

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 577 863 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92111370.0**

(51) Int. Cl.⁵: **B04B 7/02**

(22) Anmeldetag: **04.07.92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.94 Patentblatt 94/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **SIGMA LABORZENTRIFUGEN
GmbH
An der Unteren Söse 50
D-37520 Osterode(DE)**

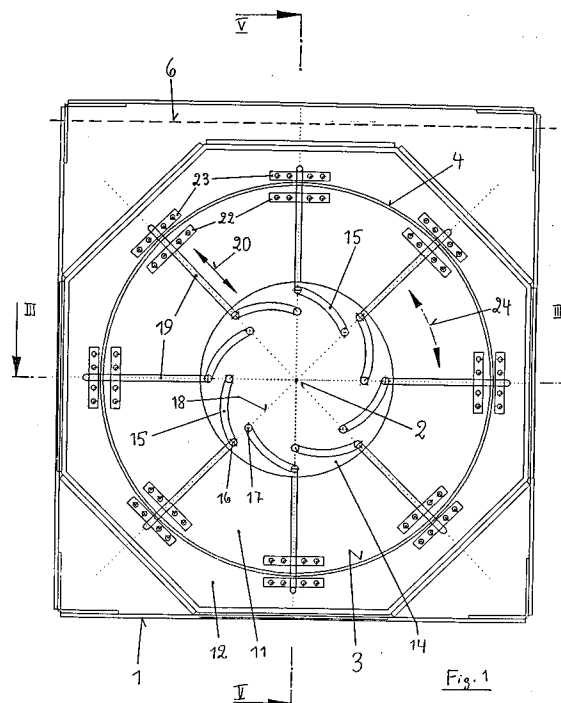
(72) Erfinder: **Römer, Karl Heinz**

**Fuchshallerweg 18
W-3360 Osterode(DE)
Erfinder: Peinemann, Rüdiger
Baumhofstrasse 161
W-3360 Osterode/Freiheit(DE)**

(74) Vertreter: **Sobisch, Peter, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Dipl.-Inge. Röse, Kosel & Sobisch,
Odastrasse 4a
D-37581 Bad Gandersheim (DE)**

(54) **Gehäuse für Zentrifuge.**

(57) Um im Falle einer Rotorzerstörung einer Zentrifuge die zu erwartenden Schädwirkungen zumindest so weit zu begrenzen, daß aus dem Sicherheitsbereich der Zentrifuge, nämlich einer dieses umgebenden Zone von 30 cm Tiefe keine Partikel mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 mm austreten, wird ein Gehäuse mit einem solchen Deckel vorgeschlagen, dem ein besonderer, von einem Schließmechanismus getrennter Verriegelungsmechanismus zugeordnet ist. Der Verriegelungsmechanismus ist durch mehrere, über den Umfang des Deckels (3) gleichmäßig verteilt angeordnete, radial verschiebbare Bolzen (19) gekennzeichnet, die mit Verriegelungslaschen (22,23) zusammenwirken, die auf dem Deckel (3) bzw. einem Gehäuseteil angebracht sind. Zur synchronen Betätigung sämtlicher Bolzen (19) ist eine mit kreisbogenförmigen Langlöchern versehene Steuerscheibe (14) vorgesehen, wobei über Zapfen, Laufrollen oder dergleichen, die an den Enden der Bolzen (19) angebracht sind und mit den Langlöchern zusammenwirken sich entsprechend der Drehung der Steuerscheibe (14) eine radiale Bewegung der Bolzen (19) ergibt. Im Schadensfall werden die, auf den Deckel einwirkenden Kräfte somit über eine Vielzahl von Bolzen (19) gleichmäßig auf das Gehäuse übertragen, so daß sich eine sichere, äußere Schädwirkungen praktisch vermeidende Deckelhalterung ergibt.



EP 0 577 863 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gehäuse entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zentrifugen, die im Laborbereich oder z.B. im medizinischen Bereich eingesetzt sind, stellen aufgrund ihrer relativ hohen Drehzahlen von beispielsweise 10.000 min^{-1} bis 15.000 min^{-1} im Falle der Zerstörung des Rotors und der hierbei frei werden- kinetischen Energie ein beträchtliches Sicherheitsrisiko dar. Dem wird üblicherweise dadurch begegnet, daß das, die rotierenden Teile umschließende Gehäuse einschließlich eines, die Zugänglichkeit des Innenraumes sichernden Deckels konstruktiv derart ausgebildet werden, daß Schadwirkungen weitestgehend auf diesen Innenraum beschränkt bleiben, so daß Gehäusewandungen und Deckel zum Abfangen von Rotorfragmenten und sonstigen Splittern geeignet sein müssen. Im Zuge einer demnächst eintretenden Verschärfung gesetzlicher Sicherheitsvorschriften, die den Betrieb dieser Zentrifugen betreffen, wird zusätzlich die Forderung aufgestellt, daß im Falle einer Rotorzerstörung keine Partikel mit einem Durchmesser $> 1,5 \text{ mm}$ den Sicherheitsbereich der Zentrifuge verlassen dürfen. Als Sicherheitsbereich der Zentrifuge wird eine das Gehäuse umgebende Zone von 30 cm Tiefe angesehen.

Um diese Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, ist zunächst einmal ein sicherer Standort des Zentrifugengehäuses notwendig. Darüber hinaus muß der, den rotierenden Teilen zugekehrte Innenraum des Gehäuses mit Panzerungen versehen sein, die zum Abfangen von Rotorpartikeln geeignet sind. Eine besondere Schwachstelle der Gehäusekonstruktion bildet jedoch der Deckel, denn es muß sichergestellt sein, daß dieser sich im Schadensfall nicht öffnet oder derart verformt, daß Partikel der genannten Größe bzw. größere Partikel den Sicherheitsbereich der Zentrifuge verlassen können.

Bekannte Deckelkonstruktionen sind derart ausgebildet, daß ein beispielsweise quadratisch ausgebildeter Deckel an seiner einen Seite über mehrere Scharnierteile entlang einer etwa horizontalen Schwenkachse an dem Gehäuse angelenkt ist, wobei an der, der Schwenkachse gegenüberliegenden Seite ein Schließmechanismus vorgesehen ist. Sowohl der Schließmechanismus als auch die genannten Scharnierteile könnten grundsätzlich so weit verstärkt ausgebildet werden, daß die im Fall einer Rotorzerstörung frei werdenden Kräfte aufgenommen werden. Dies würde jedoch zu ausgesprochen voluminösen, kostspieligen und schwierig handhabbaren Konstruktionsformen führen.

Es ist nach alledem die Aufgabe der Erfindung, ein Zentrifugengehäuse, insbesondere dessen Deckelkonstruktion bei leichter Handhabbarkeit und geringem Bauvolumen dahingehend auszugestalten, daß die im Falle einer Rotorzerstörung freigesetzte kinetische Energie sicher innerhalb des Gehäuses

umsetzbar ist, so daß zumindest keine Partikel $> 1,5 \text{ mm}$ den Sicherheitsbereich der Zentrifuge verlassen. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Zentrifugengehäuse durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

Erfindungswesentlich ist hiernach, daß - in Abkehr von der herkömmlichen Arretierung des Deckels - entlang dessen gesamter Berandung form-schlüssig wirkende Verriegelungselemente angeordnet sind. Entsprechend der Stellung dieser Verriegelungselemente ist somit der Deckel in der Öffnung des Gehäuses festgelegt oder kann zwecks Freigabe dieser Öffnung verschwenkt werden. Die im Falle einer Rotorzerstörung frei werdenden Kräfte werden somit auf eine Vielzahl von Verriegelungselementen verteilt, wodurch die, von dem einzelnen Verriegelungselement aufzunehmenden Kräfte entsprechend geringer ausfallen.- Die Verriegelungselemente sind vorzugsweise in gleichmäßiger Verteilung entlang der gesamten Berandung des Deckels angeordnet. Das einzelne Verriegelungselement kann somit vergleichsweise klein ausgebildet sein, wobei aufgrund einer gleichmäßigen Verteilung der Verriegelungselemente auch eine sperrige Bauweise der Deckelkonstruktion vermeidbar ist. Da entsprechend der Vielzahl der Verriegelungselemente die an das einzelne Verriegelungselement zu stellenden mechanischen Anforderungen vergleichsweise gering ausfallen, kann dieses insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt der leichten Handhabbarkeit ausgebildet werden. Die Verriegelungselemente befinden sich naturgemäß in einem, gegenüber dem Innenraum des Gehäuses geschützten Bereich des Deckels, so daß im Schadensfall die Funktionsfähigkeit dieser Verriegelungselemente nicht beeinträchtigt werden kann. Die konstruktive Ausbildung der Verriegelungselemente - soweit diese zur Erfüllung der ihnen zugeordneten Aufgabe geeignet sind, ist im übrigen grundsätzlich beliebig und kann nach konstruktiven Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten ausgewählt werden wie z.B. Betätigbarkeit, Leichtgängigkeit, Bauvolumen usw.

Die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 sind auf eine Verbesserung der Handhabbarkeit der Verriegelungselemente gerichtet. Sämtliche Verriegelungselemente sind hiernach synchron mittels eines einheitlichen Antriebes betätigbar, welcher wiederum in unterschiedlichster Weise ausgestaltet sein kann. Beispielsweise kommt ein Handrad, ein Handhebel, jedoch auch ein beliebiger motorischer Antrieb, insbesondere ein Drehantrieb in Betracht, der in geeigneter Weise mit den Verriegelungselementen in Wirkverbindung steht.

Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4 besteht das System der genannten Verriegelungselemente unabhängig neben einem Schließmechanis-

mus des Deckels. Letzterer dient in Verbindung mit den Lagerungselementen unter anderem zur spielfreien Festlegung des Zentrifugendeckels in dessen Schließstellung. Dies bedeutet, daß das System der Verriegelungselemente bei schadensfreiem Betrieb der Zentrifuge sich zwar in der Verriegelungsstellung befindet, jedoch funktionslos ist und insbesondere keinen Beitrag zur Aufbringung von Schließ- und oder Dichtkräften leistet. Dies bringt den wesentlichen Vorteil mit sich, daß eine Betätigung des Systems der Verriegelungselemente unbelastet von den genannten Schließkräften erfolgen kann, wodurch diese Betätigung sehr leichtgängig ausgebildet werden kann. Das System der Lagerungselemente in Verbindung mit dem Schließmechanismus kann auf diese Weise nach herkömmlicher Art ausgestaltet sein. Letzteres bedeutet, daß der Schließmechanismus sowie die Lagerungselemente nur für einen regulären Betrieb der Zentrifuge und nicht unter Unfallgesichtspunkten, z.B. der Vermeidung von Schäden im Fall einer Rotorzerstörung bemessen werden müssen.

Die Merkmale der Ansprüche 5 und 6 verdeutlichen, daß in der Betriebsstellung des Deckels die Verriegelungselemente ein gewisses Spiel aufweisen, so daß erst nach Überwindung dieses Spiels die formschlüssige Rückhaltewirkung der Verriegelungselemente wirksam wird. Dies bedeutet, daß die zur Aufbringung der erforderlichen Dichtkraft, d.h. zur Pressung eines der Gehäuseöffnung zugeordneten Dichtringes erforderliche Kraft alleine über den herkömmlichen Schließmechanismus sowie die Lagerungselemente aufgebracht und aufgenommen wird. Dies bedeutet ferner auch, daß im Schadensfall, d.h. einer völligen Rotorzerstörung der Deckel, d.h. insbesondere das System aus Schließmechanismus und Lagerungselementen zumindest soweit verformt werden kann, bis nach Überwindung des genannten Spiels die Verriegelungselemente wirksam werden und eine weitere Bewegung des Deckels verhindern. Dieses Spiel kann sehr klein bemessen sein, so daß dessen Überwindung mit keiner nennenswerten Deckelöffnung verbunden ist.

Grundsätzlich bieten sich gemäß den Merkmalen der Ansprüche 8 und 9 zwei unterschiedliche Arten von Verriegelungselementen an, die sich nach der Art ihrer Schaltbewegungen unterscheiden. So können diese Verriegelungselemente zwischen ihrer Verriegelungs- und ihrer Entriegelungsstellung verschiebbar, jedoch auch schwenkbar angeordnet sein. Die beweglichen Teile der Riegel können auf dem Deckel, jedoch auch auf dem, die Öffnung umgebenden Gehäuseteil vorgesehen sein.

Die Merkmale der Ansprüche 10 und 11 sind auf eine verschiebbare Ausbildung der Verriegelungselemente ausgerichtet. Es handelt sich in die-

sem Fall um Bolzen, die mit Verriegelungslaschen Zusammenwirken, wobei es sich bei diesen Verriegelungslaschen auch um zueinander fluchtende Bohrungen des Deckels und des Gehäuses handeln kann. Zur Umsetzung der Drehbewegung eines Antriebs, nämlich zum synchronen Verschieben sämtlicher Bolzen wird eine Steuerscheibe vorgeschlagen, die mit einer der Anzahl der Bolzen entsprechenden Anzahl von Profilführungen versehen ist. Bei den Profilführungen kann es sich um Kurvenabschnitte des Umfangsbereichs der Steuerscheibe, jedoch auch um Ausnehmungen, z.B. Langlöcher innerhalb der Steuerscheibe handeln, die ihrerseits wiederum geradlinig oder auch gekrümmt, z.B. kreisbogenförmig ausgebildet sein können. Die unmittelbare Verknüpfung zwischen der Steuerscheibe und den Bolzen kann hiernach beispielsweise nach Art von Zapfen, Rollen oder dergleichen ausgebildet sein, die den Profilführungen angepaßt sind und durch diese einer Zwangsführung unterliegen.

Die Merkmale des Anspruchs 12 sind auf eine Alternative insoweit gerichtet, als die Verriegelungselemente als Riegel bzw. Hebel ausgebildet sind, die zwischen einer Verriegelungs- und einer Entriegelungsstellung schwenkbar angeordnet sind. Die Schwenkachse der Riegel kann hiernach beispielsweise parallel zur Drehachse des gemeinsamen Antriebs aller Riegel angeordnet sein und es eröffnen sich zur synchronen Drehbewegungsübertragung zahlreiche Konstruktionsvarianten, z.B. Zahnstangenantriebe, jedoch auch Zugmittelantriebe, beispielsweise auf der Basis von Keilriemen, Zahnriemen und dergleichen.

Alternativ zu Verriegelungselementen, deren Funktionsprinzip auf dem Zusammenwirken eines beweglichen Teils, z.B. eines Bolzens mit einem festen Teil, z.B. einer Verriegelungslasche beruht, können mit Vorteil auch solche Verriegelungselemente eingesetzt werden, die ausschließlich aus gegenüber dem Gehäuse und dem Deckel fest angeordneten Elementen bestehen. Die Schließstellung sowie die Öffnungsstellung der Verriegelungselemente könnte in diesem Fall durch eine Bewegung des Deckels gegenüber dem Gehäuse herbeigeführt werden, im einfachsten Fall z.B. die Drehung des Deckels um seine Zentralachse gegenüber der Gehäuseöffnung.

Die Merkmale der Ansprüche 13 bis 15 sind auf eine solche Ausführungsform gerichtet, bei der sich in besonders einfacher Weise eine gemeinsame Betätigung einer Vielzahl von Verriegelungselementenpaarungen erreichen läßt. Die Verriegelungselemente werden einerseits durch Verriegelungszungen und andererseits durch Verriegelungslaschen gebildet, die jeweils mit dem Deckel bzw. dem Gehäuse in Verbindung stehen und die durch Drehung miteinander in Eingriff bringbar sind. We-

sentlich ist jedoch, daß sämtliche, der Drehbewegung unterworfenen Verriegelungselemente, z.B. die Verriegelungszungen an einem gemeinsamen Träger angebracht sind, der beispielsweise als Kreisscheibe ausgebildet ist und in die Struktur des Deckels eingebunden ist. Durch Drehung dieser Kreisscheibe, welche wiederum motorisch oder manuell erfolgen kann, werden die mit dieser verbundenen Verriegelungselemente mit denjenigen des Gehäuses in Eingriff gebracht und umgekehrt. Hierbei entfallen somit komplizierte, zur synchronen Bewegung einer Vielzahl individueller Verriegelungselemente ansonsten erforderliche Getriebeteile. Vorzugsweise ist die Kreisscheibe mit Verriegelungszungen versehen, die sich in der Ebene der Kreisscheibe erstrecken und eine beispielsweise - in der Draufsicht gesehen - quadratische Gestalt aufweisen. Demzufolge befinden sich auf der Berandung der Gehäuseöffnung Verriegelungslaschen, die einseitig offen ausgebildet und zum Übergreifen der Verriegelungszungen bestimmt sind. Diese, die Verriegelungszungen tragende Kreisscheibe ist naturgemäß gegenüber dem Innenraum des Gehäuses geschützt angeordnet. Der Deckel kann im übrigen herkömmlicherweise ausgebildet sein, d.h. um eine Achse gegenüber dem Gehäuse schwenkbar angelenkt sein.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die, in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer ersten Ausführungsform des Verriegelungsmechanismus eines Zentrifugendeckels einer Laborzentrifuge in der Draufsicht gemäß Pfeil I der Fig. 3;

Fig. 2 eine vergrößerte Teildarstellung einer Draufsicht des mittleren Bereichs der Fig. 1 mit Darstellung des Antriebsprinzips;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Deckelbereichs einer Laborzentrifuge entsprechend der Ebene III-III der Fig. 1;

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer anderen Ausführungsform des Verriegelungsmechanismus einer Laborzentrifuge in der Draufsicht.

Fig. 5 eine Schnittdarstellung des Deckelbereichs einer Laborzentrifuge entsprechend der Ebene V-V der Fig. 1.

Fig. 6 eine Prinzipdarstellung einer weiteren Ausführungsform des Verriegelungsmechanismus eines Zentrifugendeckels einer Laborzentrifuge in der Draufsicht gemäß Pfeil VI der Fig. 7;

Fig. 7 eine Schnittdarstellung des Deckelbereichs einer Laborzentrifuge entsprechend der Ebene VII-VII der Fig. 6.

Es wird im folgenden zunächst Bezug genommen auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 und 5.

Mit 1 ist in Fig. 1 das außenseitig etwa quadratisch ausgebildete Gehäuse einer Laborzentrifuge bezeichnet, welche einen zeichnerisch nicht dargestellten Antrieb sowie einen Zentrifugenrotor beinhaltet, dessen Achse 2 sich senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 erstreckt. Das Gehäuse 1 ist in geeigneter, zeichnerisch nicht dargestellter Weise bodenseitig verankert und oberseitig mit einem Deckel 3 ausgerüstet, der jedoch in einer, parallel zur Deckelebene geschnittenen Weise wiedergegeben ist.

Der Deckel 3 verschließt eine kreisförmige Öffnung 4, die umfangsseitig durch eine, sich senkrecht zu der Achse 2 und coaxial zu dieser erstreckende Ringplatte 5 begrenzt wird. Die Ringplatte 5 bildet einen Bestandteil des Gehäuses 1.

Der Deckel 3 ist in zeichnerisch nicht näher dargestellter Weise gegenüber dem Gehäuse 1 um eine Achse 6 schwenkbar gelagert, welche Achse sich in etwa parallel zur Grundebene des Deckels 3 erstreckt. Zu diesem Zweck können am Gehäuse 1 eine Reihe von Lagerungselementen nach Art von Scharnieren vorgesehen sein, durch welche eine Schwenkbarkeit des Deckels um diese Achse 6 konstruktiv realisiert ist. Die Achse verläuft an einer Seite des Gehäuses 1 und dieser unmittelbar gegenüberliegend kann sich ein Schließmechanismus für den Deckel befinden, welcher herkömmlicher Art ist und in den Fig. 1 bis 3 ebenfalls zeichnerisch nicht wiedergegeben ist.

Mit 7 ist eine weitere, coaxial zu der Achse 2 angeordnete Ringplatte bezeichnet, die unmittelbar an der, dem Innenraum des Gehäuses zugekehrten Seite der Ringplatte 5 angeordnet ist und umfangsseitig eine zu der Öffnung 4 coaxiale Öffnung 8 geringeren Durchmessers umgrenzt. Die Ringplatten 5,7 bilden somit eine Stufe 9, deren Bedeutung im folgenden noch erläutert werden wird.

Mit 10,11 sind Kreisplatten bezeichnet, die integrale Bestandteile des Deckels 3 bilden. Im Schließzustand des Deckels befindet sich die, dem Gehäuseinnenraum zugekehrte Kreisplatte 10 in einer gemeinsamen Ebene mit der Ringplatte 7, während die Kreisplatte 11 sich in einer gemeinsamen Ebene mit einem die Öffnung 4 außenseitig ringartig umgebenden Abschlußprofil 12 befindet. Die Kreisplatten 10,11 sind von unterschiedlichem Durchmesser und - von geringfügigen radialen Spalten abgesehen - den Durchmessern der Öffnungen 8,4 nachgebildet. Wesentlich ist insoweit, daß die, dem Gehäuseinnenraum abgekehrte Stirnseite der Stufe 9 der Anbringung eines schematisch angedeuteten elastischen Dichtringes 13 dient.

Der Deckel 3 ist oberseitig entsprechend dem Querschnitt des Gehäuses 1 quadratisch ausgebildet, so daß die Fig. 1 nur dessen, zum Zusammenwirken mit den Öffnungen 4,8 sowie dem Dichtring

13 bestimmtes Verschußteil zeigt. Die Anlenkung des Deckels hinsichtlich der Achse 6 sowie der nicht gezeigte, oben erwähnte Schließmechanismus sind derart ausgelegt, daß im Schließzustand des Deckels aufgrund der Wirkung des elastischen Dichtringes 13 eine gewisse Vorspannung gegeben ist, welche ausschließlich von dem Schließmechanismus und den, der Achse 6 zugeordneten Scharnierteilen aufgenommen ist.

Auf der Kreisplatte 11 ist außenseitig, und zwar koaxial zu der Achse 2 eine Steuerscheibe 14 drehbar gelagert. Diese Steuerscheibe ist mit insgesamt acht, untereinander gleich bemessenen, kreisbogenförmigen Langlöchern 15 versehen, die in vorzugsweise gleichmäßiger Umfangsverteilung derart angeordnet sind, daß sich die Endpunkte 16, 17 zweier einander benachbarter Langlöcher auf einer gemeinsamen Radiuslinie 18 befinden, und zwar derart, daß - im Uhrzeigersinn gesehen - der Endpunkt 17 des einen Langlochs einen geringeren radialen Abstand als der Endpunkt 16 des folgenden Langlochs aufweist. Sämtliche Endpunkte 16, 17 der Langlöcher 15 befinden sich auf jeweils einem Kreis um die Achse 2.

Mit 19 sind insgesamt acht Bolzen bezeichnet, die in gleichmäßiger Umfangsverteilung auf der Kreisscheibe 11 angeordnet und entlang jeweiliger Radiuslinien, somit in Richtung der Pfeile 20 verschiebbar geführt sind. Auf eine zeichnerische Darstellung von radial wirksamen Führungsmitteln ist jedoch aus Gründen der zeichnerischen Einfachheit verzichtet worden.

Das eine Ende der Bolzen 19 ragt unter die Steuerscheibe 14 und ist mit einer Laufrolle 21 versehen, deren Achse sich parallel zu der Achse 2 erstreckt. Die Laufrolle 21 ist innerhalb des Langloches 15, somit durch dessen Kontur geführt. Grundsätzlich kann anstelle einer Laufrolle 21 auch ein Zapfen vorgesehen sein, der in das Langloch 15 hineinragt. Wesentlich ist insoweit lediglich, daß mittels einer Drehung der Steuerscheibe 14 um die Achse 2 über die Laufrolle 21 bzw. einen hier angeordneten Zapfen eine synchrone Verschiebung sämtlicher Bolzen 19 in Richtung der Pfeile 20 erreichbar ist, wobei sich aufgrund der gleichen Bemessung und Anordnung der Langlöcher 15 sämtliche Bolzen 19 synchron bewegen.

Mit 22 ist eine, auf der Kreisscheibe 11 angeordnete Verriegelungslasche bezeichnet, der eine gleichartige Verriegelungslasche 23 radial gegenüberliegt, welche letztere auf dem Abschlußprofil 12 befestigt ist. Beide Verriegelungslaschen 22,23 weisen einen geringstmöglichen radialen Abstand voneinander auf und sind mit zueinander fluchtenden, zur Aufnahme des Bolzens 19 bestimmten und ausgestalteten Durchgängen versehen.

Der radiale Abstand der Endpunkte 16,17 ist in Verbindung mit der Längenbemessung der Bolzen

19 sowie den Abständen der Verriegelungslaschen 22,23 derart ausgelegt, daß über eine Drehung der Steuerscheibe 14 in Richtung der Pfeile 24 die Bolzen 19 zwischen zwei Grenzstellungen radial verschiebbar sind, und zwar einer Öffnungsstellung, in welcher die Bolzen vollständig aus den Verriegelungslaschen 23 entfernt sind, so daß eine Öffnung des Deckels 3 freigegeben ist und einer Schließstellung, welche in Fig. 1 gezeigt ist und in der die Bolzen 19 beide Verriegelungslaschen 22, 23 durchdringen und den Deckel 3 - unter Wirkung eines geringfügigen Spiels - festlegen.

Die in den Verriegelungslaschen 23 befindlichen Durchgänge sind relativ zu den Bolzen 19 mit einem gewissen Spiel versehen, und zwar derart, daß die, zur Pressung des Dichtringes 13 aufzuwendenden Kräfte alleine über die bereits genannten Schanierteile sowie den Deckelschließmechanismus aufgebracht werden, so daß bei geschlossenem Deckel eine Verriegelung über die Bolzen 19 unbeeinflusst durch die aufzuwendenden Dichtungskräfte erfolgen kann. Praktisch bedeutet dies, daß der Kraftaufwand zur radialen Bewegung der Bolzen auf diese Weise in Grenzen gehalten werden kann. Die in den Verriegelungslaschen 22 befindlichen Durchgänge sind relativ zu den Bolzen 19 weitestgehend spielfrei. Hierauf wird im folgenden noch näher eingegangen werden.

Der Antrieb der Steuerscheibe 14 zwecks Bewegung der Bolzen 19 zwischen dem Öffnungs- und Verriegelungszustand kann in mannigfacher Weise erfolgen. Im einfachsten Fall ist zu dieser Bewegung ein Handrad ausreichend, welches aus der angedeuteten Struktur 25 des Deckels 3 herausragt. Dieses Handrad - es kann sich auch um einen Hebel handeln - ist in den beiden, dem Verriegelungs- sowie dem Öffnungszustand entsprechenden Grenzpositionen zweckmäßigerweise verrastbar, so daß unbeabsichtigtes Verändern der Position der Bolzen verhindert wird.

Alternativ zu einem manuellen Antrieb zeigt Fig. 2 einen motorischen Antrieb. Zu diesem Zweck ist auf der Kreisplatte 3 ein Stellmotor 26 angeordnet, der über einen Riementrieb 27 eine mit der Steuerscheibe 14 in fester Verbindung befindliche Riemenscheibe 28 antreibt. Über den Stellmotor 26 ist somit die Position der Bolzen 19 steuerbar. Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine solche Ausführungsform, bei der die Bolzen 19 auf dem Deckel 3 verschiebbar angeordnet und mit Verriegelungslaschen 23 in Eingriff bringbar sind, die an dem Zentrifugengehäuse angebracht sind. Grundsätzlich können jedoch - eine entsprechende Ausbildung des Antriebs unterstellt - auch die Bolzen auf dem Gehäuse verschiebbar angebracht und mit Verriegelungslaschen 23 in Eingriff bringbar sein, die auf dem Deckel angebracht sind.

Fig. 4 zeigt eine Variante eines Deckelverriegelungsmechanismus, wobei nunmehr in der Oberseite des Gehäuses 29 eine quadratische Öffnung 30 vorgesehen ist, in welche sich das Unterteil eines Deckels 31 dichtend einfügt. Der Deckel 31 ist in gleicher Weise wie der Deckel 3 um eine Achse 32 über Scharniere an dem Gehäuse 29 angelenkt und darüber hinaus mit einem Schließmechanismus versehen, welcher in Verbindung mit den Scharnieren die zur Pressung einer Dichtung erforderlichen Kräfte aufnimmt.

Auf der Außenseite des gezeigten Deckelunterteils 31, und zwar in gleichmäßiger Verteilung entlang sämtlicher vier Seitenbereiche befinden sich insgesamt zwölf Riegel 33, die vorzugsweise untereinander gleichartig beschaffen sind. Jeder Riegel 33 ist um eine sich senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 4 erstreckende Achse 34 in Richtung der Pfeile 35 schwenkbar gelagert.

Einem jeden Riegel 33 gehäuseseitig unmittelbar gegenüberliegend befindet sich ein Verriegelungsblock 36, der auf einer Seite 37 offen ausgebildet ist und eine Verriegelungsausnehmung bildet. Jeder Riegel 33 ist bezüglich der Achse 34 zumindest zwischen zwei Grenzstellungen schwenkbar, nämlich einer Schließstellung, in welcher der Riegel mit der Verriegelungsausnehmung des Verriegelungsblockes 36 im Eingriff steht und einer Öffnungsstellung, in welcher der Riegel 33 gegenüber der Schließstellung um beispielsweise 90° verschwenkt ist, so daß jeglicher Eingriff mit dem Verriegelungsblock 36 gelöst ist. Die zeichnerische Darstellung der Fig. 4 zeigt den Schließzustand.

Sämtliche Riegel 33 sind synchron über einen schematisch angedeuteten Antrieb 38 um ihre Achsen 34 schwenkbar, wobei als Antrieb in der einfachsten Form wiederum ein Handrad oder Handhebel in Betracht kommt. Die Verbindung zwischen diesem Drehantrieb 38 einerseits und den einzelnen Riegeln 33 andererseits kann in vielfältiger Weise erfolgen. Beispielsweise kann auf der Deckeloberseite ein auf sämtliche Achsen 34 einwirkender Riementrieb vorgesehen sein, der mit dem Antrieb 38 in Verbindung steht. In Betracht kommen jedoch auch Zahnstangenantriebe, über welche jeweils Gruppen bestehend aus drei Riegeln 33 antriebstechnisch zusammengefaßt werden.

Der Antrieb 38 kann grundsätzlich jedoch auch ein motorischer Antrieb, beispielsweise ein Elektroantrieb sein, der in gleicher Weise mit den Riegeln 33 in Wirkverbindung steht.

Wesentlich ist auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4, daß die Schaltbewegungen der Riegel 33 zwischen der Verriegelungs- und der Öffnungsstellung im Schließzustand des Deckels durch Dichtungskräfte nicht behindert werden, da diese durch die erwähnten Scharnierteile in Verbin-

dung mit dem Schließmechanismus des Deckels aufgenommen werden. Es sind somit die Riegel mit einem gewissen Spiel in die Verriegelungsblöcke 36 einführbar.

Fig. 4 zeigt lediglich eine Prinzipanordnung. Im Bedarfsfall können zur weiteren mechanischen Verstärkung der Riegellagerungen diese in besondere, zur Aufnahme senkrecht zur Ebene des Deckels gerichteter Kräfte bestimmten und ausgestalteten Aufnahmen abgestützt sein.

Wesentlich ist somit beiden Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 3 und 5 einerseits und der Fig. 4 andererseits, daß aufgrund der Trennung des Schließmechanismus von der Verriegelung eine leichte Handhabbarkeit des Deckels beim Öffnen und Schließen gegeben ist. Der Schließmechanismus kann somit durch ein herkömmliches Schloß gebildet sein, welches in Verbindung mit den Scharnieren die zur Pressung eines Dichtringes erforderlichen Dichtungskräfte aufnehmen. Dies hat zur Folge, daß der Verriegelungsmechanismus unabhängig von diesen Dichtkräften betätigbar ist und demzufolge leichtgängig ausgebildet werden kann.

Der erfindungsgemäße Deckelschließmechanismus ist vorzugsweise für Laborzentrifugen entworfen und erhöht deren Betriebssicherheit. Kommt es beispielsweise während des Betriebs der Zentrifuge zu einer Zerstörung des Rotors, wird die, in Richtung des Deckels frei werdende kinetische Energie zunächst durch eine Verformung des Schließmechanismus sowie der Scharnierteile aufgenommen, und zwar in einem Ausmaß, welches dem Spiel der Bolzen 19 in den Verriegelungslaschen 23 bzw. der Riegel 33 in den Verriegelungsblöcken 36 entspricht. Sobald dieses Spiel überwunden ist, wird der Verriegelungsmechanismus wirksam und bildet eine zuverlässige Arretierung des Deckels, welche verhindert, daß sich Bruchstücke oder Splitter des Rotors mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 mm aus dem Sicherheitsbereich der Zentrifuge entfernen können.

Der Deckel kann grundsätzlich jede Form aufweisen z.B. kreisförmig, elliptisch, quadratisch, rechteckig oder auch allgemein polygonal ausgebildet sein.

In Abkehr von obigem Ausführungsprinzip besteht auch die Möglichkeit, die Aufnahme der Bolzen 19 in den Verriegelungslaschen 23 bzw. der Riegel 33 in den Verriegelungsblöcken 36 nahezu spielfrei auszugestalten.

Fig. 5 verdeutlicht lediglich beispielhaft den strukturellen Aufbau des Deckels einer Laborzentrifuge, insbesondere deren Anlenkung an dem Zentrifugengehäuse. So wird die Schwenkachse 6 durch ein Scharnier 40 gebildet, dessen einer Teil an dem Gehäuseteil 41 der Laborzentrifuge und dessen anderer Teil an dem Deckel befestigt ist.

Mit 42 ist eine, auf der Kreisplatte 11 angebrachte, global zylindrische Abdeckung bezeichnet, welche das System der Bolzen 19 einschließlich ihres zugeordneten, im zentralen Bereich der Kreisscheibe 11 angebrachten Antriebs überdeckt. Die Abdeckung 42 besteht demzufolge aus im peripheren Bereich der Kreisplatte 11 angeordneten, sich koaxial zu der Achse 2 erstreckenden zylindrischen Wandung 43, wobei der, durch die Wandung 43 und die Kreisplatte definierte Raum oberseitig durch eine weitere Kreisplatte 44 abgeschlossen wird. Der, durch die Abdeckung 42 umgrenzte Raum kann beispielsweise zur Aufnahme auch eines Stellmotors 26 (Fig. 2) benutzt werden.

Die Abdeckung 42 wird ihrerseits oberseitig von einer Befestigungsplatte 45 überdeckt, welche die Kreisplatte 44 in peripherer Richtung allseitig überragt und der unmittelbaren Anbringung des einen Teils des Scharniers 40 dient. Die Befestigungsplatte 45 steht mit der Abdeckung 42 in fester Verbindung.

Mit 46 ist ein, zum Erfassen eines Bolzens 19 bestimmtes Zugelement bezeichnet, welches in geeigneter Weise mit dem Bolzen 19 in dessen Schließstellung in Verbindung steht. Das Zugelement 46 ist an seinem, den Bolzen 19 abgekehrten Ende mit einer Rolle 47 versehen, deren Achse sich senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 5 erstreckt. Anstelle einer Rolle 47 kann auch ein festes Zylinderteil vorgesehen sein.

Die Rolle 47 ist zum Zusammenwirken mit einer Kurvenscheibe 48 bestimmt, die an dem Gehäuse der Laborzentrifuge um eine Achse 49 schwenkbar angebracht ist und deren Profilabschnitt 50 zum Hintergreifen der Rolle 47 bestimmt und ausgestaltet ist. Die Zeichnung zeigt die Kurvenscheibe 48 in der Öffnungsstellung. Man erkennt, daß über eine Drehung der Kurvenscheibe 48 in Richtung des Pfeiles 51 der Profilabschnitt 50 die Rolle 47 hintergreift, so daß über das Zugelement 46 eine Kraft in Richtung des Pfeiles 52 ausübbar ist, über welche der Dichtring 13 elastisch gespannt wird. Man erkennt ferner, daß die gesamten Schließ- und Dichtungskräfte ausschließlich aus dem Zusammenwirken des Scharniers 40 und des Schließsystems herrühren, welches in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch die Lochscheibe in Verbindung mit dem Zugelement 46 verkörpert ist.

Wesentlich ist bei der zeichnerischen Darstellung gemäß Fig. 5, daß der Schließmechanismus von dem Verriegelungsmechanismus konstruktiv und funktionell getrennt ist. Es kann somit der Verriegelungsmechanismus grundsätzlich unabhängig von dem Schließmechanismus betätigt werden.

In einer ersten Abwandlung des oben dargelegten Grundprinzips kann die Betätigung des Verriegelungsmechanismus an die des Schließmechanis-

mus auch mechanisch oder elektrisch gekoppelt sein.

In einer weiteren Abwandlung kann naturgemäß auch der Verriegelungsmechanismus gleichzeitig die Funktion des Schließmechanismus übernehmen. In diesem Fall werden durch den Verriegelungsmechanismus somit gleichzeitig die Schließ- und Dichtungskräfte aufgebracht.

Die Fig. 6 und 7 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel des Deckelbereichs an einer Laborzentrifuge, wobei Funktionselemente, die mit den zeichnerischen Darstellungen der Fig. 1 bis 3 übereinstimmen, auch entsprechend beziffert sind, so daß auf eine diesbezügliche wiederholte Beschreibung verzichtet werden kann.

So ist mit 54 ein die Öffnung 4 verschließender, zu der Achse 2 konzentrischer Deckel bezeichnet, der unterseitig, d.h. auf seiner, dem Gehäuseinnenraum zugekehrten Seite in gleicher Weise wie der Deckel 3 ausgebildet ist.

Der Deckel 54 trägt oberseitig eine Kreisscheibe 55, die im peripheren Bereich - und zwar in vorzugsweise gleichmäßiger Verteilung - mit einer Reihe von Verriegelungszungen 56 versehen ist, die in radialer Richtung über die Berandung der Öffnung 4 hinausragen.

Auf dem Abschlußprofil 12 des Gehäuses 1 befinden sich - in einer den Verriegelungszungen 56 entsprechenden Verteilung Verriegelungslaschen 57, von denen in Fig. 7 lediglich eine gezeigt ist. Die Verriegelungslaschen 57 sind einseitig offen und zum Übergreifen der Verriegelungszungen 57 bestimmt.

Die Kreisscheibe 55 ist gegenüber der Deckelkonstruktion um den Winkel 58 um die Achse 2 drehbar gelagert. Es bedeutet dies, daß die Kreisscheibe 55 zwischen zwei Grenzpositionen drehbar ist, nämlich einer ersten, die in der Zeichnung gemäß Fig. 6 dargestellt ist, in welcher die Verriegelungszungen 56 sich mit den Verriegelungslaschen 57 nicht im Eingriff befinden, der Deckel somit entriegelt ist und einer zweiten, in welcher die Verriegelungslaschen 56 mit den Verriegelungszungen 57 im Eingriff stehen, der Deckel somit verriegelt ist. Die Verriegelungszungen 56 weisen im Verhältnis zu den Verriegelungslaschen 57 in der Verriegelungsstellung ein gewisses Spiel auf. Die zum Verformen eines zeichnerisch in den Fig. 6 und 7 nicht dargestellten Dichtringes aufzuwendenden Dichtungskräfte werden durch den zeichnerisch ebenfalls nicht dargestellten Schließmechanismus aufgebracht, so daß die Betätigung des Verriegelungsmechanismus unabhängig und insbesondere unbehindert durch die, unter anderem zur Verformung der Dichtung erforderlichen Schließkräfte möglich ist.

Der Deckel 54 ist im übrigen in einer den Fig. 1 bis 3 entsprechenden Weise ausgebildet und an

dem Gehäuse 1 angelenkt.

Ersatzweise für diese Ausführungsform kann jedoch die Kreisscheibe 55 auch mit dem Deckel 54 in fester Verbindung stehen, so daß zur Verriegelung der Deckel 54 als Ganzes um die Achse 2 um den Winkel 58 drehbar ist, um zwischen der Verriegelungs- und der Entriegelungsstellung bewegt zu werden.

Patentansprüche

1. Gehäuse (1,29) für eine Zentrifuge, mit einem, einer Öffnung (4,30) zugeordneten, um eine Achse (6,32) zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung schwenkbar angelenkten, zum dichtenden Verschließen der Öffnung (4,30) bestimmten und ausgestalteten Deckel (3,31,54), dadurch gekennzeichnet,
 - daß entlang der gesamten Berandungen der Öffnung (4,30) sowie des Deckels (3,31,54) formschlüssig wirkende, zum Festlegen des Deckels in dessen Schließstellung bestimmte Verriegelungselemente angeordnet sind und
 - daß die Verriegelungselemente zwischen einer Verriegelungsstellung und einer Entriegelungsstellung bewegbar angeordnet sind.
2. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Verriegelungselemente über einen einheitlichen Antrieb (38) synchron betätigbar sind.
3. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb als motorischer Drehantrieb ausgestaltet ist.
4. Gehäuse (1,29) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen, von den Verriegelungselementen getrennten Schließmechanismus, der in Verbindung mit der Achse (6,32) zugeordneten Lagerungselementen zur spielfreien Festlegung des Deckels (3,31,54) in dessen Schließstellung bestimmt und ausgestaltet ist.
5. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungselemente (23) - in Richtung ihres Formschlusses gesehen - ein Spiel aufweisen.
6. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 4 oder 5, gekennzeichnet durch ein, zum Zusammenwirken mit dem Deckel (3,31,54) bestimmtes Dichtelement, wobei der Schließmechanismus in Verbindung mit den Lagerungselementen zur Aufbringung der erforderlichen Dichtkraft bestimmt

und ausgestaltet ist.

7. Gehäuse (1,29) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine kreisförmige (4), quadratische (30) oder allgemein polygonale Öffnung und einen dementsprechend gestalteten Deckel (3,31).
8. Gehäuse (1,29) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Verriegelungselemente jeweils aus einer Elementenpaarung Bolzen (19)/Verriegelungslasche (22,23) bestehen,
 - wobei der Bolzen (19) zwischen einer Verriegelungs- und einer Entriegelungsstellung geradlinig verschiebbar ist.
9. Gehäuse (1,29) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Verriegelungselemente jeweils aus einer Elementenpaarung Riegel (33)/Verriegelungsblock (36) bestehen,
 - wobei der Riegel (33) zwischen einer Verriegelungs- und einer Entriegelungsstellung schwenkbar ist.
10. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Steuerscheibe (14), die sowohl mit dem Antrieb als auch mit den Bolzen (19) in Verbindung steht und zur Umsetzung der Drehbewegung des Antriebs in eine Verschiebewegung der Bolzen (19) dient.
11. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Steuerscheibe nach Art einer Kurvenscheibe ausgestaltet ist, die um eine, sich senkrecht zur Ebene des Deckels (3) erstreckende Achse (2) drehbar auf dem Deckel angeordnet ist und
 - daß die Kurvenscheibe mit einer, der Anzahl der Bolzen (19) entsprechenden Anzahl untereinander gleicher Profildührungen versehen ist, durch welche eine Zwangsführung der Bolzen (19) gegeben ist.
12. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein Verzweigungsgetriebe zur Umsetzung der Drehbewegung des Antriebs (38) auf einen jeden Riegel (33), wobei das Verzweigungsgetriebe vorzugsweise als Zugmittel- oder Zahnstangengetriebe ausgebildet ist.

13. Gehäuse (1,29) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Verriegelungselemente jeweils aus der Elementenpaarung Verriegelungszunge (56)/Verriegelungslasche (57) bestehen, 5
 - daß die Verriegelungszungen (56) mit den Verriegelungslaschen (57) über eine Drehbewegung in Eingriff bringbar sind und 10
 - daß die Verriegelungslaschen (57) oder die Verriegelungszungen (56) auf einem gemeinsamen, zumindest zwischen zwei, dem Verriegelungs- und dem Entriegelungszustand entsprechenden Grenzpositionen drehbaren Träger angebracht sind. 15
14. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger als Kreisscheibe (55) ausgebildet ist, die vorzugsweise in die Struktur des Deckels (54) einbezogen ist. 20
15. Gehäuse (1,29) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger um eine Achse (2) drehbar ist, die durch den Mittelpunkt und senkrecht zur Ebene der Öffnung (4) verläuft. 25

30

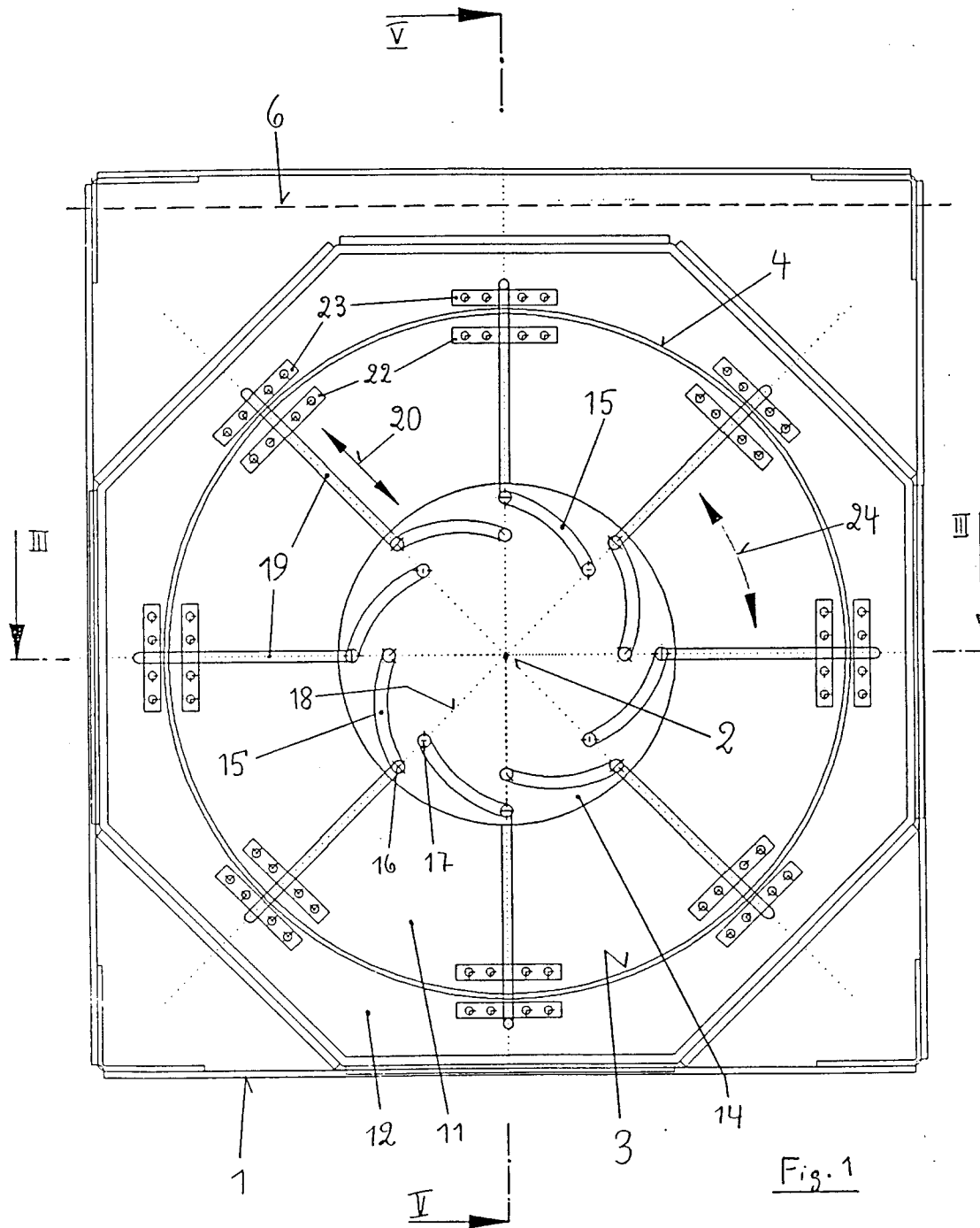
35

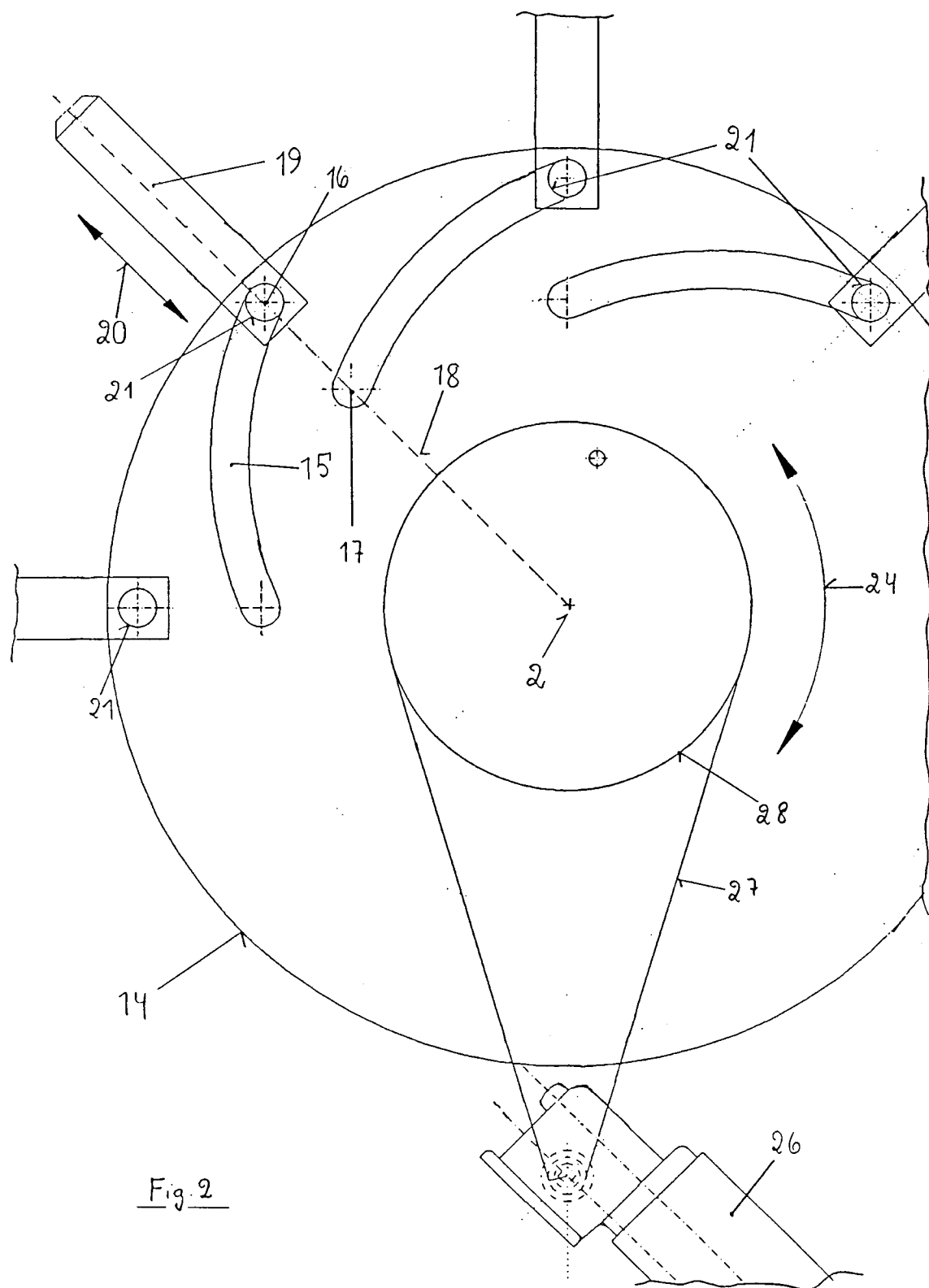
40

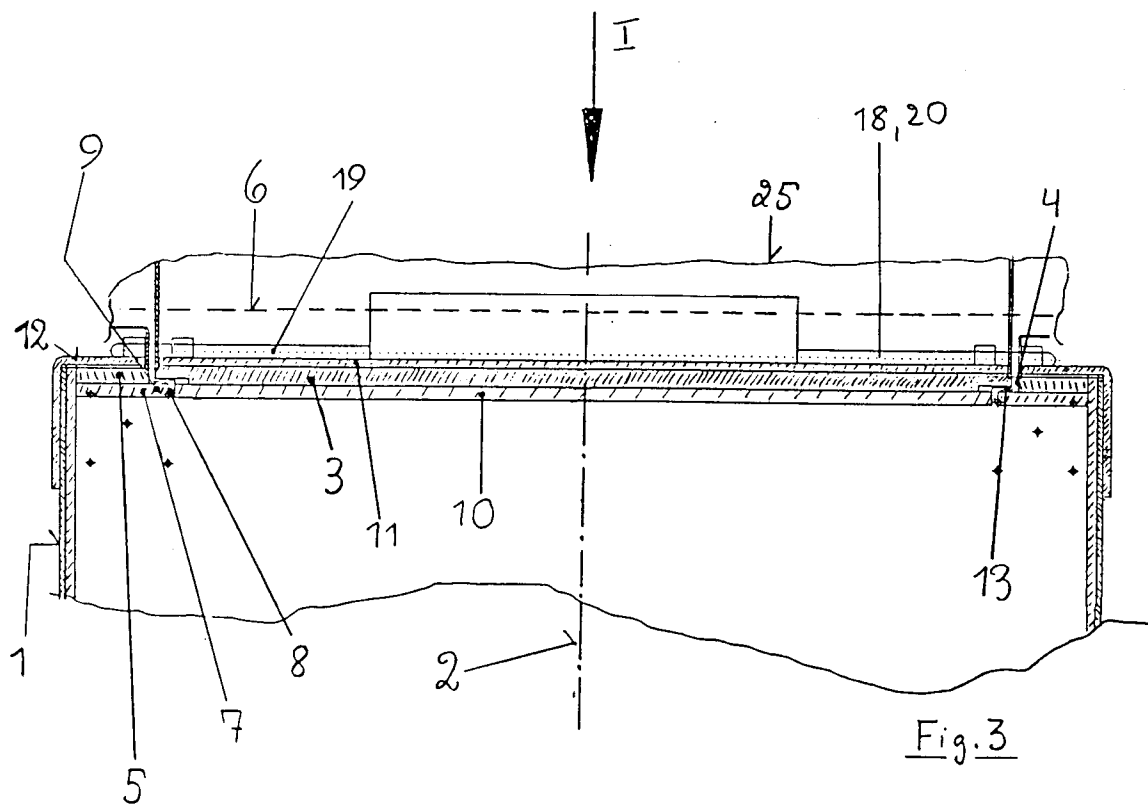
45

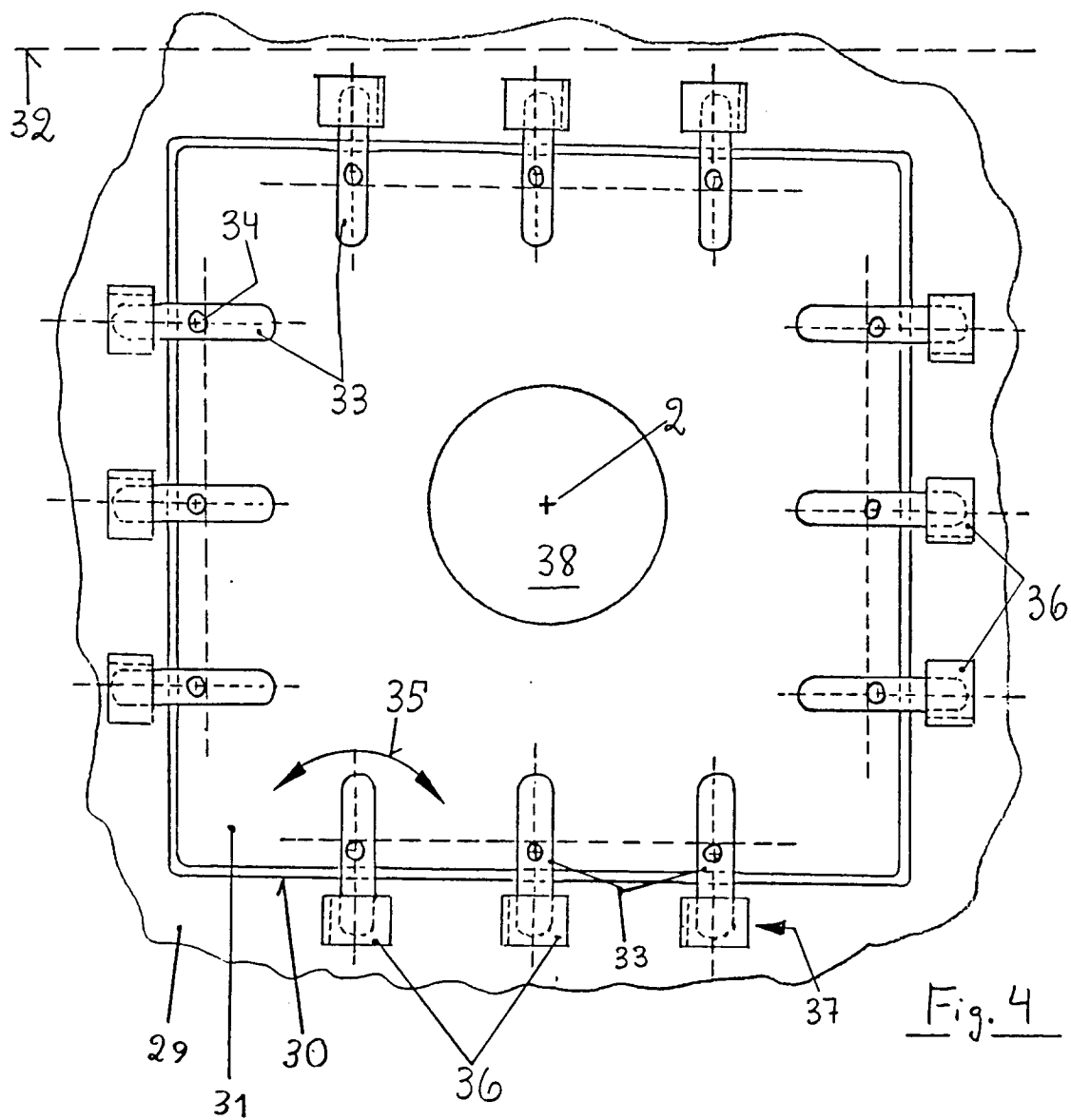
50

55









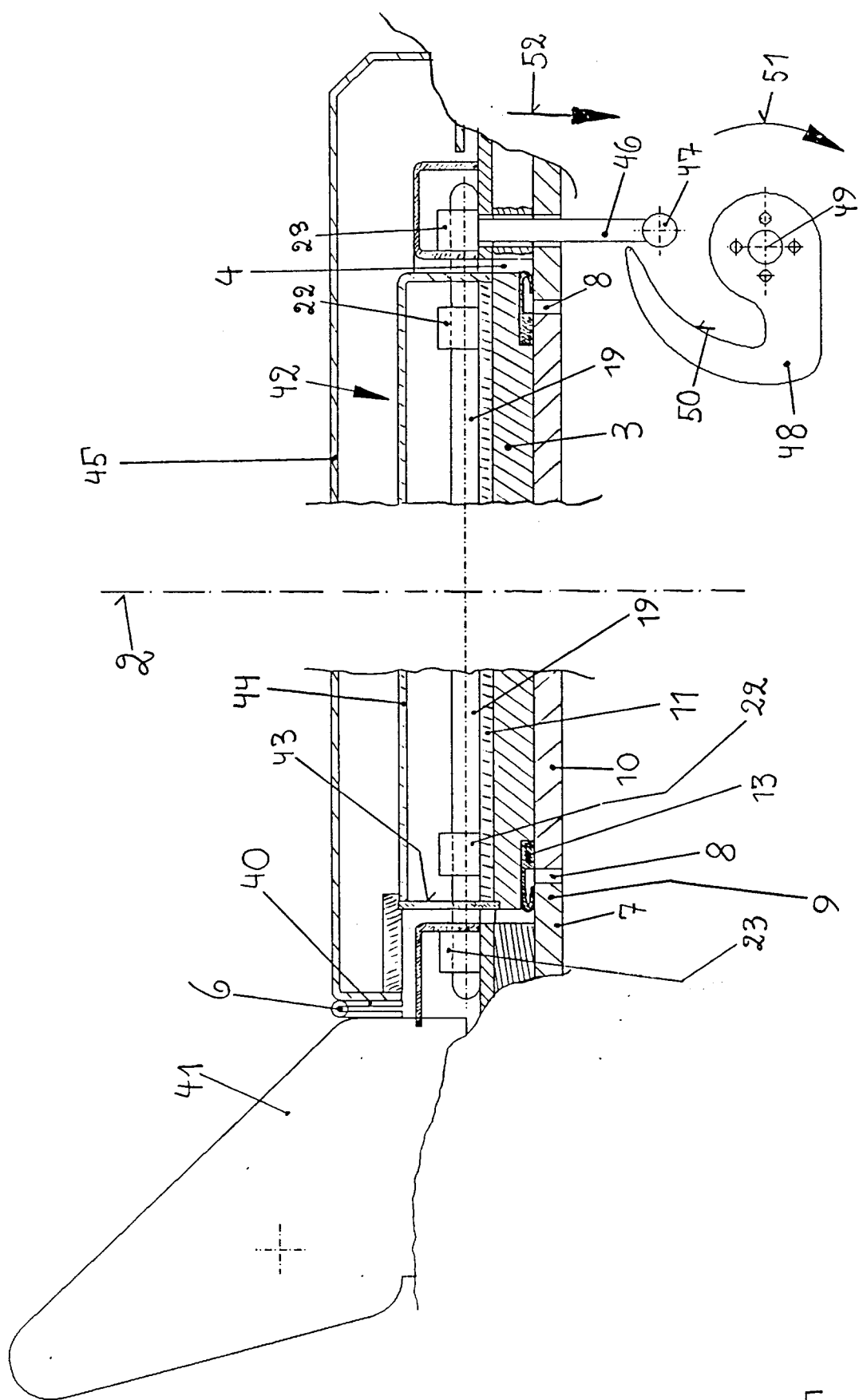
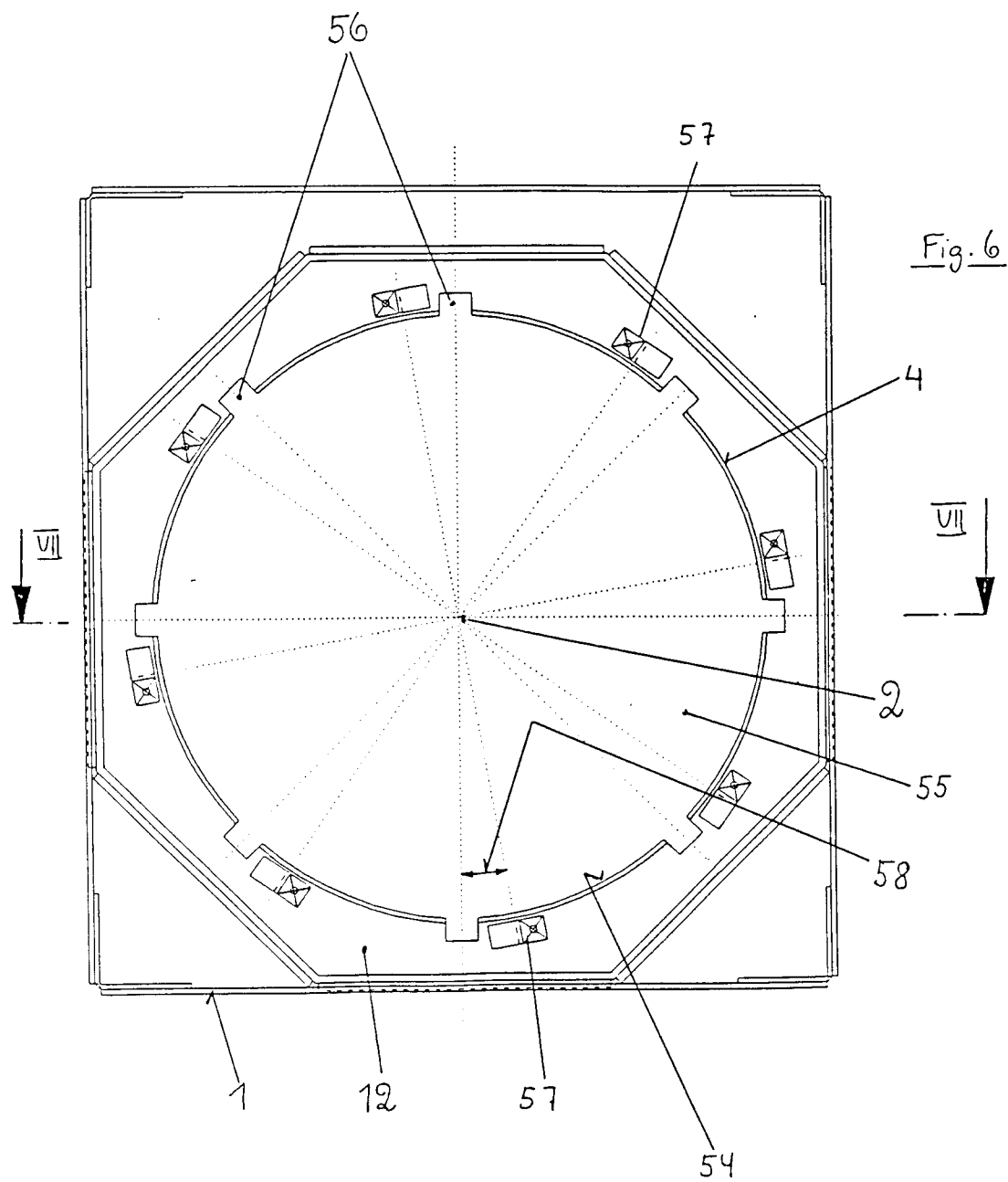
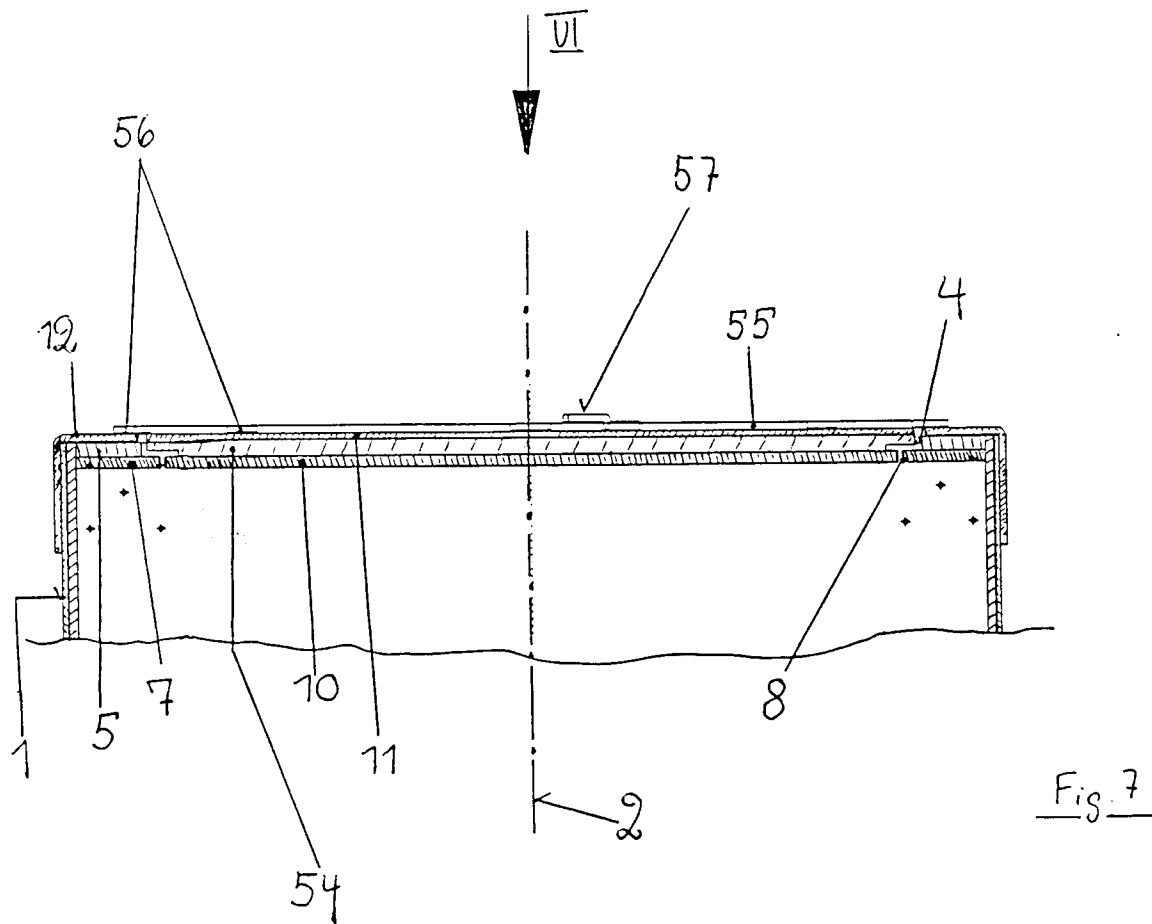


Fig. 5







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 1370

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-1 765 207 (J.M. COFFEE)	1,2,7,8,10,11	B04B7/02
Y	* das ganze Dokument *	13-15	
A	---	5	
X	FR-A-1 295 675 (J.A.N. ROUSSELET)	1,2,7,8	
Y	* das ganze Dokument *	9,12-15	

X	EP-A-0 154 983 (KRAUS-MAFFEI AG.)	1,2,7,9	
Y	* Ansprüche 1-3 *	13-15	

X	GB-A-377 578 (W. LAIDLAW & CY.)	1,4,6,7,9	
A	* Seite 1, Zeile 103 - Seite 2, Zeile 45; Abbildungen 1-3 *	5	

X	US-A-3 092 285 (B.G. COX)	1,7	
Y	* das ganze Dokument *	9,12-15	

Y	GB-A-929 534 (W.H. SCHLIEKER)	9,12	
	* Seite 3, Zeile 119 - Seite 4, Zeile 25; Abbildung 5 *		

Y	DE-A-3 407 787 (C. ENGELKE GMBH. & CO)	13-15	B04B F16J
	* Anspruch 1; Abbildung 1 *		

Y	US-A-3 653 533 (P. MORTENSEN)	13-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *		

A	DE-A-3 636 261 (APPARATE UND FILTERBAU SCHWETZINGEN GMBH.)	4	
	* Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23 FEBRUAR 1993	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	