



(11) **EP 3 760 318 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2021 Patentblatt 2021/01

(51) Int Cl.:
B04B 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20175188.0**

(22) Anmeldetag: **18.05.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Andritz KMPT GmbH**
85256 Vierkirchen (DE)

(72) Erfinder: **SCHERER, Dieter**
85276 Pfaffenhofen (DE)

(74) Vertreter: **Viering, Jentschura & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Am Brauhaus 8
01099 Dresden (DE)

(30) Priorität: **01.07.2019 DE 102019117721**

(54) **SCHUBZENTRIFUGE**

(57) Schubzentrifuge (1), aufweisend: eine rotierbare Filtertrommel (3) mit wenigstens einem Trommelkörper (5) und mit einem Schubboden (7), der in der Filtertrommel (3) angeordnet ist, wobei der Schubboden (7) und der wenigstens eine Trommelkörper (5) relativ zueinander axial hin und her bewegbar sind, eine Filtertrommel-Antriebswelle (9), die mit der Filtertrommel (3) drehfest verbunden ist, einen hydraulischen Schubmechanismus (11) zum Erzeugen einer axialen oszillierenden Schubkraft, der mit der Filtertrommel (3) derart verbunden ist, dass die von ihm erzeugte axiale oszillierende Schubkraft unter Bewirken der relativen Hin-und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden (7) und dem Trommelkörper (5) auf die Filtertrommel (3) übertragen wird, eine Hydraulikpumpe (13) zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks, die eine Pumpeneingangswelle (15) aufweist und die mit dem hydraulischen Schubmechanismus (11) fluidverbunden ist zum Zuführen des Hydraulikdrucks zu dem hydraulischen Schubmechanismus (11), um diesen zur Erzeugung der axialen oszillierenden Schubkraft zu betreiben, und einen Antriebsmotor (17), der eine Ausgangswelle (19) aufweist, die mit der Pumpeneingangswelle (15) und der Filtertrommel-Antriebswelle (9) verbunden ist, um ein Drehmoment des Antriebsmotors (17) sowohl auf die Pumpeneingangswelle (15) als auch auf die Filtertrommel-Antriebswelle (9) zu übertragen, wobei die Ausgangswelle (19) des Antriebsmotors (17) mit der Pumpeneingangswelle (15) unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei verbunden ist.

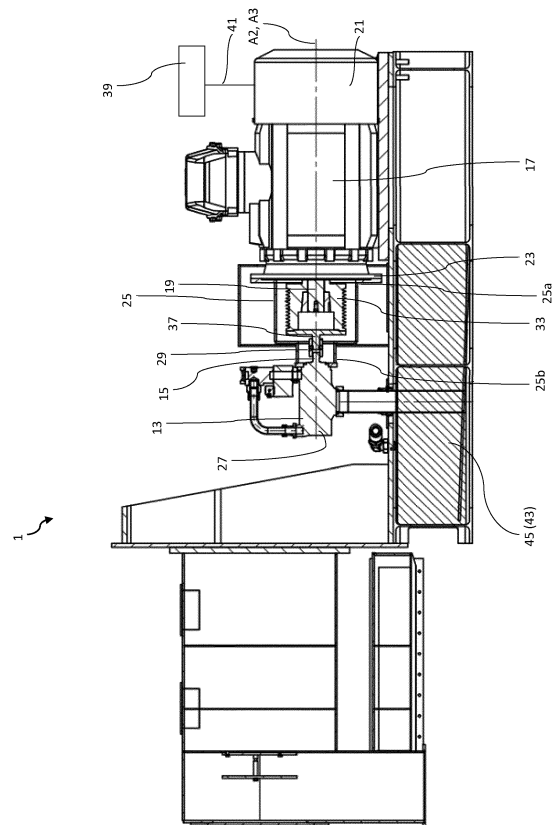


Fig. 1

EP 3 760 318 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schubzentrifuge.

[0002] Derartige Schubzentrifugen werden in vielen Anwendungen der Chemie und der Aufbereitung von zum Beispiel Rohstoffen eingesetzt. Im Allgemeinen werden bei einer Schubzentrifuge ein Fest-Anteil und ein Flüssig-Anteil eines Fest-Flüssig-Gemischs in einer Filtertrommel-Vorrichtung der Schubzentrifuge voneinander getrennt mittels einer Rotation-Bewegung und der Fest-Anteil wird aus der Filtertrommel-Vorrichtung der Schubzentrifuge herausbewegt mittels einer axialen oszillierenden Schubbewegung. Hierfür weist eine konventionelle Schubzentrifuge im Allgemeinen zwei Elektromotoren auf, mit welchen die Erzeugung der Rotation-Bewegung und die Erzeugung der axialen oszillierenden Schubbewegung jeweilig bewirkt werden, wobei zu diesem Zweck ein jeweiliges Drehmoment der beiden Elektromotoren auf die Filtertrommel-Vorrichtung und auf eine Hydraulikpumpe, mittels welcher ein die axiale oszillierende Schubbewegung bewirkender Hydraulikdruck erzeugt wird, indirekt mittels eines Riemens übertragen wird. Solche Schubzentrifugen sind beispielsweise aus der DE 10 2011 055 513 A1 und der EP 2 633 918 A2 bekannt.

[0003] Durch die Erfindung wird eine Schubzentrifuge geschaffen, welche einfacher und kostengünstiger hergestellt und gewartet werden kann.

[0004] Hierzu stellt die Erfindung eine Schubzentrifuge bereit, die aufweist: eine rotierbare (z.B. um eine Filtertrommel-Längsachse rotierbare) Filtertrommel mit wenigstens einem Trommelkörper und mit einem Schubboden, der in der Filtertrommel angeordnet ist, wobei der Schubboden und der wenigstens eine Trommelkörper relativ zueinander axial (in Längsrichtung der Filtertrommel) hin und her bewegbar sind, eine (z.B. mit der Filtertrommel-Längsachse koaxiale) Filtertrommel-Antriebswelle, die mit der Filtertrommel drehfest verbunden ist (z.B. und die sich in Längsrichtung der Filtertrommel erstreckt), einen hydraulischen Schubmechanismus zum Erzeugen einer axialen oszillierenden Schubkraft (z.B. einer axial-oszillierenden Axial-Schubkraft), der mit der Filtertrommel derart verbunden ist, dass die von ihm erzeugte axiale oszillierende Schubkraft unter Bewirken einer bzw. der relativen Hin-und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden und dem Trommelkörper auf die Filtertrommel übertragen wird, eine Hydraulikpumpe zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks, die eine Pumpeneingangswelle aufweist und die mit dem hydraulischen Schubmechanismus fluidverbunden ist zum Zuführen des Hydraulikdrucks zu dem hydraulischen Schubmechanismus, um diesen zur Erzeugung der axialen oszillierenden Schubkraft zu betreiben, und einen Antriebsmotor (z.B. einen einzigen (z.B. Haupt-) Antriebsmotor), der eine Ausgangswelle aufweist, die mit der Pumpeneingangswelle und der Filtertrommel-Antriebswelle verbunden ist, um ein Drehmoment des Antriebsmotors sowohl auf die Pumpeneingangswelle als auch auf die Fil-

tertrommel-Antriebswelle (im Betrieb) zu übertragen, wobei die Ausgangswelle des Antriebsmotors mit der Pumpeneingangswelle unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei (z.B. ohne ein zwischengeschaltetes Getriebe, z.B. ohne Unter- und/oder Übersetzung) verbunden ist.

[0005] Die Ausgangswelle des Antriebsmotors kann eine erste Ausgangswelle und eine zweite Ausgangswelle aufweisen, die sich ausgehend von dem Antriebsmotor auf einander entgegengesetzten (z.B. gegenüberliegenden) Seiten des Antriebsmotors (z.B. koaxial zueinander) erstrecken, wobei die erste Ausgangswelle mit der Pumpeneingangswelle unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei (z.B. ohne ein zwischengeschaltetes Getriebe, z.B. ohne Unter- und/oder Übersetzung) verbunden ist und die zweite Ausgangswelle mit der Filtertrommel-Antriebswelle verbunden ist.

[0006] Die (z.B. erste) Ausgangswelle des Antriebsmotors kann mit der Pumpeneingangswelle über eine Kupplung verbunden sein.

[0007] Die (z.B. zweite) Ausgangswelle des Antriebsmotors kann mit der Filtertrommel-Antriebswelle mittels eines Riemens verbunden sein. Der Riemen kann ein Keilriemen, z.B. ein Keilrippenriemen, oder ein Zahnriemen sein. Allerdings kann die (z.B. zweite) Ausgangswelle des Antriebsmotors mit der Filtertrommel-Antriebswelle auch unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei (z.B. ohne ein zwischengeschaltetes Getriebe, z.B. ohne Unter- und/oder Übersetzung) verbunden sein. Hierbei kann die (z.B. erste) Ausgangswelle des Antriebsmotors mit der Pumpeneingangswelle wie zuvor beschrieben über eine bzw. die Kupplung verbunden sein und die (z.B. zweite) Ausgangswelle des Antriebsmotors kann mit der Filtertrommel-Antriebswelle über eine Antriebswelle-Kupplung verbunden sein.

[0008] Der Antriebsmotor kann ferner eine Antriebs-Riemenscheibe aufweisen, die mit der Ausgangswelle des Antriebsmotors drehfest verbunden ist, und die Filtertrommel-Antriebswelle kann ferner eine Abtriebs-Riemenscheibe aufweisen, wobei die Antriebs-Riemenscheibe und die Abtriebs-Riemenscheibe mittels eines (z.B. des) Riemens verbunden sein können, um die Ausgangswelle des Antriebsmotors mit der Filtertrommel-Antriebswelle zu verbinden. Die Abtriebs-Riemenscheibe kann mit der Filtertrommel-Antriebswelle drehfest verbunden sein oder kann mit der Filtertrommel-Antriebswelle integral (z.B. einstückig) gebildet sein. Die Antriebs-Riemenscheibe kann mit der Ausgangswelle des Antriebsmotors drehfest verbunden sein oder kann mit der Ausgangswelle des Antriebsmotors integral (z.B. einstückig) gebildet sein.

[0009] In Schubzentrifugen verwendete Hydraulikpumpen sind üblicherweise zu einem Elektromotor, der sie antreibt, passend erhältlich, so dass die Motor-Betriebsdrehzahl zu der Pumpen-Betriebsdrehzahl per se passt. Dies erlaubt es, den erfindungsgemäßen Direktantrieb zwischen dem Antriebsmotor und der Hydraulikpumpe verlustfrei vorzunehmen. Für die Filtertrommel

der Schubzentrifuge sind demgegenüber mitunter verschiedene Drehzahlen erforderlich abhängig von einem zu zentrifugierenden Gut (z.B. einem zu zentrifugierenden Fest-Flüssig-Gemisch, z.B. einer zu zentrifugierenden Suspension). Da die Filtertrommel der erfindungsgemäßen Schubzentrifuge von dem Antriebsmotor mittels eines Riemens über jeweilig zugeordnete Riemenscheiben angetrieben werden kann, kann eine Unter- oder eine Übersetzung zwischen der Ausgangswelle des Antriebsmotors und der Filtertrommel-Antriebswelle einfach realisiert werden mittels Austauschens der jeweiligen Riemenscheiben, so dass dadurch die Drehzahl bedarfsgerecht eingestellt werden kann.

[0010] Die Hydraulikpumpe, die Kupplung und die Antriebs-Riemenscheibe (z.B. der die Antriebs-Riemenscheibe umschlingende Riemen) können auf einer gleichen Seite des Antriebsmotors angeordnet sein. Ausgehend von (z.B. beginnend mit) dem Antriebsmotor können die Hydraulikpumpe, die Kupplung und die Antriebs-Riemenscheibe (z.B. der die Antriebs-Riemenscheibe umschlingende Riemen) in der Reihenfolge Antriebs-Riemenscheibe(bzw. Riemen)-Kupplung-Hydraulikpumpe (d.h. in der Reihenfolge Antriebsmotor-Antriebs-Riemenscheibe(bzw. Riemen)-Kupplung-Hydraulikpumpe) angeordnet sein entlang einer Axialrichtung (z.B. einer Längsrichtung) der Ausgangswelle des Antriebsmotors. D.h. entlang der Axialrichtung der Ausgangswelle des Antriebsmotors sind zuerst der Antriebsmotor, dann die Antriebs-Riemenscheibe (bzw. der die Antriebs-Riemenscheibe umschlingende Riemen), dann die Kupplung und dann die Hydraulikpumpe angeordnet. Dies kann dahingehend vorteilhaft sein, dass die Hydraulikpumpe aufgrund ihrer Endposition in dieser Anordnung nur eine Eingangswelle aufweist im Gegensatz zu einer (auch möglichen) Zwischenposition, die neben der Eingangswelle der Hydraulikpumpe noch eine Ausgangswelle der Hydraulikpumpe zum Weiterleiten eines Drehmoments erfordert, was bei der Hydraulikpumpe zu einer aufwändigeren Konstruktion inkl. z.B. einer aufwändigeren Dichtungseinrichtung führt bzw. führen kann, die einen erhöhten Wartungsaufwand mit sich bringt.

[0011] Die Kupplung kann eine nicht-lösbare Kupplung sein. Die nicht-lösbare Kupplung kann eine nicht-lösbare nachgiebige Kupplung sein (z.B. irgendeine von einer Klauenkupplung, einer Zahnkupplung, einer Federstegkupplung oder einer Kreuzschlitzkupplung). Die Kupplung kann eine Sicherheitskupplung, optional eine Sicherheits-Rutschkupplung, sein. Die Kupplung kann eine Sicherheitskupplung mit einem Überlastschutz sein, die eine Sollbruchstelle, optional in Form eines Scherstifts, aufweist. Die Kupplung kann eine elastische Kupplung, optional eine elastische Klauenkupplung, sein. Wenn die Ausgangswelle des Antriebsmotors mittels einer nicht-lösbaren nachgiebigen Kupplung oder mittels einer elastischen Kupplung mit der Pumpeneingangswelle verbunden ist, können durch eine Montage und/oder eine Fertigung verursachte koaxiale Ausrichtungsunterschiede (z.B. ein Achsfehler, z.B. ein Fluchtfehler) zwischen der

Ausgangswelle des Antriebsmotors und der Pumpeneingangswelle (z.B. im Betrieb) ausgeglichen werden, so dass ein laufruhiger Betrieb der Hydraulikpumpe und des Antriebsmotors jeweils erzielt werden kann.

5 **[0012]** Die Ausgangswelle des Antriebsmotors und die Pumpeneingangswelle können zumindest im Wesentlichen koaxial zueinander sein.

[0013] Die Ausgangswelle des Antriebsmotors und die Filtertrommel-Antriebswelle sind z.B. zumindest im Wesentlichen parallel zueinander und sind nicht zueinander koaxial.

10 **[0014]** Der Antriebsmotor kann ein Elektromotor, z.B. ein Drehstrom-Asynchronmotor, sein. Der Elektromotor kann beispielsweise eine Leistung von $160\text{kW} \pm 20\%$ (z.B. $160\text{kW} \pm 10\%$, z.B. $160\text{kW} \pm 5\%$) haben, jedoch können Elektromotoren mit jeglicher Leistung in der hierin beschriebenen Schubzentrifuge eingesetzt werden, sofern deren Motorleistung für den Anwendungsbereich der Schubzentrifuge geeignet ist. Der Elektromotor kann mit einer Steuerungsvorrichtung zum Steuern des Elektromotors verbunden sein und mit einer Stromquelle zur Stromversorgung elektrisch verbunden sein. Der Antriebsmotor ist jedoch nicht auf einen mit elektrischem Strom betriebenen Motor beschränkt, sondern kann beispielsweise auch als z.B. Verbrennungsmotor gebildet sein.

20 **[0015]** Die Filtertrommel-Antriebswelle kann aufweisen: eine äußere Filtertrommel-Antriebswelle, die als Hohlwelle gebildet ist, und eine innere Filtertrommel-Antriebswelle, die in der äußeren Filtertrommel-Antriebswelle axial bewegbar gelagert ist und die mit der Filtertrommel und dem hydraulischen Schubmechanismus derart verbunden ist, dass von ihr die axiale oszillierende Schubkraft von dem hydraulischen Schubmechanismus auf die Filtertrommel übertragen wird, um die relative Hin- und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden und dem Trommelkörper zu bewirken.

30 **[0016]** Die relative Hin- und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden und dem Trommelkörper kann eine Hin- und-Her-Bewegung des Schubbodens relativ zu dem wenigstens einen Trommelkörper sein (und/oder umgekehrt). Die Schubzentrifuge kann z.B. mehrstufig sein, wobei die Filtertrommel z.B. dann entsprechend der Stufenzahl mehrere Trommelkörper hat, wobei die Schubzentrifuge z.B. als zweistufige Schubzentrifuge mit einem äußeren ersten Trommelkörper und einem inneren zweiten Trommelkörper ausgebildet sein kann. Die Schubzentrifuge kann demgemäß z.B. aufweisen eine rotierbare (z.B. um eine Filtertrommel-Längsachse rotierbare) Filtertrommel mit einem äußeren ersten Trommelkörper und einem inneren zweiten Trommelkörper und mit einem Schubboden, der innerhalb der Filtertrommel in dem inneren zweiten Trommelkörper angeordnet ist und mit dem äußeren ersten Trommelkörper fest (z.B. drehfest) verbunden ist, wobei der innere zweite Trommelkörper relativ zu dem Schubboden und dem äußeren ersten Trommelkörper (in Längsrichtung der Filtertrommel) hin und her bewegbar ist (bzw. im Betrieb hin und

her bewegt wird). Die Schubzentrifuge kann allerdings auch drei und noch mehr Stufen mit entsprechend drei und noch mehr Trommelkörpern aufweisen.

[0017] Die innere Filtertrommel-Antriebswelle kann mit dem inneren zweiten Trommelkörper (z.B. drehfest) verbunden sein. Die äußere Filtertrommel-Antriebswelle kann mit dem äußeren ersten Trommelkörper (z.B. drehfest) verbunden sein. Der Schubboden kann über sich axial durch den inneren zweiten Trommelkörper hindurch erstreckende Stangen mit dem äußeren ersten Trommelkörper (z.B. drehfest) verbunden sein.

[0018] Die Schubzentrifuge kann ferner ausweisen: eine Zuführvorrichtung mit einer Zuführleitung, über welche ein zu filterndes Fest-Flüssig-Gemisch (z.B. eine zu filternde Suspension) in den inneren zweiten Trommelkörper und den äußeren ersten Trommelkörper (und somit in die Filtertrommel) zuführbar ist, eine Feststoff-Abführvorrichtung, mittels welcher ein ausgesiebter bzw. ausgefilterter Fest-Anteil des Fest-Flüssig-Gemischs aus der Filtertrommel abführbar ist, und eine Flüssigkeit-Abführvorrichtung, mittels welcher der Flüssig-Anteil des Fest-Flüssig-Gemischs aus der Filtertrommel abführbar ist.

[0019] Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen es, eine Schubzentrifuge mit nur einem Antriebsmotor bereitzustellen, der die Hydraulikpumpe zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks für die Erzeugung der axialen oszillierenden Schubkraft direkt antreiben kann und der (gleichzeitig) die Filtertrommel antreiben kann, wodurch sowohl die Herstellungskosten der Schubzentrifuge wie auch deren Wartungskosten reduziert werden können. Ferner, im Gegensatz zu konventionellen Schubzentrifugen mit einem Antriebsmotor, bei denen ein Drehmoment mittels z.B. zweier Riemen zu einer Filtertrommel und zu einer Hydraulikpumpe übertragen wird, kann erfindungsgemäß auf einen zweiten Riemen (und gemäß eines beschriebenen Ausführungsbeispiels auf einen ersten und einen zweiten Riemen) verzichtet werden und somit kann beispielsweise auch auf eine zugehörige Lagerung, einen zugehörigen Riemenschutz, eine zugehörige Verstell-Mechanik, eine zugehörige Schmierung usw. verzichtet werden (auch kann bei Wartungsarbeiten der Schubzentrifuge auf mechanische Riemen-Spann-Vorrichtungen verzichtet werden). Demzufolge kann mittels der erfindungsgemäßen Schubzentrifuge neben einer reinen Kostenreduzierung auch eine kompaktere und einfachere Bauweise realisiert werden im Vergleich zu konventionellen Schubzentrifugen. Darüber hinaus fanden die Erfinder heraus, dass die erfindungsgemäße Schubzentrifuge, bei der die Ausgangswelle des Antriebsmotors mit der Pumpeneingangswelle der Hydraulikpumpe unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei verbunden ist, einen erhöhten Wirkungsgrad aufweist im Vergleich zu konventionellen Schubzentrifugen. Durch die besagte Direktantrieb-ausbildende getriebefreie Verbindung können ferner Querkräfte, die durch einen Riemenantrieb erzeugt sein können und die auf die Hydraulikpumpe

über deren Eingangswelle wirken können, reduziert und/oder vermieden werden, so dass die erfindungsgemäße Schubzentrifuge ein Betriebs-zuverlässigeres Hydraulik-System (d.h. die Hydraulikpumpe, der damit fluidverbundene hydraulische Schubmechanismus etc.) mit einer erhöhten Lebensdauer aufweisen kann. Ferner kann mittels der erfindungsgemäßen Schubzentrifuge der Installationsaufwand sowie die Installationskosten einer Schubzentrifuge reduziert werden, da eine Elektro-Infrastruktur (d.h. eine Stromversorgungsverkabelung, Sicherheitskästen etc.) für lediglich einen Elektromotor notwendig ist.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand beispielhafter Ausführungsformen mit Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert, in welchen:

Fig. 1 Komponenten einer Schubzentrifuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer seitlichen Teilschnittansicht schematisch zeigt,

Fig. 2 eine schematische Anordnung von Komponenten einer Schubzentrifuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt,

Fig. 3 eine schematische Anordnung von Komponenten einer Schubzentrifuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt,

Fig. 4 eine schematische Anordnung von Komponenten einer Schubzentrifuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt, und

Fig. 5 Komponenten einer Schubzentrifuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer seitlichen Schnittansicht schematisch zeigt.

[0021] Über sämtliche Figuren hinweg werden gleiche oder wesensgleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0022] Bezugnehmend auf Fig. 1-5 weist eine Schubzentrifuge 1 (für eine Fest-Flüssig-Trennung eines Fest-Flüssig-Gemischs, z.B. einer Suspension) auf: eine (um eine Filtertrommel-Längsachse A1) rotierbare Filtertrommel 3 (in Fig. 2-4 kurz: FT) mit wenigstens einem Trommelkörper 5 und mit einem Schubboden 7, der in der Filtertrommel 3 angeordnet ist, wobei der Schubboden 7 und der wenigstens eine Trommelkörper 5 relativ zueinander axial (in Längsrichtung der Filtertrommel 3) hin und her bewegbar sind, eine Filtertrommel-Antriebswelle 9, die mit der Filtertrommel 3 drehfest verbunden ist (z.B. und die sich in Längsrichtung der Filtertrommel 3 erstreckt), einen hydraulischen Schubmechanismus 11 zum Erzeugen einer axialen oszillierenden Schubkraft (z.B. einer axial-oszillierenden Axial-Schubkraft), der mit der Filtertrommel 3 derart verbunden ist, dass die von ihm erzeugte axiale oszillierende Schubkraft unter Bewirken einer bzw. der relativen Hin-und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden 7 und dem Trommelkörper

5 auf die Filtertrommel 3 übertragen wird, eine Hydraulikpumpe 13 (in Fig. 2-4 kurz: HP) zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks, die eine Pumpeneingangswelle 15 (mit einer Pumpeneingangswelle-Längsachse A2) aufweist und die mit dem hydraulischen Schubmechanismus 11 fluidverbunden ist zum Zuführen des Hydraulikdrucks zu dem hydraulischen Schubmechanismus 11, um diesen zur Erzeugung der axialen oszillierenden Schubkraft zu betreiben, und einen Antriebsmotor 17 (z.B. einen einzigen (z.B. Haupt-) Antriebsmotor) (in Fig. 2-4 kurz: M), der eine Ausgangswelle 19 (mit einer Ausgangswelle-Längsachse A3) aufweist, die mit der Pumpeneingangswelle 15 und der Filtertrommel-Antriebswelle 9 verbunden ist, um ein Drehmoment des Antriebsmotors 17 sowohl auf die Pumpeneingangswelle 15 als auch auf die Filtertrommel-Antriebswelle 9 (im Betrieb) zu übertragen, wobei die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 mit der Pumpeneingangswelle 15 unter Ausbildung eines Direktantriebsgetriebefrei (z.B. ohne ein zwischengeschaltetes Getriebe, z.B. ohne Unter- und/oder Übersetzung) verbunden ist.

[0023] Bezugnehmend auf Fig. 1 weist der Antriebsmotor 17 ferner ein Motorgehäuse 21 mit einem Motorflansch 23 und eine Laterne 25 auf, wobei der Motorflansch 23 auf der gleichen Seite des Antriebsmotors 17 positioniert ist wie die Ausgangswelle 19 und mit einem Ende 25a der Laterne 25 fest (z.B. starr) verbunden ist. Die Hydraulikpumpe 13 weist ferner ein Pumpengehäuse 27 auf, wobei ein anderes Ende 25b der Laterne 25 an diesem (dem Pumpengehäuse 27) angeflanscht ist (z.B. damit fest verbunden ist). Die Laterne 25 erstreckt sich zwischen dem einen Ende 25a und dem anderen Ende 25b entlang einer Axialrichtung der Ausgangswelle 19 und umgibt z.B. teilweise die Ausgangswelle 19 in einer von der Ausgangswelle 19 radial nach außen gerichteten Richtung (z.B. mittels Längsstege, z.B. mittels Längsabschnitte einer in Umfangsrichtung der Laterne unterbrochenen Umfangswandung). D.h., in anderen Worten, das Motorgehäuse 21 und das Pumpengehäuse 27 sind über (z.B. mittels) eine(r) bzw. die (der) Laterne 25 miteinander verbunden. Vorliegend kann die Laterne 25 als z.B. ein Drehteil gestaltet sein (d.h. zumindest mittels Drehens hergestellt sein). Die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 ist mit der Pumpeneingangswelle 15 über eine Kupplung 29, vorliegend über eine Klauenkupplung, verbunden. Ferner ist die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 mit der Filtertrommel-Antriebswelle 9 mittels eines Riemens 31, vorliegend mittels eines Keilriemens, verbindbar (und im montierten Zustand verbunden, siehe Fig. 2), der zwischen der Kupplung 29 und dem Motorgehäuse 21 (d.h. auch dem Motorflansch 23) anbringbar ist (und im montierten Zustand angebracht ist, siehe Fig. 2). Zu diesem Zweck weist der Antriebsmotor 17 ferner eine Antriebs-Riemenscheibe 33 auf, die an einem freien Ende der Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 koaxial zu dieser ausgerichtet drehfest verbunden ist, und die Filtertrommel-Antriebswelle 9 weist ferner eine Abtriebs-Riemenscheibe 35 auf (siehe

Fig. 5), wobei die Antriebs-Riemenscheibe 33 und die Abtriebs-Riemenscheibe 35 mittels des besagten Riemens 31 miteinander verbindbar sind (und im montierten Zustand verbunden sind, siehe Fig. 2), um die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 mit der Filtertrommel-Antriebswelle 9 zu verbinden, wie in Fig. 2 schematisch dargestellt ist. Die Antriebs-Riemenscheibe 33 weist einen (z.B. im Wesentlichen zylinderförmigen) Vorsprung 37 auf an einer dem Antriebsmotor 17 abgewandten Fläche der Antriebs-Riemenscheibe 33 bzw. an einer der Hydraulikpumpe 13 zugewandten Fläche der Antriebs-Riemenscheibe 33 (bezüglich einer Längsrichtung der Ausgangswelle 19), von welcher sich dieser (der Vorsprung 37) aus erstreckt in Richtung zu der Hydraulikpumpe 13 hin. Der Vorsprung 37 ist mit der Ausgangswelle 19 und der Pumpeneingangswelle 15 zumindest im Wesentlichen koaxial. Der Vorsprung 37 hat ein freies Ende und die Pumpeneingangswelle 15 hat ein freies Ende, wobei die Kupplung 29 zwischen den jeweiligen freien Enden des Vorsprungs 37 und der Pumpeneingangswelle 15 angeordnet ist und jeweils an diesen (den freien Enden) drehfest verbunden (z.B. montiert) ist, um diese freien Enden (und somit die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 und die Pumpeneingangswelle 15 der Hydraulikpumpe 13) miteinander zu verbinden, so dass ein Drehmoment von dem Antriebsmotor 17 direkt zu der Hydraulikpumpe 13 bzw. deren Pumpeneingangswelle 15 getriebefrei übertragbar ist (bzw. im Betrieb übertragen wird) (via der Ausgangswelle 19, der Antriebs-Riemenscheibe 33, dem Vorsprung 37, der Kupplung 29 und der Pumpeneingangswelle 15). In diesem Zusammenhang schließt der Begriff "getriebefrei" allerdings nicht aus, dass innerhalb der Hydraulikpumpe 13 (z.B. innerhalb des Pumpengehäuses 27) eine Unter- und/oder Übersetzung mittels eines Pumpeneingangsgetriebes erfolgt, welches aber in der Hydraulikpumpe 13 bzw. damit integral als eine Baueinheit ausgebildet ist.

[0024] Dadurch dass die Verbindung "Antriebsmotor 17 / Hydraulikpumpe 13" durch eine Klauenkupplung erfolgt, die wie zuvor beschrieben an der Antriebs-Riemenscheibe 33 direkt montiert ist (über den Vorsprung 37), muss zum Wechseln des Riemens 31 lediglich die Kupplung 29 (d.h. die Klauenkupplung) demontiert werden, so dass ein Spalt entsteht, durch den ein alter (z.B. verschlissener) Riemen entnommen werden kann und durch den ein neuer Riemen eingeführt werden kann. Dies kann eine Wartung (z.B. eine Antriebswartung) der Schubzentrifuge 1 erleichtern und beschleunigen.

[0025] Wie in Fig. 1 dargestellt ist, sind die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 und die Pumpeneingangswelle 15 (z.B. zumindest im Wesentlichen) koaxial zueinander (siehe auch deren Längsachsen A2, A3), und wie in Fig. 1 und 5 dargestellt ist, sind die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 und die Filtertrommel-Antriebswelle 9 (z.B. zumindest im Wesentlichen) parallel zueinander (siehe auch deren Längsachsen A1, A2).

[0026] Der Antriebsmotor 17 ist ein Elektromotor, vorliegend ein Drehstrom-Asynchronmotor, mit einer Leis-

tung von $160\text{kW} \pm 20\%$ (z.B. $160\text{kW} \pm 10\%$, z.B. $160\text{kW} \pm 5\%$). Der Elektromotor ist mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden (in den Figuren nicht dargestellt) und mit einer Stromquelle 39 mittels einer Stromleitung 41 elektrisch verbunden.

[0027] Die in Fig. 1 gezeigte Schubzentrifuge 1 weist ferner ein Hydraulik-Versorgungssystem 43 mit z.B. einem Öltank 45 auf, mit dem die Hydraulikpumpe 13 fluidverbunden ist, um mit einem hydraulischen Fluid, z.B. Öl, versorgt zu werden. Die Hydraulikpumpe 13 ist ferner mit dem hydraulischen Schubmechanismus 11 mittels einer Fluidleitung 47 fluidverbunden, um den von ihr erzeugten Hydraulikdruck dem hydraulischen Schubmechanismus 11 bereitstellen zu können (z.B. zuführen zu können).

[0028] Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, sind die Hydraulikpumpe 13, die Kupplung 29 und die Antriebs-Riemenscheibe 33 (d.h. im montierten Zustand auch der Riemen 31) auf einer gleichen Seite (bei Fig. 1 auf der linken Seite und bei Fig. 2 auf der rechten Seite) des Antriebsmotors 17 angeordnet. Gemäß Fig. 1 und 2 ist ausgehend (z.B. beginnend) von (mit) dem Antriebsmotor 17 die folgende Anordnungsreihenfolge (entlang einer Axialrichtung der Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17) realisiert: Antriebsmotor 17, Antriebs-Riemenscheibe 33 (im montierten Zustand zusammen mit dem Riemen 31, siehe Fig. 2), Kupplung 29 und dann Hydraulikpumpe 13.

[0029] Die Ausführungsform von Fig. 3 ist im Allgemeinen wie die Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 ausgebildet, so dass im Folgenden nur die Unterschiede beschrieben werden. Bezugnehmend auf Fig. 3 weist die Ausgangswelle 19 des Antriebsmotors 17 eine erste Ausgangswelle 19a und eine zweite Ausgangswelle 19b auf, die sich ausgehend von dem Antriebsmotor 17 auf einander entgegengesetzten (bzw. gegenüberliegenden) Seiten (d.h. gemäß Fig. 3 auf einer linken und auf einer rechten Seite) des Antriebsmotors 17 koaxial zueinander erstrecken. Die erste Ausgangswelle 19a ist in analoger Weise wie bei der Ausführungsform von Fig. 1 und 2 mit der Pumpeneingangswelle 15 (über die Kupplung 29) unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei (z.B. ohne ein zwischengeschaltetes Getriebe, z.B. ohne Unter- und/oder Übersetzung) verbunden und die zweite Ausgangswelle 19b ist in analoger Weise wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 und 2 mit der Filtertrommel-Antriebswelle 9 verbunden (mittels des Riemens 31 (z.B. des Keilriemens), der die Antriebs-Riemenscheibe 33 des Antriebsmotors 17 und die Abtriebs-Riemenscheibe 35 der Filtertrommel-Antriebswelle 9 miteinander verbindet).

[0030] Wie in Fig. 3 dargestellt ist, sind die Hydraulikpumpe 13, die Kupplung 29 auf einer gleichen Seite (in Fig. 3 auf der rechten Seite) des Antriebsmotors 17 angeordnet und die Antriebs-Riemenscheibe 33 und der Riemen 31 sind auf einer anderen gleichen Seite (in Fig. 3 auf der linken Seite) des Antriebsmotors 17 angeordnet, die zu der einen gleichen Seite des Antriebsmotors

17 gegenüberliegend ist. Gemäß der Fig. 3 ist ausgehend (z.B. beginnend) von (mit) der Hydraulikpumpe 13 die folgende Anordnungsreihenfolge (entlang einer Axialrichtung der Pumpeneingangswelle 15) realisiert: Hydraulikpumpe 13, Kupplung 29, Antriebsmotor 17 (bzw. erste Ausgangswelle 19a, Antriebsmotor 17, zweite Ausgangswelle 19b) und dann Antriebs-Riemenscheibe 33 zusammen mit dem Riemen 31.

[0031] Bezugnehmend auf Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die im Allgemeinen wie die Ausführungsform der Fig. 3 ausgebildet ist, so dass im Folgenden nur die Unterschiede beschrieben werden. Bezugnehmend auf Fig. 4 ist die zweite Ausgangswelle 19b des Antriebsmotors 17 mit der Filtertrommel-Antriebswelle 9 unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei (z.B. ohne ein zwischengeschaltetes Getriebe, z.B. ohne Unter- und/oder Übersetzung) verbunden. Die erste Ausgangswelle 19a des Antriebsmotors 17 ist mit der Pumpeneingangswelle 15 wie zuvor beschrieben über eine bzw. die Kupplung 29 verbunden und die zweite Ausgangswelle 19b des Antriebsmotors 17 ist mit der Filtertrommel-Antriebswelle 9 über eine Antriebswelle-Kupplung 49 verbunden. Gemäß der Fig. 4 ist ausgehend (z.B. beginnend) von (mit) der Hydraulikpumpe 13 die folgende Anordnungsreihenfolge (entlang einer Axialrichtung der Pumpeneingangswelle 15) realisiert: Hydraulikpumpe 13, Kupplung 29, Antriebsmotor 17 (bzw. erste Ausgangswelle 19a, Antriebsmotor 17, zweite Ausgangswelle 19b), Antriebswelle-Kupplung 49 und Filtertrommel-Antriebswelle 9.

[0032] Bezugnehmend auf Fig. 5 weist die Filtertrommel-Antriebswelle 9 auf: eine äußere Filtertrommel-Antriebswelle 9a, die als Hohlwelle gebildet ist, und eine innere Filtertrommel-Antriebswelle 9b, die in der äußeren Filtertrommel-Antriebswelle 9a axial bewegbar gelagert ist und die mit der Filtertrommel 3 und dem hydraulischen Schubmechanismus 11 derart verbunden (bzw. derart wirkverbunden) ist, dass die axiale oszillierende Schubkraft von dem hydraulischen Schubmechanismus 11 auf die Filtertrommel 3 (im Betrieb) übertragen wird, um die relative Hin-und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden 7 und dem Trommelkörper 5 zu bewirken.

[0033] Die Schubzentrifuge 1 mit der zuvor beschriebenen Filtertrommel-Antriebswelle 9 (von Fig. 5) ist als zweistufige Schubzentrifuge 1 mit einem äußeren ersten Trommelkörper 5a und einem inneren zweiten Trommelkörper 5b ausgebildet. Die Schubzentrifuge 1 weist demgemäß auf: die rotierbare Filtertrommel 3 mit dem äußeren ersten Trommelkörper 5a und dem inneren zweiten Trommelkörper 5b und mit dem Schubboden 7, der innerhalb der Filtertrommel 3 in dem inneren zweiten Trommelkörper 5b angeordnet ist und mit dem äußeren ersten Trommelkörper 5a fest verbunden ist, wobei der innere zweite Trommelkörper 5b relativ zu dem Schubboden 7 und dem äußeren ersten Trommelkörper 5a (in Längsrichtung der Filtertrommel 3) hin und her bewegbar ist (bewirkt mittels der besagten axialen oszillierenden Schubkraft).

[0034] Der Schubboden 7 ist über sich axial durch den inneren zweiten Trommelkörper 5b hindurch erstreckende Stangen 51 mit dem äußeren ersten Trommelkörper 5a drehfest verbunden. Die innere Filtertrommel-Antriebswelle 9b ist mit dem inneren zweiten Trommelkörper 5b drehfest verbunden. Die äußere Filtertrommel-Antriebswelle 9a ist an einem (Längs-) Ende davon mit dem äußeren ersten Trommelkörper 5a drehfest verbunden und an einem anderen gegenüberliegenden (Längs-) Ende davon mit der Abtriebs-Riemenscheibe 35 drehfest verbunden. Der hydraulische Schubmechanismus 11 ist in (z.B. innerhalb) der Abtriebs-Riemenscheibe 35 eingerichtet (z.B. installiert). Hierzu weist die Abtriebs-Riemenscheibe 35 einen Aufnahmeraum 35a zum Unterbringen bzw. Aufnehmen des hydraulischen Schubmechanismus 11 auf. Der hydraulische Schubmechanismus 11 weist auf: ein Kolben-Element 59, das den Aufnahmeraum 35a in eine erste Hydraulik-Druckkammer 53 und eine zweite Hydraulik-Druckkammer 55 fluidicht unterteilt und das mit der inneren Filtertrommel-Antriebswelle 9b drehfest und axialfest verbunden ist, einen Vorsteuerungs-Schieber 57 und einen Hauptsteuerungs-Schieber (in den Figuren nicht dargestellt), der mittels des Vorsteuerungs-Schiebers 57 gesteuert wird, um entweder einen ersten Positions-Zustand oder einen zweiten Positions-Zustand einzunehmen. Eine Fluidführung (in den Figuren nicht dargestellt) ist in dem Kolben-Element 59 gebildet, die mit der Fluidleitung 47 derart verbunden ist, um einen Hydraulikdruck von der Hydraulikpumpe 13 zu empfangen, und die konfiguriert ist, dass, wenn der Hauptsteuerungs-Schieber in dem ersten Positions-Zustand ist, der Hydraulikdruck der ersten Hydraulik-Druckkammer 53 zugeführt wird (und ein Hydraulikdruck in der zweiten Hydraulik-Druckkammer 55 abgelassen wird) und, wenn der Hauptsteuerungs-Schieber in dem zweiten Positions-Zustand ist, der Hydraulikdruck der zweiten Hydraulik-Druckkammer 55 zugeführt wird (und ein Hydraulikdruck in der ersten Hydraulik-Druckkammer 53 abgelassen wird). Wenn der Hydraulikdruck der ersten Hydraulik-Druckkammer 53 zugeführt wird, bewirkt eine durch den Hydraulikdruck erzeugte axiale Schubkraft, die auf den Kolben 59 wirkt, dass dieser (zusammen mit der inneren Filtertrommel-Antriebswelle 9b und dem inneren zweiten Trommelkörper 5b) axial bewegt wird in Richtung zu der zweiten Hydraulik-Druckkammer 55 (in einer Längsrichtung der Filtertrommel-Antriebswelle 9, gemäß Fig. 5 nach rechts). Wenn der Hydraulikdruck der zweiten Hydraulik-Druckkammer 55 zugeführt wird, bewirkt eine durch den Hydraulikdruck erzeugte axiale Schubkraft, die auf den Kolben 59 wirkt, dass dieser (zusammen mit der inneren Filtertrommel-Antriebswelle 9b und dem inneren zweiten Trommelkörper 5b) axial bewegt wird in Richtung zu der ersten Hydraulik-Druckkammer 53 (in einer Längsrichtung der Filtertrommel-Antriebswelle 9, gemäß Fig. 5 nach links). Der Vorsteuerungs-Schieber 57 ist konfiguriert, um den Hauptsteuerungs-Schieber derart zu steuern, dass dieser durch abwechselndes axiales Ausschlagen an die

gegenüberliegenden Endwände den ersten Positions-Zustand und den zweiten Positions-Zustand abwechselnd einnimmt, so dass die erzeugte axiale Schubkraft in einer oszillierenden Weise auf den Kolben 59 wirkt, um die relative Hin- und Her-Bewegung zwischen dem Schubboden 7 und dem Trommelkörper 5, vorliegend dem inneren zweiten Trommelkörper 5b, zu bewirken.

[0035] Die Schubzentrifuge 1 kann ferner ausweisen: eine Zuführvorrichtung 61 mit einer Zuführleitung 63, über welche ein zu filterndes Fest-Flüssig-Gemisch (z.B. eine zu filternde Suspension) in den inneren zweiten Trommelkörper 5b und den äußeren ersten Trommelkörper 5a (und somit in die Filtertrommel 3) zuführbar ist, eine Feststoff-Abführvorrichtung 65, mittels welcher ein ausgesiebter bzw. ausgefilterter Fest-Anteil des Fest-Flüssig-Gemischs aus der Filtertrommel 3 abführbar ist, und eine Flüssigkeit-Abführvorrichtung 67, mittels welcher der Flüssig-Anteil des Fest-Flüssig-Gemischs aus der Filtertrommel 3 abführbar ist.

[0036] Obgleich die Erfindung anhand von Ausführungsformen beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt. Der Fachmann wird stattdessen auch Alternativen und Modifikationen als von der Erfindung umfasst ansehen, sofern diese innerhalb des durch die Ansprüche definierten Schutzzumfangs liegen.

Bezugszeichenliste

[0037]

1:	Schubzentrifuge
3:	Filtertrommel
5:	Trommelkörper
5a:	äußerer erster Trommelkörper
5b:	innerer zweiter Trommelkörper
7:	Schubboden
9:	Filtertrommel-Antriebswelle
9a:	äußere Filtertrommel-Antriebswelle 9a
9b:	innere Filtertrommel-Antriebswelle 9a
11:	hydraulischer Schubmechanismus
13:	Hydraulikpumpe
15:	Pumpeneingangswelle
17:	Antriebsmotor
19:	Ausgangswelle des Antriebsmotors
19a:	erste Ausgangswelle des Antriebsmotors
19b:	zweite Ausgangswelle des Antriebsmotors
21:	Motorgehäuse
23:	Motorflansch
25:	Laterne
25a:	Ende der Laterne
25b:	anderes Ende der Laterne
27:	Pumpengehäuse
29:	Kupplung
31:	Riemen
33:	Antriebs-Riemenscheibe
35:	Abtriebs-Riemenscheibe
35a:	Aufnahmeraum

37: Vorsprung
 39: Stromquelle
 41: Stromleitung
 43: Hydraulik-Versorgungssystem
 45: Öltank
 47: Fluidleitung
 49: Antriebswelle-Kupplung
 51: Stange
 53: erste Hydraulik-Druckkammer
 55: zweite Hydraulik-Druckkammer
 57: Vorsteuerungs-Schieber
 59: Kolben-Element
 61: Zuführvorrichtung
 63: Zuführleitung
 65: Feststoff-Abführvorrichtung
 67: Flüssigkeit-Abführvorrichtung
 A1: Filtertrommel-Längsachse
 A2: Pumpeneingangswelle-Längsachse
 A3: Ausgangswelle-Längsachse

Patentansprüche

1. Schubzentrifuge (1), aufweisend:

eine rotierbare Filtertrommel (3) mit wenigstens einem Trommelkörper (5) und mit einem Schubboden (7), der in der Filtertrommel (3) angeordnet ist, wobei der Schubboden (7) und der wenigstens eine Trommelkörper (5) relativ zueinander axial hin und her bewegbar sind, eine Filtertrommel-Antriebswelle (9), die mit der Filtertrommel (3) drehfest verbunden ist, einen hydraulischen Schubmechanismus (11) zum Erzeugen einer axialen oszillierenden Schubkraft, der mit der Filtertrommel (3) derart verbunden ist, dass die von ihm erzeugte axiale oszillierende Schubkraft unter Bewirken der relativen Hin-und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden (7) und dem Trommelkörper (5) auf die Filtertrommel (3) übertragen wird, eine Hydraulikpumpe (13) zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks, die eine Pumpeneingangswelle (15) aufweist und die mit dem hydraulischen Schubmechanismus (11) fluidverbunden ist zum Zuführen des Hydraulikdrucks zu dem hydraulischen Schubmechanismus (11), um diesen zur Erzeugung der axialen oszillierenden Schubkraft zu betreiben, und einen Antriebsmotor (17), der eine Ausgangswelle (19; 19a, 19b) aufweist, die mit der Pumpeneingangswelle (15) und der Filtertrommel-Antriebswelle (9) verbunden ist, um ein Drehmoment des Antriebsmotors (17) sowohl auf die Pumpeneingangswelle (15) als auch auf die Filtertrommel-Antriebswelle (9) zu übertragen, wobei die Ausgangswelle (19; 19a) des Antriebsmotors (17) mit der Pumpeneingangswel-

le (15) unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei verbunden ist.

2. Schubzentrifuge (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Ausgangswelle (19; 19a, 19b) des Antriebsmotors (17) eine erste Ausgangswelle (19a) und eine zweite Ausgangswelle (19b) aufweist, die sich ausgehend von dem Antriebsmotor (17) auf einander entgegengesetzten Seiten des Antriebsmotors (17) erstrecken, und wobei die erste Ausgangswelle (19a) mit der Pumpeneingangswelle (15) unter Ausbildung eines Direktantriebs getriebefrei verbunden ist und die zweite Ausgangswelle (19b) mit der Filtertrommel-Antriebswelle (9) verbunden ist.
3. Schubzentrifuge (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Ausgangswelle (19; 19a) des Antriebsmotors (17) mit der Pumpeneingangswelle (15) über eine Kupplung (29) verbunden ist.
4. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1-3, wobei die Ausgangswelle (19; 19b) des Antriebsmotors (17) mit der Filtertrommel-Antriebswelle (9) mittels eines Riemens (31) verbunden ist.
5. Schubzentrifuge (1) gemäß Anspruch 3 und 4, unter Ausschluss von Anspruch 2, wobei die Hydraulikpumpe (13), die Kupplung (29) und eine dem Riemen (31) zugeordnete auf der Ausgangswelle (19; 19a) des Antriebsmotors (17) angeordnete Antriebs-Riemenscheibe (35) auf einer gleichen Seite des Antriebsmotors (17) angeordnet sind.
6. Schubzentrifuge (1) gemäß Anspruch 5, wobei, ausgehend von dem Antriebsmotor (17), die Hydraulikpumpe (13), die Kupplung (29) und die Antriebs-Riemenscheibe (35) in der Reihenfolge Antriebs-Riemenscheibe-Kupplung-Hydraulikpumpe angeordnet sind entlang einer Axialrichtung der Ausgangswelle (19) des Antriebsmotors (17).
7. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1, 2 und 4-6, in Kombination mit Anspruch 3, wobei die Kupplung (29) eine nicht-lösbare Kupplung ist.
8. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1, 2 und 4-6, in Kombination mit Anspruch 3, wobei die Kupplung (29) eine Sicherheitskupplung, optional eine Sicherheits-Rutschkupplung, ist.
9. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1, 2 und 4-6, in Kombination mit Anspruch 3, wobei die Kupplung (29) eine Sicherheitskupplung mit einem Überlastschutz ist, die eine Sollbruchstelle, optional in Form eines Scherstifts, aufweist.

10. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1, 2 und 4-9, in Kombination mit Anspruch 3, wobei die Kupplung (29) eine elastische Kupplung, optional eine elastische Klauenkupplung, ist. 5
11. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1-10, wobei der Antriebsmotor (17) ferner eine Antriebs-Riemenscheibe (33) aufweist, die mit der Ausgangswelle (19; 19b) des Antriebsmotors (17) drehfest verbunden ist, und 10
wobei die Filtertrommel-Antriebswelle (9) ferner eine Abtriebs-Riemenscheibe (35) aufweist, wobei die Antriebs-Riemenscheibe (33) und die Abtriebs-Riemenscheibe (35) mittels eines Riemens (31) verbunden sind, um die Ausgangswelle (19; 19b) des Antriebsmotors (17) mit der Filtertrommel-Antriebswelle (9) zu verbinden. 15
12. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1-11, wobei die Ausgangswelle (19; 19a, 19b) des Antriebsmotors (17) und die Pumpeneingangswelle (15) zumindest im Wesentlichen koaxial zueinander sind. 20
25
13. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1-12, wobei die Ausgangswelle (19; 19a, 19b) des Antriebsmotors (17) und die Filtertrommel-Antriebswelle (9) zumindest im Wesentlichen parallel zueinander sind. 30
14. Schubzentrifuge (1) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1-13, wobei die Filtertrommel-Antriebswelle (9) aufweist: 35
eine äußere Filtertrommel-Antriebswelle (9a), die als Hohlwelle gebildet ist, und
eine innere Filtertrommel-Antriebswelle (9b), die in der äußeren Filtertrommel-Antriebswelle (9a) axial bewegbar gelagert ist und die mit der 40
Filtertrommel (3) und dem hydraulischen Schubmechanismus (11) derart verbunden ist, dass von ihr die axiale oszillierende Schubkraft von dem hydraulischen Schubmechanismus (11) auf die Filtertrommel (3) übertragen wird, 45
um die relative Hin-und-Her-Bewegung zwischen dem Schubboden (7) und dem Trommelkörper (5) zu bewirken. 50
55

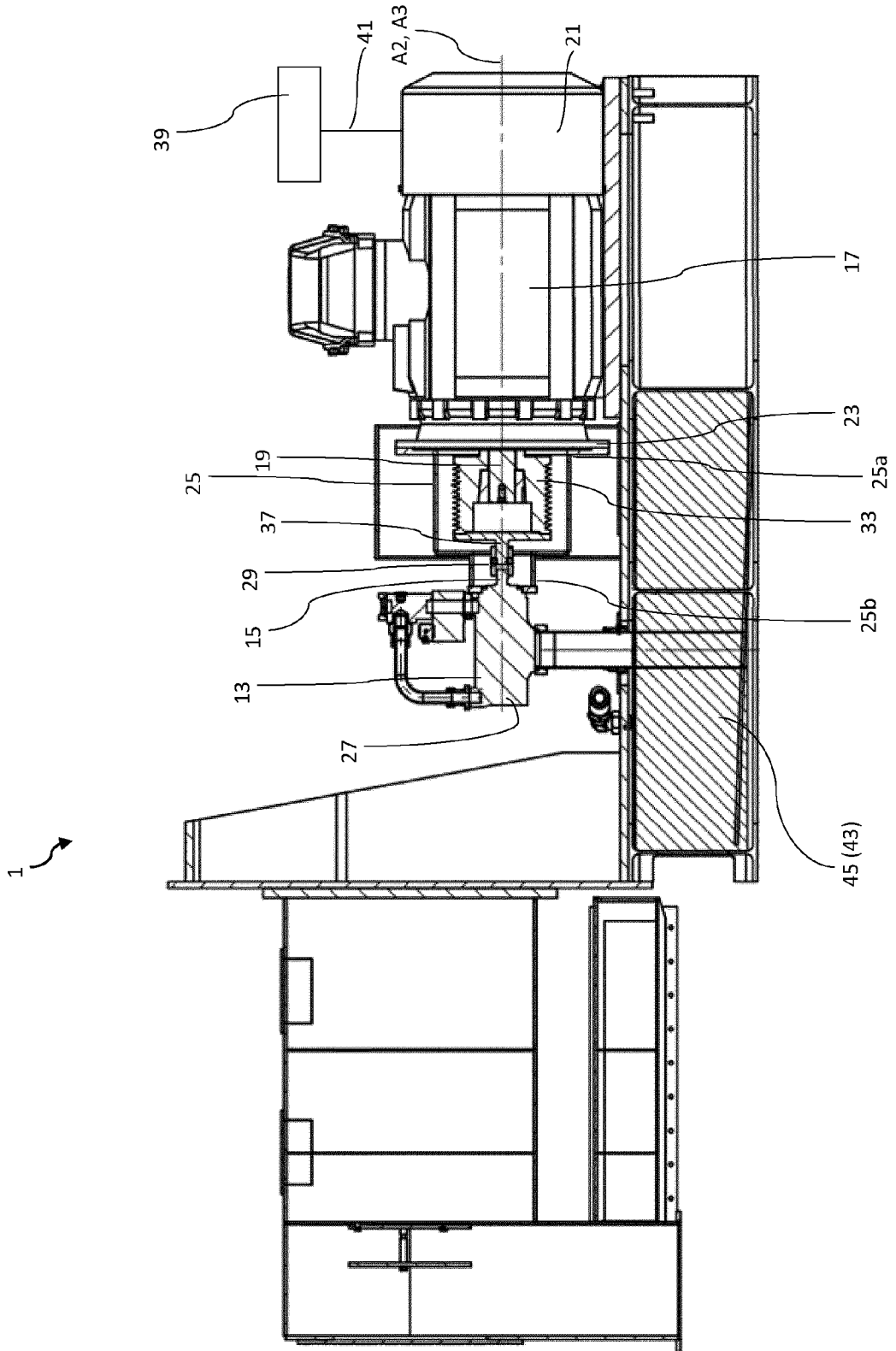


Fig. 1

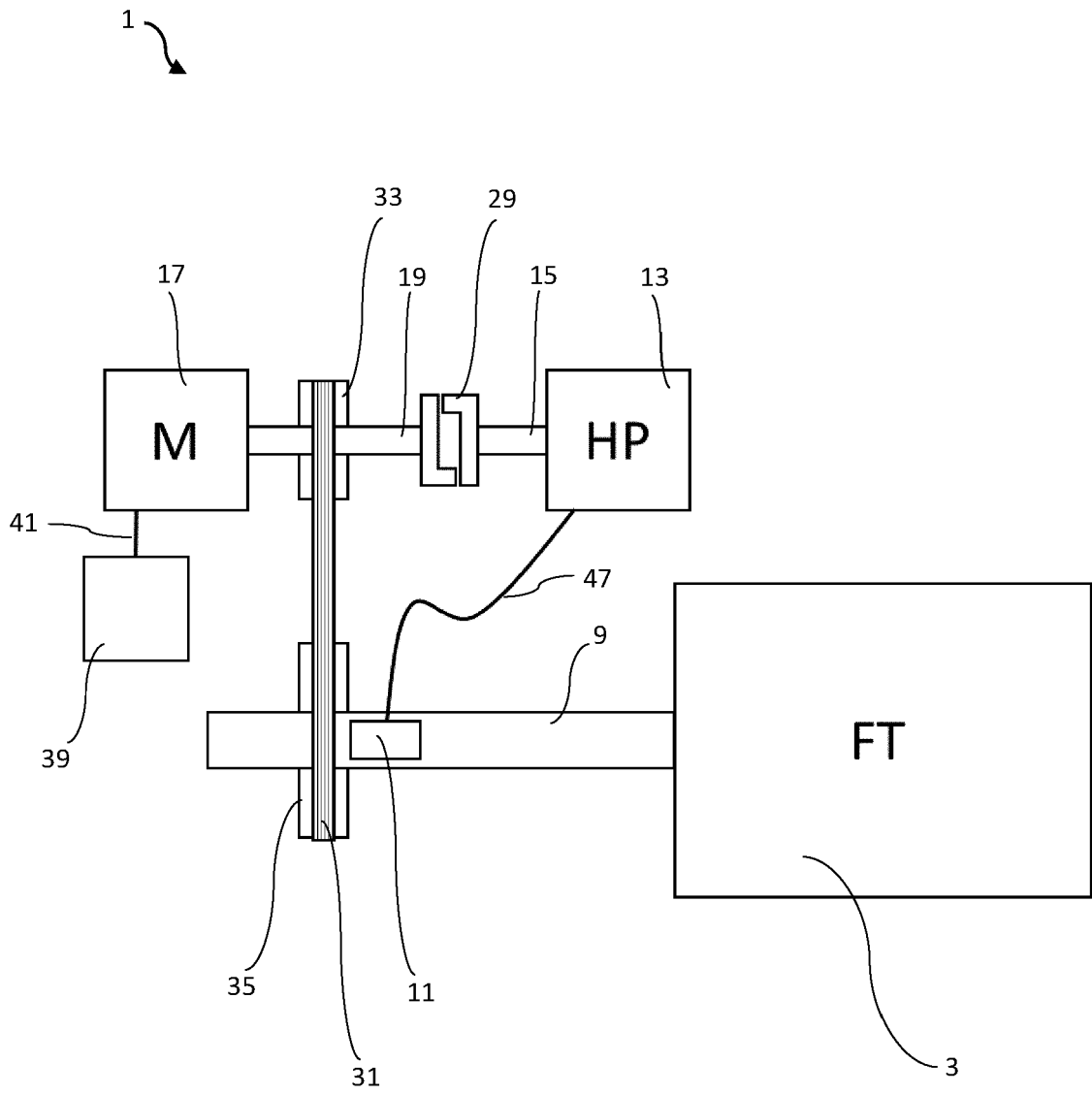


Fig. 2

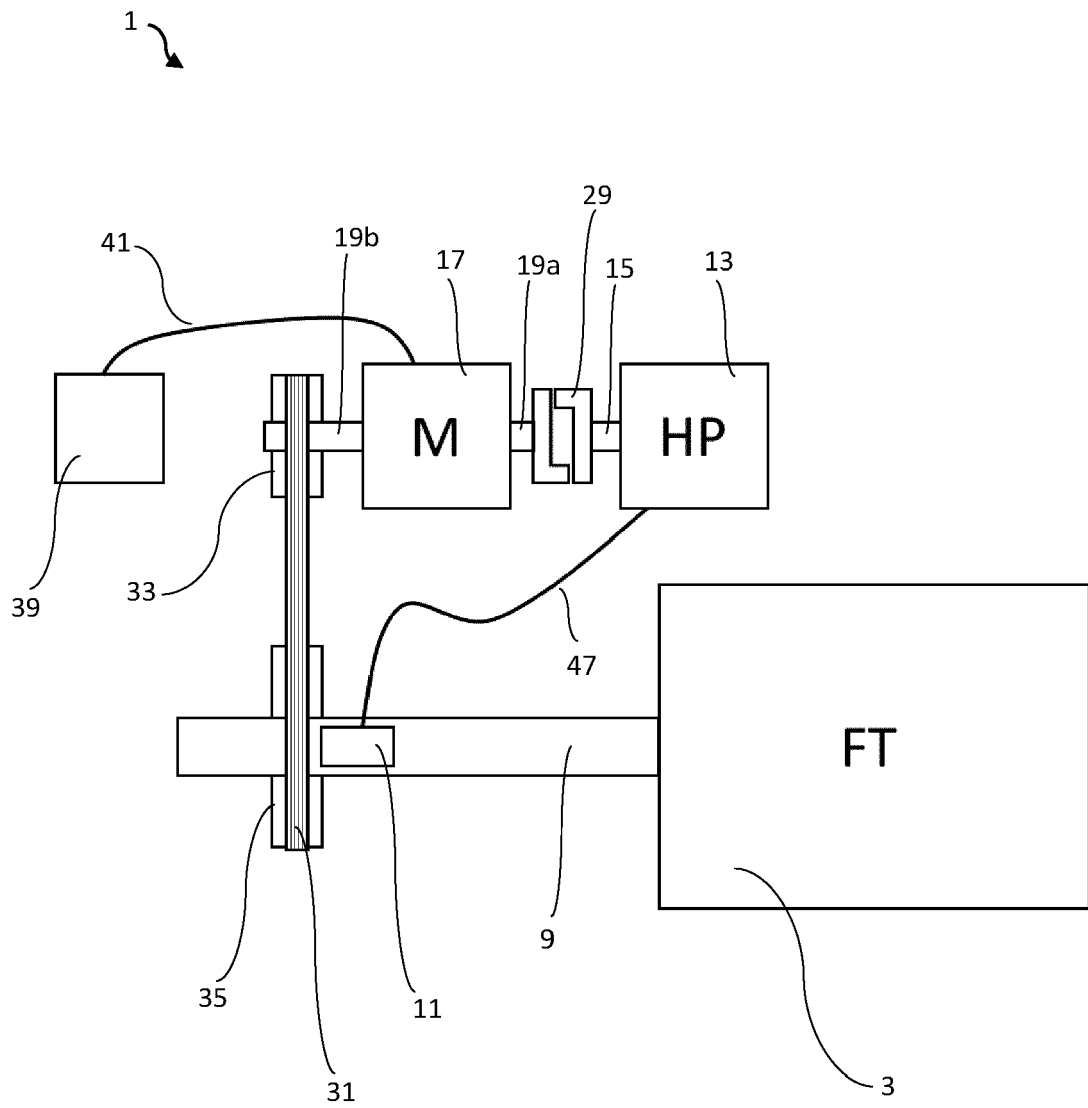


Fig. 3

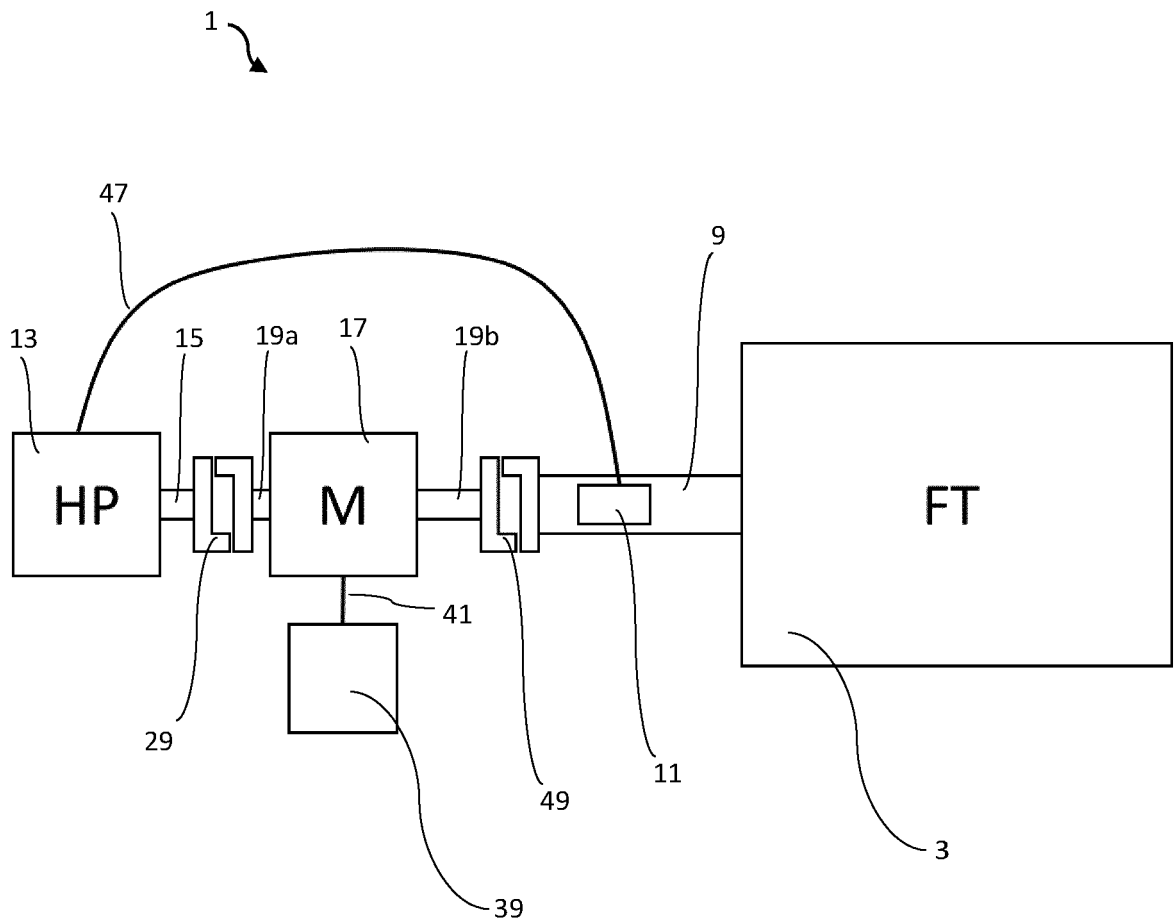


Fig. 4

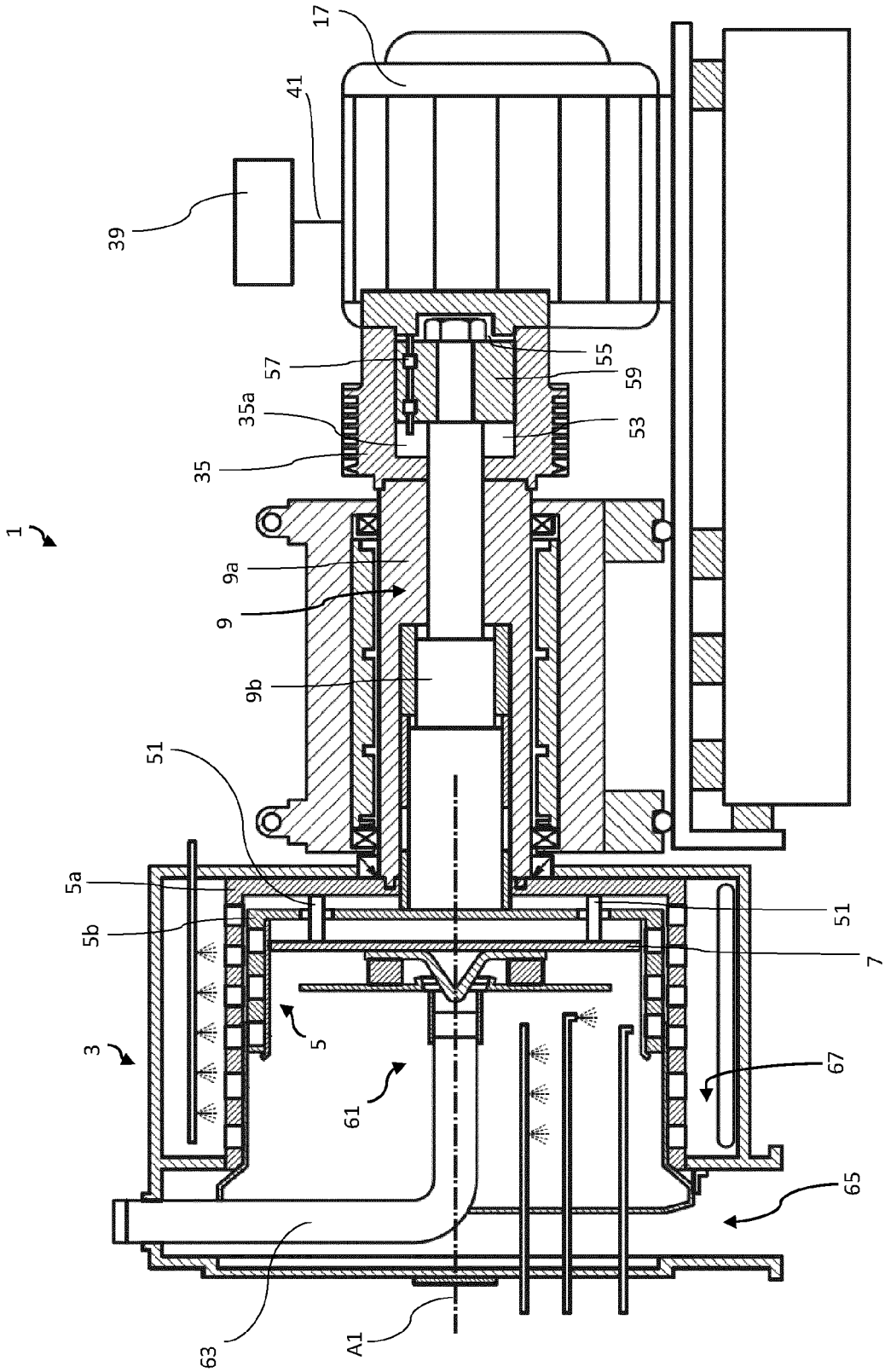


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 17 5188

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 944 874 A (KOBAYASHI MASARU [JP] ET AL) 31. Juli 1990 (1990-07-31)	1,3, 7-10,12, 13	INV. B04B3/02
A	* Abbildungen *	2,4-6,11	
A	----- US 4 381 236 A (COX BRADLEY G) 26. April 1983 (1983-04-26) * Abbildungen *	1-14	
A	----- US 3 136 721 A (GOOCH FRED P) 9. Juni 1964 (1964-06-09) * Abbildungen *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2020	Prüfer Kopacz, Ireneusz
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 5188

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-11-2020

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4944874	A 31-07-1990	KEINE	
US 4381236	A 26-04-1983	KEINE	
US 3136721	A 09-06-1964	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011055513 A1 **[0002]**
- EP 2633918 A2 **[0002]**