



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 933 133 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2002 Patentblatt 2002/19

(51) Int Cl.7: **B04B 5/04**

(21) Anmeldenummer: **99101930.8**

(22) Anmeldetag: **29.01.1999**

(54) **Zentrifuge und Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids von der Separationseinheit einer Zentrifuge zu einer ortsfesten Anschlussstelle**

Centrifuge and conduit for supplying and/or removing at least one fluid from the separation unit of a centrifuge to a fixed connection site

Centrifugeuse et conduite d'alimentation et/ou d'évacuation d'au moins un fluide d'une unité de séparation d'une centrifugeuse vers un site de connexion fixe

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **30.01.1998 DE 19803534**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(73) Patentinhaber: **Fresenius AG**
61352 Bad Homburg v.d.H. (DE)

(72) Erfinder: **Scherer, Thomas**
66916 Breitenbach (DE)

(74) Vertreter: **Luderschmidt, Schüler & Partner GbR**
Patentanwälte,
John-F.-Kennedy-Strasse 4
65189 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-93/12887 **US-A- 4 114 802**
US-A- 4 439 178

EP 0 933 133 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge, insbesondere eine gleitdichtungsfreie Durchflußzentrifuge zum Zentrifugieren biologischer Fluide und eine Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids von der Separationseinheit einer derartigen Zentrifuge zu einer ortsfesten Anschlußstelle.

[0002] Es sind Zentrifugen bekannt, bei denen das biologische Fluid im Durchfluß zentrifugiert wird. Über eine Leitung wird das Fluid der rotierenden Zentrifugenkammer zugeführt bzw. aus der Kammer abgeführt. Wegen der Relativbewegung von Zentrifugenkammer und ortsfester Anschlußstelle der Leitung erweist sich jedoch die Leitungsführung als problematisch. Um ein Verdrillen der Leitung zu vermeiden, finden bei herkömmlichen Durchflußzentrifugen an den Anschlußstellen rotierende Dichtungen Verwendung. Derartige Durchflußzentrifugen erlauben zwar eine hohe Drehzahl, nachteilig ist aber, daß die Drehkupplungen zu Abrieb, Undichtigkeiten und damit zu Verletzungen und Kontaminationen von in dem Fluid enthaltenen Komponenten führen können.

[0003] Eine gleitdichtungsfreie Durchflußzentrifuge ist aus der DE-A-32 42 541 bekannt. Die Leitung wird bei der gleitdichtungsfreien Zentrifuge von einer ortsfesten Anschlußstelle in einer Schleife um die Zentrifugenkammer herumgeführt. Hierzu ist die Leitung mit einem Drehrahmen verbunden, der gegenüber der Zentrifugenkammer mit halber Drehzahl rotiert. Eine derartige Durchflußzentrifuge ist beispielsweise auch aus der DE-A-42 20 232 bekannt.

[0004] Bei den gleitdichtungsfreien Durchflußzentrifugen ist die Leitung relativ großen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt, die mit zunehmender Drehzahl stark ansteigen. Unter dem Einfluß der Zentrifugalkräfte bildet die Leitung eine nach außen ausladende Schleife, wodurch an der ortsfesten Anschlußstelle und dem Anschluß an die Separationseinheit hohe Wechselbiegebelastungen auftreten. Der steile Eintritts- und Austrittswinkel an den Anschlußstellen führt zu einer zusätzlichen Reibung zwischen den Anschlußadaptern und der Leitung, was wiederum einen erhöhten Abrieb zur Folge hat. Die Wechselbiegebelastungen und der Abrieb sind die Faktoren, die die Lebensdauer der Leitung bzw. die maximale Drehzahl der Zentrifuge beschränken.

[0005] Es sind gleitdichtungsfreie Durchflußzentrifugen bekannt, bei denen zur Abstützung der Leitung Lager Verwendung finden. Die WO95/17261 beschreibt eine Durchflußzentrifuge, deren Zentrifugenschlauch mit einem Rollenlager abgestützt ist. Das Rollenlager, das aus einer inneren und äußeren Lagerschale mit den Wälzkörpern besteht, ist Bestandteil der Leitung. Zwar bietet das Rollenlager den Vorteil einer geringen Lagerreibung, nachteilig ist jedoch die aufwendige Herstellung und damit der relativ hohe Preis. Dies ist insofern besonders nachteilig, als die Zentrifugenleitung ein Ein-

malartikel ist, der nach dem Gebrauch verworfen wird.

[0006] Die EP-A-0 112 990 beschreibt eine Durchflußzentrifuge, deren Zentrifugenschlauch zwischen der ortsfesten Anschlußstelle und dem Anschluß der Separationseinheit mit zwei Gleitlagern abgestützt ist. Die Gleitlager weisen jeweils eine innere und eine äußere Lagerschale mit einer zylindrischen Lauffläche auf, die Bestandteil des Zentrifugenschlauchs sind, weshalb der Schlauch relativ aufwendig in der Herstellung ist. Die Gleitfläche ist groß, wodurch hoher Abrieb und Hitze erzeugt wird. Desweiteren zeigt die Lageranordnung keine ausreichende axiale Abstützung, die ein Herausgleiten der Buchse aus der Hülse verhindert.

[0007] Die WO 93/12887 beschreibt eine Zentrifuge, auf deren Zentrifugenleitung zwei Gleitbuchsen sitzen. Die Gleitbuchsen rotieren in Lagerschalen des Rahmens. Gleitbuchsen und Lagerschalen weisen jeweils zwei schräg zueinander gestellte Gleitflächen auf, wobei die Gleitbuchse einschnappend in die Lagerschale eingesetzt ist. Mit den V-förmigen Gleitflächen sind die Gleitbuchsen an den Lagerschalen in axialer und radialer Richtung gesichert. Nachteilig ist, daß die einschnappende Festlegung der Gleitbuchse in der Lagerschale mit einer verhältnismäßig großen Lagerreibung bei der Rotation der Gleitbuchse in der Lagerschale verbunden ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zentrifuge zu schaffen, deren Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids verhältnismäßig geringen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist und trotzdem als Einmalartikel einfach und kostengünstig hergestellt werden kann. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0009] Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids von bzw. zu der Separationseinheit einer Zentrifuge bereitzustellen, die einfach und kostengünstig in der Herstellung ist und einen Betrieb der Zentrifuge mit hohen Drehzahlen bei verhältnismäßig geringen mechanischen Beanspruchungen der Leitung erlaubt. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im Patentanspruch 8 angegebenen Merkmalen.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Zentrifuge sitzt auf der Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids eine Gleitbuchse mit einer sich aufweitenden, vorzugsweise kegelförmigen Gleitfläche, während eine Lagerschale mit einer sich ebenfalls aufweitenden Gleitfläche an dem Drehrahmen der Zentrifuge befestigt ist. Dabei ist die Lagerschale vorzugsweise geöffnet, um ein einfaches Einlegen der Buchse zu gewährleisten. Vorteilhafterweise weist die Lageranordnung eine Einrastmöglichkeit auf, wobei eine längsseitige, schlitzförmige Öffnung der Lagerschale geringfügig schmaler ist, als der Durchmesser der Buchse. Aber auch andere übliche Einlegemechanismen sind denkbar und von der Erfindung umfaßt.

[0011] Da die Leitung nur die Gleitbuchse umfaßt, ist

deren Herstellung einfach und kostengünstig. Die Gleitbuchse kann als separates Bauteil, vorzugsweise als Spritzgießteil, ausgebildet sein, das auf die Leitung aufgeschoben und mit der Leitung drehfest verbunden, beispielsweise verschweißt oder verklebt, ist. Alternativ kann die Gleitbuchse auch mit der Leitung einstückig sein.

[0012] Die Gleitbuchse und die Lagerschale weisen jeweils einen zylindrischen Abschnitt auf, der sich an deren Gleitfläche anschließt. Die zylindrischen Abschnitte von Gleitbuchsen und Lagerschalen stellen keine Lauffläche dar, sondern dienen nur der zusätzlichen Zentrierung bzw. Justierung der Leitung. Durch die Eigenspannung der Leitung wird die Gleitfläche der Gleitbuchse auf die Gleitfläche der Lagerschale gedrückt, wobei die zylindrischen Abschnitte von Gleitbuchse und Lagerschale nicht belastet werden. Vorteilhafterweise sind die Gleitflächen derart ausgestaltet, daß nur eine sehr kleine kreislinienförmige Auflagefläche entsteht.

[0013] Unter einer Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids wird in diesem Zusammenhang nicht nur ein Schlauch mit einem oder mehreren Lumen, sondern auch eine Anordnung von mehreren einlumigen Schläuchen verstanden.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Gleitbuchse aus einem Material, das eine geringere Härte als das Material hat, aus dem die Lagerschale besteht. Dies hat den Vorteil, daß die Dauerfestigkeit der nicht austauschbaren Lagerschale sichergestellt ist. Der Verschleiß der Gleitbuchse ist hingegen insofern nicht nachteilig, als diese Bestandteil der zum einmaligen Gebrauch bestimmten Leitung ist.

[0015] Mit dem aus der Gleitbuchse und Lagerschale bestehenden Lagere werden die auf die Leitung wirkenden Zentrifugalkräfte auf den Drehrahmen übertragen, wodurch die Leitung entlastet wird. Die sich berührenden Teile der Gleitfläche der Lagerschale und des Gleitlagers sind dabei so klein, daß wenig Hitze, geringer Abrieb und geringe Geräuschentwicklung entsteht. Die Erweiterung der Gleitfläche und ein umlaufender Ansatz sorgen dabei für eine exakte Zentrierung und einen genauen Rundlauf der Leitung. Dadurch ist eine Erhöhung der Zentrifugendrehzahl möglich, und ein Herausgleiten der Buchse aus der Lagerschale wird verhindert. Es erfolgt weiterhin eine drehzahlabhängige Anpressung der Gleitbuchse in der Lagerschale bei geringstmöglichen Reibungsverlusten.

[0016] Die Gleitbuchse besteht vorzugsweise aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyacetal-Kunststoff (POM) oder Teflon, d.h. einem Material mit einer geringeren Abriebfestigkeit, während die Lagerschale vorzugsweise aus Metall, insbesondere Stahl, d.h. einem Material mit einer höheren Abriebfestigkeit besteht. Von Vorteil sind insbesondere Materialien mit einem geringen Reibungskoeffizienten. Die Gleitfläche von Lagerschale und Gleitbuchse sind vorzugsweise derart bearbeitet, daß möglichst geringe Reibungsverluste auftreten.

[0017] Um die auf der Leitung sitzende Gleitbuchse in die Lagerschale einlegen zu können, ist die Lagerschale vorteilhafterweise an einer Stelle geschlitzt. In die seitliche Öffnung wird der zylindrische Abschnitt der Gleitbuchse eingeführt, und die Gleitfläche der Gleitbuchse wird dann auf die Gleitfläche der Lagerschale aufgelegt. Damit ist die Gleitbuchse in der Lagerschale zentriert.

[0018] In der Praxis hat sich gezeigt, daß die Leitung insbesondere während des Anlaufens der Zentrifuge aus der Lagerschale herauspringen kann. Der zylindrische Abschnitt der Gleitbuchse weist daher vorteilhafterweise einen umlaufenden Ansatz auf, der ein Herauspringen der Leitung wirkungsvoll verhindert.

[0019] Das Gleitlager zur Abstützung der Leitung ist zweckmäßig seitlich an dem rotierenden Drehrahmen der Zentrifuge angeordnet, der die Separationseinheit trägt, so daß die Leitung in einem Bogen seitlich um die Separationseinheit zu der ortsfesten Anschlußstelle geführt werden kann. Wenn sich das Gleitlager etwa auf der Höhe befindet, in der die Separationseinheit angeordnet ist, d.h. im Bereich des unteren Drittels der von der Separationseinheit zu der ortsfesten Anschlußstelle verlaufenden Leitung, wird die Leitung ausreichend abgestützt. Weitere Gleitlager sind dann zur Abstützung der Leitung nicht mehr erforderlich.

[0020] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels einer gleitdichtungsfreien Durchflußzentrifuge zum Zentrifugieren von einem biologischen Fluid, insbesondere Blut,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Leitungsabschnitts der in die Zentrifuge einzulegenden Schlauchleitung mit einer Gleitbuchse,

Fig. 3 die Lagerschale zum Einlegen der Gleitbuchse der Schlauchleitung in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 die Lagerschale von Fig. 3 in der Ansicht aus der Richtung des Pfeils IV,

Fig. 5 die in die Lagerschale eingesetzte Gleitbuchse der Schlauchleitung und

Fig. 6 die Gleitflächen der Lagerschale und der Gleitbuchse, wobei die Auflagefläche kreislinienförmig ist.

[0022] Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze einer gleitdichtungsfreien Durchflußzentrifuge zum Zentrifugieren eines biologischen Fluids, insbesondere Blut, die in ihrem Aufbau und ihrer Funktion der Zentrifuge entspricht, die

in der DE 32 42 541 A1 beschrieben ist. Die Durchflußzentrifuge weist einen Drehrahmen 1 mit einer unteren 1a und einer oberen Tragplatte 1b sowie zwei Seitenteilen 1c, 1d auf. Der Drehrahmen 1 ist an einem ortsfesten Gestell 2 um eine vertikale Achse 3 drehbar gelagert und wird von einer in Fig. 1 nicht dargestellten Antriebseinheit mit einer Drehzahl n_1 angetrieben. An der oberen Tragplatte 1b des Drehrahmens 1 ist um die Rotationsachse des Rahmens drehbar eine Separationseinheit 4 in Form einer zylindrischen Kammer gelagert. Die Separationskammer wird mit einer nicht dargestellten Antriebseinheit in der gleichen Drehrichtung wie der Drehrahmen, aber mit doppelter Drehzahl $n_2 = 2 n_1$ angetrieben. Die Separationseinheit kann an der Ober- oder Unterseite der Tragplatte befestigt sein.

[0023] Von einer ortsfesten Anschlußstelle 5 des Zentrifugengestells 1 ist eine flexible Leitung 6, in der eine oder mehrere Schläuche zum Zuführen und Abführen des Blutes bzw. der Blutbestandteile in die Zentrifugenkammer 4 bzw. aus der Kammer zusammengefaßt sind, um die Zentrifugenkammer 4 herumgeführt und an der Unterseite der Kammer angeschlossen. Ein Verdrillen der Leitung wird dadurch vermieden, daß die Leitung 6 mit der halben Drehzahl wie die Zentrifugenkammer um diese herumgeführt wird.

[0024] Die Leitung 6 ist Bestandteil eines Disposables, das neben der Zentrifugenkammer 4 noch Beutel zum Sammeln der durch die Zentrifugation separierten Blutkomponenten umfassen kann. Das Disposable wird in die Zentrifuge eingelegt und nach dem Gebrauch verworfen. Derartige Schlauchanordnungen gehören zum Stand der Technik, so daß sich hier eine weitere Erläuterung erübrigt. Ein mehrere Sammelbeutel umfassendes Disposable ist beispielsweise in der DE-A-28 45 364 und DE-A-28 45 399 beschrieben.

[0025] Um die mechanische Beanspruchung der als Multilumenschlauch ausgebildeten Leitung infolge der Zentrifugalkräfte zu verringern, ist diese an dem Drehrahmen 1 mit einem Lager 7 abgestützt. Das in Fig. 1 nur andeutungsweise dargestellte Lager ist an einem seitlichen Arm 8 an der oberen Tragplatte 1b des Drehrahmens 1 befestigt. Nachfolgend wird das Lager unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 5 im einzelnen beschrieben.

[0026] Das Lager weist eine auf der Schlauchleitung sitzende Gleitbuchse und eine Lagerschale auf, die an dem Drehrahmen 1 befestigt ist.

[0027] Fig. 2 zeigt den Abschnitt, der einen oder mehrere Schläuche 6a,6b umfassenden Schlauchleitung 6, auf dem die Gleitbuchse 9 sitzt. Die aus Polyacetal-Kunststoff (POM) oder Teflon bestehende Gleitbuchse 9 weist einen zylindrischen Abschnitt 10 auf, der in einen die Gleitfläche bildenden kegelförmigen Abschnitt 11 übergeht. An seinem dem kegelförmigen Abschnitt gegenüberliegenden Ende ist der zylindrische Abschnitt 10 der Gleitbuchse 9 mit einem umlaufenden Ansatz 12 versehen. Die Gleitbuchse 9 ist fest mit der Schlauchleitung 6 verklebt oder verschweißt, die sich durch deren axiale Bohrung erstreckt.

[0028] Die Lagerschale 13 weist eine abgesetzte Bohrung mit einem zylindrischen Abschnitt 14 und einem kegelförmigen Abschnitt 15 auf, der die gleiche Konizität wie der kegelförmige Abschnitt 11 der Gleitbuchse 9 hat. An einer Seite ist die Lagerschale 13 geschlitzt. Die Breite der Öffnung 16 ist so bemessen, daß der zylindrische Abschnitt 10 der Gleitbuchse 9 seitlich in die Lagerschale 13 eingedrückt werden kann und in der Lagerschale einrastend festgelegt ist. Die Länge des zylindrischen Abschnitts 10 der Gleitbuchse 9 ist geringfügig größer als die Höhe der Lagerschale 13.

[0029] Fig. 5 zeigt die in die Lagerschale 13 eingelegte Gleitbuchse 9 der Leitung 6. Zum Einlegen der Gleitbuchse 9 wird deren zylindrischer Abschnitt 10 in die seitliche Öffnung 16 der Lagerschale 13 eingeführt, und der kegelförmige Abschnitt 11 der Gleitbuchse wird auf die kegelförmige Gleitfläche 15 der Lagerschale aufgelegt. Die Lagerschale ist dabei derart an dem Drehrahmen befestigt, daß deren Gleitfläche 15 oben liegt. Die Gleitbuchse 9 ist in der Lagerschale 13 in axialer und radialer Richtung fixiert, wobei der umlaufende Ansatz 12 der Gleitbuchse ein Herausrutschen derselben aus der Lagerschale verhindert.

[0030] Figur 6 zeigt die in die Lagerschale 13 eingelegte Gleitbuchse 9' einer weiteren Ausführungsform. Bei dieser Ausführungsform sind die Gleitflächen der Lagerschale und der Gleitbuchse derart ausgebildet, daß sich Gleitbuchse und Lagerschale nur entlang einer Kreislinie 17 berühren. Damit ist die Auflagefläche minimal.

Patentansprüche

1. Zentrifuge mit einem Drehrahmen (1), der an einem Gestell (2) drehbar gelagert ist, einer an dem Gestell (2) drehbar gelagerten Separationseinheit (4), die mit doppelter Drehzahl in gleichem Drehsinn wie der Drehrahmen antreibbar ist, einer Leitung (6) zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids, die von einer ortsfesten Anschlußstelle (5) um die Separationseinheit (4) herumgeführt und an einer der ortsfesten Anschlußstelle (5) abgewandten Seite der Separationseinheit (4) an dieselbe angeschlossen ist und mindestens einem Lager (7) zur Abstützung der Leitung (6), das eine auf der Leitung sitzende Gleitbuchse (9) und eine Lagerschale (13) aufweist, wobei die Lagerschale (13) an dem Drehrahmen (1) befestigt ist und die Lagerschale (13) und die Gleitbuchse (9) jeweils eine sich im Radius aufweitende Gleitfläche (11,15) aufweisen, so daß die Gleitbuchse (9) in der Lagerschale (13) in Richtung der Längsachse der Gleitbuchse (9) und quer zu deren Längsachse abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitbuchse (9) einen zylindrischen Abschnitt (10) aufweist, an den sich deren im Radius aufweitende Gleitfläche (11) anschließt, und die Lagerschale (13) einen zylindri-

- schen Abschnitt (14) aufweist, an den sich deren im Radius aufweitende Gleitfläche (15) anschließt.
2. Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitbuchse (9) aus einem Material besteht, das eine geringere Härte als das Material hat, aus dem die Lagerschale (13) besteht. 5
 3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitbuchse (9) aus Kunststoff, vorzugsweise Polyacetal-Kunststoff oder Teflon besteht. 10
 4. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagerschale (13) aus Metall, vorzugsweise Stahl, besteht. 15
 5. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich im Radius aufweitenden Gleitflächen (11, 15) von Gleitbuchse (9) und Lagerschale (13) kegelförmig sind. 20
 6. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagerschale (13) zum Einlegen der Gleitbuchse (9) an einer Seite geschlitzt ist. 25
 7. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zylindrische Abschnitt (10) der Gleitbuchse (9) mit einem umlaufenden Ansatz (12) versehen ist. 30
 8. Leitung zum Zuführen und/oder Abführen mindestens eines Fluids von einer Separationseinheit, die an einem Drehrahmen drehbar gelagert ist, der an einem Gestell drehbar gelagert ist, wobei die Separationseinheit mit doppelter Drehzahl in gleichem Drehsinn wie der Drehrahmen angetrieben ist, wobei auf der Leitung mindestens eine Gleitbuchse (9) sitzt, die eine sich im Radius erweiternde Gleitfläche (11) aufweist, so daß die Gleitbuchse (9) in eine Lagerschale einsetzbar und in Richtung der Längsachse der Gleitbuchse (9) und quer zu deren Längsachse in der Lagerschale abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitbuchse (9) einen zylindrischen Abschnitt (10) aufweist, an den sich die im Radius aufweitende Gleitfläche (11) anschließt. 40 45
 9. Leitung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitbuchse (9) aus Kunststoff, vorzugsweise Polyacetal-Kunststoff oder Teflon, besteht. 50
 10. Leitung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich im Radius aufweitende Gleitfläche (11) der Gleitbuchse (9) kegelförmig ist. 55

11. Leitung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zylindrische Abschnitt (10) der Gleitbuchse (9) mit einem umlaufenden Ansatz (12) versehen ist.

Claims

1. Centrifuge with a rotary frame (1), which is pivoted on a frame (2), a separation unit pivoted on the frame (2), which unit may be driven at double speed in the same direction as the rotary frame, a conduit (6) for supplying and/or removing at least one fluid, which conduit is guided from a fixed connection point (5) around the separation unit (4) and is connected on a side of the separation unit (4) facing away from the fixed connection point (5) to the same, and with at least one bearing (7) for supporting the conduit (6), which bearing exhibits a sliding bush (9) and a bearing bush (13), the bearing bush (13) being secured to the rotary frame (1) and the bearing bush (13) and the sliding bush (9) each exhibiting a sliding face (11, 15) expanding in radius, so that the sliding bush (9) is supported in the bearing bush (13) in the direction of the longitudinal axis of the sliding bush (9), and transversely to its longitudinal axis, **characterised in that** the sliding bush (9) exhibits a cylindrical section (10) to which is connected its sliding face (11) expanding in radius, and **in that** the bearing bush (13) exhibits a cylindrical section (14) to which is connected its sliding face (15) expanding in radius.
2. Centrifuge according to claim 1, **characterised in that** the sliding bush (9) consists of a material which has a lower hardness than the material of which the bearing bush (13) consists.
3. Centrifuge according to claim 1 or 2, **characterised in that** the sliding bush (9) consists of plastic, preferably polyacetal plastic or teflon.
4. Centrifuge according to one of claims 1-3, **characterised in that** the bearing bush (13) consists of metal, preferably steel.
5. Centrifuge according to one of claims 1-4, **characterised in that** the sliding faces (11, 15), expanding in radius, of the sliding bush (9) and bearing bush (13), are conical in shape.
6. Centrifuge according to one of claims 1-5, **characterised in that** the bearing bush (13) is slotted on one side for the purpose of inserting the sliding bush (9).
7. Centrifuge according to one of claims 1-6, **characterised in that** the cylindrical section (10) of the

sliding bush (9) is provided with a peripheral shoulder (12).

8. Conduit for supplying and/or removing at least one fluid from a separation unit which is pivoted on a rotary frame, which is in turn pivoted on a frame, the separation unit being driven at double speed in the same direction as the rotary frame, and where at least one sliding bush (9), exhibiting a sliding face (11) expanding in radius, sits on the conduit so that the sliding bush (9) can be inserted in a bearing bush and is supported in the direction of the longitudinal axis of the sliding bush (9) and transversely to its longitudinal axis in the bearing bush, **characterised in that** the sliding bush (9) exhibits a cylindrical section (10) to which is connected the sliding face (11) expanding in radius.
9. Conduit according to claim 8, **characterised in that** the sliding bush (9) consists of plastic, preferably polyacetal plastic or teflon.
10. Conduit according to claim 8 or 9, **characterised in that** the sliding face (11) of the sliding bush (9), expanding in radius, is conical in shape.
11. Conduit according to claim 10, **characterised in that** the cylindrical section (10) of the sliding bush (9) is provided with a peripheral shoulder (12).

Revendications

1. Centrifugeuse avec un cadre rotatif (1), qui est monté rotatif sur un châssis (2), une unité de séparation (4) montée rotative sur le châssis (2) et pouvant être entraînée dans le même sens de rotation que le cadre rotatif à une vitesse de rotation deux fois plus élevée, une conduite (6) d'alimentation et/ou d'évacuation d'au moins un fluide, qui contourne l'unité de séparation (4) à partir d'un point de raccordement (5) fixe, et est raccordée à l'unité de séparation (4), sur un côté de ladite unité de séparation opposé au point de raccordement fixe, et au moins un palier (7) pour supporter la conduite (6) et qui présente une douille de glissement (9) située sur la conduite et un coussinet de palier (13), ledit coussinet de palier (13) étant fixé sur le cadre rotatif (1) et le coussinet de palier (13) et la douille de glissement (9) présentant chacun une surface de glissement (11, 15) s'élargissant radialement, de telle sorte que la douille de glissement (9) est soutenue dans le coussinet de palier (13), dans le sens de l'axe longitudinal de la douille de glissement (9) et dans le sens transversal à son axe longitudinal, **caractérisée en ce que** la douille de glissement (9) présente un tronçon cylindrique (10) faisant suite à sa surface s'évasant radialement (11), et **en ce que**

le coussinet de palier (13) présente un tronçon cylindrique (14) faisant suite à sa surface de glissement (15) s'évasant radialement.

2. Centrifugeuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la douille de glissement (9) est réalisée en un matériau de dureté plus faible que le matériau en lequel est réalisé le coussinet de palier (13).
3. Centrifugeuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la douille de glissement (9) est en matière plastique, de préférence en polyacétal ou en téflon.
4. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le coussinet de palier (13) est en métal, de préférence en acier.
5. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les surfaces de glissement (11, 15) s'élargissant radialement de la douille de glissement (9) et du coussinet de palier (13) sont coniques.
6. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le coussinet de palier (13) est fendu sur un côté pour y introduire la douille de glissement (9).
7. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le tronçon cylindrique (10) de la douille de glissement (9) est muni d'un embout périphérique (12).
8. Conduite d'alimentation et/ou d'évacuation d'au moins un fluide d'une unité de séparation, montée rotative sur un cadre rotatif monté rotatif sur un châssis, l'unité de séparation étant entraînée dans le même sens de rotation que le cadre rotatif, à une vitesse de rotation deux fois plus élevée, au moins une douille de glissement (9) étant située sur la conduite, ladite douille présentant une surface de glissement (11) s'élargissant radialement, de telle sorte qu'elle peut être insérée dans un coussinet de palier et être soutenue dans la direction de son axe longitudinal et dans le sens transversal à son axe longitudinal dans ledit coussinet, **caractérisée en ce que** la douille de glissement (9) présente un tronçon cylindrique (10) auquel fait suite la surface de glissement (11) s'évasant radialement.
9. Conduite selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la douille de glissement (9) en matière plastique, de préférence en polyacétal ou en téflon.
10. Conduite selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la surface de glissement (11) de la douille

de glissement (9) s'élargissant radialement est conique.

11. Conduite selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le tronçon cylindrique (10) de la douille de glissement (9) est muni d'un embout périphérique (12).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

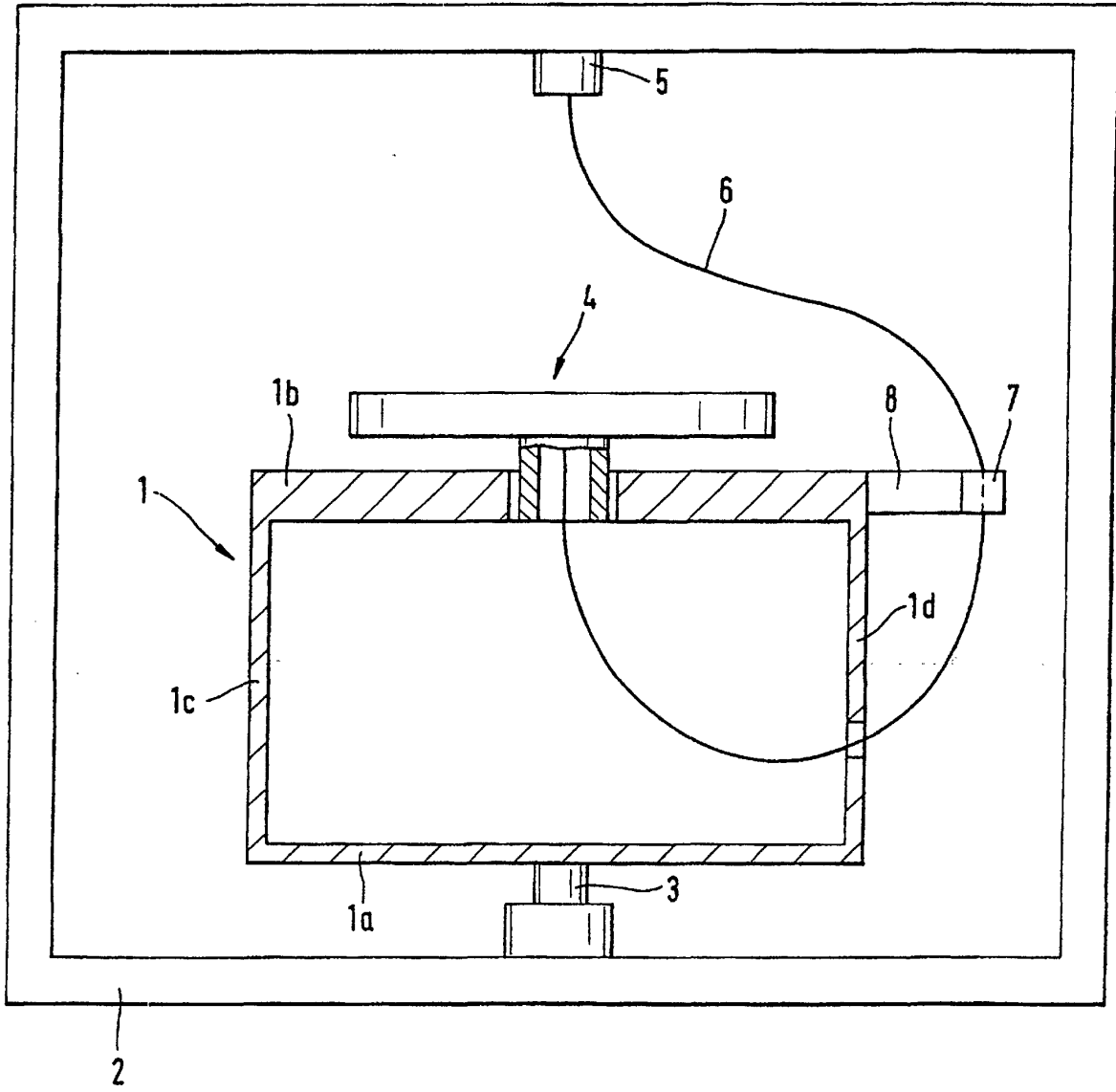


Fig. 1

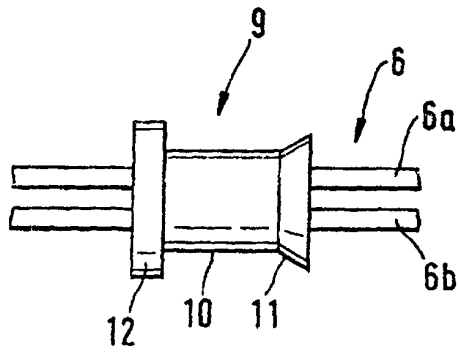


Fig. 2

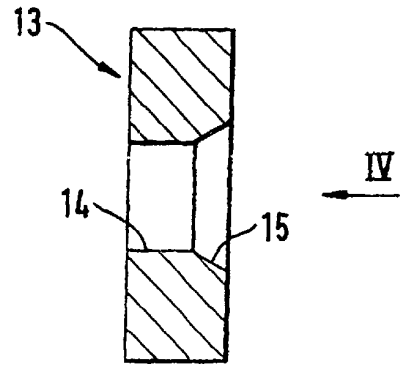


Fig. 3

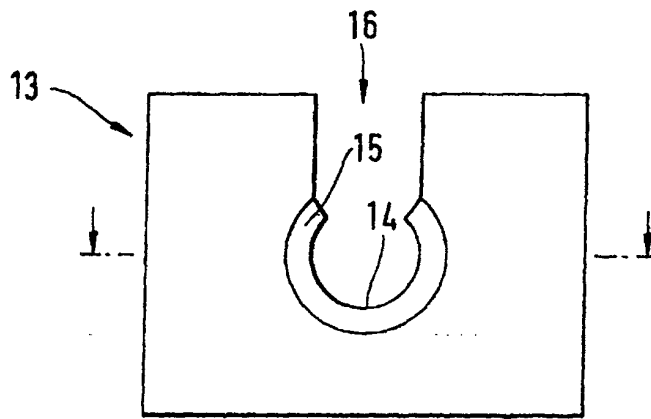


Fig. 4

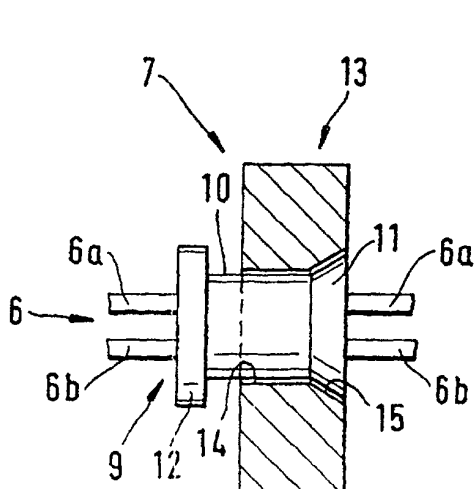


Fig. 5

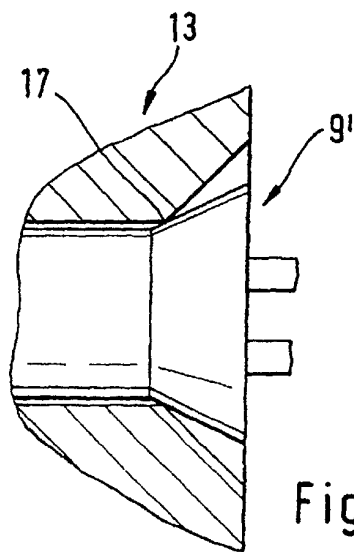


Fig. 6