

(19)



(11)

EP 4 524 391 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F03C 1/28 ^(2006.01) **F03C 1/40** ^(2006.01)
F03C 1/053 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24199715.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F03C 1/0447; F03C 1/0406; F03C 1/053

(22) Anmeldetag: **11.09.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Voulgaris, Alexandros**
83727 Schliersee (DE)
• **Sampl, Arnold**
5581 St. Margarethen (AT)

(74) Vertreter: **Flach Bauer & Partner**
Patentanwälte mbB
Adlzreiterstraße 11
83022 Rosenheim (DE)

(30) Priorität: **15.09.2023 DE 102023125048**

(71) Anmelder: **AVS Hydraulikmotorenbau GmbH**
5581 St. Margarethen im Lungau (AT)

(54) BREMSVORRICHTUNG FÜR EINEN HYDRAULIKMOTOR

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsvorrichtung 100 für einen Hydraulikmotor 10, einen bremsbaren Hydraulikmotor sowie ein Fahrzeug umfassend einen bremsbaren Hydraulikmotor. Die Bremsvorrichtung 100 umfasst zumindest einen Bremskolben 120a-h und ein Bremskolbengehäuse. Das Bremskolbengehäuse umfasst zumindest eine Zylinderbohrung 112a-h in der der Bremskolben 120a-h beweglich aufgenommen ist, derart, dass der Bremskolben von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegt werden

kann. In der ersten Stellung bremst der Bremskolben einen Rotor 30 des Hydraulikmotors 10 und in der zweiten Stellung gibt der Bremskolben den Rotor frei. Der Bremskolben ist in der ersten Stellung vorgespannt. Zudem ist die Zylinderbohrung 112a-h mit einem Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors 10 verbindbar, sodass der zumindest eine Bremskolben 120 durch Hydraulikfluid in die zweite Stellung gedrängt wird, wenn Hydraulikfluid aus dem Antriebs-Hydraulikkreis in die zumindest eine Zylinderbohrung 112a-h strömt.

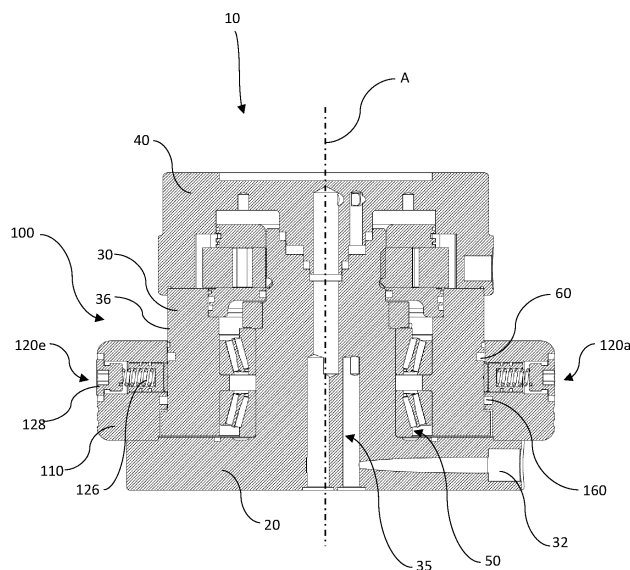


Fig. 3

EP 4 524 391 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsvorrichtung für einen Hydraulikmotor, einen bremsbaren Hydraulikmotor umfassend die Bremsvorrichtung sowie ein Fahrzeug, insbesondere eine Baumaschine, umfassend den bremsbaren Hydraulikmotor.

Hintergrund

[0002] Hydraulikmotoren sind allgemein bekannt und werden insbesondere im Bereich der Baumaschinen eingesetzt. Beispielsweise werden Hydraulikmotoren als Drehantriebe für Baggerschaukeln oder als Drehantriebe für Greifer von Baggern, Frontladern oder Ladekränen verwendet. Bekannte Hydraulikmotoren zeichnen sich durch Störungsunanfälligkeit, Robustheit und lange Lebensdauer aus.

[0003] Obwohl bekannte Hydraulikmotoren hohe Haltemomente aufweisen, kann es bei hoher Last oder ungünstiger Lastverteilung zu einer ungewünschten Drehbewegung kommen. Diese ungewünschte Drehbewegung kann zu einem unkontrollierten Absacken der bewegten Ladung führen und/oder den Hydraulikmotor beschädigen. Das unkontrollierte Absacken stellt darüber hinaus eine Gefahr für die Umgebung dar und erhöht das Risiko einer Beschädigung der bewegten Ladung.

[0004] Werden beispielsweise mit einem Greifer, der über einen Hydraulikmotor mit einer Baumaschine verbunden ist, Holzstämme oder Rohre verladen, und diese endseitig gegriffen, wirkt nahezu die gesamte Stamm- bzw. Rohrlänge als Hebel. Die resultierenden hohen Hebelkräfte können dazu führen, dass der Greifer unkontrolliert dreht und die Ladung absackt. Um dies zu verhindern, werden in bekannten Anwendungen die Hydraulikmotoren mit zusätzlichen Bremsen ausgestattet. Hier kommen insbesondere Lamellenbremsen zum Einsatz. Diese Bremsen führen jedoch zu einer deutlichen Erhöhung des erforderlichen Bauraums (insbesondere in Axialrichtung der Drehachse des Hydraulikmotors). Somit steht der Einsatz bekannter Bremsen dem Erfordernis entgegen, Hydraulikmotoren dieser Art möglichst kompakt und leicht auszuführen.

Beschreibung der Erfindung

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine kompakte und vorzugsweise leicht zu bedienende Bremsvorrichtung für einen Hydraulikmotor zu schaffen, sowie einen kompakten, bremsbaren Hydraulikmotor. Diese Aufgabe wird durch eine Bremsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und einen bremsbaren Hydraulikmotor gemäß Anspruch 10 gelöst. Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Fahrzeug gemäß Anspruch 15, welches einen entsprechenden bremsbaren Hydraulikmotor umfasst. Weitere Aspekte der Erfindung sind in

den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung angeführt.

[0006] Insbesondere wird die Aufgabe durch eine Bremsvorrichtung für einen Hydraulikmotor gelöst. Die Bremsvorrichtung umfasst zumindest einen Bremskolben und ein Bremskolbengehäuse. Das Bremskolbengehäuse umfasst zumindest eine Zylinderbohrung, in welcher der Bremskolben beweglich aufgenommen ist. Sind mehrere Bremskolben vorgesehen, ist jeder Bremskolben in einer entsprechenden Zylinderbohrung aufgenommen.

[0007] Der/die Bremskolben ist/sind derart in der/den Zylinderbohrung(en) aufgenommen, dass er/sie von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegt werden kann/können.

[0008] In der ersten Stellung bremsst der Bremskolben einen Rotor des Hydraulikmotors, wenn die Bremsvorrichtung mit dem Hydraulikmotor gekoppelt ist. Insbesondere kann der Bremskolben den Rotor in der ersten Stellung blockieren. Wird der Hydraulikmotor beispielsweise als Antrieb für eine Drehachse eines Greifers eingesetzt kann - wenn der zumindest eine Bremskolben in der ersten Stellung ist - der Rotor für eine gewisse Zeitspanne oder für gewisse Arbeitsschritte gebremst/blockiert werden.

[0009] Das Bremsen/Blockieren führt dazu, dass sehr hohe Haltemomente bereitgestellt werden können. Selbst bei hohen Lasten und/oder ungünstigen Lastverteilungen (z.B. bei endseitig gegriffenen Rohren o. Stämmen) kann so eine unkontrollierte Drehbewegung des Hydraulikmotors vermieden werden. Es können mithin höhere Lasten sicher bewegt werden, ohne dass eine Gefahr für das Umfeld entsteht und/oder zu befürchten wäre, dass der Hydraulikmotor beschädigt würde.

[0010] Ist der zumindest eine Bremskolben in der zweiten Stellung, gibt der den Rotor frei, sodass dieser ungebremst rotieren kann. Sind mehrere Bremskolben vorgesehen, können diese im Wesentlichen zeitgleich von der jeweilig ersten in die jeweilig zweite Stellung gebracht werden, um den Rotor frei zu geben. Oder, die Bremskolben können nacheinander (sequentiell) von der jeweilig ersten in die jeweilig zweite Stellung gebracht werden.

[0011] In der ersten Stellung ist der Bremskolben vorgespannt. Mit anderen Worten, ist die erste Stellung die Grundstellung des Bremskolbens, sodass der Rotor in der Grundstellung gebremst bzw. blockiert ist. Um den/die Bremskolben in die zweite Stellung zu bewegen, müssen diese aktiv verstellt werden.

[0012] Hierzu ist die zumindest eine Zylinderbohrung mit einem Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors verbindbar. Die hydraulische Verbindung zwischen der Zylinderbohrung und dem Antriebs-Hydraulikkreis kann eine permanente hydraulische Verbindung sein, die einmalig hergestellt wird, wenn die Bremsvorrichtung mit dem Hydraulikmotor gekoppelt wird. Alternativ kann die hydraulische Verbindung zumindest ein Ventil, insbesondere ein Bypass-Ventil, umfassen, welches die hydraulische Verbindung auch im gekoppelten Zustand von

Bremsvorrichtung und Hydraulikmotor zumindest zeitweise unterbrechen kann. Durch das Öffnen des zumindest einen Ventils kann die zumindest eine Zylinderbohrung mit dem Antriebs-Hydraulikkreis verbunden werden. In einem Aspekt ist jeder Zylinderbohrung ein entsprechendes Ventil zugeordnet. In einem anderen Aspekt sind einem Ventil mehrere, vorzugsweise alle, Zylinderbohrungen zugeordnet.

[0013] Ist die zumindest eine Zylinderbohrung mit dem Antriebs-Hydraulikkreis verbunden, kann der zumindest eine Bremskolben durch Hydraulikfluid in die zweite Stellung gedrängt werden, wenn das Hydraulikfluid aus dem Antriebs-Hydraulikkreis in die zumindest eine Zylinderbohrung strömt.

[0014] Die Bremsvorrichtung ist somit unabhängig von zusätzlichen Hydraulikkreisen und vorzugsweise spezifischen Hydraulikpumpen, denn die zumindest eine Zylinderbohrung ist (über Ventil(e)) mit dem Antriebs-Hydraulikkreis verbunden. Das für den Hydraulikmotor bereitgestellte Hydraulikfluid wird auch dazu genutzt, den/

die Bremskolben aus der ersten in die zweite Stellung zu bewegen und mithin den Rotor des Hydraulikmotors freizugeben.

[0015] Hier erlaubt einen einfachen und kompakten Aufbau der Bremsvorrichtung und des bremsbaren Hydraulikantriebs. Zudem kann eine einfache Bedienung realisiert werden.

[0016] In einem Aspekt der Erfindung ist der zumindest eine Bremskolben in Bezug auf die Drehachse A des Hydraulikmotors axial verschiebbar angeordnet. Die Bewegungsrichtung ist also im Wesentlichen parallel zur Drehachse. Alternativ kann der zumindest eine Bremskolben in Bezug auf die Drehachse des Hydraulikmotors radial verschiebbar angeordnet sein. Die radiale Verschiebbarkeit ermöglicht eine in Längsrichtung des Hydraulikmotors reduzierte Baulänge. Dies ist insbesondere beim Einsatz in Baumaschinen vorteilhaft.

[0017] Insbesondere kann der zumindest eine Bremskolben derart beweglich angeordnet sein, dass er in der ersten Stellung näher an der Drehachse des Hydraulikmotors angeordnet ist, als in der zweiten Stellung. Um den Rotor des Hydraulikmotors freizugeben, wird in diesem Fall der zumindest eine Bremskolben also radial nach außen bewegt. Zum Bremsen/Blockieren des Rotors wird der Bremskolben in entgegengesetzter Richtung radial nach innen bewegt. Der zumindest eine Bremskolben kann somit auf eine Mantelfläche des Rotors oder einer Abtriebswelle des Hydraulikmotors, welche Mantelfläche vorzugsweise als Reibfläche ausgebildet ist, wirken, um den Rotor zu bremsen bzw. zu blockieren.

[0018] Insbesondere kann die Bremsvorrichtung mehrere Bremskolben umfassen. Sind mehrere Bremskolben vorgesehen, kann das Bremsmoment bzw. Blockiermoment entsprechend erhöht werden. Entsprechend steigt das Haltemoment des gebremsten Hydraulikmotors. Zudem kann eine gleichmäßigere Lastverteilung erreicht werden.

[0019] Besonders bevorzugt sind die Bremskolben gleichmäßig um die Drehachse des Hydraulikmotors umfänglich verteilt. Beispielsweise umfasst die Bremsvorrichtung zumindest drei Bremskolben, oder zumindest vier Bremskolben, oder zumindest fünf Bremskolben, oder zumindest sechs Bremskolben, oder zumindest sieben Bremskolben, oder zumindest acht Bremskolben. Sind beispielsweise acht Bremskolben vorgesehen, und sind diese umfänglich gleichmäßig verteilt, schließen die translatorisch Bewegungsachsen der Bremskolben einen Winkel von jeweils 45° ein.

[0020] Einem Aspekt ist das Bremskolbengehäuse ringförmig gestaltet und dazu eingerichtet, den Rotor des Hydraulikmotors oder eine Abtriebswelle des Hydraulikmotors zu umgreifen. Somit kann die Bremsvorrichtung einfach montiert werden oder sogar an bestehenden Hydraulikmotoren nachgerüstet werden. Das Bremskolbengehäuse kann dabei einstückig (integral) ausgebildet sein, oder es kann aus mehreren Gehäuseteilen zusammengesetzt sein. Insbesondere kann sich die Ringform durch das Zusammensetzen mehrerer (zumindest zwei) Ringsegmente ergeben. Hierdurch wird die Montage weiter vereinfacht.

[0021] Weiterhin kann das Bremskolbengehäuse mehrere Zylinderbohrungen umfassen. Die Zylinderbohrungen können über einen Hydraulikkanal miteinander verbunden sein. Somit kann das Hydraulikfluid an alle Zylinderbohrungen, vorzugsweise unter dem gleichen Druck, bereitgestellt werden. Somit können die Bremskolben im Wesentlichen gleichzeitig von der ersten in die zweite Stellung gedrängt werden.

[0022] Der die Zylinderbohrungen verbindende Hydraulikkanal kann optional (jedenfalls teilweise) durch eine innere Mantelfläche des Bremskolbengehäuses und eine äußere Mantelfläche des Rotors oder einer Abtriebswelle des Hydraulikmotors gebildet werden. In einem Aspekt der Erfindung weist die innere Mantelfläche des Bremskolbengehäuses, die äußere Mantelfläche des Rotors und/oder die Abtriebswelle des Hydraulikmotors zumindest eine Nut auf. Diese zumindest eine Nut kann den Hydraulikkanal zumindest teilweise definieren.

[0023] Die Bremsvorrichtung kann weiterhin zumindest ein Bypass-Ventil umfassen. Das Bypass-Ventil kann beispielsweise ein Rückschlagventil und/oder ein Steuerventil sein. Insbesondere ist das Bypass-Ventil zwischen der zumindest einen Zylinderbohrung und dem Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors angeordnet, sodass das Bypass-Ventil Hydraulikfluid in die zumindest eine Zylinderbohrung leitet, wenn der Druck im Antriebs-Hydraulikkreis einen vordefinierten Mindest-Antriebsdruck überschreitet.

[0024] In diesem Fall bremst/blockiert die Bremsvorrichtung den Rotor des Hydraulikmotors vorzugsweise automatisch und gibt den Rotor wieder frei, wenn der vordefinierte Mindest-Antriebsdruck überschritten wird. Um den Rotor freizugeben, muss ein Bediener (beispielsweise einer Baumaschine) keine zusätzlichen Aktionen übernehmen. Sobald der Hydraulikmotor abge-

bremst wird (vorzugsweise stillsteht) und der vordefinierte Mindest-Antriebsdruck unterschritten wird, werden die/der Bremskolben in die erste Stellung vorgespannt und bremsen/blockieren den Rotor des Hydraulikmotors. Führt der Hydraulikmotor wieder an, beispielsweise um eine gewünschte Drehbewegung auszuführen, steigt zunächst der Antriebsdruck. Wird der vordefinierte Mindest-Antriebsdruck (wieder) überschritten, so werden die/der Bremskolben in die zweite Stellung gedrängt und der Rotor freigegeben. Sodann kann die gewünschte Drehbewegung ausgeführt werden.

[0025] Das Bypass-Ventil kann insbesondere ein einstellbares Bypass-Ventil sein. Mittels des einstellbaren Bypass-Ventils kann der vordefinierte Mindest-Antriebsdruck eingestellt werden. Dies erlaubt einzustellen, ab wann der Rotor gebremst/blockiert werden soll bzw. wieder freigegeben werden soll.

[0026] Ebenso kann das Bypass-Ventil ein gesteuertes Ventil sein, welches manuell oder durch einen Steuerbefehl geöffnet und/oder geschlossen werden kann. Wird das Ventil geöffnet, kann der Rotor freigegeben werden; wird es geschlossen, kann der Rotor gebremst/blockiert werden.

[0027] In einem Aspekt ist der zumindest eine Bremskolben in der ersten Stellung durch ein elastisches Element vorgespannt. Das elastische Element kann beispielsweise eine Druckfeder sein, die einem Bremskolben zugeordnet ist und den Bremskolben in die erste Stellung drängt. Insbesondere kann das elastische Element in der Zylinderbohrung angeordnet sein.

[0028] Beispielsweise kann die zumindest eine Zylinderbohrung eine Durchgangsbohrung sein, die neben dem eigentlichen Bremskolben das elastische Element und ein Gewindeelement aufnimmt. Das elastische Element kann so in der Zylinderbohrung angeordnet sein, dass es sich mit einer ersten Seite an dem Gewindeelement abstützt und mit einer zweiten Seite, die der ersten Seite gegenüberliegt, auf den Bremskolben wirkt. Sind mehrere Zylinderbohrungen vorgesehen, kann zumindest ein Teil dieser Zylinderbohrungen (vorzugsweise alle) einen Bremskolben, ein elastisches Element und ein Gewindeelement aufnehmen. Wird das Gewindeelement weiter in die Zylinderbohrung eingeschraubt, kann die Vorspannkraft erhöht werden, mit der das elastische Element den Bremskolben in die erste Stellung vorgespannt. Somit ist ein höherer Mindest-Antriebsdruck notwendig, um den Bremskolben von der ersten Stellung in die zweite Stellung zu drängen. Wird das Gewindeelement weiter aus der Zylinderbohrung hinaus gedreht, kann die Vorspannkraft und damit der Mindest-Antriebsdruck entsprechend reduziert werden.

[0029] Vorzugsweise ist das Gewindeelement/die Gewindeelemente so an der Bremsvorrichtung angeordnet, dass diese auch dann verstellt (d.h. ein- oder ausgeschraubt) werden können, wenn die Bremsvorrichtung mit dem Hydraulikmotor gekoppelt ist. Somit kann die Vorspannkraft auch bei montierter Bremsvorrichtung eingestellt werden.

[0030] Zudem kann die Zylinderbohrung so gestaltet sein, dass der Bremskolben (und vorzugsweise das elastische Element) aus der Zylinderbohrung entnommen werden kann, wenn das Gewindeelement vollständig herausgeschraubt wurde. Somit können verschlissene Bremskolben auf einfache Art gewartet und/oder getauscht werden.

[0031] In einem weiteren Aspekt ist der zumindest eine Bremskolben alternativ oder zusätzlich hydraulisch vorgespannt. Hierzu kann Hydraulikfluid so in die Zylinderbohrung geleitet werden, dass der Bremskolben in die erste Stellung gedrängt wird. Dies kann über zumindest ein Ventil gesteuert werden, wobei jeder Zylinderbohrung ein entsprechendes Ventil zugeordnet sein kann. In einem anderen Aspekt sind einem Ventil mehrere, vorzugsweise alle, Zylinderbohrungen zugeordnet. In einem weiteren Aspekt ist die Vorspannkraft einstellbar, insbesondere regelbar.

[0032] Der zumindest eine Bremskolben kann einen Grundkörper umfassen, wobei der Grundkörper eine Reibfläche aufweist, die mit dem Rotor des Hydraulikmotors oder einer Abtriebswelle des Hydraulikmotors zusammengreift, wenn der zumindest eine Bremskolben in der ersten Stellung ist und die Bremsvorrichtung mit dem Hydraulikmotor gekoppelt ist. Die Reibfläche kann einen im Vergleich zum Grundkörper höheren Reibungskoeffizienten bereitstellen, und beispielsweise abriebfeste Partikel umfassen. Hierzu kann die Reibfläche zumindest eine Reibschicht aufweisen, wobei die Reibschicht beispielsweise Fermuid umfasst und/oder aus Fermuid besteht. In einem Aspekt kann die Reibschicht durch einen Wärmebehandlungsschritt auf die Reibfläche aufgebracht worden sein. Fermuid ist ein Beschichtungsmaterial, welches auch unter dem Namen "Thermuit" oder "Thermouit" bekannt ist. Beispielsweise wird eine Thermouit Beschichtung von der Fa. Thermouit Brake Lining angeboten. Es hat sich überraschend gezeigt, dass diese Beschichtung zu hohen Bremskräften führt, selbst wenn die Reibfläche mit Hydraulikfluid benetzt ist.

[0033] Die Aufgabe wird zudem durch einen bremsbaren Hydraulikmotor gelöst. Der bremsbare Hydraulikmotor umfasst einen Hydraulikmotor und eine Bremsvorrichtung, wie sie oben beschrieben ist.

[0034] Der Hydraulikmotor umfasst einen Stator, einen Rotor und optional eine mit dem Rotor gekoppelte Abtriebswelle. Die Kopplung zwischen Rotor und Abtriebswelle kann starr sein, oder ein Getriebe umfassen. Ein Brems- bzw. Blockiermoment, das auf die Abtriebswelle wirkt, wirkt sodann auch auf den Rotor. Mithin kann der Rotor durch eine Bremsung/Blockierung der Abtriebswelle ebenfalls gebremst bzw. blockiert werden. Der Hydraulikmotor umfasst zudem einen Antriebs-Hydraulikkreis, wobei der Hydraulikmotor dazu eingerichtet ist, hydraulischen Druck im Antriebs-Hydraulikkreis in eine Drehbewegung des Rotors umzusetzen.

[0035] Beispielsweise ist der Hydraulikmotor ein Hydraulikmotor, wie er in EP 2 647 793 A1 beschrieben und insbesondere beansprucht ist.

[0036] Die Bremsvorrichtung ist so an dem Hydraulikmotor angeordnet, dass der zumindest eine Bremskolben in der ersten Stellung den Rotor des Hydraulikmotors bremst, vorzugsweise blockiert, und in der zweiten Stellung den Rotor frei gibt.

[0037] Insbesondere kann der Hydraulikmotor ein Innenläufermotor sein. In diesem Fall wirkt der zumindest eine Bremskolben bevorzugt auf eine Abtriebswelle des Hydraulikmotors. Alternativ ist der Hydraulikmotor ein Außenläufermotor. In diesem Fall kann der zumindest eine Bremskolben unmittelbar auf den Rotor wirken und/oder auf eine Abtriebswelle.

[0038] Weiterhin kann das Bremskolbengehäuse drehfest mit dem Stator des Hydraulikmotors verbunden sein. Vorzugsweise ist das Bremskolbengehäuse direkt mit dem Stator verbunden. In einem alternativen Aspekt ist das Bremskolbengehäuse mittelbar mit dem Stator verbunden.

[0039] In einem Aspekt ist der gebremste Hydraulikmotor so eingerichtet, dass der zumindest eine Bremskolben mit Hydraulikfluid aus dem Antriebs-Hydraulikkreis aktuiert wird, wobei vorzugsweise keine zusätzliche Hydraulikpumpe für die Bremsvorrichtung vorgesehen ist. Somit kann auf einfache Art und Weise ein bremsbarer Hydraulikmotor bereitgestellt werden. In einem weiteren Aspekt ist eine zusätzliche Hydraulikpumpe vorgesehen, die den Hydraulikmotor und mithin die Bremsvorrichtung mit Hydraulikfluid versorgen kann, wenn die eigentliche Hydraulikpumpe ausfällt. Somit kann eine Notlaufeigenschaft bereitgestellt werden.

[0040] In einem Aspekt wirkt der der zumindest eine Bremskolben in der ersten Stellung radial auf eine Bremsfläche des Rotors oder eine Bremsfläche der Abtriebswelle wirkt. Die Bremsfläche kann integral mit dem Rotor (insbesondere einem Rotorgehäuse) oder der Abtriebswelle ausgebildet sei. Beispielsweise kann die Bremsfläche mechanisch bearbeitet und/oder oberflächenbehandelt, insbesondere gehärtet sein. Weiterhin kann die Bremsfläche eine Reibschicht aufweisen. Die Reibschicht kann Fermuid umfassen und/oder aus Fermuid bestehen.

[0041] Weiterhin wird die Aufgabe durch ein Fahrzeug, insbesondere eine Baumaschine (beispielsweise ein Bagger, ein Ladekran, ein Frontlader, oder dergleichen)) gelöst. Das Fahrzeug umfasst eine Hydraulikpumpe und zumindest einen bremsbaren Hydraulikmotor, der oben beschriebenen Art. Die Hydraulikpumpe ist dazu eingerichtet, den Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid zu versorgen. Der bremsbare Hydraulikmotor ist vorzugsweise einer Achse eines Arbeitsgeräts, insbesondere einer Drehachse eines Greifers, zugeordnet. Somit können hohe Lasten oder Ladungen mit einer ungünstigen Lastverteilung sicher gegriffen und bewegt werden.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0042] In den beigefügten Figuren ist sind spezifische

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dargestellt. Diese dienen dem Verständnis der Erfindung. Insbesondere zeigt

- 5 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Baumaschine mit einem drehbaren Greifer;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines drehbaren Greifers, mit gegriffener Ladung;
- 10 Fig. 3 eine schematische Längsschnittdarstellung eines Hydraulikmotors mit Bremsvorrichtung;
- Fig. 4 eine schematische Querschnittdarstellung eines Hydraulikmotors mit Bremsvorrichtung;
- 15 Fig. 5 eine schematische Querschnittdarstellung eines Bremskolbengehäuses der Bremsvorrichtung, und
- 20 Fig. 6 eine schematische Längsschnittdarstellung eines Bremskolbens mit zugeordnetem elastischen Element und Gewindeelement.

25 Detaillierte Beschreibung der Figuren

[0043] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Baumaschine 1, insbesondere eines Baggers mit einem drehbaren Greifer 2. Der Greifer umfasst zwei Greifbacken 2a, 2b, die dazu dienen eine Ladung 5 zu greifen. Der Greifer 2 ist über einen Hydraulikmotor 10 an einem beweglichen Baggerarm befestigt. Mittels der Hydraulikmotors 10 kann der Greifer 2 um die Drehachse A₂ gedreht werden. Entsprechend kann eine gegriffene Ladung, wie beispielsweise ein Rohr oder ein Baumstamm gedreht werden.

[0044] Die Baumaschine 1 umfasst zudem eine Hydraulikpumpe 3, die dazu eingerichtet ist, den Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid zu versorgen.

[0045] In dem in Figur 1 gezeigten Beispiel ist die Ladung 5 endseitig gegriffen. Auf den Greifer und den Hydraulikmotor 10 wirken aufgrund der ungünstigen Lastverteilung mithin sehr hohe Drehmomente, da im Wesentlichen die gesamte Länge der gegriffenen Ladung 5 als Hebel wirkt, wie Figur 2 verdeutlicht. Um ein ungewünschtes Drehen des Hydraulikmotors 10 zu verhindern, ist eine Bremsvorrichtung 100 mit dem Hydraulikmotor 10 gekoppelt. Insbesondere umgreift die Bremsvorrichtung 100 einen Rotor des Hydraulikmotors 10, wie insbesondere in den Schnittansichten in Figur 3 und 4 dargestellt ist.

[0046] Figur 3 ist eine schematische Längsschnittdarstellung eines Hydraulikmotors 10, der mit einer Bremsvorrichtung 100 gekoppelt ist. Figur 4 zeigt eine schematische Querschnittdarstellung des Hydraulikmotors 10 und der Bremsvorrichtung 100.

[0047] Der Hydraulikmotor 10 ist im gezeigten Beispiel

ein Außenläufermotor mit einer Drehachse A. Ein Stator 20 ist zentral angeordnet und dient der Lagerung eines Rotors 30. Der Rotor 30 ist über Wälzlager 50 auf dem Stator 10 drehbar gelagert. Über eine Hydraulikleitung 32 kann ein Antriebs-Hydraulikkreis 35 des Hydraulikmotors 10 mit Hydraulikfluid versorgt werden. Der Druck des Hydraulikfluids im Antriebs-Hydraulikkreis 35 kann in eine Drehbewegung des Rotors 30 umgewandelt werden. Zudem ist der Rotor 30 mit einem Anschlussflansch 40 starr verbunden. An dem Anschlussflansch 40 kann dann ein Werkzeug, beispielsweise ein Greifer montiert werden, sodass das Werkzeug mittels des Hydraulikmotors 10 um die Drehachse A rotiert werden kann. Der Stator 10 kann beispielsweise an einer Baumaschine, beispielsweise einem Arm eines Baggers angeordnet sein.

[0048] Der Stator ist weiterhin mit einem Bremskolbengehäuse 110 einer Bremsvorrichtung 100 drehfest verbunden. Hierzu sind im Bremskolbengehäuse 110 Aufnahmen 114 für Befestigungsmittel (beispielsweise Schrauben, Bolzen oder Nieten) vorgesehen. Der Rotor 30 weist eine äußere Umfangsfläche 36 auf, die eine Reibfläche umfasst oder als Reibfläche ausgebildet ist. Bremskolben 120a-h der Bremsvorrichtung 100 können mit der Reibfläche des Rotors zusammengreifen, um den Rotor zu bremsen oder zu blockieren.

[0049] Wie in Figur 4 gezeigt ist, umfasst die Bremsvorrichtung 100 acht Bremskolben 120a-h. Das Bremskolbengehäuse, welches hier einstückig und ringförmig ausgeführt ist umfasst entsprechend acht Zylinderbohrungen 112a-h. Es versteht sich, dass die Anzahl der Bremskolben und Zylinderbohrungen variiert werden kann.

[0050] In den jeweiligen Zylinderbohrungen 112a-h sind die Bremskolben 120a-h beweglich aufgenommen und können von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegt werden. In den Figuren 3 und 4 ist jeweils die erste Stellung gezeigt. In der ersten Stellung wird der Bremskolben 120a-h durch ein elastisches Element vorgespannt und bremst/blockiert den Rotor 30. Die Bremskolben 120a-h sind in der ersten Stellung mit der Reibfläche des Rotors in Kontakt. Dieser Kontakt erzeugt das Brems- bzw. Blockiermoment. Dies ist im Detail in Bezug auf Figur 6 beschrieben.

[0051] Über Hydraulikkanäle 60, 160 und Ventile 130 können die Zylinderbohrungen 112a-h mit dem Antriebs-Hydraulikkreis 35 verbunden werden und somit mit Hydraulikfluid versorgt werden. Strömt Hydraulikfluid in die Zylinderbohrungen, werden die Bremskolben 120a-h aus der ersten Stellung in die zweite Stellung gedrängt. In der zweiten Stellung ist der Rotor 30 freigegeben. Der Rotor 30 des Hydraulikmotors kann ungebremst rotieren.

[0052] Der Hydraulikkanal 60 wird durch eine Nut in der äußeren Mantelfläche (Umfangsfläche 36) des Rotors 30 und durch eine innere Mantelfläche des Bremskolbengehäuses 110 gebildet. Der Hydraulikkanal 160 wird durch eine Nut in der inneren Mantelfläche des Bremskolbengehäuses 110 und eine äußere Mantelfläche (Um-

fangsfläche 36) des Rotors 30 gebildet. Diese Hydraulikkanäle 60, 160 verbinden die Zylinderbohrungen miteinander. Somit kann Hydraulikfluid, wenn ein vordefinierter Mindest-Antriebsdruck überschritten ist nahezu gleichzeitig in die Zylinderbohrungen 112a-h strömen und die Bremskolben 120a-h im Wesentlichen gleichzeitig in die zweite Stellung drängen. Ebenso können bei einem entsprechenden Druckabfall die Bremskolben wieder in die erste Stellung zurückkehren (aufgrund der Vorspannkraft, die durch elastische Element aufgebracht wird) und den Rotor 30 bremsen/blockieren.

[0053] Wie in Figur 4 gezeigt ist, umfasst die Bremsvorrichtung 100 weiterhin ein Bypass-Ventil, welches hier als Rückschlagventil ausgebildet ist. Das Bypass-Ventil 130 ist zwischen den Zylinderbohrungen 112a-h und dem Antriebs-Hydraulikkreis 35 des Hydraulikmotors 10. Das Bypass-Ventil 130 leitet Hydraulikfluid in die Zylinderbohrungen (über die Hydraulikkanäle 60, 160), wenn der Druck im Antriebs-Hydraulikkreis 35 den vordefinierten Mindest-Antriebsdruck überschreitet. Das Bypass-Ventil 130 kann insbesondere ein einstellbares Bypass-Ventil sein, sodass mittels des Bypass-Ventils 130 der vordefinierte Mindest-Antriebsdruck eingestellt werden kann.

[0054] Figur 5 zeigt das ringförmige Bremskolbengehäuse 110 nochmals ohne weitere Bauteile. Das Bremskolbengehäuse 110 weist acht Zylinderbohrungen 112a-h auf, die radial ausgerichtet sind. Zudem sind die Zylinderbohrungen 112a-h über den Umfang gleichmäßig verteilt. Zwei benachbarte Zylinderbohrungen schließen im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Winkel von 45° ein.

[0055] In Figur 6 ist ein einzelnen Bremskolben 120 gezeigt. Der Bremskolben umfasst einen Grundkörper mit einer Reibfläche. Die Reibfläche ist mit einer Reibschicht 124 beschichtet. Die Reibschicht 124 kann Fermuid umfassen, oder aus Fermuid bestehen. Der Bremskolben 120 wird so in eine entsprechende Zylinderbohrung aufgenommen, dass die Reibschicht 124 mit dem Rotor 30 (insbesondere dessen Reibfläche) zusammengreift, wenn der Bremskolben 120 in der ersten Stellung ist.

[0056] Weiterhin ist im Grundkörper 122 eine Aufnahme 123 vorgesehen. In diese Aufnahme 123 kann ein elastisches Element, wie beispielsweise eine Druckfeder 126 aufgenommen werden. Auf der dem Bremskolben 120 gegenüberliegenden Seite der Druckfeder 126 kann ein Gewindeelement 128 vorgesehen sein. Der Bremskolben 120, das elastische Element 126 und das Gewindeelement 128 werden in der Zylinderbohrung aufgenommen, sodass das elastische Element 126 zwischen dem Bremskolben 120 und dem Gewindeelement 128 angeordnet ist. Das Gewindeelement 128 wird, wie beispielsweise in Figur 3 gezeigt in die Zylinderbohrung eingeschraubt und spannt sodann das elastische Element 126 vor. Diese Vorspannung führt dazu, dass der Bremskolben 120 in die erste Stellung gedrängt wird, also in der ersten Stellung vorgespannt ist.

[0057] Einige der Ausführungsformen werden unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlicher beschrieben als andere. Andere Ausführungsformen sind jedoch ebenso in der vorliegenden Offenbarung enthalten. Die vorliegende Offenbarung sollte nicht so verstanden werden, dass sie nur auf die hier explizit dargelegten Ausführungsformen beschränkt ist; vielmehr werden diese Ausführungsformen als Beispiele angeführt, um dem Fachmann den Umfang des erfindungsgemäßen Gegenstandes zu vermitteln. Die vorliegende Erfindung kann natürlich auch auf andere Weise als die hierin dargelegte ausgeführt werden, ohne dass dadurch wesentliche Merkmale der Erfindung beeinträchtigt werden. Die vorliegenden Ausführungsformen sind in jeder Hinsicht als illustrativ und nicht einschränkend zu betrachten, sodass auch Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsformen unter den Schutzbereich fallen können.

Bezugszeichenliste

[0058]

1	Fahrzeug (insbesondere Baumaschine)	
2	Greifer	
2a	Greifbacke	
2b	Greifbacke	
3	Hydraulikpumpe	
5	Ladung	
10	Hydraulikmotor	
20	Stator	
30	Rotor	
32	Hydraulikleitung	
35	Antriebs-Hydraulikkreis	
36	Äußere Umfangsfläche	
40	Anschlussflansch	
50	Wälzlager	
60	Hydraulikkanal	
100	Bremsvorrichtung	
110	Bremskolbengehäuse (Zylinderring)	
112a-h	Zylinderbohrung	
114	Aufnahme für Befestigungsmittel	
120	Bremskolben	
120a-h	Bremskolben	
122	Grundkörper	
123	Aufnahme	
124	Reibschicht	
126	Elastisches Element (beispielsweise Druckfeder)	
128	Gewindeelement	
130	Bypass-Ventil	
160	Hydraulikkanal	
A	Drehachse	
A ₂	Drehachse des Greifers	

Patentansprüche

1. Bremsvorrichtung (100) für einen Hydraulikmotor

(10), wobei

die Bremsvorrichtung (100) zumindest einen Bremskolben (120a-h) und ein Bremskolbengehäuse (110) umfasst, wobei das Bremskolbengehäuse (110) zumindest eine Zylinderbohrung (112a-h) umfasst in der der Bremskolben (120a-h) beweglich aufgenommen ist, derart, dass der Bremskolben (120a-h) von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegt werden kann, wobei der Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung einen Rotor (30) des Hydraulikmotors (10) bremst, wenn die Bremsvorrichtung (100) mit dem Hydraulikmotor (10) gekoppelt ist, und wobei der Bremskolben (120a-h) in der zweiten Stellung den Rotor (30) frei gibt, wobei der Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung vorgespannt ist, und wobei die Zylinderbohrung (112a-h) mit einem Antriebs-Hydraulikkreis (35) des Hydraulikmotors (10) verbindbar ist, sodass der zumindest eine Bremskolben (120) durch Hydraulikfluid in die zweite Stellung gedrängt wird, wenn Hydraulikfluid aus dem Antriebs-Hydraulikkreis (35) in die zumindest eine Zylinderbohrung (112a-h) strömt.

2. Bremsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine Bremskolben (120a-h) in Bezug auf die Drehachse (A) des Hydraulikmotors radial verschiebbar angeordnet ist, und wobei der Bremskolben (120) in der ersten Stellung optional näher an der Drehachse (A) angeordnet ist, als in der zweiten Stellung.

3. Bremsvorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei

die Bremsvorrichtung (100) mehrere Bremskolben (120a-h) umfasst, und wobei die Bremskolben (120a-h) vorzugsweise gleichmäßig um die Drehachse (A) umfänglich verteilt sind.

4. Bremsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bremskolbengehäuse (110) ringförmig gestaltet ist und dazu eingerichtet ist, den Rotor (30) des Hydraulikmotors (110) oder eine Abtriebswelle des Hydraulikmotors (110) zu umgreifen.

5. Bremsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

das Bremskolbengehäuse (110) mehrere Zylinderbohrungen (112a-h) umfasst, und wobei die Zylinderbohrungen (112a-h) über einen

- Hydraulikkanal (60, 160) miteinander verbunden sind, wobei
 der Hydraulikkanal (60, 160) optional durch eine
 innere Mantelfläche des Bremskolbengehäuses (110) und eine äußere Mantelfläche des Rotors (30) oder einer Abtriebswelle des Hydraulikmotors (10) gebildet wird, und wobei weiterhin optional
 die innere Mantelfläche des Bremskolbengehäuses (110), die äußere Mantelfläche des Rotors (30) und/oder die Abtriebswelle des Hydraulikmotors (10) eine Nut aufweisen können, die den Hydraulikkanal (60, 160) zumindest teilweise definiert.
6. Bremsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die Bremsvorrichtung (100) weiterhin zumindest ein Bypass-Ventil (130), insbesondere ein Rückschlagventil und/oder ein Steuerventil, umfasst, wobei
 das Bypass-Ventil (130) zwischen der zumindest einen Zylinderbohrung (112a-h) und dem Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors (10) angeordnet ist, und wobei
 das Bypass-Ventil (130) Hydraulikfluid in die zumindest eine Zylinderbohrung (112a-h) leitet, wenn
 der Druck im Antriebs-Hydraulikkreis einen vordefinierten Mindest-Antriebsdruck überschreitet, wobei das Bypass-Ventil (130) ein einstellbares Bypass-Ventil (130) sein kann, sodass mittels des Bypass-Ventils (130) der vordefinierte Mindest-Antriebsdruck eingestellt werden kann, oder
 wenn das Bypass-Ventil (130) gesteuert geöffnet wird.
7. Bremsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der zumindest eine Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung durch ein elastisches Element (126) und/oder hydraulisch vorgespannt ist.
8. Bremsvorrichtung (100) nach Anspruch 7, wobei eine Vorspannkraft, mit der der zumindest eine Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung vorgespannt ist einstellbar, insbesondere regelbar, ist.
9. Bremsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der zumindest eine Bremskolben (120a-h) einen Grundkörper (122) umfasst, und wobei der Grundkörper (122) eine Reibfläche aufweist, die mit dem Rotor (30) des Hydraulikmotors (110) oder einer Abtriebswelle des Hydraulikmotors (110) zusammengreift, wenn der zumindest eine Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung ist und die Bremsvorrichtung (100) mit dem Hydraulikmotor (10) gekoppelt ist, und wobei die Reibfläche zumindest eine Reibschicht (124) aufweist, wobei die Reibschicht (124) optional Fermuid umfasst und/oder aus Fermuid besteht.
10. Bremsbarer Hydraulikmotor, umfassend
- einen Hydraulikmotor (10) und eine Bremsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der Hydraulikmotor (10) einen Stator (20), einen Rotor (30) und optional eine mit dem Rotor (30) gekoppelte Abtriebswelle sowie einen Antriebs-Hydraulikkreis umfasst, und wobei der Hydraulikmotor (10) dazu eingerichtet ist, hydraulischen Druck im Antriebs-Hydraulikkreis in eine Drehbewegung des Rotors umzusetzen, und wobei die
 Bremsvorrichtung (100) so am Hydraulikmotor (10) angeordnet ist, dass der zumindest eine Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung den Rotor (30) des Hydraulikmotors (10) bremst, und in der zweiten Stellung den Rotor (30) frei gibt.
11. Bremsbarer Hydraulikmotor nach Anspruch 10, wobei der Hydraulikmotor (10) ein Innenläufermotor oder ein Außenläufermotor ist.
12. Bremsbarer Hydraulikmotor nach Anspruch 10 oder 11, wobei
 das Bremskolbengehäuse (110) drehfest mit dem Stator (20) verbunden ist.
13. Bremsbarer Hydraulikmotor nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der zumindest eine Bremskolben (120a-h) mit Hydraulikfluid aus dem Antriebs-Hydraulikkreis aktuiert wird und vorzugsweise keine zusätzliche Hydraulikpumpe für die Bremsvorrichtung (100) vorgesehen ist.
14. Bremsbarer Hydraulikmotor nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei der zumindest eine Bremskolben (120a-h) in der ersten Stellung radial auf eine Bremsfläche des Rotors (30) oder eine Bremsfläche der Abtriebswelle wirkt.
15. Fahrzeug (1), insbesondere Baumaschine, umfassend eine Hydraulikpumpe (3) und zumindest einen bremsbaren Hydraulikmotor nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei
 die Hydraulikpumpe (3) dazu eingerichtet ist, den Antriebs-Hydraulikkreis des Hydraulikmotors (10) mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid zu versorgen, und wobei der bremsbare Hydraulikmotor vorzugsweise einer Achse eines Arbeitsgeräts, ins-

besondere einer Drehachse (A_2) eines Greifers (2),
zugeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

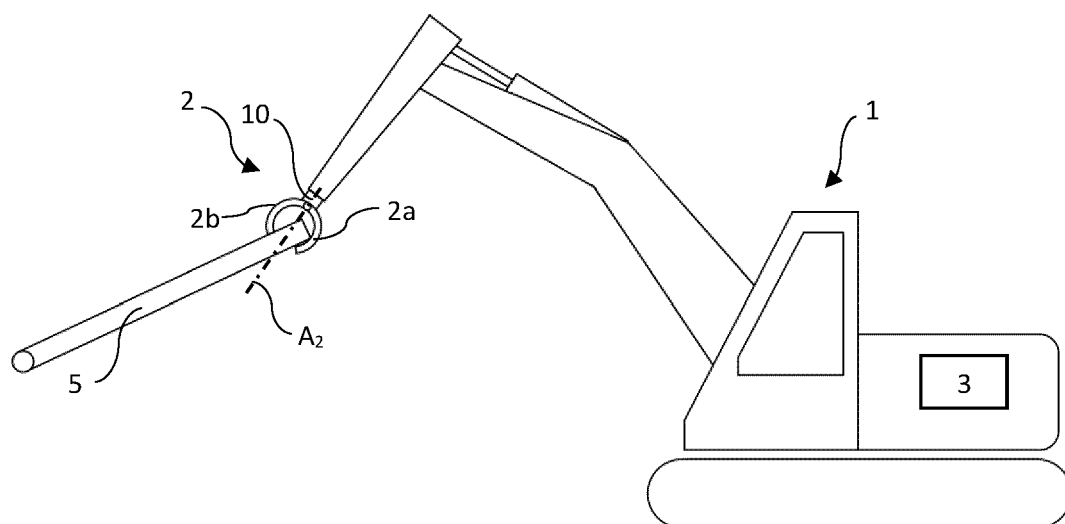


Fig. 1

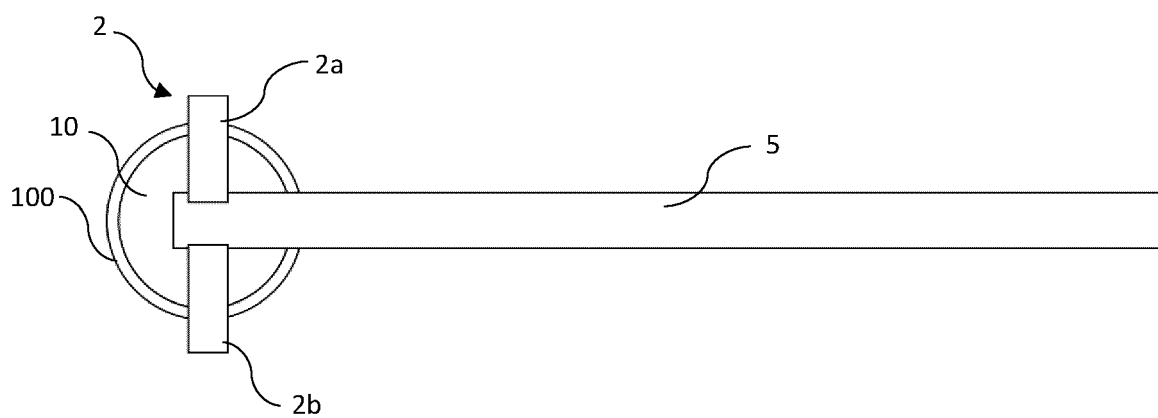


Fig. 2

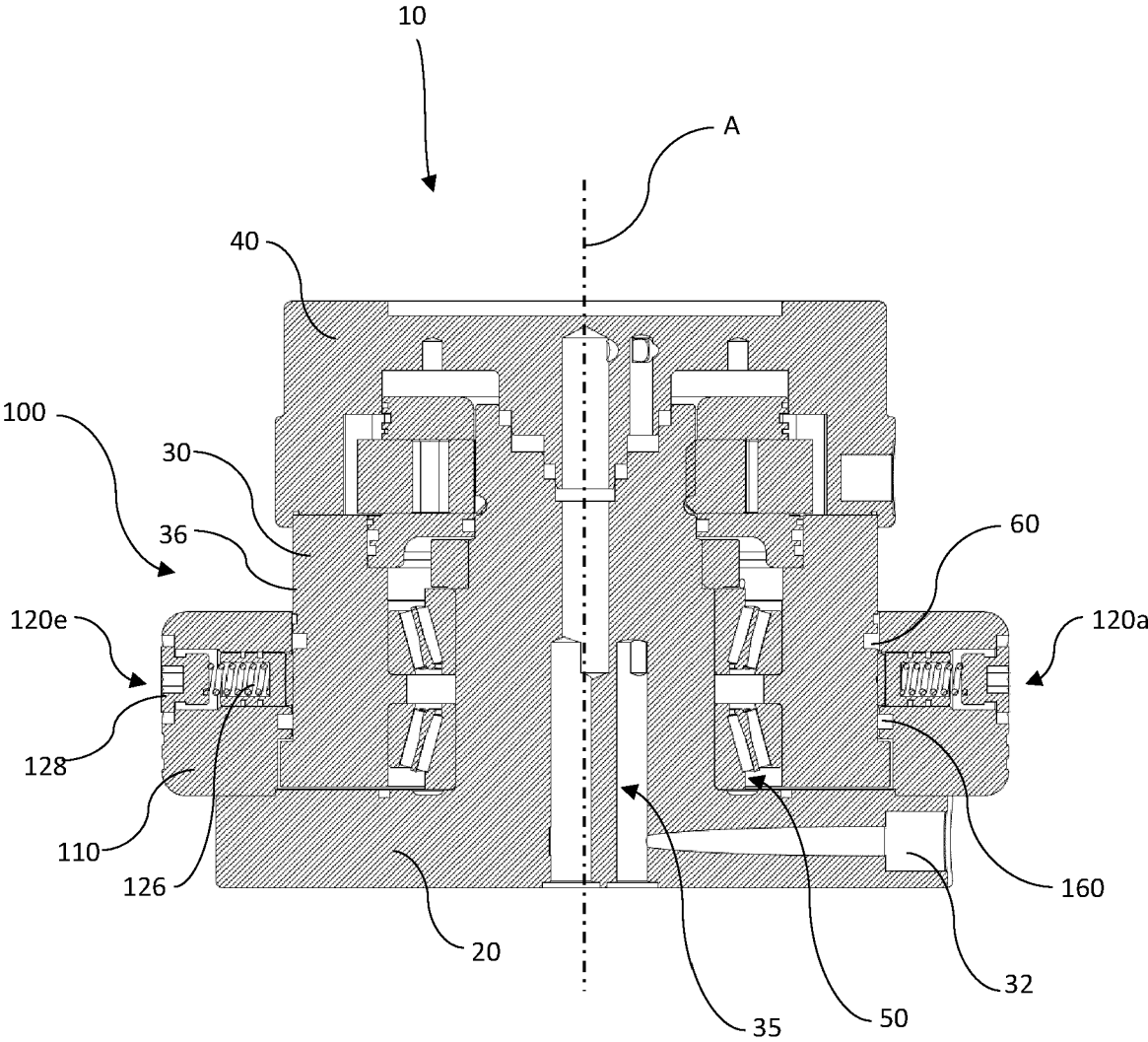


Fig. 3

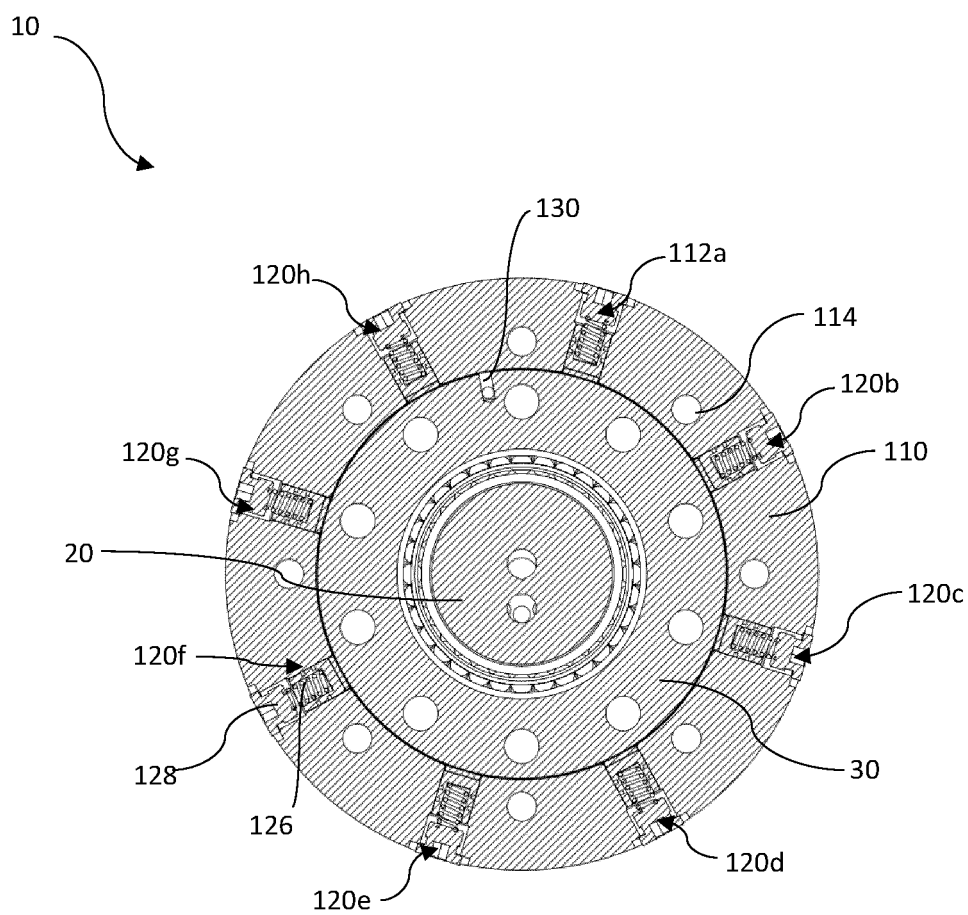


Fig. 4

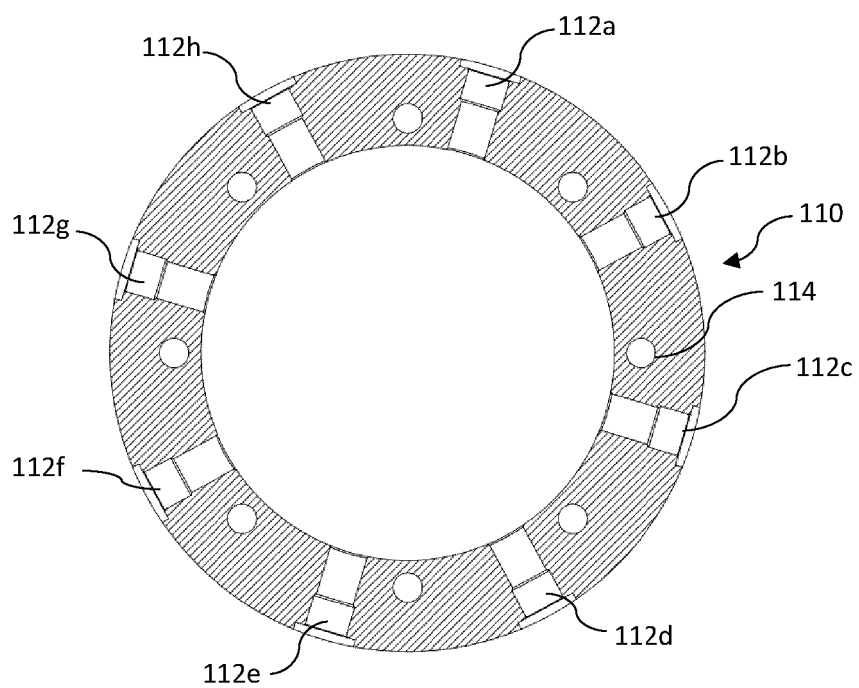


Fig. 5

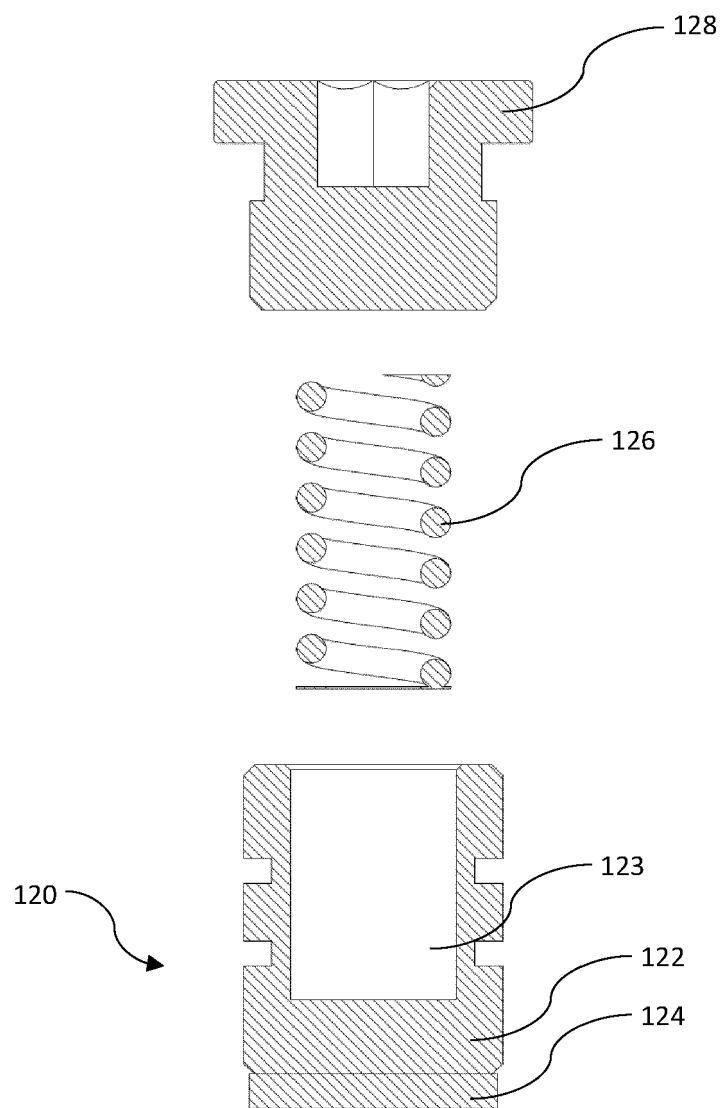


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 9715

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 567 736 A1 (HYDROMATIK GMBH [DE]) 3. November 1993 (1993-11-03) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 27; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. F03C1/28 F03C1/40 F03C1/053
X	US 9 574 543 B2 (KAYABA INDUSTRY CO LTD [JP]; KYB CORP [JP]) 21. Februar 2017 (2017-02-21) * Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 10, Zeile 29; Abbildung 2 *	1-15	
X	US 6 347 571 B1 (CUNNINGHAM SINCLAIR [GB] ET AL) 19. Februar 2002 (2002-02-19) * Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 7, Zeile 56; Abbildungen 1-6 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2025	Prüfer Jurado Orenes, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 19 9715

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.

09 - 01 - 2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0567736 A1	03 - 11 - 1993	DE 4214397 A1	04 - 11 - 1993
		EP 0567736 A1	03 - 11 - 1993
-----	-----	-----	-----
US 9574543 B2	21 - 02 - 2017	CN 104053902 A	17 - 09 - 2014
		EP 2806153 A1	26 - 11 - 2014
		JP 5948081 B2	06 - 07 - 2016
		JP 2013170537 A	02 - 09 - 2013
		KR 20140108324 A	05 - 09 - 2014
		US 2015007556 A1	08 - 01 - 2015
		WO 2013125433 A1	29 - 08 - 2013
-----	-----	-----	-----
US 6347571 B1	19 - 02 - 2002	DE 19755156 A1	17 - 06 - 1999
		EP 1038102 A1	27 - 09 - 2000
		JP 2001526356 A	18 - 12 - 2001
		US 6347571 B1	19 - 02 - 2002
		WO 9930030 A1	17 - 06 - 1999
-----	-----	-----	-----

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

- EP 2647793 A1 [0035]