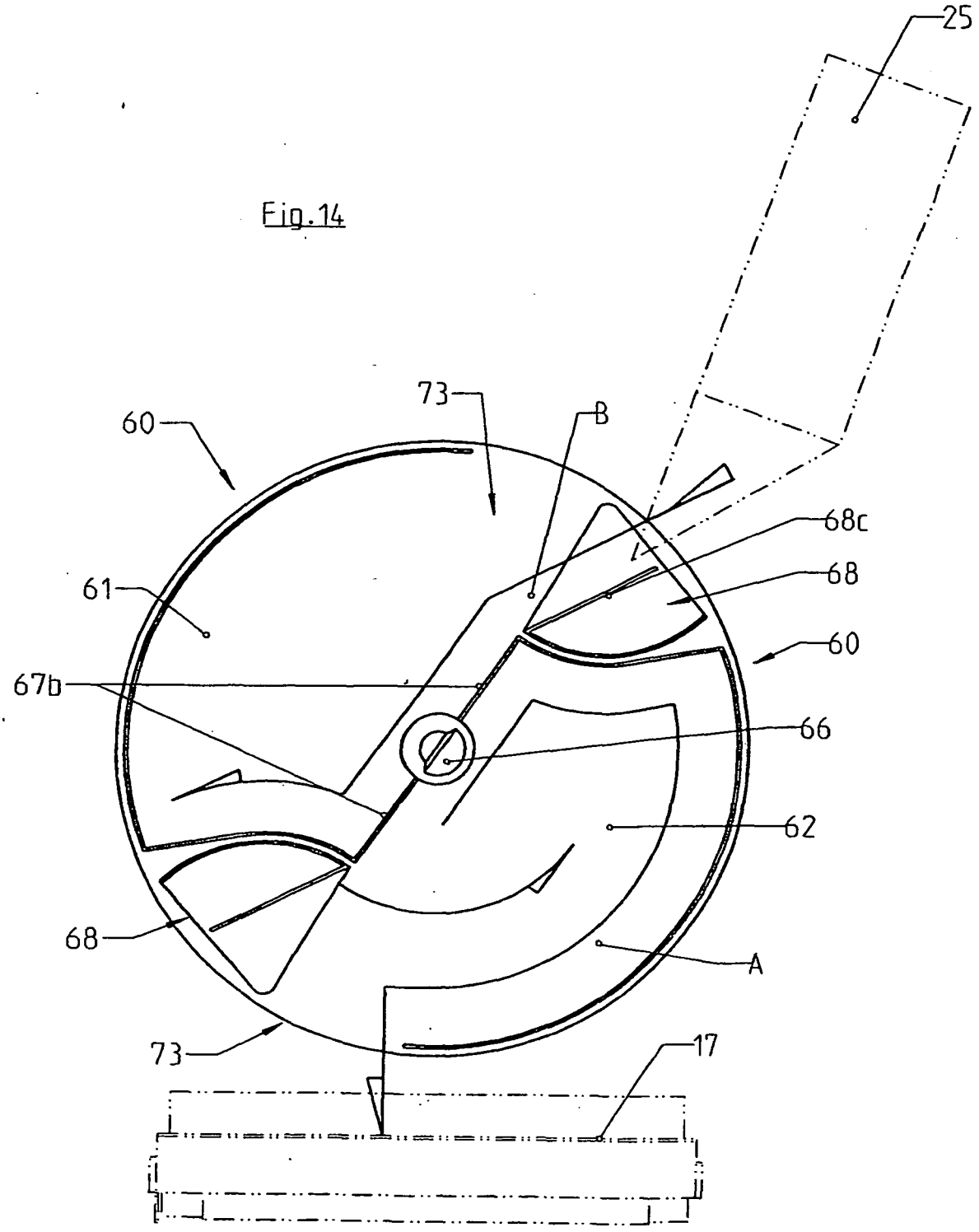


Fig.12

Fig.14



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19613927 **[0002]**
- DE 10209908 C1 **[0002] [0023]**
- DE 3420859 C2 **[0002] [0038]**