

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 093 489 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
F04B 1/24 (2006.01)
F03C 1/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 16167902.2

(22) Anmeldetag: 02.05.2016

(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:
MA MD

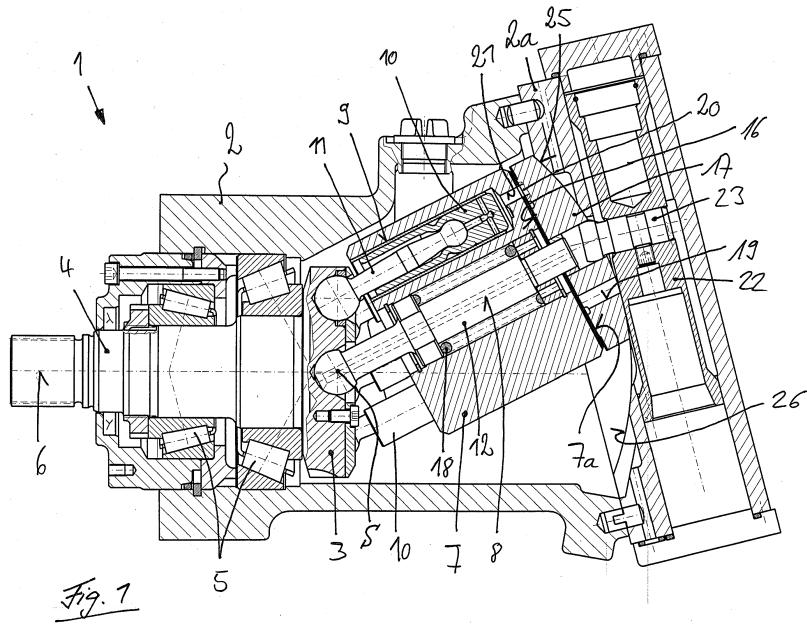
(30) Priorität: 11.05.2015 DE 102015107343

(71) Anmelder: Linde Hydraulics GmbH & Co. KG
63743 Aschaffenburg (DE)
 (72) Erfinder: Bergmann, Martin
64850 Schafheim (DE)
 (74) Vertreter: Geirhos, Johann
Geirhos & Waller Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwälte
Landshuter Allee 14
80637 München (DE)

(54) HYDROSTATISCHE AXIALKOLBENMASCHINE IN SCHRÄGACHSENBAUWEISE

(57) Die Erfindung betrifft eine hydrostatische Axialkolbenmaschine (1) in Schrägachsenbauweise mit einer um eine Rotationsachse (6) drehbar angeordneten Triebwelle (4), die mit einem Triebflansch (3) versehen ist, und einer um eine Rotationsachse (8) drehbar angeordneten Zylindertrommel (7), wobei die Zylindertrommel (7) mit mehreren konzentrisch zur Rotationsachse (8) der Zylindertrommel (7) angeordneten Kolbenausnehmungen (9) versehen ist, in denen jeweils ein mit dem Triebflansch verbundener Kolben (10) längsverschiebbar angeordnet ist, wobei die Zylindertrommel (7) an einem mit einer Steuerfläche (16) versehenen Steuerbo-

den (17) anliegt, und wobei die Axialkolbenmaschine (1) als Verstellmaschine mit einem veränderbaren Verdrängervolumen ausgebildet ist, wobei der Steuerboden (17) mit einer der Steuerfläche (16) gegenüberliegenden Schwenkfläche (25) um eine Schwenkachse (S) verschwenkbar in einer Steuerbodenaufnahme (2a) des Gehäuses (2) angeordnet ist, wobei zwischen der Schwenkfläche (25) des Steuerbodens (17) und der Steuerbodenaufnahme (2a) des Gehäuses (2) ein Gleitlager ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist auf der Schwenkfläche (25) des Steuerbodens (17) eine verschleißmindernde Hartstoffschicht (30) aufgebracht.



EP 3 093 489 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägachsenbauweise mit einer um eine Rotationsachse drehbar angeordneten Triebwelle, die mit einem Triebflansch versehen ist, und einer um eine Rotationsachse drehbar angeordneten Zylindertrommel, wobei die Zylindertrommel mit mehreren konzentrisch zur Rotationsachse der Zylindertrommel angeordneten Kolbenausnehmungen versehen ist, in denen jeweils ein mit dem Triebflansch verbundener Kolben längsverschiebbar angeordnet ist, wobei die Zylindertrommel an einem mit einer Steuerfläche versehenen Steuerboden anliegt, und wobei die Axialkolbenmaschine als Verstellmaschine mit einem veränderbaren Verdrängervolumen ausgebildet ist, wobei der Steuerboden mit einer der Steuerfläche gegenüberliegenden Schwenkfläche um eine Schwenkachse verschwenkbar in einer Steuerbodenaufnahme des Gehäuses angeordnet ist, wobei zwischen der Schwenkfläche des Steuerbodens und der Steuerbodenaufnahme des Gehäuses ein Gleitlager ausgebildet ist.

[0002] Eine gattungsgemäße hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägachsenbauweise, die als Verstellmaschine mit einem veränderbaren Verdrängervolumen ausgebildet ist, ist aus der DE 10 2013 108 407 A1 bekannt.

[0003] Bei als Verstellmaschinen ausgebildeten Schrägachsenmaschinen wird für die Veränderung des Verdrängervolumens der Steuerboden in der Steuerbodenaufnahme des Gehäuses verschwenkt. Zwischen dem Steuerboden und der Steuerbodenaufnahme ist ein Gleitlager ausgebildet, das von einer an der Stirnseite des Steuerbodens angeordneten Schwenkfläche und einer Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme des Gehäuses gebildet ist, in der der Steuerboden gleitend aufgenommen ist. Zur Verminderung des Verschleißes in dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Steuerbodenaufnahme ist es bekannt, die Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme des Gehäuses einer Wärmebehandlung und einem Härtvorgang zu unterziehen, beispielsweise einem Nitriervorgang. Hierzu ist es bekannt, die Steuerbodenaufnahme zu gasnitrieren. Aufgrund der großen Masse der Steuerbodenaufnahme und der großen Abmessungen der Steuerbodenaufnahme sowie der großen Abmessungen der Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme, in der der Steuerboden mit der Schwenkfläche verschwenkt wird, ist die Wärmebehandlung der Aufnahmefläche des Steuerbodens sehr aufwändig und verursacht hohe Herstellkosten.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schrägachsenmaschine der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, die kostengünstiger herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass auf der Schwenkfläche des Steuerbodens eine verschleißmindernde Hartstoffschicht aufgebracht ist. Erfindungsgemäß ist somit die Schwenkfläche des

Steuerbodens, mit der der Steuerboden in der Steuerbodenaufnahme verschwenkt wird, mit einer verschleißmindernden Hartstoffschicht versehen, beispielsweise beschichtet. Im Vergleich zu der Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme, entlang der der Steuerboden mit der Schwenkfläche verschwenkt wird, ist die Schwenkfläche des Steuerbodens wesentlich kleiner. Mit dem Aufbringen einer verschleißmindernden Hartstoffschicht auf der Schwenkfläche des Steuerbodens kann im Gegensatz zu einer Wärmebehandlung und einem Härtvorgang der größeren Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme die Verschleißminderung an dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Steuerbodenaufnahme deutlich kostengünstiger erzielt werden, so dass die erfindungsgemäße Schrägachsenmaschine kostengünstiger herstellbar ist.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist auf der Steuerfläche des Steuerbodens eine verschleißmindernde Hartstoffschicht aufgebracht. Bei Schrägachsenmaschinen liegt die Zylindertrommel mit einer Stirnseite an der Steuerfläche des Steuerbodens an und gleitet bei einer Rotation der Zylindertrommel entlang der Steuerfläche des Steuerbodens. Um an dieser Gleistelle und an diesem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Zylindertrommel günstige Reibungs- und Verschleißeigenschaften zu erzielen, ist es bekannt, an der Stirnseite der Zylindertrommel eine Buntmetallschicht aufzubringen, beispielsweise durch einen Sintervorgang. Ein Sintervorgang zum Aufbringen der Buntmetallschicht an der Stirnseite der Zylindertrommel ist jedoch aufwändig und verursacht hohe Herstellkosten der Schrägachsenmaschine. Sofern gemäß der Weiterbildung der Erfindung die Steuerfläche des Steuerbodens mit einer verschleißmindernden Hartstoffschicht versehen ist, beispielsweise beschichtet ist, kann im Vergleich zu einer aufgesinterten Buntmetallschicht an der Stirnseite der Zylindertrommel die Verschleißminderung an dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Zylindertrommel deutlich kostengünstiger erzielt werden, so dass eine weitere Reduzierung der Herstellkosten der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine erzielbar ist.

[0007] Die Hartstoffschicht ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung als kohlenstoffhaltige Schicht ausgebildet. Hierdurch ist mit geringem Bauaufwand eine Verschleißminderung an dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Steuerbodenaufnahme bzw. an dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Zylindertrommel erzielbar.

[0008] Die Hartstoffschicht ist gemäß einer alternativen und vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung als Chrom-Nitrid-Schicht ausgebildet. Hierdurch ist mit geringem Bauaufwand eine Verschleißminderung an dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Steuerbodenaufnahme bzw. an dem Gleitlager zwischen dem Steuerboden und der Zylindertrommel erzielbar.

[0009] Bevorzugt ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Hartstoffschicht in einem PVD-Verfahren

(Physical-Vapor-Deposition) aufgebracht. Mit einem derartigen Verfahren kann die Hartstoffschicht mit geringem Herstellungsaufwand an der Schwenkfläche des Steuerbodens und gegebenenfalls zusätzlich an der Steuerfläche des Steuerbodens aufgebracht werden und der Steuerboden an einer oder an beiden Seiten mit einer Hartstoffschicht beschichtet werden.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfahrung nimmt die Steuerbodenaufnahme mit einer Aufnahmefläche die Schwenkfläche des Steuerbodens auf, wobei die Steuerbodenaufnahme aus Metall oder Guss besteht und die Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme keine Oberflächenhärtung aufweist. Durch das erfindungsgemäße Aufbringen der verschleißmindernden Hartstoffschicht an der Schwenkfläche des Steuerbodens ist es nicht erforderlich, die Aufnahmefläche der Steuerbodenaufnahme aufwändig zu härten, beispielsweise zu nitrieren, so dass eine Verringerung der Herstellkosten der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine erzielbar ist.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfahrung liegt die Zylindertrommel mit einer Stirnfläche an der Steuerfläche des Steuerbodens an, wobei die Zylindertrommel aus Metall besteht und die Stirnfläche der Zylindertrommel ohne Beschichtung oder ohne Buntmetallschicht ausgeführt ist. Bei der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine kann durch das Aufbringen der verschleißmindernden Hartstoffschicht an der Steuerfläche des Steuerbodens eine aufwändig durch einen Sintervorgang an der Stirnseite der Zylindertrommel aufgebrachte Buntmetallschicht entfallen, so dass eine weitere Verringerung der Herstellkosten der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine erzielbar ist.

[0012] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfahrung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt

Figur 1 eine erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine in Schrägachsenbauweise einem Längsschnitt,

Figur 2 den Steuerboden und die Steuerbodenaufnahme des Gehäuses der Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung und

Figur 3 den Steuerboden und die Zylindertrommel der Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung.

[0013] In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße hydrostatische Axialkolbenmaschine 1 in Schrägachsenbauweise, die als Verstellmaschine mit einem veränderbaren Verdrängervolumen ausgebildet ist, in einem Längsschnitt dargestellt.

[0014] Die als Schrägachsenmaschine ausgebildete Axialkolbenmaschine 1 weist ein Gehäuse 2 auf, in dem eine mit einem Triebflansch 3 versehene Triebwelle 4 mittels einer Lagereinrichtung 5 um eine Rotationsachse

6 drehbar gelagert ist.

[0015] Axial benachbart zu dem Triebflansch 6 ist eine um eine Rotationsachse 8 drehbar angeordnete Zylindertrommel 7 innerhalb des Gehäuses 2 angeordnet, die mit mehreren konzentrisch zu der Rotationsachse 8 der Zylindertrommel 7 angeordneten Kolbenausnehmungen 9 versehen ist, in denen jeweils ein Kolben 10 längsverschiebbar angeordnet ist.

[0016] Die Kolben 10 sind jeweils mit dem Triebflansch 3 verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu jeweils eine Pleuelstange 11 vorgesehen. Die Pleuelstange 11 ist sowohl an dem zugeordneten Kolben 10 als auch an dem Triebflansch 3 jeweils mittels eines Kugelgelenks gelenkig gelagert.

[0017] Die Zylindertrommel 7 liegt mit einer Stirnseite 7a an einem mit einer Steuerfläche 16 versehenen Steuerboden 17 an. Zwischen der Steuerfläche 16 des Steuerbodens 17 und der Stirnseite 7a der Zylindertrommel 7 ist ein Gleitlager ausgebildet, wobei die Zylindertrommel 7 im Betrieb der Schrägachsenmaschine bei um die Rotationsachse 8 rotierender Zylindertrommel 7 mit der Stirnseite 7a an der Steuerfläche 16 des um die Rotationsachse 8 drehfest im Gehäuse 2 angeordneten Steuerbodens 17 entangleitet.

[0018] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Zylindertrommel 7 an einem mit dem Triebflansch 3 durch ein Kugelgelenk gelenkig verbundenen Tragzapfen 12 abgestützt, wobei an dem Tragzapfen 12 weiterhin eine Feder 18 abgestützt ist, die die Zylindertrommel 7 an die Steuerfläche 16 des Steuerbodens 17 anpresst. Der Tragzapfen 12 ist konzentrisch zur Rotationsachse 8 der Zylindertrommel 7 angeordnet.

[0019] In der Steuerfläche 16 des Steuerbodens 17 sind zur Steuerung der Zu- und Abfuhr von Druckmittel in den von den Kolbenausnehmungen 9 und den Kolben 10 gebildeten Verdrängerräumen nicht näher dargestellte nierenförmige Steuerausnehmungen ausgebildet, die einen Einlassanschluss 19 und einen Auslassanschluss 20 der Axialkolbenmaschine 1 bilden. Zur Verbindung der von den Kolbenausnehmungen 9 und den Kolben 10 gebildeten Verdrängerräumen mit den in dem Steuerboden 17 angeordneten Steuerausnehmungen ist die Zylindertrommel 7 an jeder Kolbenausnehmung 9 mit einer Steueröffnung 21 versehen.

[0020] Die in der Figur 1 dargestellte Axialkolbenmaschine 1 ist als Verstellmaschine mit einem veränderbaren Verdrängervolumen ausgebildet. Bei der Verstellmaschine ist der Neigungswinkel der Rotationsachse 8 der Zylindertrommel 7 bezüglich der Rotationsachse 6 der Triebwelle 4 zur Veränderung des Verdrängervolumens verstellbar. Der mit der Steuerfläche 16 versehene Steuerboden 17 ist als Wiegenkörper ausgebildet, der in einer Steuerbodenaufnahme 2a des Gehäuses 2 um eine Schwenkachse S verschwenkbar angeordnet ist. Die Steuerbodenaufnahme 2a ist am Gehäuse 2 befestigt. Die Schwenkachse S des Steuerbodens 17 und somit der Zylindertrommel 7 liegt auf dem Schnittpunkt S der Rotationsachse 6 der Triebwelle 4 und der Rotationsach-

se 8 der Zylindertrommel 7 und ist senkrecht zu den Rotationsachsen 6 und 8.

[0021] Zur Verstellung der Neigung des Steuerbodens 17 und somit der Zylindertrommel 7 ist eine von einem Stellkolben 22 gebildete Stelleinrichtung vorgesehen, die mit dem Steuerboden 17 in Wirkverbindung steht. Der Stellkolben 22 ist hierzu mit dem Verbindungszapfen 23 versehen, der mit dem Steuerboden 17 gelenkig verbunden ist.

[0022] Der Steuerboden 17 weist eine der Steuerfläche 16 gegenüberliegende Schwenkfläche 25 auf, mit der der Steuerboden 17 in einer Aufnahmefläche 26 der Steuerbodenaufnahme 2a des Gehäuses 2 angeordnet ist. Zwischen der Schwenkfläche 25 des Steuerbodens 17 und der Aufnahmefläche 26 der Steuerbodenaufnahme 2a ist ein Gleitlager ausgebildet, wobei der Steuerboden 17 beim Verschwenken des Steuerbodens 17 um die Schwenkachse S mit der Schwenkfläche 25 an der Aufnahmefläche 26 der Steuerbodenaufnahme 2a entangleitet.

[0023] Die Schwenkfläche 25 des Steuerbodens 17 und die Aufnahmefläche 26 der Steuerbodenaufnahme 2a sind jeweils zylinderförmig ausgebildet, mit Radius um die Schwenkachse S.

[0024] Wie in der Figur 2 näher verdeutlicht ist, in der die Steuerbodenaufnahme 2a und der Steuerboden 17 der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine näher dargestellt ist, ist erfindungsgemäß auf der als Gleitfläche ausgebildeten Schwenkfläche 25 des Steuerbodens 17 eine verschleißmindernde Hartstoffsicht 30 aufgebracht. Die Hartstoffsicht 30 ist als kohlenstoffhaltige Hartstoffsicht oder als Chrom-Nitrid-Schicht ausgebildet, die in einem PVD-Verfahren (Physical-Vapor-Deposition) auf die zylinderförmige Schwenkfläche 25 des Steuerbodens 17 aufgebracht ist. Bei der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine besteht die Steuerbodenaufnahme 2a aus Metall oder Guss und die Aufnahmefläche 26 der Steuerbodenaufnahme 2a weist keine Oberflächenhärtung auf. Die erfindungsgemäße Beschichtung der Schwenkfläche 25 des Steuerbodens 17, die die Lauffläche bei der Schwenkbewegung des Steuerbodens 17 um die Schwenkachse S bildet, mit der verschleißmindernden Hartstoffsicht 30 ist kostengünstig herstellbar und es kann auf eine aufwändige Wärmebehandlung und auf einen aufwändigen Härtvorgang, beispielsweise einen Nitriervorgang, der größeren Aufnahmefläche 26 der Steuerbodenaufnahme 2a verzichtet werden.

[0025] Wie in der Figur 3 näher verdeutlicht ist, in der der Steuerboden 17 und die Zylindertrommel 7 der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine näher dargestellt ist, kann bei der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine zusätzlich auf der Steuerfläche 16 des Steuerbodens 17 eine verschleißmindernde Hartstoffsicht 31 aufgebracht werden. Die Hartstoffsicht 31 ist als kohlenstoffhaltige Hartstoffsicht oder als Chrom-Nitrid-Schicht ausgebildet, die in einem PVD-Verfahren (Physical-Vapor-Deposition) auf die Steuerfläche 16 des

Steuerbodens 17 aufgebracht ist. Bei der erfindungsgemäßen Schrägachsenmaschine besteht die Zylindertrommel 7 aus Metall und die Stirnfläche 7a der Zylindertrommel 7 ist ohne Beschichtung bzw. ohne Buntmetallschicht ausgeführt. Die Beschichtung der Steuerfläche 16 des Steuerbodens 17 mit der verschleißmindernden Hartstoffsicht 31 ist kostengünstig herstellbar und es kann auf eine aufgesinterte Buntmetallschicht an der Stirnseite 7a der Zylindertrommel 7, die aufwändig durch einen Sintervorgang aufzubringen ist, verzichtet werden.

Patentansprüche

15. 1. Hydrostatische Axialkolbenmaschine (1) in Schrägachsenbauweise mit einer um eine Rotationsachse (6) drehbar angeordneten Triebwelle (4), die mit einem Triebflansch (3) versehen ist, und einer um eine Rotationsachse (8) drehbar angeordneten Zylindertrommel (7), wobei die Zylindertrommel (7) mit mehreren konzentrisch zur Rotationsachse (8) der Zylindertrommel (7) angeordneten Kolbenausnehmungen (9) versehen ist, in denen jeweils ein mit dem Triebflansch (3) verbundener Kolben (10) längsverschiebbar angeordnet ist, wobei die Zylindertrommel (7) an einem mit einer Steuerfläche (16) versehenen Steuerboden (17) anliegt, und wobei die Axialkolbenmaschine (1) als Verstellmaschine mit einem veränderbaren Verdrängervolumen ausgebildet ist, wobei der Steuerboden (17) mit einer der Steuerfläche (16) gegenüberliegenden Schwenkfläche (25) um eine Schwenkachse (S) verschwenkbar in einer Steuerbodenaufnahme (2a) des Gehäuses (2) angeordnet ist, wobei zwischen der Schwenkfläche (25) des Steuerbodens (17) und der Steuerbodenaufnahme (2a) des Gehäuses (2) ein Gleitlager ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Schwenkfläche (25) des Steuerbodens (17) eine verschleißmindernde Hartstoffsicht (30) aufgebracht ist.
20. 2. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Steuerfläche (16) des Steuerbodens (17) eine verschleißmindernde Hartstoffsicht (31) aufgebracht ist.
25. 3. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffsicht (30; 31) als kohlenstoffhaltige Schicht ausgebildet ist.
30. 4. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffsicht (30; 31) als Chrom-Nitrid-Schicht ausgebildet ist.
35. 5. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem

der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Hartstoffschicht (30; 31) in einem PVD-Ver-
fahren aufgebracht ist.

6. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Steuerbodenaufnahme (2a) mit einer Aufnahmefläche (26) die Schwenkfläche (25) des Steuerbodens (17) aufnimmt, wobei die Steuerbodenaufnahme (2a) aus Metall oder Guss besteht und die Aufnahmefläche (26) der Steuerbodenaufnahme (2a) keine Oberflächenhärtung aufweist. 5
7. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Zylindertrommel (7) mit einer Stirnfläche (7a) an der Steuerfläche (16) des Steuerbodens (17) anliegt, wobei die Zylindertrommel (7) aus Metall besteht und die Stirnfläche (7a) der Zylindertrommel (7) ohne Beschichtung oder ohne Buntmetallschicht 10 15 20 ausgeführt ist.

25

30

35

40

45

50

55

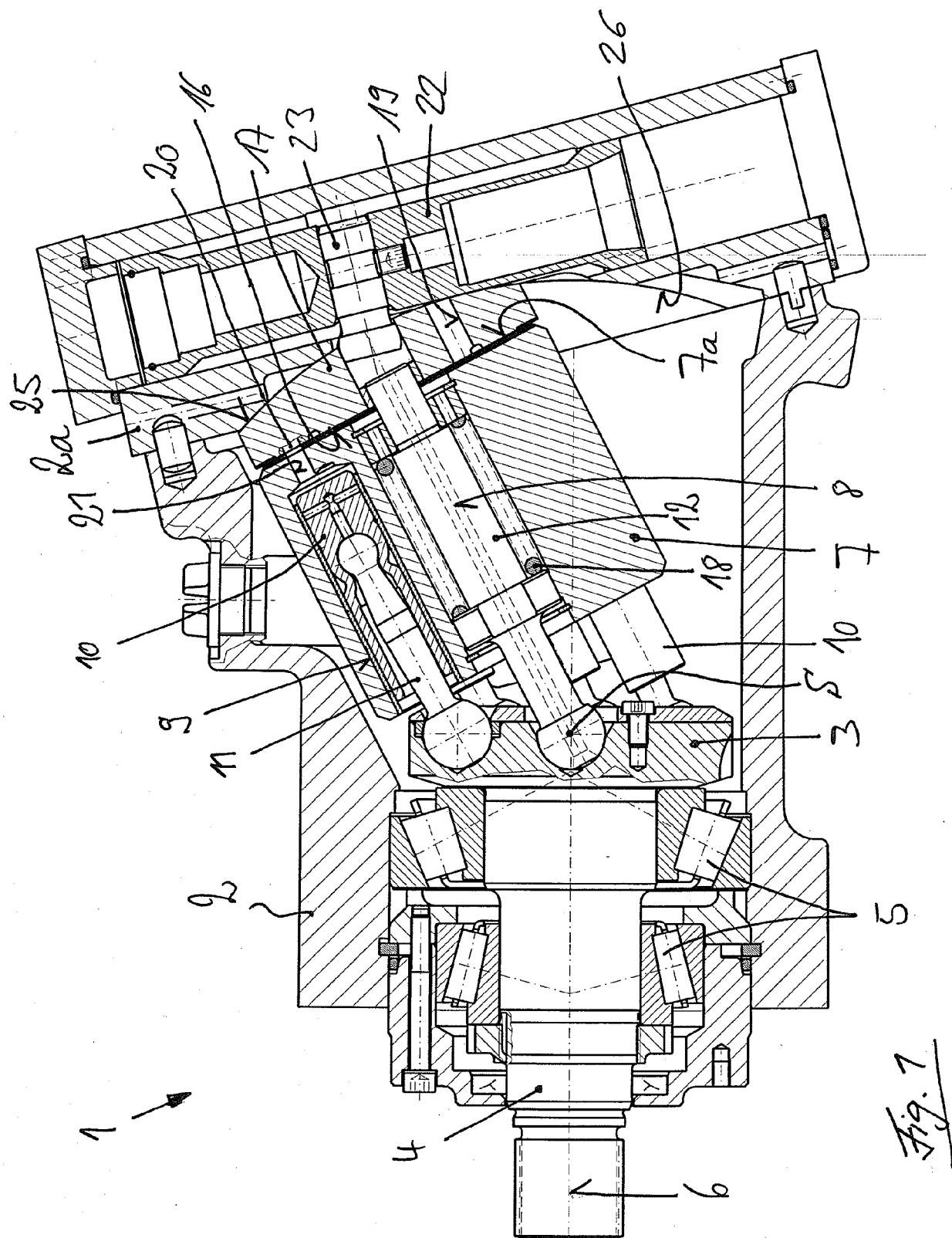
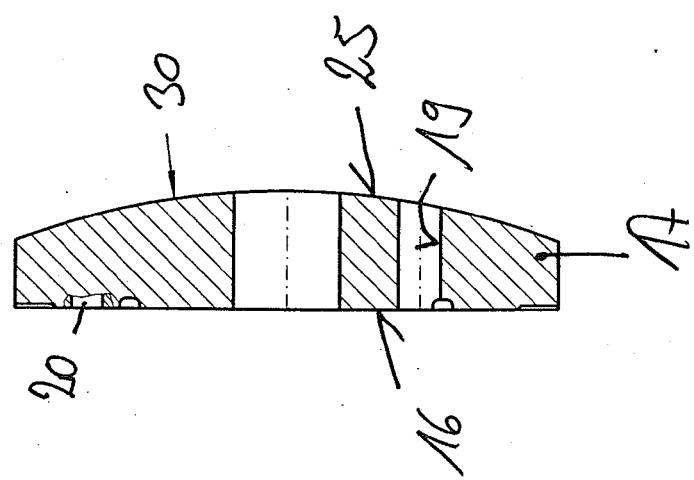
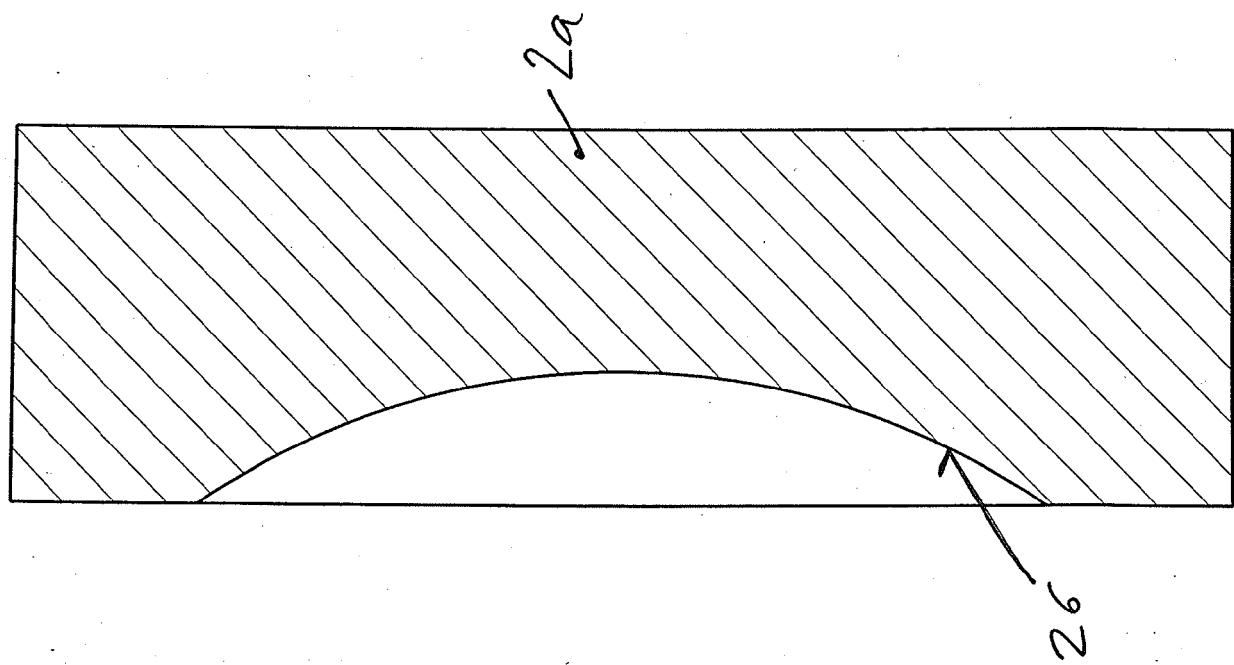


Fig. 1



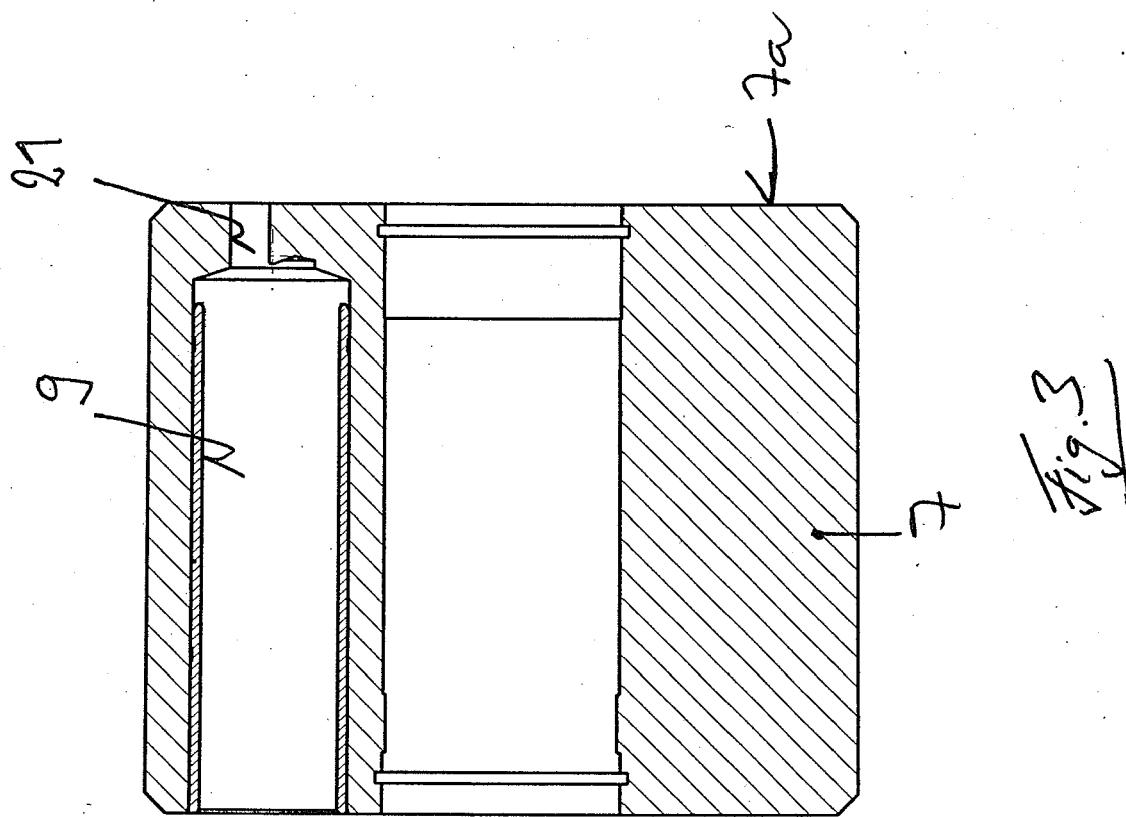
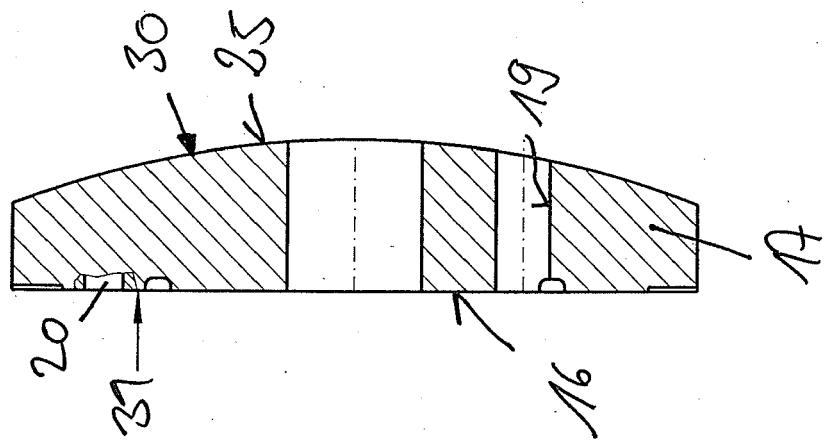


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 7902

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | | |
|------------------------|-----------|---|---|------------------------------------|
| | Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betriefft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 | Y | DE 103 47 086 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) * Abbildungen 1, 6 * * Absatz [0048] * | 1-7 | INV. F04B1/24 F03C1/06 |
| 15 | Y | ----- DE 10 2009 013887 A1 (LINDE MATERIAL HANDLING GMBH [DE]) 23. September 2010 (2010-09-23) * Absätze [0033], [0034] * * Absatz [0076] * | 1-5 | |
| 20 | Y | ----- DE 10 2004 033321 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH; ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) * Absatz [0031] - Absatz [0034] * * Anspruch 1 * | 6,7 | |
| 25 | A | ----- JP 2013 185223 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 19. September 2013 (2013-09-19) * das ganze Dokument * | 1-7 | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) |
| 30 | | ----- | | F04B F03C |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | 1 | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| | | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| | | München | 30. September 2016 | Gnüchtel, Frank |
| | | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | |
| | | X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze | |
| | | Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist | |
| | | A : technologischer Hintergrund | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument | |
| | | O : nichtschriftliche Offenbarung | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument | |
| | | P : Zwischenliteratur | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

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

EP 16 16 7902

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

30-09-2016

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|---|-------------------------------|---|--|
| 15 | DE 10347086 A1 | 05-01-2005 | KEINE | |
| 20 | DE 102009013887 A1 | 23-09-2010 | KEINE | |
| 25 | DE 102004033321 A1 | 02-02-2006 | CN 101002019 A DE 102004033321 A1 EP 1769157 A1 US 2010000401 A1 WO 2006005399 A1 | 18-07-2007 02-02-2006 04-04-2007 07-01-2010 19-01-2006 |
| 30 | JP 2013185223 A | 19-09-2013 | CN 103306930 A JP 5616384 B2 JP 2013185223 A | 18-09-2013 29-10-2014 19-09-2013 |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

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 102013108407 A1 **[0002]**