

(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
09. November 2017 (09.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/190737 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 7/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100371

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Mai 2017 (03.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 782.1
04. Mai 2016 (04.05.2016) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

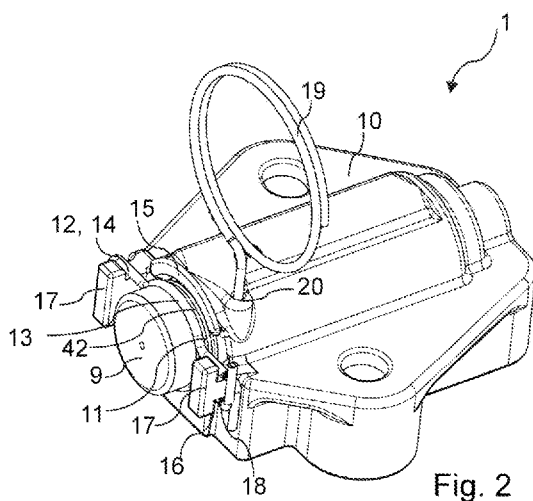
(72) Erfinder: FUHRMANN, Rainer; Kirchberg 5a, 91344 Waischenfeld (DE).

(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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST,

(54) Title: HYDRAULIC TENSIONING DEVICE FOR A CHAIN DRIVE

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE SPANNVORRICHTUNG FÜR EINEN KETTENTRIEB



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic tensioning device for a chain drive, having a tensioning piston (9) which is guided in a receptacle (10) and which, on its outer circumferential surface, has detent grooves (11), and having an inner guide (42) which projects into a cavity (45) of the piston (9), and having a detent element (12) which has at least two ring-shaped sections (13) and at least two radial extensions (14), wherein the detent element (12) can be placed in engagement by means of the at least two ring-shaped sections (13) with one of the detent grooves (11), and having a clamping stop (15) and a slide stop (16) which are axially spaced apart from one another. To simplify the structural design, the receptacle (10) has at least two axial elongations (17) which extend in an axial direction between the clamping stop plane (32) and the slide stop plane (33), wherein the at least two axial elongations (17) and the tensioning piston (9) do not enclose the at least two radial extensions (14).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine hydraulische Spannvorrichtung für einen Kettentrieb mit einem Spannkolben (9), der in einer Aufnahme (10) geführt ist und der an seiner Außenumfangsfläche Rastnuten (11) aufweist, sowie mit einer Innenführung (42), die in einen Hohlraum (45) des Kolbens (9) ragt, und mit einem Rastelement (12), das zumindest zwei ringförmige Abschnitte (13) und zumindest zwei radiale Erweiterungen (14) aufweist, wobei das Rastelement (12) mithilfe der zumindest zwei ringförmigen Abschnitte (13) mit einer der Rastnuten (11) in Eingriff gebracht werden kann, sowie mit einem Klemmanschlag (15) und einem Gleitanschlag (16), die axial voneinander beabstandet sind. Zur Vereinfachung des konstruktiven Aufbaus weist die Aufnahme (10) zumindest zwei axiale Verlängerungen (17) auf, die sich in axialer Richtung zwischen der Klemmanschlagenebene (32) und der Gleitanschlagenebene (33)



WO 2017/190737 A1

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Hydraulische Spannvorrichtung für einen Kettentrieb

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Spannvorrichtung für einen Kettentrieb mit einem Spannkolben, der in einer Aufnahme geführt ist und der an seiner Außenumfangsfläche Rastnuten aufweist, sowie mit einer Innenführung, die in einen Hohlraum des Kolbens ragt, und mit einem Rastelement, das zumindest zwei ringförmige Abschnitte und zumindest zwei radiale Erweiterungen aufweist, wobei das Rastelement mithilfe der zumindest zwei ringförmigen Abschnitte mit einer der Rastnuten in Eingriff gebracht werden kann, sowie mit einem Klemmanschlag und einem Gleitanschlag, die axial voneinander beabstandet sind.

Derartige hydraulische Spannvorrichtungen sind aus der US 2003/ 0 139 235 A1 bekannt. Gezeigt ist ein Kettenspanner mit einem rohrförmigen Gehäuse mit einem Boden und einer Einkerbung an einem offenen Ende, mit einem Kolben, der eine Vielzahl von Einrastkerben am Außenumfang aufweist und in dem Innenumfang des Gehäuses installiert ist, mit einer Rückstellfeder, welche den Kolben mit einer nach außen drückenden Kraft beaufschlagt, mit einem Anschlagring, der zwischen dem Innenumfang des Gehäuses und dem Außenumfang des Kolbens installiert ist, mit einem Ringelement, das in einer Führungsnut in axialer Richtung gleitbar ist und mit einem Betätigungselement zur radialen Expansion des Ringelements, mit einem ersten Stopper, welcher die Rückwärtsbewegung des Anschlagrings relativ zum Gehäuse durch die Festlegung des Anschlagrings in der Führungsnut begrenzt und mit einem zweiten Stopper mit einem kleineren inneren Durchmesser als der äußere Durchmesser des Anschlagrings zur Begrenzung der Vorwärtsbewegung des Anschlagrings relativ zu dem Gehäuse, wobei der Anschlagring in der Führungsnut arretiert ist. Nachteilig ist das Erfordernis, den Innenumfang des Gehäuses aufwendig bearbeiten zu müssen, um den Anschlagring zwischen dem Innenumfang des Gehäuses und dem Außenumfang des Kolbens sowie zwischen dem ersten und dem zweiten Stopper installieren zu können.

30

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine hydraulische Spannvorrichtung mit einem vereinfachten konstruktiven Aufbau bereitzustellen.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine hydraulische Spannvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die Aufnahme der hydraulischen Spannvorrichtung weist demnach zumindest zwei axiale Verlängerungen auf, die sich in axialer Richtung zwischen der Klemmanschlag-
5 ebene und der Gleitanschlagebene erstrecken und die im Bereich der Gleitanschlagebene voneinander getrennt angeordnet sind; zugleich schließen die zumindest zwei axialen Verlängerungen der Aufnahme und der Spannkolben die zumindest zwei radialen Erweiterungen des Rastelements nicht ein.

10

Demnach schließen jedenfalls zwei der zumindest zwei axialen Verlängerungen und der Spannkolben zwei der zumindest zwei radialen Erweiterungen des Rastelements in radialer Richtung nicht ein, da die radialen Erweiterungen des Rastelements im Bereich der axialen Verlängerungen der Aufnahme angeordnet sind. Auf vorteilhafte
15 Weise kann auf eine aufwendige Bearbeitung des Innenumfangs der Aufnahme in dieser Hinsicht verzichtet werden. Insbesondere muss keine umlaufende, am Innenumfang angeordnete Nut vorgesehen sein. Beispielsweise kann somit ermöglicht werden, auf eine spangebende Nachbearbeitung in dieser Hinsicht zu verzichten. Stattdessen können beispielsweise die Aufnahme und die zumindest zwei axialen Verlängerungen gießtechnisch gemeinsam gefertigt werden.

20

Besondere Vorteile mit Blick auf die gießtechnische Fertigung der Aufnahme und der axialen Verlängerungen der Aufnahme können erreicht werden, wenn die Unterseite einer axialen Verlängerung (also die Seite, die dem Spannkolben zugewandt ist) mit
25 einem bestimmten radialen Abstand von dem zylindrischen Hohlraum der Aufnahme entfernt angeordnet ist (bzw. einer gedachten Verlängerung der Innenmantelfläche des zylindrischen Hohlraums). Der Abstand soll größer als 1 mm sein und bevorzugt zwischen 2 mm bis 3 mm betragen. Auf diese Weise lässt sich die Aufnahme kostengünstig beispielsweise mithilfe eines Auf-Zu-Werkzeugs und eines Schiebers her-
30 len.

In weiterer Ausgestaltung ist der Spannkolben in einer Aufnahme geführt und schließt gemeinsam mit der Aufnahme einen Hochdruckraum ein. Über ein als Nachfüllventil

gestaltetes Rückschlagventil mit beispielsweise einem kugelförmigen oder plattenförmigen Ventilkörper gelangt unter Druck stehendes Hydraulikmittel in den Hochdruckraum. Wird über den Steuertrieb, insbesondere Kettentrieb, eine Kraft auf den mittels einer Feder gegen die Aufnahme vorgespannten Spannkolben ausgeübt, wird
5 der Spannkolben in die Aufnahme gedrängt; Schwingungen des Steuertriebs werden gedämpft, indem Hydraulikmittel über einen Leckagespalt abgeführt wird. Zum Abbau von Druckspitzen kann ein Überdruckventil im Hochdruckraum angeordnet sein.

Um eine ausreichende Spannung der Kette gewährleisten zu können, ist der Spannkolben in weiterer Ausgestaltung zum einen mittels einer Feder gegen die Aufnahme
10 verspannt. Beispielsweise bei Motorstart können jedoch große Kräfte auf den Spannkolben wirken, so dass ein übermäßiges Einfahren des Spannkolbens nicht wirksam verhindert werden kann. Um ein übermäßiges Einfahren des Spannkolbens zu vermeiden, weist der Spannkolben an seiner Außenumfangsfläche zumindest entlang ei-
15 nes axialen Abschnitts Rastnuten auf. Die Rastnuten sind umlaufend entlang des Außenumfangs angeordnet und derart gestaltet, dass ein Ausfahren des Spannkolbens ermöglicht, ein Einfahren des Spannkolbens jedoch verhindert wird. Die Rastnuten weisen jeweils zwei Nutwände auf, die mithilfe des Rastelements einerseits mit dem Klemmanschlag und andererseits mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden
20 können. Die Nutwand, die bei einem Einfahren mit dem Klemmanschlag in Kontakt gebracht werden kann, verläuft steiler als die gegenüberliegende Nutwand, die mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden kann. Ein übermäßiges Einfahren wird auf diese Weise wirksam unterbunden, weil das Rastelement formschlüssig zwischen Rastnut und Klemmanschlag anliegt. Bei einem Ausfahren des Spannkolbens kann
25 das Rastelement mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden, wodurch das Rastelement über die Nutwand in die nächste Rastnut gleitet bzw. zwangsweise geschoben werden kann. Der axiale Abstand zwischen dem Klemm- und dem Gleitanschlag bestimmt gemeinsam mit der Nutbreite den Rückhub des Spannkolbens.

30 Die zumindest zwei axialen Verlängerungen können in weiterer Ausgestaltung als sich in axialer Richtung erstreckende Stege gebildet sein und können endseitig, der Aufnahme zugewandt, den Gleitanschlag formen. Der Gleitanschlag kann beispielsweise derart gebildet sein, dass die zumindest zwei axialen Verlängerungen jeweils in Form

eines T-Stücks geformt sind. Die zumindest zwei radialen Erweiterungen des Rastelements können somit beim Ausfahren des Spannkolbens mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden, wobei der Gleitanschlag durch die hakenförmigen Erweiterungen des T-Stücks gebildet wird.

5

Der Klemmanschlag kann in weiterer Ausgestaltung durch Anformungen an einer Stirnseite der Aufnahme gebildet werden. Der Klemmanschlag kann im Verhältnis zur Ebene, die orthogonal zu einer die Längsachse der Aufnahme enthaltenden Ebene verläuft, geneigt angeordnet sein. Die Klemmanschlagebene ist somit die Ebene, die im Wesentlichen den Linienkontaktbereich zwischen Klemmanschlag und Rastelement enthält. Die Klemmanschlagebene kann somit ebenfalls orthogonal zur Ebene verlaufen, die die Längsachse der Aufnahme enthält. Der Klemmanschlag kann eine Fase sein, die entlang eines Teils des Umfangs der Öffnung der Aufnahme verläuft.

10

15

Das Rastelement kann beispielsweise elastisch dehnbar als Draht gestaltet sein; der Radius der ringförmigen Abschnitte kann somit vergrößert werden, wenn das Rastelement über eine der Nutwände geschoben wird. Das Rastelement kann jedoch auch im Bereich einer der zumindest zwei radialen Erweiterungen einen Biegebereich haben, wodurch sich das Rastelement nach der Art einer Klammer weitet.

20

In weiterer Ausgestaltung ist zumindest eine der zumindest zwei axialen Verlängerungen in radialer Richtung zwischen dem Spannkolben und einer der zumindest zwei radialen Erweiterungen des Rastelements angeordnet. Eine andere der zumindest zwei radialen Erweiterungen kann somit offen gestaltet sein, sodass die axiale Verlängerung nicht umschlossen wird. Bei insgesamt zwei radialen Erweiterungen und zwei axialen Verlängerungen ist somit genau eine der zumindest zwei axialen Verlängerungen in radialer Richtung zwischen dem Spannkolben und einer der zwei radialen Erweiterungen angeordnet.

25

30

In weiterer Ausgestaltung können die zumindest zwei axialen Verlängerung und der Rastring in beliebiger Relation zur Aufnahme angeordnet sein. Beispielsweise kann bei Vorhandensein von genau zwei axialen Verlängerungen eine gedachte Verbindungslinie zwischen den genau zwei axialen Verlängerungen parallel oder senkrecht

zu einer Ebene verlaufen, die der Ebene der Anlagefläche zwischen Aufnahme und Montageumgebung entspricht.

In weiterer Ausgestaltung kann die Innenführung eine Hülse sein, die in den zylindri-
5 schen Hohlraum der Aufnahme eingesetzt ist. Die Hülse kann einseitig offen gestaltet
sein, wodurch eine Verbindung zur Hydraulikmittelversorgung hergestellt wird. Am
Hülsenboden, der dem Hochdruckraum zugewandt ist, kann eine Öffnung sein, über
die der Hochdruckraum mit Hydraulikmittel versorgt wird. Die den Hochdruckraum be-
grenzende Seite des Hülsenbodens kann einen Ventilsitz umfassen, der mithilfe eines
10 beispielsweise kugel- oder scheibenförmigen Schließkörpers einen Rücklauf des Hyd-
raulikmittels aus dem Hochdruckraum verhindert.

In weiterer Ausgestaltung kann der Spannkolben am Außenumfang der Innenführung
geführt und relativbeweglich sein, wobei an dieser Stelle ein Leckagespalt oder ein
15 Teilabschnitt des Leckagespalts gebildet sein kann. In einem Bereich zwischen dem
Innenumfang des zylindrischen Hohlraums der Aufnahme und dem Außenumfang der
Innenführung kann eine Öffnung zur Entlüftung vorgesehen sein. Die hydraulische
Spannvorrichtung ist somit in erster Linie für einen Überkopfeinsatz geeignet (Upside-
down-Spannvorrichtung). Ein Einsatz mit einer Spannrichtung entgegen der Schwer-
20 kraftrichtung (also nach oben) ist allerdings auch möglich – der besondere Vorteil ei-
ner Ausführung mit einer vorzugsweise aus Stahl gefertigten Innenführung besteht da-
rin, dass ein präziser Leckagespalt zwischen der Innenführung und dem, ebenfalls
vorzugsweise aus Stahl gefertigten, Spannkolben bereitgestellt werden kann.

25 In einer vorteilhaften Ausführungsform schließen zwei der zumindest zwei axialen Ver-
längerungen in Umfangsrichtung einen Rastabschnitt ein, wobei eine der zumindest
zwei ringförmigen Abschnitte im Bereich dieses Rastabschnitts mit einer der Rastnu-
ten in Eingriff gebracht werden kann; im Bereich der Rastabschnitte ist der Spannkol-
ben nicht von der Aufnahme umgeben, sodass die Rastnuten von außen zugänglich
30 sind. Das Rastelement kann somit in Umfangsrichtung zwischen den axialen Verlän-
gerungen in die Rastnuten eingreifen. Die Funktionsweise der Rastierung kann somit
in montiertem Zustand beobachtet werden, wodurch die Wartung des Verbrennungs-
motors erleichtert wird. Darüber hinaus ist das Rastelement ein außenliegendes Bau-

teil der Spannvorrichtung; es ist also von außen zugänglich, wodurch eine Montage und Demontage des Rastelements vereinfacht wird. Darüber hinaus kann ein Sicherungselement einen der zumindest zwei ringförmigen Abschnitte im Bereich des Rastabschnitts mit einer der Rastnuten zwangsweise in Eingriff halten. Auf diese Weise
5 kann eine Transportsicherung verwirklicht werden, weil eine Verlagerung des Rastelements in eine benachbarte Rastnut unterbunden wird.

In einer Weiterentwicklung weist das Rastelement zwei ringförmige Abschnitte und zwei radiale Erweiterungen auf, wobei die Aufnahme zwei axiale Verlängerungen aufweist, die zwei Rastabschnitte einschließen. Das Rastelement kann demnach mit zwei
10 ringförmigen Abschnitten in eine der Rastnuten eingreifen, wodurch ein sicheres Klemmen ermöglicht wird. Darüber hinaus kann die geometrische Komplexität des Rastelements vermindert werden, da lediglich zwei axiale Verlängerungen vorgesehen sind; das Rastelement weist demnach zwei radiale Erweiterungen auf.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Aufnahme einen zylindrischen Hohlraum, wobei der Spannkolben mithilfe des zylindrischen Hohlraums geführt ist; alternativ umfasst die Aufnahme einen zylindrischen Hohlraum und eine in den zylindrischen Hohlraum eingesetzte Hülse, wobei der Spannkolben mithilfe der Hülse
20 geführt ist. Besondere Kostenvorteile ergeben sich, wenn der Spannkolben direkt in einem zylindrischen Hohlraum der Aufnahme geführt ist. Die Aufnahme kann beispielsweise als Gehäuse aus Aluminium gestaltet sein und den zylindrischen Hohlraum zum Führen des Spannkolbens aufweisen. Alternativ kann der zylindrische Hohlraum eine Hülse aufnehmen; in diesem Fall können die Hülse, beispielsweise aus
25 Stahl hergestellt, das Rückschlagventil und weitere Komponenten vormontiert eingesetzt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die zumindest zwei axialen Verlängerungen in einem axialen Abschnitt zwischen der Klemmanschlagebene und
30 der Gleitanschlagebene in Umfangsrichtung beidseitig eine Verjüngung auf, wodurch in der Gleitanschlagebene der Gleitanschlag gebildet wird. Der Gleitanschlag befindet sich somit dort, wo die Verjüngung endet. Die zumindest zwei axialen Verlängerungen können demnach T-förmig gestaltet sein, wobei der Steg des T sich zwischen der

Gleitanschlagebene und der Klemmanschlagebene erstreckt und das Dach des T die Gleitanschlagebene bildet, woraus, dem Steg zugewandt, der Gleitanschlag hervorgeht. Das Dach des T kann im Wesentlichen tangential zur Umfangsrichtung verlaufen. Alternativ kann das Dach des T, einen Kreisabschnitt bildend, in Umfangsrichtung verlaufen, wobei die erste Alternative vorteilhaft hinsichtlich der gießtechnischen Herstellbarkeit ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist eine der zumindest zwei radialen Erweiterungen eine Unterbrechung des Rastelements auf. Das Rastelement ist umlaufend somit nicht geschlossen gestaltet. Eine Aufweitung des Rastelements kann somit aus einer elastischen Ausdehnung der zumindest zwei kreisförmigen Abschnitte resultieren, aus einem klammerförmigen Aufbiegen des Rastelements oder aus beidem. Die Unterbrechung ermöglicht insbesondere ein klammerförmiges Aufbiegen des beispielsweise als Draht gestalteten Rastelements, wobei der Biegebereich im Wesentlichen im Abschnitt derjenigen radialen Erweiterung liegt, die der die Unterbrechung aufweisenden radialen Erweiterung gegenüberliegt.

In einer Weiterentwicklung stehen sich im Bereich der Unterbrechung des Rastelements zwei Endabschnitte des Rastelements gegenüber, wobei Teilabschnitte der zwei Endabschnitte in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind, sich nach radial außen erstrecken und mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden können. Trotz Unterbrechung des Rastelements kann somit eine Anlage am Gleitanschlag sichergestellt werden. Weitere radiale Erweiterungen des Rastelements, die keine Unterbrechung aufweisen, können entsprechend gestaltet sein.

25

In einer weiteren vorteilhaften Weiterentwicklung schließen sich in Richtung Unterbrechung des Rastelements Betätigungsabschnitte an die Teilabschnitte an, wobei sich die Betätigungsabschnitte in Richtung des gegenüberliegenden Endabschnitts erstrecken. Verlauf und Winkel der Betätigungsabschnitte sind derart gestaltet, dass ein Zusammendrücken der Enden eine Aufweitung des Rastelements bewirkt. Somit wird ein manuell eingeleitetes Zurücksetzen des Spannkolbens einer hydraulischen Spannvorrichtung ermöglicht.

30

In einer vorteilhaften Ausführungsform weist eine der zumindest zwei radialen Erweiterungen eine Einschnürung und eine Unterbrechung des Rastelements auf, wobei das Rastelement im Bereich der Einschnürung mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden kann. In einer vorteilhaften Weiterentwicklung kann sich an den Bereich der Einschnürung ein Bereich der Aufweitung anschließen. Die Aufweitung kann V-förmig gestaltet sein. Die Gestaltung mit einer Aufweitung erleichtert auf vorteilhafte Weise die Montage des Rastelements.

Eine besonders vorteilhaft montierbare Weiterbildung betrifft eine Spannvorrichtung, wobei ein erstes Ende und ein zweites Ende des Rastelements die Unterbrechung einschließen sowie wobei – zumindest in einem nicht vorgespannten Zustand des Rastelements – in Umfangsrichtung der Abstand zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende größer ist als zwischen Teilbereichen des Rastelements, die die Einschnürung bilden. Die Montage der Spannvorrichtung kann demnach derart erfolgen, dass das Rastelement in einem axialen Bereich zwischen der Klemmanschlagebene und der Rastanschlagebene in radiale Richtung über die erste der zumindest zwei axialen Verlängerungen geschoben wird und anschließend über den Spannkolben sowie die zweite der zumindest zwei axialen Verlängerungen.

Insbesondere bei Verwendung eines Rastelements ohne Betätigungsabschnitte kann ein ausgefahrener Spannkolben derart zurückgesetzt werden, dass in einem ersten Schritt ein Blockadeelement in einem axialen Bereich zwischen der Klemmanschlagebene und der Gleitanschlagebene in tangentialer Richtung derart eingeführt, dass das Blockadeelement nach dem Einführen zwischen dem Rastelement und dem Klemmanschlag angeordnet ist. In einem zweiten Schritt wird der ausgefahrene Spannkolben in Richtung Aufnahme verlagert. Als Blockadeelement kann beispielsweise ein Schraubendreher, ein Nagel, ein Draht oder ein Bügel verwendet werden. Es ist von Vorteil, dass ein Spezialwerkzeug nicht zwingend erforderlich ist. Nachdem das Blockadeelement eingeführt worden ist und der Spannkolben in Richtung Aufnahme verlagert wird, kann das Rastelement nicht mehr mit dem Klemmanschlag in Kontakt gebracht werden. Ein Formschluss zwischen Rastnut und Klemmanschlag wird verhindert, wodurch das Rastelement in benachbarte Rastnuten verlagert werden

kann. Auf diese Weise kann der Spannkolben in die Aufnahme geschoben und mithilfe einer Transportsicherung fixiert werden.

Das Zurücksetzen des Spannkolbens erleichtert eine Demontage und eine anschließende Montage beispielsweise einer Komponente des Verbrennungsmotors. Als alternatives Verfahren kommt eine Ausführung mit einem Rastelement in Betracht, das im Bereich der Unterbrechung Betätigungsabschnitte aufweist. Ein Zusammendrücken der Betätigungsabschnitte ermöglicht ein Aufweiten des Rastelements, wodurch ein Formschluss zwischen Rastnut, Rastelement und Klemmanschlag vermieden wird.

10

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert:

- Fig. 1 zeigt einen Kettentrieb für einen Verbrennungsmotor mit seinen wesentlichen Komponenten;
- Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Spannvorrichtung;
- Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt der hydraulischen Spannvorrichtung aus Fig. 2;
- Fig. 4 zeigt einen zweiten Längsschnitt der hydraulischen Spannvorrichtung aus Fig. 2;
- Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf die hydraulische Spannvorrichtung aus Fig. 2;
- Fig. 6 zeigt die hydraulische Spannvorrichtung aus Fig. 2 mit einer alternativen Gestaltung des Rastelements;
- Fig. 7 zeigt die hydraulische Spannvorrichtung aus Fig. 2 mit einer alternativen Gestaltung des Blockadeelements;
- Fig. 8 zeigt die hydraulische Spannvorrichtung aus Fig. 2 mit einer alternativ vorgesehenen Rücksetzrampe;
- Fig. 9 zeigt ein weiteres Beispiel einer hydraulischen Spannvorrichtung mit einer Entlüftungsöffnung am Spannkolbenkopf und
- Fig. 10 zeigt ein weiteres Beispiel einer hydraulischen Spannvorrichtung ohne Entlüftungsöffnung am Kolbenkopf.

In Fig. 1 ist ein Kettentrieb mit einer gattungsgemäßen hydraulischen Spannvorrichtung 1 für einen Verbrennungsmotor mit seinen wesentlichen Komponenten dargestellt. Ein Kettentrieb umfasst prinzipiell ein mit der Kurbelwelle verbundenes Antriebskettenrad 2, zwei mit jeweils einer Nockenwelle verbundene Abtriebskettenräder 3 sowie eine Steuerkette 4, die das Antriebskettenrad 2 mit den Abtriebskettenrädern 3 verbindet. Über das Zugtrum 5 der Steuerkette 4 wird ein Antriebsmoment der Kur-

15

belwelle auf die Nockenwellen übertragen. Am Zugtrum 5 wird die Steuerkette 4 mittels einer Führungsschiene 6 geführt.

Die Steuerkette 4 wird an ihrem Leertrum 7 gespannt, um ihre Funktionalität über die Betriebsdauer gewährleisten zu können. Zu diesem Zweck wird die Steuerkette 4 mittels einer hydraulischen Spannvorrichtung 1 und eines Spannarms 8 mit einer Spannkraft beaufschlagt. Hydraulische Spannvorrichtungen 1 gewährleisten darüber hinaus eine Dämpfung des Kettentriebs. Die hydraulische Spannvorrichtung 1 gemäß der beschriebenen Ausführungsform ist zudem derart ausgeführt, dass der Spannkolben 9 in montiertem Zustand der Spannvorrichtung 1 in Schwerkraftrichtung nach unten spannt, ohne dass Hydraulikmittel austritt.

In Fig. 2 ist eine hydraulische Spannvorrichtung 1 eines Kettentriebs gezeigt mit einem Spannkolben 9, der in einem zylindrischen Hohlraum einer Aufnahme 10 geführt ist und an seiner Außenumfangsfläche Rastnuten 11 aufweist. Weiterhin gezeigt ist ein Rastelement 12, das zwei ringförmige Abschnitte 13 und zwei radiale Erweiterungen 14 aufweist, wobei das Rastelement 12 mithilfe der zumindest zwei ringförmigen Abschnitte 13 mit einer der Rastnuten 11 in Eingriff steht. Ein Klemmanschlag 15 und ein Gleitanschlag 16 sind axial voneinander beabstandet angeordnet, wobei sich in axialer Richtung zwischen einer Klemmanschlagenebene 32 und einer Gleitanschlagenebene 33 (siehe Fig. 3) zwei axiale Verlängerungen 17 erstrecken. Die zwei axialen Verlängerungen 17 weisen in einem axialen Abschnitt zwischen der Klemmanschlagenebene 32 und der Gleitanschlagenebene 33 in Umfangsrichtung beidseitig eine Verjüngung 18 auf, wodurch in der Gleitanschlagenebene 33 der Gleitanschlag 16 gebildet wird. Die zwei axialen Verlängerungen 17 schließen in Umfangsrichtung einen Rastabschnitt 42 ein, wobei die zwei ringförmigen Abschnitte 13 im Bereich des Rastabschnitts 42 mit einer der Rastnuten 11 in Eingriff gebracht werden kann.

Die zwei axialen Verlängerungen 17 und der Spannkolben 9 schließen die zwei radialen Erweiterungen 14 des Rastelements 12 nicht ein. Die Spannvorrichtung 1 ist in einer Transportstellung dargestellt mit einem Transportsicherungsdraht 19, der über eine Öffnung 20 im Gehäuse tangential in eine Rastnut 11 eingreift. Der Spannkolben 9 wird somit gegen ein Ausfahren gesichert.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch die hydraulische Spannvorrichtung 1. Dargestellt ist die Aufnahme 10 mit dem zylindrischen Hohlraum 21, in dem der Spannkolben 9 geführt ist. Spannkolben 9 und Innenmantelfläche des zylindrischen Hohlraums 21 schließen einen Hochdruckraum 22 ein, der mit Hydraulikmittel versorgt wird. Im Hochdruckraum 22 ist ein Element zur Verminderung des Füllvolumens 27 angeordnet, das endseitig eine Entlüftungsöffnung 28 bedeckt. Der Spannkolben 9 ist mittels einer Feder 29 in Ausfahrrichtung und somit nach Montage gegen die Spannschiene 8 vorgespannt.

10

Der Spannkolben 9 weist am Außenumfang Rastnuten 11 auf, wobei das Rastelement 12 in die äußerste Rastnut 30 eingreift. Die Rastnuten 11 sind umlaufend entlang des Außenumfangs angeordnet und derart gestaltet, dass ein Ausfahren des Spannkolbens 9 ermöglicht, ein Einfahren des Spannkolbens 9 jedoch verhindert wird: Die Rastnuten 11 weisen jeweils zwei Nutwände auf, die mithilfe des Rastelements 12 einerseits mit dem Klemmanschlag 15 und andererseits mit dem Gleitanschlag 16 in Kontakt gebracht werden können. Die Nutwand, die bei einem Einfahren mit dem Klemmanschlag 15 in Kontakt gebracht werden kann, verläuft steiler als die gegenüberliegende Nutwand, die mit dem Gleitanschlag in Kontakt gebracht werden kann. Ein übermäßiges Einfahren wird auf diese Weise wirksam unterbunden, weil das Rastelement 12 formschlüssig zwischen Rastnut 30 und Klemmanschlag 15 anliegt. Bei einem Ausfahren des Spannkolbens 9 kann das Rastelement 12 mit dem Gleitanschlag 16 in Kontakt gebracht werden, wodurch das Rastelement 12 über die Nutwand in die nächste Rastnut 30 gleitet bzw. zwangsweise geschoben werden kann. In der Aufnahme 10 ist ein Durchgang 41 für einen Sicherungsdraht 19 vorgesehen, der tangential in eine der Rastnuten 11 eingreift.

20

25

30

Die axialen Verlängerungen 17, aus denen der Gleitanschlag 16 hervorgeht, sind in Fig. 4 dargestellt. Das Rastelement 12 ist in Eingriff mit der äußersten Rastnut 30 und befindet sich in einem axialen Abschnitt zwischen der Klemmanschlagebene 32 und der Gleitanschlagebene 33. Der axiale Abstand zwischen der Klemmanschlagebene 32 und der Gleitanschlagebene 33 bestimmt den Rückhub 34 des Spannkolbens 9. Spannkolben 9 und Innenmantelfläche des zylindrischen Hohlraums 21 schließen den

Hochdruckraum 22 ein, der über eine Zulaufbohrung 31, eine Zulaufleitung 23 und ein Rückschlagventil 24, das einen Ventilsitz 25 und einen kugelförmigen Schließkörper 26 aufweist, mit Hydraulikmittel versorgt wird.

- 5 Die Innenführung 53 ist als Hülse gestaltet, die in den zylindrischen Hohlraum der Aufnahme 21 eingesetzt ist und die in einen Hohlraum 45 des Kolbens 9 ragt. Die als Hülse gestaltete Innenführung 53 ist einseitig offen ausgeführt, wodurch eine Verbindung zur Hydraulikmittelversorgung 31 hergestellt wird. Am Hülsenboden 48, der dem Hochdruckraum 22 zugewandt ist, kann eine Öffnung 49 sein, über die der Hoch-
- 10 druckraum 22 mit Hydraulikmittel versorgt wird. Die den Hochdruckraum 22 begrenzende Seite des Hülsenbodens 48 kann einen Ventilsitz 25 umfassen, der mithilfe eines beispielsweise kugel- oder scheibenförmigen Schließkörpers einen Rücklauf des Hydraulikmittels aus dem Hochdruckraum verhindert.
- 15 Der Spannkolben 9 ist am Außenumfang der als Hülse gestalteten Innenführung 53 geführt und relativbeweglich angeordnet, wobei an dieser Stelle ein Leckagespalt 43 oder ein Teilabschnitt des Leckagespalts 43 gebildet ist. In einem Bereich zwischen dem Innenumfang des zylindrischen Hohlraums der Aufnahme und dem Außenumfang der Innenführung kann eine Öffnung zur Entlüftung 44 vorgesehen sein. Die hyd-
- 20 raulische Spannvorrichtung ist somit in erster Linie für einen Überkopfeinsatz geeignet (Upside-down-Spannvorrichtung), wobei zur Entlüftung ein Überdruckventil 47 zum Einsatz kommen kann.

Eine Draufsicht der hydraulischen Spannvorrichtung 1 ist in Fig. 5 dargestellt. Der

25 Spannkolben 9 ist in dem zylindrischen Hohlraum der als Gehäuse gestalteten Aufnahme 10 eingesetzt, wobei das Rastelement 12 auf dem Spannkolben 9 sitzt. Das Rastelement 12 umfasst zwei ringförmige Abschnitte 13, die in eine Rastnut 11 des Spannkolbens 9 eingreifen. Eine erste radiale Erweiterung 14a des Rastelements 12 schließt mit dem Spannkolben 9 die erste axiale Verlängerung 17a ein. Eine zweite

30 radiale Erweiterung 14b schließt mit dem Spannkolben 9 die zweite axiale Verlängerung 17b ein. Die zweite radiale Erweiterung 14b weist eine Unterbrechung 35 des Rastelements 12 auf, wobei sich im Bereich der Unterbrechung 35 des Rastelements 12 zwei Endabschnitte 36 des Rastelements 12 gegenüberstehen. Teilabschnitte 40

der zwei Endabschnitte 36 sind in Umfangsrichtung voneinander beabstandet angeordnet, erstrecken sich nach radial außen und können mit dem Gleitanschlag 16 in Kontakt gebracht werden. In Richtung Unterbrechung 35 des Rastelements 12 schließen sich Betätigungsabschnitte 37 an die Teilabschnitte 40 an, wobei sich die Betätigungsabschnitte 37 in Richtung des gegenüberliegenden Endabschnitts 36 erstrecken.

In Fig. 6 ist die hydraulische Spannvorrichtung 1 mit einem alternativ gestalteten Rastelement 12a dargestellt. In dieser Ausführung ist lediglich die erste der zwei axialen Verlängerungen 17a in radialer Richtung zwischen dem – vollständig ausgefahrenen – Spannkolben 9 und der ersten der zwei radialen Erweiterungen 14a des Rastelements 12a angeordnet. Die zweite radiale Erweiterung 14b ist nicht vollständig von dem Rastelement 12a umgeben.

Die zweite der zwei radialen Erweiterungen 14b weist eine Einschnürung 46 und eine Unterbrechung 35 des Rastelements auf, wobei das Rastelement im Bereich der Einschnürung 46 mit dem Gleitanschlag 16 in Kontakt gebracht werden kann. In dem Bereich der Einschnürung 46 schließt sich ein Bereich der Aufweitung 52 an, wobei die Aufweitung V-förmig gestaltet ist. Die Gestaltung mit einer Aufweitung 52 erleichtert auf vorteilhafte Weise die Montage des Rastelements. Somit schließen in erstes Ende 50 und ein zweites Ende 51 des Rastelements 12 die Unterbrechung 35 ein, wobei – zumindest in einem nicht vorgespannten Zustand des Rastelements 12 – in Umfangsrichtung der Abstand zwischen dem ersten Ende 50 und dem zweiten Ende 51 größer ist als zwischen Teilbereichen des Rastelements, die die Einschnürung 46 bilden.

25

Infolge fehlender Betätigungsabschnitte 37 besteht ein Bedürfnis, das Aufweiten des Rastelements 12a durch ein Hilfsmittel zu erleichtern. Ein Zurücksetzen des Spannkolbens 9 der hydraulischen Spannvorrichtung 1 kann demnach dadurch erfolgen, dass in einem ersten Schritt ein als Nagel 38 gestaltetes Blockadeelement in einem axialen Bereich zwischen der Klemmanschlagebene 32 und der Gleitanschlagebene 33 in radiale Richtung (tangential zu einem um die Längsachse gezogenen Kreis) derart eingeführt wird, dass der Nagel nach dem Einführen zwischen dem Rastelement 12a und dem Klemmanschlag 15 sowie zwischen dem Spannkolben 9 und einer

30

der axialen Verlängerungen 17 angeordnet ist. Anschließend kann in einem zweiten Schritt der ausgefahrene Spannkolben 9 in Richtung Aufnahme 10 verlagert und gesichert werden, weil das alternative Rastelement 12a nicht in formschlüssigen Kontakt mit dem Klemmanschlag 15 gebracht werden kann.

5

Die hydraulische Spannvorrichtung 1 mit einem in Richtung Aufnahme 10 verlagerten und mit einem Sicherungsdraht 19 gesicherten Spannkolben 9 ist in Fig. 7 veranschaulicht. Gezeigt ist Spannvorrichtung 1 mit einem Rastelement 12 der eingangs beschriebenen Art. Darüber hinaus ist ein alternatives, als Bügel 39 gestaltetes Blockadeelement gezeigt.

10

Fig. 8 zeigt die hydraulische Spannvorrichtung 1 aus Fig. 2 mit einer alternativ vorgesehenen Rücksetzrampe 54. Dargestellt ist die Aufnahme 10 mit dem zylindrischen Hohlraum 21, an deren Öffnung der Klemmanschlag 15 gebildet ist. Die axiale Ver-
längerung 17 erstreckt sich in axialer Richtung von der Aufnahme 10 weg und endet mit dem Gleitanschlag 16. Die axiale Lage der Klemmanschlagebene 32 und der Gleitanschlagebene 33 nehmen wesentlichen Einfluss auf den maximal möglichen Rückhub 34 eines (nicht dargestellten) Spannkolbens, bevor das Rastelement in eine benachbarte Rastnut 11 überführt wird. Im Bereich des Rückhubs 34 ist die Rücksetz-
rampe 54 angeordnet. Die Rücksetzrampe 54 ist eine sich nach radial innen erstreckende Erhebung des Stegs 55 der T-förmig gestalteten axialen Verlängerung 17. Die T-förmig gestaltete axiale Verlängerung 17 schließt mit einem Dach 56 ab.

15

20

In einem ersten Schritt kann somit ein nicht dargestelltes Blockadeelement (siehe etwa auch Fig. 6, Bezugszeichen 38 oder Figur 7, Bezugszeichen 39), wie beispielsweise ein Schraubendreher, in einem axialen Bereich zwischen der Klemmanschlagebene 32 und der Gleitanschlagebene 33 in tangentialer Richtung zum zylindrischen Hohlraum 21 bzw. in zu einem nicht dargestellten Spannkolben 9 derart eingeführt werden, dass das Blockadeelement nach dem Einführen zwischen einem nicht dargestellten Rastelement (siehe etwa Fig. 1 bis 7, Bezugszeichen 12 und 12a) und dem Klemmanschlag 15 angeordnet ist. Die Rücksetzrampe 54 ist daher an einer der zumindest zwei axialen Verlängerungen 17 vorgesehen, die von einer radialen Erweiterung 14 ohne Unterbrechung 35 des Rastelements 12 umgeben ist (siehe beispiels-

30

weise Fig. 5, axiale Verlängerung 17a). Die Rücksetzrampe 54 stellt sicher, dass das Blockadeelement parallel zur Gleitanschlagebene 33 positioniert wird. Darüber hinaus kann das Rastelement 12 zwischen Blockadeelement und Gleitanschlag 16 in axialer Richtung festgelegt werden. In einem zweiten Schritt kann der nicht dargestellte, ausgefahrene Spannkolben 9 in Richtung Aufnahme 10 verlagert und anschließend mit einem Transportsicherungsdraht 19 festgelegt werden.

Die Fig. 9 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform einer hydraulischen Spannvorrichtung. Über eine Zulaufleitung 31 gelangt Motoröl in den zylindrischen Hohlraum 21 der Aufnahme 10. Über ein Rückschlagventil 24, das von einer als Hülse gestalteten Innenführung 53 aufgenommenem ist, gelangt das Motoröl in den Hochdruckraum 22, der durch den Spannkolben 9 und durch die als Hülse gestaltete Innenführung 53 begrenzt wird. Am Spannkolbenkopf 57 ist eine Entlüftungsöffnung 28 angeordnet, die durch ein Element zur Verminderung des Füllvolumens (Volumenreduzierer) 27 abgedeckt ist. Ein Leckagespalt 43 wird gebildet zwischen der als Hülse gestalteten Innenführung 53 und der Innenmantelfläche des Spannkolbens 9. Bei einer aus Aluminium gefertigten Aufnahme, die gießtechnisch hergestellt wird, kann ein besonders präziser Leckagespalt 43 zwischen der aus Stahl gefertigten, als Hülse gestalteten Innenführung 53 sowie dem ebenfalls aus Stahl gefertigten Spannkolben 9 bereitgestellt werden. Die in Fig. 9 gezeigte Ausführungsform eignet sich für eine Spannrichtung entgegen der Schwerkraft, also nach oben.

Die in Fig. 10 gezeigte alternative Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführung der Fig. 9 darin, dass am Kolbenkopf keine Entlüftungsöffnung 28 vorgesehen ist. Die Entlüftung befindet sich in einem der Zulaufleitung 31 zugewandten Bereich des zylindrischen Hohlraums 21. Die in Fig. 10 gezeigte Ausführungsform eignet sich somit für eine Spannrichtung in Schwerkraft, also nach unten.

Bezugszeichenliste

1	hydraulische Spannvorrichtung
2	Antriebskettenrad
3	Abtriebskettenrad
4	Steuerkette
5	Zugtrum
6	Führungsschiene
7	Leertrum
8	Spannarm
9	Spannkolben
10	Aufnahme
11	Rastnut
12	Rastelement
12a	alternativ gestaltetes Rastelement
13	ringförmiger Abschnitt
14	radiale Erweiterung
14a	erste radiale Erweiterung
14b	zweite radiale Erweiterung
15	Klemmanschlag
16	Gleitanschlag
17	axiale Verlängerung
17a	erste axiale Verlängerung
17b	zweite axiale Verlängerung
18	Verjüngung
19	Transportsicherungsdraht
20	Öffnung
21	zylindrischer Hohlraum
22	Hochdruckraum
23	Zulaufleitung
24	Rückschlagventil
25	Ventilsitz
26	kugelförmiger Schließkörper

27	Element zur Verminderung des Füllvolumens
28	Entlüftungsöffnung
29	Feder
30	äußerste Rastnut
31	Zulaufbohrung
32	Klemmanschlagebene
33	Gleitanschlagebene
34	Rückhub
35	Unterbrechung
36	Endabschnitt
37	Betätigungsabschnitt
38	Nagel
39	Bügel
40	Teilabschnitt
41	Durchgang
42	Rastabschnitt
43	Leckagespalt
44	Öffnung zur Entlüftung
45	Hohlraum des Spannkolbens
46	Einschnürung
47	Überdruckventil
48	Hülsenboden
49	Öffnung
50	erstes Ende
51	zweites Ende
52	Aufweitung
53	als Hülse gestaltete Innenführung
54	Rücksetzrampe
55	Steg der T-förmig gestalteten axialen Verlängerung
56	Dach der T-förmig gestalteten axialen Verlängerung
57	Spannkolbenkopf

Ansprüche

1. Hydraulische Spannvorrichtung (1) für einen Kettentrieb mit einem Spannkolben (9), der in einer Aufnahme (10) geführt ist und der an seiner Außenumfangsfläche Rastnuten (11) aufweist, sowie mit einer Innenführung (42), die in einen Hohlraum (45) des Kolbens (9) ragt, und mit einem Rastelement (12), das zumindest zwei ringförmige Abschnitte (13) und zumindest zwei radiale Erweiterungen (14) aufweist, wobei das Rastelement (12) mithilfe der zumindest zwei ringförmigen Abschnitte (13) mit einer der Rastnuten (11) in Eingriff gebracht werden kann, sowie mit einem Klemmanschlag (15) und einem Gleitanschlag (16), die axial voneinander beabstandet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (10) zumindest zwei axiale Verlängerungen (17) aufweist, die sich in axialer Richtung zwischen der Klemmanschlagebene (32) und der Gleitanschlagebene (33) erstrecken und die im Bereich der Gleitanschlagebene (33) voneinander getrennt angeordnet sind, und dass die zumindest zwei axialen Verlängerungen (17) der Aufnahme (10) und der Spannkolben (9) die zumindest zwei radialen Erweiterungen (14) des Rastelements nicht einschließen.

2. Hydraulische Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der zumindest zwei axialen Verlängerungen (17) in Umfangsrichtung einen Rastabschnitt (42) einschließen, wobei eine der zumindest zwei ringförmigen Abschnitte (13) im Bereich des Rastabschnitts (42) mit einer der Rastnuten (11) in Eingriff gebracht werden kann.

3. Hydraulische Spannvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (12) zwei ringförmige Abschnitte (13) und zwei radiale Erweiterungen (14) aufweist und dass die Aufnahme (10) zwei axiale Verlängerungen (17) aufweist, die in Umfangsrichtung zwei Rastabschnitte (42) einschließen.

4. Hydraulische Spannvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (10) einen zylindrischen Hohlraum (21) umfasst, wobei der Spannkolben (9) mithilfe des zylindrischen Hohlraums (21) geführt ist, oder dass die Aufnahme (10) einen zylindrischen Hohlraum (21) und eine in den

zylindrischen Hohlraum (21) eingesetzte Hülse umfasst, wobei der Spannkolben (9) mithilfe der Hülse geführt ist.

- 5 5. Hydraulische Spannvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest zwei axialen Verlängerungen (17) in einem axialen Abschnitt zwischen der Klemmanschlagebene (32) und der Gleitanschlagebene (33) in Umfangsrichtung beidseitig eine Verjüngung (18) aufweisen, wodurch in der Gleitanschlagebene (33) der Gleitanschlag (16) gebildet wird.
- 10 6. Hydraulische Spannvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine der zumindest zwei radialen Erweiterungen (14) eine Unterbrechung (35) des Rastelements (12) aufweist.
- 15 7. Hydraulische Spannvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich im Bereich der Unterbrechung (35) des Rastelements (12) zwei Endabschnitte (36) des Rastelements (12) gegenüberstehen, wobei Teilabschnitte (40) der zwei Endabschnitte (36) in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind, sich nach radial außen erstrecken und mit dem Gleitanschlag (16) in Kontakt gebracht werden können.
- 20 8. Hydraulische Spannvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich in Richtung Unterbrechung (35) des Rastelements (12) Betätigungsabschnitte (37) an die Teilabschnitte (40) anschließen, wobei sich die Betätigungsabschnitte (37) in Richtung des gegenüberliegenden Endabschnitts (36) erstrecken.
- 25 9. Hydraulische Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine der zumindest zwei radialen Erweiterungen (14) eine Einschnürung (46) und eine Unterbrechung (35) des Rastelements (12a) aufweist, wobei das Rastelement (12a) im Bereich der Einschnürung (46) mit dem Gleitanschlag (16)
- 30 in Kontakt gebracht werden kann.
10. Hydraulische Spannvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Ende (47) und ein zweites Ende (51) des Rastelements (12a) die Unterbre-

chung (35) einschließen, wobei in Umfangsrichtung der Abstand zwischen dem ersten Ende (47) und dem zweiten Ende (51) größer ist als zwischen Teilbereichen des Rasentelements, die die Einschnürung (46) bilden.

1/4

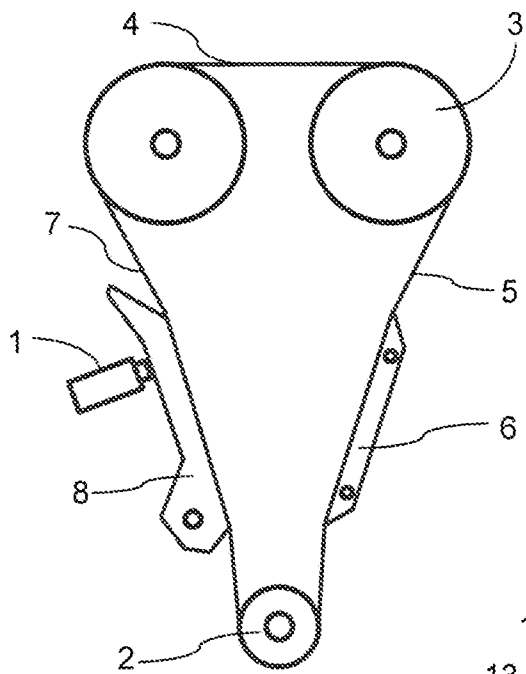


Fig. 1

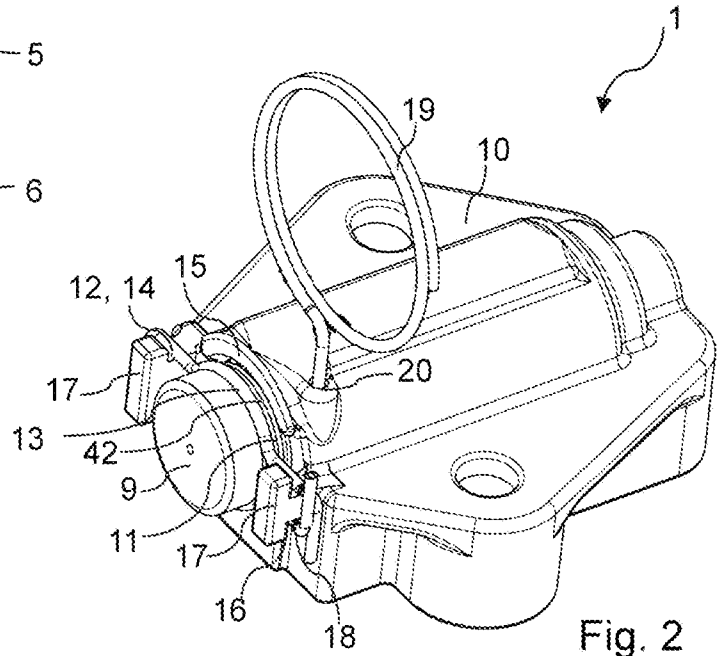


Fig. 2

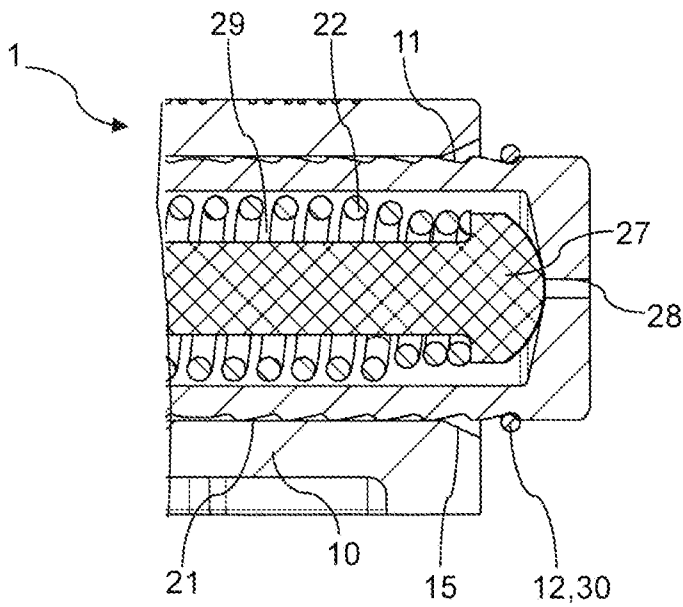
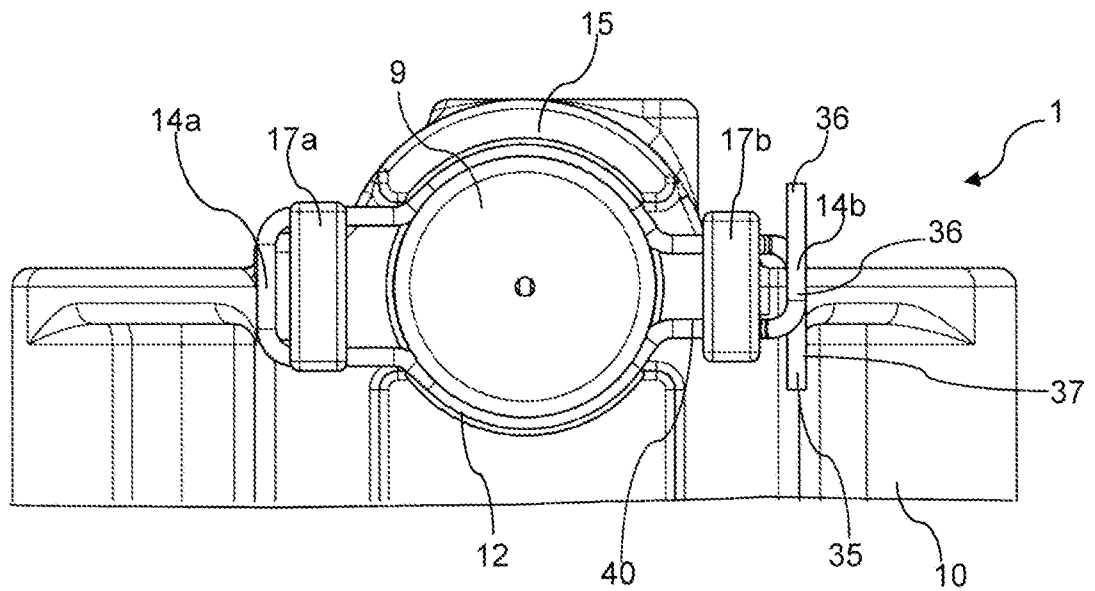
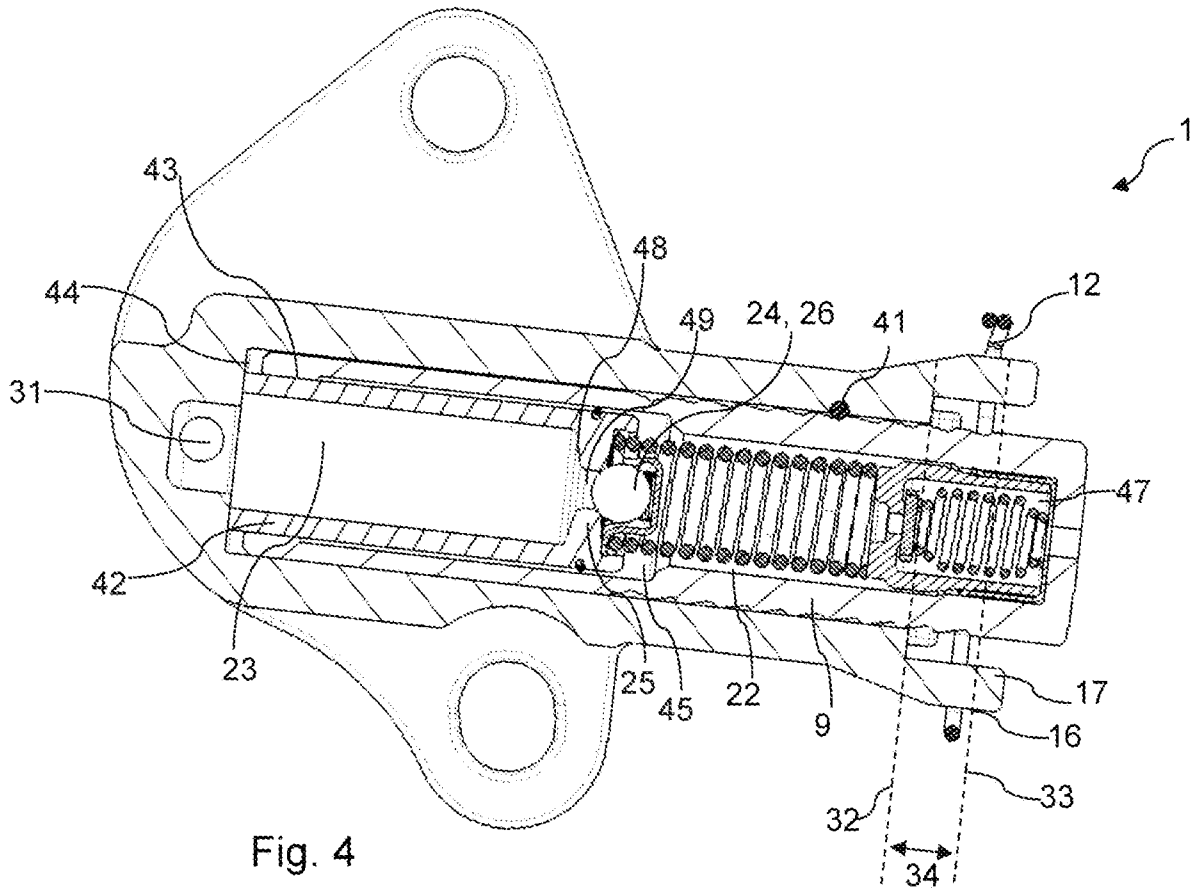


Fig. 3



3/4

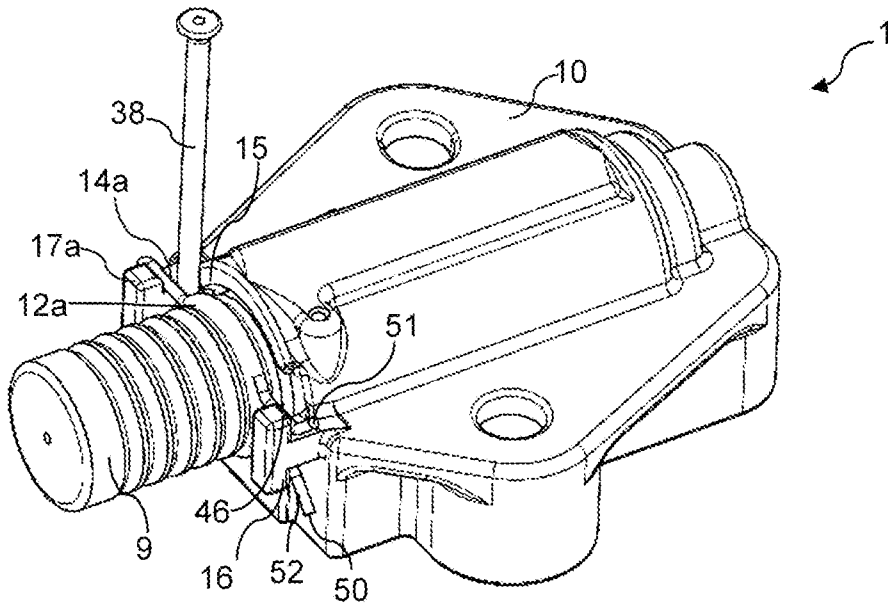


Fig. 6

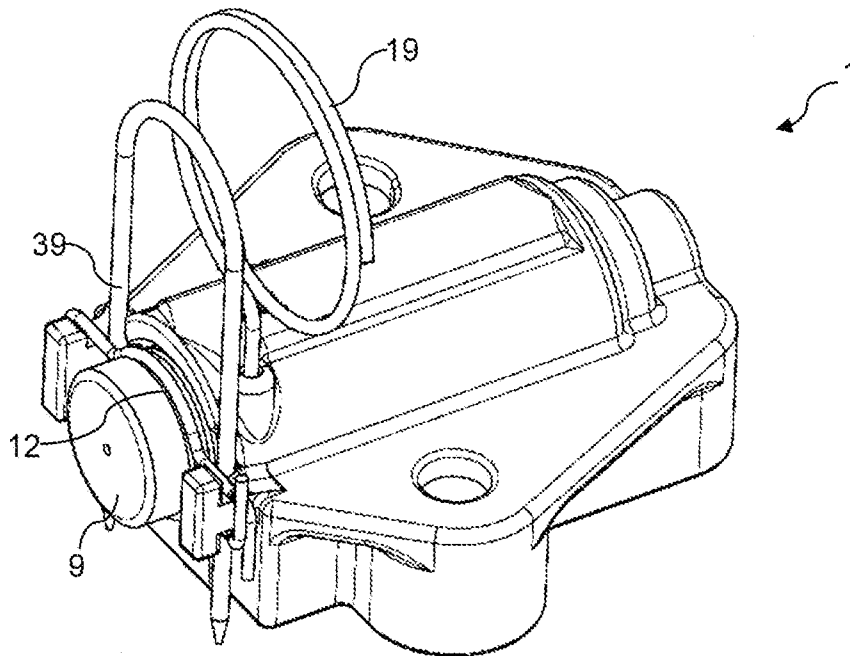


Fig. 7

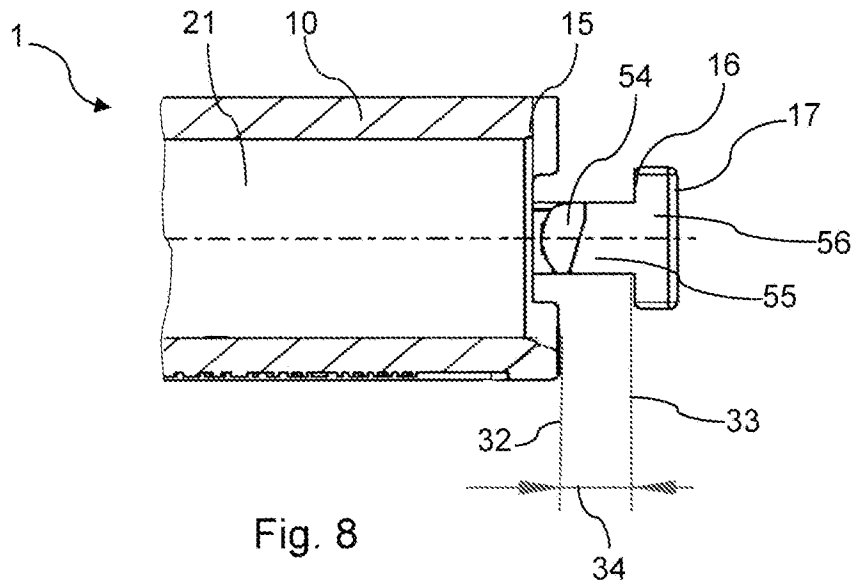


Fig. 8

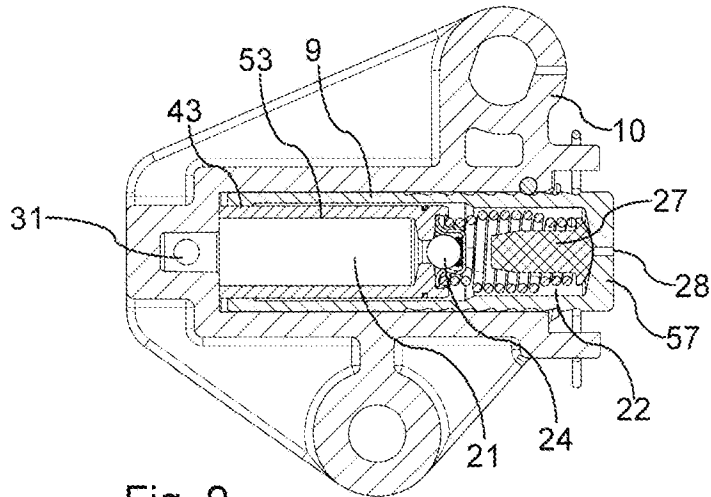


Fig. 9

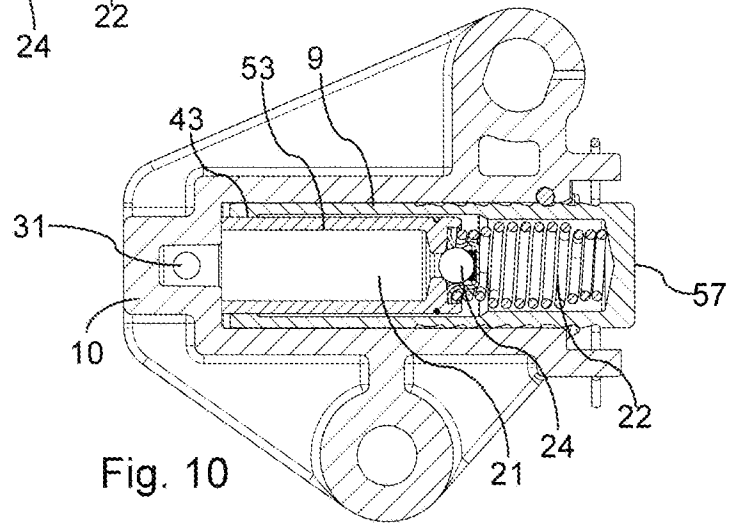


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H7/08
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)
F16H

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 395 259 A1 (IWIS MOTORSYSTEME GMBH & CO KG [DE]) 14 December 2011 (2011-12-14) figures 1-3	1-4,6-10
A	DE 10 2012 001074 A1 (IWIS MOTORSYSTEME GMBH & CO KG [DE]) 25 July 2013 (2013-07-25) the whole document	1-10
A	US 5 931 754 A (STIEF HERMANN [DE] ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) the whole document	1-10
A	DE 10 2015 215737 A1 (TSUBAKIMOTO CHAIN CO [JP]) 3 March 2016 (2016-03-03) the whole document	1-10

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

18 July 2017

Date of mailing of the international search report

24/07/2017

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

Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100371

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2395259	A1	14-12-2011	CN 102278435 A	14-12-2011
			CN 102947615 A	27-02-2013
			EP 2395259 A1	14-12-2011
			EP 2395260 A1	14-12-2011
			US 2012040790 A1	16-02-2012
			US 2013203534 A1	08-08-2013
			WO 2011154065 A1	15-12-2011

DE 102012001074	A1	25-07-2013	CN 103322146 A	25-09-2013
			DE 102012001074 A1	25-07-2013
			US 2013190117 A1	25-07-2013

US 5931754	A	03-08-1999	NONE	

DE 102015215737	A1	03-03-2016	CN 105387158 A	09-03-2016
			DE 102015215737 A1	03-03-2016
			JP 2016044790 A	04-04-2016
			KR 20160024750 A	07-03-2016
			US 2016061299 A1	03-03-2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H7/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 395 259 A1 (IWIS MOTORSYSTEME GMBH & CO KG [DE]) 14. Dezember 2011 (2011-12-14) Abbildungen 1-3	1-4,6-10
A	DE 10 2012 001074 A1 (IWIS MOTORSYSTEME GMBH & CO KG [DE]) 25. Juli 2013 (2013-07-25) das ganze Dokument	1-10
A	US 5 931 754 A (STIEF HERMANN [DE] ET AL) 3. August 1999 (1999-08-03) das ganze Dokument	1-10
A	DE 10 2015 215737 A1 (TSUBAKIMOTO CHAIN CO [JP]) 3. März 2016 (2016-03-03) das ganze Dokument	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. Juli 2017		24/07/2017
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 Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100371

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2395259	A1	14-12-2011	CN 102278435 A	14-12-2011
			CN 102947615 A	27-02-2013
			EP 2395259 A1	14-12-2011
			EP 2395260 A1	14-12-2011
			US 2012040790 A1	16-02-2012
			US 2013203534 A1	08-08-2013
			WO 2011154065 A1	15-12-2011

DE 102012001074	A1	25-07-2013	CN 103322146 A	25-09-2013
			DE 102012001074 A1	25-07-2013
			US 2013190117 A1	25-07-2013

US 5931754	A	03-08-1999	KEINE	

DE 102015215737	A1	03-03-2016	CN 105387158 A	09-03-2016
			DE 102015215737 A1	03-03-2016
			JP 2016044790 A	04-04-2016
			KR 20160024750 A	07-03-2016
			US 2016061299 A1	03-03-2016
