



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**04.05.94 Patentblatt 94/18**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B04B 7/02**

②① Anmeldenummer : **91112293.5**

②② Anmeldetag : **23.07.91**

⑤④ **Deckelverriegelung für mittel- bis hochtourige Laborzentrifugen.**

③⑩ Priorität : **08.08.90 DE 4025134**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**12.02.92 Patentblatt 92/07**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**04.05.94 Patentblatt 94/18**

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 2 059 318**  
**DE-A- 3 227 939**  
**US-A- 4 345 713**

⑦③ Patentinhaber :  
**EPPENDORF-NETHELER-HINZ GMBH**  
**Barkhausenweg 1**  
**D-22339 Hamburg (DE)**

⑦② Erfinder : **Tscheu, Wolfgang, Dipl.-Ing.**  
**Schlesienstrasse 36**  
**W-2359 Henstedt-Ulzburg 2 (DE)**  
Erfinder : **Ruge, Sven, Dipl.-Ing.**  
**Windmuehlenweg 39**  
**W-2000 Hamburg 52 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Dipl.-Ing. H. Hauck, Dipl.-Ing. E.**  
**Graalfs, Dipl.-Ing. W. Wehnert, Dr.-Ing. W.**  
**Döring**  
**Neuer Wall 41**  
**D-20354 Hamburg (DE)**

**EP 0 470 428 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Deckelverriegelung für mittel- bis hochtourige Laborzentrifugen mit Gehäuse und Deckel, einem in axialer Richtung bewegbaren Riegel, der wenigstens einen Riegeleingriff mit einer Riegelöffnung am Deckel aufweist.

Solche Verriegelungen sind bekannt. Sie werden durch Relais hergestellt. Solche Relais sind von der Stromzuführung abhängig. Fällt letztere aus, kann sich die Verriegelung öffnen. Bei Einsatz eines Magneten kann eine Verriegelungsstellung auch bei Stromausfall aufrecht erhalten werden. Sie ist aber lösbar, wenn im Fall eines Schadens ein Stoß oder Schlag auf ein Element der Verriegelungseinrichtung trifft. Das ist besonders gravierend, wenn ein mit Magnetkraft arbeitendes Relais, insbesondere mit Federunterstützung wirksam ist. Dabei können dann Schwingungen auftreten, die eine Öffnung willkürlich zulassen.

Bekannt ist eine Verriegelungsvorrichtung nach der DE-A- 29 07 789 mit einem Drehriegel, welcher durch einen Handgriff oder einen entsprechenden Antrieb betätigbar ist. Dabei ist zum Verriegeln einer Platte der Durchtritt eines Achsenstiftes durch ein besonderes Loch im anderen Element vorgesehen, wobei der Achsenstift einen Kopf mit einem Querschnitt aufweist, welcher bei Verdrehung des Achsenstiftes die Hintergreifung hinter ein Widerlager herstellt. Dabei ist eine Handbetätigung mit einem Griffkopf gezeigt. In dieser bekannten Ausführung kann der Achsenstift nur in einer bestimmten Ausrichtung durch Schlitze in den Bereich der Verriegelungsmöglichkeiten gelangen. Das setzt aber voraus, daß der willkürlich einstellbare Achsenstift beim Schließen einer Verriegelung in eine entsprechende Ausrichtung gebracht worden ist. Hierbei ist die Verriegelung im übrigen rechtwinklig zu einer Platte vorgesehen, die praktisch als Deckel angeordnet ist. Diese bekannte Ausführung ist mangelhaft, weil eben Schläge, Erschütterungen oder Anschläge an Querzapfen zur Öffnung des Verschlusses führen können.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Deckel von Zentrifugen unter einer Federvorspannung steht, die bestrebt ist, den Deckel bei der Freigabe der Verriegelung zu öffnen. Dieses ist wichtig, weil im kommerziellen Einsatz von Laborzentrifugen eine schnelle Abfolge der jeweiligen Funktionseinstellungen von Bedeutung ist.

Aus der FR-A-2 524 346 ist eine Verriegelung mit einem Elektromagneten bekannt. Dabei ergibt sich deutlich, daß bei Stromausfall, selbst wenn eine Federkraft einen Elektromagneten in seiner Verriegelungsstellung hält, ein Ab- oder Rückspringen erfolgen könnte, falls ein Teil des zerstörten Rotors diesen Verriegelungsteil trifft.

Aus der DE-A-37 27 168 sind radial angeordnete Verriegelungszapfen mit einem Drehantrieb bekannt, dessen Drehung sich beispielsweise nur über 30 erstreckt, aber mittels Gestänge oder Eingriffseinrichtungen in diesem Bereich bereits bewirkt, daß mehrere radial nach außen gerichtete Riegel in ihre Eingriffsstellung gebracht werden. Diese bekannte Ausführung hat den Vorteil, daß dabei zugleich wegen des radial symmetrischen Aufbaus eine über den Umfang weitgehend gleiche Verriegelung stattfindet.

Hierbei ist nun zwar nicht ausgeschlossen, daß automatisch arbeitende Einrichtungen eingesetzt werden. Wesentlich ist aber für die bekannte Ausführung, daß ein nur um einen geringen Winkel einsetzbarer Drehantrieb zu betätigen ist, um nach außen verfahrbare Riegel einzusetzen. Das ist aber deshalb nachteilig, weil bei einer solchen gemeinsamen Betätigung im Falle eines Berstens des Rotors abgesprengte Teile auf ein Verriegelungselement treffen können, um dieses aus der allgemeinen Stellung zu werfen und damit einen Deckel einer Zentrifuge zu öffnen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Deckelverriegelung für mittel- und hochtourige Zentrifugen zu schaffen, die auch bei Ausfällen, sei es durch das Bersten des Zentrifugenrotors oder auch bei Ausfall von Strom zur Betätigung des Riegels, sicher in ihrer Verriegelungsstellung bleibt, auch wenn die Verriegelung selbst Stoß- oder Schlagbeanspruchungen ausgesetzt wird, wobei zugleich eine kleinbauende Lösung geschaffen werden soll.

Eine sogenannte mittel- oder hochtourige Zentrifuge arbeitet im Bereich von 15.000 g bis 50.000 g.

Es mag bekannt sein, einen Riegel mittels einer Spindel durch einen Elektromotor zu verschieben. Hierbei würde es sich aber um eine Verschiebungsbewegung handeln, in welcher ein Riegel in seiner bleibenden Ausrichtung nur axial verschoben würde. Eine solche Lösung wäre allenfalls denkbar.

Eine Riegelöffnung am Deckel kann dabei nach Art einer Oese ausgeführt sein, in welche man einfach einen Stift schiebt. Dazu ist als Antriebselement eben ein Elektromagnet oder ein Relais bekannt. Wenn bei Stromausfall und im Gefahrenzustand vom geborstenen Rotor ein Element als Schlag auftritt, wird bei einer solchen bekannten Ausführung die Verriegelung aufgehoben.

Dieses soll nach oben erwähnter Aufgabe eben gerade verhindert werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der axial verschiebbare Riegel drehbar gelagert, mit einem Drehantrieb und einer Vorschubanordnung versehen ist, welche einerseits einen fest in der Zentrifuge angeordneten Teil und andererseits eine Profilierung am Riegel hat, die miteinander in Eingriff sind und von denen einer der Teile eine schräg zur Achsrichtung des Riegels verlaufende Eingriffsfläche hat, und daß die wenigstens

eine Öffnung am Deckel einen Eintrittsschlitz zum Durchgang eines verjüngten Riegelabschnitts aufweist, an den sich ein verstärkter Riegelabschnitt entsprechend dem Durchmesser der Öffnung mit geringem Untermaß anschließt. Bevorzugt wird dabei der axial verschiebbare Riegel drehbar im Gehäuse gelagert.

5 Die drehbare Lagerung des Riegels in Verbindung mit einem Drehantrieb erbringt bei kleinstem Platzaufwand eine sichere Eingriffssituation, weil dabei die Axialbewegung des Riegels eine Mißausrichtung zu der wenigstens einen Riegelöffnung am Deckel ausschließt.

Besonders bevorzugt werden dabei natürlich mehr als ein, besonders auch mehr als zwei Riegeleingriffe. In diesem Zusammenhang ist die Lösung mit einem Drehantrieb, der mit großem Drehmoment arbeitet, besonders vorteilhaft.

10 Die beanspruchte Vorschubeinrichtung ist unabhängig vom Drehantrieb vorgesehen, welcher nur eine Bewegung einführen soll. Der Vorschub wird durch die spezielle Ausführung als Gewindeabschnitt mit Steigung in Axialrichtung in der einfachsten Lösung erreicht. Es handelt sich im einfachsten Falle um eine bajonettartige Führung, welche im Falle einer Betätigung einen Riegeleingriff herstellt.

15 Wichtig ist die axiale Bewegbarkeit des Riegels und dafür ist der Drehantrieb für die Deckelverriegelung vorgesehen.

Dieses Merkmal ist besonders wesentlich, weil im Vergleich mit den verschiedenen Ausführungen zwei Eingriffselemente zusammenwirken. Dabei wird bevorzugt, daß zwei oder mehr Öffnungen am Deckel und Verriegelungsabschnitte am Riegel angeordnet sind. Das öffnet einer Vervielfachung alle Möglichkeiten. Für 20 die in Axialrichtung bewegbare Lagerung des Riegels wird aber ein als Gewindeabschnitt mit Steigung in Axialrichtung ausgeführtes Eingriffs-Element bevorzugt.

Im Zusammenhang mit einem bajonettartigen Zusammenschluß wird auch nicht ausgeschlossen, daß ein Eingriffselement bestimmender Wandteil soweit erstreckt werden kann, daß eventuelle Ausfälle nicht mehr berücksichtigt werden müssen.

25 Wenn aber nun schon ein Gewindeabschnitt angesprochen ist, dann liegt eine Mindestausführung darin, daß sich der Gewindeabschnitt um wenigstens 25° in Umfangsrichtung des drehbaren Riegels erstreckt.

Eine solche Aufteilung ist schon wesentlich, vor allem aber wenn der sich in Umfangsrichtung erstreckende Wandteil nur eine vorspringende oder zurückgehende Profilierung aufweist. Dabei kann ein Gewindeabschnitt vorteilhaft mehrere Gänge haben.

30 Ausgehend davon, daß im Zusammenhang mit den vorliegenden Lösungen eine Vielzahl von Ausführungen denkbar ist, wird für die in den weiteren Ansprüchen geschilderte Ausführungsform jeweils eigene Originalität und Erfindungshöhe beansprucht, weil solche Ausführungen nicht nahegelegt sind.

Besonders bevorzugt wird aber dabei der Gewindeabschnitt, der sich am Riegel befindet, der als Spindel ausgeführt ist. Hierbei ist schon eine gewisse Begrenzung im Gewindeabschnitt gemäß einleitenden Ausführungen vorhanden. Der Gewindeabschnitt stellt gemäß obigen Erläuterungen eine Grundlage für den Normalantrieb dar.

40 Wenn der Deckel geschlossen wird und der Gewindestift in eine Spur, d.h. einen Gang in der Spindel, eintritt, wird zunächst offengelassen, daß der Gewindeabschnitt eine durchgehend gleiche Steigung hat, zusätzlich wird bevorzugt, daß der Gewindeabschnitt eine über seine Länge unterschiedliche Steigung hat, durch welche die Endaxialbewegung des Riegels schneller als die Anfangsaxialbewegung durchgeführt wird.

Hierin liegt schon eine besonders bedeutende Ausführungsform. Davon abgesehen liegt aber die besonders bevorzugte Ausführungsform darin, daß das Gewinde an dem Ende, welches der Eingriffsstellung des Riegels entspricht, einen im wesentlichen steigungsfreien Gang hat. Der steigungsfreie Gang bildet eine besonders feste Rückhaltung mit zusätzlicher Sicherung bei einem Notfall und Stoßbeanspruchungen am Riegel.

45 Die Erfindung beruht in verschiedener Ausführung vorzugsweise darauf, daß der Riegel selbst als Stange oder Gestänge ausgeführt, die oder das drehbar gelagert und in axialer Richtung verschiebbar ist. Diese Stange hat dabei verschiedene Längenabschnitte in verschiedener Gestaltung, insbesondere mit verschiedenen Durchmessern.

In dieser Gestaltung liegt eine vorteilhafte Ausführung darin, daß ein verstärkter Riegelabschnitt in Vorschubrichtung zum Eingriff in die Öffnung konisch ausgeführt ist. Dabei können die äußeren Wände einer Zentrifuge zur Bildung einer Führung herangezogen werden, um die axiale Verlagerbarkeit des Riegels in Verbindung mit dem Drehantrieb, insbesondere einem Getriebemotor oder ohne diesen sicherzustellen, aber eine Verdrehung des Drehantriebes, insbesondere Motors selbst auszuschließen.

55 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der das Drehmoment liefernde Getriebemotor mit hoher Untersetzung ausgeführt. Hierdurch ergibt sich ein hohes Drehmoment. Wenn der Riegel mit dem Drehantrieb an sich verbunden ist, dann besteht eine Verbindung auch in einer Vorgelege-Getriebekupplung, die jegliche Unter- oder Übersetzung zuläßt. Es kommt darauf an, daß der Riegel durch Verdrehung angetrieben wird, wobei vorbehalten bleibt, daß der Riegel in axialer Verlängerung der Welle des Getriebemotors angeordnet ist.

Einbezogen wird dabei, daß ein oben bekannter Motor fest mit dem Riegel verbunden und gegen Verdrehung gesichert, aber in Axialrichtung des Riegels beweglich im Gehäuse geführt ist.

Nicht ausgeschlossen wird aber auch eine Ausgestaltung, in welcher der Motor fest gelagert und mit dem Riegel mit einer Drehmomentskupplung verbunden ist, die eine Axialbewegung zwischen den Kupplungshälften zuläßt.

In der bevorzugten Ausgestaltung ist die zumindestens eine Öffnung am Deckel an einem vom Deckel ausgehenden Ansatz angeordnet, für welchen in der Eingriffsstellung seitliche Führungen in der Zentrifuge im Bereich des Riegels angeordnet sind. Dabei wird am Riegel, sowie er unbelastet ist, der Abschnitt mit herabgesetztem Querschnitt in der Eingriffsstellung gehalten.

Zweckmäßig sind am drehbar gelagerten Riegel zylindrische Führungsabschnitte vorgesehen, die in Führungsbuchsen am Gehäuse geführt sind. Das ist eine einfache Ausführung, die auch platzsparend ist, zumal dabei auch gleiche Mittel bzw. seitliche Führungsanschlüge für die am Deckel angeordneten Ansätze vorgesehen sein können.

Wenn oben Führungsabschnitte des zylindrischen und drehbaren Riegels angesprochen sind, versteht sich, daß zwecks einer praktischen Ausgestaltung ein Führungsabschnitt von einer Spindel gebildet wird.

Einbezogen in diese Ausführung, in welcher ein axial bewegbarer Riegel mit Antriebsmitteln bewegbar ist, die gegen eine Lockerung selbsthemmende Eigenschaften haben, daß zwei Endschalter mit einem Betätigungsanschlag am Riegel vorgesehen sind, wobei die Schalter schräg zur Riegelachse angeordnet sind und ihre entgegengesetzt liegenden Betätigungselemente jeweils in der Riegelachse angeordnet sind.

Solche Endschalter mögen üblich sein, ihre spezielle Anordnung ist aber im Sinne eines kleinen Aufbaus der Vorrichtung zweckmäßig. Hierbei wird auch ein Auslöseschalter einbezogen, der im Gehäuse angeordnet und durch Anschlag eines Ansatzes mit einer Öffnung bei geschlossenem Deckel betätigbar ist.

Auch wenn solche Ausgestaltungen im Notzustand und gegebenenfalls bei Stromausfall sicher sind, dann besteht eine Bedingung darin, daß eine Deckelverriegelung mittels Handbetätigung auflösbar sein soll.

Zu diesem Zweck wird bevorzugt, daß ein Ende des Riegels mit einer Eingriffsprofilierung, insbesondere einem Schlitz für ein Werkzeug vorgesehen und in Verlängerung des Riegels eine Wandöffnung in dem Gehäuse der Zentrifuge zur Einführung eines Betätigungsinstruments, insbesondere eines Schraubenziehers, angeordnet ist.

Wenn sich in einer Ausführung ein Eingriff dieser Art am freien Ende des drehbar gelagerten Riegels, insbesondere an dem Ende mit dem axialen Vortriebsteil, insbesondere einer Spindel auch mit unterschiedlicher Steigung über ihre Länge befindet, liegt eine besonders bevorzugte Ausgestaltung darin, daß die Eingriffsprofile an der Motorwelle des Riegel-Antriebsmotores angeordnet sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Zentrifuge in formaler Ausführung mit eingezeichneten Funktionsteilen zur Erläuterung der weiteren Ausgestaltungen;

Fig. 2a 2b eine Draufsicht in Teildarstellung mit der Riegel-Anordnung in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab;

Fig. 3a 3b eine im Maßstab der Fig. 2 entsprechende Seitenansicht einer solchen Ausgestaltung mit ausgebrochenen Teilen bzw. auch in Teildarstellung;

Fig. 4 eine Einzeldarstellung eines Ansatzes, wie er beispielsweise in den Figuren 2 und 3 verwendet wird, jedoch rechtwinklig zu seiner Fächenerstreckung gesehen;

Fig. 5 eine Teilansicht des Riegels mit dem Gewindeabschnitt in besonderer Ausgestaltung in Seitenansicht.

Fig. 2a und 2b sowie 3a und 3b sind seitlich zueinander ergänzend zusammenzusetzen.

In allen Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen beschrieben.

In Fig. 1 ist eine Laborzentrifuge 1 mit einem Gehäuse dargestellt. Dieses Gehäuse 2 hat in seiner Deckplatte ein Scharnier 3 für einen aufklappbaren Deckel 4. Dieser deckt einen Raum 5 mit besonderer Wandstärke als Berstschutz ab. Innerhalb des Raumes 5 ist ein Rotor 6 für eine Laborzentrifuge mit allen Teilen gelagert.

Dieser Rotor 6 wird in dem Raum 5 einerseits durch die Wandteile und den Boden des Raumes und andererseits durch den Deckel 4 abgedeckt.

Es kommt im vorliegenden Fall darauf an, den Deckel 4 zu verriegeln, und zwar auch gegen die Kraft einer Feder 7, welche im Inneren des Raumes 5 angeordnet und bestrebt ist, den Deckel zu öffnen. Eine entsprechende Feder kann im Scharnier 3 angeordnet sein.

Maßgeblich ist, daß mit Abstand vom oder gegenüberliegend zum Scharnier 3 eine Deckelverriegelung 9 vorgesehen ist, wie sie im folgenden noch näher beschrieben ist.

Aus den Fig. 2 und 3 ist der Deckel 4 erkennbar. Dabei ist ersichtlich, daß am Deckel nach unten gerichtete Ansätze 10, 11 angeordnet sind. Für die Ansätze 10, 11 am Deckel 4 sind im Gehäuse 2 Führungsöffnungen 47, 48 angeordnet, welche insbesondere den Bereich 2 der Öffnung 15 zusammenhalten, damit sich der Ansatz bei Riegeleingriff und Belastung nicht spreizen kann.

Diese Ansätze, die beispielsweise mittels Schrauben 12, 13 am Deckel befestigt sind, haben in Seitenansicht gemäß Fig. 4 zwar eine stegartige Fläche 14, aber an ihrem unteren Ende eine kreisförmige Öffnung 15, die nun wieder ihrerseits nach unten durch einen Schlitz 16 offen bzw. zugänglich ist.

Hierbei handelt es sich um die beiden Elemente 10, 11, die am Deckel 4 angeordnet sind.

Innerhalb des Gehäuses der Laborzentrifuge ist gemäß Fig. 2 und 3 ein Riegel 17 geführt. Dieser Riegel ist als Stange oder Gestänge ausgeführt. Dieser Riegel 17 hat verschiedene Abschnitte über seine Länge. Er ist mittels zylindrischer Abschnitte 18, 19 in zylindrische Führungsöffnungen 20, 21 in Bauteilen bzw. Führungsbuchsen 22, 23 geführt, die im Gehäuse der Laborzentrifuge gelagert sind. Der Abschnitt 19 ist beispielsweise ein Zylinder, der mit einem geringen Untermaß in der Führungsöffnung 21 gelagert ist. Der Abschnitt 18 ist entsprechend in der Führungsöffnung 20 geführt, so daß dadurch der Riegel 17 als Stange in seiner Axialrichtung beweglich ist. Der Abschnitt 18 ist aber in besonderer Weise mit einer sich in Umfang und radialer Richtung erstreckenden Eingriffsfläche 24 ausgeführt, in welche ein Gewindestift bzw. Vorsprung 25 am Bauteil 22 eingreift, der im Gehäuse angeordnet ist, genauso wie die anderen Bauteile 22, 23, die praktisch Führungsklötze mit den Führungsöffnungen 20, 21 sind.

Ein solcher Eingriff bildet ein Vortriebsselement für die Stange oder das Gestänge, welches den Riegel 17 bildet. Eine solche Stange oder ein Gestänge ist an seinem vom Abschnitt 18 abgekehrten Ende durch eine Kupplung 26 mit einem Getriebemotor 27 verbunden, der ein Untersetzungsgetriebe hat. Ein solcher Motor 27 ist in seitlichen Führungen 28, 29 drehfest, aber axial verschiebbar gelagert.

In der gezeigten vorteilhaften Ausgestaltung steht die Abtriebswelle 30 in axialer Ausrichtung mit dem Riegel 17 in Verbindung, der als drehbare Stange ausgeführt ist.

Diese Stange hat neben den Abschnitten 19 und 20, die zur Führung in den Führungsöffnungen 20, 21 der Bauteile 22, 23 angeordnet sind, die Abschnitte 31, 32 mit so stark herabgesetztem Querschnitt, daß dieser Abschnitt durch den Schlitz 16 (Fig. 4) in die Öffnung 15 in den Ansätzen 10, 11 am Deckel eingreifen kann.

In Fig. 3 der gezeigten Stellung kann der Deckel 4 zugeklappt sein, wobei die Ansätze 10, 11 mit ihren Schlitz über die verjüngten Abschnitte 31, 32 des Riegels 17 greifen. Gleichzeitig wird damit aber ein Schalter 33 betätigt, der sofort die Bewegung des Motors 27 zum Vortrieb des Riegels 17 einschaltet.

Der Vortrieb ergibt sich aus der Zusammenwirkung des Vorsprungs 25 mit der Eingriffsfläche 24. Dadurch treten die Konusse 34, 35 an dem Riegel 17 oder der diesbezüglichen Stange in der Öffnung 15 (Fig. 4) auf und erfüllen dabei aufgrund ihrer Konizität noch gewisse Ausrichtungsfunktionen.

Am Ende der Koni 34, 35 treten zylindrische Verriegelungsabschnitte 36, 37 in die Öffnungen 15 und halten damit den Deckel 4 fest. Die zylindrischen Verriegelungsabschnitte 36, 37 haben einen Durchmesser, der mit ganz geringem Spiel in die Öffnungen paßt, von denen eine in Fig. 4 mit 15 bezeichnet ist.

Die Eingriffsfläche 24 ist in Form einer Spindel 45 ausgeführt, die damit zugleich den Abschnitt 18 bildet. Bei dieser Bewegung kann sich der Motor 27 in seiner Lagerung axial mitbewegen.

Wenn ein solcher Motor 27 axial festgelegt ist, ist bei 26 eine axialverschiebbliche Kupplung angeordnet, die eine Drehmomentübertragung auch bei axialer Änderung des Eingriffes zuläßt.

Am Riegel 17 bzw. an einer solchen Stange ist ein Schalterbetätigungsmittel 38 als Verdickung angeordnet. Es arbeitet in Abhängigkeit von der Einstellung des Gestänges mit dem einen 39 oder anderen 40 Betätigungsglied zweier Endschalter 41, 42 zusammen, die schräg zur Achse des Riegels 17 so angeordnet sind, daß die Betätigungsglieder 39, 40 in der Linie des Riegels 17 liegen. Dadurch kann das Schalterbetätigungsmittel 38 jeweils mit dem einen oder anderen Betätigungsglied 39, 40 zur Schaltung des Motors 27 in Eingriff kommen. Der Abstand zwischen den Betätigungsgliedern 39, 40 ist so bemessen, daß immer eine Ausschaltung erfolgt, wenn entweder die verjüngten Abschnitte 31, 32 ihren Bereich der Ansätze 10, 11 oder aber die Verriegelungsabschnitte 36, 37 in den Öffnungen der Ansätze 10, 11 angeordnet sind, wobei eine solche Öffnung mit 15 in Fig. 4 gezeichnet ist.

Die Eingriffsfläche 24, die durchaus auch mit einem Bruchteil in Umfangsrichtung bei geringfügiger Steigung in Form eines Bajonett-Verschlusses ausgeführt sein kann, ist in der gezeichneten Darstellung als Gewindeabschnitt in Form einer Spindel 45 gezeigt.

In Fig. 5 ist erkennbar, daß eine Spindel 51 über ihre Länge Gangabschnitte 52, 43 mit verschiedener Steigung hat, wobei dann am Ende zur sicheren Verriegelung noch ein im wesentlichen steigungsfreier Gang 44 angeordnet ist. Die Gangabschnitte 52, 43 bilden die Eingriffsfläche 46.

Aus Fig. 2 a ist ersichtlich, daß am Ende des Riegels 17 in diesem Falle in der Stirnfläche der dort ange-

5 ordneten Spindel eine Profilierung 49 beispielsweise als Schlitz angeordnet ist. In Axialrichtung des Riegels 17 befindet sich dann in der Wand des Gehäuses 2 der Laborzentrifuge eine Wandöffnung 50 zur Durchführung eines Werkzeugs. Diese Wandöffnung ist verschließbar. Durch sie kann ein Handwerkszeug zum Eingriff in die Profilierung 49 eingeführt werden, um bei Stromausfall eine Handbetätigung durchzuführen.

## Patentansprüche

- 10 1. Deckelverriegelung für mittel- bis hochtourige Laborzentrifugen mit Gehäuse und Deckel, einem in axialer Richtung bewegbaren Riegel, der mindestens einen Riegeleingriff mit einer Riegelöffnung am Deckel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der axial verschiebbare Riegel (17) drehbar gelagert, mit einem Drehantrieb und einer Vorschubanordnung versehen ist, welche einerseits einen fest in der Zentrifuge angeordneten Teil und andererseits eine Profilierung am Riegel (17) hat, die miteinander in Eingriff sind und von denen einer der Teile eine schräg zur Achsrichtung des Riegels (17) verlaufende Eingriffsfläche (24, 46) hat, und daß die mindestens eine Öffnung (15) am Deckel (4) einen Eintrittsschlitz (Schlitz 16) zum Durchgang eines verjüngten Riegelabschnitts aufweist, an den sich ein verstärkter Riegelabschnitt entsprechend dem Durchmesser der Öffnung (15) mit geringem Untermaß anschließt.
- 15 2. Deckelverriegelung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehr als ein, besonders auch mehr als zwei Riegeleingriffe.
3. Deckelverriegelung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubanordnung als Gewindeabschnitt mit Steigung in Axialrichtung ausgeführt ist.
- 25 4. Deckelverriegelung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubanordnung als bajonettartige Führung vorgesehen ist.
5. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Öffnungen (15) am Deckel (4) und Verriegelungsabschnitte (36, 37) am Riegel (17) angeordnet sind.
- 30 6. Deckelverriegelung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Gewindeabschnitt um wenigstens 30° in Umfangsrichtung des drehbaren Riegels (17) erstreckt.
7. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gewindeabschnitt mehrere Gänge hat.
- 35 8. Deckelverriegelung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeabschnitt, der sich am Riegel (17) befindet als Spindel (45, 51) ausgeführt ist.
- 40 9. Deckelverriegelung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der als Spindel (45, 51) ausgeführte Gewindeabschnitt eine über seine Länge unterschiedliche Steigung hat.
10. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde an dem Ende, welches der Eingriffsstellung des Riegels (17) entspricht, einen im wesentlichen steigungsfreien Gang (44) hat.
- 45 11. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein verstärkter Riegelabschnitt (Verriegelungsabschnitte 36, 37) in Vorschubrichtung zum Eingriff in die Öffnung (15) konisch (Konusse 34, 35) ausgeführt ist.
- 50 12. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb ein Getriebemotor (27) mit hoher Untersetzung ist.
13. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegel (17) in axialer Verlängerung der Welle des Getriebemotors (27) angeordnet ist.
- 55 14. Deckelverriegelung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Getriebemotor (27) fest mit dem Riegel (17) verbunden und gegen Verdrehung gesichert, aber in Axialrichtung des Riegels (17) beweglich im Gehäuse (2) geführt ist.

15. Deckelverriegelung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Getriebemotor (27) fest gelagert und mit dem Riegel (17) mit einer Drehmomentskupplung (Kupplung 26) verbunden ist, die eine Axialbewegung zwischen den Kupplungshälften zuläßt.
16. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindestens eine Öffnung (15) am Deckel (4) an einem vom Deckel (4) ausgehenden Ansatz (10, 11) angeordnet ist, für welchen in der Eingriffsstellung seitliche Führungen (Führungsöffnungen 47, 48) in der Zentrifuge im Bereich des Riegels (17) angeordnet sind.
17. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß am drehbar gelagerten Riegel (17) zylindrische Führungsabschnitte (18, 19) vorgesehen, die in Führungsbuchsen (22, 23) am Gehäuse (2) geführt sind.
18. Deckelverriegelung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Führungsabschnitt (18) von der Spindel (45) gebildet ist.
19. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Endschalter (41, 42) und ein Betätigungsanschlag (Schalterbetätigungsmittel 38) am Riegel (17) vorgesehen sind, wobei die Schalter (41, 42) schräg zur Riegelachse angeordnet sind und ihre entgegengesetzt liegenden Betätigungsglieder (39, 40) jeweils in der Riegelachse angeordnet sind.
20. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, gekennzeichnet durch einen Auslöseschalter (Schalter 33), der im Gehäuse (2) angeordnet ist, durch Anschlag eines Ansatzes (11) mit einer Öffnung (15) bei geschlossenem Deckel (4) betätigbar ist.
21. Deckelverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch eine Handbetätigungsverrichtung zur Lösung der Deckelverriegelung mit einer Eingriffsprofilierung (Profilierung 49), insbesondere einem Schlitz am Ende des Riegels (17) und einer verschließbaren Wandöffnung (50) im Gehäuse (2) zur Einführung eines Betätigungsinstrumentes.
22. Deckelverriegelung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffsprofilierung (Profilierung 49) an der Welle des Riegel-Antriebmotors angeordnet ist.

## Claims

1. A mechanism for locking a cover to a housing of a medium or high speed laboratory centrifuge, including a locking member having an axis and being axially moveable into locking engagement with at least one locking hole of the cover, characterized in that said locking member (17) is mounted in said housing (2) so as to be rotatable by a rotary drive (27) and includes an advancing mechanism comprising first means (25) fixed with respect to said housing (2) and second means (24) on said locking member (17), said first and second means being in engagement with each other and one of said first and second means comprising an engagement surface (24, 46) inclined with respect to the axis of said locking member (17), and in that said locking member (17) includes at least one portion (31; 32) of reduced cross-section and at least one adjacent locking portion (36; 37) of increased cross-section, said portion of reduced cross-section being adapted to move transversely through an entry slot (16) opening into said locking hole (15), and said locking portion (36; 37) of increased cross-section being adapted to be received in said locking hole (15) for locking engagement therewith.
2. The locking mechanism of claim 1, wherein said locking member (17) is adapted to be in locking engagement with said cover (4) at more than one, in particular more than two locations.
3. The locking mechanism of claim 1, wherein said engagement surface of said advancing mechanism comprises a threaded portion having an axial pitch.
4. The locking mechanism of claim 1, wherein said advancing mechanism comprises a bayonet type drive connection between said first and second means.
5. The locking mechanism of claim 2, wherein two more locking holes (15) are provided on the cover (4) and

two or more locking portions (36, 37) are provided on the locking member (17).

- 5 6. The locking mechanism of claim 3, wherein said threaded portion extends for at least 30° in the circumferential direction of said rotatable locking member (17).
7. The locking mechanism of claim 3 wherein said threaded portion has a plurality of threads.
- 10 8. The locking mechanism of claim 7, wherein said threaded portion is provided on said locking member (17) and comprises a spindle (45, 51).
9. The locking mechanism of claim 8, wherein said spindle (45, 51) has portions of different pitches along its length.
- 15 10. The locking mechanism of claim 9, wherein said threaded portion has a thread (44) of zero pitch at one end to define to a locking position of the locking member (17).
- 20 11. The locking mechanism of claim 1, wherein the locking member (17) includes a tapered portion (34; 35) adjacent said locking portion (36; 37) so as to facilitate entry of said locking portion (36; 37) into said locking hole (15).
- 25 12. The locking mechanism of claim 1, wherein said rotary drive comprises a gear motor (27) providing a substantial speed reduction.
- 30 13. The locking mechanism of claim 12, wherein said locking member (17) is axially aligned with an output shaft of said gear motor (27).
- 35 14. The locking mechanism of claim 12, wherein said gear motor (27) is fixedly connected to said locking member (17) and is mounted in said housing (2) so as to be axially moveable with said locking member (17).
- 40 15. The locking mechanism of claim 12, wherein said gear motor (27) is stationary with respect to said housing (2) and is connected to said locking member (17) by a torque clutch (26) including a pair of clutch halves axially moveable with respect to each other.
- 45 16. The locking mechanism of claim 1, wherein said at least one locking hole (15) is provided on a lug (10, 11) extending from the cover (4), said casing (2) including lateral guides (47, 48) for receiving said lug (10; 11) when said locking member (17) is in locking engagement with the cover (4).
- 50 17. The locking mechanism of claim 1, wherein said locking member (17) includes cylindrical guide portions (18, 19) adapted to be guidingly received in guide sleeves (22, 23) provided on said housing (2).
- 55 18. The locking mechanism of claims 8 and 17, wherein one (18) of said guide portions comprises said spindle (45).
19. The locking mechanism of claim 1, wherein a pair of limit switches (41, 42) and a switch control member (38) are provided on said casing and said locking member (17), respectively, and said limit switches (41, 42) have axes inclined to the axis of the locking member (17) and include actuating members (39, 40) disposed in a plane intersecting the axis of the locking member.
20. The locking mechanism of claim 1 including a trip switch (33) provided in said housing (2) and adapted to be operated by a portion (11) of the cover (4) when the cover is moved to its closed position.
21. The locking mechanism of claim 1 including manual means for releasing the locking mechanism, said manual means comprising profiled means (49) on one end of the locking member (17) or on a shaft of said rotary drive of the locking member (17), and a closeable access opening (50) in a wall of said housing (2) allowing to move a manual tool into engagement with said profiled means.
22. The locking mechanism of claim 21, wherein the profiled means (49) are provided on the shaft of the motor for the locking member.

## Revendications

- 5       1. Dispositif de verrouillage de couvercle pour des centrifugeuses de laboratoire tournant à des vitesses moyennes ou élevées et pourvues d'un carter et d'un couvercle, ce dispositif comportant un verrou mobile dans sa direction axiale, qui présente au moins une prise de verrouillage avec une ouverture de verrou prévue sur le couvercle, caractérisé en ce que le verrou (17), qui peut coulisser axialement, est monté tournant, en ce qu'il est équipé d'un entraînement en rotation et d'un dispositif d'avance qui comprend,
   
10       d'un côté, une partie montée de façon fixe dans la centrifugeuse et, de l'autre côté, une partie profilée du verrou (17), qui font prise l'une avec l'autre, étant entendu que l'une de ces parties comporte une surface de contact (24, 46) dirigée obliquement par rapport à la direction de l'axe du verrou (17), et en ce que le ou les ouvertures (15), présentent, sur le couvercle (4), une rainure d'entrée (fente 16) pour laisser passer une partie plus étroite du verrou, à laquelle se raccorde une partie plus épaisse du verrou, laquelle est d'une dimension légèrement inférieure à celle du diamètre de l'ouverture (15).
   
15       2. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 1, caractérisé par plus d'une prise de verrouillage, et en particulier par plus de deux.
   
3. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif
   
20       d'avance est exécuté sous la forme d'une partie filetée comportant une pente dans la direction axiale.
   
4. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'avance est prévu sous la forme d'un guidage à baïonnette.
   
25       5. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que deux ouvertures (15), ou plus, sont disposées sur le couvercle (4) et que des parties servant au verrouillage (36, 37) sont disposées sur le verrou (17).
   
6. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la partie filetée s'étend sur au moins 30° dans le sens périphérique du verrou (17).
   
30       7. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une partie filetée présente plusieurs filets.
   
8. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la partie filetée
   
35       située sur le verrou (17) est réalisée sous la forme d'une broche (45, 51).
   
9. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la partie filetée réalisée sous la forme d'une broche (45, 51) présente, sur sa longueur, une pente différente.
   
40       10. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 8 ou la revendication 9, caractérisé en ce que le filetage, à l'extrémité qui correspond à la position d'engagement du verrou (17), présente un filet (44) essentiellement sans pente.
   
11. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé
   
45       en ce qu'une partie plus épaisse du verrou (parties de verrouillage 36, 37) est exécutée conique (cônes 34, 35) dans la direction d'avance pour s'engager dans l'ouverture (15).
   
12. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'entraînement en rotation est un moto-réducteur (27) comportant un rapport de transmission élevé.
   
50       13. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le verrou (17) est disposé dans le prolongement axial de l'arbre du moto-réducteur (27).
   
14. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 12 ou la revendication 13, caractérisé en
   
55       ce que le moto-réducteur (27) est lié de façon fixe au verrou (17) et est immobilisé en rotation, mais est guidé dans le carter (2) de façon à pouvoir se déplacer dans la direction axiale du verrou (17).
   
15. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 12 ou la revendication 13, caractérisé en ce que le moto-réducteur (27) est monté fixe et est relié au verrou (17) avec un accouplement transmettant

le couple (accouplement 26), qui permet un déplacement axial entre les moitiés de l'accouplement.

- 5 16. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'au moins une ouverture (15), est disposée sur le couvercle (4), sur une pièce rapportée (10, 11) partant du couvercle (4), pièce rapportée pour laquelle, dans la position d'engagement des guidages latéraux (ouvertures de guidage 47, 48), dans la centrifugeuse sont disposés dans la zone du verrou (17).
- 10 17. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que, sur le verrou (17) monté tournant, sont prévues des parties cylindriques de guidage (18, 19), qui sont guidées dans des douilles de guidage (22, 23) sur le carter (2).
- 15 18. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 17, caractérisé en ce qu'une partie de guidage (18) est formée par la broche (45).
- 20 19. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que deux interrupteurs fin-de-course (41, 42) et une butée d'actionnement (moyens 38 d'actionnement d'interrupteurs) sont prévus sur le verrou (17), les interrupteurs (41, 42) étant disposés obliquement par rapport à l'axe du verrou et leurs organes d'actionnement antagonistes (39, 40) étant chacun disposés suivant l'axe du verrou.
- 25 20. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé par un interrupteur de déclenchement (interrupteur 33), qui est disposé dans le carter (2) et qui peut être actionné par venue en butée d'une pièce rapportée (11) comportant une ouverture (15), quand le couvercle (4) est fermé.
- 30 21. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 20, caractérisé par un dispositif manoeuvrable manuellement servant à libérer le verrouillage du couvercle, comportant une partie profilée d'engagement (partie profilée 49), en particulier une fente à l'extrémité du verrou (17) et une ouverture obturable (50) dans la paroi du carter (2), permettant d'introduire un instrument d'actionnement.
- 35 22. Dispositif de verrouillage de couvercle suivant la revendication 21, caractérisé en ce que la partie profilée d'engagement (partie profilée 49) est disposée sur l'arbre du moteur d'entraînement du verrou.

35

40

45

50

55

FIG. 1

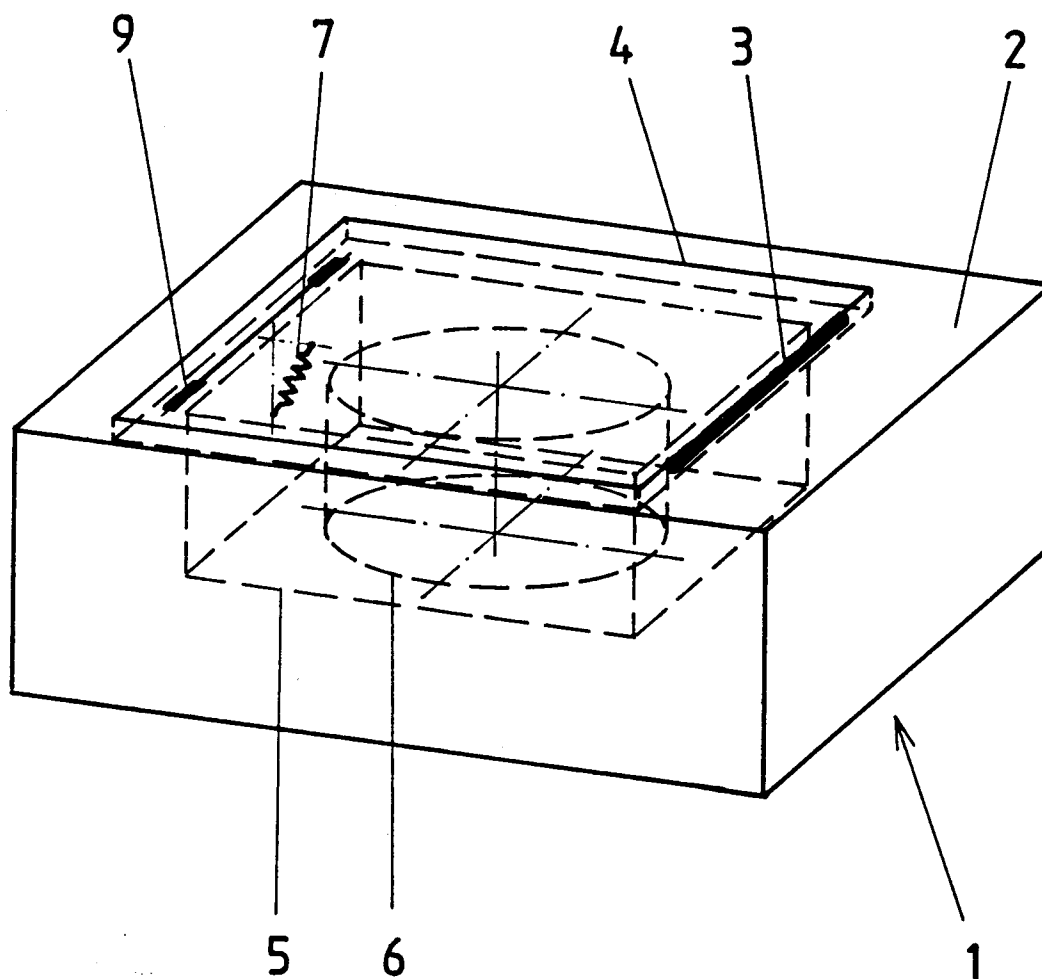


FIG. 2a

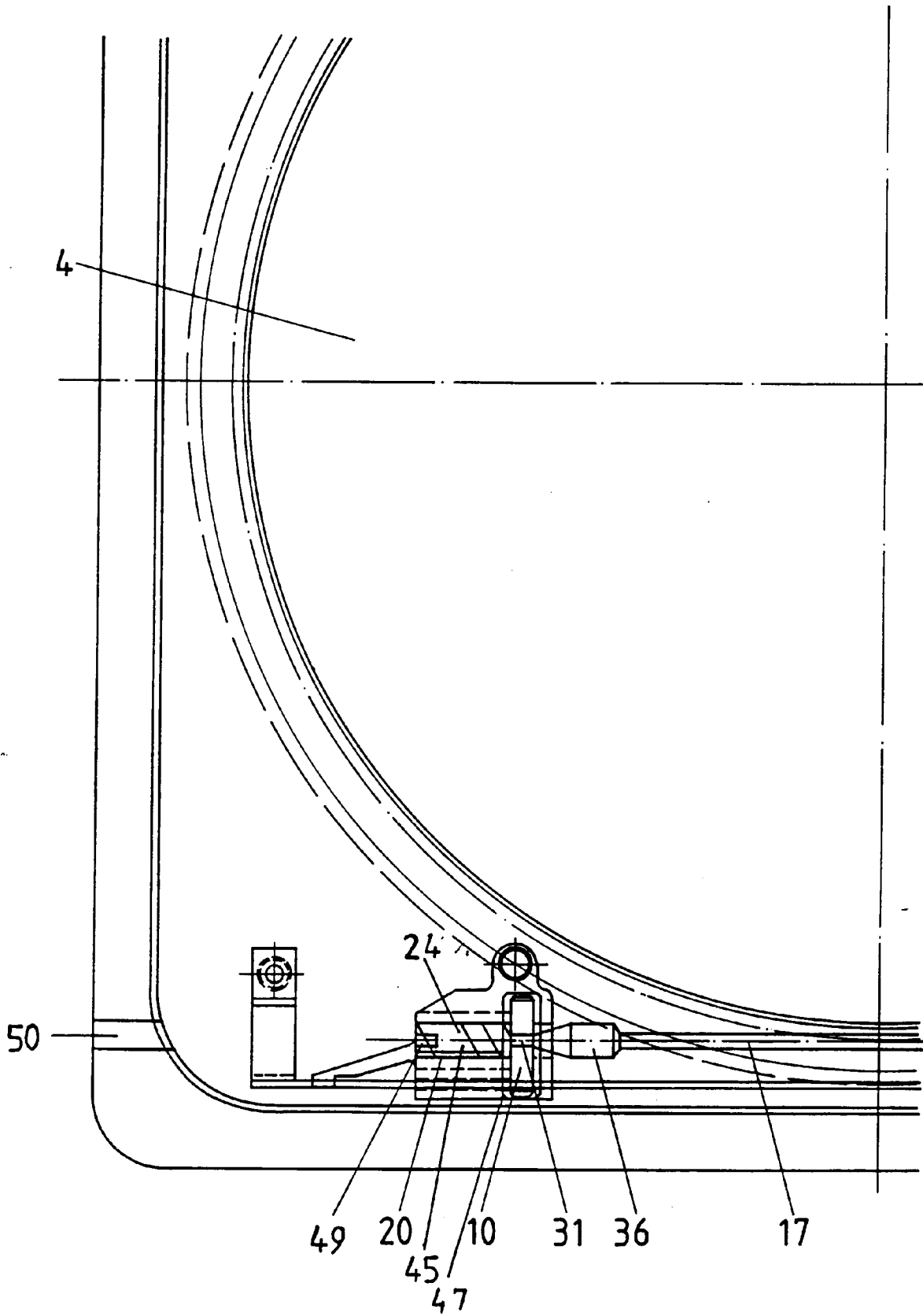


FIG. 2 b

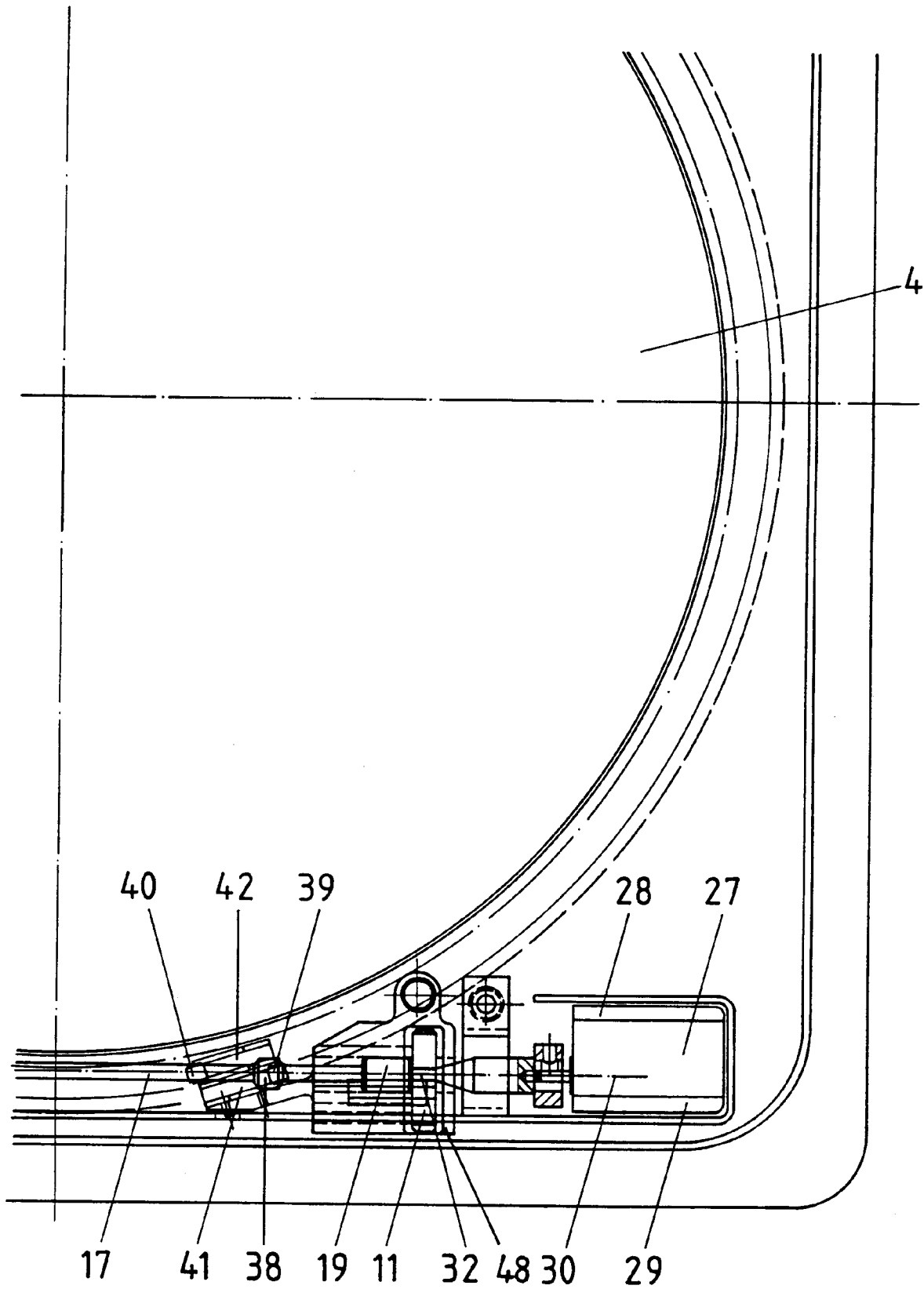


FIG. 3a

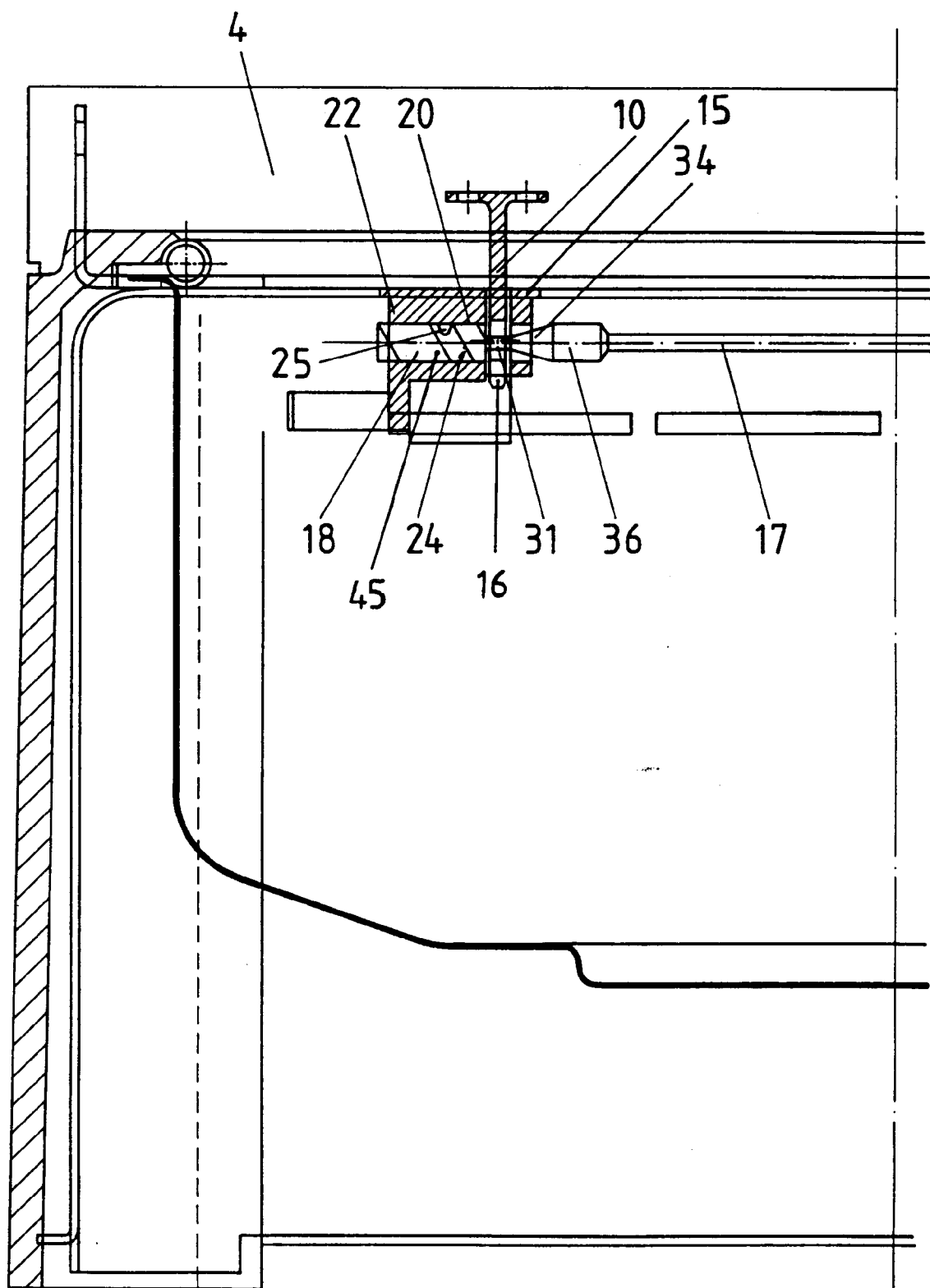


FIG. 3b

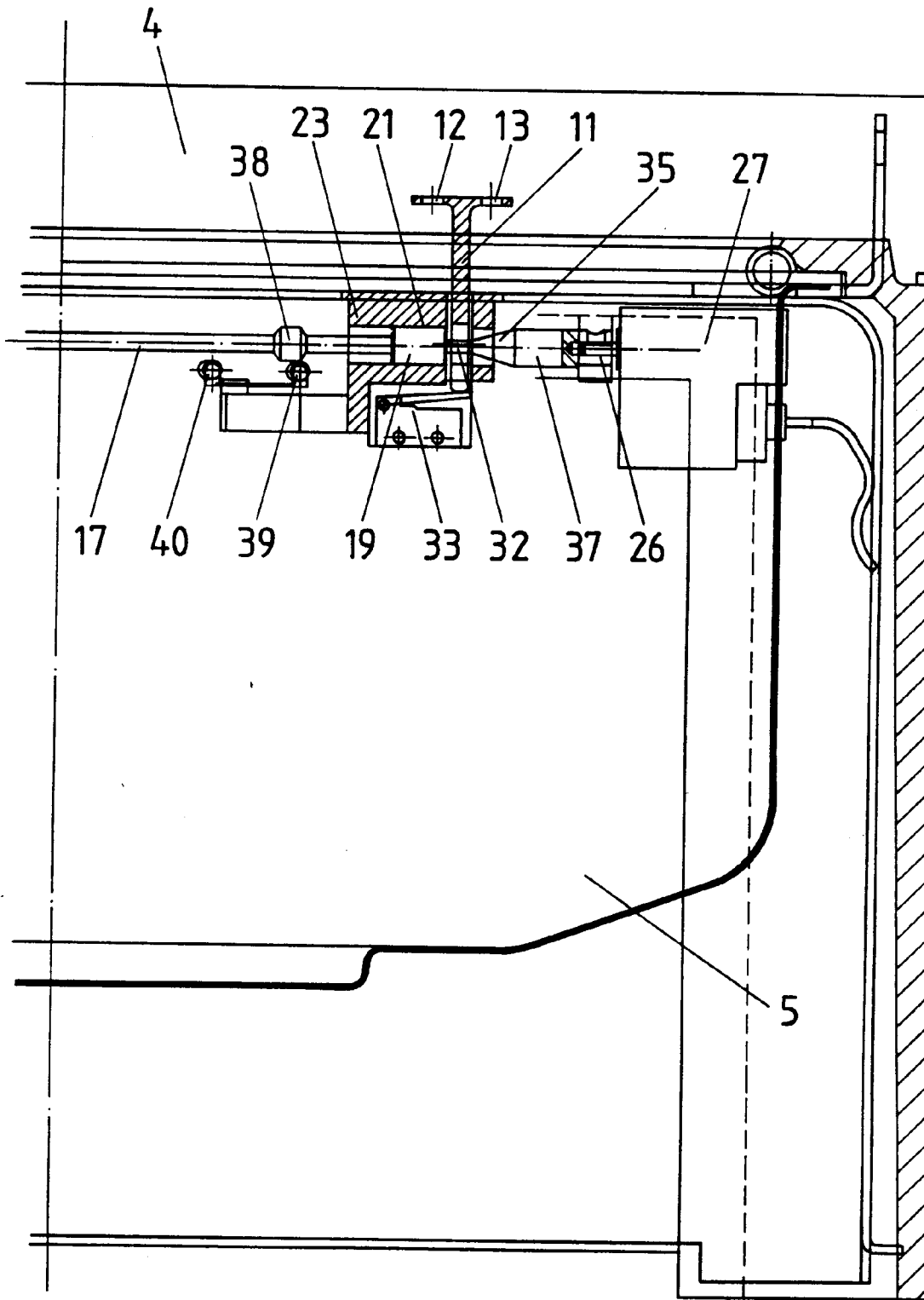


FIG. 4

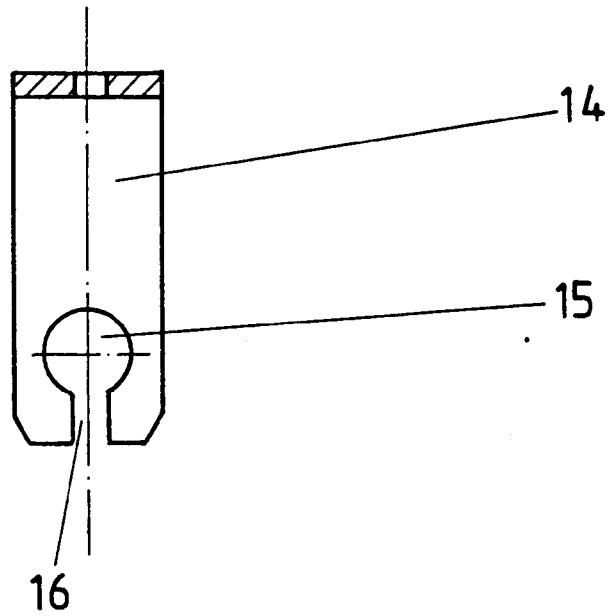


FIG. 5

