



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 07 B 1/26
B 07 B 1/50
B 07 B 9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

643 470

(21) Gesuchsnummer: 10515/79

(22) Anmeldungsdatum: 27.11.1979

(30) Priorität(en): 28.11.1978 SU 2688555
28.11.1978 SU 2688556
14.12.1978 SU 2691451
14.12.1978 SU 2691453

(24) Patent erteilt: 15.06.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1984

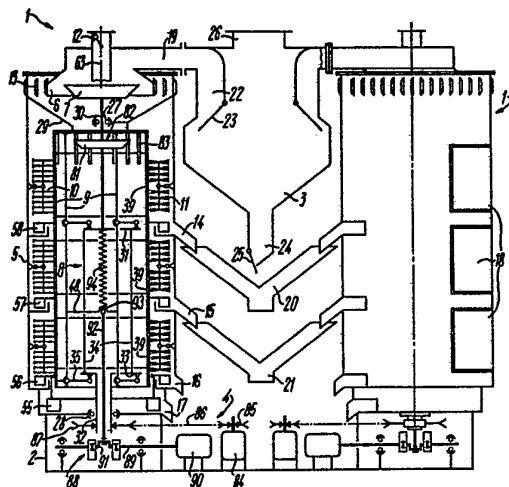
(73) Inhaber:
Ukrainsky Nauchno- Issledovatel'sky Institut
Mekhanizatsii i Elektrifikatsii Selskogo
Khozyaistva, Glevakha/Kievskaya (SU)

(72) Erfinder:
Evgeny Sergeevich Goncharov, Kiev (SU)
Anatoly Nazarovich Prilutsky, Kiev (SU)
Viktor Ivanovich Shevchuk, Kievskaya oblast
(SU)
Vladimir Konstantinovich Moiseenko, Kievskaya
oblast (SU)

(74) Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

(54) Maschine zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern.

(57) Ein zum Reinigen und/oder Sortieren der Schüttgüter, z.B. Getreide oder Saatgut, bestimmter Trennsatz (1) ist in einem an einem Rahmen (2) befestigten Gehäuse (5) angeordnet. Innerhalb des Gehäuses befinden sich ein Schüttgutstreuer (7) und darunter ein Läufer (8), der mit einer Siebtrommel (9) verbunden ist. Der Läufer (8) wird durch einen ersten Elektromotor (84) über ein Riemenge triebe (86) rotierend angetrieben und mittels eines zweiten Elektromotors (90) durch eine Kurbelwelle (89) in Rüttelbewegungen versetzt. Die Siebtrommel (9) ist beispielsweise in drei Sektionen unterteilt, von denen jeder ein als Zylinder ausgebildetes Sieb (39) zugeordnet ist. Die Siebe (39) der Siebtrommel (9) sind umfangsseitig zum erleichterten Auswechseln in mindestens zwei Teile unterteilt. Die Aussenfläche der Siebtrommel (9) wird durch feststehende Reinigungsvorrichtungen (10, 11) von Schüttgutrückständen befreit. Eine solche Maschine ist zum Sortieren des Schüttgutes in mehrere Fraktionen geeignet und lässt sich durch Auswechseln der Siebe (39) problemlos auf eine andere Siebgrösse umstellen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Maschine zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern, mit mindestens einem Trennsatz (1), der in einem an einem Rahmen (2) befestigten Gehäuse (5) angeordnet ist, in welchem ein Schüttgutstreuer (7) und pneumatisch beaufschlagte Abscheidungskammern hintereinander angeordnet sind, mit einem eine Siebtrommel (9) tragenden Läufer (8), in dessen oberem Bereich ein Schüttgutverteiler (81) angeordnet ist, mit an der Aussenseite der Siebtrommel (9) in unmittelbarer Berührung mit dieser angeordneten Reinigungsvorrichtungen (10, 11), mit einem am Rahmen (2) befestigten und die Siebtrommel (9) gleichzeitig in eine Dreh- und Schwingbewegung versetzenden Antrieb (4) und mit einer Windsichtungskammer (3), in welche eine Austrittsöffnung (19) des Trennsatzes (1) mündet, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebtrommel (9) in mehrere, hintereinander angeordnete Sektionen (37, 38) unterteilt ist, von denen jede Sektion ein als Drehkörper ausgebildetes Sieb (39) aufweist, welches in Tragringen (40, 41) befestigt ist, dass alle Sektionen (37, 38) mittels sich durch die Tragringe (40, 41) hindurch erstreckenden und voneinander in gleichen Abständen angeordneten Spannschlossstangen (50) verbunden sind und dass die Reinigungsvorrichtungen (10, 11) in bezug auf die Drehachse (63) der Siebtrommel (9) einander gegenüberliegend angeordnet sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (39) längs einer seine Oberfläche Erzeugenden (A) in mehrere Teile (I, II) unterteilt und auseinandernehmbar ist.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stossstellen (61) der auseinandernehmbaren Teile (I,

II) in Hohlleisten (60) eingefasst sind, wobei die Kanten (60', 60'') der Hohlleisten (60) als Versteifungsrippen des Siebes (39) dienen.

4. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Reinigungsvorrichtung (10) eine glatte und die andere (11) eine borstenartige Oberfläche aufweist.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Reinigungsvorrichtungen (10, 11) die Form eines Drehkörpers aufweist, dessen Welle (64) an einem Hebel (66) beweglich befestigt ist, dessen eines Ende (66'') über ein Gelenk (67) mit dem Gehäuse (5) und dessen anderes Ende (66') mit einem Dämpfer (70) verbunden ist und dass die Reinigungsvorrichtungen (10, 11) mittels einer Feder (76) an die Aussenseite der Siebtrommel (9) angedrückt sind.

6. Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfer (70) ein Paar Reibungsglieder (71, 72) aufweist, von denen das eine (71) zylinderförmig und mit dem Gehäuse (5) beweglich verbunden ist und von denen das andere (72) die Form eines gekrümmten streifenförmigen Gliedes aufweist und mit dem anderen Ende (66') des Hebels (66) starr verbunden ist, dass die konvexe Seite (75) des gekrümmten Gliedes (72) das zylinderförmige Reibungsglied (71) berührt und die Mittelachse (0') der Krümmung mit der Achse des Gelenkes (67) zusammenfällt.

7. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenfläche der Siebtrommel (9), den Schüttgutverteiler (81) umgebend, streifenförmige Längsrippen (83) angeordnet sind.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schüttgutverteiler (81) kegelförmig und seine grössere Grundfläche (82) nach oben gerichtet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Maschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Eine solche Maschine kann zum Trennen unterschiedlicher Schüttgüter in der chemischen Industrie, in der Nahrungsmittelindustrie und im Erzbergbau verwendet werden und eignet sich insbesondere zum Reinigen und/oder Sortieren von Getreide und Saatgut in der Landwirtschaft.

Eine solche Maschine gewährleistet in mehreren verfahrenstechnischen Vorgängen beim Gewinnen eines Zwischen- oder Endproduktes die erforderliche Qualität. Ohne eine solche Maschine lässt sich beispielsweise in der Landwirtschaft praktisch kein Saatgut in hoher Qualität gewinnen.

Mehrere bekannte Bauarten solcher Maschinen unterscheiden sich im wesentlichen voneinander durch die Art der Trennung der Schüttgüter in Fraktionen. Unter den verschiedenen Bauarten solcher Maschinen sind beispielsweise in der Landwirtschaft Luft-Siebsortiermaschinen am weitesten verbreitet, in denen die Schüttgüter unter der Einwirkung von Luft und mittels Sieben getrennt werden. Dabei dienen solche Maschinen insbesondere zum Reinigen des Saatgutes von Verunreinigungen und zum Sortieren, um eine Auswahl der keimfähigsten Samenkörner zu gewährleisten. Daher ist die Vervollkommenung bekannter Ausführungen solcher Maschinen und die Entwicklung von wesentlich neuen Maschinen eine wichtige technische Aufgabe.

Weitgehend bekannte Maschinen zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern weisen einen Rahmen auf,

auf welchem ein oder zwei senkrechte Luftkanäle mit einer Aspirationskammer, einer Anordnung von Flachsieben, ein Antrieb zum Versetzen der Flachsiebe in Rüttelbewegungen und Vorrichtungen zum Reinigen der Siebe angeordnet sind. In den meisten Fällen lässt sich mit solchen Maschinen beim Reinigen und/oder Sortieren die erforderliche Qualität der Schüttgüter erzielen, jedoch ist die Leistung solcher Maschinen, bezogen auf die Abmessungen einer solchen Maschine, verhältnismässig klein. Die Ursache liegt darin, dass die Intensität des Trennvorganges in solchen Maschinen im wesentlichen von der Wirkung der Schwerkraft abhängig ist, welche für die zu trennenden Mischungen der Schüttgüter eine bestimmte Grösse ausmacht. In diesem Zusammenhang kann die Bewegungsbeschleunigung der Teilchen der Schüttgüter während der Sortierung die Grösse von $9,81 \text{ m/sec}^2$ nicht übersteigen, wodurch die Intensität der Sichtung begrenzt ist.

Eine beispielsweise aus der US-PS 3 794 166 (US-Kl. 209/301) bekannte Maschine der eingangs genannten Art, welche auch zum Reinigen und/oder Sortieren von Getreide und Saatgut bestimmt ist, weist ein Gehäuse auf, in welchem ein senkrechtstehendes, in Form eines Drehkörpers ausgebildetes Sieb bewegbar angeordnet ist. Das Sieb wird durch einen Antrieb gedreht und in eine senkrechte Rüttelbewegung versetzt. Eine ebenfalls als Drehkörper ausgebildete Reinigungseinrichtung für das Sieb ist an einer Seite des Siebes angeordnet und durch Federn an seine Aussenseite ange-

drückt. Diese bekannte Maschine ermöglicht eine wesentliche Steigerung der auf die Masse der Maschine bezogenen Produktivität infolge der Ausnutzung von auf die Teilchen des Schüttgutes einwirkenden Zentrifugalkräften, welche den Trennvorgang beschleunigen.

Nachteilig ist bei dieser bekannten Maschine, dass nur ein einziges Sieb verwendet werden kann, so dass eine Trennung des jeweiligen Schüttgutes nur in zwei Fraktionen möglich ist. Da diese Maschine auch keinen Windabscheidungskanal aufweist, besteht auch keine Möglichkeit, das jeweilige Schüttgut in Abhängigkeit von der Gewichtsgrösse der Teilchen zu reinigen und/oder auszusortieren. In diesem Zusammenhang ist es auch nicht möglich, die notwendige Intensität beim Reinigen der Sieblöcher zu erzielen, da erstens die Reinigungseinrichtung des senkrecht angeordneten Siebes nur an einer Seite des Siebes steht und zweitens nach der Drehung des Siebes um einen etwa π Radianten gleichen Winkel dieses im wesentlichen durch Teilchen des zu trennenden Schüttgutes verstopft wird, wodurch die Leistungsfähigkeit einer solchen Sichtmaschine und die Qualität des Produktes stark abnehmen.

Bei Anwendung der eine glatte Oberfläche aufweisenden, zum Reinigen der Sieblöcher bestimmten Reinigungseinrichtung in der betreffenden Sichtmaschine nur einer Ausführungsart muss eine herabgesetzte Wirksamkeit der Maschine während des Betriebes ebenfalls in Kauf genommen werden, solange ein beträchtlicher Anteil von den Teilchen des Schüttgutes mittels der Reinigungseinrichtung einer bestimmten Bauart nicht durch die Sieblöcher hindurchgedrückt werden kann. Durch solche Nachteile ist die Anwendung einer solchen Sortiermaschine beispielsweise in der Landwirtschaft stark eingeschränkt.

Eine weitere, aus dem SU-Urheberschein 506 439 (Kl.B. 07 B 1/44) bekannte Sichtmaschine weist mehrere gleiche, an einem Rahmen starr befestigte Luft-Sieb-Abscheidungsätze, einen Antrieb für die Arbeitsorgane dieser Abscheidungsätze und Windsichtungskammern auf, die mit den Abscheidungsätzen verbunden sind. Jeder Abscheidungsatz enthält ein Gehäuse, in welchem eine pneumoseparierende Einrichtung und hintereinander angeordnete senkrechte Läufer untergebracht sind. An einem solchen Läufer ist eine Siebtrommel mit mehreren, als Drehkörper ausgebildeten, hintereinander angeordneten Scheiben beweglich befestigt. Die Siebtrommel und die Siebe selbst sind untrennbar ausgeführt, indem die Siebe auf der Siebtrommel starr befestigt sind. Auf der einen Seite der Siebtrommel sind als Drehkörper ausgebildete und eine borstenähnliche Oberfläche aufweisende Siebreinigungsvorrichtungen angeordnet. Die Siebreinigungsvorrichtungen sind am Gehäuse des Abscheidungsatzes angelenkt und an die Aussenfläche der Siebe angedrückt. Die Siebe werden durch einen starr am Rahmen der Maschine befestigten Kurbelrüttler in Schwingungen versetzt. Gleichzeitig wird die Siebtrommel um eine senkrechte Achse gedreht und in bezug auf diese Achse ebenfalls in Schwingungen versetzt. Das in die Maschine eingefüllte Schüttgut wird zuerst mittels Luft zur Abscheidung leichter Teilchen und danach mittels der Siebe in die erforderliche Anzahl von Fraktionen sortiert. Infolge der auf die Teilchen des Schüttgutes einwirkenden Fliehkräfte bei der Trennung des Schüttgutes durch die drehenden und schwingenden Siebe weist diese bekannte Maschine gegenüber vergleichbaren Maschinen eine erhöhte Leistungsfähigkeit bei einer qualitativ hohen Wirkungsweise auf.

Obwohl sich die vorstehend beschriebene bekannte Maschine nicht nur durch ihre hohe Leistung, sondern auch durch eine vielseitige Verwendbarkeit auszeichnet, indem sie beispielsweise das Schüttgut in mehr als zwei Fraktionen trennen und dieses nach Teilchengewicht aussortieren kann,

weist diese Maschine auch wesentliche Nachteile auf. Da die Siebtrommel mit den Sieben untrennbar verbunden ist und die Siebe starr auf der Siebtrommel befestigt sind, ist das Auswechseln der Siebe bei Abnutzung oder bei Umstellung zur Verarbeitung eines anderen Schüttgutes erheblich erschwert. Ferner ist die Vereinheitlichung solcher Maschinen im wesentlichen eingeschränkt, falls es erforderlich sein sollte, Siebtrommeln mit einer unterschiedlichen Anzahl von Sieben anzuwenden. Durch die Anwendung einer einzigen Ausführungsart der Siebreinigungsvorrichtungen, welche beispielsweise eine borstenähnliche Oberfläche aufweisen und nur auf einer Seite der Siebtrommel angeordnet sind, ist eine solche Maschine mit dem selben Nachteil behaftet wie andere bekannte Ausführungen. Insgesamt haben die genannten Nachteile zur Folge, dass die Leistungsfähigkeit einer solchen Maschine begrenzt ist, dass sich Schwierigkeiten bei der Ausnutzung ergeben und dass es an Vereinheitlichung in bezug auf unterschiedliche Leistungen und Zweckbestimmung mangelt.

Das wesentliche Ziel der vorliegenden Erfindung ist eine Steigerung der Leistungsfähigkeit beim Trennen der Schüttgüter sowie eine Vereinheitlichung der Maschinen unterschiedlicher Leistung- und Zweckbestimmung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, deren Siebtrommel, Siebe und Reinigungsvorrichtungen im Aufbau derart veränderbar sind, dass die Leistungsfähigkeit wesentlich gesteigert und die Bedienung vereinfacht wird.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemässe Ausführung wird sowohl die Leistung der Maschine beim Abscheiden des Schüttgutes wesentlich gesteigert und eine Vereinheitlichung in bezug auf unterschiedliche Leistung und Zweckbestimmung erzielt.

Eine bevorzugte Ausführungsform nach Anspruch 2 ermöglicht ein vereinfachtes Auswechseln der Siebteile der Maschine.

Durch eine Ausführungsform nach Anspruch 3 wird eine erforderliche Abdichtung der Stossstellen des Siebes und gleichzeitig eine Erhöhung der Versteifung in Radialrichtung erzielt.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 4 lässt sich eine wesentlich wirksamere Reinigung der Sieblöcher von verschiedenartigen Teilchen des zu trennenden Schüttgutes erreichen.

Eine Ausführungsform nach Anspruch 5 ermöglicht eine wesentliche Verbesserung der Stabilität beim Andrücken der Reinigungsvorrichtung an das Sieb und somit eine erhöhte Wirkung beim Reinigen der Sieblöcher.

Im Zusammenhang mit Anspruch 6 wird eine Vereinfachung des Dämpferaufbaus und eine Verlängerung der Betriebsdauer des Dämpfers ermöglicht.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 7 wird jedes Abgleiten des zu behandelnden Schüttgutes auf der Oberfläche des Siebes in Tangentialrichtung vermieden und eine gleichmässige Verteilung des Schüttgutes am Siebumfang längs der Linie dessen Normalschnittes erreicht.

Die Ausführungsform nach Anspruch 8 gewährleistet eine gleichmässige Zuteilung des zu behandelnden Schüttgutes auf der Oberfläche des Siebes.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Maschine zum Reinigen und/oder sortieren von Schüttgütern in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Läufer der Maschine,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Läufer und durch Reinigungsvorrichtungen,

Fig. 4 einen Schnitt durch ein Gelenk zum Aufhängen der Siebtrommel auf dem Läufer und

Fig. 5 eine der Reinigungsvorrichtungen für die Sieblöcher und ihre Befestigung am Gehäuse in schematischer Darstellung.

Die als Ausführungsbeispiel dargestellte Maschine zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern weist zwei Trennsätze zum Reinigen und/oder Aussortieren auf, die auf einem gemeinsamen Rahmen 2 angeordnet und mit einer Windsichtungskammer 3 verbunden sind. Am Rahmen 2 sind auch zum Antrieb der Trennsätze 1 bestimmte Antriebe 4 angeordnet. Obwohl im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Trennsätze vorgesehen sind, ist es auch möglich, eine Maschine mit nur einem Trennsatz auszurüsten, worüber nachfolgend noch berichtet wird.

Jeder Trennsatz 1 weist ein Gehäuse 5 auf, das seinerseits am Rahmen 2 befestigt ist. Im oberen Teil des Gehäuses 5 sind ein ringförmiger Windabscheidungskanal 6 und ein kegelförmiger Streuer 7 angeordnet. Der Streuer 7 ist zur Zuführung des Schüttgutes in den Windabscheidungskanal 6 vorgesehen. Unterhalb des Windabscheidungskanals 6 befinden sich ein Läufer 8 und eine Siebtrommel 9, welche Teile auch in den Fig. 2 und 3 dargestellt sind.

In den Fig. 1 und 3 sind Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 dargestellt, welche an der Aussenseite der Siebtrommel 9 in unmittelbarer Berührung mit dieser angeordnet sind. Gemäss Fig. 1 ist oberhalb des Gehäuses 5 ein Einfüllstutzen 12 angeordnet, der zur Zuführung des Schüttgutes auf den Streuer 7 dient. In der Wandung des Gehäuses 5 sind zum Eintritt von Luft in den ringförmigen Windabscheidungskanal 6 bestimmte Öffnungen 13 ausgespart. Ferner ist das Gehäuse 5 mit Ableitkanälen 14, 15, 16 und 17 sowie mit Mannlöchern 18 versehen. Eine Austrittsöffnung 19 des Gehäuses mündet in die Windsichtungskammer 3. Die Ableitkanäle 14 und 15 jedes Trennsatzes 1 münden in Sammelrohre 20 beziehungsweise 21.

Die Windsichtungskammer 3 weist mit Absperrklappen 23 versehene Eintrittskanäle 22, einen mit einer Absperrklappe 25 versehenen Austrittskanal 24 sowie einen weiteren Kanal 26 auf.

Aus der Fig. 1 ist ersichtlich, dass der Läufer 8 innerhalb des Gehäuses 5 in einem oberen Lager 27 und einem unteren Lager 28 gelagert ist. Das obere Lager 27 ist mit der Wandung des Gehäuses 5 durch einen zur Zufuhr des Schüttgutes zum Läufer 8 bestimmten Trichter 29 verbunden. Aus den Fig. 1 und 2 geht hervor, dass der Läufer 8 ein im oberen Lager 27 gelagertes oberes Wellenteil 30 aufweist, welches mit einer oberen Scheibe 31 starr verbunden ist. Ein unteres, im unteren Lager 28 gelagertes hohles Wellenteil 32 ist mit einer unteren Scheibe 33 starr verbunden. Die obere Scheibe 31 und die untere Scheibe 33 sind ihrerseits durch Distanzstangen 34 starr miteinander verbunden.

Aus den Fig. 1, 2 und 3 geht hervor, dass die Siebtrommel 9 am Läufer 8 mittels Aufhängungen 35 und Gelenken 36 befestigt ist. Insgesamt je drei Aufhängungen 35 sind im Oberteil und im Unterteil der Siebtrommel 9 befestigt und gewährleisten die Übertragung der Drehbewegung vom Läufer 8 auf die Siebtrommel 9 und ermöglichen gleichzeitig eine Hin- und Herbewegung sowie eine Schwingungsbewegung in Vertikalrichtung der Siebtrommel 9.

Aus der Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Siebtrommel 9 mehrteilig ausgeführt ist und mindestens aus zwei hintereinander angeordneten, identischen Sektionen 37 und 38 besteht. Jede dieser Sektionen ist als Drehkörper, beispielsweise als Zylinder ausgeführtes Sieb 39 ausgebildet. Das Sieb 39 trägt zweckmässigerweise einen Tragring 40 in der Sek-

tion 38 und Tragringe 41 in den Sektionen 37. Der Tragring 41 gemäss Fig. 3 kann beispielsweise aus einem leichten, festen Werkstoff hergestellt sein und enthält zwei konzentrisch zueinander verlaufende Felgen 42 und 43, die durch Rippen 44 miteinander verbunden sind. In der inneren Felge 3 gemäss den Fig. 2 und 3 sind in gleichen Abständen voneinander Durchgangsbohrungen 45 angeordnet. Der Tragring 40 gemäss Fig. 2 kann aus dem gleichen Werkstoff wie der Tragring 41 hergestellt sein und ebenso wie dieser in gleichen Abständen voneinander Bohrungen 46 aufweisen.

Zwischen den Tragringen 40 und 41 gemäss Fig. 2 in der Sektion 38 und zwischen den Tragringen 41 in der Sektion 37 sind Distanzhülsen 47 mit den Bohrungen 45 und 46 fluchtend angeordnet.

Zwischen den Sektionen 37 und 38 sind die Gelenke 36 der Aufhängungen 35 den Bohrungen 45 in den Tragringen 41 gegenüber angeordnet, während zwischen den Sektionen 37 eine Querversteifung 48 gemäss den Fig. 1, 2 und 3 derart angeordnet ist, dass in dieser angeordnete Bohrungen 49 gemäss Fig. 2 mit den in den Tragringen 41 angeordneten Bohrungen 45 fluchten. Im Unterteil der Siebtrommel 9 sind den Bohrungen 45 der Tragringe 41 gegenüberliegend ebenfalls Gelenke 36 mit Aufhängungen 35 befestigt. Dabei sind die Sektionen 37 und 38 sowie die Gelenke 36 und die Querversteifung 48 durch voneinander im gleichen Abstand angeordnete Spannschlossstangen 50 zusammengezogen, die sich durch die Bohrungen 46 des Tragringes 40 und durch die Bohrungen 45 der Tragringe 41 sowie der Gelenke 35 und Bohrungen 49 in der Querversteifung 48 hindurcherstrecken.

Der vorstehend beschriebene Aufbau einer Siebtrommel 9 aus vereinheitlichten Sektionen 37 und 38 mit einer unterschiedlichen Anzahl von Sieben ermöglicht die Ausrüstung einer Maschine zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern für unterschiedliche Leistung und Zweckbestimmung. Durch eine solche Vereinheitlichung dieser Maschinen lassen sich die Herstellungs- und Betriebskosten weitgehend herabsetzen.

Gemäss Fig. 4 weisen die in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Aufhängungen 35 einen Stab mit an beiden Enden angeordneten Ringösen 51 auf. In diese Ringösen 51 greifen von beiden Seiten Hülsen 52 aus einem verschleissfesten Werkstoff, beispielsweise aus Gummi oder elastischem Polyurethan, ein. In die Hülsen 52 sind Stahlbuchsen 53 eingesetzt, durch welche sich an einem Ende der Aufhängung 35 gemäss Fig. 2 die Spannschlossstange 50 und am anderen Ende ein Bolzen 54 erstreckt, der mit dem Läufer 8 starr verbunden ist. Durch eine solche Ausführung der Aufhängungen 35 wird eine hohe Betriebssicherheit unter Gewährleistung der erforderlichen kinematischen Bewegungsbahn der Siebtrommel 9 erreicht.

Gemäss Fig. 1 sind am Läufer 8 Flügel 55 und 56 und an der Siebtrommel 9 Flügel 57 und 58 (siehe auch Fig. 2) starr befestigt. Diese Flügel dienen zum Herausragen der Fraktionen des getrennten Schüttgutes aus dem Trennsatz 1 gemäss Fig. 1.

Zwischen den Tragringen 41 gemäss Fig. 2 sind in der Stossfuge zwischen den Sektionen 37 und 38 der Siebtrommel 9 aus einem federnden Werkstoff, beispielsweise aus Gummi, hergestellte Dichtungen 59 eingebaut.

Das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Sieb 39 ist längs einer seiner Oberfläche Erzeugenden A (Fig. 2) in zwei gleiche Teile I und II unterteilt und auseinandernehmbar. Die erfindungsgemässe Ausführung ist jedoch nicht auf zwei Teile beschränkt, da es ebenso möglich ist, das Sieb 39 in mehr als zwei Teile zu unterteilen. Durch die Unterteilung des Siebes 39 in mindestens zwei Teile ist das Sieb leicht auswechselbar.

In jeder der Sektionen 37 und 38 gemäss Fig. 2 sind an den Tragringen 40 und 41 Hohlleisten 60 (Fig. 2 und 3) starr

befestigt. Die Anzahl der erforderlichen Hohlleisten 60 ist von der Anzahl der Stossstellen 61 gemäss Fig. 3 abhängig. Die Stossstellen 61 zwischen jeweils aneinandergrenzenden Teilen I und II sind von den Hohlleisten 60 eingefasst, wobei die Kanten 60' und 60'' der Hohlleisten 60 als Versteifungsrippen des Siebes 39 in Radialrichtung dienen.

Durch die vorstehend beschriebene Ausführung wird eine Abdichtung zwischen den Teilen I und II des Siebes 39 an den Stossstellen 61 längs der Erzeugenden A erzielt und auch die Lebensdauer des Siebes 39 infolge dessen grösserer Starrheit in Radialrichtung wesentlich gesteigert. Die Teile I und II des Siebes 39 sind im Bereich der Tragringe 40 und 41 (Fig. 2) und der Hohlleisten 60 (Fig. 2 und 3) durch Spannbänder 62 zusammengehalten.

Zum Reinigen jedes der Siebe 39 (Fig. 2 und 3) dienen gemeinsam die beiden Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 gemäss den Fig. 1 und 3, welche in bezug auf die Drehachse 63 (Fig. 1 und 2) der Siebtrommel 9 einander gegenüberliegend angeordnet sind. Die Reinigungsvorrichtung 10 weist eine glatte und die Reinigungsvorrichtung 11 weist eine borstenartige Oberfläche auf. Obwohl zwei Reinigungsvorrichtungen dargestellt sind, kann deren Anzahl in Abhängigkeit von der Grösse des Siebes 39 auch grösser sein und beispielsweise vier Stück betragen.

Die Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 sind als Drehkörper ausgeführt, deren Welle 64 gemäss Fig. 5 mittels Lager 65 an einem Hebel 66 gelagert ist. Der Hebel 66 ist an seinem einen Ende 66' an einem Gelenk 67 schwenkbar, welches mittels eines Trägers 68 mit einer am Gehäuse 5 starr befestigten Platte 69 verbunden ist. Das andere Ende 66'' des Hebels 66 ist mit einem Dämpfer 70 gekoppelt. Der Dämpfer 70 dient zur Dämpfung der erzwungenen Schwingungen der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11, die beim Drehen der Siebtrommel 9 verursacht werden.

Der in der Fig. 5 dargestellte Dämpfer 70 ist als ein Reibungsdämpfer ausgeführt, der zwei Reibungsglieder 71 und 72 aufweist. Das Reibungsglied 71 ist zylinderförmig und mittels einer Stange 73 und eines Gelenkes 74 mit der Platte 69 verbunden. Das Reibungsglied 71 kann beispielsweise aus einem Werkstoff wie Textolit, Kapron und Ftoroplast hergestellt sein.

Das Reibungsglied 72 weist die Form eines gekrümmten streifenförmigen Gliedes auf und ist mit dem anderen Ende 66'' des Hebels 66 starr verbunden. Dieses Reibungsglied 72 wird vorzugsweise aus einem festen, verschleissbeständigen Werkstoff hergestellt. Die konvexe Seite 75 des gekrümmten Gliedes 72 berührt das zylinderförmige Reibungsglied 71. Die Mittelachse 0' (Krümmungsradius R) dieser konvexen Oberfläche 75 fällt mit dem Mittelpunkt 0 des Gelenkes 67 zusammen. In diesem Zusammenhang ist die Oberfläche der konvexen Seite 75 des Reibungsgliedes 72 glatt.

Die Reibungsglieder 71 und 72 sind mittels einer Feder 76 aneinander gedrückt, die über einen Arm 77, der mit dem Hebel 66 starr verbunden ist, auch die Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 an die Oberfläche der Siebe 39 andrückt.

Da der Schwingungsdämpfer 70 gemäss Fig. 5 ein Reibungsdämpfer ist, ergibt sich ein einfacher Aufbau und eine hohe Betriebssicherheit. In Abhängigkeit von den reibenden und magnetischen Eigenschaften des zu separierenden Schüttgutes kann der Dämpfer 70 in der erfindungsgemässen Maschine auch als ein hydraulischer oder magnetelektrischer Dämpfer ausgeführt sein.

Die Reinigungsvorrichtungen 10 gemäss den Fig. 1, 3 und 5 mit der glatten Oberfläche können als auf die Welle 64 aufgesetzte Scheiben 78 (Fig. 5) ausgeführt sein. Solche Scheiben werden zweckmässigerweise aus einem verschleissfesten Werkstoff hergestellt.

Die Reinigungsvorrichtungen 11 gemäss den Fig. 1 und 3 mit der borstenartigen Oberfläche können ebenfalls als Scheiben 79 (Fig. 3) mit darauf befestigten, federnden Borsten 80 hergestellt sein. Die Borsten 80 können beispielsweise aus abnutzungsfesten, synthetischen Werkstoffen hergestellt sein.

Ein Schüttgutverteiler 81 gemäss den Fig. 1 und 2 ist mit dem oberen Wellenteil 30 des Läufers 8 starr verbunden und als Kegelstumpf ausgeführt, dessen grössere Grundfläche 82 nach oben weist.

An der Innenfläche der Siebtrommel 9, beispielsweise am Tragring 40 (Fig. 2), den Schüttgutverteiler 81 umgebend, sind streifenförmige Längsrippen 83 befestigt. Eine solche gemeinsame Anordnung des Schüttgutverteilers 81 und der Längsrippen 83 gewährleistet eine gleichmässige Eingabe und Verteilung des zu trennenden Schüttgutes in der Siebtrommel 9 (Fig. 1, 2 und 3).

Für den Antrieb des Läufers 8 in jedem Trennsatz 1 gemäss Fig. 1 ist am Rahmen 2 ein Elektromotor 84 mit einer Riemenscheibe 85 befestigt, der über einen Riementrieb 86 mit einer an der Welle des Läufers 8 befestigten Riemenscheibe 87 verbunden ist.

Um jede Siebtrommel 9 gemäss Fig. 1 an jedem Läufer 8 in eine Schwingbewegung längs der Achse 63 zu versetzen, ist am Rahmen 2 ein Vibrator (Rüttler) 88 befestigt, der eine mit einem Elektromotor 90 verbundene Kurbelwelle 89 aufweist. Auf der Kurbel 91 der Kurbelwelle 89 ist eine Stange 92 (Fig. 1 und 2) gelagert, die über ein sphärisches Lager 93 mit der Querversteifung 48 verbunden ist. Zur Entlastung der Kurbelwelle 89 vom Gewicht der Siebtrommel 9 ist die Querversteifung 48 mit der Welle 30 des Läufers 8 über eine Feder 94 (Fig. 1, 2) verbunden. Durch diese Massnahme wird die Übergabe des Gewichtes der Siebtrommel 9 auf den Läufer 8 erreicht.

Bei der Notwendigkeit, die Nennleistung der erfindungsgemäss ausgeführten Maschine herabzusetzen, kann in dieser beispielsweise nur ein einziger Trennsatz 1 (Fig. 1) angeordnet sein. In diesem Zusammenhang verkleinert sich auch die Zahl der Antriebe 4 entsprechend, vermindern sich die Abmessungen des Rahmens 2 proportional, während die Windsichtungskammer 3 mit einer entsprechend verkleinerten Anzahl der Kanäle 22 und Klappen 23 ausgeführt wird. Die Sammelrohre 20 und 21 erübrigen sich dabei.

Die der vorliegenden Erfindung gemäss ausgeführte Maschine zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern arbeitet wie folgt. Beim Einschalten des Elektromotors 84 (Fig. 1) wird der Läufer 8 mittels des Riementriebes 86 rotierend angetrieben. Zu gleicher Zeit wird die Drehbewegung über die Aufhängungen 35 (Fig. 1, 2, 3) vom Läufer 8 auf die Siebtrommel 9 übertragen. Die Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 (Fig. 1, 3) drehen sich durch Einwirkung der Reibungskräfte von den Sieben 39 (Fig. 2, 3) der Siebtrommel 9 (Fig. 1, 2). Beim Einschalten des weiteren Elektromotors 90 (Fig. 1) beginnt auch die Kurbelwelle 89 des Rüttlers 88 sich zu drehen, wodurch die Stange 92 über die Querversteifung 48 die Siebtrommel 9 (Fig. 1, 2) in die Schwingungsbewegung (Hin- und Herbewegung) längs der Achse 63 versetzt.

Das zu separierende Schüttgut wird durch den Einfüllstutzen 12 (Fig. 1) hineingegeben, durch den es auf den Streuer 7 gelangt, der sich mit dem Läufer zusammen dreht. Zur gleichen Zeit wird die Luft durch die Eintrittsöffnungen 13, den ringförmigen Windabscheidungskanal 6, die Austrittsöffnung 19, den Eintrittskanal 22, die Windsichtungskammer 3, den weiteren Kanal 26 und weiter im zusätzlich montierten Pneumoleitungsrohr zu dem ausserhalb der Maschine montierten Gebläse zurückgezogen, mit dessen Hilfe die Luft eben in Bewegung gesetzt wird.

Das durch den Streuer 7 in dem ringförmigen Windabscheidungskanal 6 verweilte, zu trennende Schüttgut wird durch den Luftstrom hindurchgeblasen, durch den von dem betreffenden Schüttgut die Leichtteilchen getrennt werden, die dann mit der Luft in die Windsichtungskammer 3 weiterbefördert und aus dieser in den Austrittskanal 24 herausgetragen werden, aus welchem sie durch die Klappe 25 ins Sammelrohr 20 hineingeleitet werden.

Das auf diese Weise mittels Luft bearbeitete, zu separierende Schüttgut wird nun im Trichter 29 zum Schüttgutverteiler 81 geleitet, der sich mit dem Läufer 8 zusammen dreht. Da der Verteiler 81 der vorliegenden Erfindung gemäss ausgeführt ist, gleitet das Schüttgut an dessen Innenfläche in Radial- und Tangentialrichtung und verteilt sich dadurch längs der Oberfläche des Tragringes 40 (Fig. 2) gleichmässig, an dem die Längsrippen 83 (Fig. 1, 2) befestigt sind. Die Längsrippen 83 nehmen die gleichen Portionen des Schüttguts mit und verleihen diesen die Drehgeschwindigkeit, die der Drehungsgeschwindigkeit der Siebtrommel 9 gleich ist. Ferner verhindern die Längsrippen 83 das Gleiten der genannten Schüttgutportionen in Tangentialrichtung. Alle diese Voraussetzungen bewirken eine gleichmässige Verteilung des zu separierenden Schüttguts längs des Umfangs der Siebe 39 (Fig. 2, 3), was für eine hohe Leistung der Siebe 39 von grösster Bedeutung ist. Dadurch nimmt die Produktivität der Maschine und die Qualität des behandelten Schüttguts zu.

Beim Drehen des zu trennenden Schüttguts in der Siebtrommel 9 (Fig. 2) entsteht eine Fliehkraft, die das Schüttgut an die Innenfläche jedes der Siebe 39 andrückt, während die Schwingungsbewegung dieser Siebe mit der Siebtrommel 9 zusammen eine zusätzliche Trägheitskraft entwickelt, die bei ihrer Zusammenwirkung mit der Schwere der Teilchen eine translatorische Bewegung des zu trennenden Schüttguts auf der Oberfläche der Siebe 39 von oben nach unten bewirkt. Die Gesamtheit dieser Massnahmen gewährleistet eine intensivere Durchsiebung, beispielsweise mit dem oberen Sieb 39 (Fig. 2) der kleinsten Teilchen, mit dem mittleren Sieb 39 der grösseren Teilchen und mit dem unteren Sieb 39 der noch grösseren Schüttgutteilchen. Jede der gewonnenen Fraktionen des Schüttguts wird durch die Flügel 58, 57, 56 (Fig. 1, 2) entsprechend in die Ableitkanäle 14, 15, 16 (Fig. 1) herausgetragen.

Die grössten Teilchen des zu trennenden Schüttguts werden nach ihrem Absinken vom unteren Sieb 39 (Fig. 1) aus mit den Flügeln 55 in den Ableitkanal 17 ausgetragen. Auf diese Weise wird die Trennung der Ausgangsmischung im Schüttgut in die erforderliche Fraktionenzahl vollzogen, was einen wichtigen Vorteil der erfindungsgemäss ausgeführten Maschine im Vergleich zu den bisher bekannten Maschinen darstellt.

Die Hohlleisten 60 (Fig. 2, 3) verhindern das Hindurchdringen des zu trennenden Schüttguts an den Stossstellen 61 (Fig. 3) zwischen den Teilen I und II der Siebe 39, wodurch jede Möglichkeit entfällt, die gewonnenen Fraktionen des Schüttguts zu verschmutzen, so dass in diesem Zusammenhang die Qualität der erbrachten Leistung der erfindungsgemässen Maschine verbessert wird.

Beim Durchsieben des Schüttguts durch die Siebe 39 (Fig. 2, 3) werden deren Löcher durch die Teilchen des zu trennenden Schüttguts rasch verstopft. Diese verstopfenden Teilchen werden aus den Sieblöchern durch die Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 (Fig. 1, 3) herausgedrückt. Durch die erfindungsgemässe, einander gegenüberliegende Anordnung der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 in bezug auf die Drehachse 63 (Fig. 1, 2) der Siebtrommel 9 (Fig. 1, 2, 3) wird eine intensivere Reinigung der Löcher der Siebe 39 (Fig. 2, 3) zum Vergleich mit der Anordnung der Reini-

gungsvorrichtungen erreicht, bei der diese der Bauart 10 oder 11 nur auf einer Seite der Siebtrommel 9 in den bekannten Maschinen montiert werden. Diese Massnahme begünstigt auch eine wesentliche Verbesserung der Betriebswirksamkeit der Siebe 39.

Infolge der gemeinsamen Anwendung der Reinigungsvorrichtungen 10 (Fig. 1, 3) mit der glatten Oberfläche und der Reinigungsvorrichtungen 11 mit der borstenähnlichen Oberfläche in der der vorliegenden Erfindung gemäss ausgeführten Maschine wird ebenfalls die Reinigung der Löcher in den Sieben 39 (Fig. 2, 3) dadurch verbessert, dass die relativ starren Reinigungsvorrichtungen 10 mit der glatten Oberfläche diejenigen in den Sieblöchern zurückgehaltenen Schüttgutteilchen wirksamer aus diesen herausdrücken, die über die Aussenfläche der Siebe 39 hinausragen.

Die an ihrer Oberfläche federnde Borsten 80 (Fig. 3) tragenden Reinigungsvorrichtungen 11 (Fig. 1, 3) drücken mit der besseren Wirksamkeit die Schüttgutteilchen heraus, die in der Tiefe der Sieblöcher zurückgehalten werden. Erst diese gemeinsame Anwendung der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 ermöglicht eine intensivere Reinigung der Sieblöcher im Vergleich zur getrennten Anwendung der Vorrichtungen, so dass die Produktivität und Güte der erfindungsgemäss ausgeführten Maschine in diesem Zusammenhang zusätzlich gesteigert wird.

Beim Abwälzen der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 (Fig. 3) auf der Oberfläche der Siebe 39 werden die Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 infolge verschiedener Einflussgrössen, beispielsweise durch aus den Löchern herausragende Schüttgutteilchen von der Oberfläche abgehoben. Eine solche Bewegungsart der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 ist stets mit einer Herabsetzung der Intensität der Reinigung der Sieblöcher verbunden. Um die negative Auswirkung dieser Erscheinung im wesentlichen einzuschränken, sind die Reinigungsvorrichtungen mit dem Reibungsdämpfer 70 (Fig. 5) ausgerüstet. Beim Abheben der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 (Fig. 3, 5) vom Sieb 39 verstellt sich das Reibungsglied 72 (Fig. 5) des Dämpfers 70 in bezug auf das Zylinderglied 71, wobei ein wesentlicher Teil der kinetischen Energie der Reinigungsvorrichtung 10 bzw. 11 von der zur Verfügung stehenden Kraft durch die Reibungskräfte verbraucht wird, die infolge der dichten Berührung der Reibungsglieder 71 und 72 wirken. Dank der Ausführung des Reibungsgliedes 72 in Form eines gekrümmten Streifens, dessen Krümmungsmittelpunkt 0' mit dem Mittelpunkt 0 des Gelenks 67 zusammenfällt, und des Reibungsgliedes 71 in Form eines Zylinders ist die Stetigkeit der Verschiebung (Abgleitens) des Zylindergliedes 71 auf der konvexen Oberfläche 75 des Reibungstreifens 72 ohne Anrisse und Verkeilungen gewährleistet. In diesem Zusammenhang werden die Betriebssicherheit des Dämpfers 70 und Wirksamkeit bei der Reinigung der Siebe 39 durch die Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 (Fig. 1, 3) im wesentlichen gesteigert.

In den Maschinen zum Reinigen und/oder Sortieren von Schüttgütern der erfindungsgemässen Bauart ist die Gewährleistung einer wirksamen Reinigung der Siebe sehr wichtig, welche leicht abnehmbar und vereinheitlicht sein müssen. Gerade durch die Ausführung der Siebtrommel 9 (Fig. 1, 2), bei der diese aus mehreren Sektionen 37 und 38 zusammengestellt ist, und der Siebe 39, welche längs der Oberflächenerzeugenden auseinandernehmbar montiert sind und beispielsweise aus zwei Teilen I und II bestehen, und durch die erfindungsgemäss einander gegenüberliegende Anordnung der Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 wird bei der erfindungsgemässen Maschine der Hauptvorteil erreicht, der eine wesentliche Steigerung der Betriebsleistung und ein hohes Niveau der Vereinheitlichung darstellt. Darüber hin-

aus bringt die gemeinsame Anwendung der Reinigungsvorrichtungen 10 mit der glatten und 11 mit der borstenähnlichen Oberfläche sowie die Verbindung dieser Reinigungsvorrichtungen 10 und 11 mit dem erfindungsgemäss ausgeführten Dämpfer 70 eine zusätzliche Verbesserung der Betriebswirksamkeit der Maschine durch eine intensivere Rei-

nigung der Sieblöcher zustande. Ausser dieser Auswirkung wird die Betriebswirksamkeit der erfindungsgemässen Maschine durch Gewährleistung einer gleichmässigeren Eingabe des zu trennenden Schüttguts an die Siebe 39 infolge der Anwendung des Schüttgutverteilers 81 und der erfindungsgemässen Längsrippen 83 im wesentlichen verbessert.

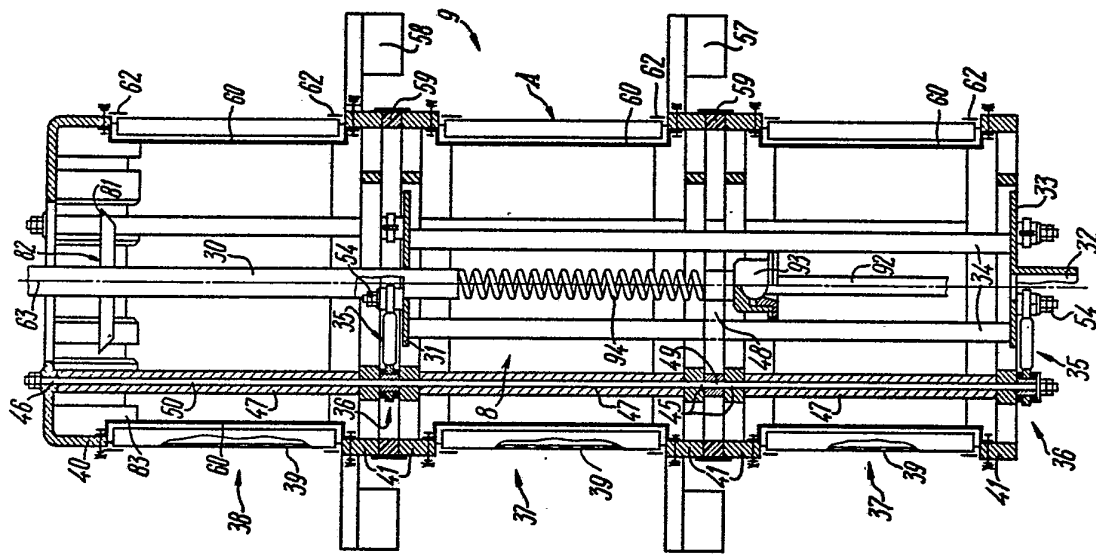


FIG. 2

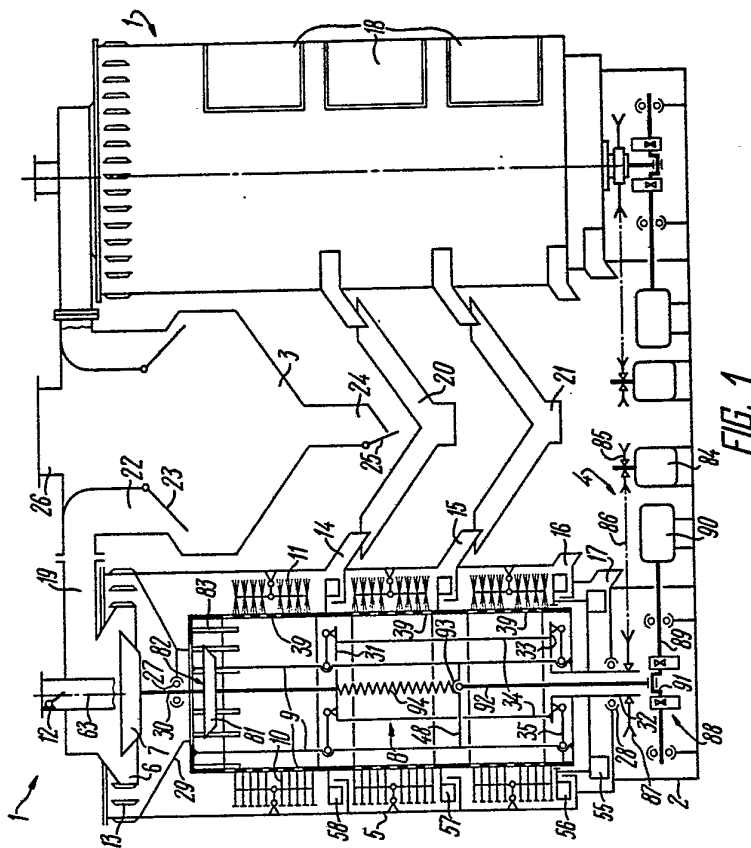


FIG. 1

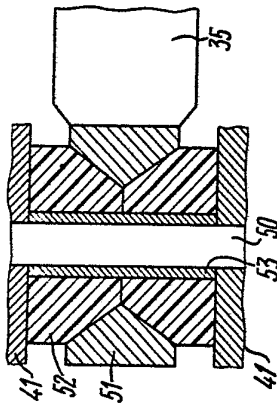


FIG. 4

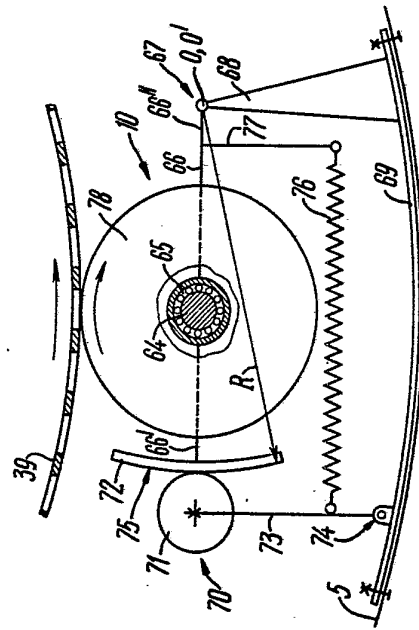


FIG. 5

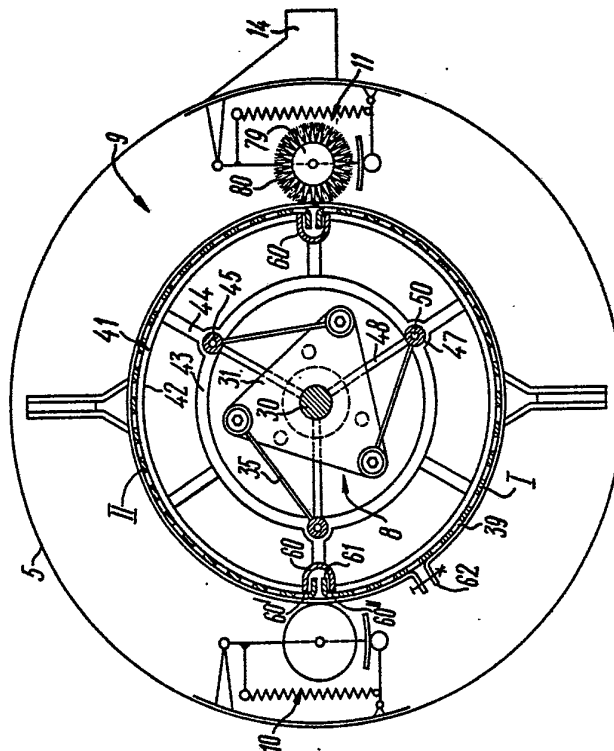


FIG. 3