



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 557 560 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92103409.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B04B 11/05**

22 Anmeldetag: **28.02.92**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.09.93 Patentblatt 93/35**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

71 Anmelder: **Braunschweigische  
Maschinenbauanstalt AG  
Am Alten Bahnhof 5  
D-38122 Braunschweig(DE)**

72 Erfinder: **Hentschel, Volkmар, Dipl.-Ing.**

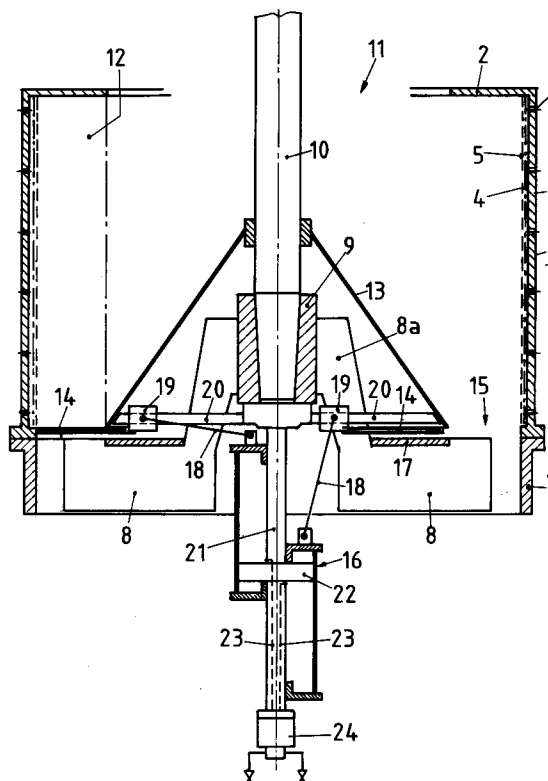
**Chemnitzstrasse 2  
W-3300 Braunschweig(DE)  
Erfinder: Matusch, Siegfried, Ing.grad.  
Am Windmühlenberg 3  
W-3300 Braunschweig(DE)**

74 Vertreter: **Einsel, Martin et al  
Patentanwälte, Dipl.-Phys. M. Einsel,  
Jasperallee 1a  
D-55216 Ingelheim (DE)**

54 **Siebzentrifuge zur chargenweisen Trennung von Flüssigkeits-Feststoffgemischen.**

57 Eine Siebzentrifuge zur chargenweisen Trennung von Flüssigkeits-Feststoffgemischen ist mit einer Trommel (1) ausgerüstet, die eine zylindrische Umfangswand (3) und einen daran befestigten Dekkel (2) mit einer zentralen Öffnung (11) für die Befüllung und für den Durchtritt einer Antriebswelle (10) aufweist. Im Bereich des Bodens der Trommel ist ein Armstern mit einer auf der Antriebswelle (10) drehbar gehaltenen Nabe (9) verbunden. Zur Bodenentleerung der Trommel dienen bewegbar gehaltene plattenförmige Verschlussэлементe (14) und eine Betätigungseinrichtung (16) mittels welcher sämtliche Verschlussэлементe gleichzeitig in die Schließ- und Offenstellung überführbar sind. Die plattenförmigen Verschlussэлементе (14) bilden in der Schließstellung den peripheren Bereich des Bodens der Trommel (1) und geben in der Offenstellung eine sich von der Umfangswand (3) der Trommel (1) bis wenigstens über die Dicke der Feststoffschicht (12) erstreckende Ringöffnung (15) frei. Nach dem Zentrifugieren kann der Feststoff aus der Trommel ohne zusätzliche Hilfsmittel allein aufgrund seiner Schwerkraft ausgetragen werden.

Fig. 1



EP 0 557 560 A1

Die Erfindung betrifft eine Siebzentrifuge zur chargenweisen Trennung von Flüssigkeits-Feststoffgemischen, insbesondere eine Zuckerzentrifuge, mit einer Trommel, die eine zylindrische Umfangswand und einen daran befestigten Deckel mit einer zentrischen Öffnung zur Befüllung und für den Durchtritt einer Antriebswelle aufweist, und die im Bereich ihres Bodens über einen Armstern mit einer auf der Antriebswelle dreh sicher gehaltenen Nabe verbunden ist, sowie Einrichtungen zur Abführung der Flüssigkeit und zur Bodenentleerung der Feststoffe eine Ventileinrichtung mit bewegbar gehaltenen plattenförmigen Verschlußelementen und eine Betätigungseinrichtung zur Überführung der Verschlußelemente in die Schließ- und Offenstellung aufweist.

Zur chargenweisen Trennung von Flüssigkeits-Feststoffgemischen, insbesondere in der Zuckerindustrie werden Siebzentrifugen verwendet, deren Trommel eine zylindrische Umfangswand aufweist, an den sich oben bzw. unten ein radial oder konisch nach außen geneigt verlaufender Deckel oder Boden anschließt, wobei der Deckel eine zentrische Öffnung zur Befüllung und für den Durchtritt einer Antriebswelle aufweist, während im Zentrum des Bodens die Trommelnabe befestigt ist. Zur Abführung der Flüssigkeit können in der Umfangswand der Trommel oder aber auch im Bereich des Anschlusses des Trommelbodens bzw. Deckels an die Umfangswand Austrittsöffnungen, insbesondere Bohrungen vorgesehen sein.

Beim Zentrifugieren des Flüssigkeits-Feststoffgemisches verteilt sich der Feststoff auf der Innenseite der Trommelumfangswand, über deren Höhe in weitgehend konstanter Schichtdicke, so daß er praktisch einen Hohlzylinder bildet.

Der Austrag der Feststoffe nach dem Zentrifugieren erfolgt bei den bekannten Trommeln durch einen sogenannten Bodenaustrag. Zu diesem Zwecke sind in dem Boden der Trommel zwischen der Trommelnabe und dem Innendurchmesser der Feststoffschicht mit Verschlußelementen versehene Öffnungen angeordnet. Außerdem sind die bekannten Zentrifugen mit einem mechanischen Ausräumer ausgerüstet, welcher bei geringer Drehzahl der Trommel gegebenenfalls auch nach Drehrichtungs umkehr nach Art eines Pfluges in die Feststoffschicht eingreift und in der Eingriffsstellung von oben nach unten längs der Innenwandung der Trommel verfahren wird.

Da die Bodenöffnungen beim Befüllen der Zentrifuge geschlossen werden müssen, um ein Abfließen der Füllmasse vor dem Zentrifugieren zu vermeiden, sind verschiedene Betätigungseinrichtungen zur Überführung der Verschlußelemente in die Schließ- und Offenstellung bekannt geworden.

So zeigt die US-PS 3 773 253 eine Siebzentrifuge der einleitend beschriebenen Art, bei der die

Verschlußelemente in Form von Schwenkplatten scharnierartig an radialen Streben befestigt sind, die sich von dem äußeren ringförmig geschlossenen Teil des Bodens zu der Trommelnabe hin erstrecken. Zur Überführung der Verschlußplatten in die Offen- bzw. Schließstellung ist zentrisch unterhalb der Nabe eine höhenverfahrbare in und außer Eingriff zu bringende Drehkupplung vorgesehen, über welche die Verschlußklappen nach erfolgter Umkehr der Drehrichtung in die Offenstellung und beim Antrieb der Trommel in Schleuder richtung in die Schließstellung überführt werden.

Die Zuführung der Feststoffe zu den Bodenöffnungen erfolgt dabei mittels eines mechanischen Ausräumers, wie er oben bereits beschrieben wurde.

Um den sehr großen Aufwand für die Entleerung der Zentrifuge, insbesondere durch den notwendigen Ausräumer mit den zugehörigen Betätigungseinrichtungen zu vermeiden sind sogenannte Steilkonus-Trommeln entwickelt worden. Diese bestehen aus einem zylindrischen Trommelmantel, welcher nach oben hin durch einen Deckel der eingangs beschriebenen Art begrenzt wird und an dessen unteres Ende sich ein Konus anschließt, welcher mit seinem Ende kleineren Durchmessers bis zu einer heb- oder senkbaren ringförmigen Bodenplatte reicht, welche auf der Trommelnabe gehalten ist.

Da sowohl der zylindrische als auch der konische Trommelmantel innen mit einem Sieb bzw. einem Stützsieb und einem Trennsieb ausgerüstet werden müssen, ergeben sich sowohl bei der Fertigung, als auch bei dem Einbau der Siebe in den Konusteil außerordentlich große Aufwendungen. Da die Feststoffschicht in dem konischen Teil der Trommel keine konstante Schichtdicke hat, ergeben sich weitere Probleme, wenn die Zentrifuge in der Zuckerindustrie verwendet werden soll, da nach dem Abschleudern des Sirups die Feststoffschicht mit Waschwasser beaufschlagt wird. Die Wasserverteilung in dem Zuführungsrohr muß der sich ändernden Schichtdicke genau angepaßt werden, um entweder ein Auflösen des Zuckers durch zuviel Wasser oder einen zu geringen Wascheffekt durch zuwenig Wasser zu vermeiden.

Außerdem wird durch den konischen Trommelteil gegenüber einer rein zylindrischen Trommel das Arbeitsvolumen für die Füllung stark vermindert.

Bei Zentrifugentrommeln, welche aus rostfreiem Stahl gefertigt werden, wie dies heute in der Zuckerindustrie üblich ist, ergeben sich zusätzliche Probleme, wenn auch das Stützsieb und das Trennsieb aus rostfreiem Stahl gefertigt werden. Da sich dieser Siebwerkstoff nicht mit vertretbarem Aufwand an dem Übergang von dem zylindrischen zu dem konischen Teil der Trommel anpassen läßt,

müssen die Siebe für die beiden genannten Abschnitte getrennt hergestellt und durch aufwendige Maßnahmen an der Übergangsstelle abgedichtet bzw. verbunden werden. Diese Stoßstelle der beiden Siebe führt leicht zu Zuckeranbackungen, die sich beim Entleeren der Trommel nicht von selbst lösen und mechanisch entfernt werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Siebzentrifuge der einleitend genannten Art so weiterzubilden, daß eine selbsttätige Entleerung auch ohne Ausräumer ermöglicht wird.

Zur Lösung vorstehender Aufgabe kennzeichnet sich die Siebzentrifuge mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch, daß die plattenförmigen Verschußelemente in der Schließstellung den peripheren Bereich des Bodens der Trommel bilden und in der Offenstellung eine von der Umfangswand der Trommel bis wenigstens über die Dicke der Feststoffschicht erstreckende Ringöffnung freigeben.

Die plattenförmigen Verschußelemente verhindern in ihrer Schließstellung während des Füllens das Entweichen der eingefüllten Füllmasse und sichern auf diese Weise die Ausbildung einer konstanten Schichtdicke der Füllmasse bzw. der Feststoffe über die Trommelhöhe. Sie nehmen auch den Flüssigkeitsdruck auf, der während des Zentrifugierens axial auf den Boden der Trommel einwirkt. Nach Beendigung des Zentrifugierens geben die Verschußelemente den peripheren Bereich des Bodens von der Innenseite der Trommelumfangswand bis über die Dicke der Feststoffschicht frei, so daß durch diese Ringöffnung der Feststoff bei Stillstand der Trommel ohne weitere äußere Einwirkung von selbst aus der Trommel herausfallen kann. Die plattenförmigen Verschußelemente können so ausgebildet und angeordnet sein, daß sie sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung den gesamten Trommelboden zwischen der Innenseite der Umfangswand der Trommel und der Trommelnabe bilden. Ohne zusätzliche Einbauten im Innern der Trommel könnte jedoch in der Offenstellung der Verschußelemente ein Teil des auszutragenden Feststoffes bei der Entleerung der Zentrifuge auf die Verschußelemente gelangen.

Zweckmäßig ist es deshalb, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform oberhalb der plattenförmigen Verschußelemente ein sich in das Innere der Trommel erstreckender Abdeckkonus vorgesehen ist, dessen verjüngtes Ende an der Antriebswelle gehalten ist und dessen Ende großen Durchmessers die innere Begrenzung der von den Verschußelementen freigebbaren Ringöffnung bildet.

Auf diese Weise entsteht praktisch ein Ringrichter für die auszutragenden Feststoffe, durch den der vollständige Austrag der Feststoffe gewährleistet wird.

Zur Erhöhung der Stabilität der Trommel ist es zweckmäßig, wenn das bodenseitige Ende der Umfangswand der Trommel mit einem dem Trommeldurchmesser entsprechenden Umfangsring verbunden ist, welcher praktisch eine Außennabe der Trommel bildet und an den die nach außen weisenden, als Rippen ausgebildeten Arme des Armsternes befestigt sind.

Um die Bauhöhe der Trommel gering zu halten ist es vorteilhaft, wenn die Rippen des Armsternes eine in das Innere der Trommel weisende Abwinkelung bzw. Abkröpfung aufweisen und die Nabe innerhalb des Abdeckkonus angeordnet ist.

Um eine geschützte Unterbringung der Betätigungseinrichtung für die plattenförmigen Verschußelemente zu erreichen ist es zweckmäßig, wenn diese Betätigungseinrichtung unterhalb oder wenigstens teilweise innerhalb des Abdeckkonus angeordnet ist. Wenn die Betätigungseinrichtung wenigstens teilweise in den Abdeckkonus hineinragt, so trägt dies zur Verminderung der Bauhöhe der Zentrifuge bei.

Die plattenförmigen Verschußelemente können als in ihrer Ebene parallel zu sich selbst verschiebbare oder aber auch als an Scharnieren befestigte Schwenkplatten ausgebildet sein.

Bei einer ersten Ausführungsform der Siebzentrifuge ist vorgesehen, daß die Verschußelemente als von den Rippen des Armsternes abgestützte und sich in der Schließstellung überlappende Schieberplatten ausgebildet sind, daß allen Platten als Betätigungseinrichtung eine gemeinsame Kolbenzylinderanordnung zugeordnet ist, welche mit der Trommel umlaufend mittig unterhalb der Trommelnabe gehalten und mit einem Gestänge mit den Platten verbunden ist. Die Zuführung des Druckmediums zu der mit der Trommel umlaufenden Kolbenzylinderanordnung kann dabei in bekannter Weise über einen Drehübertrager erfolgen.

Die Schieberplatten der vorgenannten ersten Ausführungsform können mit Schlitten verbunden sein, welche ihrerseits auf sternförmig im unteren Bereich und innerhalb des Abdeckkonus angeordneten Gleitschienen geführt sind und die über ebenfalls sternförmig verlaufende Lenkerstangen mit der Kolbenzylinderanordnung verbunden sind.

Die sich an den äußeren Randbereichen auch in der Schließstellung überdeckenden Schieberplatten können durch die beschriebene Ausbildung der Zentrifuge mit außerordentlich geringer Kraft in der Ebene, in der sie sich erstrecken, von der Offen- in die Schließstellung und zurück überführt werden.

Bei einer zweiten praktischen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Verschußelemente als oberhalb des Armsternes angeordnete, sich auch in der Schließstellung überlappende Platten ausgebildet sind, daß die Platten über jeweils ein Parallelogrammgestänge an den Armen des Armsternes

gehalten und die Parallelogrammgestelle über sternförmig angeordnete Lenkerstangen mit einer allen Platten zugeordneten mittig unterhalb der Trommelnabe und mit dieser umlaufenden Kolbenzylinderanordnung verbunden sind, wobei die äußeren Enden der Arme des Armsternes nach oben weisende Schultern aufweisen, auf denen sich die plattenförmigen Verschlußelemente in der Schließstellung abstützen.

Statt der Linearführung der Schieberplatten gemäß der erstbeschriebenen Ausführungsform erfolgt bei der Ausgestaltung mit dem Parallelogrammgestänge eine Bewegung der Schieberplatten längs des Abschnittes eines Kreisbogens, wobei jedoch die Platten stets parallel zu sich selbst geführt werden. Dabei wird zur Überführung der Platten in ihre beiden Endstellungen zum Schließen und Freigeben der ringförmig geschlossenen Austragsöffnung für den Feststoff wiederum nur eine Betätigungseinrichtung in Form einer Kolbenzylinderanordnung benötigt, welche über die beschriebenen Lenkerstangen mit den Parallelogrammgestängen der einzelnen Schieberplatten verbunden ist.

Eine andere, die Bauhöhe der Zentrifuge noch weiter verminderte Ausführung ist im Anspruch 9 beschrieben. Bei dieser Ausgestaltung sind wiederum mit den plattenförmigen Verschlußelementen Parallelogrammgestänge verbunden, die innerhalb des Abdeckkonus angeordnet sind in Verbindung mit mehreren oberhalb des Abdeckkonus angeordneten Kolbenzylinderanordnungen, deren Kolbenstangen in den Abdeckkonus ragen. Durch die Anordnung der Kolbenzylinderanordnungen oberhalb des Abdeckkonus wird die gesamte Betätigungseinrichtung für die plattenförmigen Verschlußelemente innerhalb der Zentrifuge untergebracht. Die plattenförmigen Verschlußelemente können bei dieser Ausgestaltung in der Schließstellung auf den Armen des Armsternes aufliegen und werden hierdurch in dieser Position sicher abgestützt.

Statt der bisher beschriebenen Anordnungen mit den jeweils parallel zu sich selbst geführten plattenförmigen Verschlußelementen ist es auch möglich, diese Verschlußplatten als Schwenkplatten auszubilden, welche aus der Ebene des Bodens der Zentrifuge in eine vorbestimmte Winkelstellung hierzu überführt werden können.

Eine Ausbildung der Zentrifuge mit derartigen Schwenkplatten ist im Anspruch 10 im einzelnen angegeben.

Bei der Verwendung dieser Schwenkplatten müssen diese den Freiräumen zwischen benachbarten Rippen des Armsternes angepaßt werden, so daß sie in der Schließstellung zusammen mit den Rippen den Bodenabschluß der Trommel bilden.

Die Betätigung der Schwenkplatten kann wiederum mittels eines unterhalb der Trommelnabe vorgesehenen und mit der Trommelnabe umlaufenden Kolbenzylinderanordnung erfolgen, wie dies bereits im Zusammenhang mit den Schieberplatten beschrieben worden ist.

Schließlich ist gemäß der Erfindung noch eine weitere Variante möglich, welche im Anspruch 11 im einzelnen wiedergegeben ist.

Auch bei dieser letztgenannten Ausführungsform können die nach Art eines Blendenverschlusses radial verschwenkbar gehaltenen Platten mittels einer gemeinsamen Kolbenzylinderanordnung in die Schließ- und Offenstellung überführt werden.

Bei allen beschriebenen Ausführungsformen sind bzw. werden die plattenförmigen Verschlußelemente so angeordnet, daß sie während des Zentrifugievorganges durch die Einwirkung der Fliehkraft in die Schließstellung gedrängt werden. Die jeweils für die Betätigung der plattenförmigen Verschlußelemente vorgesehenen Kolbenzylinderanordnungen werden zweckmäßig so ausgelegt, daß ihre Kraft nicht ausreicht, die auf die Platten einwirkende Fliehkraft während des Zentrifugievorganges zu überwinden. Hierdurch wird sichergestellt, daß erst beim Bremsen der Zentrifuge kurz vor deren Stillstand die Platten in die Offenstellung überführt und die Öffnungen für die Entleerung freigegeben werden.

Die Zeichnung gibt einige Ausführungsbeispiele der Erfindung in schematischer Darstellung wieder.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der Siebzentrifuge nach der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das Innere der Zentrifuge mit in der Schließstellung befindlichen Verschlußelementen, wobei der Abdeckkonus zum besseren Verständnis weggelassen worden ist;
- Fig. 3 eine Darstellung gemäß Fig. 2 mit einer Position der Verschlußelemente in der Offenstellung;
- Fig. 4 einen axialen Schnitt entsprechend der Darstellung der Fig. 1 durch eine andere Ausführungsform der Zentrifuge;
- Fig. 5 ebenfalls einen axialen Schnitt durch eine andere Ausgestaltung der Zentrifuge;
- Fig. 6 einen axialen Schnitt wie Fig. 1 durch eine weitere Variante der Zentrifuge.

In allen Ausführungsbeispielen sind die insgesamt mit 1 bezeichneten Trommeln der Zentrifugen übereinstimmend ausgebildet. Sie weisen eine zylindrische Umfangswand 3 auf, an die sich ein Deckel 2 anschließt, welcher in dem dargestellten

Beispielen nach Art eines ebenen Ringes ausgebildet ist, der jeweils mit der Umfangswand 3 einen rechten Winkel bildet. Der Deckel 2 kann abweichend von der Darstellung in den Figuren auch nach Art eines konischen Ringes ausgebildet sein, welcher mit der Umfangswand 3 einen über 90°-großen Winkel bildet.

Auf der Innenseite der Trommelwandung 3 sind ein auf der Wandung aufliegendes Stützsieb 4 und darauf aufliegend ein Trennsieb 5 angeordnet. Die zylindrische Trommelwand 3 ist in den Beispielen mit Ablaufbohrungen 6 für die abzuschleudern-  
de Flüssigkeit ausgerüstet, die über ihre gesamte Höhe und auch über ihren Umfang verteilt angeordnete sind.

Das dem Deckel 2 abgewandte Ende 1 ist mit einem dem Innendurchmesser der Umfangswand einschließlich der Siebe 4 und 5 im Durchmesser angepaßten Umfangsring 7 fest verbunden. Dieser Umfangsring 7 bildet die Außennabe der Trommel 1, welche über die Arme 8 eines Armsternes mit der Innennabe 9 fest verbunden ist.

Die Innennabe 9 ist auf einer Antriebswelle 10 angeordnet, welche sich durch die von dem Deckel 2 umschlossene zentrische Öffnung 11 hindurch erstreckt. Die zentrische Öffnung 11 dient auch zur Befüllung der Zentrifuge, welche in der Regel durch ein in das Innere der Trommel ragendes, in der Zeichnung jedoch nicht wiedergegebenes, Füllrohr erfolgt. Ferner können durch die zentrische Öffnung 11 insbesondere bei Zentrifugen für die Zuckerindustrie Zuleitungen bzw. Düsenstöcke für das Aufsprühen von Waschflüssigkeit auf die sich im Innern der Zentrifuge bildende Feststoffschicht hindurchgeführt werden.

In den Fig. 1 und 4 bis 6 sind jeweils in der linken Hälfte der Darstellung, die beim Zentrifugieren der Flüssigkeitsfeststoffgemische entstehenden Feststoffschichten 12 schematisch angedeutet, welche in den Beispielen in ihrer Dicke etwa dem Durchmesser des Deckels 2 entsprechen.

Zur Bodenentleerung der Zentrifugen nach der erfolgten Trennung des Flüssigkeitsfeststoffgemisches, also zum Austrag des Feststoffes aus der Trommel 1 sind alle Trommeln im peripheren Bereich ihres Bodens mit in den verschiedenen Ausführungsformen unterschiedlich bewegbaren plattenförmigen Verschlußelementen 14 und diesen jeweils zugeordneten Betätigungseinrichtungen zur Überführung in die Schließ- und Offenstellung ausgerüstet.

Im linken Teil der Fig. 1 und 4 bis 6 sind die plattenförmigen Verschlußelemente 14 jeweils in der Schließstellung und in der rechten Hälfte der Figuren in der Offenstellung wiedergegeben.

Man erkennt, daß die plattenförmigen Verschlußelemente 14 in der Offenstellung den peripheren Bereich des Bodens der Zentrifugentrom-

mel 1 bis wenigstens über eine Dicke der Feststoffschicht 12 reichende Ringöffnung 15 freigeben. In der Schließstellung bilden die plattenförmigen Verschlußelemente 14 somit den peripheren Bereich des Bodens der Trommel 1.

In allen Ausführungsbeispielen ist innerhalb der Trommel 1 ein Abdeckkonus 13 erkennbar, welcher mit seinem verjüngten Ende drehsicher an der Antriebswelle 10 gehalten ist und dessen Ende großen Durchmessers gleichzeitig die innere Begrenzung der von den Verschlußelementen 14 freigebaren Ringöffnung 15 bildet.

Nach der Ausführung bei den Fig. 1 bis 3 weisen die Rippen 8 des Armsternes jeweils eine in das Innere der Trommel 1 weisende Abwinklung bzw. Abkröpfung 8a auf, so daß die innere Nabe 9 der Zentrifugentrommel in dem Abdeckkonus 13 untergebracht werden kann. Hierdurch kann unmittelbar unterhalb der Trommel bzw. des Abdeckkonus 13 die Betätigungseinrichtung in Form der dargestellten Kolbenzylinderanordnung 16 untergebracht werden.

Entsprechend den unterschiedlichen Stellungen der plattenförmigen Verschlußelemente 14 im linken und rechten Teil der Fig. 1 ist auch im rechten bzw. linken Teil der Fig. 1 die unterschiedliche Stellung der Kolbenzylinderanordnung 16 wiedergegeben.

In dem Beispiel der Fig. 1 bis 3 sind die plattenförmigen Verschlußelemente 14 als Schieberplatten ausgebildet, welche sich auf den Rippen 8 des Armsternes abstützen bzw. unmittelbar oberhalb dieser Arme 8 verlaufen.

Auf den Oberseiten der Arme 8 des Armsternes ist ein innerer Bodenring 17 vorgesehen, welcher bis zu der von den plattenförmigen Verschlußelementen 14 freilegbaren Ringöffnung 15 reicht und eine untere Abdeckung des Abdeckkonus 13 bildet. Die auf dem Umfang nebeneinander angeordneten verschiebbar gehaltenen Platten 14 überlappen sich sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung und sind deshalb in dicht nebeneinander angeordneten Ebenen so angeordnet, daß sie in den Überlappbereichen aufeinanderliegen. In den Fig. 2 und 3 sind die in der unteren Ebene liegenden Platten mit 14a bezeichnet.

Die Platten 14 bzw. 14a sind gemäß den Fig. 1 bis 3 über sternförmig verlaufende Lenkerstangen 18 mit Schlitten 19 verbunden, welche ihrerseits auf Gleitschienen 20 geführt sind, die innerhalb des Abdeckkonus 13 sternförmig verlaufen.

Die Kolbenzylinderanordnung 16 ist drehsicher auf einer mit der Antriebswelle 10 fest verbundenen Welle 21 gehalten, welche gleichzeitig die Kolbenstange der Kolbenzylinderanordnung bildet, auf welcher der Kolben 22 ortsfest befestigt ist. Im unteren Bereich ist die Welle 21 mit Längsbohrungen 23 für die Zuführung des Druckmediums zu

den beiden Zylinderräumen der Kolbenzylinderanordnung 16 ausgerüstet. Die Zuführung des Druckmediums zu den Bohrungen 23 der Welle 21 erfolgt über einen Drehübertrager 24.

Während der Füllung der Trommel 1 sind die als Schieberplatten ausgebildeten Verschußplatten 14 in der in der linken Hälfte der Fig. 1 und in Fig. 2 dargestellten Schließstellung und bilden so den peripheren Bereich des Bodens der Trommel 1, über welchen sich die Feststoffschiicht 12 aufbaut. Nach Beendigung des Zentrifugiervorganges werden die Platten 14 in die in der rechten Hälfte der Fig. 1 und in der Fig. 3 wiedergegebene Offenstellung überführt, in welcher sie die Ringöffnung 15 freigeben. Da die Ringöffnung 15 sich unmittelbar unterhalb der Feststoffschiicht 12 befindet und sich absatzlos an die Umfangswand 3 der Trommel 1 anschließt, kann der Feststoff bei entsprechend geringer Drehzahl der Trommel bzw. bei Stillstand der Trommel ohne Behinderung ausfallen und unterhalb der Trommel in ein in der Fig. nicht wiedergegebenes Sammelgefäß überführt werden.

Die Ringöffnung 15 wird lediglich durch die relativ schmalen stegförmigen Rippen 8 des Armsternes unterbrochen, wobei der Abstand zwischen den Armen jedoch so groß bemessen ist, daß keine Behinderung oder Brückenbildung des Feststoffes oberhalb der Arme auftreten kann.

Bei der Ausführung nach der Fig. 4 sind die Verschußplatten 14 jeweils über ein Parallelogrammgestänge 25 mit nach unten ragenden Stegen 26 der Arme 8 des Armsternes verbunden.

Die Parallelogrammgestänge 25 sind ihrerseits über Lenkerstangen 27 mit der allen Lenkerstangen 27 zugeordneten Kolbenzylinderanordnung 16 verbunden, welche die gleiche Ausbildung und Anordnung aufweist, wie sie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben worden ist.

Mittels der Parallelogrammgestänge 25 werden die plattenförmigen Verschußelemente 14 parallel zu sich selbst auf einem Kreisbogenabschnitt bewegt, wenn sie von der Schließ- in die Offenstellung und umgekehrt überführt werden.

In der Schließstellung stützen sich die Verschußelemente 14 auf nach oben weisenden Schultern 8b der Arme 8 des Armsternes ab.

Die Funktionsweise dieser Anordnung nach Fig. 4 ergibt sich ohne weiteres aus der Zeichnung, in der alle mit den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 3 übereinstimmenden Teile mit den jeweils gleichen Bezugszeichen versehen worden sind.

Die weitere Anordnung nach Fig. 5 unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 4 im wesentlichen dadurch, daß das Parallelogrammgestänge 25 von dem plattenförmigen Verschußelementen 14 nach oben in die Abdeckhaube 13 ragt und dort an radial verlaufenden Trägern 28 angelehnt ist, die ihrerseits fest mit der Abdeckhaube 13

verbunden sind. An den Parallelgestängen 25 greifen wiederum Lenkerstangen 27 an, welche anderend mit Kolbenstangen 29 einer wiederum insgesamt mit 16 bezeichneten Kolbenzylinderanordnung verbunden sind.

Im Falle der Fig. 5 besteht die Kolbenzylinderanordnung 16 abweichend von den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 4 aus mehreren um die Antriebswelle 10 angeordneten Einzelzylindern, die in ihrer Anzahl der Anzahl der plattenförmigen Verschußelemente 14 entspricht. Die Einzelzylinder der Kolbenzylinderanordnung 15 werden synchron betätigt. Hinzu ist wiederum unterhalb der in diesem Falle langgestreckt ausgebildeten Trommelnabe 9 ein Drehübertrager 24 vorgesehen, von dem aus in der Zeichnung nicht wiedergegebene Längsbohrungen durch die Antriebswelle 10 zu den Zylindern der Kolbenzylinderanordnung 16 führen.

Durch die Anordnung der Kolbenzylinderanordnung 16 oberhalb des Abdeckkonus 13 ergibt sich ein besonders gedrungener Aufbau der Zentrifugentrommel einschließlich der zugehörigen Einrichtungen für die Bodenentleerung.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 6 sind abweichend von den übrigen Ausführungsbeispielen die bewegbaren Verschußplatten 14 als scharnierartig an einem Bodenring 30 verschwenkbare Platten ausgebildet. Die Platten 14 sind an ihrer Unterseite mit Schwenkhebeln 31 verbunden, welche ihrerseits mit sternförmig an der Kolbenzylinderanordnung 16 befestigten Mitnehmern 32 zusammenwirken.

Die Kolbenzylinderanordnung 16 ist dabei in gleicher Weise ausgebildet, wie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 4.

Die an den Platten 14 angreifenden Schwenkhebel 31 sind an ihren den Mitnehmern 32 zugekehrten Enden mit einer Führungsrolle 33 ausgerüstet, welche in der Schließstellung der Platten 14 in eine Rastvertiefung und in der Schließstellung der plattenförmigen Verschußelemente 14 in eine Führungsnut 34 des Mitnehmers 32 eingreifen.

Die plattenförmigen Verschußelemente 14 sind bei ihrer Ausbildung als Schwenkplatten so geformt, daß sie den Zwischenraum zwischen jeweils benachbarten Armen 8 des Armsternes ausfüllen und somit in der Schließstellung zusammen mit den genannten Armen 8 den Bodenabschluß der Trommel 1 bilden.

Während bei allen anderen beschriebenen Ausführungsformen die plattenförmigen Verschußelemente sowohl in der Offen- als auch in der Schließstellung einander überlappen, ist dies bei der Ausführungsform nach Fig. 6 nicht der Fall.

Die Ausführung der Zentrifuge nach Fig. 6 baut ähnlich gedrungen wie die Lösung nach Fig. 5 da die Antriebseinrichtung für die bewegbaren Verschußplatten 14 bis in den Konus 13 eingreift und

nur relativ kurze Hubwege der Kolbenzylinderanordnung 16 für die Überführung der Verschlußklappen 14 von der Offen- in die Schließstellung und umgekehrt erforderlich sind.

### Patentansprüche

1. Siebzentrifuge zur chargenweisen Trennung von Flüssigkeits-Feststoffgemischen, insbesondere Zuckerzentrifuge, mit einer Trommel (1) die eine zylindrische Umfangswand (3) und einen daran befestigten Deckel (2) mit einer zentrischen Öffnung (11) zur Befüllung und für den Durchtritt einer Antriebswelle (10) aufweist, und die im Bereich ihres Bodens über einen Armstern mit einer auf der Antriebswelle (10) drehsicher gehaltenen Nabe (9) verbunden ist, sowie Einrichtungen (6) zur Abführung der Flüssigkeit und zur Bodenentleerung der Feststoffe eine Ventileinrichtung mit bewegbar gehaltenen plattenförmigen Verschlußelementen (14) und eine Betätigungseinrichtung (16) zur Überführung der Verschlußelemente in die Schließ- und Offenstellung aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die plattenförmigen Verschlußelemente (14) in der Schließstellung den peripheren Bereich des Bodens der Trommel (1) bilden und in der Offenstellung eine von der Umfangswand (3) der Trommel (1) bis wenigstens über die Dicke der Feststoffschicht (12) erstreckende Ringöffnung (15) freigeben.
2. Siebzentrifuge nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß unmittelbar oberhalb der plattenförmigen Verschlußelemente (14) ein sich in das Innere der Trommel (1) erstreckender Abdeckkonus (13) vorgesehen ist, dessen verjüngtes Ende an der Antriebswelle (10) gehalten ist und dessen Ende großen Durchmessers die innere Begrenzung der von den Verschlußelementen (14) freigebbaren Ringöffnung (15) bildet.
3. Siebzentrifuge nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das bodenseitige Ende der Umfangswand (3) der Trommel (1) mit einem dem Trommeldurchmesser entsprechenden Umfangsring (7) (Außennabe) verbunden ist, an den die nach außen weisenden, als Rippen ausgebildeten Arme (8) des Armsternes befestigt sind.
4. Siebzentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Rippen (8) des Armsternes eine in das Innere der Trommel (1) weisende Abwinklung

bzw. Abkröpfung (8a) aufweisen und die Nabe (9) innerhalb des Abdeckkonus (13) angeordnet ist.

5. Siebzentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**  
daß die Betätigungseinrichtung (16) für die plattenförmigen Verschlußelemente (14) unterhalb oder wenigstens teilweise innerhalb des Abdeckkonus (13) angeordnet ist.
6. Siebzentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Verschlußelemente (14) als von den Rippen (8) des Armsternes abgestützte und sich in der Schließstellung überlappende Schieberplatten ausgebildet sind, daß allen Platten als Betätigungseinrichtung eine gemeinsame Kolbenzylinderanordnung (16) zugeordnet ist, welche mit der Trommel (1) umlaufend mittig unterhalb der Trommelnabe (9) gehalten und über Gestänge (18; 25,27) mit den Platten verbunden ist.
7. Siebzentrifuge nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Schieberplatten (14) mit Schlitten (19) verbunden sind, welche auf sternförmig im unteren Bereich und innerhalb des Abdeckkonus (13) angeordneten Gleitschienen (20) geführt und über ebenfalls sternförmig verlaufende Lenkerstangen (18) mit der Kolbenzylinderanordnung (16) verbunden sind.
8. Siebzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Verschlußelemente (14) als oberhalb des Armsternes angeordnete, sich auch in der Schließstellung überlappende Platten ausgebildet sind, daß die Platten über jeweils ein Parallelogrammgestänge (25) an den Armen (8) des Armsternes gehalten und die Parallelogrammgestänge (25) über sternförmig angeordnete Lenkerstangen (27) mit einer allen Platten zugeordneten, mittig unterhalb der Trommelnabe (9) und mit dieser umlaufenden Kolbenzylinderanordnung (16) verbunden sind, und daß die äußeren Enden der Arme (8) des Armsternes nach oben weisende Schultern (8b) aufweisen, auf denen sich die plattenförmigen Verschlußelemente (14) in der Schließstellung abstützen (Fig. 4).
9. Siebzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet**

daß die Verschlüsselemente (14) als oberhalb des Armsternes angeordnete, sich auch in der Schließstellung überlappende Platten ausgebildet sind, daß die Platten mit jeweils einem in das Innere des Abdeckkonus (13) ragenden, an radial verlaufenden Trägern (28) des Abdeckkonus (13) angelenkten Parallelogrammgestänge (25) verbunden sind, die jeweils über sternförmig verlaufende Lenkerstangen (27) an oberhalb des Abdeckkonus (13) angeordneten Kolbenzylinderanordnungen (16) angreifen, deren Zylinder konzentrisch um die Antriebswelle (10) angeordnet sind und die in den Abdeckkonus (13) ragende an den Lenkerstangen (27) angreifende Kolbenstangen (29) aufweisen (Fig. 5).

10. Siebzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Verschlüsselemente (14) als zwischen den Rippen (8) des Armsternes gehaltene Schwenkplatten gelenkig mit jeweils einer benachbarten Rippe im Bereich innerhalb des großen Öffnungsquerschnittes des Abdeckkonus (13) so verbunden sind, daß sie aus der Schließstellung in eine nach unten weisende Offenstellung überführbar sind, und daß an der Unterseite der Schwenkplatten angreifende Schwenkhebel (31) an sternförmig angeordneten Mitnehmern (32) angreifen, welche an einem mittig unterhalb der Trommelnabe (9) und mit dieser umlaufend gehaltenen Zylinder einer Kolbenzylinderanordnung (16) gehalten sind.

11. Siebzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet**

daß die Verschlüsselemente (14) als von den Rippen (8) des Armsternes abgestützte Schieberplatten ausgebildet und einander überlappend, nach Art eines Blendenverschlusses, radial verschwenkbar gehalten sind.



Fig. 1

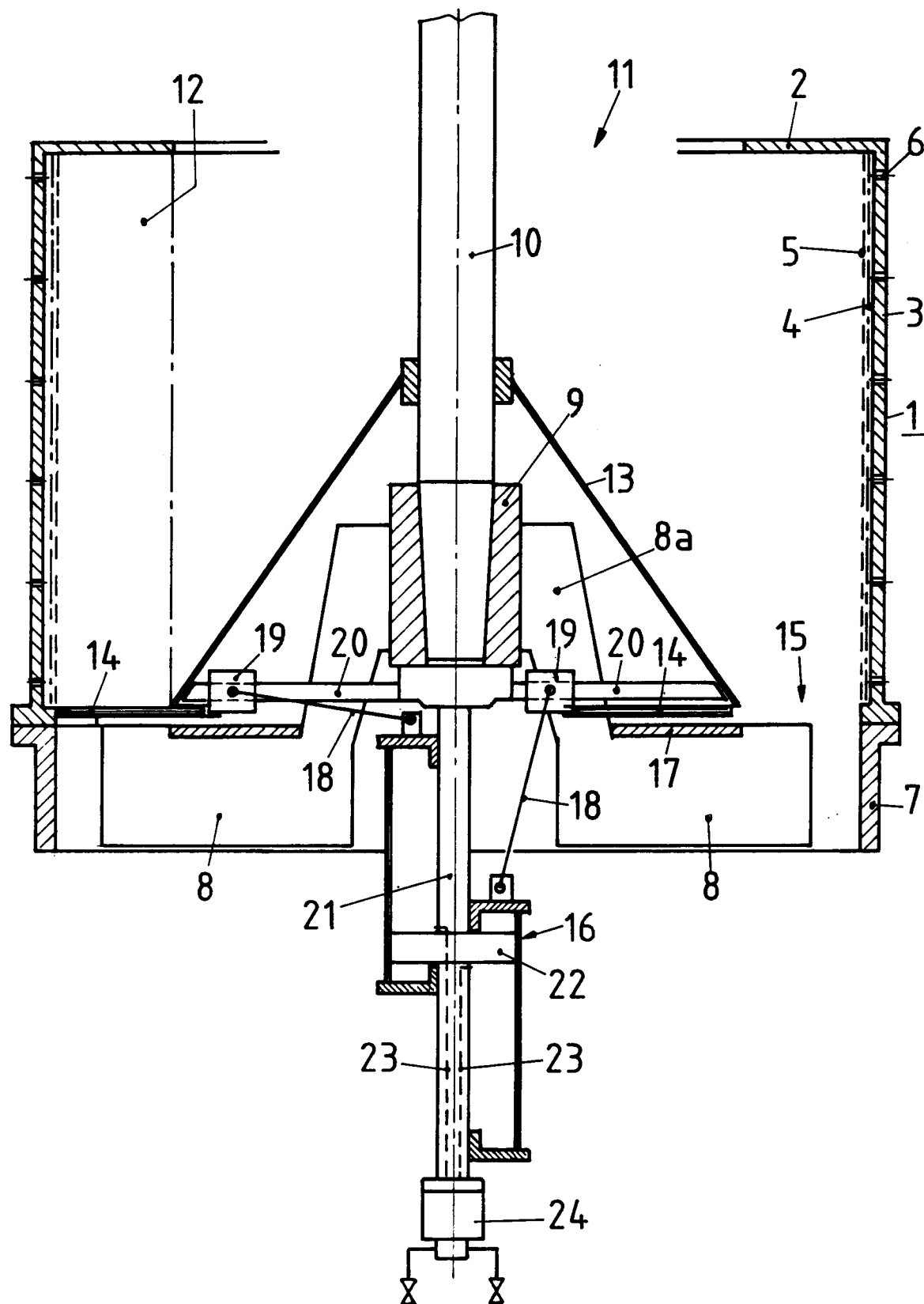


Fig. 2

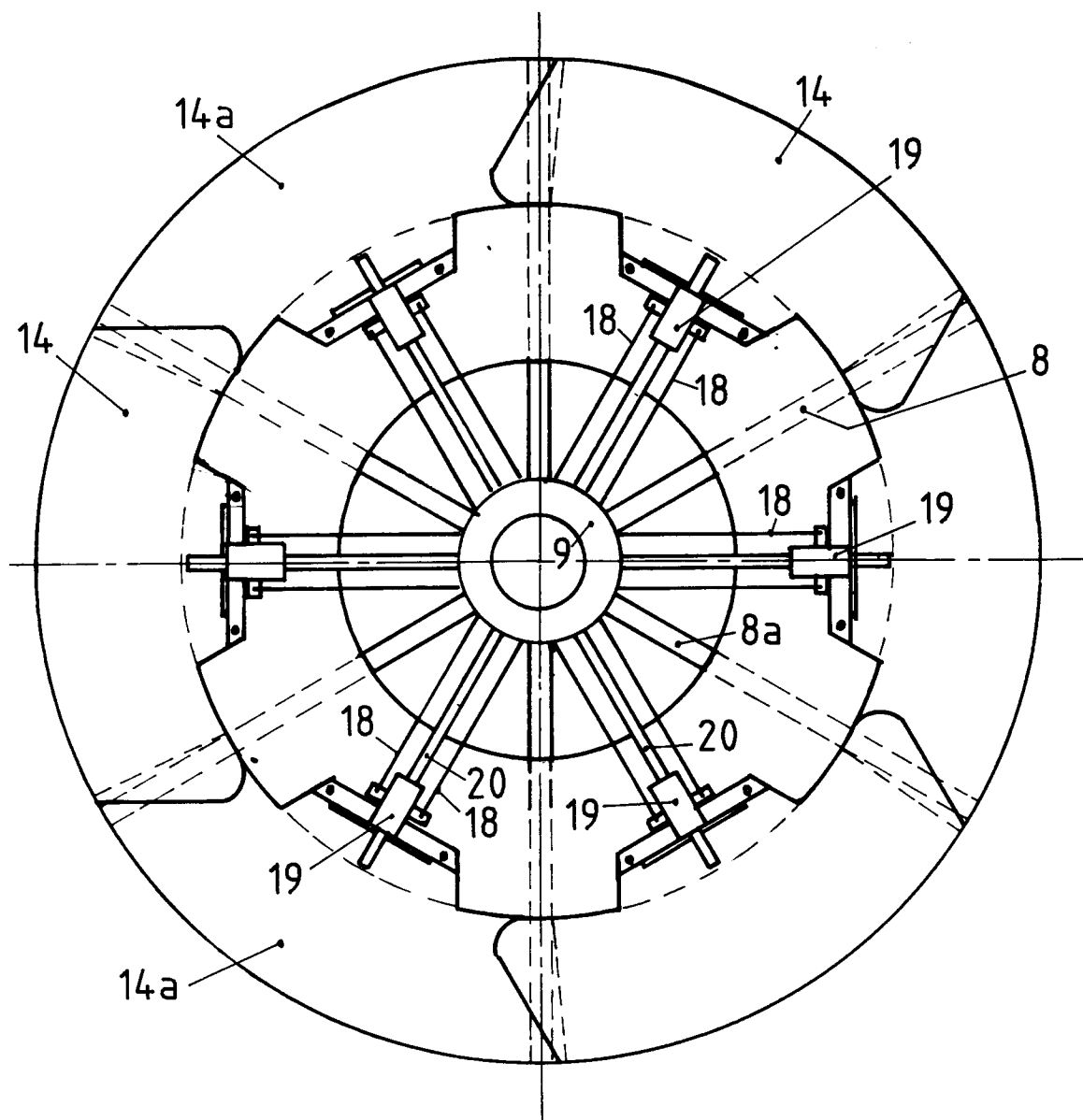


Fig. 3

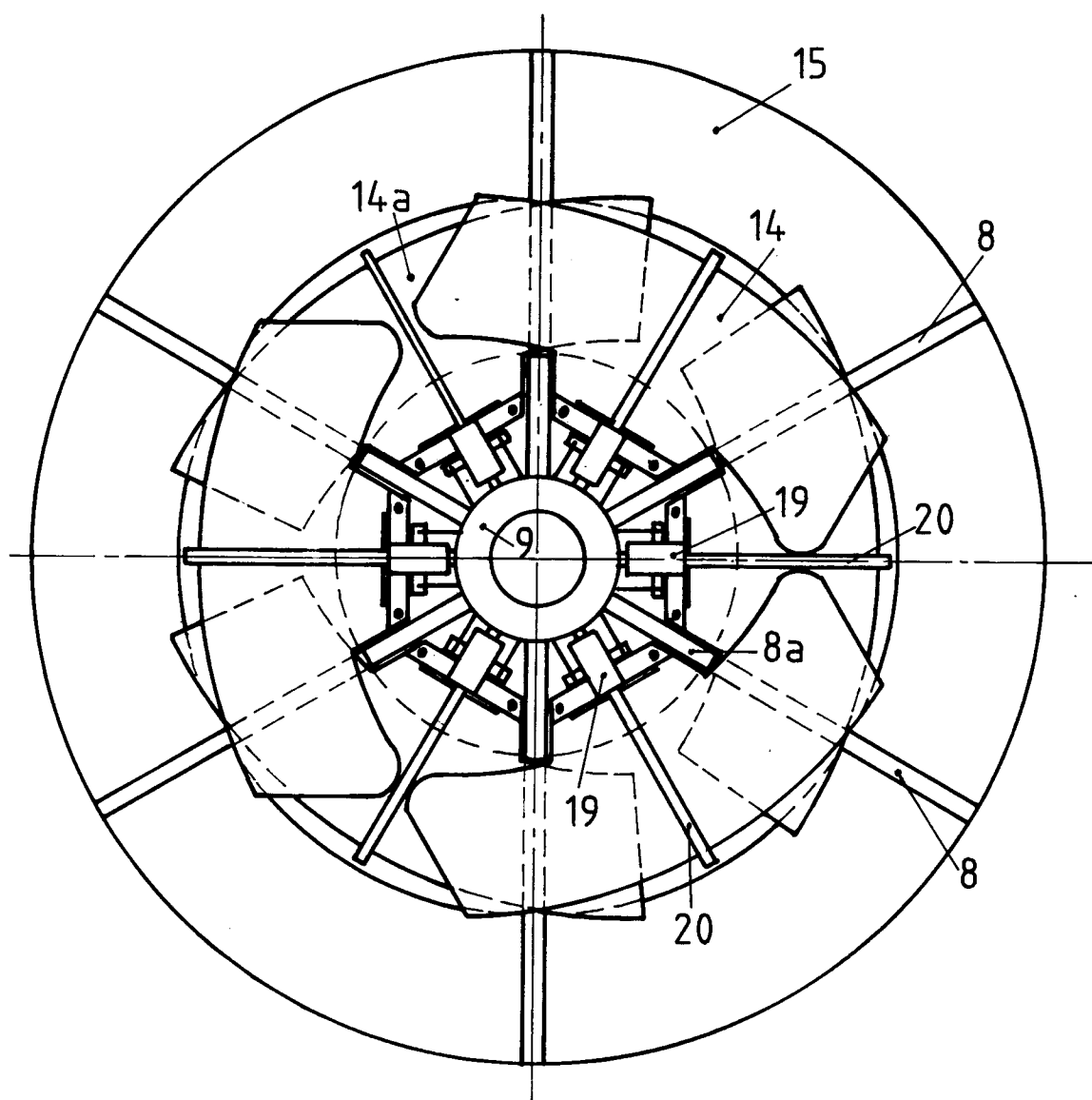


Fig. 4

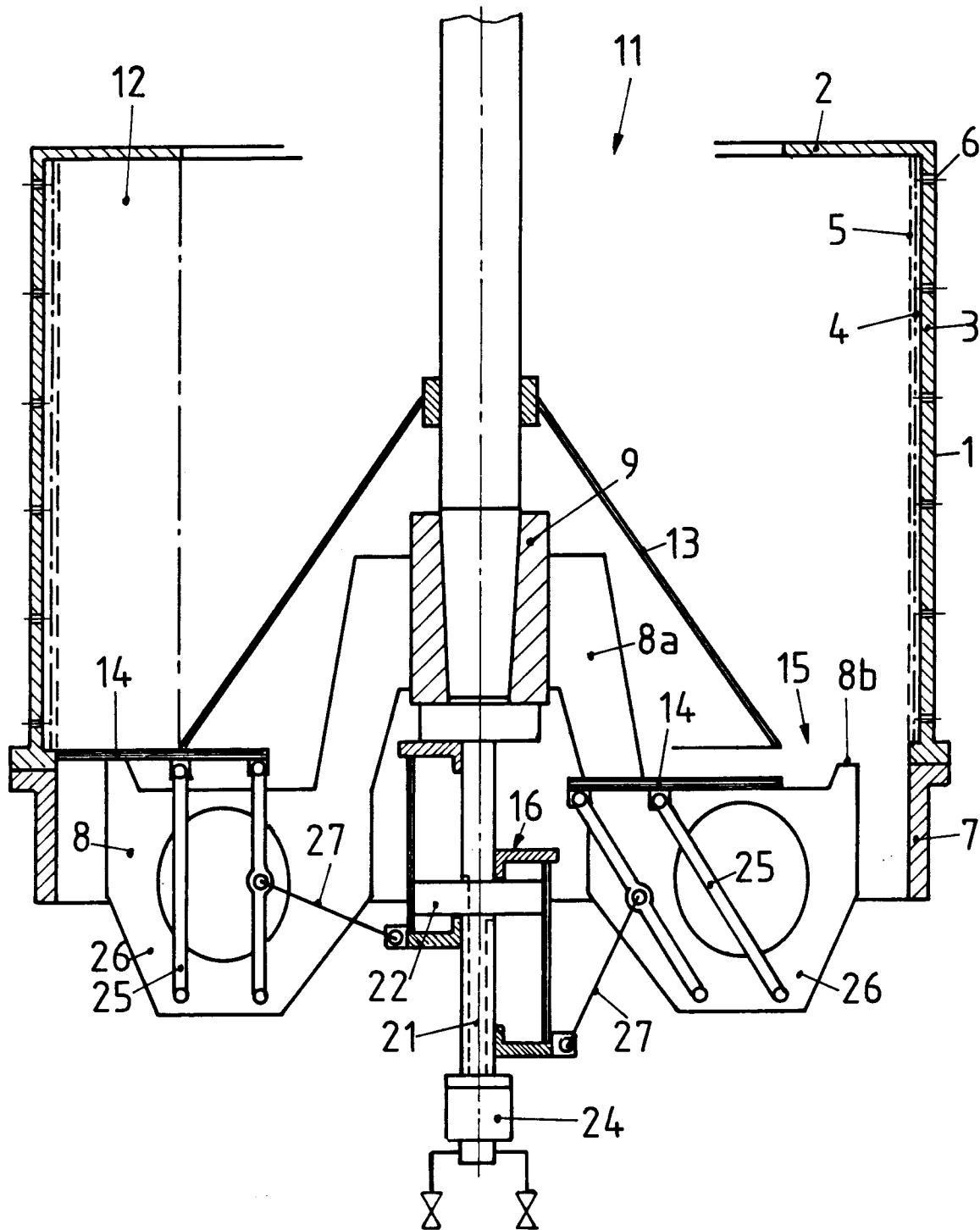


Fig. 5

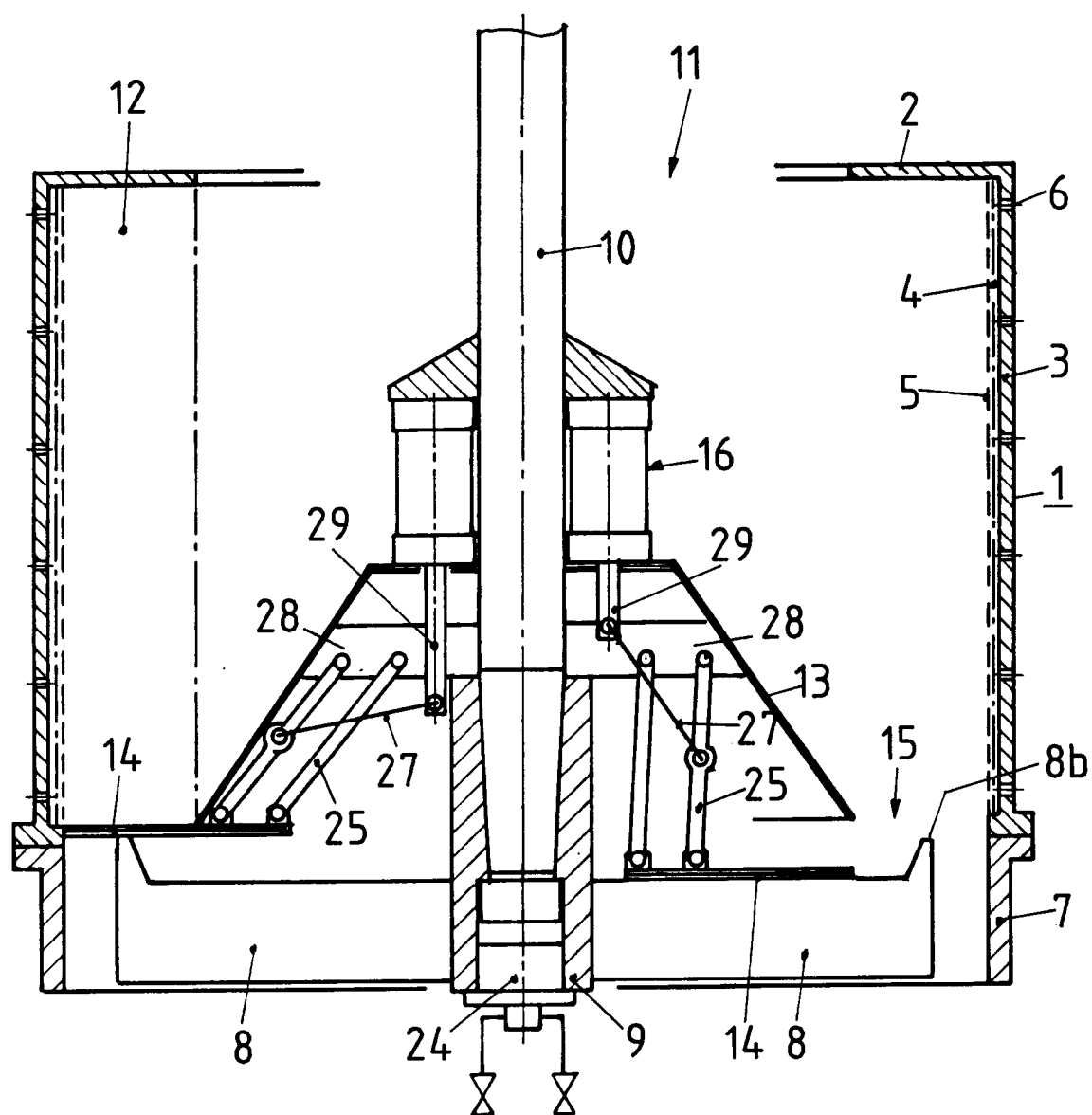
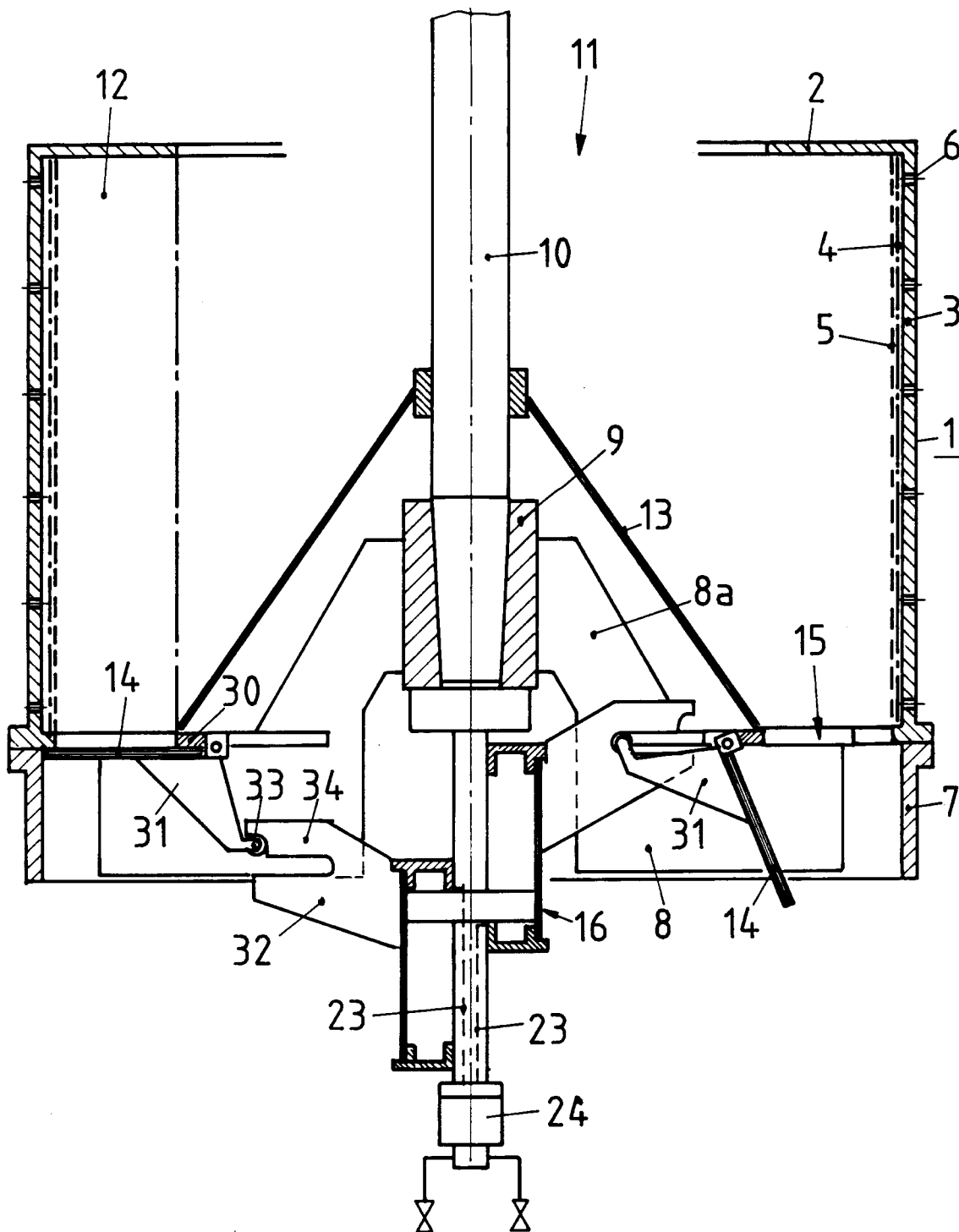


Fig. 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 3409

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X Y A	DE-C-109 641 (GEBR. HEINE) * das ganze Dokument *	1,2,11 3,5,6,10 7-9	B04B11/05
X A	GB-A-J4296 (W.A. MACFARLANE) & GB-A-4296 A.D. 1909 * das ganze Dokument *	1 2-11	
Y A	DE-A-1 905 285 (SALZGITTER MASCHINEN AG.) * das ganze Dokument *	3,5 4,9	
Y	US-A-1 336 779 (A.H. GIBSON) * Abbildung 1 *	3,10	
Y A A	FR-A-1 414 318 (OFF. MECC. E FONDERIE A. BOSCO) * das ganze Dokument * FR-A-1 247 363 (AKTIEBOLAGET LANDSVERK) * Abbildungen 1,2 *	6 8 9	
A	GB-A-M22836 (J. BROMET) & GB-A-22836 A.D. 1912 * Abbildung 4 *	6,7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08 OKTOBER 1992	Prüfer VERDONCK J.C.M.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	