

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2014 (02.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/154463 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04B 1/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/054341

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. März 2014 (06.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 205 553.6 28. März 2013 (28.03.2013) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **ROOS, Peter**; Neckartalblick 23, 72160 Horb
(DE). **SELL, Manuel**; Egelstalerweg 18, 72160 Horb
(DE). **NAFZ, Timo**; Am Suedhang 21, 72160 Horb (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

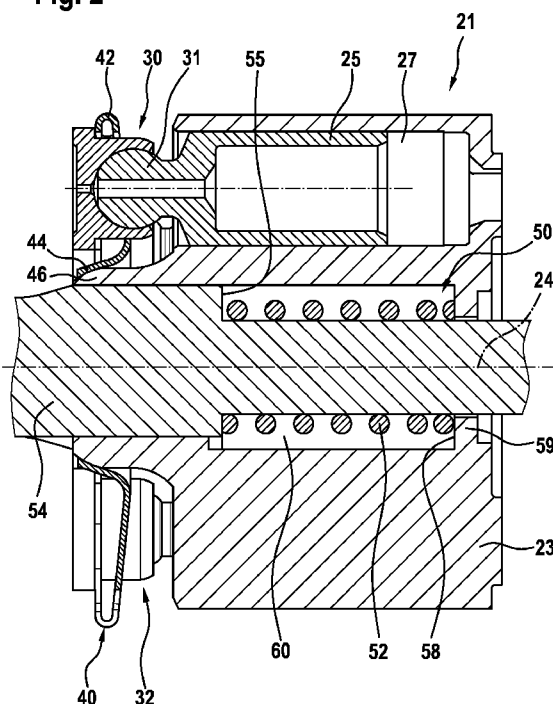
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: AXIAL PISTON MACHINE

(54) Bezeichnung : AXIALKOLBENMASCHINE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to an axial piston machine (21) having a pivot cradle and having pistons (25) which are guided so as to be movable back and forth in a substantially axial direction in a cylinder (23), wherein the pistons (25) are coupled to the pivot cradle via sliding means (30) which bear slidingly against the pivot cradle, wherein the sliding means (30) are preloaded against the pivot cradle by an elastic retention means (40). To optimize the axial piston machine in particular with regard to costs, installation space, efficiency and/or function, it is provided that, in addition to the elastic retention means (40) for the sliding means (30), there is integrated into the axial piston machine (21) an elastic cylinder bracing means (50) for the purpose of preloading the cylinders against a distributor plate.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine (21) mit einer Schwenkwiege und Kolben (25), die in einer im Wesentlichen axialen Richtung in einem Zylinder (23) hin und her bewegbar geführt sind, wobei die Kolben (25) über Gleiteinrichtungen (30), die gleitend an der Schwenkwiege anliegen, mit der Schwenkwiege gekoppelt sind, wobei die Gleiteinrichtungen (30) durch eine elastische Halteeinrichtung (40) gegen die Schwenkwiege vorgespannt sind. Um die Axialkolbenmaschine, insbesondere hinsichtlich Kosten, Bauraum, Wirkungsgrad und/oder Funktion, zu optimieren, ist zusätzlich zu der elastischen Halteeinrichtung (40) für die Gleiteinrichtungen (30) eine elastische Zylinderspanneinrichtung (50) in die Axialkolbenmaschine (21) integriert, um den Zylinder gegen eine Verteilerplatte vorzuspannen.

5 Beschreibung

Titel

Axialkolbenmaschine

10 Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine mit einer Schwenkwiege und Kolben, die in einer im Wesentlichen axialen Richtung in einem Zylinder hin und her bewegbar geführt sind, wobei die Kolben über Gleiteinrichtungen, die gleitend an der Schwenkwiege anliegen, mit der Schwenkwiege gekoppelt sind, wobei die Gleiteinrichtungen durch eine elastische Halteeinrichtung gegen die
15 Schwenkwiege vorgespannt sind.

Stand der Technik

20 Aus dem US-Patent US 6,352,017 B1 ist eine Hydraulikpumpe mit einer Taumelscheibe und Kolben bekannt, die in einem Zylinderblock hin und her bewegbar geführt sind, wobei die Kolben über Gleitstücke, die gleitend an der Taumelscheibe anliegen, mit der Taumelscheibe gekoppelt sind, wobei die Gleitstücke durch einen elastischen Gleitstückhalter gegen die Taumelscheibe vorgespannt sind.

25

Offenbarung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Axialkolbenmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere hinsichtlich Kosten, Bauraum, Wirkungsgrad
30 und/oder Funktion, zu optimieren.

Die Aufgabe ist bei einer Axialkolbenmaschine mit einer Schwenkwiege und Kolben, die in einer im Wesentlichen axialen Richtung in einem Zylinder hin und her bewegbar geführt sind, wobei die Kolben über Gleiteinrichtungen, die gleitend an der Schwenkwiege anliegen, mit der Schwenkwiege gekoppelt sind, wobei die
35 Gleiteinrichtungen durch eine elastische Halteeinrichtung gegen die Schwenk-

wiege vorgespannt sind, dadurch gelöst, dass zusätzlich zu der elastischen Halteeinrichtung für die Gleiteinrichtungen eine elastische Zylinderspanneinrichtung in die Axialkolbenmaschine integriert ist, um den Zylinder gegen eine Verteilerplatte vorzuspannen. Der Begriff axial bezieht sich auf eine Drehachse einer Welle, die auch als Antriebswelle bezeichnet wird, die drehfest mit dem Zylinder verbunden ist. Axial bedeutet in Richtung oder parallel zur Drehachse der Welle. Der Begriff im Wesentlichen axial bedeutet, dass die Bewegungsachse der Kolben auch geringfügig von der axialen Richtung abweichen kann. Die Gleiteinrichtungen sind vorzugsweise als Kolbenschuhe oder Gleitschuhe ausgeführt und können durch eine Art Kugelgelenk mit dem jeweiligen Kolben gekoppelt sein. Durch die Kombination der elastischen Halteeinrichtung für die Gleiteinrichtungen mit der elastischen Zylinderspanneinrichtung wird eine redundante Rückhaltung des Zylinders gegen die Verteilerplatte geschaffen. Dabei wird ein in dem US-Patent US 6,352,017 B1 angesprochener Nachteil, der eine Vielzahl von Gleitstückhalterkomponenten, einen komplizierten Aufbau, eine verzögerte Herstellungsdauer und erhöhte Herstellungskosten betrifft, bewusst in Kauf genommen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zylinderspanneinrichtung eine Federeinrichtung umfasst, die an einer zentralen Welle der Axialkolbenmaschine abgestützt ist. Bei der zentralen Welle handelt es sich zum Beispiel um eine Antriebswelle der Axialkolbenmaschine, die drehfest mit dem Zylinder verbunden ist. Die Federeinrichtung ist so zwischen der zentralen Welle und dem Zylinder eingespannt, dass der Zylinder gegen die Verteilerplatte gedrückt wird. Dadurch kann auf einfache Art und Weise eine zusätzliche Kraft dargestellt werden, die den Zylinder gegen die Verteilerplatte vorspannt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung gegen einen radial nach innen vorspringenden Zylinderabsatz vorgespannt ist. Der radial nach innen vorspringende Zylinderabsatz ist zum Beispiel an einem Ringsteg ausgebildet, der einstückig mit dem Zylinder verbunden ist. Dadurch wird die Montage der Federeinrichtung erheblich vereinfacht. Außer der Federeinrichtung wird kein zusätzliches Bauteil benötigt, um die Vorspannkraft der Federeinrichtung auf den Zylinder aufzubringen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung in einem Ringraum angeordnet ist, der sich in radialer Richtung zwischen der Welle und dem Zylinder und in axialer Richtung zwischen einem Wellenabsatz und dem Zylinderabsatz erstreckt.

5 Die Gestalt und Größe des Ringraums sind vorteilhaft an die Abmessungen der Federeinrichtung angepasst. Die Welle erstreckt sich durch die Federeinrichtung hindurch.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung als Schraubendruckfeder ausgeführt ist. Dadurch können die Herstellkosten der Axialkolbenmaschine weiter reduziert werden.

10

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass eine erforderliche Gesamtvorspannkraft auf die elastische Halteeinrichtung für die Gleiteinrichtungen und die Zylinderspanneinrichtung aufgeteilt ist. Dadurch wird die dauerfeste Auslegung der elastischen Halteeinrichtung und der Zylinderspanneinrichtung vereinfacht. Allerdings wirkt die Zylinderspanneinrichtung nicht auf die Gleiteinrichtungen.

15

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gleiteinrichtungen im Wesentlichen durch die Kolben in der im Wesentlichen axialen Richtung geführt sind. Das liefert den Vorteil, dass auf eine zusätzliche Rückzugplatte verzichtet werden kann. Die Gleiteinrichtungen, die auch als Kolbenschuhe oder Gleitschuhe bezeichnet werden, sind vorteilhaft durch die elastische Halteeinrichtung relativ zueinander positioniert.

20

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Axialkolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Halteeinrichtung für die Gleiteinrichtungen eine Federrückzugplatte darstellt, die schwenkbar an einer kugelartigen Geometrie eines Zylinderhalses abgestützt ist. Zu diesem Zweck weist die Federrückzugplatte vorteilhaft einen kalottenartigen Kragen auf, der an der kugelartigen Geometrie des Zylinderhalses anliegt.

25

Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Zylinder, eine Zylinderspanneinrichtung, eine Federeinrichtung, Kolben und/oder eine Gleiteinrichtung für eine vorab beschriebene Axialkolbenmaschine. Die genannten Teile sind separat handelbar.

Die Erfindung betrifft des Weiteren einen mobilen oder stationären Hydraulikantrieb mit einer vorab beschriebenen Axialkolbenmaschine. Die Axialkolbenmaschine in dem Hydraulikantrieb wird auch als Hydrostat bezeichnet. Der mobile Hydraulikantrieb ist vorzugsweise Teil eines Hydraulikhybridantriebsstrangs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Es zeigen:

Figur 1 einen Hydrostaten in Axialkolbenbauart mit einer Verteilerplatte und einer Anschlussplatte im Längsschnitt und

Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Hydrostat 1 in Axialkolbenbauart im Längsschnitt dargestellt. Der Hydrostat 1 kann auch als Axialkolbenmaschine bezeichnet werden. Die Axialkolbenmaschine 1 umfasst ein Gehäuse 2 mit einem Zylinder 3 und einer Antriebswelle 4.

Die Axialkolbenmaschine 1 kann in einem offenen Kreislauf oder in einem geschlossenen Kreislauf betrieben werden. Beim offenen Kreislauf fließt ein Hydraulikmedium, wie Hydrauliköl, das auch als Druckflüssigkeit bezeichnet wird, von einem Tank zur Axialkolbenmaschine 1 und wird von dort über eine Ventileinrichtung zu einem Verbraucher gefördert. Vom Verbraucher fließt das Hydraulikmedium zurück zum Tank.

likmedium über die Ventileinrichtung zum Tank zurück. In einem geschlossenen Kreislauf fließt das Hydraulikmedium von der Axialkolbenmaschine zum Verbraucher und von dort direkt zurück zur Axialkolbenmaschine 1. Dabei gibt es eine Hochdruckseite und eine Niederdruckseite, die auch wechseln kann.

5

Wenn die Axialkolbenmaschine über die Antriebswelle 4 mechanisch angetrieben wird, dann arbeitet die Axialkolbenmaschine als Axialkolbenpumpe. Wenn die Axialkolbenmaschine hydraulisch über den Zylinder 3 angetrieben wird, dann arbeitet die Axialkolbenmaschine als Axialkolbenmotor. Die Axialkolbenmaschine 1 kann nur als Motor oder nur als Pumpe betrieben werden. Die Axialkolbenmaschine 1 kann prinzipiell aber auch im Wechsel sowohl als Pumpe als auch als Motor betrieben werden.

10

Der Hydrostat 1 umfasst mehrere Kolben 5, die hauptsächlich axial zu der Antriebswelle 4 angeordnet sind. Axial bedeutet in Richtung oder parallel zu einer Drehachse der Antriebswelle 4. Durch eine Schwenkwiege 8, die auch als Schrägscheibe bezeichnet wird, kann ein von der Axialkolbenmaschine geförderter Volumenstrom stufenlos verstellt werden. Daher wird der Hydrostat 1 mit der Schwenkwiege 8 auch als Verstellpumpe bezeichnet.

15

20

Im Pumpenbetrieb wird die Antriebswelle 4 durch einen (nicht dargestellten) Antriebsmotor mit Drehmoment und Drehzahl angetrieben. Über die Antriebswelle 4, die auch als Triebwelle bezeichnet wird, wird der Zylinder 3, zum Beispiel über eine Verzahnung, mitgenommen und in Drehung versetzt. Bei jeder Umdrehung führen die Kolben 5 in Zylinderbohrungen des Zylinders 3 einen Hub aus, dessen Größe von der Schrägstellung der Schwenkwiege 8 abhängig ist.

25

Zwischen der Schwenkwiege 8 und den Kolben 5 sind Gleiteinrichtungen 10 angeordnet, die auch als Kolbenschuhe oder Gleitschuhe 10 bezeichnet werden.

30

Die Gleitschuhe oder Kolbenschuhe 10 werden mit den Kolben 5 durch eine Rückzugplatte 12 auf einer Gleitfläche der Schwenkwiege 8 gehalten und geführt.

Durch die Schrägstellung der Schwenkwiege 8 bewegt sich jeder Kolben 5 während einer Umdrehung über einen unteren und einen oberen Totpunkt zurück in seine Ausgangslage. Dabei wird durch Steuergeometrien in einer Steuerplatte

35

oder Verteilerplatte 13 eine dem Hubvolumen entsprechende Druckflüssigkeit zu- und abgeführt. Die Verteilerplatte 13 ist zwischen dem Zylinder 3 und einer Anschlussplatte oder Adapterplatte 14 angeordnet.

5 Auf einer Saugseite strömt Druckflüssigkeit in einen sich vergrößernden Kolbenraum. Gleichzeitig wird auf einer Hochdruckseite die Druckflüssigkeit durch die Kolben 5 aus dem Zylinderraum in ein angeschlossenes Hydrauliksystem gedrückt.

10 Der Schwenkwinkel der Schwenkwiege 8 ist stufenlos verstellbar. Durch die Verstellung des Schwenkwinkels der Schwenkwiege 8 verändert sich der Kolbenhub und damit das Verdrängungsvolumen der Axialkolbenmaschine 1. Die Verstellung des Schwenkwinkels erfolgt hydraulisch über einen Stellkolben 15. Die Schwenkwiege 8 ist leicht gängig in Schwenklagern gelagert und wird von einem
15 Gegenkolben 16 im Gleichgewicht gehalten. Bei einer Vergrößerung des Schwenkwinkels steigt das Verdrängungsvolumen der Axialkolbenmaschine 1, bei einer Verkleinerung verringert sich dieses entsprechend.

In Figur 2 ist eine Axialkolbenmaschine 21 ohne Gehäuse, insbesondere ein
20 Triebwerk der Axialkolbenmaschine 21, im Längsschnitt dargestellt. Ein Zylinder 23 des Triebwerks der Axialkolbenmaschine 21 ist um eine Drehachse 24 drehbar angetrieben. In dem Zylinder 23 sind mehrere Kolben 25 in axialer Richtung hin und her bewegbar geführt. Die Kolben 25 sind als zum Beispiel Hohlkolben ausgeführt und jeweils in einem Kolbenraum 27 des Zylinders 23 hin und her
25 bewegbar geführt.

Zur Kopplung mit der in Figur 2 nicht dargestellten Schwenkwiege dienen Gleiteinrichtungen, die als Kolbenschuhe 30, 32 oder Gleitschuhe ausgeführt sind. Der in Figur 2 im Längsschnitt dargestellte Hohlkolben 25 weist an seinem dem
30 Kolbenschuh 30 zugewandten Ende einen Kugelkopf 31 auf, der in einer Art Gelenkpfanne des Kolbenschuhs 30 aufgenommen ist.

Die Kolbenschuhe 30, 32 werden durch eine elastische Halteeinrichtung 40 in
35 Anlage an der (nicht dargestellten) Schwenkwiege gehalten. Die elastische Halteeinrichtung 40 ist als Federrückzugplatte 42 ausgeführt. Die Federrückzugplat-

te 42 umfasst ein zentrales Durchgangsloch, das von einem Kragen 44 begrenzt wird.

Der Kragen 44 ist kalottenartig ausgeführt und liegt an einem kugelabschnittsartigen Zylinderhals 46 des Zylinders 23 an. Die Federrückzugplatte 42 liegt mit dem Kragen 44 auf einer Kugelgeometrie am Zylinderhals 46 auf. Radial außen ist die Federrückzugplatte 42 als umgebogenes Federblech ausgeführt. Das umgebogene Federblech stellt eine Feder dar, deren Federvorspannkraft durch eine Winkelveränderung des umgebogenen Federblechs variiert.

Im eingebauten Zustand ist die elastische Halteeinrichtung 40 so vorgespannt, dass die Kolbenschuhe 30, 32 in Anlage an der Schwenkwiege gehalten werden. Da sich die Federrückzugplatte 42 gleichzeitig am Zylinderhals 46 abstützt, ergibt sich daraus eine Gegenkraft, die den Zylinder 23 in Anlage an der (in Figur 2 nicht dargestellten) Verteilerplatte hält.

Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung ist die elastische Halteeinrichtung 40 in der Axialkolbenmaschine 21 mit einer elastischen Zylinderspanneinrichtung 50 kombiniert. Die elastische Zylinderspanneinrichtung 50 umfasst eine Federeinrichtung 52, die als Schraubendruckfeder ausgeführt ist.

Die Federeinrichtung 52 ist in axialer Richtung zwischen einem Wellenabsatz 55 einer zentralen Welle 54 und einem Zylinderabsatz 58 des Zylinders 23 eingespannt. Bei der zentralen Welle 54 handelt es sich um die Antriebswelle der Axialkolbenmaschine 21. Die Antriebswelle 54 ist drehfest mit dem Zylinder 23 verbunden und erstreckt sich durch die Federeinrichtung 52 hindurch.

Der Zylinderabsatz 58 ist an einem Ringsteg 59 ausgebildet, der an dem Zylinder 23 radial nach innen vorspringt. Der Zylinderabsatz 58 und der Wellenabsatz 55 begrenzen in axialer Richtung einen Ringraum 60, der in radialer Richtung von der Welle 54 und dem Zylinder 23 begrenzt wird. Der Ringraum 60 ist etwas größer als die Federeinrichtung 52.

Die elastische Zylinderspanneinrichtung 50 dient dazu, den Zylinder 23 in Figur 2 nach rechts gegen die (nicht dargestellte) Verteilerplatte vorzuspannen. Die elastische Halteeinrichtung 40 dient in erster Linie dazu, die Gleiteinrichtungen be-

ziehungsweise Kolbenschuhe 30, 32 in Figur 2 nach links gegen die (nicht dargestellte) Schwenkwiege vorzuspannen. Eine resultierende Kraft wird durch den Kragen 44 auf den Zylinder 23 geleitet, wodurch die Zylinderanpressung verstärkt wird.

5

Durch die Halteeinrichtung 40 und die Zylinderspanneinrichtung 50 wird auf einfache Art und Weise eine getrennte Anpressung des Zylinders 23 an die Verteilerplatte und der Kolbenschuhe 30, 32 an die Schwenkwiege ermöglicht. Dadurch wird die Einstellbarkeit der Rückhaltungen vereinfacht. Durch die getrennte Rückhaltung ergeben sich darüber hinaus Wirkungsgradvorteile.

10

Die Halteeinrichtung 40 und die Zylinderspanneinrichtung 50 sind vorteilhaft mit nur wenigen Bauteilen dargestellt und einfach zu montieren.

15

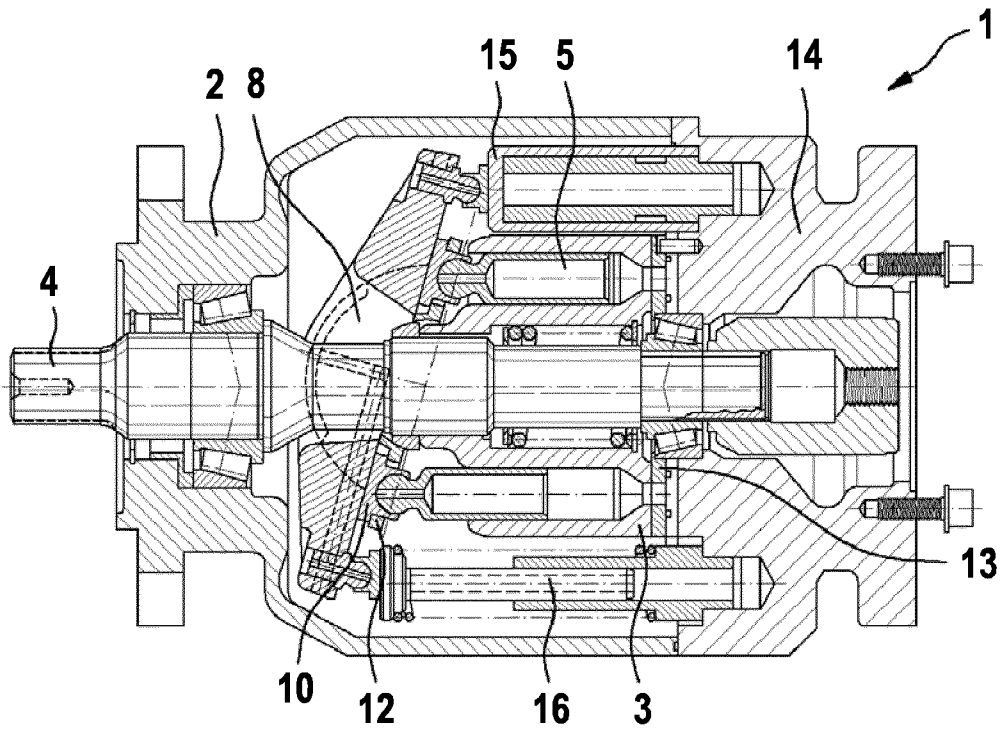
5 Ansprüche

1. Axialkolbenmaschine (1;21) mit einer Schwenkwiege (8) und Kolben (5;25),
die in einer im Wesentlichen axialen Richtung in einem Zylinder (3;23) hin
und her bewegbar geführt sind, wobei die Kolben (5;25) über Gleiteinrich-
tungen (10;30), die gleitend an der Schwenkwiege (8) anliegen, mit der
Schwenkwiege (8) gekoppelt sind, wobei die Gleiteinrichtungen (10;30)
durch eine elastische Halteeinrichtung (40) gegen die Schwenkwiege (8)
vorgespannt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich zu der elasti-
schen Halteeinrichtung (40) für die Gleiteinrichtungen (30) eine elastische
Zylinderspanneinrichtung (50) in die Axialkolbenmaschine (21) integriert ist,
um den Zylinder gegen eine Verteilerplatte vorzuspannen.
2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
elastische Zylinderspanneinrichtung (50) eine Federeinrichtung (52) umfasst,
die an einer zentralen Welle (54) der Axialkolbenmaschine (21) abgestützt
ist.
3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Federeinrichtung (52) gegen einen radial nach innen vorspringenden Zylind-
derabsatz (58) vorgespannt ist.
4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Federeinrichtung (52) in einem Ringraum (60) angeordnet ist, der sich in ra-
dialer Richtung zwischen der Welle (54) und dem Zylinder (23) und in axialer
Richtung zwischen einem Wellenabsatz (55) und dem Zylinderabsatz (58)
erstreckt.
5. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die Federeinrichtung (52) als Schraubendruckfeder ausge-
führt ist.

- 5
6. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erforderliche Gesamtvorspannkraft auf die elastische Halteeinrichtung (40) für die Gleiteinrichtungen (30) und die Zylinderspanneinrichtung (50) aufgeteilt ist.
7. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleiteinrichtungen (30) durch die Kolben (25) in der im Wesentlichen axialen Richtung geführt sind.
- 10
8. Axialkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elastische Halteeinrichtung (40) für die Gleiteinrichtungen (30) eine Federrückzugplatte (42) darstellt, die schwenkbar an einer kugelartigen Geometrie eines Zylinderhalses (46) abgestützt ist.
- 15
9. Zylinder (23), Zylinderspanneinrichtung (50), Federeinrichtung (52), Kolben (25) und/oder Gleiteinrichtung (30) für eine Axialkolbenmaschine (21) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 20
10. Mobiler oder stationärer Hydraulikantrieb mit einer Axialkolbenmaschine (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

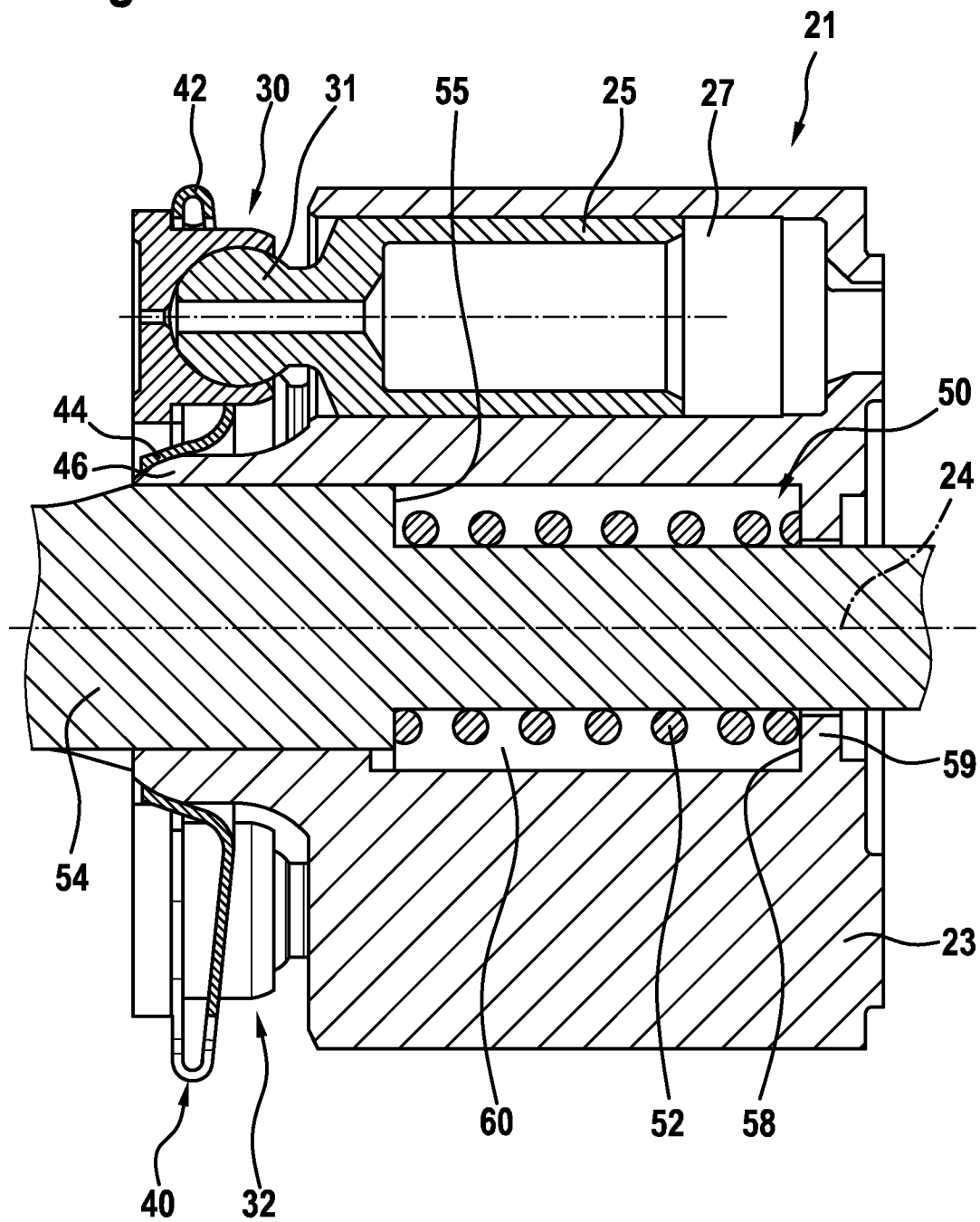
1 / 2

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/054341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04B1/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 28 942 A1 (LINDE AG [DE]) 7 March 1991 (1991-03-07)	1-10
Y	column 4, line 3 - line 6; figure 1 column 5, line 21 - line 34	1
X	DE 39 11 129 A1 (KIROVOGR Z GIDRAVLICESKICH SIL [SU]) 11 October 1990 (1990-10-11)	1-10
Y	column 3, line 13 - line 21; figure 1	
Y	US 6 352 017 B1 (RYUH YOUNG-SUN [KR] ET AL) 5 March 2002 (2002-03-05)	1
	column 1, line 5 - column 2, line 55; claim 1	
Y	DE 197 51 994 A1 (CATERPILLAR INC [US]) 28 May 1998 (1998-05-28)	1
	column 2, lines 40-45	
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May 2014

Date of mailing of the international search report

23/05/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fistas, Nikolaos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/054341

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 382 814 A (PINKERTON JOHN W) 14 May 1968 (1968-05-14) column 1, line 9 - column 2, line 46; figure 1	1
Y	----- DE 10 2007 030708 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8 January 2009 (2009-01-08) paragraph [0022]; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/054341

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3928942	A1	07-03-1991	DE 3928942 A1 07-03-1991
			JP 3115304 B2 04-12-2000
			JP H0392586 A 17-04-1991
			US 5046403 A 10-09-1991

DE 3911129	A1	11-10-1990	NONE

US 6352017	B1	05-03-2002	DE 29921501 U1 17-02-2000
			US 6352017 B1 05-03-2002

DE 19751994	A1	28-05-1998	DE 19751994 A1 28-05-1998
			IT T0971034 A1 27-05-1998
			JP 3983866 B2 26-09-2007
			JP H10184533 A 14-07-1998
			US 5862704 A 26-01-1999

US 3382814	A	14-05-1968	NONE

DE 102007030708	A1	08-01-2009	DE 102007030708 A1 08-01-2009
			WO 2009003922 A1 08-01-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04B1/20
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 28 942 A1 (LINDE AG [DE]) 7. März 1991 (1991-03-07)	1-10
Y	Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 6; Abbildung 1 Spalte 5, Zeile 21 - Zeile 34	1
X	DE 39 11 129 A1 (KIROVOGR Z GIDRAVLICESKICH SIL [SU]) 11. Oktober 1990 (1990-10-11)	1-10
Y	Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 21; Abbildung 1	1
Y	US 6 352 017 B1 (RYUH YOUNG-SUN [KR] ET AL) 5. März 2002 (2002-03-05)	1
Y	Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 2, Zeile 55; Anspruch 1	1
Y	DE 197 51 994 A1 (CATERPILLAR INC [US]) 28. Mai 1998 (1998-05-28)	1
	Spalte 2, Zeilen 40-45	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/05/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fistas, Nikolaos

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 382 814 A (PINKERTON JOHN W) 14. Mai 1968 (1968-05-14) Spalte 1, Zeile 9 - Spalte 2, Zeile 46; Abbildung 1	1
Y	----- DE 10 2007 030708 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Absatz [0022]; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/054341

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3928942	A1	07-03-1991	DE 3928942 A1 07-03-1991
			JP 3115304 B2 04-12-2000
			JP H0392586 A 17-04-1991
			US 5046403 A 10-09-1991
DE 3911129	A1	11-10-1990	KEINE
US 6352017	B1	05-03-2002	DE 29921501 U1 17-02-2000
			US 6352017 B1 05-03-2002
DE 19751994	A1	28-05-1998	DE 19751994 A1 28-05-1998
			IT T0971034 A1 27-05-1998
			JP 3983866 B2 26-09-2007
			JP H10184533 A 14-07-1998
			US 5862704 A 26-01-1999
US 3382814	A	14-05-1968	KEINE
DE 102007030708	A1	08-01-2009	DE 102007030708 A1 08-01-2009
			WO 2009003922 A1 08-01-2009