

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89109134.0**

51 Int. Cl.⁴: **B04B 3/00**

22 Anmeldetag: **20.05.89**

30 Priorität: **04.06.88 DE 3819068**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.89 Patentblatt 89/50

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

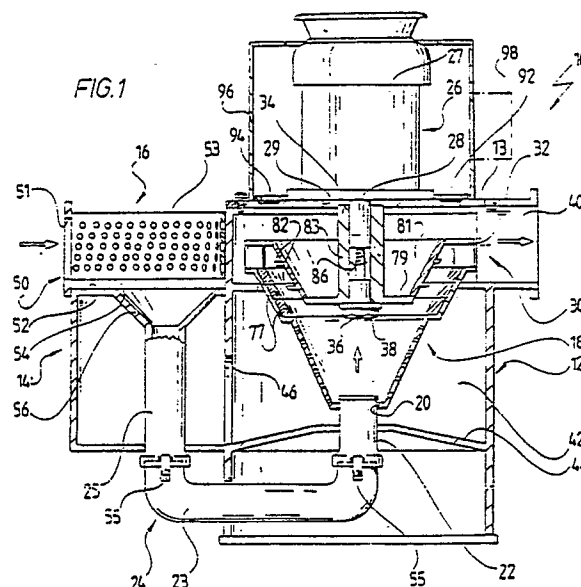
71 Anmelder: **C.F. Scheer & Cie. GmbH & Co.**
Ludwigsburger Strasse 13
D-7000 Stuttgart 30(DE)

72 Erfinder: **Hultsch, Günther**
Am Stichgarten 1
8042 Oberschleissheim(DE)
Erfinder: **Döge, Friedemann**
Thaddäus-Eck-Strasse 58
8000 München 60(DE)

74 Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Zentrifuge zum Trennen von Gemischen aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln.**

57 Um bei einer Zentrifuge zum Trennen von Gemischen aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln, insbesondere Kunststoffgranulaten, mit einer sich zu ihrem oberen, dem Austrag der Partikel dienenden Ende hin erweiternden Schleudertrommel, die ein Siebteil und ein Prallringteil umfaßt, wobei das Prallringteil benachbart zum Austragende und das Siebteil benachbart zu dem unteren Ende der Schleudertrommel angeordnet sind, mit einer Antriebsvorrichtung und mit einer Zuführvorrichtung für die Gemische eine vereinfachte Konstruktion und eine wirtschaftlichere Beschickung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß die Schleudertrommel hängend gelagert ist, und daß an ihrem unteren Ende eine Öffnung für das Zuführen der Gemische vorgesehen ist.



Zentrifuge zum Trennen von Gemischen aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln

Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge zum Trennen von Gemischen aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln, insbesondere Kunststoffgranulaten, mit einer sich zu ihrem oberen, dem Austrag der Partikel dienenden Ende hin erweiternden Schleudertrommel, die ein Siebteil und ein Prallringteil umfaßt, wobei das Prallringteil benachbart zum Austragende und das Siebteil benachbart zu dem unteren Ende der Schleudertrommel angeordnet sind, mit einer Antriebsvorrichtung und mit einer Zuführvorrichtung für die Gemische.

Solche Zentrifugen, auch Prallring-Zentrifugen genannt, sind beispielsweise aus der DE-PS 24 59 796 bekannt, bei denen die Gemische aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln in den unteren, verjüngten Bereich der Schleudertrommel gegeben werden, wobei die Gemische zunächst einer Grobtrennung im Siebteil unterliegen und dann einem weiteren Trennprozeß in dem Prallringteil unterzogen werden. Bei den bisher bekannten Prallring-Zentrifugen wird die Schleudertrommel auf seiten ihres unteren Endes gelagert und angetrieben. Die Zuführung der Gemische geschieht von oben über eine Rohrleitung, die sich im wesentlichen bis in das Siebteil am unteren Ende der Schleudertrommel erstreckt.

Beim Einsatz solcher Zentrifugen bei der Herstellung von Kunststoffgranulaten wird es zur Realisierung einer einfachen Zuleitung der Gemische zur Zentrifuge notwendig, in den Produktionshallen Vertiefungen im Hallenboden vorzusehen, in die die Zentrifugen eingesenkt werden können, damit die Granulat/Wassermischungen direkt und ohne weitere Fördermittel in die Zentrifuge eingegeben werden können. Bei dieser Lösung ist jedoch eine Wartung und Reinigung der Zentrifuge ziemlich aufwendig, da insbesondere die Lagerung und der Antrieb der Zentrifuge von der Halle aus nicht frei zugänglich sind. Eine leichte Reinigungsmöglichkeit ist jedoch gerade in der Produktion von Kunststoffgranulaten wichtig, da eine Vermischung von nur wenigen Granulatkörperchen mit einer neuen Charge Kunststoffgranulat zu gravierenden Qualitätsbeeinflussungen bei den aus den Granulaten zu produzierenden Gegenständen führen kann.

Selbstverständlich war auch bisher schon die Aufstellung der Zentrifuge auf dem Hallenbodenniveau möglich, so daß der Zugang zum Antrieb und Lagerung der Zentrifuge vereinfacht ist, jedoch erfordert dies eine Förderung der Gemische, in der Regel durch mechanische Vorrichtungen, auf eine Höhe oberhalb des Produktionsniveaus, wobei insbesondere bei empfindlichen Kunststoffgranulaten ein unerwünschter Abrieb und Beeinträchtigung der Granulatpartikel erfolgt.

Ausgehend von dieser bekannten Prallring-Zentrifuge stellt sich die Aufgabe, die Konstruktion der Zentrifuge zu vereinfachen und eine wirtschaftlichere Beschickung der Zentrifuge möglich zu machen.

Diese Aufgabe wird bei einer Zentrifuge der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schleudertrommel hängend gelagert ist und daß an ihrem unteren Ende eine Öffnung für das Zuführen der Gemische vorgesehen ist.

Durch die hängende Lagerung der Schleudertrommel kann eine Lagerstelle am unteren Ende der Trommel entfallen, so daß hier eine Öffnung für das Zuführen der Gemische aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln vorgesehen werden kann. Bei dieser Konstruktion ist es jetzt möglich, die Zentrifuge auf dem Hallenboden aufzustellen und die Zentrifuge unter Beibehaltung des vorgegebenen Produktionsniveaus der Halle ohne zusätzliche mechanische Fördereinrichtungen zu beschicken. In dieser Konfiguration sind dann auch empfindlichere Granulate verarbeitbar, wobei gleichzeitig für sämtliche Granulate die Beschickung der Zentrifuge wirtschaftlicher ist. Durch die hängende Lagerung der Schleudertrommel ergibt sich zusätzlich eine Vereinfachung der Konstruktion und es kann vorgesehen werden, daß die Schleudertrommel unter Umständen mitsamt dem Antrieb nach oben aus der Zentrifuge herausgenommen werden kann, so daß die Zentrifuge samt dem Zentrifugengehäuse beim Wechsel des zu verarbeitenden Granulattyps sehr einfach und komplett gereinigt werden kann. Bei der hängenden Lagerung der Schleudertrommel ist es zweckmäßig, diese an ihre Austragseite mit einer Antriebswelle zu versehen. Dabei wird vorzugsweise der Antriebsmotor auf einem an der Oberseite der Zentrifuge befindlichen Deckel angeordnet.

Zweckmäßigerweise wird die Schleudertrommel über die Antriebswelle gelagert.

Die Antriebswelle kann dabei über eine Kuppelung mit der Motorwelle der Antriebsvorrichtung verbunden oder aber einstückig mit der Motorwelle ausgebildet sein. In letzterem Fall wird die Lagerung der Motorwelle gleichzeitig zur Lagerung der Schleudertrommel verwendet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ragt die Antriebswelle in das Innere der Schleudertrommel hinein und trägt einen Ringflansch, an dem das Siebteil und das Prallringteil der Schleudertrommel befestigbar sind.

Dabei kann vorgesehen sein, daß an dem Ringflansch ein Ringteil für die Montage des Siebteils und des Prallringteils angebracht ist. Vorteilhaft

sind hier die Ausführungsformen, bei denen das Siebteil und das Prallringteil auf gegenüberliegenden Seiten des Ringteils angeordnet und an diesem mit gemeinsamen Befestigungselementen fixierbar sind.

Bei dieser konstruktiven Lösung kann zusammen mit der Antriebsvorrichtung die komplette Schleudertrommel aus dem Zentrifugegehäuse herausgenommen, gewartet und gereinigt werden.

Je nach Einsatzzweck kann es auch von Vorteil sein, das Siebteil und Prallringteil einzeln lösbar am Ringteil zu befestigen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Ringteil über radial verlaufende Stege an dem Ringflansch gehalten, wobei die Zwischenräume zwischen den Stegen Durchtrittskanäle bilden, die den Zentrifugenraum des Siebteils mit dem Zentrifugenraum des Prallringteils miteinander verbinden.

Hierdurch sind mehrere, auch kombiniert zu realisierende Merkmale möglich:

Zum einen können die Stege so ausgebildet werden, daß sie über eine Mitnahmeeinrichtung die aus dem Siebteil in die Durchtrittskanäle eintretenden Feststoffpartikel in Umfangsrichtung der Schleudertrommel beschleunigen. Dadurch wird der Unterschied in der Umfangsgeschwindigkeit zwischen Feststoffpartikel und Prallringfläche, auf der das Partikel auftrifft, wesentlich vermindert, so daß eine deutlich schonendere Behandlung der Feststoffpartikel in der Zentrifuge erreicht wird.

Zum zweiten lassen sich die Stege zusätzlich als Luftverdichterflügel ausgestalten, die ein Druckgefälle zwischen Siebteil und Prallringteil aufrechterhalten. Da die benetzte Siebfläche des Siebteils einen Luftzutritt aus dem Zentrifugenraum außerhalb der Schleudertrommel verhindert, läßt sich mit diesem leichten Unterdruck im Siebteil das Einfördern des Feststoff/Flüssigkeitsgemisches unterstützen.

Dieser Effekt tritt besonders ausgeprägt auf, wenn der Ringflansch an der Antriebswelle den Zentrifugenraum des Siebteils von dem des Prallringteils im wesentlichen vollständig trennt, so daß zwischen diesen Teilräumen in der Zentrifuge eine Verbindung lediglich über die Durchtrittskanäle zwischen den Stegen besteht. Diese Ausführungsform weist den zusätzlichen Vorteil auf, daß kein Spritzwasser vom Siebteil in den Prallringteil der Zentrifuge gelangen kann, wodurch eine erneute Befechtung des zu trocknenden Gutes erfolgen würde.

Vorteilhafterweise wird der Prallringteil der Zentrifuge mit Leitblechen ausgestattet, die ein Hochspringen der Feststoffpartikel verhindern und sicherstellen, daß diese alle Stufen des Prallringteils durchlaufen. Gleichzeitig können auch die Leitbleche zur Beschleunigung der Partikel in Umfangsrichtung der Zentrifuge beitragen, so daß

auch in dem Prallringteil eine möglichst schonende, das heißt möglichst wenig Abrieb erzeugende Behandlung der Partikel realisiert ist.

Die Geräuschentwicklung der Zentrifuge läßt sich wesentlich reduzieren, wenn die Prallringe als Massivteile hergestellt werden. Der Reduzierung des Geräuschpegels dient sowohl die Verwendung von massiv gegossenen Teilen und/oder auch von solchen, die aus mechanisch bearbeiteten, massiven Werkstoffen hergestellt sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Antriebsvorrichtung einen mittels eines Luftstroms gekühlten Antriebsmotor, wobei der vom Antriebsmotor kommende Luftstrom über Zuleitungen dem Austragende der Schleudertrommel zuführbar ist. Durch die Zufuhr der angewärmten Kühlluft des Motors zu dem Austragende der Schleudertrommel wird der Trocknungsprozeß der Feststoffpartikel zusätzlich beschleunigt, so daß mit derselben Vorrichtung ein höherer Trocknungsgrad erreichbar ist oder die Zentrifuge für einen gleichbleibenden Trocknungsgrad kleiner dimensioniert werden kann.

Hierbei empfiehlt es sich insbesondere, eine häufig verwendete Schallschutzhaube des Motors als Führung für den Kühlluftstrom des Motors auszubilden.

Gerade auch im Zusammenhang mit der Verwendung des Kühlluftstroms zur Erhöhung des Trocknungsgrades der Zentrifuge ist es zweckmäßig, im Anschluß an das Austragende eine pneumatische Förderstrecke für die Feststoffpartikel vorzusehen, die jedoch auch unabhängig von der Verwendung des Kühlluftstroms in Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Zentrifuge möglich ist.

Ebenfalls besonders zweckmäßig im Zusammenhang mit der pneumatischen Förderstrecke für die Feststoffpartikel im Anschluß an das Austragende der Zentrifuge ist es, wenn die Schleudertrommel und/oder die Antriebsvorrichtung Luftverdichterflügel tragen. Diese Luftverdichterflügel, die zu einem Ansaugen der Umgebungs- und/oder der Kühlluft des Motors führen, sind selbstverständlich auch ohne das Vorsehen einer pneumatischen Förderstrecke für die Feststoffpartikel im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Zentrifuge sinnvoll, da sie im Bereich des Austragkanals einen Überdruck erzeugen, der den Übertritt von Feuchtluft aus dem Gehäuse-Unterteil durch den Ringspalt zwischen Schleudertrommel-Oberteil und Dichtung verhindert.

Bei der erfindungsgemäß möglichen Zuführung der Gemische aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln von unten empfiehlt es sich, die Zuführvorrichtung mit einem Siphonrohr zu versehen, dessen Steigrohr benachbart zum unteren Ende der Schleudertrommel angeordnet ist. Die Anordnung eines Siphonrohrs in der Zuführvorrichtung hat den

Vorteil, daß Schwankungen im Volumenstrom des Gemisches durch das Siphonrohr selbsttätig ausgeglichen werden.

Vorzugsweise ist das Siphonrohr Teil einer Eindick- und/oder Dosier Vorrichtung, durch die vorwiegend überschüssige Flüssigkeitsanteile des Gemisches abgetrennt werden können, so daß der Zentrifuge nur noch solche Flüssigkeitsanteile zugeführt werden, die für eine weitere Kühlung und vor allem für den Transport der Feststoffpartikel notwendig sind.

Um die Gefahr von Verstopfungen zu vermeiden, sollte das Steigrohr stets eine kleinere Höhe als das Fallrohr des Siphons aufweisen.

Um die Wartung der Zentrifuge zu vereinfachen, wird zweckmäßigerweise vorgesehen, daß das Siphonrohr an der Zentrifuge oder auch die Siphonrohrteile untereinander mit Schnellverschlüssen verbunden sind.

Besonders störsicher für einen bestimmten Granulattyp wird die Zentrifuge mit ihrer Zuführ Vorrichtung, wenn die Höhendifferenz der Ein- und Auslaufseite des Siphons und der Querschnitte des Steigrohrs derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Gemisches im Steigrohr größer oder gleich der Sinkgeschwindigkeit der im Gemisch enthaltenen Feststoffpartikel ist.

Durch eine Variation der Rohrquerschnitte in der Zuführ Vorrichtung kann beispielsweise auf sehr einfache Weise der Volumenstrom des Gemisches an die Aufnahmekapazität der Schleudertrommel angepaßt werden. Die Aufnahmekapazität der Schleudertrommel kann für verschiedene Feststoff/Flüssigkeitsgemische unterschiedlich sein, da je nach Dichte der Feststoffpartikel unterschiedliche Verhältnisse von Feststoffpartikel und Flüssigkeit für die Aufrechterhaltung störungsfreier Transportbedingungen notwendig sind. Bei den zuvor beispielhaft genannten Kunststoffgranulat/Wassergemischen wird man beispielsweise mit einem Gewichtsverhältnis von 1:1 optimale Betriebsbedingungen erreichen.

Die am häufigsten beobachteten Schwankungen in dem Volumenstrom zeigen eher einen Überschuß als einen Unterschuß an Flüssigkeit, wobei die Überschüsse, wie bereits oben erwähnt, durch eine einfache Trennvorrichtung im Einlaufbereich des Siphons abgetrennt werden können. Im Falle eines Unterschusses von Flüssigkeit kann sich jedoch genauso eine Verstopfung in dem Siphonrohr ergeben, weshalb zur Vermeidung der Fortpflanzung solcher Produktionsstörungen sinnvollerweise eine Meßsonde zur Überwachung des Flüssigkeitsniveaus im Fallrohr des Siphons vorgesehen wird. Das Signal der Meßsonde kann zum einen dahingehend ausgewertet werden, daß im Falle eines Flüssigkeitsmangels über eine Zuleitung zusätzli-

che Flüssigkeitsanteile dem Gemisch zugeführt werden, so daß sich wieder stabile Transportbedingungen für die Feststoffpartikel ergeben oder aber daß im Falle eines unerwünschten Anwachsens des Flüssigkeitsniveaus über das vorgesehene Maximum hinaus ein Alarmsignal erzeugt wird, das das Bedienungspersonal auf die Betriebsstörung aufmerksam macht.

Der erfindungsgemäße Kerngedanke verkörpert sich auch in einer Prallringzentrifuge, die einen hängend gelagerten Rotor umfaßt, der ein Prallringteil und ein Siebteil aufweist, die jeweils einzeln lösbar an einer Scheibe befestigt sind, da auch hier bereits über die hängende Lagerung des Rotors eine Zufuhr der Gemische von unten und wegen der leichten Demontierbarkeit von Prallringteil und Siebteil eine leichte Reinigung und Wartung der Zentrifuge möglich ist.

Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden an Hand der Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Zentrifuge mit einer Zuführ Vorrichtung, die eine Eindick- und/oder Dosier Vorrichtung umfaßt;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Zentrifuge mit Zuführ Vorrichtung von Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Einlaufbereichs einer Zuführ Vorrichtung und

Fig. 4 eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Zentrifuge.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Zentrifuge 10 in einem Gehäuse 12, an das eine seitliche Kammer 14 angebaut ist, die eine Zuführ Vorrichtung 16 in Form einer Eindick- und/oder Dosier Vorrichtung aufnimmt.

Fig. 1 zeigt die wesentlichen Merkmale einer erfindungsgemäß aufgebauten Zentrifuge 10, nämlich einen hängend gelagerten Rotor oder auch eine Schleudertrommel 18, die an ihrem unteren Ende eine Öffnung 20 aufweist, durch die die Zuführ Vorrichtung 16 mit einem Steigrohr 22 ihres Siphons 24 hindurchreicht.

Der Rotor 18 ist hängend an einer Antriebsvorrichtung 26 gelagert, die mit ihrer Antriebswelle 28 in das Innere des Gehäuses 12 der Zentrifuge 10 hineinreicht. Die Schleudertrommel 18 ist über ein Ringteil 30, das das Austragende der Schleudertrommel bildet, an einer kreisförmigen Platte 32 befestigt, die zentrisch eine Hülse 34 trägt, die über die Antriebswelle 28 geschoben und mit dieser drehfest verbunden ist. Die Antriebsvorrichtung 26 umfaßt einen Antriebsmotor 27, der auf einen Deckel 13 des Gehäuses 12 aufgeflanscht ist, wobei die Antriebswelle 28 durch den Deckel 13 in das Innere der Zentrifuge 10 hineinragt.

An dem Gehäuse 12 der Zentrifuge 10 ist in Höhe des Ringteils 30 der Schleudertrommel 18,

das gleichzeitig das Austragende der Schleudertrommel definiert, ein Austragkanal 40 angeflanscht, der in seiner Längsrichtung tangential zur Schleudertrommel 18 verläuft. Über den Austragkanal 40 werden die von den Flüssigkeitsanteilen abgetrennten Feststoffpartikel aus der Zentrifuge 12 entfernt.

Der Deckel 13 ist auf der Oberfläche des Gehäuses 12 mit Handschrauben 42 befestigt und kann mitsamt der Antriebsvorrichtung 26 und dem daran befestigten Rotor oder der Schleudertrommel 18 aus dem Gehäuse 12 der Zentrifuge 10 entfernt werden. Dadurch ergibt sich eine sehr einfache Reinigungs- und Wartungsmöglichkeit für die Einzelteile der Zentrifuge 10, insbesondere ist auch der unterhalb der Schleudertrommel 18 vorhandene Raum 42, der nach unten hin durch einen zur Mitte hin leicht nach oben gewölbten Boden 44 abgeschlossen wird, für die Reinigung zugänglich. Die Kammer 42 steht mit der seitlichen Kammer 14 über einen Durchbruch 46 in Verbindung, so daß die in beiden Kammern anfallenden Flüssigkeitsanteile über einen gemeinsamen Abfluß 48 abfließen können. Die Zuführvorrichtung 16 besteht im wesentlichen aus einem Einlaufbereich oder Einlaufkasten 50, der eine seitliche Einlaßöffnung 51 aufweist. An diese Einlaßöffnung 51 kann beispielsweise die Austrittsöffnung eines im Produktionsprozeß voranstehenden Granulators angeflanscht werden.

Der Einlaufkasten 50 umfaßt ein senkrecht auf seinem Bodenblech 52 stehende Siebplatte 53, die U-förmig gebogen ist und mit ihrer Öffnung zur Einlaßöffnung 51 hinweist.

Am unteren Ende der Siebplatte 53 ist ein Wehr 54 angebracht, das einen Mindestflüssigkeitsstand in dem Einlaufkasten 50 definiert. Das Bodenblech 52 des Einlaufkastens 50 weist einen Einlauftrichter 56 auf, der in das Fallrohr 25 des Siphons 24 mündet. Am gegenüberliegenden Ende des Fallrohrs 25 liegt über einen Krümmer ein waagrecht verlaufendes Teilrohr 23 an, das über einen weiteren gleichsinnig gebogenen Krümmer an das Steigrohr 22 anschließt. Das Teilrohr 23 ist im Bereich der beiden Krümmer mit Schnellverschlüssen 55 an den jeweils unteren Enden des Steigrohrs 22 und Fallrohrs 25 gehalten. Insbesondere diese Aufteilung des Siphons 24 in ein Fallrohr 25, ein Steigrohr 22 und ein waagrecht verlaufendes Teilrohr 23 mit der Möglichkeit, das Teilrohr 23 in beliebiger Orientierung an die unteren Enden des Fall- und Steigrohrs über Schnellverschlüsse 55 anzubringen, trägt wesentlich zu der Wartungsfreundlichkeit der Anlage bei, da hier auch die gekrümmten Zuleitungsbereiche der Zuführvorrichtung 16 sehr einfach einer gründlichen Reinigung zugänglich sind.

In Fig. 3 ist eine Variante des Einlaufkastens 50

zu der in Fig. 1 und 2 gezeigten Version abgebildet. Hierbei wird statt dem Bodenblech 52 und dem Einlauftrichter 56 ein nach unten konisch zulaufender Siebboden 58 verwendet, der vor allem bei Gemischen mit sehr hohen Wasser- oder Flüssigkeitsüberschüssen zum Einsatz kommt. Hier wird gleich von vornherein dem Gemisch ein Teil der Flüssigkeit entzogen und nicht nur in Sonderfällen, wenn zusätzlich überschüssige Wasseranteile vorhanden sind, wie es bei der Vorrichtung nach Fig. 1 und 2 der Fall ist.

Der Siebboden 58 mündet mit seinem verjüngten Ende in einen Einlauftrichter 59, der ähnlich dem Einlauftrichter 56 in Fig. 1 und 2 ausgestaltet ist. An dem sich an den Einlauftrichter 59 anschließenden Fallrohr 25 ist eine Meßsonde 60 angeordnet, über die die Füllhöhe auf der Fallrohrseite der Zuführvorrichtung 16 gemessen werden kann. Das Signal der Meßsonde kann zum einen dazu benutzt werden, bei zu geringen Flüssigkeitsanteilen eine Zuleitung 62 und deren Ventil 63 zu aktivieren, so daß dem zufließenden Gemisch zusätzliche Flüssigkeitsteile zugesetzt werden oder aber auch der Detektierung einer Betriebsstörung, nämlich dann, wenn der Flüssigkeitspegel oberhalb des Fallrohrs 25 zu stark ansteigt, beispielsweise durch ein Verstopfen des Siebbodens 58, was das Eingreifen von Bedienungspersonal erfordert. Deshalb ist bei bevorzugten Ausführungsformen vorgesehen, daß in diesem Fall das Signal der Meßsonde zur Auslösung eines Warntons oder eines Alarmgebers genutzt wird. Der Einlaufkasten 50 der in Fig. 3 gezeigten Version weist für die durch den Siebboden 58 abgetrennten Flüssigkeitsanteile einen gesonderten Auslauf 64 auf, da bereits in diesem Teil der Vorrichtung größere Flüssigkeitsmengen anfallen.

Fig. 4 schließlich zeigt einen detaillierteren Aufbau einer erfindungsgemäßen Zentrifuge, insbesondere den erfindungsgemäßen Aufbau der Schleudertrommel 18'.

Der Aufbau der in Fig. 4 gezeigten Zentrifuge weicht insofern prinzipiell von der in Fig. 1 gezeigten ab, als die Schleudertrommel 18' an dem Ringflansch 79 bzw. an dem an diesem über Stege 80 angeschweißten Verbindungsring oder Ringteil 70 gehalten ist.

Die Schleudertrommel 18' setzt sich dabei aus einem Siebteil 68, einem Prallringteil 69 und dem Verbindungsring 70 zusammen, welcher letzterer an der Verbindungsstelle von Siebteil 68 und Prallringteil 69 angeordnet ist und eine gemeinsame Montagemöglichkeit für beide Teile der Schleudertrommel bietet.

Der Siebteil 68 verjüngt sich zu seinem unteren Ende hin auf einen Durchmesser, der dem Durchmesser des Steigrohrs 22 entspricht und endet kurz oberhalb dieses Steigrohrs. Der Siebteil 68 ist durch in Umfangsrichtung umlaufende Rippen 72

verstärkt und dient einer groben Trennung von Feststoffpartikeln und Flüssigkeit, die durch die Öffnungen in dem Siebteil bereits zu großen Teilen nach außen in den Raum 42 geschleudert wird. Am oberen Ende des Siebteils 68 ist ein Ringflansch 73 angeordnet, mit dem das Siebteil 68 in einem ringsumlaufenden Rücksprung 74 einer unteren Öffnung des Prallringteils 69 gehalten ist. Das Prallringteil 69 weist an seinem unteren offenen Ende einen nach innen weisenden Ringflansch 75 auf, auf dem der Verbindungsring 70 aufgesetzt werden kann, der dabei mit dem Flansch 73 des Siebteils 68 überlappt und so das Siebteil 68 mit seinem Flansch 73 gegen den Rücksprung 74 im Ringflansch 75 des Prallringteils preßt. Die drei Teile der Schleudertrommel 18', nämlich der Siebteil 68, das Prallringteil 69 und der Verbindungsring 70 werden über gemeinsame Schraubverbindungen 76 zusammengehalten, so daß die Lösung dieser Schraubverbindungen ausreicht, um alle drei Teile voneinander zu trennen.

Die Stege zwischen dem Verbindungsring oder Ringteil 70 bilden mit ihren Zwischenräumen radial verlaufende Durchtrittskanäle 100. Da der Ringflansch 79 für eine strikte Trennung des Innenraums des Prallringteils 69 sorgt, bilden die Durchtrittskanäle 100 die einzige Verbindung zwischen diesen Volumina. Dies vermeidet den Übertritt von Spritzwasser aus dem Siebteil 68 in das Prallringteil 69 und eine zwangsläufige Wiederbenetzung der bereits getrockneten Feststoffpartikel.

Der Austragkanal 40 ist von dem unteren Volumen 42 der Zentrifuge 10 durch den ringsumlaufenden Dichtring 66 in Höhe des oberen Endes des Prallringteils 69 abgetrennt. Dadurch kann der im Prallringteil und im Austragkanal herrschende Überdruck im wesentlichen vollständig für eine pneumatische Förderung der Feststoffpartikel verwendet werden und geht nicht über den Durchbruch 46 im Bodenbereich der Zentrifuge verloren.

Das Prallringteil weist einen sich stufenförmig erweiternden Umfang auf, wobei die Stufen durch einzelne Prallringe 77 gebildet werden. Zwischen den Ringen sind in der Wandung des Prallringteils in regelmäßigen Abständen durchgehende Bohrungen vorgesehen, durch die die im Prallringteil abgetrennte Flüssigkeit nach außen in den Raum 42 der Zentrifuge 10 abgeschleudert werden kann.

Der Antrieb der Schleudertrommel 18' erfolgt über ein Kuppel-element 78, das im wesentlichen aus einer kreisrunden Platte 79 gebildet wird, die an ihrer Unterseite im Bereich des Umfangs senkrecht nach unten abstehende und radial verlaufende Stege 80 in regelmäßigen Abständen aufweist. Diese Stege 80 greifen bei montierter Zentrifuge 10 im komplementäre radiale Nuten 84 in dem Verbindungsring 70 ein und sorgen so für eine formschlüssige Verbindung zwischen der Antriebswelle

28 und der Schleudertrommel 18'. An der Oberseite der Platte 79 ist ein konisch ausgebildetes Abweiserblech 81 montiert, das an seiner außenliegenden, zu den Prallringen 77 hinweisenden Oberfläche in Umfangsrichtung und radial abstehende Ringteile 82 aufweist, die verhindern, daß Feststoffpartikel in Richtung zum Zentrum der Zentrifuge oder direkt nach oben geschleudert werden, ohne die folgenden Prallringstufen zu durchlaufen. Axialsymmetrisch trägt die Platte 79 einen Hohlzylinder 83, dessen durchgehende Bohrung 86 die Antriebswelle 28 aufnimmt. Die Antriebswelle 28 wird gegen eine Verdrehung bezüglich dem Zylinder 83 durch eine Keilverzahnung 85 gesichert.

Mit Luftfiltern 94 abgedeckte Öffnungen 92 im Deckel 13 bieten eine Verbindung zwischen dem Luftvolumen unter der Schallschutzhaube 96 und dem oberen Innenraum der Zentrifuge 10, so daß die angewärmte Kühlluft des Motors nach unten in das Innere der Zentrifuge 10 eintreten kann. Die Luftströmung entlang des Motors kann entweder durch motorseitige Lüfterflügel erzwungen werden und/oder durch Lüfterflügel, die im Inneren der Zentrifuge, beispielsweise auf der Antriebswelle, angeordnet sind (nicht dargestellt) oder aber am Umfang des Prallringteils 69 (Winkel 90). Außerdem können die Stege 80, die an der Unterseite der Platte 79 befestigt sind, so ausgebildet werden, daß sich bei der Rotation der Platte ein Ansaugeffekt im Innern des Siebteils 68 und eine Verdichtung der Luft im Innern des Prallringteils 69 der Zentrifuge 10 ergibt. Die Stege 80 haben in diesem Fall eine dreifache Funktion, nämlich zum ersten die Verbindung des Ringflansches 79 mit dem Ringteil 70, zum zweiten die Bildung von Kanälen, durch die die Feststoffpartikel in den Prallringteil 69 geleitet werden unter gleichzeitiger Beschleunigung der Feststoffpartikel auf Umfangsgeschwindigkeit und zum dritten die eben erwähnte Funktion von Lüfterflügeln, durch die sie das Einfördern des Feststoff/FlüssigkeitsGemisches in die Zentrifuge 10 unterstützen.

Eine Reinigung und Wartung der in Fig. 4 dargestellten Zentrifuge stellt sich besonders einfach dar, da die gesamte Antriebsvorrichtung 26 mit dem Motor 27, der Welle 28 und der daran befestigten Platte oder Ringflansch 79 und der daran über die Stege 80 und das Ringteil 70 befestigten Schleudertrommel 18' als Ganzes von der Zentrifuge 10 abgenommen werden kann und so einer direkten Inspektion zugänglich ist, während andererseits die Schleudertrommel 18' durch Lösen der Schraubverbindungen 76 in ihre Einzelteile zerlegt werden kann.

Bei besonders bevorzugten Ausführungsformen kann vorgesehen werden, daß am Gehäuse 12 der Zentrifuge 10 selbst Hub- und/oder Schwenkvorrichtungen angebracht werden, die entweder von

Hand oder maschinell bedienbar sind und die ein sehr schnelles Abheben und Verschwenken der Antriebsvorrichtung 26 samt dem Deckel 13 erlauben.

Zusammen mit den Schnellverschlüssen im Siphonteil wird eine extrem schnelle Reinigung der Zentrifuge und eine Umstellung auf einen neuen Granulattyp möglich.

Ansprüche

1. Zentrifuge zum Trennen von Gemischen aus Flüssigkeiten und Feststoffpartikeln, insbesondere Kunststoffgranulaten, mit einer sich zu ihrem oberen, dem Austrag der Partikel dienenden Ende hin erweiternden Schleudertrommel, die ein Siebteil und ein Prallringteil umfaßt, wobei das Prallringteil benachbart zum Austragende und das Siebteil benachbart zu dem unteren Ende der Schleudertrommel angeordnet sind, mit einer Antriebsvorrichtung und mit einer Zuführvorrichtung für die Gemische, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel (18; 18') hängend gelagert ist und daß an ihrem unteren Ende eine Öffnung (20) für das Zuführen der Gemische vorgesehen ist.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel (18, 18') auf Seiten ihres Austragendes eine Antriebswelle (28) umfaßt.

3. Zentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel über die Antriebswelle (28) gelagert ist.

4. Zentrifuge nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (28) über eine Kupplung mit einer Motorwelle der Antriebsvorrichtung (26) verbunden ist.

5. Zentrifuge nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (28) einstückig mit einer Motorwelle der Antriebsvorrichtung (26) ausgebildet ist.

6. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (28) in das Innere der Schleudertrommel (18; 18') hineinragt und einen Ringflansch (32; 79) trägt, an dem das Siebteil (68) und das Prallringteil (69) befestigbar sind.

7. Zentrifuge nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Ringflansch (79) ein Ringteil (70) für die Montage des Siebteils (68) und des Prallringteils (69) gehalten ist.

8. Zentrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringteil (70) zwischen Siebteil (68) und Prallringteil (69) angeordnet ist und daß das Siebteil (68) und das Prallringteil (69) lösbar an dem Ringteil (70) mit gemeinsamen Befestigungselementen (76) befestigbar sind.

9. Zentrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Siebteil (68) und das Prallringteil (69) einzeln lösbar an dem Ringteil (70) befestigbar sind.

10. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringteil (70) über radial verlaufende Stege (80) an dem Ringflansch (79) gehalten wird, wobei die Zwischenräume zwischen den Stegen (80) Durchtrittskanäle bilden, die den Zentrifugenraum des Siebteils (68) mit dem Zentrifugenraum des Prallringteils (69) miteinander verbinden.

11. Zentrifuge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststoffpartikel durch die Stege in Umfangsrichtung der Schleudertrommel beschleunigbar sind.

12. Zentrifuge nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (80) als Luftverdichterflügel ausgebildet sind.

13. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringflansch (79) den Zentrifugenraum des Siebteils (68) von dem des Prallringteils (69) im wesentlichen vollständig trennt, so daß zwischen den Zentrifugenräumen lediglich über die durch die Stege (80) gebildeten Durchtrittskanäle eine Verbindung hergestellt ist.

14. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Prallringteil (69) Leitbleche (82) umfaßt, die ein Überspringen der einzelnen Prallringe (77) durch Feststoffpartikel verhindern.

15. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prallringe (77) als Massivteile hergestellt sind.

16. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung (26) einen mittels eines Luftstroms gekühlten Antriebsmotor (27) umfaßt, und daß der vom Antriebsmotor kommende Luftstrom über Zuleitungen dem Austragende der Schleudertrommel (18; 18') zuführbar ist.

17. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an das Austragende eine pneumatische Förderstrecke für die Feststoffpartikel angeordnet ist.

18. Zentrifuge nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Prallringteil (69) an seinem Umfang Vorsprünge (90) zur Erzeugung einer Luftströmung aufweist.

19. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtung (16) ein Siphonrohr (24) umfaßt, dessen Steigrohr (22) benachbart zum unteren Ende der Schleudertrommel (18; 18') angeordnet ist.

20. Zentrifuge nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Siphonrohr (24) mit Schnellverschlüssen (55) mit dem dem unteren Ende der Schleudertrommel benachbarten Teil der Zentrifuge (10) verbunden ist.

5

21. Zentrifuge nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilrohre (25, f23, 22) des Siphonrohrs (24) untereinander mit Schnellverschlüssen (55) verbunden sind.

22. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Steigrohr (22) eine kleinere Höhe als das Fallrohr (25) des Siphons (24) aufweist.

10

23. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Siphonrohr (24) Teil einer Eindick- und/oder Dosiervorrichtung ist.

15

24. Zentrifuge nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindick- und/oder Dosiervorrichtung einen Einlaufbereich (50) mit einer Trennvorrichtung (53, 54) für überschüssige Flüssigkeitsanteile aufweist.

20

25. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhendifferenz der Ein- und Auslaufseite des Siphons (24) und der Querschnitt 6 des Steigrohrs (22) derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Gemisches im Steigrohr (22) größer oder gleich der Sinkgeschwindigkeit der im Gemisch enthaltenen Feststoffpartikel enthalten ist.

25

30

26. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Volumenstrom des Gemisches durch die Zuführvorrichtung (16) an die Aufnahmekapazität der Schleudertrommel (18; 18') anpaßbar ist.

35

27. Zentrifuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtung (16) eine Meßsonde (60) zur Überwachung des Flüssigkeitsniveaus im Fallrohr (25) des Siphons (24) umfaßt.

40

28. Zentrifuge nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtung (16) eine Zuleitung (62) umfaßt, über die in Abhängigkeit des Signals der Meßsonde (60) dem Gemisch zusätzliche Flüssigkeitsanteile zuführbar sind.

45

29. Zentrifuge nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung (26) mit einer Schallschutzhaube (96) abgedeckt ist.

50

55

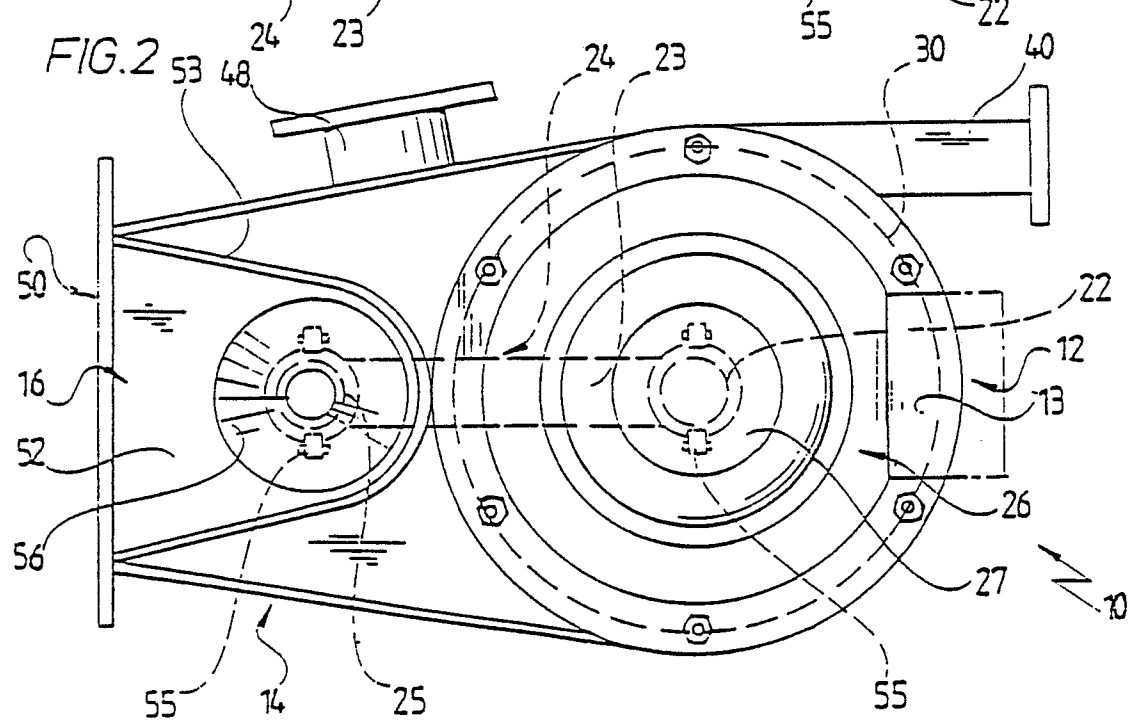
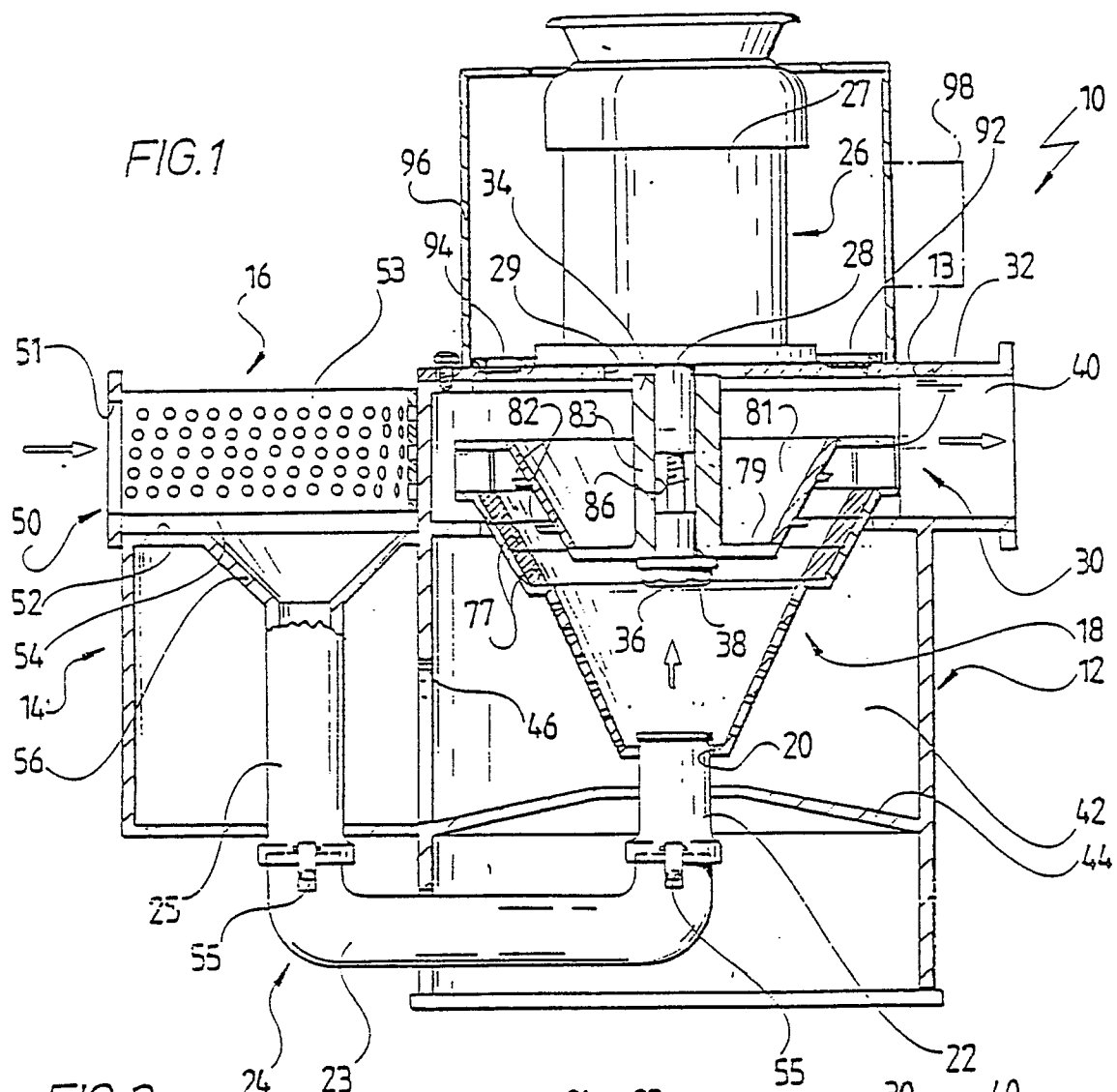


FIG.3

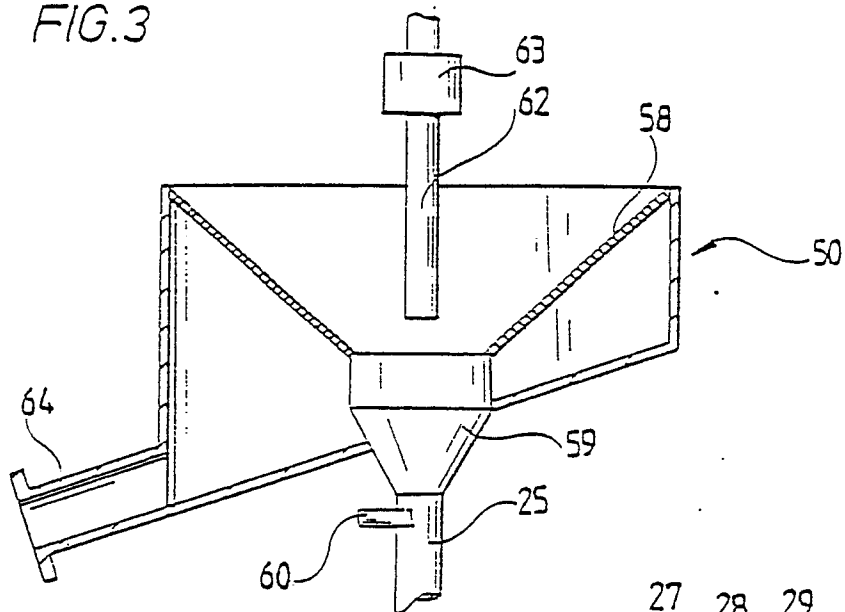


FIG.4

