



(11) **EP 2 243 571 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **01.02.2012 Patentblatt 2012/05** (51) Int Cl.: **B21J 9/18^(2006.01) B30B 1/26^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09405070.5**

(22) Anmeldetag: **20.04.2009**

(54) **Stößelverstellsystem für mechanische Pressen mit Kulissenkinematik**

Stroke adjustment system for mechanical press with scotch type kinematics

Système de réglage de la course d'une presse mécanique à cinématique de coulisses

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2010 Patentblatt 2010/43

(73) Patentinhaber: **Farina Presse S.p.A.**
23867 Suello (LC) (IT)

(72) Erfinder:
• **Formenti, Sergio**
22036 Erba (Como) (IT)
• **Civardi, Paolo**
23868 Valmadrera (Lecco) (IT)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 105 749 GB-A- 2 201 109
US-A- 5 666 838

EP 2 243 571 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gebiet der Technik

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine mechanische Presse für das Warm- und Kaltschmieden von Metallen mit einem Stößelverstellsystem, das einen von einer Schnecke bewegten verzahnten Exzentering verwendet und sich in einer Kulissenkinematik befindet (siehe z.B. US-A- 5 666 838).

Stand der Technik

10 **[0002]** In einer mechanischen Presse für das Schmieden von Metallen ist die Bewegung des Stößels mit Festhub von der Drehung einer Exzenterwelle innerhalb eines aus einer oder mehreren Pleuelstangen bestehenden kinematischen Systems und ähnlichen kinematischen Systemen gegeben. Damit muss ein Stößelverstellsystem verbunden werden, um die Stärke der Pressteile zu ändern und ihre Maßgenauigkeit, die von Werkzeugverschleiß, Einfederung der Presse und Temperaturschwankungen während des Produktionsgangs abhängen, beizubehalten.

15 **[0003]** Die für die Höhenverstellung bekannten Systeme verwenden komplexe und sperrige Vorrichtungen mit relativ langen Zeiten für eine Verstellung der Pressteildicke.

[0004] Daher muss während des Verstellens der Pressenbetrieb eine Zeit lang unterbrochen werden, was die Produktionskapazität der gesamten Linie nachteilig beeinflusst.

20 **[0005]** Die am häufigsten auf Pressen für das Schmieden von Metall verwendeten Lösungen sind:

- ° Im Pressenuntergestell eingesetzte Verstellkeile
- ° Zwischen Pleuelfuß und Stößel angebrachter Exzenterbolzen
- ° Exzentrische Tischlager, die die gesamte Exzenterwelle mit entsprechendem Schwungrad-Kupplungs-Aggregat und Bremsaggregat bewegen.
- ° In einem Pleuelauge oder Pleuelfuß eingesetzter verzahnter Exzentering mit Schnecke.

Quellennachweis

30 **[0006]**

Patent-Nr.	Erfinder	Veröffentlicht am	Vergeben an
JP2002239799	Hiraishi Kenji	2002-08-28	SUMITOMO H.I.
35 JP2001300797	Yamada Yoshinobu	2001-10-30	SUMITOMO H.I.
JP2001150199	Mototani Masahiro	2001-06-05	KOMATSU Mit freundlichen Grüßen CO.
JP2001071085	Ozaki Yutaka	2001-03-21	SUMITOMO H.I.
40 US5666838	G.Michael Dudick	1997-09-16	EFCO-ERIE
JP8332600	Kitada Nobuo	1996-12-17	KURIMOTO LTD
US5321969	Johannes Bakermans	1994-06-21	THE WHITAKER CO.
45 GB 2 201 109 A	Norbert Gober	1988-08-24	EUMUCO
DE3705235	Norbert Gober	1988-09-01	EUMUCO
GB1402201	-	1975-08-06	ERFURT
US3726123	Werner Bothe	1973-04-10	HASENCLEVER
50 GB1177393	Zilka Stanislav	1970-01-14	SMERALOVY ZD Y
GB105 749 A	Johannes Drewes	1917-11-08	-

Detaillierte Darstellung der Erfindung

55 **[0007]** Zweck der Erfindung ist die Verwirklichung einer Presse mit Kulissenkinematik, die über ein zuverlässiges System für schnelles Verstellen des Stößels ohne Aussetzen des Produktionsgangs der Schmiedelinie verfügt.

[0008] Die erzielten Vorteile sind:

EP 2 243 571 B1

- ° Geringerer Zeitaufwand für die Ausführung eines Stößelstellganges während der Pressebetrieb.
- ° Automatische Verriegelung des verzahnten Exzenterrings mit Annullierung des Spiels in seinem Sitz.
- 5 ° Hydraulische Entriegelung des verzahnten Exzenterrings während der Verstellphase, zur Erleichterung seiner Drehung.
- ° Temperaturüberwachung der Lagerbuchse im verzahnten Exzenterring durch Einbau eines Temperaturfühlers.
- 10 ° Optimierung des Schmiersystems der oben genannten Lagerbuchse.

[0009] Hauptmerkmal der Erfindung ist das aus einem in die Kulisse eingesetzten von einer Schnecke gedrehten verzahnten Exzenterring bestehende Stößelstellsystem.

15 **[0010]** Die Kulisse ist zweiteilig und mittels Schrauben verriegelt, die mit Federn gespannt sind, um das Spiel zwischen Kulisse und verzahntem Exzenterring aufzuheben.

[0011] Während der Stößelverstellung wird der obere Teil der Kulisse mittels Hydraulikzylindern angehoben, die sich der von den Federn ausgeübten Schließkraft entgegensetzen.

[0012] Die Schnecke, die von einem Getriebemotor angetrieben ist und deren Stellung von einem Encoder vorteilhaft überwacht wird, lässt den verzahnten Exzenterring frei in seinem Sitz laufen.

20 **[0013]** Diese Vorrichtung erlaubt die Verstellung des Stößels in sehr kurzer Zeit ohne Unterbrechung des Produktionsgangs der Presse.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform misst ein in den unteren Teil der Kulisse eingesetzter Temperaturfühler ständig die Temperatur der Lagerbuchse im verzahnten Exzenterring.

25 **[0015]** Der Temperaturfühler befindet sich auf einer Halterung im unteren Teil der Kulisse und auf der Höhe der Aussparung des verzahnten Exzenterrings in Kontakt mit der Lagerbuchse. Auf der Höhe des Berührungspunktes mit dem Temperaturfühler ist die Lagerbuchse konzentrisch zum Außendurchmesser des verzahnten Exzenterrings gedreht, damit eine feste Stellung des Temperaturfühlers gewährleistet ist.

[0016] Dank besonderer Vorkehrungen erlaubt das Schmiersystem die Verteilung des Schmierfettes direkt im am meisten beanspruchten Arbeitsbereich.

- 30 - Die Kulisse besitzt in ihrem unteren und oberen Teil Rinnen zum Einspritzen des Schmierfettes durch die im verzahnten Exzenterring vorhandenen Durchgangslöcher.
- Die Lagerbuchse sieht schraubenförmige Rinnen vor, die das Schmierfett sammeln und es auf der gesamten Innenfläche verteilen.

35

Verwirklichung der Erfindung

[0017] In der beschriebenen mechanischen Schmiedepresse ist die Stößelbewegung (18) (19) Abhängig aus der Drehung der Exzenterwelle (20) in einer in die Stößelstruktur integrierten Kulissenkinematik (Abb.1).

40 **[0018]** Während der Drehung der Exzenterwelle kann die Kulisse frei in waagerechter Richtung im Stößelsitz (18) (19) laufen, während sie den Stößel zwingt, eine senkrechte Abstiegs- und Anstiegsbewegung auszuführen mit einem Hub, der doppelt so hoch wie die Wellenexzentrizität ist (20).

[0019] Um den Einbau der Bauteile der gesamten Kinematik zu vereinfachen, wird vorher der obere Teil des Stößels getrennt und dann mittels Druckbolzen (15), Führungsbuchsen (16) und Nutmutter (17), die mit einer hydraulischen Vorrichtung festgezogen werden, mit dem unteren Teil (19) verbunden.

45 **[0020]** Die Höhenverstellung des Stößels zum Einstellen der Werkzeuge (Abb.2) erfolgt mittels eines verzahnten Exzenterrings (11), der in der Kulisse (01) (04) untergebracht ist und mittels einer Schnecke (09) gedreht wird. Die Kulisse besteht aus einem unteren Teil (01) und einem oberen Teil (04) mechanisch mit Schrauben (06) verriegelten sind; diese Schrauben sind mit Tellerfedern gespannt, so dass sie den verzahnten Exzenterring (11) in seinem Sitz verriegeln und das zwischen dem verzahnten Exzenterring (11) und der Kulisse (01) (04) bestehende Spiel aufheben.

50 **[0021]** Während der Stößelverstellung (18) (19) setzen sich Hydraulikzylinder (5) der Schließkraft des oberen Teils der Kulisse (04) entgegen und stellen das zwischen dem verzahnten Exzenterring (11) und der Kulisse (01) (04) vorgesehene Spiel wieder her.

[0022] Der verzahnte Exzenterring (11) kann so mittels der Schnecke (09) frei in seinem Sitz drehen.

55 **[0023]** Die Schnecke (09) befindet sich im oberen Teil der Kulisse (04), um weitere Beanspruchungen während der Arbeitsphase der Presse auszuschließen, und erlaubt, axial einen Getriebemotor (08) für das Drehen der Schnecke selbst (09) anzubringen. Ihre Stellung wird über die gesamte Drehzeit des verzahnten Exzenterrings (11) mittels eines Encoders (07) gesteuert.

EP 2 243 571 B1

[0024] Am Ende der Verstellung (Abb. 3) wird der in den Hydraulikzylindern (05) enthaltene Druck abgelassen, damit die Schrauben (06) den oberen Teil der Kulisse (04) automatisch wieder schliessen können und so das Spiel mit dem verzahnten Exzenterring (11) aufheben.

5 **[0025]** Diese Vorrichtung erlaubt die Verstellung des Stößels in sehr kurzer Zeit während des Produktionsgangs zwischen den Prellschlägen, ohne dass die Produktion unterbrochen werden muss.

[0026] Um die Temperatur der Lagerbuchse (12) im verzahnten Exzenterring (11) enthalten, überwachen zu können, wurde im unteren Teil der Kulisse (01) eine Aussparung für das Anbringen einer Halterung mit einem Temperaturfühler (03) realisiert; die Halterung dient auch als mechanische Sperrung bei der Drehung des verzahnten Exzenterrings.

10 **[0027]** Die Stellung des Temperaturfühlers (03), der unter Verwendung einer Feder mit der Lagerbuchse (12) in Kontakt bleibt, ändert sich nicht im zentralen Teil der Lagerbuchse (12), weil diese konzentrisch zum Aussendurchmesser des verzahnten Exzenterrings (11) formgedreht ist.

[0028] Im unteren und oberen Teil der Kulisse (01) (04) wurden Sackrinnen ausgeführt, die in der Lage sind, durch mündende radiale Schmierlöcher (14) um das Schmierfett einzugeben. Diese sind im verzahnten Exzenterring ausgeführt und in die schraubenförmige Rinnen auf der Innenoberfläche der Lagerbuchse münden.

15 **[0029]** Diese Vorkehrung ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung des Fetts in der Nähe des Arbeitsbereichs auf dem gesamten Drehbogen der Lagerbuchse (12).

Zeichnungen

20 Abbildung 1

[0030] zeigt einen Teilschnitt des Stößels, der Exzenterwelle und der Kulisse mit dem Stößelverstellsystem.

Abbildung 2

25

[0031] zeigt die Kulisse mit dem gesamten Stößelverstellsystem.

Abbildung 3

30 **[0032]** zeigt einen Teilschnitt der Kulisse und des Stößelverstellsystems.

Bezugszeichenliste

[0033]

35

01. Unterer Teil der Kulisse

02. Temperaturfühlerhalterung

03. Temperaturfühler

04. Oberer Teil der Kulisse

40

05. Hydraulikzylinder

06. Schrauben

07. Encoder

08. Hydraulischer Getriebemotor

09. Schnecke

45

10. Schmierrinnen

11. Verzahnter Exzenterring

12. Lagerbuchse

13. Seitliche Führungsschuhe

14. Radialschmierlöcher

50

15. Druckbolzen

16. Führungsbuchsen

17. Nutmuttern

18. Oberer Teil des Stößels

19. Unterer Teil des Stößels

55

20. Exzenterwelle

Patentansprüche

1. Mechanische Exzenterpresse mit Kulissenkinematik für die Bewegung eines Stößels (18, 19), die ein Stößelverstellsystem umfasst bestehend aus:
- 5
- einem verzahnten Exzentering (11), der in die Kulisse (1,4) eingesetzt ist, und aus einer mittels eines hydraulischen Getriebemotors (8) drehbaren Schnecke (9); und
 - einem unteren Kulissenteil (01) und einem oberen Kulissenteil (04);
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- 10
- das untere und das obere Kulissenteil (01, 04) mittels federgespannter Schrauben (06) und Hydraulikzylindern (05) verbunden sind, so dass während des Pressenbetriebs das untere und das obere Kulissenteil (01, 04) durch die federgespannten Schrauben (06) verriegelt sind und während der Verstellphase durch die Hydraulikzylinder (05), die im oberen Teil der Kulisse (04) untergebracht sind, entriegelt werden können.
- 15
2. Mechanische Exzenterpresse mit Kulissenkinematik gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Schnecke (09) im oberen Teil der Kulisse (04) in einem ovalförmigen Sitz untergebracht ist, um das Heben der Schnecke (09) und das Ausrasten der Zähne aus dem verzahnten Exzentering (11) zu erlauben, wodurch der Ein- und Ausbau der Schnecke (09) erleichtert wird.
- 20
3. Mechanische Exzenterpresse mit Kulissenkinematik gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** sich im unteren Teil der Kulisse (01) eine Temperaturfühlerhalterung (02) und ein Temperaturfühler (03) befinden, der die Temperatur einer Lagerbuchse (12) misst; die Halterung des Temperaturfühlers (02), die in eine Durchgangsnut des verzahnten Exzenterings (11) eingesetzt ist, wird auch als mechanische Verriegelung bei dessen Drehung verwendet.
- 25
4. Mechanische Exzenterpresse mit Kulissenkinematik gemäß Anspruch 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Lagerbuchse (12) in der Nähe der Durchgangsnut im verzahnten Exzentering (11) einen Kontaktbereich für den Temperaturfühler (03) aufweist; dieser Kontaktbereich ist konzentrisch zum Aussendurchmesser des verzahnten Exzenterings (11) und ist erforderlich, um die Stellung des Temperaturfühlers (03) beim Drehen der Lagerbuchse (12) konstant zu halten.
- 30
5. Mechanische Exzenterpresse mit Kulissenkinematik gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** der verzahnte Exzentering (11) auf seinem Kreis eine Reihe von Schmiernuten (10) und Radialschmierlöchern (14) aufweist, die es ermöglichen, das in den unteren Kulissenteil (01) eingespritzte Schmiermittel aufzunehmen, um eine bestmögliche Verteilung des Schmiermittels in der Lagerbuchse (12) zu erlauben, in der eine Exzenterwelle (20) läuft.
- 35
6. Mechanische Exzenterpresse mit Kulissenkinematik gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** der hydraulische Getriebemotor (08) axial zur Schnecke (09) sitzt und zwecks Optimierung des Antriebs ohne Auftreten weiterer Spiele auf einer der beiden Seiten des oberen Kulissentils (04) angebracht ist.
- 40

Claims

1. Mechanical eccentric press with scotch yoke mechanism to move a ram (18,19) and comprising a ram adjustment system consisting in:
- 45
- a toothed eccentric ring (11) inserted in the scotch yoke (01,04) and a worm (09) which can rotate driven by a gear motor (08);
 - and
- 50
- a lower part of the scotch yoke (01) and an upper part of the scotch yoke (04); **characterized in that**
 - the lower and the upper part of the scotch yoke (01, 04) are connected by means of spring-loaded screws (06) and hydraulic cylinders (05) so that during the operation of the press the lower and the upper part of the scotch yoke (01, 04) are locked by means of the spring-loaded screws (06) and can be unlocked during the adjustment phase by means of the hydraulic cylinders (05) placed in the upper part of the scotch yoke (04).
- 55
2. Mechanical eccentric press with scotch yoke mechanism according to claim 1, **characterized in that** the worm (09) in the upper part of the scotch yoke (04) is placed in an oval-shaped seat in order to allow that the worm (09) be lifted and the teeth disengage from the toothed eccentric ring (11) facilitating the assembling and disassembling of

the worm (09).

- 5 3. Mechanical eccentric press with scotch yoke mechanism according to claim 1, **characterized in that** the lower part of the scotch yoke (01) contains a temperature sensor support (02) and a temperature sensor (03) which measures the temperature of a bushing (12); the support of the temperature sensor (02) placed in a continuous groove of the toothed eccentric ring (11) is also used as a mechanical lock during rotation.
- 10 4. Mechanical eccentric press with scotch yoke mechanism according to claims 1 and 3, **characterized in that** the bushing (12) has a contact zone for the temperature sensor (03) near the continuous groove in the toothed eccentric ring (11); that contact zone is concentric to the external diameter of the toothed eccentric ring (11) and is needed to maintain the position of the temperature sensor (03) constant when the bushing (12) rotates.
- 15 5. Mechanical eccentric press with scotch yoke mechanism according to claim 1, **characterized in that** the toothed eccentric ring (11) has a number of lubrication grooves (10) and radial lubrication holes (14) on its circle which make it possible to collect the lubricant introduced in the lower part of the scotch yoke (01) in order to allow for best possible spreading of the lubricant in the bushing (12) where an eccentric shaft (20) moves.
- 20 6. Mechanical eccentric press with scotch yoke mechanism according to claim 1, **characterized in that** the hydraulic gear motor (08) is placed axially with the worm (09) and is mounted on either one of the two sides of the upper part of the scotch yoke (04) in order to optimize the drive train in the absence of further clearances.

Revendications

- 25 1. Presse excentrique mécanique avec cinématique de coulisses pour le déplacement d'un coulisseau (18, 19), qui comprend un système de réglage de coulisseau composé de :
- 30 - un anneau excentrique endenté (11), qui est monté dans la coulisse (01, 04), et d'une vis sans fin pivotante (9) grâce à un moteur-réducteur hydraulique (8) ;
et
- 35 - une partie inférieure de coulisse (01) et une partie supérieure de coulisse (04) ; **caractérisés par**
- les parties inférieure et supérieure de la coulisse (01, 04) sont reliées au moyen de boulons (06) serrés par ressorts et de cylindres hydrauliques (05), de telle façon que durant le fonctionnement de la presse, les parties inférieure et supérieure de la coulisse (01, 04) sont verrouillées par les boulons serrés par ressort (06), et pendant la phase de réglage, peuvent être déverrouillées par les cylindres hydrauliques (05), qui sont logés dans la partie supérieure de la coulisse (04).
- 40 2. Presse excentrique mécanique avec cinématique à coulisses conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la vis sans fin (09) est logée dans la partie supérieure de la coulisse (04) dans un siège de forme ovale, afin de permettre le levage de la vis sans fin (09) et le déblocage des dents hors de l'anneau excentrique endenté (11), ce qui facilite le montage et le démontage de la vis sans fin (09).
- 45 3. Presse excentrique mécanique avec cinématique à coulisses conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** dans la partie inférieure de la coulisse (01) se trouvent un support de sonde de température (02) et une sonde de température (03), qui mesure la température d'un coussinet (12) ; le support de la sonde de température (02), qui est intégré dans une rainure de passage de l'anneau excentrique endenté (11), est aussi utilisé comme verrouillage mécanique pour leur rotation.
- 50 4. Presse excentrique mécanique avec cinématique à coulisses conformément aux revendications 1 et 3, **caractérisé par le fait que** le coussinet (12) à proximité de la rainure de passage dans l'anneau excentrique endenté (11) présente une zone de contact pour la sonde de température (03), cette zone de contact est concentrique vers le diamètre externe de l'anneau excentrique endenté (11) et est nécessaire pour maintenir constante la position de la sonde de température (03) lors de la rotation du coussinet (12).
- 55 5. Presse excentrique mécanique avec cinématique à coulisses conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait, que** l'anneau excentrique endenté (11) comporte sur son cercle une rangée de rainures de graissage (10) et de trous de graissage radiaux (14), qui permettent de récupérer le produit lubrifiant injecté dans la partie inférieure de la coulisse (01), afin de permettre une distribution la plus optimale possible du produit lubrifiant dans le coussinet

EP 2 243 571 B1

(12), dans lequel court une onde excentrique (20).

- 5 6. Presse excentrique mécanique avec cinématique à coulisses conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le moteur-réducteur hydraulique (08) est placé de manière axiale par rapport à la vis sans fin (09), et en vue d'une optimisation de l'entraînement sans apparition de nouveau jeu, est amené sur l'un des deux côtés de la partie supérieure de la coulisse (04).

10

15

20

25

30

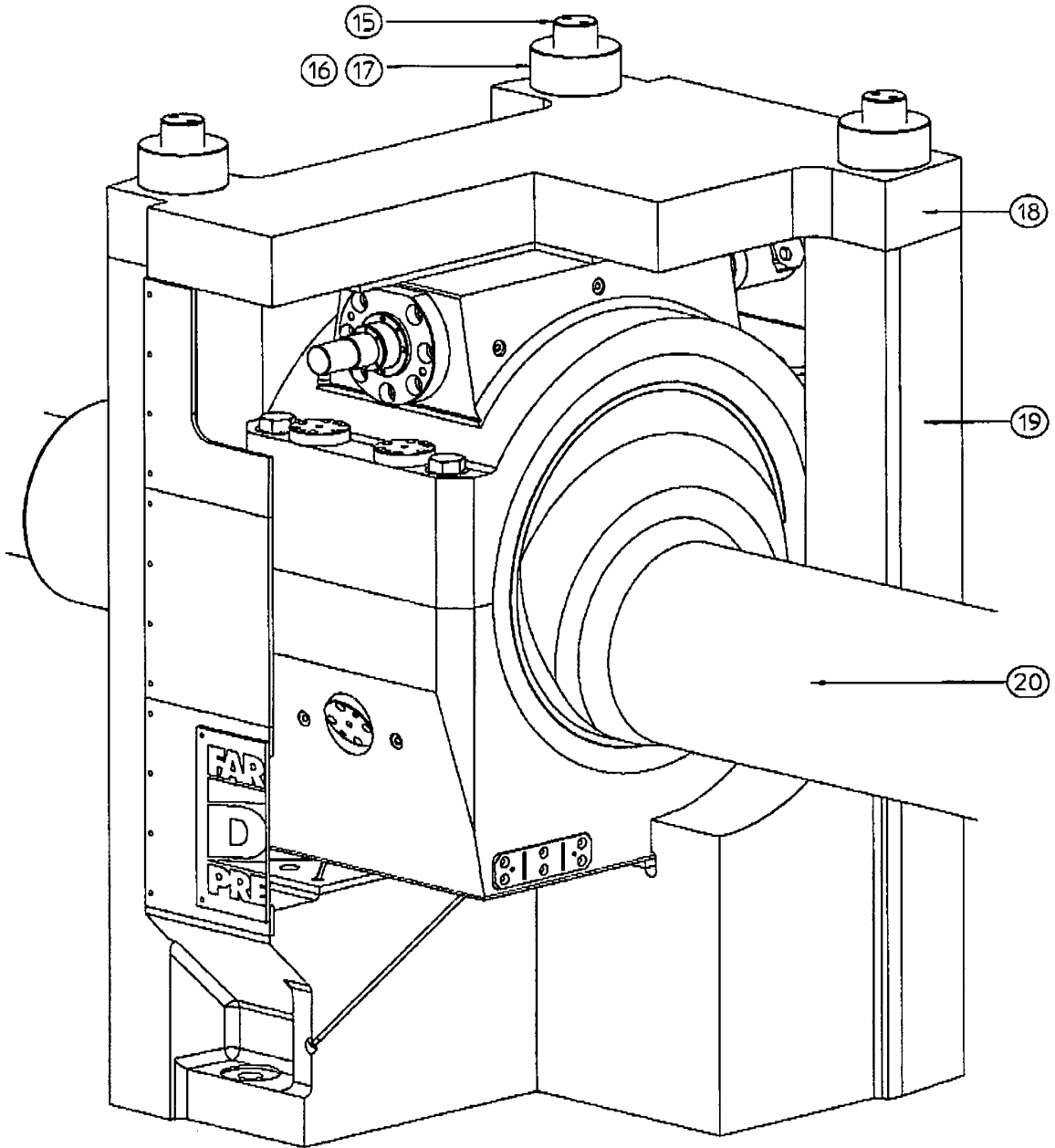
35

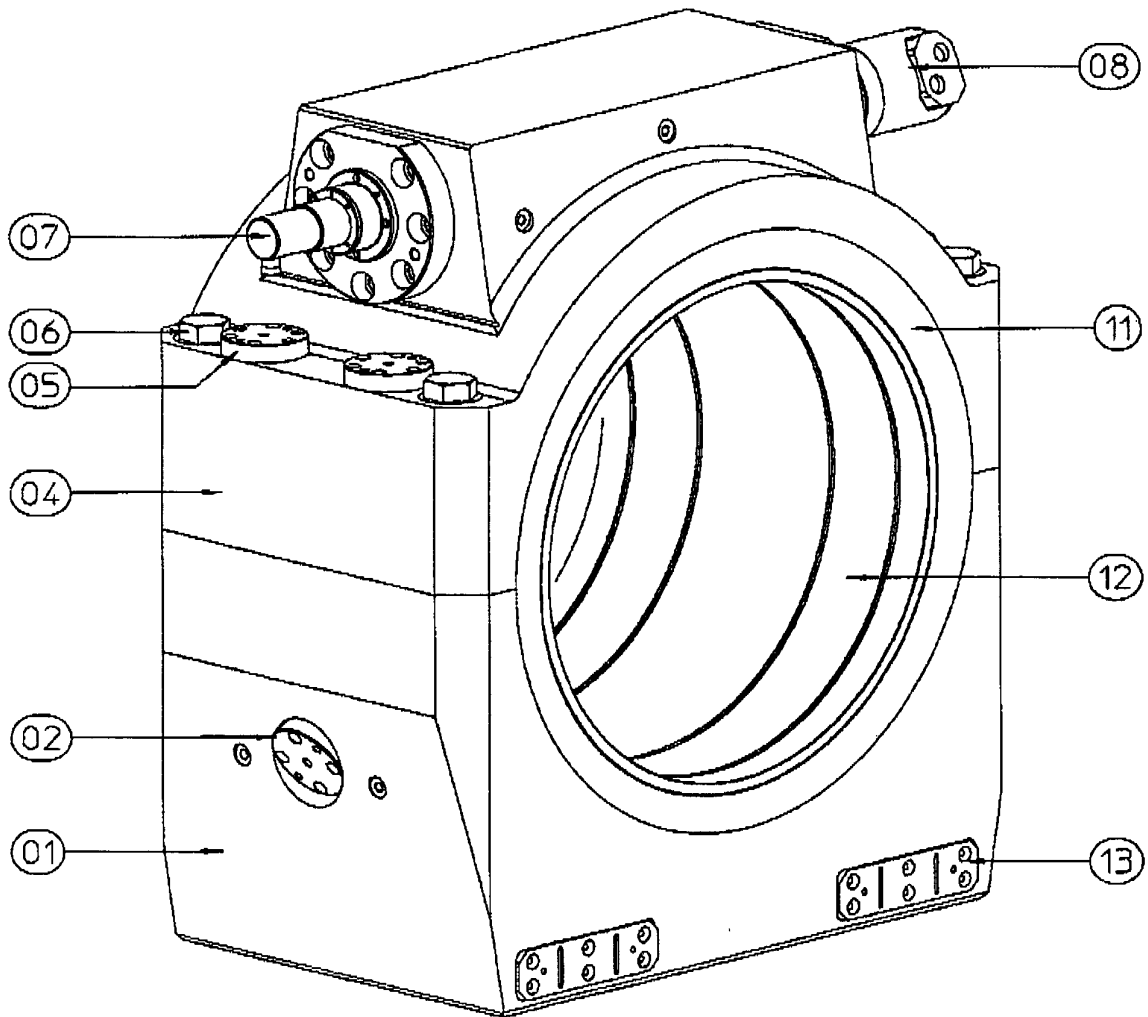
40

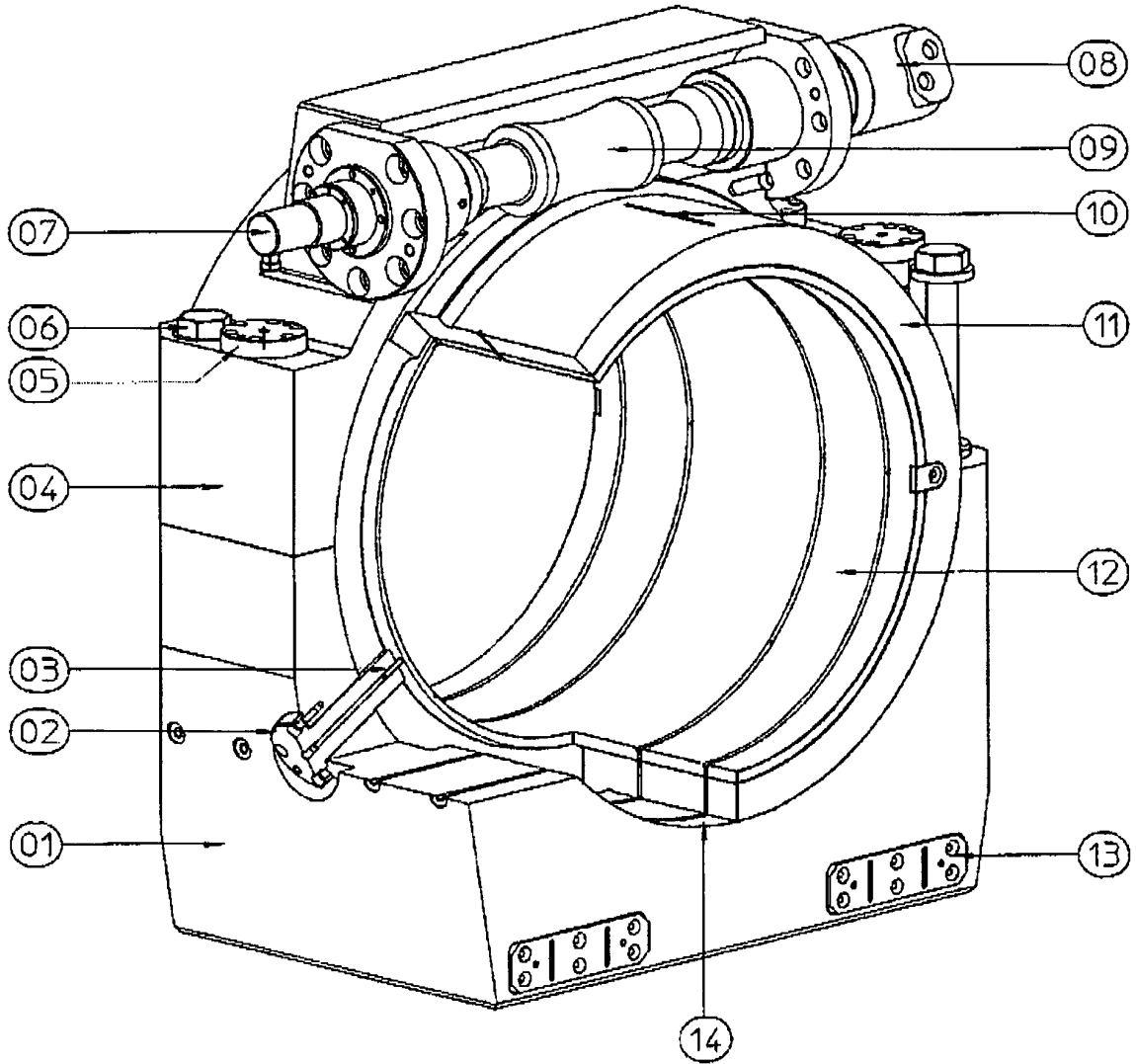
45

50

55







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

- US 5666838 A [0001]
- JP 2002239799 B [0006]
- JP 2001300797 B [0006]
- JP 2001150199 B [0006]
- JP 2001071085 B [0006]
- JP 8332600 B [0006]
- US 5321969 A [0006]
- GB 2201109 A [0006]
- DE 3705235 [0006]
- GB 1402201 A [0006]
- US 3726123 A [0006]
- GB 1177393 A [0006]
- GB 105749 A [0006]