

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84102247.8

51 Int. Cl.³: B 01 F 3/06

22 Anmeldetag: 02.03.84

30 Priorität: 02.03.83 DE 3307406

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.84 Patentblatt 84/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Leschonski, Kurt, Prof. Dr.-Ing.
Am Dammgraben 20
D-3392 Clausthal-Zellerfeld(DE)

71 Anmelder: Röthele, Stephan, Dipl.-Ing.
Am Rollberg 5
D-3392 Clausthal-Zellerfeld(DE)

72 Erfinder: Leschonski, Kurt, Prof. Dr.-Ing.
Am Dammgraben 20
D-3392 Clausthal-Zellerfeld(DE)

72 Erfinder: Röthele, Stephan, Dipl.-Ing.
Am Rollberg 5
D-3392 Clausthal-Zellerfeld(DE)

74 Vertreter: Behrens, Dieter, Dr.-Ing. et al,
Patentanwälte WUESTHOFF-V.
PECHMANN-BEHRENS-GOETZ Schweigerstrasse 2
D-8000 München 90(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines massenstrom- oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls bestimmter Geschwindigkeit.

57 Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Erzeugung eines massenstrom- oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls (7), in dem die Feststoffteilchen mit einer Größe von insbesondere weniger als 50 μm vollständig und gleichmäßig dispergiert sind, wird ein verdichteter Feststoffteilchen-Massenstrom (8) konstanter Dichte und konstanter Querschnitts mit Hilfe einer rotierenden Dosiernut (2) erzeugt und anschließend vollständig in einen geschlossenen Strömungskanal angesaugt, und in einem Injektor (9) beschleunigt und dispergiert. Das dabei

gebildete Gas-Feststoffteilchen-Gemisch wird aus dem Strömungskanal als Freistrah (7) abgegeben. Um die Dispergierung insbesondere sehr feiner Teilchen (bis zu einigen μm) zu verbessern, ist vorgesehen, daß das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch vor der Abgabe aus dem Strömungskanal mehrfach gegen wenigstens eine Prallfläche (17) gelenkt wird, insbesondere auf mehrere hintereinander zickzackförmig versetzt angeordnete schräggestellte Prallflächen, die nacheinander getroffen werden (Prallflächenkaskade (15)).

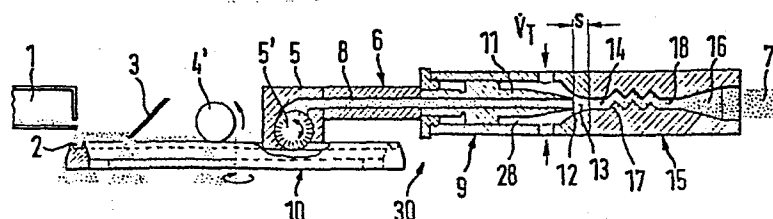


FIG.1

Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines
massenstrom- oder volumenstromkonstanten
Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls bestimmter Geschwindigkeit

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugung eines massenstrom- oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls bestimmter Geschwindigkeit, in dem die Feststoffteilchen vollständig und gleichmäßig dispergiert sind.

Dosier-Dispergier-Vorrichtungen zur Erzeugung von massenstromkonstanten, dispergierten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahlen werden überall dort benötigt, wo die trockene Handhabung lagernder feiner Partikel es erfordert, daß diese zunächst mechanisch aufgenommen und dann einer Grundoperation, die eine definierte Dispergierung voraussetzt, massenstrom- oder volumenstromkonstant zuzuführen oder zuzudosieren sind. Als Beispiele für solche technischen Anwendungen seien genannt die Beschickung von Windsichtapparaten, die Erzeugung von Gas-Feststoff-Zweiphasenströmungen, das Messen von Partikelgrößenverteilungen aus der Analyse von Feldeffekten im Gas-Feststoff-Freistrahls, mechanische Beschichtungsverfahren, bei denen z.B. einer zum Aufschmelzen vorbereiteten Oberfläche ein Gas-Feststoff-Strahl mit vorgegebenem Massenstrom und definierten Partikelgeschwindigkeiten zuzuführen ist, und die Erzeugung von Test-Aerosolen. Letztere ist erheblich anspruchsvoller als die Erzeugung technischer Aerosole durch bekannte Aerosolgeneratoren. Der wesent-

liche Unterschied liegt im geforderten hohen Massenstrom, der für die beschriebenen Anwendungen weit über den mit bekannten Aerosolgeneratoren erreichbaren hinausgeht. Bei der Dispergierung feiner Feststoffteilchen, die Agglomerate gebildet haben, werden diese durch Strömungskräfte, gegenseitige Partikelstöße und durch Wandstöße zu zerstören versucht. Alle diese Beanspruchungen erfolgen in den bekannten Dispergiereinrichtungen gleichzeitig, aber unterschiedlich stark.

Der Teilchengrößenbereich, der Maßnahmen zur Dispergierung der Teilchen erfordert, beginnt bei etwa 50 μm . Die Maßnahmen werden mit zunehmender Feinheit anspruchsvoller, weil die Haftkräfte zwischen den Teilchen mit abnehmender Teilchengröße ansteigen. Bei Teilchengrößen unterhalb von 10 μm ist die vollständige Dispergierung ohne Zerkleinerung der Teilchen besonders schwierig.

Mit den bekannten Dosier-Dispergier-Vorrichtungen lassen sich daher keine massenstrom- oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahlen erzeugen, wenn die Teilchengröße der Feststoffteilchen kleiner als etwa 50 μm ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welchen ein über den Querschnitt massenstrom- oder volumenstromkonstanter Gas-Feststoffteilchen-Freistrahle mit vollständig dispergierten Teilchen unter etwa 50 μm bis zu wenigen μm erzeugt werden kann.

Das Verfahren gemäß der Erfindung umfaßt mehrere Schritte. Es wird zunächst ein verdichteter Feststoffteilchen-Massenstrom konstanten Querschnitts erzeugt und anschließend vollständig von einem Gas in einem geschlossenen Strömungskanal aufgenommen. In diesem werden die Feststoffteilchen beschleunigt und vollständig dispergiert und anschließend wird das gebildete Gas-Feststoffteilchen-Gemisch aus dem

Strömungs- bzw. Dispergierkanal als Freistrahls abgegeben. Um eine vollständige Dispergierung und damit Massenstrom- oder Volumenstromkonstanz über den ganzen Scherschnitt des Freistrahls zu erzielen, sieht die Erfindung vor, daß das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch vor der Abgabe aus dem Strömungskanal mehrfach gegen eine Prallfläche gelenkt wird. Die Partikelagglomerate werden auf diese Weise sicher in ihre Einzelteilchen getrennt und sofort vom Gasstrom wieder aufgenommen, können sich also nicht ab- oder ausscheiden. Eine Zerkleinerung der Teilchen erfolgt dabei jedoch nicht.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens sieht vor, daß das Gemisch längs eines zickzackförmigen Wegs vor der Abgabe aus dem Strömungskanal gegen Prallflächen gelenkt wird. Das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch kann auch oder zusätzlich über eine Prallflächenkaskade aus mehreren abwechselnd nach der einen oder anderen Seite geneigten Prallflächen gelenkt werden.

Zweckmäßig ist, wenn der verdichtete Feststoffteilchen-Massenstrom unmittelbar vor dem Aufnehmen oder Ansaugen in den Strömungskanal mechanisch aufgelockert und vordispergiert wird.

Zur Durchführung des Verfahrens schlägt die Erfindung eine Dosier-Dispergier-Vorrichtung zur Erzeugung eines massenstrom- oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls bestimmter Geschwindigkeit vor, die eine Dosiereinrichtung für die zu dosierenden Feststoffteilchen zur Erzeugung eines volumenstrom- oder massenstromkonstanten Feststoffteilchenstroms und einen Strömungskanal mit Injektor, der mit einer Saugmündung den von der Dosiervorrichtung abgegebenen Feststoffteilchenstrom aufnimmt und der hinter dem Injektor eine Dispergiereinrichtung vor einer Austrittsdüse für das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch hat, aufweist. In der Dispergiereinrichtung sind vor der Austrittsdüse erfindungsgemäß hintereinander mehrere Prallflächen, die vom

Gas-Feststoffteilchen-Gemisch nacheinander getroffen werden, vorgesehen. Die Prallflächen sind vorzugsweise in Form einer Prallflächenkaskade mit Zickzack-Kontur, angeordnet. Die Kontur kann asymmetrisch sein. Zweckmäßigerweise sind die Prallflächen etwas aufgerauht, um ein Abprallen in verschiedenen Richtungen zu begünstigen, und ist zwischen den Prallflächen und der Austrittsdüse ein geraders Kanalstück als Beschleunigungsstrecke ausgebildet.

Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, daß der Injektor des Strömungskanals ein Zentralrohr innerhalb einer ihn umgebenden Treibgaskammer aufweist, das mit Abstand vor einer sich verengenden Einlaufdüse in einen Ringspalt mündet, hinter der die Dispergiereinheit mit den Prallflächen angeordnet ist.

Der Abstand zwischen der Mündung des Zentralrohrs und der Einlaufdüse ist vorzugsweise von einigen Millimetern bis zu einigen Zehntelmillimetern veränderlich. Dazu kann das Zentralrohr längsverschieblich gehalten sein. So läßt sich der Grad der Dispergierung der Partikel im Gasstrom vor Auftreffen auf die Prallflächen verändern und einstellen.

Die Aufnahme der verdichteten Teilchen in die Saugmündung des Strömungskanals wird zweckmäßigerweise durch eine mechanische Vordispergiereinrichtung, insbesondere in Form einer rotierenden Bürste, unterstützt, der gegebenenfalls eine Gaszuführung zugeordnet ist.

Mit dieser Vorrichtung gelingt es, einen konstanten Massen- oder Volumenstrom aus Feststoffteilen zu erzeugen und ihn vollständig und gleichmäßig - ohne verbleibende Agglomerate - im Trägergas zu dispergieren und als Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls abzugeben.

Bei der bevorzugten Ausführungsform hat die Dosiervorrichtung eine um eine Achse rotierbare Dosiernut mit dem Querschnitt des zu erzeugenden Feststoffteilchen-Massenstroms,

der die Feststoffteilchen im Überschuß aus einer Dispergier-einrichtung, insbesondere mit einer Schwingförderrinne, deren Abgabestelle mit Abstand oberhalb der Dosiernut angeordnet ist, zuführbar sind, eine der Abgabestelle der Dosiereinrichtung in Drehrichtung der Dosiernut nachgeordnete Abstreifeinrichtung, deren Abstand von der Dosiernut zum definierten Abnehmen überschüssiger Feststoffteilchen einstellbar ist, und eine in Drehrichtung der Dosiernut der Abstreifeinrichtung nachgeordnete Verdichtungseinrichtung, insbesondere eine Preßwalze, die die Feststoffteilchen in die Dosiernut gleichmäßig leicht verdichtet. Die Saugmündung des Strömungskanals taucht in Drehrichtung der Dosiernut hinter der Verdichtungseinrichtung in die Dosiernut ein.

Die Dosiernut kann sich in unterschiedlich ausgebildeten Trägern befinden.

Bei einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Dosiernut in der Oberseite eines um eine vertikale Drehachse rotierbaren Drehtellers nach oben offen ausgebildet ist. Am Rand des Drehtellers befindet sich die Dosiernut, vorzugsweise in einem nach oben ragenden breiten Ring.

Bei einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Dosiernut in der Innenseite eines um eine waagerechte Drehachse rotierbaren Radkranzes der Drehachse zugewandt ausgebildet ist.

Der Radkranz kann mit so hoher Drehzahl angetrieben werden, daß die aufgegebenen Feststoffteilchen aufgrund der Zentrifugalkraft vollständig in der Dosiernut gehalten sind. Aus dieser können sie dann an beliebiger Stelle, direkt oder mit der Vordispergiereinrichtung, entnommen werden.

Der Radkranz kann jedoch auch mit etwas niedriger aber dennoch so hoher Drehzahl antreibbar sein, daß die Feststoffteilchen gerade bis etwa zum Scheitelpunkt mitgenommen wer-

den und sich bei Erreichen des Scheitelpunkts aus der Dosiernut lösen und unmittelbar in die Saugmündung des Strömungskanals übergeben werden.

Schließlich kann der Radkranz mit noch etwas niedriger aber noch so hoher Drehzahl antreibbar sein, daß die Feststoffteilchen deutlich vor Erreichen des Scheitelpunkts kataraktartig zurück und aus der Dosiernut in einen Auffangtrichter an der Saugmündung des Strömungskanals frei fallen.

Bei allen diesen Ausgestaltungen der Vorrichtung ist es zweckmäßig, wenn die Dosiernut mit Querrippen zur Unterstützung der Förderung der Feststoffteilchen versehen ist.

Das Gut bzw. die Feststoffteilchen können dem um eine vertikale Drehachse rotierbaren Drehteller mit einer üblichen mechanischen Dosiereinrichtung über einer Förderrinne, insbesondere einer Schwingförderrinne, zugeführt werden. Diese Art der Zuführung ist auch in die auf der Innenseite eines Radkranzes vorgesehene Dosiernut möglich.

Für diesen Radkranz hat sich auch eine Gutaufgabe mittels eines Fließbetts als besonders vorteilhaft erwiesen. Dazu dient eine Fließbetteinrichtung, in deren nach oben offene Fließbettkammer der Radkranz jeweils mit einem unteren Segment so weit eintaucht, daß sich die Dosiernut von der Seite her füllt. Hier wird eine Vordispergierung bereits im Fließbett erreicht.

Bei einer dritten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Dosiernut in der Außenseite eines um zwei in waagerechtem Abstand voneinander gelagerten Umlenkrollen umlaufenden endlosen Förderbands ausgebildet ist und die Abstreifeinrichtung, die Verdichtungseinrichtung und die Saugmündung des Strömungskanals mit dem oberen waagerechten Bandabschnitt zusammenwirken, wozu die Umlenkrollen einen ausreichenden Abstand bzw. das Förderband eine ausreichende Länge hat.

Die beiden Ausführungsformen mit der Dosiernut auf der Innenseite eines Radkranzes und auf der Außenseite eines Förderbands haben den Vorteil, daß sie quer zur Bewegungsrichtung der Dosiernut schmal sind und sich daher mehrere Vorrichtungen leicht zu Mehrfachanordnungen vereinigen lassen, um einen weit ausgedehnten breiten, aber in der Höhe dünnen ununterbrochenen Gas-Feststoff-Flachstrahl zu erzeugen. Eine Ausgestaltung dieser beiden Vorrichtungen sieht daher vor, daß zur Erzeugung eines solchen breiten Freistrahls bzw. Flachstrahls mehrere Dosier- und Dispergier-Vorrichtungen parallel nebeneinander so angeordnet sind, daß sich die austretenden Freistrahlen in bestimmtem Abstand von der Mündungsebene der Austrittsdüsen zu einem breiten Flachstrahl vereinigen. Mit einer solchen Vorrichtung lassen sich genau fortlaufende Beschichtungen über große Breiten erzielen.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform kann auf eine Gutüberschußdosierung in eine rotierende Dosiernut verzichtet werden und ein breiter Flachstrahl unmittelbar erzeugt werden. Hierzu ist der Strömungskanal bestehend aus Saugkanal, Injektor und Prallflächenkaskade eben ausgebildet, d.h. der Kanal ist im Querschnitt nicht kreisrund sondern rechteckig mit der Breite und der geringen Höhe des zu erzeugenden Flachstrahls. Das Gut wird in die Saugmündung des Strömungskanals unmittelbar aus einer Fließbettrinne eingespeist, deren Länge der Breite des Saugkanals entspricht. Die Fließbettrinne ist ein langgestreckter nach oben offener Kanal, dessen oberer Teil durch ein nach oben zu durchströmendes Sieb vom unteren Teil, in den das Strömungsmittel (Gas oder Luft) eingeleitet wird, getrennt ist. Oberhalb des Siebs weist der untere eine Randbereich der Fließbettrinne in deren einer Seitenwand eine langgestreckten Schlitz bzw. eine schlitzförmige Öffnung auf, durch die die vordispersierten Teilchen unmittelbar in die Saugmündung des Strömungskanals angesaugt werden. Die Austrittsdüse der Prallflächenkaskade verläßt ein breiter Flachstrahl, der sofort nach dem Austritt homogen ist.

Es ist zweckmäßig, in der Saugmündung des Strömungskanals zur Einstellung des austretenden Teilchenstroms eine zylindrische Dosierbürste oder -walze, deren Abstand zur gegenüberliegenden Wand einstellbar ist, anzuordnen.

Ausführungsbeispiele einer Dosier-Dispergier-Vorrichtung nach der Erfindung sind anhand einer Zeichnung näher erläutert, in der zeigt:

Fig. 1 ein Funktionsschema ähnlich einer Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer Dosier-Dispergiereinrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Dosier-Dispergier-Vorrichtung nach Fig. 1 mit den oberhalb der Dosiernut angeordneten Einrichtungen,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine vollständige Dosier-Dispergier-Vorrichtung nach Fig. 1, jedoch ohne die oberhalb des Drehtellers angeordneten Einrichtungen,

Fig. 4 eine Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 3,

Fig. 5 eine vergrößerte Querschnittsdarstellung der einen Hälfte des Drehtellers nach Fig. 1,

Fig. 6 einen mit der Dosiernut zusammenwirkenden Abstreifeinrichtung, teilweise im Schnitt,

Fig. 7 eine schematische Ansicht der mit der Dosiernut zusammenwirkenden Verdichtungseinrichtung mit Preßwalze,

Fig. 8 eine erste Ausführungsform einer Vordispergiereinrichtung mit einer, mit der Dosiernut zusammenwirkenden Bürste in der Schnittansicht längs der Linie 8-8 in Fig. 9,

Fig. 9 eine Schnittansicht durch die Vordispergiereinrichtung und die Dosiernut längs der Linie 9-9 in Fig. 8,

Fig. 10 eine zweite Ausführungsform einer Vordispergiereinrichtung in der Schnittansicht längs der Linie 10-10 in Fig. 11,

Fig. 11 eine Schnittansicht durch die Vordispergiereinrichtung und die Dosiernut längs der Linie 11-11 in Fig. 10,

Fig. 12 einen Längsschnitt durch den Injektor des Strömungskanals der Vorrichtung nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 13 einen Längsschnitt durch eine Prallflächenkaskade der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 14 eine zweite Ausführungsform der Dosier-Dispergier-Vorrichtung mit einem um waagerechte Achsen umlaufenden Förderband mit außenliegender Dosiernut,

Fig. 15 einen Querschnitt längs der Linie 15-15 in Fig. 14 durch das Förderband,

Fig. 16 einen vergrößerten Querschnitt längs der Linie 15-15 in Fig. 14 durch das Förderband,

Fig. 17 eine Draufsicht auf vier parallel angeordnete Vorrichtungen nach Fig. 14 zur Erzeugung eines breiten Flachstrahls,

Fig. 18 eine dritte Ausführungsform der Dosier-Dispergier-Vorrichtung mit einem Radkranz mit innenliegender Dosiernut,

Fig. 19 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 18,

Fig. 20 einen Querschnitt durch den Radkranz der Vorrichtung nach Fig. 18,

Fig. 21 einen Querschnitt durch den Radkranz der Vorrichtung nach Fig. 18 mit abgewandelter Gutabnahme,

Fig. 22 eine Draufsicht auf fünf parallel zueinander angeordnete Vorrichtungen nach den Fig. 18 bis 21 zur Erzeugung eines breiten Flachstrahls, und

Fig. 23 eine perspektivische Schnittansicht einer Dosiereinrichtung, die das Gut unmittelbar in das Saugmundstück des Strömungskanals abgibt.

Bei der ersten Ausführungsform einer Dosier- und Dispergier-Vorrichtung nach den Fig. 1 bis 4 umfaßt eine Dosiervorrichtung einen um eine vertikale Achse drehbaren Drehteller 10, der am Außenrand in einem nach oben ragenden Randkranz eine nach oben offene ringförmige Dosiernut 2 mit scharfkantiger Krone ausgebildet hat. Dieser wird von einer Schwingförderrinne 1 einer Vibrations-Dosiereinrichtung 22, siehe Fig. 2 bis 4, ein konstanter Feststoffteilchen-Massen- oder Volumenstrom im Überschuß zugeführt, der durch weitere Maßnahmen auf dem Drehteller hinsichtlich seiner Konstanz verbessert wird. Auf der Innenseite der Dosiernut 2 weist der Drehteller 10 zwischen radialen Stegen 33 längliche Öffnungen 32 auf, siehe Fig. 2 und 5. Auf diese Weise kann überschüssiges Gut ebenso wie durch eine Reinigungsbürste 19 ausgetragenes Gut zu beiden Seiten der Dosiernut 2 abfallen und in einen Überlauftrichter 23 und aus diesem in ein Sammelgefäß 24, siehe Fig. 4, gelangen.

Der sich nach dem seitlich abfließenden Überschuß auf der sich unter der Schwingförderrinne 1 vorbeidrehenden Dosiernut 2 ergebende Schüttgutkegel wird zunächst mit einer Abstreifeinrichtung 3 mit einer Abstreifklinge 36, die im einzelnen in Fig. 6 dargestellt ist, auf eine vorgewählte

Betthöhe abgesichert und danach mit einer ortsfesten Verdichtungseinrichtung 4 in Form einer drehbaren, durch Eigengewicht wirkenden Preßwalze 4', die im einzelnen Fig. 7 zeigt, so weit auf gleiche Schüttguteigenschaften leicht und gleichmäßig verdichtet, daß der Querschnitt der Dosiernut 2 vollständig und gleichmäßig gefüllt ist.

Insbesondere für schwerfließfähiges Gut ist in Bewegungsrichtung der Dosiernut 2 hinter der Preßwalze 4' als Vor-dispergiereinrichtung 5 eine rotierende zylindrische Bürste 5', siehe Fig. 8 bis 11, vorgesehen. Diese ist in einem Gehäuse 43 gekapselt untergebracht, dem gezielt Luft durch eine Luftzuführung 40 zugeleitet werden kann. Mit ihrer Hilfe wird der zuvor vergleichmäßigte konstante Feststoffteilchen-Massenstrom 8 aus der Dosiernut 2 in die Saugmündung eines an ihr Gehäuse 43 im Bereich der Bürste 5' über ein Saugmundstück 42 angeschlossenen Strömungskanals vor einem in die Dosiernut 2 reichenden Aufstauwehr 41 aufgewirbelt und vollständig vom Saugmundstück aufgenommen und abgesaugt. Auf diese Weise werden die Feststoffteilchen dem Strömungskanal konstant zudosiert.

Der Strömungskanal besteht aus einem Saugkanal 6, einem Injektor 9 und einer Prallflächenkaskade 15 mit Austrittsdüse 16. Der in Fig. 12 dargestellte Injektor hat in einem hohlzylindrischen Gehäuse 26 mit Abschlußdeckel 27 ein längsverstellbares, an den Ansaugkanal 6 anzuschliessendes konisch auslaufendes Zentralrohr 11, durch das das aus der Dosiernut 2 angesaugte Gas-Feststoff-Gemisch herangeführt und in eine vor dessen Mündung ausgebildete Einlaufdüse 13 abgegeben wird. Die Mündung des Zentralrohrs 11 bildet mit der Einlaufdüse 13 einen Ringspalt 12. Für die Treibgaszufuhr sind in die zwischen der Innenwand des Gehäuses 26 und der Außenwand des Zentralrohrs 11 gebildete Treibgaskammer 28 vor der Mündung des Zentralrohrs 11 in der Wand des Gehäuses 26 Treibgas-Einlaßöffnungen 29 vorgesehen.

Unmittelbar an den Injektor 9 ist eine Prallflächenkaskade 15 nach Fig. 13 zur vollständigen Desagglomeration mittels gezielt bewirkter Partikel-Wandstöße angeschlossen. Diese hat eingangsseitig einen geraden Mischkanal 14. An diesen schließt sich ein ebenes oder rotationssymmetrisches zickzackförmiges Kanalstück aus hintereinander angeordneten, zickzackförmig gestellten Prallflächen 17 an, die unter einem Winkel von 20° bis 70° gegen die Hauptströmungsrichtung angestellt sind. Sie verhindern ungehinderten Durchtritt der Feststoffteilchen dadurch, daß sie wenigstens soweit in den freien Austrittsquerschnitt des Mischkanals 14 hineinragen, daß die in die Prallflächenkaskade 15 einströmenden Teilchen bei gedachter axialer Weiterbewegung keine freie ungehinderte Durchströmmöglichkeit durch die Kaskade finden und große Agglomerate bei zwangsläufigen Wandstößen aufbrechen, während bereits dispergierte und feinste Teilchen die Prallflächen eher umströmen. Je nach Gutart kann es nötig sein, die Prallflächenkontur konstruktiv unsymmetrisch auszubilden und die Oberfläche der Prallflächen 17 aufzurauben, um so die Dispergierung zu fördern. Dadurch wird die Dispergierfähigkeit erhöht, da dann nicht mehr nur die Anstellung der Prallflächen 17 die Partikel-Wandstöße bestimmt, sondern ein ganzes Spektrum von Auftreffwinkeln die Dispergierwahrscheinlichkeiten noch vergrößert. Nach Vorbeiströmung an den in Fig. 13 dargestellten fünf Prallflächen verläßt die Gas-Feststoff-Strömung durch ein Kanalstück 18 als Beschleunigungsstrecke, in dem die dispergierten Feststoffteilchen auf nahezu gleiche Endgeschwindigkeit beschleunigt werden, und die Austrittsdüse 16 die Prallflächenkaskade 15 und damit den (Dispergier-)Strömungskanal als Freistrahle 7.

Mit der Aufnahme des Feststoffmassenstroms 8 in den Injektor 9 beginnt die Dispergierung. Die Absaugung der Feststoffteilchen aus der Dosiernut 2 des Drehtellers 10 und die zunehmende Beschleunigung und Vermischung mit Transportluft beim

Durchlauf durch den Saugkanal 6 und den Injektor 9 führt zu einer Vereinzelung und Trennung der Feststoffteilchen und Agglomerate. Der mit einem Vordruck p_T bis zu 10 bar über den Ringspalt 12 zuströmende Treibgasvolumenstrom $\dot{V}_T$ induziert dabei einen Saugstrom $\dot{V}_S$ im Zentralrohr 11 des Injektors 9. Der auf Spaltweiten s von einigen Millimetern bis Zehntelmillimetern einstellbare Spalt zwischen der Mündung des Zentralrohrs 11 und der der Einlaufdüse 13 wirkt auf den Treibgasvolumenstrom wie eine Drossel. Aufgrund der Einlaufdüse 13 beschleunigt sich die teilchenbeladene Treibgasströmung in dem nachfolgenden Mischkanal 14 auf hohe Geschwindigkeiten, so daß einerseits der für die Ansaugleistung des Saugkanals 6 erforderliche Unterdruck entsteht und andererseits in der Scherströmung im Ringspalt 12 die Strömungskräfte eine Scherbeanspruchung der in Form von Agglomeraten vorliegenden Feststoffteilchen bewirken, die zur Dispergierung führen. Daneben bewirken auf der gesamten pneumatischen Förderstrecke bis zum Austritt aus dem Injektor 9 Wand- und Partikelstöße eine zusätzliche Dispergierung. Eine gezielte Dispergierwirkung durch Wandstöße unter definierten Winkeln zwischen 20° und 70° wird aber erst in der dem Injektor 9 nachgeschalteten Prallflächenkaskade 15 vor Verlassen deren Austrittsdüse 16 erzielt.

Die Strömungsgeschwindigkeiten bleiben innerhalb des Injektors 9 und der Prallflächenkaskade 15 immer unter 100 m/s, so daß im angegebenen Teilchengrößenbereich bis etwa $50\text{ }\mu\text{m}$ keine Zerkleinerung, sondern ausschließlich eine Dispergierung bewirkt wird.

Erfahrungen haben gezeigt, daß für Schüttgut mit Feststoffteilchen unterhalb von $50\text{ }\mu\text{m}$ selbst bei nennenswerten Feinstanteilen, wenn sie also z.B. bis zu 70 % kleiner als $5\text{ }\mu\text{m}$ sind, ausreichend hohe Dispergiergrade erreicht werden. Dispergiervorrichtungen, bei denen die Teilchen nur durch das Schergefälle eines Injektors und/oder durch ein gerades

Rohr strömen, erreichen einen Dispergiergrad von mehr als 80 % nicht.

Die Anordnung von drei Prallflächen 17 ist als Optimum gefunden worden. In einem ausreichend großen Einstellbereich von Spaltweite s und Vordruck p_T kann damit die nahezu vollständige Dispergierung mit Werten zwischen 97 % und 100 % sichergestellt werden.

Günstige Verhältnisse sowohl für die Ansaugung als auch für das Schergefälle der Strömung erhält man bei kleinen Spaltweiten. Bei Versuchen wurde ein Vordruck p_T von 3 bar und eine Spaltweite von $s = 1,5$ mm gewählt. Im Leerlaufbetrieb des Injektors 9 ohne Feststoff ergibt sich für diese Einstellung ein Volumenstromverhältnis von Treibstrahl zu Saugstrahl von etwa 1. Anpassungen bei höheren oder geringeren Massenströmen sind hierbei über die Geometrie von Zentralrohr 11 und Treibgas- bzw. Treibluftzuführung 40 vorzunehmen, während Vordruck und Spaltweiten davon weitgehend unbeeinflusst bleiben.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung läßt sich anhand folgenden Beispiels erkennen. Der erzielbare Feststoff-Massenstrom wird in erster Linie von der Drehzahl des Drehtellers 10, die bis zu 100 U/min betragen kann, vom Durchmesser und vom Querschnitt der Dosiernut 2 bestimmt. Eigene Untersuchungen haben gezeigt, daß handelsüblicher feiner Kalkstein bei 10 U/min sowie einem Durchmesser von 20 cm und einem Querschnitt der Dosiernut von 12 mm^2 mit einem Massenstrom von 10 kg/h und einer Massestromschwankung von weniger als 4 % durchzusetzen ist. Zudosiert wird dabei aus der Dosiereinrichtung 22 im Überschuß bis zur dreifachen Menge. Zwei Drittel verbleiben zunächst auf und in der Dosiernut 2. Die Abstreifeinrichtung 3 reduziert bei der ersten Vergleichsmäßigung den überwiegenden Teil des sich ergebenden Schütt-

gutkegels, während die Preßwalze 4' bei der Verdichtung nur noch eine geringfügige Reduzierung zur Folge hat. Geometrische Vergrößerungen oder Verkleinerungen des Querschnitts der Dosiernut 2 und der Abmessungen des Drehtellers 10 erlauben die Anpassung an größere oder kleinere Massenstrombereiche.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen Ansichten einer Dosier-Dispergier-Vorrichtung 30, die als Zusammenstellung der Einrichtungen zur Erzeugung eines Gas-Feststoff-Freistrahls, z.B. für die trockene Analyse von Beugungsspektren zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung aus dem Feststoffteilchenschwarm Anwendung findet. Das zu analysierende disperse Gut wird in einen Vorrats- bzw. Aufgabeguttrichter 21 der Dosiereinrichtung 22 gegeben und fließt über deren Schwingförderrinne 1 auf die Dosiernut 2 des Drehtellers 10. Die Zuordnung der einzelnen Einrichtungen, wie Abstreifeinrichtung 3, Verdichtungseinrichtung 4 und Aufnehm- und Vordispergiereinrichtung 5 läßt sich insbesondere Fig. 2 für einen in der Aufsicht im Uhrzeigersinn und Fig. 4 für einen im Gegenuhrzeigersinn umlaufenden Drehteller 10 entnehmen. Die Bewegungsrichtung an der Vordispergiereinrichtung 5 ist der Absaugerichtung im Saugkanal 6 etwa gleich.

Fig. 5 zeigt als Konstruktionsdetail die Querschnittsfläche 31 der Dosiernut 2 des Drehtellers 10 und die zum Ablauf des Überschusses durchbrochene Speichenkonstruktion mit länglichen, gekrümmten Öffnungen 32 zwischen radialen Stegen 33 des Drehtellers 10. Die steilen und am oberen Rand der Dosiernut 2 spitz zusammenlaufenden Seitenwände 34 der Dosiernut 2 gewährleisten einen ungehinderten Ablauf des Überschusses und eine definierte Abrollmöglichkeit für die Preßwalze 4' für die Verdichtung, ohne daß sich auf den Stirnflächen der Seitenwände 34 der Dosiernut 2 ein zweites, unerwünschtes Feststoffbett ausbilden kann.

Fig. 6 zeigt in vergrößerter Darstellung die Abstreifeinrichtung 3 aus einem schwenkbaren, drehbaren und im Anstellwinkel veränderlich arretierbaren Klingenhalter 35 mit einer Abstreifklinge 36.

In Fig. 7 ist eine Verdichtungseinrichtung 4 mit einer massiven Preßwalze 4' hohen Eigengewichts mit einstellbarer Druckfeder 37 zur Festlegung der Verdichtungsbedingungen dargestellt. Die Preßwalze 4' ist in einem Bügel gelagert, der mittels eines vertikalen Stabs 38 ortsfest geführt ist und sich über eine auf dessen Ende geschraubte Mutter 39 auf der Druckfeder 37 abstützt, die ihrerseits auf einer Wand eines nicht näher dargestellten Gehäuses oder Befestigungsträgers aufruht.

In den Fig. 8 bis 11 ist eine Vordispergiereinrichtung 5 in Form der rotierenden Bürste 5' dargestellt. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 8 und 9 ist die rotierende Bürste 5' derart in das Gehäuse drehbar eingebaut, daß sie in die Dosiernut 2 vollständig hineinreicht und das in ihrer Drehrichtung herantransportierte Gut aufnimmt. Durch die Luftzuführung 40 ist sichergestellt, daß der über das Saugmundstück 42 angeschlossene Saugkanal 6 das aufgenommene Gut in ausreichend Luft vordispergiert gerade über dem oberen Rand der Dosiernut aufnimmt. Ferner ist am Gehäuse 43 das den Querschnitt der Dosiernut 2 abschließende Aufstauwehr 41 in Bewegungsrichtung der Dosiernut 2 hinter der Mündung des Saugmundstücks 42 vorgesehen, das zusammen mit der Bürste die konstante Übergabe des Massenstroms in das Saugmundstück 42 sicherstellt.

Bei der Ausführungsform der Vordispergiereinrichtung nach Fig. 10 und 11 ist auf eine größere Luftzuführung sowie auf ein der Dosiernut 2 unmittelbar zugeordnetes Saugmundstück 42 verzichtet. Vielmehr ist der Saugkanal 6 nahe dem oberen

Scheitelpunkt der Bürste 5' angeschlossen, so daß das Gut aus der Dosiernut zunächst zur Vordispergierung hochgehoben wird. Die Bürste 5' dreht entgegen der Transportrichtung des Feststoffmassenstroms und bewirkt eine Umlenkung und Anhebung auf das Niveau des Saugkanals 6 unterstützt durch die angesaugte Luft. Die Ansaugung der Luft erfolgt durch die vom Gut entleerte Dosiernut 2, so daß durch die nachströmende Luft die Aufnahme des Guts unterstützt wird. Bei beiden Ausführungsformen ist das Gehäuse 43 gegen Fremdluft gekapselt und weigehend dichtend auf den Drehteller 10 über der Dosiernut 2 ortsfest aufgesetzt.

Der Querschnitt der Dosiernut 2 des Drehtellers 10 kann zur Anpassung an die Teilchengrößenverteilungen und zur Abdeckung eines weiten Massenstrombereichs bis zu einigen 10 kg/h eine Größe von wenigen mm² bis zu einigen cm² haben.

Die Dosiereinrichtung 22 kann als Förderorgan außer einer Schwingförderrinne 1 auch einen Schneckenförderer, eine Fließbettrinne oder ein anderes bekanntes Organ aufweisen.

Bei der Ausführungsform einer Dosier-Dispergier-Vorrichtung 50 nach Fig.14 ist die Dosiernut 2 an der Außenseite eines über zwei in horizontalem Abstand angeordnete Umlenkrollen 59 umlaufenden, endlosen, keilriemenförmigen Förderbands 58 vorgesehen. Die in der Darstellung rechte Umlenkrolle 59 wird von einem nicht dargestellten Motor angetrieben.

Das Förderband hat einen horizontal laufenden, oberen Bandabschnitt und einen hierzu parallelen unteren Bandabschnitt. Am linken Ende des oberen Bandabschnitts mündet die Schwingförderrinne 1 der Dosiereinrichtung 22 und gibt oberhalb der Dosiernut 2 das zu dosierende Gut im Überschuß in diese ein. Mit Abstand von der Aufgabenstelle ist wiederum eine Abstreifeinrichtung 3 sowie eine Verdichtungseinrichtung 4 mit

einer Preßwalze 4' an der Dosiernut 2 vorgesehen. Vor der rechten Umlenkrolle 59 befindet sich eine Vordispergiereinrichtung 5 mit einer Bürste 5' zur Aufnahme des Guts aus der Dosiernut 2. Zur Erhöhung der Stabilität der Seitenwände 34 der Dosiernut 2 sind in diese Stahlbänder 61 oder andere stabilisierende Schutzteile eingelegt.

Dadurch, daß Schwingförderrinne 1, Abstreifeinrichtung 3, Preßwalze 4' und Bürste 5' auf einer Geraden angeordnet sind, ist der seitliche Platzbedarf besonders gering. Dies macht es möglich, mehrere derartige Dosier-Dispergier-Vorrichtungen 50 in geringem Abstand nebeneinander anzuordnen, so daß bei entsprechender Gestaltung der Auslaßdüse 16 sich die austretenden Freistrahlen 7 zu einem gemeinsamen, breiten, durchgehenden Freistrahls in Form eines breiten Flachstrahls 53 vereinigen können. Für den Antrieb der Preßwalzen 4', der Bürsten 5' sowie der rechten Umlenkrollen 59 können jeweils gemeinsame, durchgehende Antriebswellen 62 vorgesehen sein. Das von der Dosiernut 2 abgenommene überschüssige Gut fällt wiederum in einen gemeinsamen Überlauftrichter 60 und wird den Aufgabeguttrichtern 21 der Dosiereinrichtungen 22 wieder zugeführt. Der gegenseitige Abstand der mehreren Vorrichtungen 50 ergibt sich aus dem Austrittswinkel der Freistrahlen 7 sowie dem Abstand der Arbeitsebene 54 des breiten Flachstrahls 53 von der Mündungsebene 55 der Austrittsdüsen 16.

Bei einer dritten Ausführungsform der Dosier-Dispergier-Vorrichtung 75 nach den Fig. 18 bis 21 ist die Dosiernut 2 in der Innenseite eines um eine waagerechte Drehachse rotierbaren Radkranz 63 eines Rades, mit auf eine Nabe 64 schräg zulaufenden Speichen 65 vorgesehen. Das Rad rotiert um eine horizontale Achse; der Radkranz 63 steht also vertikal. Bei dieser Ausführungsform kann das Gut wiederum mittels einer Schwingförderrinne in die Dosiernut 2 im Bereich der tief-

sten Stelle aufgegeben werden. Bevorzugt wird jedoch hier eine Aufgabe mittels einer Fließbetteinrichtung 66, die einen nach oben offenen Kasten 67 hat, dessen Unterteil vom Oberteil durch ein Sieb 68 getrennt ist. Unterhalb dieses Siebes 68 ist das Unterteil als Luftkasten ausgebildet, in den seitlich Lufteinlässe 69 münden. Das aufzugebende Gut wird in bekannter Weise auf die Oberseite des Siebs 68 zugegeben. Nach Zufuhr von ausreichend Luft durch die Lufteinlässe 69 bildet sich oberhalb des Siebs 68 ein Fließ- oder Wirbelbett aus. Die Zuordnung der Fließbetteinrichtung 66 zum Radkranz 63 ist derart, daß dieser jeweils mit einem unteren Segment 70 in das Fließbett 71 eintaucht. Dadurch können die Partikel seitlich in die Dosiernut 2 eintreten und diese füllen. Da sich der Radkranz mit höherer Drehzahl dreht und die Dosiernut 2 innen mit Rippen 72 zur Förderung der Mitnahme des Guts ausgestattet ist, wird das Gut aus dem Fließbett hochgehoben. Überschüssiges Gut wird wiederum durch eine Abstreifeinrichtung 3 abgesichert und durch eine Preßwalze 4' verdichtet, bevor - bei der Ausführungsform nach Fig. 18 - nahe dem oberen Scheitelpunkt mittels einer Bürste 5' die Aufnahme des Guts in die Saugmündung des Ansaugkanals 6 erfolgt, an den wiederum der Injektor 9 und die Prallflächenkaskade 15 angeschlossen sind, die den Strömungskanal bilden. Die Drehzahl des Radkranzes 63 ist so eingestellt, daß das Gut bis zur Bürste 5' mitgenommen wird.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform, wie sie Fig. 20 zeigt, ist die Drehzahl niedriger gewählt, so daß sich das Gut bereits vor dem oberen Scheitelpunkt aus der Dosiernut 2 löst und in freiem Fall als Feststoffteilchen-Massenstrom 76 in einen Auffangtrichter 77 des Ansaugkanals 6 hineinfällt.

Je nach Produkt, Drehzahl und entsprechenden Zentrifugalkräften können die Abstreifeinrichtung 3, die Verdichtungs-einrichtung 4 und die Vordispergiereinrichtung 5 am Innen-

radius über den ganzen Umfang des Radkranzes 63 verteilt angeordnet sein, wobei in Sonderfällen auch die Abnahme mit dem Saugkanal 6 ohne Vordispersiereinrichtung 5 und insbesondere im Scheitelpunkt die Übergabe unter Schwerkraftwirkung im freien Fall stattfinden kann. Für leicht fließfähiges Gut ist sogar das aus Rohrmühlen, Granuliertellern und dergleichen bekannte "Cataracting"-Verhalten eines nicht vollständig zentrifugierten Guts benutzbar, um den Feststoffteilchen-Massenstrom 76 im freien Fall auch bei Ablösung vor Erreichen des Scheitelpunktes in den Auffangtrichter 77 zu übernehmen. Zur Zwangsförderung aus dem Fließbett ist dann die Berippung der Dosiernut 2 besonders zweckmäßig, wenn nicht nötig. Die Übernahme des Guts in den horizontalen Injektor 9 kann bei dieser Anordnung sowohl parallel als auch normal zur Drehachse des Radkranzes 63 erfolgen. Die dem Injektor 9 zugewandte Stirnseite des Radkranzes muß frei zugänglich bleiben, so daß der Antrieb auf die Gegenseite zu verlegen und aus dem Bereich des Fließbetts herauszuführen ist. Hierzu dienen die schrägen Speichen 65.

Bei einer Mehrfachanordnung zur Erzeugung eines breiten Flachstrahls 53 können mehrere Dosier-Dispersier-Vorrichtungen 75 koaxial zueinander angeordnet sein, so daß wiederum gemeinsame Antriebswellen 73 für alle Radkränze 63 sowie gemeinsame Antriebswellen 74 für die Preßwalzen und gegebenenfalls Bürsten vorgesehen werden können, wie dies in Fig. 21 dargestellt ist. Hinsichtlich des Abstandes zwischen den einzelnen Vorrichtungen 75 gelten dieselben Überlegungen, wie bei der Mehrfachanordnung nach Fig. 17.

Zur Erzeugung eines breiten Flachstrahls kann auch eine Dosier- und Dispersier-Vorrichtung dienen, wie sie in Fig. 23 dargestellt ist, bei der die Einspeisung eines massen- oder volumenstromkonstanten Feststoff-Teilchen-Stroms unmit-

telbar in einen sogenannten ebenen, d.h. langgestreckten, flachen Strömungskanal von der Breite des zu erzeugenden Flachstrahls 53 erfolgt. Der Ansaugkanal 6 des Strömungskanals, der in einem Block 80 parallel zu einer von einer nicht dargestellten Dosiereinrichtung gespeisten Fließbettrinne 81 der Dosiervorrichtung ausgebildet ist, der Injektor 9 und die Prallflächenkaskade 15 des Strömungskanals sind jeweils eben, d.h. linear langgestreckt von der Breite und proportional zur Höhe des zu erzeugenden Flachstrahls 53 ausgebildet, wie dies Fig. 23 schematisch zeigt. Dem Strömungskanal vorgeschaltet ist für eine massen- oder volumenstromkonstante Einspeisung eine langgestreckte Fließbettrinne 81, in die eine Dosiereinrichtung das Gut einspeist. Der untere Teil, des kastenartigen Gehäuses der Fließbettrinne, in den das Strömungsmittel, insbes. Luft eingespeist wird, ist vom nach oben offenen oberen Teil durch ein Sieb 82 getrennt. Am in Fig. 23 rechten unteren Rand des sich im Betrieb einstellenden Fließbetts 83 befindet sich gerade oberhalb des Siebes 82 eine schlitzförmige Auslaßöffnung 85, an die sich der im dargestellten Ausführungsbeispiel nach unten gekrümmte Saugkanal 6 anschließt. Ferner ist in der unteren Wand des Saugkanals an der Saugmündung eine zylindrische Dosierbürste 86, die durch eine Dosierwalze ersetzt sein könnte, vorgesehen. Ihr Abstand a zur gegenüberliegenden, in Fig. 23 oberen Wand des ebenen Saugkanals 6 und/oder ihre Drehzahl ist zur Steuerung des aus dem Fließbett 83 austretenden Teilchenstroms einstellbar. Eine Gutüberschußdosierung auf eine rotierende Dosier- nut gemäß den anderen Ausführungsbeispielen entfällt bei dieser Ausführungsform. Aus dem Fließbett 83 ist trotz Schwankungen in der Gutzudosierung ein gleichmäßiger, massen- oder volumenstromkonstanter Gutstrom entnehmbar. Er wird vom Saugkanal 6 unmittelbar angesaugt und im ebenen Injektor 9 und der nachgeschalteten ebenen Prallflächenkaskade 15 dispergiert. Der resultierende breite Flachstrahl 53 ist dann sofort nach dem Austritt aus der Austrittsdüse 16 homogen.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Erzeugung eines massenstrom- oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls bestimmter Geschwindigkeit, in dem die Feststoffteilchen vollständig und gleichmäßig dispergiert sind, bei dem ein Feststoffteilchen-Massenstrom konstanten Querschnitts erzeugt und anschließend vollständig in einen geschlossenen Strömungskanal mittels eines Injektorgasstroms angesaugt, beschleunigt und dispergiert, und das dabei gebildete Gas-Feststoffteilchen-Gemisch anschließend aus dem Strömungskanal als Freistrahls abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch vor der Abgabe aus dem Strömungskanal mehrfach gegen eine Prallfläche gelenkt wird.
(Priorität: 2.3.83)

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch vor der Abgabe aus dem Strömungskanal längs eines zickzackförmigen Wegs geführt wird.
(Priorität: 2.3.83)

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas-Feststoffteilchen-Gemisch durch eine Prallflächenkaskade geführt wird.
(Priorität: 2.3.83)

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der verdichtete Feststoffteilchen-Massenstrom unmittelbar
vor dem Ansaugen in den Strömungskanal mechanisch aufge-
lockert und vordispersiert wird.
(Priorität: 2.3.83)

5. Dosier-Dispergier-Vorrichtung zur Durchführung des
Verfahrens nach Anspruch 1 zur Erzeugung eines massenstrom-
oder volumenstromkonstanten Gas-Feststoffteilchen-Freistrahls
bestimmter Geschwindigkeit, in dem die Feststoffteilchen
vollständig und gleichmäßig dispersiert sind,
mit einer Dosiervorrichtung für die zu dosierenden Feststoff-
teilchen zur Erzeugung eines volumenstrom- oder massenstrom-
konstanten Feststoffteilchenstroms und
mit einem Strömungskanal mit Injektor (9), der mit einer Saug-
mündung den von der Dosiereinrichtung abgegebenen Feststoff-
teilchenstrom aufnimmt und der hinter dem Injektor (9) eine
Dispergiereinrichtung (15) vor einer Austrittsdüse (16)
aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Dispergiereinrichtung vor der Austrittsdüse (16)
hintereinander mehrere Prallflächen (17), die vom Gas-Fest-
stoffteilchen-Gemisch nacheinander getroffen werden, angeordnet
sind.
(Priorität: 2.3.83)

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Prallflächen (17) in Form einer Prallflächenkaskade
(15) mit Zickzack-Kontur angeordnet sind.
(Priorität: 2.3.83)

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zickzack-Kontur der Prallflächenkaskade (15) unsymme-
trisch ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Prallflächen (17) aufgeraut sind.
(Priorität: 2.3.83)

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Prallflächen (17) und der Austrittsdüse
(16) ein gerades Kanalstück (18) als Beschleunigungsstrecke
ausgebildet ist.
(Priorität: 2.3.83)

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Injektor (9) ein Zentralrohr (11) innerhalb einer es
umgebenden Treibgaskammer (28) aufweist, das mit Abstand vor
einer sich verengenden Einlaufdüse (13) in einen Ringspalt (12)
mündet, hinter dem die Dispergiereinheit (15) mit den Prall-
flächen (17) angeordnet ist.
(Priorität: 2.3.83)

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand zwischen der Mündung des Zentralrohrs (11) und
der Einlaufdüse (13) von wenigen Millimetern bis zu einigen
Zehntelmillimetern veränderlich ist.
(Priorität: 2.3.83)

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zentralrohr (11) längsverschieblich gehalten ist.
(Priorität: 2.3.83)

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, gekennzeichnet durch eine Dosiervorrichtung mit einer um eine Achse rotierbaren Dosiernut (2) mit dem Querschnitt des zu erzeugenden Feststoffteilchen-Massenstroms, der die Feststoffteilchen mit Überschuß aus einer Dosiereinrichtung (22), insbesondere einer Schwingförderrinne (1), deren Abgabestelle mit Abstand oberhalb der Dosiernut (2) angeordnet ist, zuführbar sind, einer der Abgabestelle der Dosiereinrichtung (22) in Drehrichtung der Dosiernut (2) nachgeordneten Abstreifeinrichtung (3), deren Abstand von der Dosiernut (2) zum definierten Abnehmen überschüssiger Feststoffteilchen einstellbar ist, und einer in Drehrichtung der Dosiernut (2) der Abstreifeinrichtung (3) nachgeordneten Verdichtungseinrichtung (4), insbesondere einer Preßwalze (4'), die die Feststoffteilchen in die Dosiernut (2) gleichmäßig leicht verdichtet, und dadurch, daß die Saugmündung des Strömungskanals in Drehrichtung der Dosiernut (2) hinter der Verdichtungseinrichtung (4) in die Dosiernut eintaucht.

(Priorität: 2.3.83)

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Saugmündung des Strömungskanals eine die verdichteten Feststoffteilchen auflockernde Vordispergiereinrichtung (5) in die Dosiernut (2) des Drehtellers (10) reicht.

(Priorität: 2.3.83)

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vordispergiereinrichtung (5) als rotierende Bürste (5') ausgebildet ist.

(Priorität: 2.3.83)

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vordispergiereinrichtung (5) eine Gaszuführung (40)
zugeordnet ist.

(Priorität: 2.3.83)

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiernut (2) in der Oberseite eines um eine vertikale
Drehachse rotierbaren Drehtellers (10) nach oben offen ausge-
bildet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiernut (2) in der Innenseite eines um eine waage-
rechte Drehachse rotierbaren Radkranzes (63) der Drehachse
zugewandt ausgebildet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Radkranz (63) mit so hoher Drehzahl antreibbar ist,
daß die aufgegebenen Feststoffteilchen aufgrund der Zentri-
fugalkraft vollständig in der Dosiernut (2) gehalten sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Radkranz (63) mit so hoher Drehzahl antreibbar ist,
daß sich die Feststoffteilchen bei Erreichen des Scheitel-
punktes aus der Dosiernut (2) lösen und unmittelbar in die
Saugmündung des Strömungskanals übergeben werden.

21. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Radkranz (63) mit so hoher Drehzahl antreibbar ist,
daß die Feststoffteilchen vor Erreichen des Scheitelpunkts
kataraktartig zurück und aus der Dosiernut (2) in einen Auf-
fangtrichter (77) an der Saugmündung des Strömungskanals
frei fallen.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiernut (2) mit Querrippen (72) zur Unterstützung der
Förderung der Feststoffteilchen versehen ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiereinrichtung als Fließbetteinrichtung (66) aus-
gebildet ist, in deren nach oben offenen Kasten (67) der
Radkranz (63) mit einem unteren Segment (70) soweit ein-
taucht, daß sich die Dosiernut (2) von der Seite her füllt.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dosiernut (2) in der Außenseite eines um zwei in
waagerechtem Abstand voneinander gelagerten Umlenkrollen
(59) umlaufenden endlosen Förderbands (58) ausgebildet ist
und die Abstreifeinrichtung (3), die Verdichtungseinrichtung
(4) und die Saugmündung des Strömungskanals mit dem
oberen waagerechten Bandabschnitt zusammenwirken.
25. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Erzeugung eines breiten, ununterbrochenen Flach-
strahls mehrere Dosier-Dispergier-Vorrichtungen (50, 75)
parallel nebeneinander so angeordnet sind, daß sich die
austretenden Freistrahlen (7) mit Abstand von der Mündungs-
ebene (55) der Austrittsdüsen (16) zu einem breiten Flach-
strahl (53) vereinigen.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Krone der Ringnut (2) scharfkantig ausgebildet ist.
(Priorität: 2.3.83)

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Saugkanal (6), der Injektor (9) und die Dispergier-
einrichtung eben mit jeweils langgestrecktem flachen
Strömungskanal von der Breite des zu erzeugenden Flach-
strahls ausgebildet sind und
daß die Dispergiereinrichtung als eine dem Saugkanal
vorgeschalte langgestreckte Fließbettrinne (81), deren
unterer Randbereich oberhalb eines von unten nach oben zu
durchströmenden Siebs (82) eine schlitzförmige, an die die
Saugmündung des Strömungskanals angeschlossene Auslaßöffnung
(85) hat, ausgebildet ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Saugmündung des Strömungskanals zur Einstellung des
austretenden Teilchenstroms eine zylindrische Dosierbürste (86)
oder -walze, deren Abstand zur gegenüberliegenden Wand
einstellbar ist, angeordnet ist.

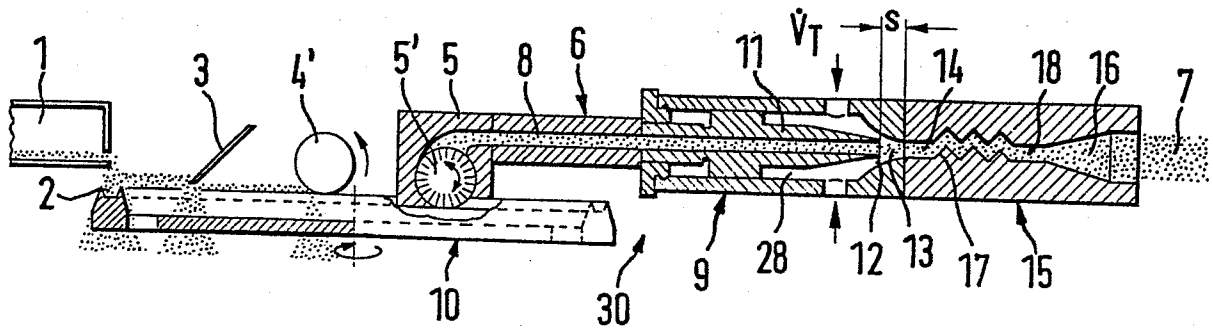


FIG. 1

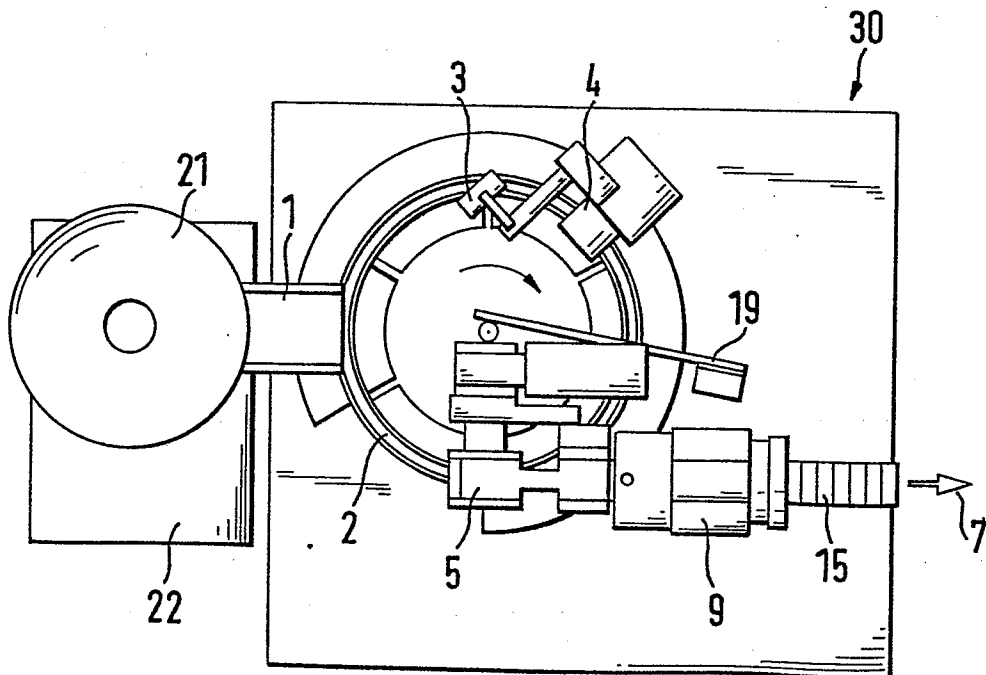
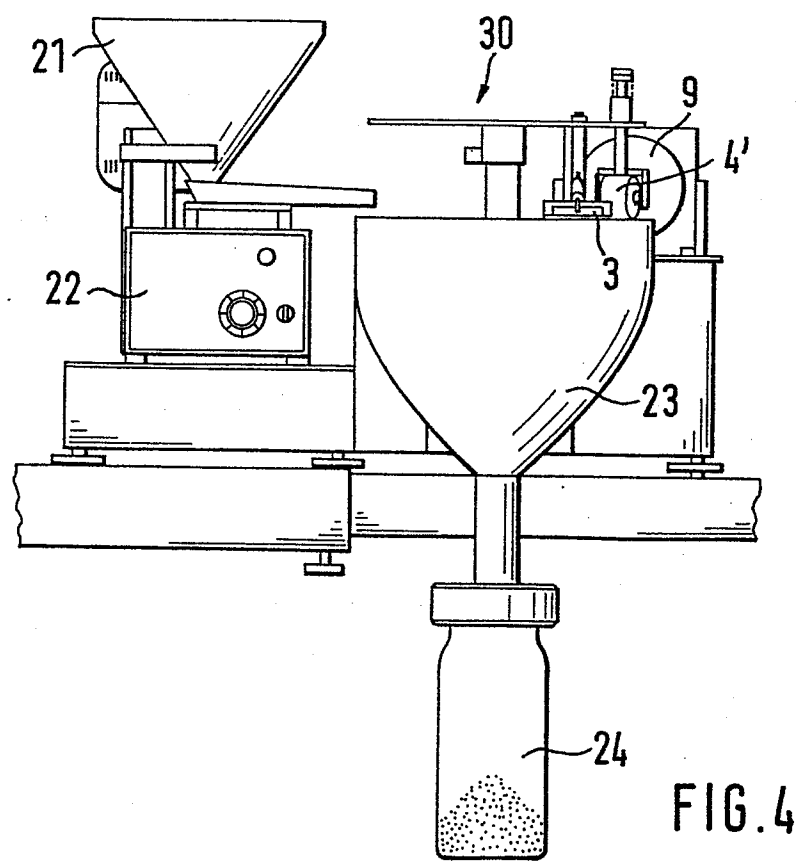
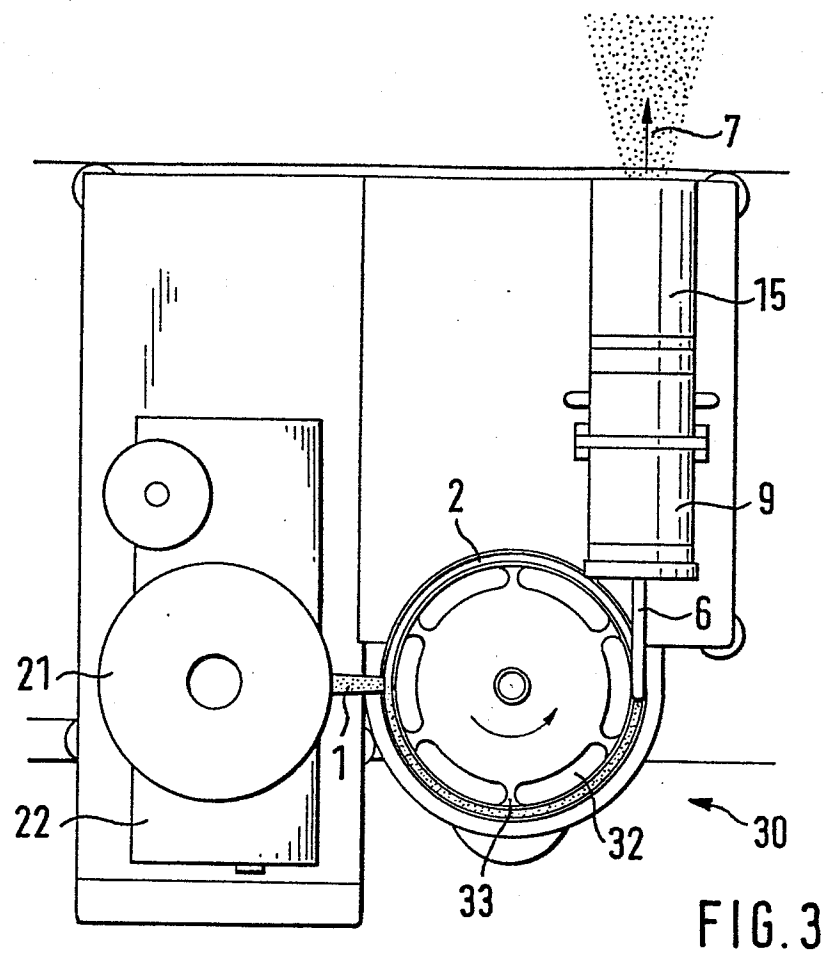


FIG. 2



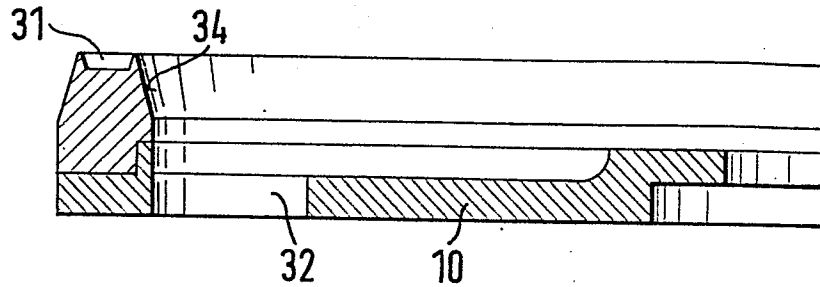


FIG. 5

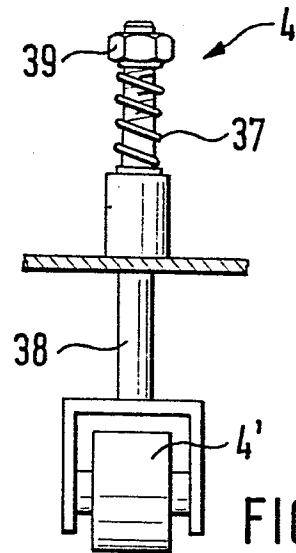


FIG. 7

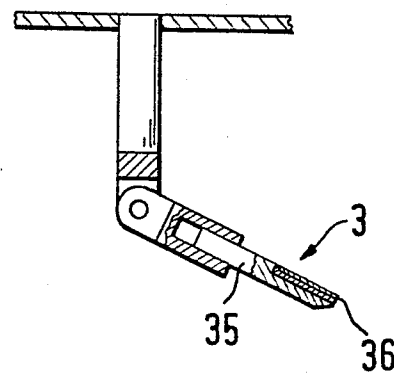


FIG. 6

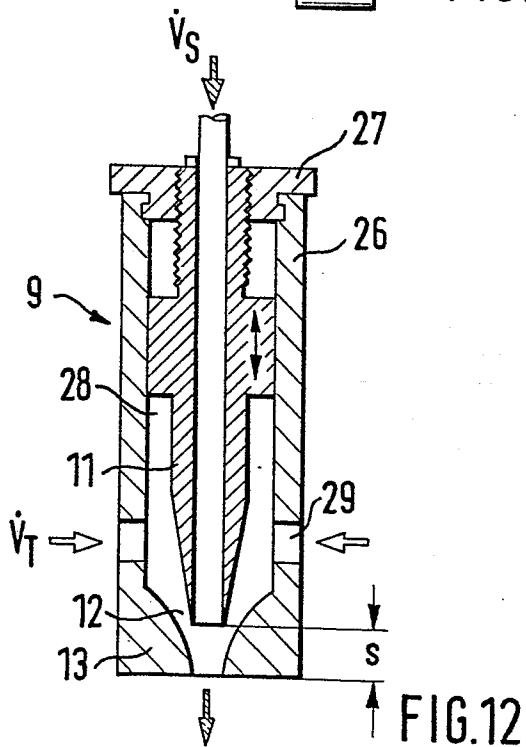


FIG. 12

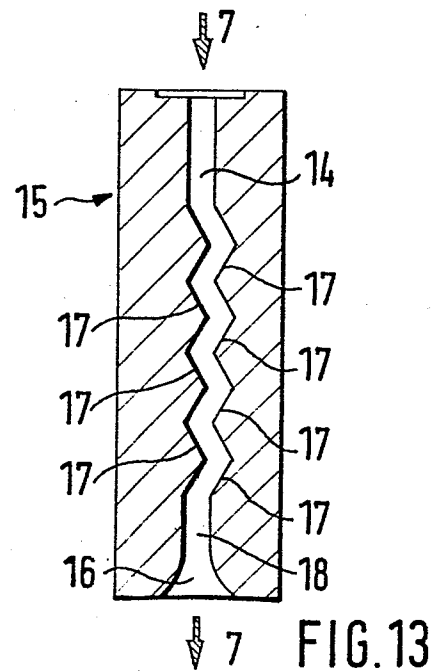


FIG. 13

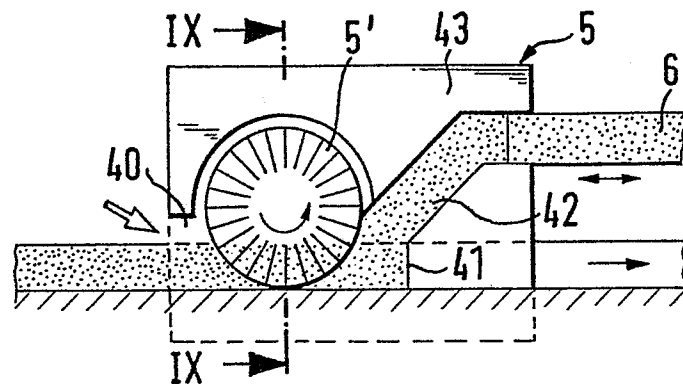


FIG. 8

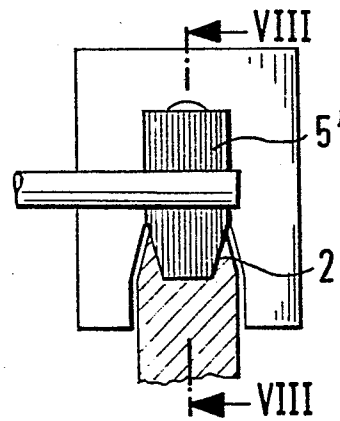


FIG. 9

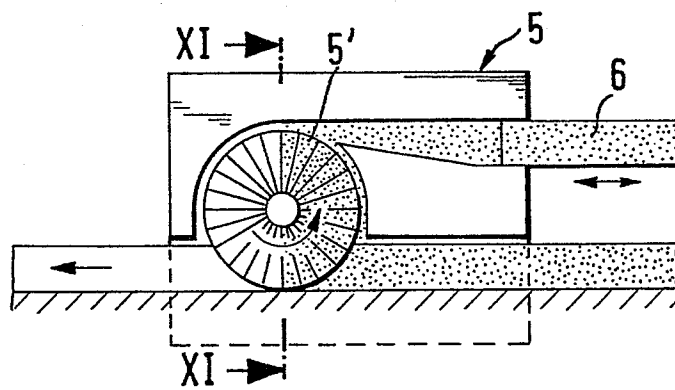


FIG. 10

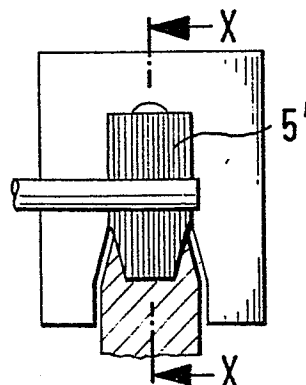


FIG. 11

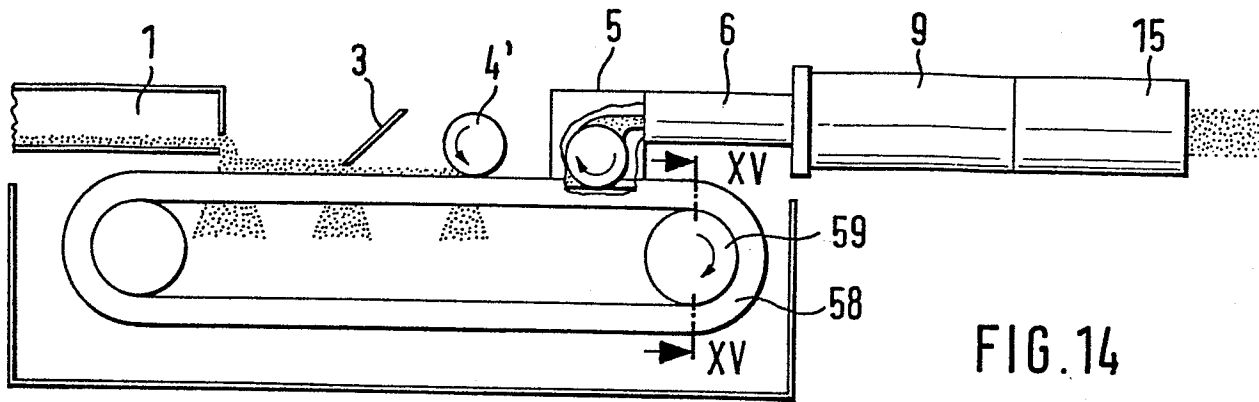


FIG. 14

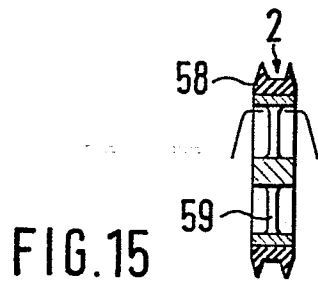


FIG. 15

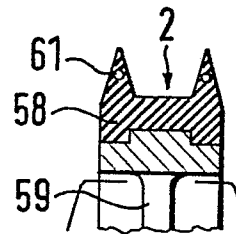


FIG. 16

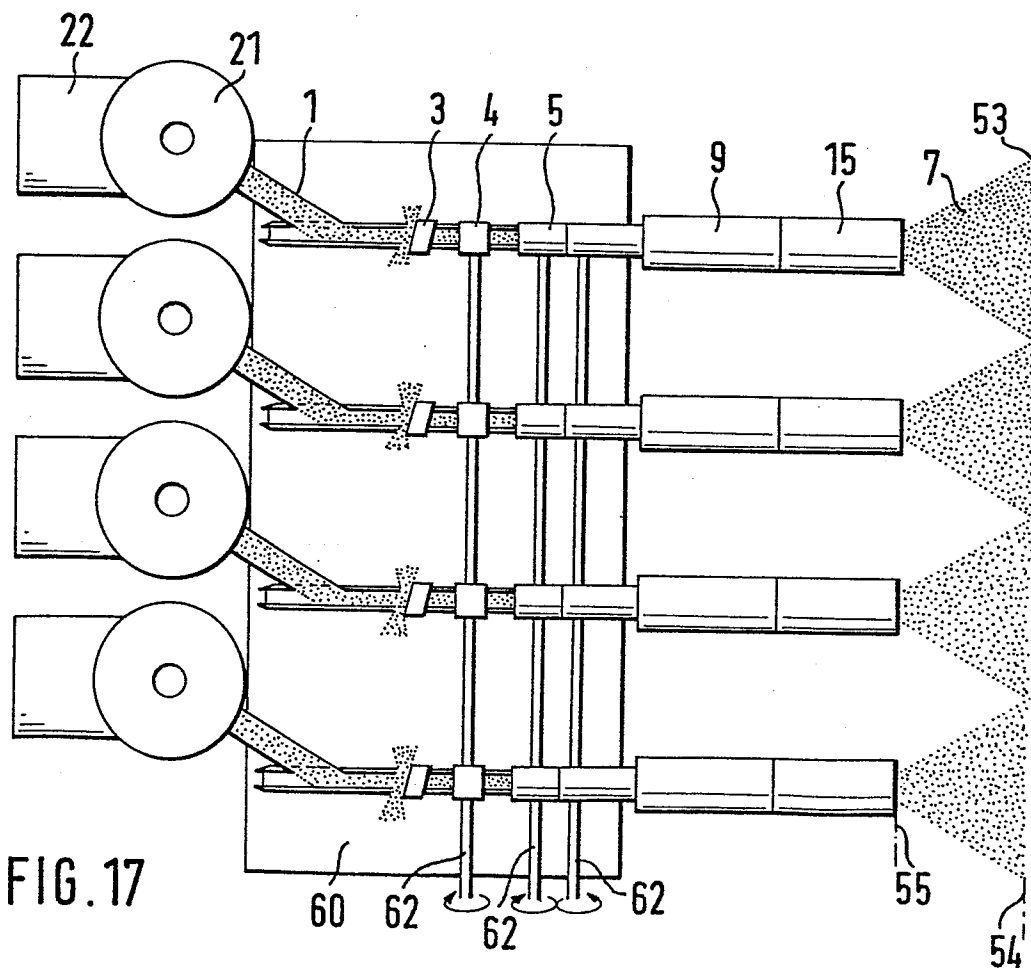


FIG. 17

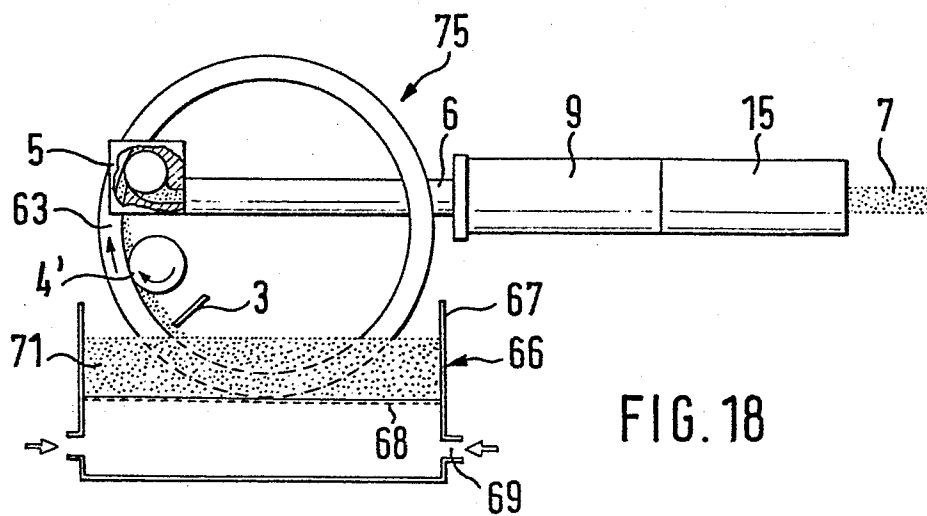


FIG. 18

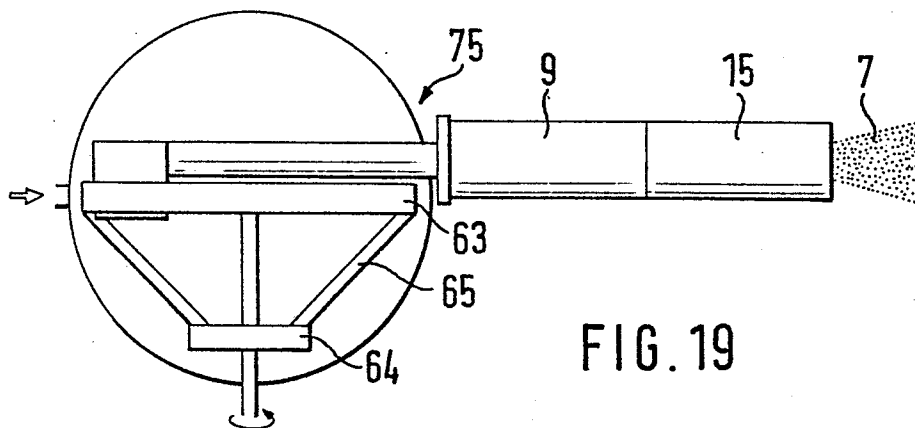


FIG. 19

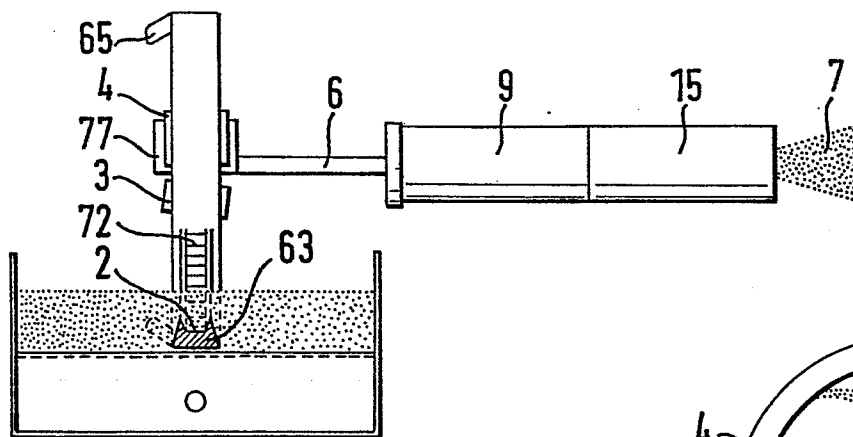


FIG. 20

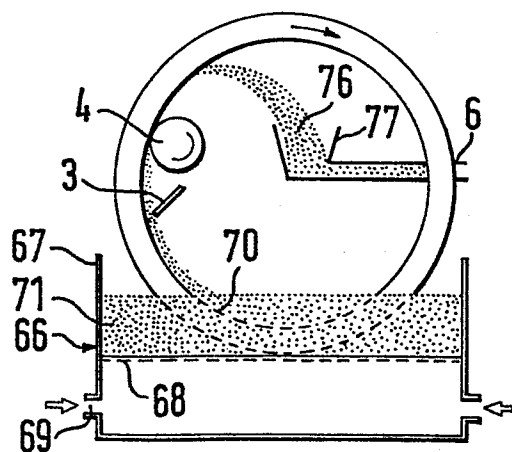


FIG. 21

