



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz
der DDR vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) ~~B 30 B 11/00~~
B 30 B 15/30
B 05 B 7/30
B 22 F 1/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 30 B / 327 142 4
(31) P3811260.4

(22) 31.03.89
(32) 02.04.88

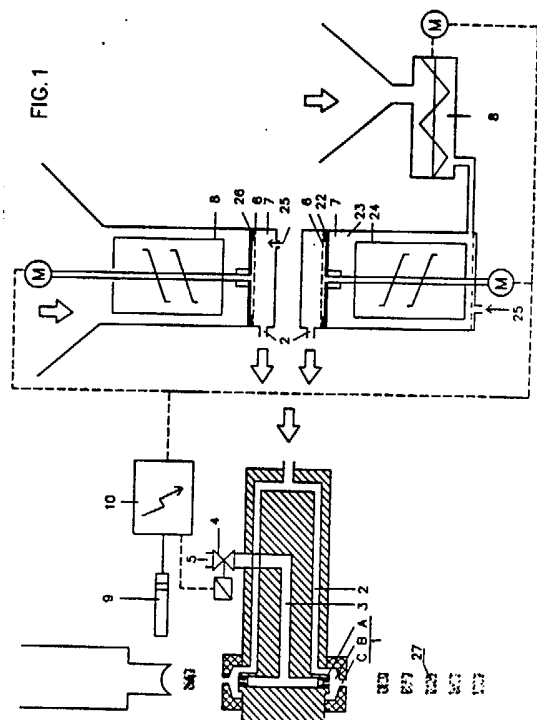
(44) 17.10.90
(33) DE

(71) siehe (73)
(72) Boldis, Josef, Dipl.-Ing.; Gläsel, Volker I., Dr. Dipl.-Chem.; Fleischlen, Ekkehard, Dipl.-Ing.; Voss, Gunther M., DE
(73) Dr. Karl Thomae GmbH, Biberach an der Riss, DE
(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen

(55) Feststoffe; Venturi-Düsen; Schmiermittelaufbringung; Trennmittelaufbringung; Preßwerkzeuge; Tablettiermaschinen; Trägermaterial; Arzneimittel; Lebensmittel; Katalysator

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen. Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und Vorrichtung zur gezielten Abgabe dosierter Mengen von feinverteilten Feststoffen mit einer oder mehreren geregelten Venturi-Düsen zum Zwecke der Schmiermittel- bzw. Trennmittelaufbringung auf die beanspruchten Flächen von Preßwerkzeugen in Tablettiermaschinen oder zur Aufbringung von feinverteilten Feststoffen auf feste Trägermaterialien insbesondere im Arzneimittel-, Lebensmittel- oder Katalysatorbereich. Fig. 1



Berlin, den 11. 7. 1989
AP B 30 E/327 142-4
71 984/26/39

Patentansprüche

1. Verfahren zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen zum Zwecke der Schmiermittel- bzw. Trennmittelaufbringung auf die beanspruchten Flächen von Preßwerkzeugen in Tablettiermaschinen oder zur Aufbringung pulverförmiger Feststoffe auf feste Trägermaterialien im Arzneimittel-, Lebensmittel- oder Katalysatorenbereich, dadurch gekennzeichnet, daß der aufzutragende Feststoff homogenisiert und mittels einer oder mehrerer Venturi-Düsen über ein gasförmiges Transportmittel angesaugt und in gezielter Weise und in dosierten Mengen zum gewünschten Objekt transportiert wird, wozu das Transportmittel durch ein oder mehrere Ventile synchron zur Taktzahl der vorgeführten Objekte getaktet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Transportmittel komprimierte Luft verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung des Transportmittels durch ein oder mehrere Ventile erfolgt, welches bzw. welche elektronisch, mechanisch oder pneumatisch in Abhängigkeit von der Frequenz und der Geschwindigkeit der zu beaufschlagenden Objekte angesteuert wird bzw. werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Ventil ein Drehschieberventil verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 zur gesteuerten Freisetzung dosierter Mengen von feinverteilten Feststoffen und zum Zwecke der gezielten Schmiermittelaufbringung auf die be-

anspruchten Flächen von Preßwerkzeugen in Tablettiermaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß die Venturi-Düse direkt vor der zu beaufschlagenden Fläche der Stempel bzw. der Preßkammer angeordnet und, gegebenenfalls, der Venturi-Düse eine Beruhigungszone nachgeordnet wird, die gegebenenfalls an ihrem Ende mittels einer Vorrichtung den gepulsten Strahl in Richtung der zu beaufschlagenden Zonen der Preßkammerwerkzeuge ablenkt.

6. Verfahren nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor der oder den Austrittsöffnungen der Beruhigungszone eine Schablone zur Modulation des freigesetzten gepulsten Strahles eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufbereitung des feinverteilten Feststoffes eine zur Herstellung eines Pulver-Gas-Gemisches dienende Homogenisierung in der Weise vorgenommen wird, daß in einer Homogenisierungskammer zur Erreichung einer homogenen Verteilung der Pulverpartikel im Gas mit Hilfe eines Rührwerkes und/oder einer Wirbelschicht das zu transportierende Pulver-Gas-Gemisch erzeugt wird, welches vor dem Absaugen in die Venturi-Düse noch ein Sieb passiert und größere Partikel durch die Tätigkeit eines Einstreichers an diesem Sieb zerrieben werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vordosierung des feinzuteilenden Feststoffes ein Dosierwerk mit der Taktzahl des oder der Ventile proportional gekoppelt wird, wobei das Übersetzungsverhältnis (Durchsatzmenge des Dosierwerks zur Taktzahl) wählbar ist.

9. Vorrichtung zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen zum Zwecke der gezielten Schmiermittel- bzw. Trennmittelaufbringung auf die beanspruchten Flächen von Preßwerkzeugen in Tablettiermaschinen oder zur gezielten Aufbringung von dosierten Mengen feinverteilter Feststoffen auf feste Trägermaterialien im Arzneimittel-, Lebensmittel- oder Katalysatorenbereich, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer oder mehreren Venturi-Düsen (1), enthaltend eine Luftdüse (A) in Verbindung mit einer Mischkammer (B) und eine Gemischdüse (C), einen an die Venturi-Düse anschließenden Ansaugkanal (2), einer Treibmittelleitung (3), die ein Ventil (4) mit einer Venturi-Düse (1) verbindet, einem Druckgasanschluß (5), einem Sieb (6), einer Homogenisierungskammer (7), mit welcher ein Dosierwerk (8) verbunden ist, wobei das Dosierwerk gegebenenfalls in der Homogenisierungskammer untergebracht sein kann, und einem Sensor (9) in Verbindung mit einer Steuerung (10) zur Betätigung des Ventils (4) und zur Regelung der Stellgröße des Dosierwerks (8) besteht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Venturi-Düse (1), bestehend aus einer oder mehreren Luftdüsen (A), einer oder mehreren Mischkammern (B) und einer oder mehreren Gemischdüsen (C), an ihrer Eingangsseite ein Drehschieberventil (11) besitzt, das an einer Achse (12) befestigt ist und welches in der Weise ansteuerbar ist, daß die Achse (12) synchron in Abhängigkeit von der Anzahl der Düsenöffnungen (13), im Drehschieberventil (11), zu der geforderten Taktzahl läuft, sich an die Gemischdüse bzw. -düsen (C) ein Beruhigungsrohr (14) bündig anschließt, an dessen Ende durch eine

schlitzförmige Öffnung (15) das dosierte Gut austritt, und, gewünschtenfalls, eine Ablenkvorrichtung (16) auf der Achse (12) oder auf einer eigenen Achse in Verlängerung der Achse (12) oder starr am Ende des Beruhigungsrohres ansitzt, welche das dosierte Gut rechtwinklig ablenkt, und, gegebenenfalls, eine Schablone (17) vor der Austrittsöffnung angebracht ist, die für ein moduliertes Auftragen des Gutes auf die zu beaufschlagenden Zonen sorgt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung der Venturi-Düse als ein Membrankolben ausgebildet ist, der axial in regelmäßigen Zeitabständen zur Verhinderung von störenden Anlagerungen des transportierten Gutes hin- und herbewegbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Achse (12) im Bereich der Mischkammer (B) der Venturi-Düse versetzt zu den Drehschieberbohrungen und in gleicher Weise im Bereich des Beruhigungsrohres (14) Bürst- oder Abstreifelemente angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Homogenisierungskammer (7) entweder mit Hilfe
 - a.) einer Dosierwalze (19) mit Rille und Rakel oder
 - b.) einer ein- oder zweiwelligen Dosierschnecke (20) oder
 - c.) eines Förderbandes (21) oder
 - d.) eines Einstreichers (26) mit Sieb (6)als Dosierwerk mit dem pulverförmigen Gut gefüllt wird,

die Stellgrößen des Dosierwerks über die Taktzahl der Düse bzw. Düsen gesteuert sind, wobei die einzutragende Menge in einem wählbaren Verhältnis zur Taktzahl steht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Homogenisierungskammer (7) entweder als Wirbelschichtkammer (23) ausgebildet ist und/oder ein zur Homogenisierung geeignetes Rührwerk (24) aufweist und/oder die Homogenisierung durch geeignete Luftführung (25) ermöglicht ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Sieb (6) auf der Seite der Homogenisierungskammer einen federnd nachgestellten Einstreicher (22) besitzt, der das Sieb in definierter Weise berührt, und dessen Antrieb mit der Drehschieberwelle gekoppelt ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Verfahren und Vorrichtung zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur gezielten Abgabe dosierter Mengen von feinverteilten Feststoffen mit einer oder mehreren Venturi-Düsen mit geregelter Ansteuerung zum Zwecke der Schmiermittel- bzw. Trennmittelaufbringung auf die beanspruchten Flächen von Preßwerkzeugen in Tablettiermaschinen oder zur Aufbringung von feinverteilten Feststoffen auf feste Trägermaterialien insbesondere im Arzneimittel-, Lebensmittel- oder Katalysatorbereich.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Durch die US-PS 4.323.530 wird ein Verfahren zur Verpressung von Granulaten zu Tabletten, Dragéekernen und dergleichen beschrieben, bei welchem vor jedem Preßvorgang auf die beanspruchten Zonen der Preßwerkzeuge ein bestimmter Betrag an Schmiermittel in flüssiger oder suspendierter Form mittels eines intermittierend arbeitenden Düsensystems aufgetragen wird. Diese Art der Schmierung erlaubt es, daß dem zu verpressenden Granulat kein Schmiermittel, z. B. Magnesiumstearat, mehr beigegeben werden muß; dies führt beispielsweise zu Arzneimitteln mit einer wesentlich verbesserten Bioverfügbarkeit des darin enthaltenen Wirkstoffes. Da ein in einem Lösungsmittel, wie Wasser oder niederer Alkohol, schwerlösliches Schmiermittel, wie z. B. Magnesiumstearat, sich in der gewünschten bzw. erforderlichen Menge nur dann

auf die Preßzonen aufbringen läßt, wenn man größere Volumengen dieser Lösungen auf die Flächen aufsprüht oder aufpunktet, hat sich das Bedürfnis ergeben, solche Schmiermittel in Pulverform auf die betreffenden Zonen auftragen zu können.

In diesem Zusammenhang war ein Verfahren (DE-A-2 456 298) zur Beschichtung von Formen für Rohlinge mittels eines Luft-Schmiermittel-Gemisches bekannt, bei welchem das Schmiermittel als ein trockenes Pulver so gestaltet war, daß es elektrisch aufgeladen werden konnte, um in diesem Zustand unter Benutzung einer Einspritzvorrichtung elektrostatisch an den Innenwänden einer Form abgelagert zu werden. Die Durchführung eines solchen Verfahrens verlangt sehr hohe konstruktive Erfordernisse bei der Herstellung einer entsprechenden Presse. Das elektrostatische Ablagern hat zudem einen sehr hohen Verschmutzungsgrad der Umgebung der Preßwerkzeuge durch unvermeidbare statische Aufladungen auch dieser Teile und des Granulatstaubes zur Folge. Diese Art der Beschichtung mit Schmiermitteln fand aus diesen und anderen Gründen keinen Eingang in die Technik der Tablettenherstellung und unterscheidet sich grundsätzlich von einem gezielten Aufbringen von Schmiermitteln auf bestimmte Zonen der Preßwerkzeuge aber auch auf bestimmte Zonen von Trägermaterialien, wie sie im Arzneimittel-, Lebensmittel- oder Katalysatorbereich üblich sind.

Durch die US-PS Nr. 3 461 195 wird eine Vorrichtung zum Schmieren von Matrizen mittels pulverförmiger Schmiermittel beschrieben. Mittels eines Ventils wird komprimierte Luft in einem mit dem pulverförmigen Schmiermittel gefüllten Tank gepreßt und das Pulver-Luft-Gemisch in eine Schmierkammer

am Tablettierschuh geblasen. Diese Vorrichtung ist nur für langsam laufende Exzenterpressen konzipiert und läßt sich auf moderne Rundläufer-Pressen nicht übertragen.

In der JP-PS 20 103/73 wird das Beschichten der Oberflächen von Preßwerkzeugen bei Tablettiermaschinen mit einem Pulver-Luft-Gemisch beschrieben. An auf die Preßwerkzeuge gerichteten Austrittsöffnungen wird ein Pulver-Luft-Gemischkegel freigesetzt und die Verteilung auf die Ober- und Unterstempel über ein Drosselventil eingestellt. Zur Vermeidung von Verstopfungen in dem Zuleitungssystem und im Ventil wird ein starker Luftstrom benötigt. Hierbei auftretende Vernebelungen des Schmiermittel-Luft-Gemisches im Bereich der Stempel und Matrizen, die zu einer Verschmutzung nicht nur der Preßwerkzeuge und ihrer Gleitlager sondern auch des Tablettiertellers führen, werden durch das Anbringen von Leitblechen und einer Absaugvorrichtung bekämpft. Die Anwendung eines Pulver-Luft-Gemischkegels zur Aufbringung von pulverförmigen Schmiermitteln auf die Preßwerkzeuge erzwingt also umfangreiche Schutzmaßnahmen, die zudem nur schwierig in dem engen, zur Verfügung stehenden Raum zwischen Unter- und Oberstempel von Tablettiermaschinen anzubringen sind. Trotzdem wird sich aber eine Verschmutzung der Tablettiermaschine im Dauerbetrieb durch Verstäuben des Schmiermittelpulvers nicht umgehen lassen. Nach dem Verfahren dieser JP-PS wird zunächst ein Schmiermittelpulver-Luft-Gemisch erzeugt, welches anschließend, durch ein Ventil gesteuert, an die Austrittsöffnungen geführt wird, um dort in Form eines Sprühkegels freigesetzt zu werden; von einem gezielten und quantifizierten Aufbringen des Schmiermittel-Luft-Gemisches ist nicht die Rede.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen zur Anwendung zu bringen, die sehr gute ökonomische Parameter aufweisen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur gesteuerten Freisetzung von pulverförmigen Feststoffen zu schaffen, mit dem pulverförmige bzw. feinverteilte Feststoffe in gezielter Weise und in dosierten Einzelmengen, also gleichsam in Form von Pulverpaketen definierter Größe, getaktet an vorbeigleitende Träger abgegeben werden können, wobei als Träger z. B. im Lebensmittelbereich Backformen oder Pralinen in Frage kommen, die mit einem pulverförmigen Material zu beaufschlagen sind; im Arzneimittel- und Katalysatorenbereich lassen sich auf diese Weise z. B. Komprimat mit Trennschichten versehen; besonders interessant ist aber die Möglichkeit, pulverförmige Schmierstoffe auf die mechanisch beanspruchten Flächen von Preßwerkzeugen zur Tabletierung von Granulaten aufzubringen wenn es darum geht, dieses Aufbringen sowohl in gezielter Weise auf bestimmte Zonen dieser Preßwerkzeuge aber auch in mengenmäßig definierter Weise vorzunehmen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der aufzutragende pulverförmige Feststoff zuerst homogenisiert und dann mittels einer oder mehrerer Venturidüsen über ein gasförmiges Transportmittel angesaugt und in gezielter Weise

und in dosierten Mengen zum gewünschten vorbeigleitenden Objekt transportiert wird, wozu das Transportmittel durch ein oder mehrere Ventile synchron zur Taktzahl der vorgeführten Objekte getaktet wird.

Der aufzutragende Stoff wird mit Hilfe einer oder mehrerer Venturi-Düsen durch ein gasförmiges Transportmittel angesaugt und über die Öffnungen dieser Düsen an das zu beaufschlagende Objekt in gezielter und quantifizierter Weise abgegeben, wobei das Transportmittel durch ein Ventil synchron zur Taktzahl der vorbeigeführten Objekte getaktet wird; die Venturi-Düse und die geregelte Ansteuerung erlauben die gezielte und quantifizierte Freisetzung der aufzutragenden Stoffe.

Als gasförmige Transportmittel eignen sich komprimierte Luft oder auch andere Gase, wie Stickstoff. Die Steuerung des Transportmittels erfolgt durch ein oder mehrere Ventile, deren Betätigung elektronisch, mechanisch oder pneumatisch ausgelöst wird. Die Auslösung des oder der Ventile hängt ab von der Frequenz und Geschwindigkeit, mit der die zu beaufschlagenden Objekte an den Austrittsöffnungen der Venturi-Düse bzw. -Düsen vorbeiziehen. Bei Tablettiermaschinen melden z. B. Sensoren das Herangleiten der zu beaufschlagenden Preßwerkzeuge an eine Steuerungsvorrichtung, die zeitgerecht das oder die Ventile für das Transportmittel kurzfristig öffnet, wobei das jetzt durchströmende Transportmittel in der Venturi-Düse eine definierte Menge des Pulver-Gas-Gemisches, welches den zu beaufschlagenden Stoff, z. B. Schmiermittel, enthält, durch Sog mitnimmt und beschleunigt, um dieses damit quantifizierte Gemisch gezielt auf die zu beaufschlagenden Flächen aufzubringen. Das gezielte Aufbringen des Gemisches erfolgt durch die Synchronisation der Impulse und durch

die Geometrie der Düsenöffnungen, die z. B. schlitzförmig oder oval sein kann oder z. B. auch die Form einer Acht annehmen kann.

Es ist für bestimmte Zwecke vorteilhaft als Ventil ein Drehschieberventil, welches am Eingang der Venturi-Düse anliegt und mit dieser funktionell zusammenwirkt, zu verwenden. Der Drehschieber, der an einer Achse anliegt und durch diese in geregelter Weise betätigt wird, dient als ein Druckluftventil für die Venturi-Düse oder -Düsen, die direkt hinter dem Drehschieber stationär angeordnet ist oder sind. Der durch die Venturi-Düse erzeugte Unterdruck saugt das Pulver-Gas-Gemisch, z. B. Pulver-Luft-Gemisch, an, während der Transportmittelstrahl, z. B. Luftstrahl, der Venturi-Düse gleichzeitig das Gemisch zu einer Auslaßöffnung und damit in Richtung auf die zu beaufschlagenden Oberflächen, beschleunigt.

Die Venturi-Düse wird direkt vor der zu beaufschlagenden Fläche, z. B. einer Arzneiform, eines Stempels und einer Matrize in einer Tablettiermaschine, angeordnet. Um eine besonders straffe Bündelung bzw. eine gleichförmige Geschwindigkeitsverteilung des die Venturi-Düse verlassenden Strahls zur Vermeidung von vagabundierenden Mediumteilchen vor den zu beaufschlagenden Zonen zu erreichen, empfiehlt es sich, der Venturi-Düse eine Beruhigungszone bzw. ein Beruhigungsrohr nachzuordnen. In diesem Beruhigungsrohr läßt sich gewünschtenfalls auch eine Umlenkvorrichtung anbringen, die den erzeugten, gepulsten Strahl in Richtung der zu beaufschlagenden Objekte ablenkt.

Eine punkt- oder strichförmige Beschichtung bzw. Beaufschlagung der Objekte ist zu erreichen, wenn die Auslaßöffnung

als ein Loch ausgeführt ist.

Eine viereckige oder rechteckige Beaufschlagung der entsprechenden Flächen des vorbeiziehenden Objektes ist zu erreichen, wenn die Auslaßöffnung die Form eines Spaltes hat, der mehr oder weniger langgezogen sein kann.

Im Falle der Verwendung eines Drehschieberventils kann man auch andere Formen der Beaufschlagung auch unterschiedlich in verschiedenen Richtungen, erzielen, wenn auf der Innenwelle des Drehschieberventils vor dem Auslaßspalt, gegebenenfalls am Ende des Beruhigungsrohres, eine als Schablone dienende Trommel befestigt ist, die synchron mit dem Drehschieber läuft. So lassen sich z. B. die Ober- und Unterstempel einer Tablettiermaschine unterschiedlich beaufschlagen oder es lassen sich so verschiedene Figuren wie Kreise, Sterne, Buchstaben, auf Trägern, z. B. Pralinen, anbringen. Am vorteilhaftesten ist das Anbringen einer Schablone unmittelbar vor der oder den Austrittsöffnungen der Beruhigungszone, um den freigesetzten, gepulsten Strahl zu modulieren. Selbstverständlich ist die Modulation des austretenden Strahles auch unter Verwendung von anderen Ventiltypen möglich, wenn die Schablone mit der Frequenz der Stempel synchronisiert wird.

Im allgemeinen wird die Druckluft für die Venturi-Düse über ein Mikrodosierventil in Abhängigkeit von der Frequenz und der Geschwindigkeit, mit der die Objekte an der Düsenöffnung vorbeigeführt werden, also z. B. der Tablettenpresse, zugeführt. Im Falle des Drehschieberventils übernimmt der Drehschieber diese Aufgabe; zu diesem Zweck ist die Umdrehungszahl der Achse, auf der der Drehschieber sitzt, an die Fre-

quenz und Geschwindigkeit, mit der die Objekte an der Düsenöffnung vorbeigeführt werden, gekoppelt.

Die Aufbereitung des feinverteilten Feststoffes zu einem homogenen Pulver-Gas-Gemisch erfolgt in einer Homogenisierungskammer, die der Venturi-Düse vorgeschaltet ist. Die Aufbereitung und homogene Verteilung der Pulverpartikel im Gas erfolgt mit Hilfe eines Rührwerkes und/oder einer Wirbelschicht, wobei das zu transportierende Pulver-Gas-Gemisch vor dem Absaugen in die Venturi-Düse noch ein Sieb passiert, wo größere Partikel durch die Tätigkeit eines Einstreichers an diesem Sieb zerrieben werden. Ein der Homogenisierung vorgeschaltetes Dosierwerk wird zur Vordosierung des feinzuteilenden Feststoffes mit der Taktzahl des oder der Ventile proportional gekoppelt, wobei das Übersetzungsverhältnis, d. h. das Verhältnis der Durchsatzmenge des Dosierwerkes zur Taktzahl des Ventils, das ja der Art des Pulvermaterials angepaßt sein muß, frei wählbar ist und individuell eingestellt wird.

Bei einer Ausführungsform zur Beaufschlagung der Preßwerkzeuge an Tablettiermaschinen durch ein Schmiermittelpulver-Luft-Gemisch wird das feste Schmiermittel, z. B. Magnesiumstearat, über einen Trichter einer Dosierschnecke zugeführt. Ein vor der Dosierschnecke gegebenenfalls angebrachtes Rührwerk zerkleinert das Schmiermittel soweit, daß es durch die Dosierschnecke transportiert werden kann. Die Dosierschnecke wird von einem Motor angetrieben, dessen Umdrehungen abhängig sind von der Geschwindigkeit der Tablettenpresse und der gewünschten Dosiermenge. Die Dosierschnecke, die auch eine axiale Bewegung macht, transportiert das Schmiermittel in eine Homogenisierungskammer z. B. Wirbelkammer. Die Wirbel-

schicht wird durch Druckluft erzeugt, die am Boden der Wirbelkammer zugeführt wird. Die Luftmenge zur Erzeugung der Wirbelschicht ist justierbar. Ein von einem Motor angetriebenes Rührwerk in der Wirbelkammer verhindert die Bildung von Klumpen. Zwischen der Wirbelkammer und der Ansaugleitung an der Venturi-Düse ist ein Sieb mit einem Einstreicher vorgeschaltet, welches das Gut zu passieren hat bevor es angesaugt wird. Mittels des Unterdrucks, der durch den Luftimpuls der Venturi-Düse nach Betätigung des Ventils erzeugt wird, wird das Schmiermittelpulver-Luft-Gemisch angesaugt und beschleunigt und durch die Austrittsöffnung der Venturi-Düse als ein entsprechend der Länge des Luftimpulses kleineres oder größeres Pulverpaket gezielt an das zu beaufschlagende Objekt, hier an bestimmte Zonen der Stempel und Matrizen, abgeschossen. Bei der Verwendung eines Dosiergerätes dieser Art ist es möglich, bis zu 200 000 Preßlinge in einer Stunde herzustellen, wobei die zur Schmierung der Preßwerkzeuge benötigten Feststoffmengen im allgemeinen zwischen 0,01 und 2 mg pro Tablette schwanken können (abhängig von der Tablettengröße und der Art des Schmiermittels).

Bei einer anderen Ausführungsform erfolgt die Vordosierung über ein Dosiergerät, das mit Hilfe eines Rührflügels immer eine bestimmte Menge des Schmiermittelpulvers auf einen Rotor, der mit einer oder mehreren Rillen versehen ist, abgibt. Ein in diese Rillen eingreifender Abstreifer sorgt für die Freisetzung des Pulvers in eine Homogenisierungskammer; die Dosiermenge kann in weiten Bereichen von z. B. 13 bis 9600 ml/Stunde exakt eingestellt werden.

In der Homogenisierungskammer ist ein Rührwerk, z. B. in Form von um eine Achse gewundenen Flügeln, untergebracht.

Die der Aufbereitung des Schmiermittelpulvers dienende Kammer wird durch ein Sieb an ihrem Auslaßteil begrenzt, auf welchem ein Einstreicher rotiert, der größere Agglomerate zerreibt; dieser Einstreicher kann auf der Achse, welche die Flügel in der Kammer trägt, befestigt sein, er kann aber auch mit der Frequenz der Venturi-Düse synchronisiert sein. Während das Rührwerk in dieser Kammer das Absetzen von Feststoffen und die Bildung von Agglomeraten verhindert, streicht der Einstreicher den Feststoff durch das Sieb, er dosiert also das Pulver in den angrenzenden Raum und verhindert das Zusammenbacken des Pulvers auf der Sieboberfläche. Der durch die Venturi-Düse erzeugte Unterdruck saugt den eingestrichenen Feststoff aus den sich an die Unterseite des Siebes angrenzenden Raum an, während der Luftstrahl der Venturi-Düse das Feststoff-Luft-Gemisch zu den Auslaßöffnungen beschleunigt. Die infolge der Taktung des Luftstrahles entstehenden Pulverpakete gelangen auf die Oberflächen der Preßwerkzeuge, die beschichtet werden müssen.

Bei einer weiteren Ausführungsform wird zunächst, wie vorstehend beschrieben, das Pulver vordosiert und in dieser Form zur Aufbereitung eines Pulver-Gas-Gemisches einer Homogenisierungskammer zugeleitet. In der Homogenisierungskammer ist auf einer Außenwelle ein Rührwerk, z. B. in Form von schräggestellten Flügeln, die auch die Form einer Rührschnecke annehmen können, befestigt, wobei die Achse dieses Rührwerks durch einen Motor mit stufenlos einstellbarer Drehzahl angetrieben wird. Während die Außenwelle am Rührwerk endet, setzt sich eine in dieser angebrachte Innenwelle bis zu der Venturi-Düse fort, die hier mit einem Drehschieberventil direkt verkoppelt vorliegt; die Welle liegt an dem eigentlichen Drehschieberelement dieses Ventils an. Diese Welle

wird über einen Motor mit Tachogenerator und PID-Regelung (PID=Proportional-Integral-Differential) angetrieben und ist damit mit der Drehzahl der Tablettiermaschine synchron gekoppelt. Das Rührwerk verhindert das Absetzen von Feststoffen und die Bildung von Agglomeraten in der Homogenisierungskammer. Ein Sieb trennt die Homogenisierungskammer von der Zuführung in die Venturi-Düse ab. Ein auf der Innenwelle montierter Einstreicher streicht den Feststoff durch das Sieb und verhindert auch das Zusammenbacken des Pulvers auf der Sieboberfläche. Die Rührwerk-Einstreicher-Kombination hat die Aufgabe, eventuelle Schwankungen bei der Vordosierung auszugleichen und ein homogenes Schmiermittelpulver-Luft-Gemisch zu erzeugen. Der nach dem Sieb auf der Innenwelle befestigte Drehschieber dient als Druckluftventil für die Venturi-Düse, die direkt hinter dem Drehschieber angeordnet ist. Der durch die Venturi-Düse erzeugte Unterdruck saugt das eingestrichene Pulver-Gas-Gemisch an, der Luftstrahl der Venturi-Düse beschleunigt das Pulver-Gas-Gemisch zu den Auslaßöffnungen und an die zu beschichtenden Oberflächen. Mit diesem Gerät ist es möglich, bis zu 200 000 Tabletten pro Stunde herzustellen, ohne daß dem Granulat ein Schmiermittel beigesetzt werden muß. Pro Tablette werden nur 0,01 bis ca. 2 mg Schmiermittel benötigt; die Menge hängt von der Tablettengröße und der Art des Schmiermittels ab.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe weiterhin dadurch gelöst, daß die Vorrichtung zur gesteuerten Freisetzung dosierter Mengen von pulverförmigen Feststoffen aus einer oder mehreren Venturi-Düsen, enthaltend eine Luftdüse in Verbindung mit einer Mischkammer und eine Gemischdüse, einen an die Venturi-Düse anschließenden Ansaugkanal, einer Treibmittelleitung, die ein Ventil mit einer Venturi-Düse verbindet,

einem Druckgasanschluß, einem Sieb, einer Homogenisierungskammer, mit welcher ein Dosierwerk verbunden ist, wobei das Dosierwerk gegebenenfalls in der Homogenisierungskammer untergebracht sein kann, und einem Sensor in Verbindung mit einer Steuerung zur Betätigung des Ventils und zur Regelung der Stellgröße des Dosierwerks besteht.

Ebenfalls erfindungsgemäß ist, daß die Venturi-Düse, bestehend aus einer oder mehreren Luftdüsen, einer oder mehreren Mischkammern und einer oder mehreren Gemischdüsen an ihrer Eingangsseite ein Drehschieberventil besitzt, das an einer Achse befestigt ist und welches in der Weise ansteuerbar ist, daß die Achse synchron in Abhängigkeit von der Anzahl der Düsenöffnungen, im Drehschieberventil, zu der geforderten Taktzahl läuft, sich an die Gemischdüse bzw. -düsen ein Beruhigungsrohr bündig anschließt, an dessen Ende durch eine schlitzförmige Öffnung das dosierte Gut austritt, und, gewünschtenfalls, eine Ablenkvorrichtung auf der Achse oder auf einer eigenen Achse in Verlängerung der Achse oder starr am Ende des Beruhigungsrohres ansitzt, welche das dosierte Gut rechtwinklig ablenkt, und, gegebenenfalls, eine Schablone vor der Austrittsöffnung angebracht ist, die für ein moduliertes Auftragen des Gutes auf die zu beaufschlagenden Zonen sorgt.

Weiterhin erfindungsgemäß ist, daß die Austrittsöffnung der Venturi-Düse als ein Membrankolben ausgebildet ist, der axial in regelmäßigen Zeitabständen zur Verhinderung von störenden Anlagerungen des transportierten Gutes hin- und herbewegbar ist.

Es ist auch erfindungsgemäß, daß auf der Achse im Bereich

der Mischkammer der Venturi-Düse versetzt zu den Drehschieberbohrungen und in gleicher Weise im Bereich des Beruhigungsrohres Bürst- oder Abstreifelemente angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist ebenso, daß die Homogenisierungskammer entweder mit Hilfe

- a.) einer Dosierwalze mit Rille und Rakel oder
- b.) einer ein- oder zweiwelligen Dosierschnecke oder
- c.) eines Förderbandes oder
- d.) eines Einstreichers mit Sieb

als Dosierwerk mit dem pulverförmigen Gut gefüllt wird, die Stellgrößen des Dosierwerkes über die Taktzahl der Düse bzw. Düsen gesteuert sind, wobei die einzutragende Menge in einem wählbaren Verhältnis zur Taktzahl steht.

Ebenfalls ist erfindungsgemäß, daß die Homogenisierungskammer entweder als Wirbelschichtkammer ausgebildet ist und/oder ein zur Homogenisierung geeignetes Rührwerk aufweist und/oder die Homogenisierung durch geeignete Luftführung ermöglicht ist. Auch ist erfindungsgemäß, daß das Sieb auf der Seite der Homogenisierungskammer einen federnd nachgestellten Einstreicher besitzt, der das Sieb in definierter Weise berührt, und dessen Antrieb mit der Drehschieberwelle gekoppelt ist.

Ausführungsbeispiele

Die erfindungsgemäße Lösung soll nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen an Hand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: einen schematischen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und

Fig. 2: einen schematischen Querschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Venturi-Düse 1, bestehend aus einer oder mehreren Luftdüsen A in Verbindung mit einer oder mehreren Mischkammern B und einer oder mehreren Gemischdüsen C, einem oder mehreren an die Venturi-Düsen anschließende Ansaugkanälen 2, die mit einer Homogenisierungskammer 7 und einem Sieb 6 verbunden sind, eine Treibmittelleitung 3, die ein Ventil 4 mit einer Venturi-Düse 1 verbindet, einem Druckgasanschluß 5, in einer Ausführungsform kann ein Sieb 6 zwischen dem Ansaugkanal 2 und einer Homogenisierungskammer 7, die mit einem Dosierwerk 8 verbunden ist, vorliegen, wobei letzteres auch direkt in oder vor der Homogenisierungskammer angebracht sein kann, einen Sensor 9 zur Erzeugung von Signalen in Verbindung mit einer Steuerung 10 welche das Ventil 4 und die Stellgrößen des Dosierwerkes 8 betätigt bzw. regelt. Das dosierte Gut tritt als Pulver-Luft-Gemisch in Form von Pulverpaketen 27 aus der Gemischdüse C aus.

In der Fig. 2 besitzt die Venturi-Düse 1, die wiederum aus einer oder mehreren Luftdüsen A, einer oder mehreren Mischkammern B und einer oder mehreren Gemischdüsen C besteht, an ihrer Eingangsseite ein Drehschieberventil 11, das an einer Achse 12 befestigt ist, wobei die Achse 12 durch einen Motor M synchron in Abhängigkeit von der Anzahl der Düsenöffnungen 13 zu der geforderten Drehzahl angetrieben wird; als vorteilhafte Ausführungsform schließt sich an die Gemischdüse bzw. -düsen C ein Beruhigungsrohr 14 bündig an, an dessen Ende durch eine schlitzförmige Öffnung 15 das dosierte

Gut als Pulver-Luft-Gemisch in Form von Pulverpaketen 27 austritt. Die Öffnung 15 kann in der Verlängerung der Achse 12 angebracht sein, es kann aber auch eine Ablenkvorrichtung 16 auf der Achse 12 oder auf einer eigenen Achse in Verlängerung der Achse 12 oder auch starr am Ende des Beruhigungsrohres 14 ansitzen, welche das dosierte Gut rechtwinklig ablenkt. Zusätzlich kann eine Schablone 17 vor der Austrittsöffnung angebracht sein, die für ein geometrisch moduliertes Auftragen des Gutes auf die zu beaufschlagenden Zonen sorgt.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 1 kann die Austrittsöffnung, die Gemischdüse C, der Venturi-Düse als ein Membrankolben ausgebildet sein, der auf Grund seiner Eigenelastizität axial hin- und herbewegbar ist. Durch Bewegung in regelmäßigen Zeitabschnitten verhindert er das Ansetzen von störenden Anlagerungen des transportierten Gutes im Bereich der Austrittsöffnung der Venturi-Düse.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 können auf der Achse 12 im Bereich der Mischkammer B der Venturi-Düse versetzt zu den Düsenöffnungen 13 und in gleicher Weise im Bereich des Beruhigungsrohres 14 Bürst- oder Abstreifelemente angeordnet sein, die gegebenenfalls ein Anlagern des zu transportierenden Gutes in diesen Bereichen verhindern. Die Homogenisierungskammer 7 wird entweder mit Hilfe einer Dosierwalze 19 als Element eines Mikrodosierers oder einer ein- oder zweiwelligen Dosierschnecke 20 oder eines Förderbandes 21 oder eines Einstreichers 26 mit Sieb 6, die als Dosierwerke dienen, mit dem pulverförmigen Gut beschickt. Die Stellgröße dieser Dosierwerke wird über die Taktzahl der Düse bzw. Düsen gesteuert in der Weise, daß die in die Homogenisierungskammer 7 einzutragende Pulvermenge in einem wählbaren Verhältnis

zur Taktzahl steht.

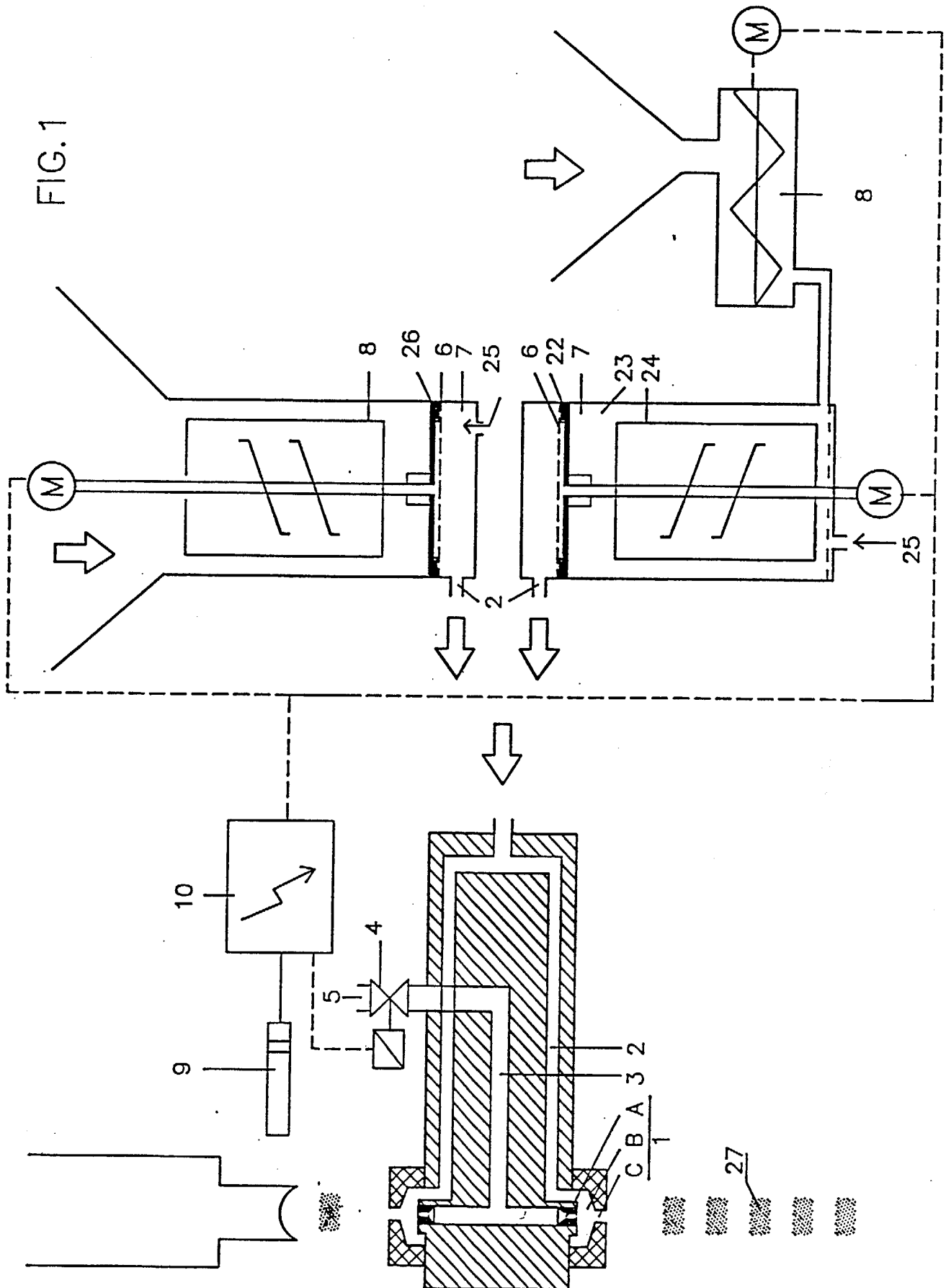
Die Homogenisierungskammer 7 kann auch als Wirbelschichtkammer 23 ausgebildet sein und/oder ein zur Homogenisierung geeignetes Rührwerk 24 besitzen; die Homogenisierung des Gutes kann aber auch durch eine geeignete Luftführung 25 direkt oder hilfsweise erreicht werden.

Bei einigen der geschilderten Ausführungsformen empfiehlt es sich, das Sieb 6 auf seiner zur Homogenisierungskammer 7 gekehrten Seite mit einem federnd nachgestellten Einstreicher 22 zu versehen, der im Falle einer Ausführung gemäß Fig. 2 auf der Achse 12 befestigt ist, im Falle der Ausführungen gemäß Fig. 1 einen eigenen Antrieb besitzt, der gewünschtenfalls durch die Steuerung 10 reguliert betrieben wird.

Bei einer anderen Ausführungsform kann die Schablone 17 selbst die Austrittsöffnung, hier die Öffnung 15, am Ende des Beruhigungsrohres 14 bilden. Sie stellt damit eine Verlängerung des letzteren dar. Die Schablone 17 kann auch drehbar angeordnet sein, wobei ihr Antrieb wiederum durch die Steuerung 10 geregelt erfolgt und synchron zur Taktzahl ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen.

FIG. 1



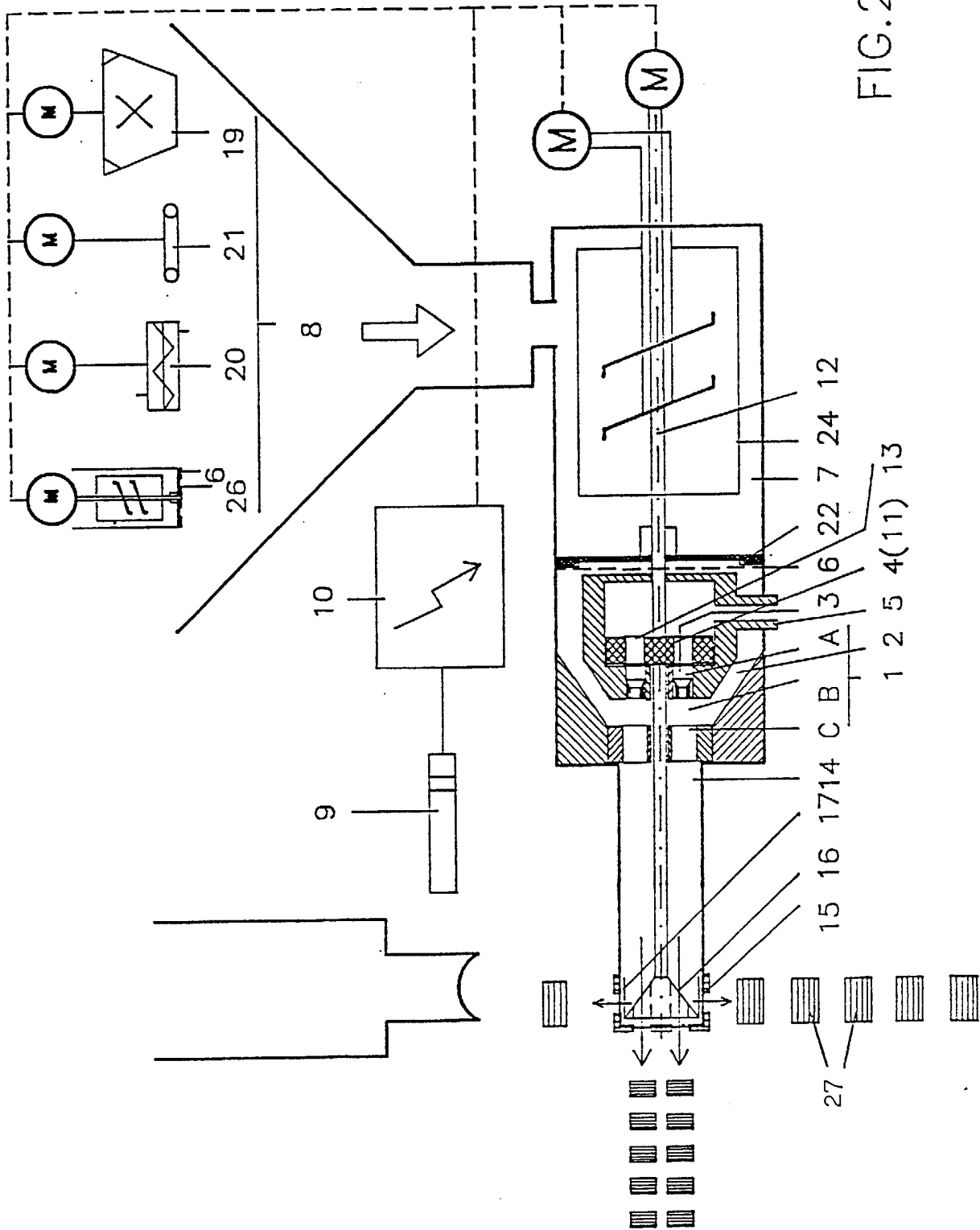


FIG.2