

(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
27. Mai 2010 (27.05.2010)

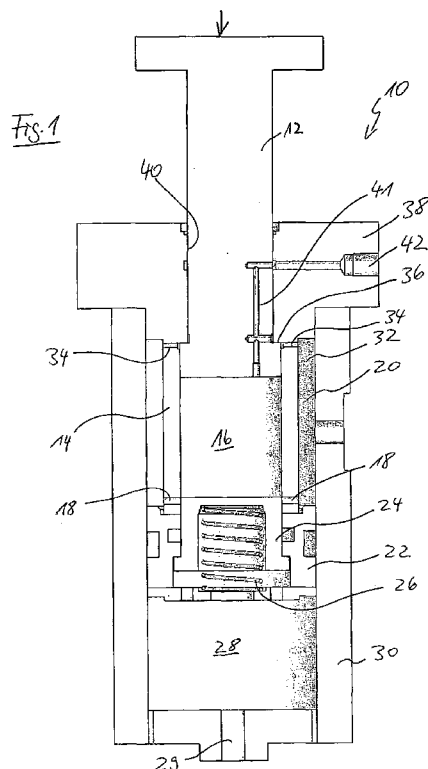
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/057559 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/06 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/007615
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2009 (24.10.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 058 526.2
21. November 2008 (21.11.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; St. Pöltenner Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KUTTRUF, Werner [DE/DE]; August Lämmle Weg 2, 71229 Leonberg (DE).
- (74) Anwalt: BULLING, Alexander; Dreiss Patentanwälte, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DAMPER FOR DAMPING THE RETURN STROKE MOVEMENT OF AN OPERATING PISTON THAT CAN BE TRAVELED OVER BY THE PLUNGER OF A PRESS

(54) Bezeichnung : DÄMPFUNGSEINRICHTUNG ZUR DÄMPFUNG DER RÜCKHUBBEWEGUNG EINES VON EINEM STÖSSEL EINER PRESSE ÜBERFÜHRBAREN ARBEITSKOLBENS



(57) Abstract: The invention relates to a damper for damping the return stroke movement of an operating piston that can be traveled over by the plunger of a press from an upper dead point OT to a lower dead point UT, wherein the operating piston is movably arranged in an operating cylinder and delimits a lower operating pressure chamber that can be filled with hydraulic fluid, said damper having a separating piston with which the lower side of the lower operating pressure chamber can be sealed against a hydraulic pressure chamber and that delimits a gas pressure chamber on the lower side turned away from the operating piston, wherein upon moving the operating piston from the OT toward the UT, hydraulic fluid is forced out of the lower operating pressure chamber into the hydraulic pressure chamber and the separating piston moves toward the lower end position and wherein the separating piston moves up after reaching a lower end position thereof and seals the lower operating pressure chamber dependent on the path.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung zur Dämpfung der Rückhubbewegung eines von einem Stößel einer Presse überführbaren Arbeitskolbens

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/057559 A1



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

oberen Totpunkt OT in einen unteren Totpunkt UT überführbaren Arbeitskolbens, wobei der Arbeitskolben in einem Arbeitszylinder beweglich angeordnet ist und einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllbaren unteren Arbeitsdruckraum begrenzt, mit einem Trennkolben, mit dem die untere Seite des unteren Arbeitsdruckraums gegenüber einem Hydraulikdruckraum verschließbar ist und der auf der dem Arbeitskolben abgewandten unteren Seite einen Gasdruckraum begrenzt, wobei beim Bewegen des Arbeitskolbens vom OT in Richtung UT Hydraulikflüssigkeit aus dem unteren Arbeitsdruckraum in den Hydraulikdruckraum gedrängt wird und sich der Trennkolben in Richtung untere Endlage bewegt, und wobei der Trennkolbe nach Erreichen seiner unteren Endlage nach oben bewegt wird und dabei den unteren Arbeitsdruckraum wegabhängig verschließt.

Dämpfungseinrichtung zur Dämpfung der Rückhubbewegung eines von einem Stößel einer Presse überführbaren Arbeitskolbens

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung zur Dämpfung der Rückhubbewegung eines von einem Stößel einer Presse von einem oberen Totpunkt OT in einen unteren Totpunkt UT überführbaren Arbeitskolbens.

Derartige Dämpfungseinrichtungen sind aus dem Stand der Technik in vielfältiger Art und Weise vorbekannt und werden unter anderem auch als Federkissen oder Ziehkissen bezeichnet.

Verschiedene Arten von Ziehkissen sind beispielsweise aus der DE 10 2006 058 630 A1 sowie der DE 37 37 967 C2 vorbekannt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Dämpfungseinrichtung bereitzustellen, die zum einen einen vergleichsweise einfachen Aufbau aufweist und mit der dennoch eine geeignete Dämpfung erzielbar ist.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Dämpfungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Der Arbeitskolben ist folglich in einem Arbeitszylinder beweglich angeordnet und begrenzt einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllbaren unteren Arbeitsdruckraum. Ferner ist ein Trennkolben vorgesehen, mit dem die untere Seite des unteren Arbeitsdruckraums gegenüber einem Hydraulikdruckraum verschließbar ist. Der Trennkolben begrenzt auf der dem Arbeitskolben abgewandten unteren Seite einen mit Gasdruck befüllbaren Gasdruckraum. Die Dämpfungseinrichtung ist dabei so ausgebildet, dass beim

Bewegen des Arbeitskolbens vom oberen Totpunkt in Richtung unterer Totpunkt Hydraulikflüssigkeit aus dem unteren Arbeitsdruckraum in den Hydraulikdruckraum gedrängt wird, wodurch sich der Trennkolben in Richtung untere Endlage bewegt und dadurch der Gasdruck im Gasdruckraum ansteigt. Ferner ist die Anordnung derart, dass der Trennkolben nach Erreichen des unteren Totpunkts des Arbeitskolbens aus seiner unteren Endlage aufgrund des im Gasdruckraum herrschenden Gasdrucks und der Rückhubbewegung des Pressenstößels nach oben bewegt wird und dabei den unteren Arbeitsdruckraum wegabhängig verschließt. Aufgrund des wegabhängigen Verschließens wird eine gedämpfte Rückhubbewegung des Arbeitskolbens erreicht. Dabei ist zum einen der Druck der Hydraulikflüssigkeit und zum anderen der Gasdruck stets überwachbar und kontrollierbar. Die Einrichtung kommt mit vergleichsweise geringen Mengen an Hydraulikflüssigkeit und vergleichsweise kleinem Gasdruckraum aus. Insgesamt ergibt sich eine sehr hohe Betriebssicherheit.

Vorteilhaft ist, wenn Gasdruckeinstellmittel zur Einstellung des Gasdrucks und wenn Hydraulikfüßigkeitseinstellmittel zur Einstellung des Hydraulikfüßigkeitsdrucks derart vorgesehen sind, dass der Gasdruck unabhängig vom Hydraulikflüssigkeitsdruck einstellbar ist. Insbesondere durch Vorsehen des den Hydraulikdruckraum und den Gasdruckraum begrenzenden Trennkolbens kann über den einstellbaren Arbeitsdruck im Gasdruckraum die Vorspannung der Dämpfungseinrichtung verändert werden. Zur Einstellung des Gasdrucks kann insbesondere ein an eine Gasdruckquelle anschließbares Gasdruckregelventil vorgesehen sein. Der Arbeitsdruck ist dabei im Betrieb der Dämpfungseinrichtung stets kontrollier- und überwachbar. In der Ruhelage der Vorrichtung, wenn keine äußeren Kräfte auf den Arbeitskolben wirken, ist der Arbeitsdruck im Gasdruckraum vorzugsweise größer als der Basisdruck im Hydraulikdruckraum. Dadurch wird

gewährleistet, dass der Trennkolben in seine obere Endlage bewegt wird.

Gemäß der Erfindung kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass wenigstens eine vom unteren Arbeitsdruckraum zum Hydraulikdruckraum führende Drosselöffnung vorgesehen ist und dass der Trennkolben in einer Zwischenlage lediglich den unteren Arbeitsdruckraum und in seiner Endlage zudem die wenigstens eine Drosselöffnung verschließt. Bei der Rückhubbewegung des Arbeitskolbens ergibt sich hierdurch eine zweistufige Dämpfung. Dadurch, dass zunächst der Arbeitsdruckraum bei noch geöffneter Drosselöffnung verschlossen wird, erfolgt eine erste Stufe der Dämpfung. Durch das daran anschließende Verschließen der Drosselöffnung erfolgt die Dämpfung in einer zweiten Stufe. Vorteilhaft ist dabei, wenn der Trennkolben bei der Bewegung nach oben in Richtung obere Endlage die wenigstens eine Drosselöffnung wegabhängig zusteuert. Der Trennkolben kann dabei eine Steuerkante bilden, die den offenen Querschnitt der Drosselöffnung bei ihrer Bewegung nach oben verkleinert und letztlich verschließt.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, wenn der Arbeitskolben einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllbaren oberen Arbeitsdruckraum begrenzt, wobei der obere Arbeitsdruckraum über Durchlassöffnungen mit dem Hydraulikdruckraum verbunden ist. Dabei ist vorteilhaft, wenn die wirksame Kolbenfläche, die den oberen Arbeitsdruckraum begrenzt, kleiner ist als die wirksame Kolbenfläche, die den unteren Druckraum begrenzt. Hierdurch wird erreicht, dass bei konstantem Druck der Arbeitskolben in seinen oberen Totpunkt bewegt wird beziehungsweise in diesem oberen Totpunkt verbleibt.

Erfindungsgemäß ist denkbar, dass der Hydraulikdruckraum und der Gasdruckraum als jeweils abgeschlossene Druckräume

ausgebildet sind. Aufwändige Hydraulikdruckspeicher oder Gasdruckspeicher entfallen hierdurch.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Trennkolben einen mittels eines Federelements in Richtung unterer Arbeitsdruckraum vorgespannten Steuerkolben umfasst, dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Arbeitszylinders entspricht und der zum Verschließen des unteren Arbeitsdruckraums in den Arbeitszylinder eingreift. Der Durchmesser des Abschnitts des Steuerkolbens, der dem unteren Arbeitsdruckraum zugewandt ist, entspricht dabei vorteilhafterweise dem Durchmesser der Seite des Arbeitskolbens, der ebenfalls den unteren Arbeitsdruckraum begrenzt. Das Federelement kann dabei als Schraubenfeder ausgebildet sein, die sich einerseits am Trennkolben und andererseits am Steuerkolben abstützt. Aufgrund des Vorsehens des Federelements wird gewährleistet, dass der Steuerkolben bezüglich des Trennkolbens eine vorgegebene Position einnimmt.

Ferner ist vorteilhaft, wenn die wenigstens eine Drosselöffnung im Bereich des unteren Endes des Arbeitszylinders vorgesehen ist und wenn der Steuerkolben in der oberen Endlage des Trennkolbens die Drosselöffnung verschließt. Der Steuerkolben kann dabei eine Steuerkante vorsehen, welche bei der Bewegung des Trennkolbens beziehungsweise des Steuerkolbens nach oben auf die Drosselöffnung zusteuert.

Erfindungsgemäß ist zudem denkbar, dass beim Bewegen des Arbeitskolbens vom oberen Totpunkt OT in Richtung unterer Totpunkt UT aufgrund des im unteren Arbeitsdruckraum ansteigenden Drucks der Steuerkolben entgegen der Vorspannkraft des Federelements nach unten bewegt und dadurch die Drosselöffnung geöffnet wird, so dass

Hydraulikflüssigkeit aus dem unteren Arbeitsdruckraum in den oberen Arbeitsdruckraum strömen kann, und bei weiterer Bewegung des Arbeitskolbens in Richtung unterer Totpunkt der Steuerkolben samt Trennkolben nach unten bewegt wird, so dass der untere Arbeitsdruckraum hin zum Hydraulikdruckraum geöffnet wird. Beim Bewegen des Arbeitskolbens aus dem oberen Totpunkt wird folglich die im unteren Arbeitsdruckraum stehende Hydraulikflüssigkeitssäule nach unten bewegt, wodurch das im Gasdruckraum vorhandene Gas komprimiert wird, ohne dass eine Bewegung des eigentlichen Trennkolbens erforderlich ist. Insofern kann der Arbeitskolbens aus seinem oberen Totpunkt nahezu dämpfungsfrei und ohne größeren Widerstand in Richtung unterer Totpunkt bewegt werden. Der untere Arbeitsdruckraum wird insgesamt schnell hin zum Hydraulikdruckraum geöffnet.

Erfindungsgemäß ist ferner vorteilhaft, wenn der Arbeitskolben in einer Zylinderhülse verschieblich angeordnet ist, deren untere Stirnseite vom Trennkolben verschließbar ist. Hierdurch ergibt sich nicht nur eine robuste, sondern auch eine vergleichsweise kompakt bauende Dämpfungseinrichtung.

Die Zylinderhülse kann dabei im oberen Bereich Durchlassöffnungen für den Durchlass von Hydraulikflüssigkeit aufweisen. Über diese Durchlassöffnungen kann folglich beim Bewegen des Arbeitskolbens nach unten Hydraulikflüssigkeit in den oberen Arbeitsdruckraum nachströmen.

Die Drosselöffnung ist vorzugsweise im Bereich des unteren Endes der Zylinderhülse angeordnet. Die Drosselöffnung kann sich dabei im Wesentlichen radial durch die Wandung der Zylinderhülse erstrecken. Je nach Ausführungsform können nicht nur eine Drosselöffnung, sondern auch mehrere Drosselöffnungen vorgesehen sein.

Ferner ist vorteilhaft, wenn der Außendurchmesser des Steuerkolbens im Wesentlichen dem Innendurchmesser der Zylinderhülse entspricht. Dadurch kann der Steuerkolben in die Zylinderhülse wenigstens abschnittsweise eingreifen und insbesondere die in der Zylinderhülse vorgesehenen Drosselöffnungen verschließen.

Gemäß der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Trennkolben in einem Zylindergehäuse verschieblich angeordnet ist, in dem die Zylinderhülse angeordnet ist. Der Durchmesser des Trennkolbens ist dabei vorzugsweise größer als der Durchmesser der Zylinderhülse. Folglich kann zwischen der Innenwandung des Zylindergehäuses und der äußeren Wandung der Zylinderhülse Hydraulikflüssigkeit strömen.

Dabei ist denkbar, dass zwischen der Zylinderhülse und dem Zylindergehäuse ein Ringspalt vorgesehen ist, der mit dem Hydraulikdruckraum verbunden ist. Zylinderhülse und Zylindergehäuse sind dabei vorzugsweise entlang einer gemeinsamen Mittellängsachse angeordnet, wobei, wie bereits erwähnt, der Durchmesser des Steuerkolbens kleiner ist als der Durchmesser des Trennkolbens.

Das Zylindergehäuse kann im oberen Bereich mit einem Deckelelement verschlossen sein. Die Zylinderhülse kann vorzugsweise am Deckelelement angeordnet sein. Deckelelement und Zylinderhülse können eine gemeinsam vormontierbare Baueinheit bilden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben und erläutert wird.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung im oberen Totpunkt;
- Figur 2 die Dämpfungseinrichtung gemäß Figur 1 kurz nach Verlassen des oberen Totpunkts;
- Figur 3 die Dämpfungseinrichtung gemäß Figur 1 in einer mittleren Stellung;
- Figur 4 die Dämpfungseinrichtung gemäß Figur 1 im unteren Totpunkt; und
- Figur 5 die Dämpfungseinrichtung gemäß Figur 1 kurz vor Erreichen des oberen Totpunkts.

Die in den Figuren dargestellte Dämpfungseinrichtung umfasst einen Arbeitskolben 12, dessen oberes Ende beispielsweise als Schwebplatte ausgebildet sein kann, welche von einem Stößel einer Presse nach unten mitgenommen wird. Der Arbeitskolben 12 ist dabei in einen als Zylinderhülse ausgebildeten Arbeitszylinder 14 zwischen einem in Figur 1 dargestellten oberen Totpunkt und einem in Figur 4 dargestellten unteren Totpunkt bewegbar. Der Arbeitskolben 12 begrenzt einen mit Hydraulikflüssigkeit gefüllten unteren Arbeitsdruckraum 16. Im Arbeitszylinder 14 sind Drosselöffnungen 18 vorgesehen, über welche nach Verlassen des oberen Totpunkts Hydraulikflüssigkeit aus dem unteren Arbeitsdruckraum 16 zu einem Hydraulikdruckraum 20 ausströmen kann.

Die Dämpfungseinrichtung 10 umfasst ferner einen Trennkolben 22, in welchem ein Steuerkolben 24 integriert angeordnet ist. Der Steuerkolben 24 ist dabei mittels eines als Schraubenfeder ausgebildeten Federelements 26 in Richtung unterer Arbeitsdruckraum 16 vorgespannt. Das Federelement 26

stützt sich einerends am Steuerkolben 24 und andererseits am Trennkolben 22 ab. Der Trennkolben 22 beziehungsweise der Steuerkolben 24 verschließt im oberen Totpunkt des Arbeitskolbens 12, wie in Figur 1 dargestellt, die dem Arbeitskolben 12 abgewandte untere Stirnseite des unteren Arbeitsdruckraums 16. Der Trennkolben 22 samt Steuerkolben 24 begrenzt auf der dem Arbeitskolben 12 abgewandten Seite einen Gasdruckraum 28.

Da im Ruhezustand der Dämpfungseinrichtung 10 der Arbeitsdruck im Gasdruckraum 28 größer ist als der Basisdruck im Hydraulikdruckraum 20, nimmt der Arbeitskolben die in der Figur 1 dargestellte obere Totpunktlage ein. Der Basisarbeitsdruck im Gasdruckraum kann beispielsweise bei 30 bar oder höher liegen; der Basisdruck im Hydraulikdruckraum bei beispielsweise circa 20 bar.

Wie aus Figur 1 deutlich wird, ist der Führungsdurchmesser des Steuerkolbens 24 gleich beziehungsweise geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des unteren Arbeitsdruckraums 16, so dass dieser abschnittsweise in das untere offene Ende des Arbeitskolbens 12 eingreifen kann. Der Steuerkolben 24 greift dabei in der in der Figur 1 gezeigten Lage soweit in den Arbeitskolben 16 ein, dass er die Drosselöffnungen 18 weitestgehend vollständig verschließt. Die effektive Wirkfläche der dem unteren Arbeitsdruckraum 16 zugewandten Seite des Steuerkolbens 24 ist folglich gleich groß wie die dem ebenfalls unteren Arbeitsdruck 16 zugewandte wirksame Fläche des Arbeitskolbens 12.

Der Trennkolben 22 ist in einem Zylindergehäuse 30 verschieblich gelagert. Zwischen der äußeren Wandung des Arbeitszylinders 14 und der inneren Wandung des Zylindergehäuses 30 ist ein Ringspalt 32 vorhanden. Die Mittellängsachse des Arbeitsdruckraums 16 entspricht der Mittellängsachse des Zylindergehäuses 30.

Im oberen Bereich des Arbeitszylinders 14 sind Durchlassöffnungen 34 vorgesehen, durch welche Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikdruckraum 20 beziehungsweise dem Ringspalt 32 in einen vom Arbeitskolben begrenzten oberen Arbeitsdruckraum 36 einströmen kann.

Trifft der Stößel auf den Arbeitskolben 12 beziehungsweise auf ein auf dem Arbeitskolben 12 liegendes Werkstück, so wird dieser aus seiner in Figur 1 dargestellten Lage, also aus dem oberen Totpunkt, nach unten bewegt. Aufgrund des geschlossenen Volumens des unteren Arbeitsdruckraums 16 und der Inkompressibilität der im Arbeitsdruckraum 16 vorhandenen Hydraulikflüssigkeit wird folglich, wie in Figur 2 gezeigt, der Steuerkolben 24 zunächst synchron zum Arbeitskolben 12 nach unten bewegt. Aufgrund der Bewegung des Steuerkolbens 24 werden die Drosselöffnungen 18 vom Steuerkolben 24 freigegeben, wodurch Hydraulikflüssigkeit aus dem unteren Arbeitsraum 16 über den Ringspalt 32 und die Durchlassöffnungen 34 in den oberen Arbeitsraum 36 einströmen.

Wird der Arbeitskolben 16 von der von außen auf den Arbeitskolben einwirkenden Kraft mit entsprechend hoher Geschwindigkeit weiter in Richtung UT bewegt, so wird, wie in Figur 3 dargestellt, der Steuerkolben 24 aus dem unteren Arbeitsraum 16 bewegt. Der untere Arbeitsraum 16 wird folglich nach unten hin geöffnet, wobei aus dem unteren Arbeitsraum 16 Hydraulikflüssigkeit großflächig ausströmen kann. Gleichzeitig bewegt sich der Trennkolben 22 entgegen der aus dem Druck im Gasdruckraum 28 resultierenden, auf den Trennkolben 22 wirkenden Kraft nach unten, bis, wie in Figur 4 dargestellt ist, der Arbeitskolben 16 seinen unteren Totpunkt erreicht.

Bei einem Basisarbeitsdruck des Druckgases im Gasdruckraum 28 von cirka 30 bar in der OT Lage des Arbeitskolbens kann der

Druck im Gasdruckraum 28 - je nach Anforderung und Aufgabenstellung an die Presse - bei Erreichen der unteren Endlage des Trennkolbens 22 auf vergleichsweise hohe Werte ansteigen, die im Bereich von 200 bar oder auch höher liegen können. Denkbar ist auch, dass der Basisarbeitsdruck im Gasdruckraum 28 auch weitaus höher liegen kann. Je nach Hub des Arbeitskolbens und Volumen des Gasdruckraums kann vorgesehen sein, dass der Gasdruck in der unteren Endlage des Trennkolbens 22 dann nur vergleichsweise geringfügig ansteigt.

Ausgehend von seiner unteren Endlage wird der Trennkolben 22 aufgrund des nach oben rückfahrenden Pressenstößels und des im Gasdruckraum 28 herrschenden Gasdrucks, der größer ist als der Druck der Hydraulikflüssigkeit, nach oben bewegt. Der Arbeitskolben 12 wird ebenfalls nach oben Richtung oberer Totpunkt bewegt, da die den unteren Arbeitsdruckraum 16 begrenzende Fläche des Kolbens 12 größer ist als die den oberen Arbeitsdruckraum 36 begrenzende Fläche. Kurz vor Erreichen des oberen Totpunkts des Arbeitskolbens 12 verschließt der Steuerkolben 24, wie in Figur 5 dargestellt, die untere Stirnseite des unteren Arbeitsdruckraums 16. Hierdurch wird die Rückhubbewegung des Arbeitskolbens 12 in einer ersten Stufe gedämpft. Bei weiterer Bewegung des Steuerkolbens 24 nach oben verschließt dieser wegabhängig die Drosselöffnungen 18. Hierdurch erfolgt eine weitere Dämpfung der Rückhubbewegung des Arbeitskolbens 12. Die obere Kante des Steuerkolbens 24 dient dabei als Steuerkante, mit welcher die Drosselöffnungen 18 zugesteuert werden.

Dadurch, dass die wirksame Fläche der dem unteren Druckraum 16 zugewandten Seite des Arbeitskolbens 12 größer ist als die wirksame Fläche, die im oberen Arbeitsdruckraum 36 zugewandt ist, wird der Arbeitskolben 12 im oberen Totpunkt gehalten.

Das Zylindergehäuse 30 wird im oberen Bereich von einem Deckelabschnitt 38, der auch als Deckelelement ausgebildet sein kann, verschlossen. Im Deckelabschnitt 38 ist eine Führungsbohrung 40 für den Arbeitskolben 12 vorgesehen.

Der Deckelabschnitt 38 kann beispielsweise einstückig mit der Zylinderhülse 14 ausgebildet sein. Denkbar ist auch, dass der Deckelabschnitt 38 als echtes Deckelelement ausgebildet ist, an welchem die Zylinderhülse 14 befestigt ist.

Im Arbeitskolben 12 ist eine Leckageleitung 41 vorgesehen, welche vom oberen Arbeitsdruckraum 36 hin zur Führungsbohrung 40 führt. Im Deckelabschnitt 38 ist eine Leckagebohrung 42 eingebracht, die im oberen Totpunkt des Arbeitskolbens mit der Leckageleitung 41 korrespondiert. Ferner ist der Hydraulikdruckraum 20 über eine entsprechende Leitung 21 und über nicht dargestellte Druckeinstellmitteln mit einer Hydraulikdruckquelle verbunden. Hierdurch wird erreicht, dass im oberen Totpunkt des Arbeitskolbens ein Austausch von Hydraulikflüssigkeit stattfinden kann; Hydraulikflüssigkeit kann über die Leitung 21 in die Einrichtung 10 einströmen und die Einrichtung 10 über die Leckagebohrung 42 verlassen. Dadurch kann insbesondere erwärmte Hydraulikflüssigkeit aus der Einrichtung abgeführt und frische Hydraulikflüssigkeit dem System zugeführt werden.

Der Gasdruckraum 28 kann über eine entsprechende Leitung 29 mit einem nicht dargestellten Gasdruckregelventil verbunden sein, über welches der Arbeitsdruck im Gasdruckraum 28 einstellbar ist.

Die in der Figur dargestellte Ausführungsform der Erfindung hat insbesondere folgende Vorteile: Zur Einstellung der Vorspannung der Dämpfungseinrichtung 10 wird lediglich der Gasdruck im Gasdruckraum 28 verändert. Eine Veränderung des Drucks im Hydraulikdruckraum 20 ist nicht erforderlich. Zum

anderen bietet der Arbeitskolben 12 beim Auftreffen des Stößels der Presse einen vergleichsweise geringen Widerstand, so dass sich für die Presse, beziehungsweise das herzustellende Werkstück, insgesamt vorteilhafte Bedingungen ergeben. Ferner ist vorteilhaft, dass eine geeignete Dämpfung der Rückhubbewegung des Arbeitskolbens aufgrund des wegabhängigen Zusteuerns des Arbeitsdruckraums 16 erzielt wird.

Patentansprüche

1. Dämpfungseinrichtung (10) zur Dämpfung der Rückhubbewegung eines von einem Stößel einer Presse von einem oberen Totpunkt OT in einen unteren Totpunkt UT überführbaren Arbeitskolbens (12), wobei der Arbeitskolben (12) in einem Arbeitszylinder (14) beweglich angeordnet ist und einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllbaren unteren Arbeitsdruckraum (16) begrenzt, mit einem Trennkolben (22), mit dem die untere Seite des unteren Arbeitsdruckraums gegenüber einem Hydraulikdruckraum (20) verschließbar ist und der auf der dem Arbeitskolben (12) abgewandten unteren Seite einen Gasdruckraum (28) begrenzt, wobei beim Bewegen des Arbeitskolbens (12) vom OT in Richtung UT Hydraulikflüssigkeit aus dem unteren Arbeitsdruckraum (16) in den Hydraulikdruckraum (20) gedrängt wird und sich der Trennkolben (22) in Richtung untere Endlage bewegt, und wobei der Trennkolben (22) nach Erreichen seiner unteren Endlage nach oben bewegt wird und dabei den unteren Arbeitsdruckraum (16) wegabhängig verschließt.
2. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Gasdruckeinstellmittel zur Einstellung des Gasdrucks vorgesehen sind und dass Hydraulikfüßigkeitseinstellmittel zur Einstellung des Hydraulikfüßigkeitsdrucks vorgesehen sind, wobei der Gasdruck unabhängig vom Hydraulikflüssigkeitsdruck einstellbar ist .
3. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine vom unteren Arbeitsdruckraum (16) zum Hydraulikdruckraum (20) führenden Drosselöffnung (18) vorgesehen ist und dass der Trennkolben (22) in einer Zwischenlage lediglich den unteren Arbeitsdruckraum (16) und in seiner oberen

Endlage zudem die wenigstens eine Drosselöffnung (18) verschließt.

4. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskolben (12) einen mit Hydraulikflüssigkeit befüllbaren oberen Arbeitsdruckraum (36) begrenzt, wobei der obere Arbeitsdruckraum (36) über Durchlassöffnungen (34) mit dem Hydraulikdruckraum (20) verbunden ist.
5. Dämpfungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikdruckraum (20) und der Gasdruckraum (28) als jeweils abgeschlossene Druckräume ausgebildet sind.
6. Dämpfungseinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennkolben (22) einen mittels eines Federelements (26) in Richtung unterer Arbeitsdruckraum (16) vorgespannten Steuerkolben (24) umfasst, dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Arbeitszylinders (14) entspricht und der zum Verschieben des unteren Arbeitsdruckraums (16) in den Arbeitszylinder (14) eingreift.
7. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Drosselöffnung (18) im Bereich des unteren Endes des Arbeitszylinders (14) vorgesehen ist und dass der Steuerkolben (12) in der oberen Endlage des Trennkolbens die Drosselöffnung (18) verschließt.
8. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass beim Bewegen des Arbeitskolbens (12) vom oberen Totpunkt OT in Richtung unterer Totpunkt UT aufgrund des im unteren Arbeitsdruckraum (16) ansteigenden Drucks der Steuerkolben (24) entgegen der Vorspannkraft des

Federelements (26) und des Gasdrucks im Gasdruckraum nach unten bewegt und dadurch zunächst die Drosselöffnung (18) geöffnet wird dann der Steuerkolben (24) samt Trennkolben (22) nach unten bewegt und der untere Arbeitsdruckraum (16) hin zum Hydraulikdruckraum geöffnet wird.

9. Dämpfungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitszylinder (14) als Zylinderhülse ausgebildet ist, deren untere Stirnseite vom Trennkolben (22) verschließbar ist.
10. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitszylinder (14) im oberen Bereich Durchlassöffnungen (34) für den Durchlass von Hydraulikflüssigkeit aufweist.
11. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselöffnung (18) im Bereich des unteren Endes der Zylinderhülse angeordnet ist.
12. Dämpfungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennkolben (22) in einem Zylindergehäuse (30) verschieblich angeordnet ist, in dem der Arbeitszylinder (14) angeordnet ist.
13. Dämpfungseinrichtung (10) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Zylinderhülse und dem Zylindergehäuse (30) ein Ringspalt (32) vorgesehen ist, der mit dem Hydraulikdruckraum (20) verbunden ist.

FIG. 1

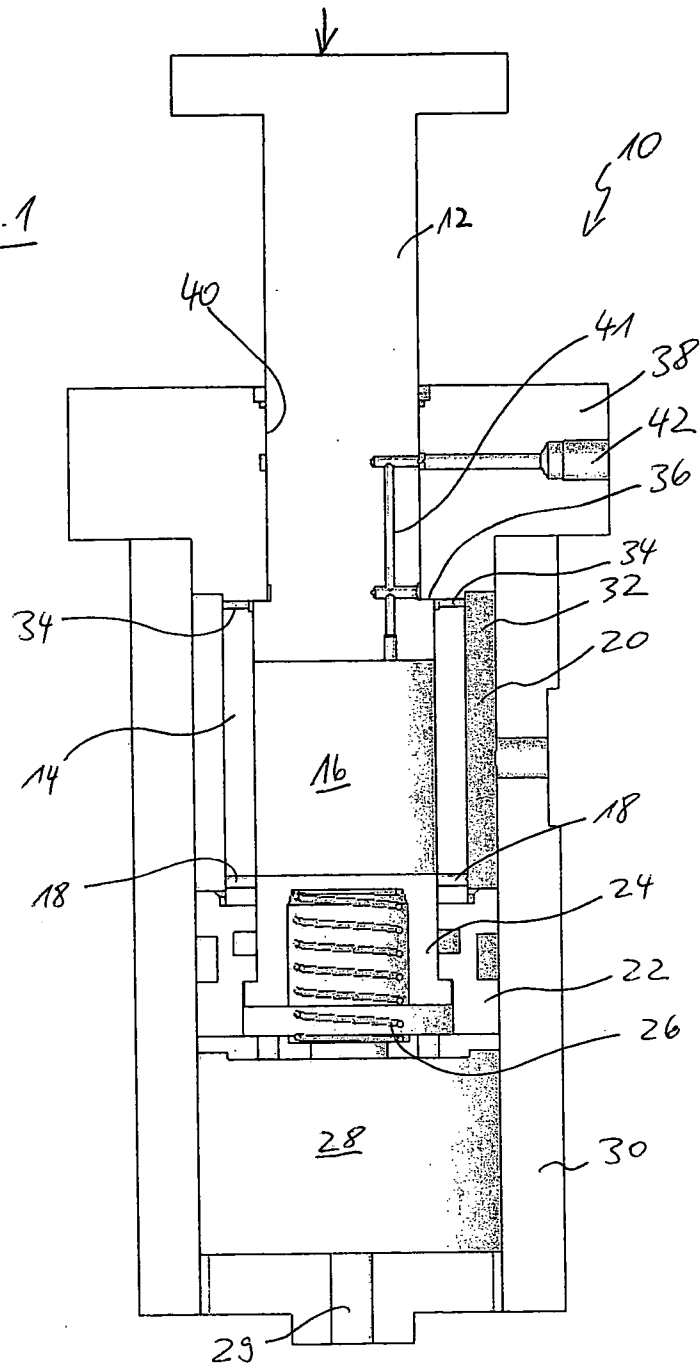


Fig. 2

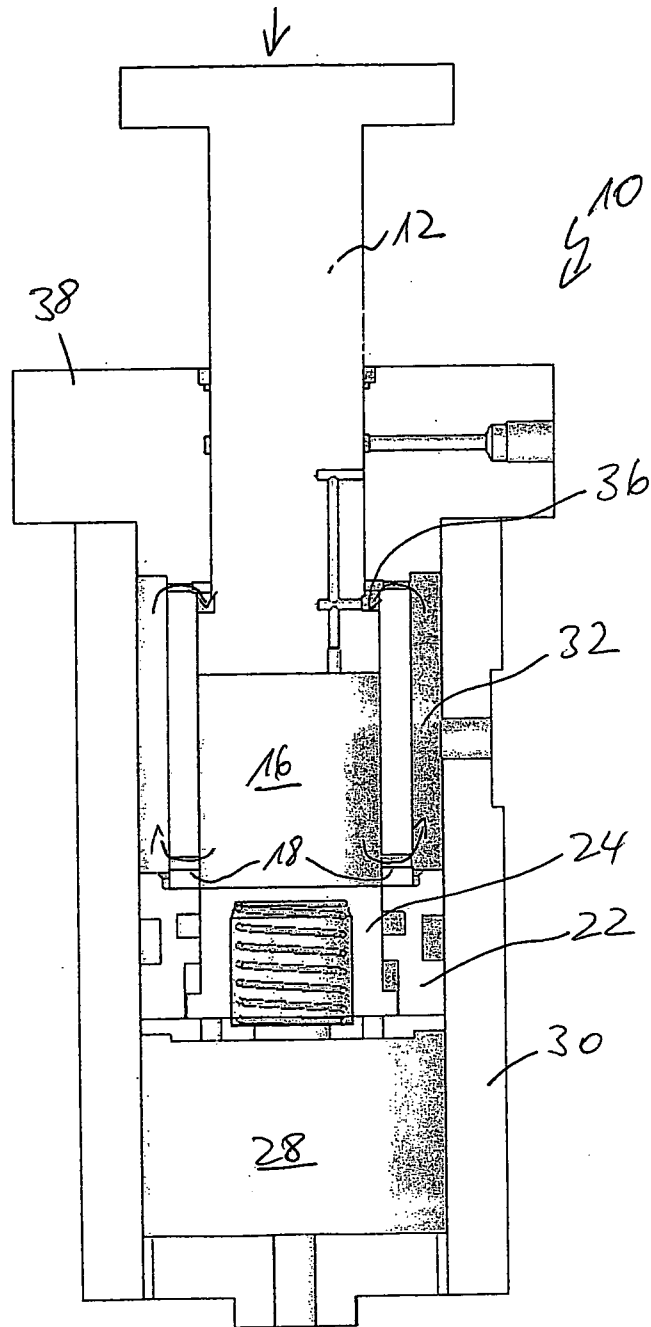


Fig. 3

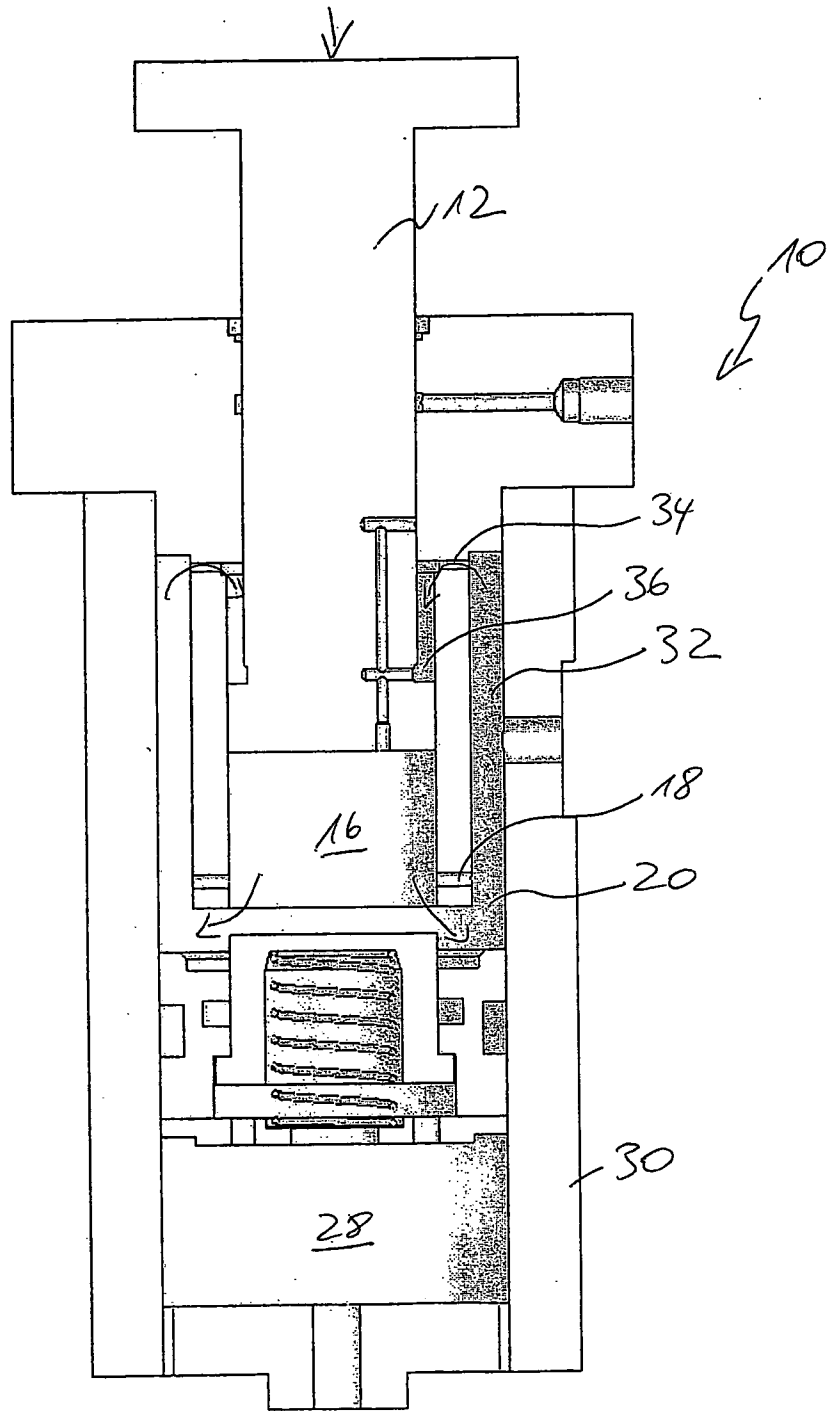


Fig. 4

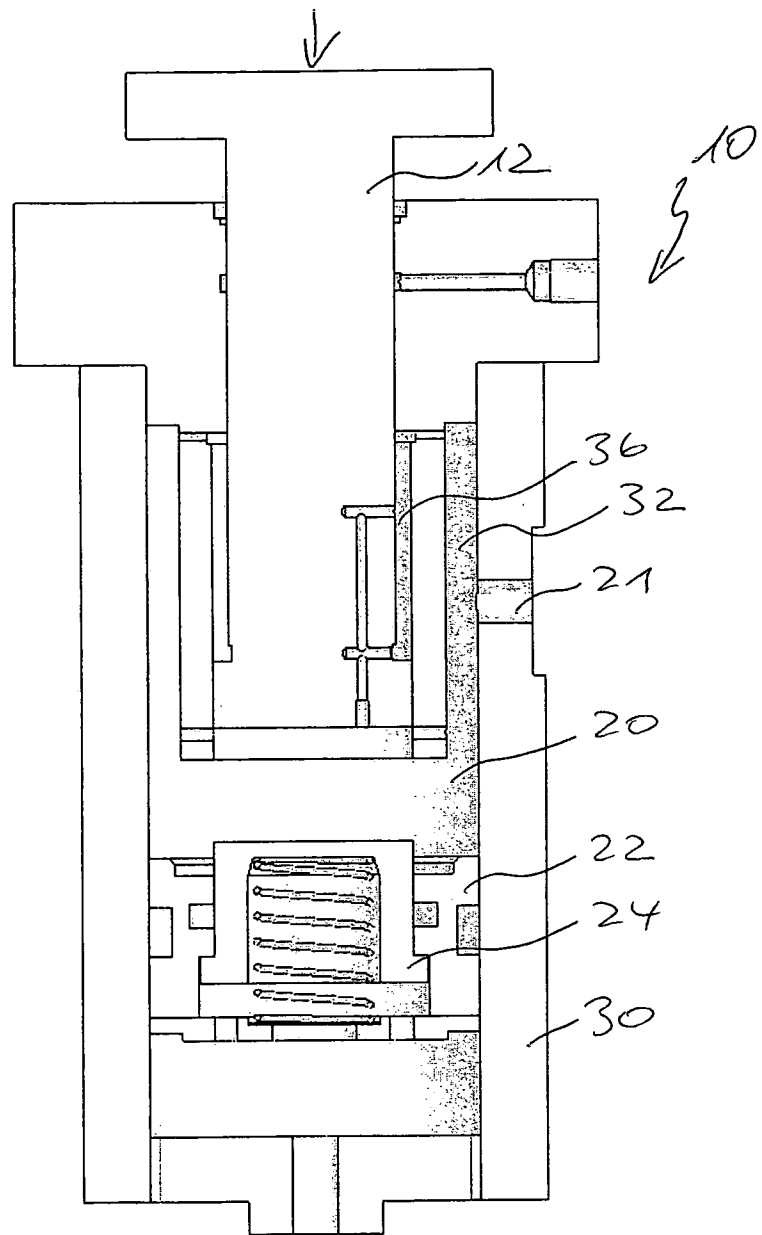
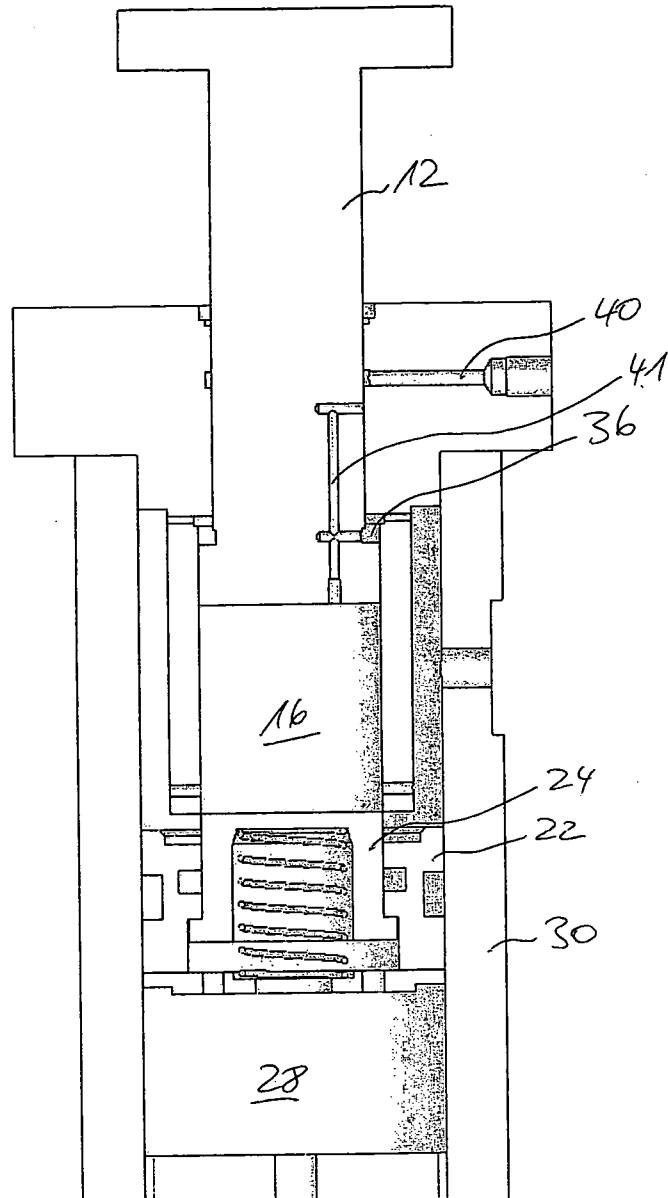


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/007615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F9/06

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)
F16F

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 practical, 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 33 09 042 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE] VOLKSWAGEN AG) 20 September 1984 (1984-09-20)	1,3-5
Y	figure 2 page 8, line 9 - line 18	6-7, 12-13
X	US 3 019 009 A (HANS REIFURTH) 30 January 1962 (1962-01-30) figure 4 column 1, line 51 - line 73	1,3
Y	EP 0 715 091 A2 (FICHTEL & SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE]) 5 June 1996 (1996-06-05) figure 1 page 2, column 1, line 24 - line 44	12-13
	-/--	

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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 March 2010	Date of mailing of the international search report 24/03/2010
---	---

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 Kovács, Endre
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/007615

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 1 012 460 A (JERRY KIRSCH) 8 December 1965 (1965-12-08) figures 1-3 page 2, line 79 - line 123 -----	6-7
X	EP 1 754 909 A1 (SPECIALIZED BICYCLE COMPONENTS [US]) 21 February 2007 (2007-02-21) figure 3 abstract -----	1-3,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/007615
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date									
DE 3309042	A1	20-09-1984	NONE									
US 3019009	A	30-01-1962	NONE									
EP 0715091	A2	05-06-1996	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">ES</td> <td style="width: 45%;">2192186 T3</td> <td style="width: 40%;">01-10-2003</td> </tr> <tr> <td>ES</td> <td>2176274 T3</td> <td>01-12-2002</td> </tr> <tr> <td>US</td> <td>5788030 A</td> <td>04-08-1998</td> </tr> </table>	ES	2192186 T3	01-10-2003	ES	2176274 T3	01-12-2002	US	5788030 A	04-08-1998
ES	2192186 T3	01-10-2003										
ES	2176274 T3	01-12-2002										
US	5788030 A	04-08-1998										
GB 1012460	A	08-12-1965	NONE									
EP 1754909	A1	21-02-2007	NONE									

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007615

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16F9/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16F

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 33 09 042 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE] VOLKSWAGEN AG) 20. September 1984 (1984-09-20)	1,3-5
Y	Abbildung 2 Seite 8, Zeile 9 - Zeile 18	6-7, 12-13
X	US 3 019 009 A (HANS REIFURTH) 30. Januar 1962 (1962-01-30) Abbildung 4 Spalte 1, Zeile 51 - Zeile 73	1,3
Y	EP 0 715 091 A2 (FICHTEL & SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE]) 5. Juni 1996 (1996-06-05) Abbildung 1 Seite 2, Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 44	12-13
	-/--	



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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. März 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/03/2010

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

Kovács, Endre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 1 012 460 A (JERRY KIRSCH) 8. Dezember 1965 (1965-12-08) Abbildungen 1-3 Seite 2, Zeile 79 - Zeile 123 -----	6-7
X	EP 1 754 909 A1 (SPECIALIZED BICYCLE COMPONENTS [US]) 21. Februar 2007 (2007-02-21) Abbildung 3 Zusammenfassung -----	1-3,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007615

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3309042	A1	20-09-1984	KEINE
US 3019009	A	30-01-1962	KEINE
EP 0715091	A2	05-06-1996	ES 2192186 T3 01-10-2003 ES 2176274 T3 01-12-2002 US 5788030 A 04-08-1998
GB 1012460	A	08-12-1965	KEINE
EP 1754909	A1	21-02-2007	KEINE