



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2014 Patentblatt 2014/25

(51) Int Cl.:
F01L 1/344^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13195665.8**

(22) Anmeldetag: **04.12.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Dogan, Fatih**
72622 Nürtingen (DE)
• **Knecht, Andreas**
72127 Kusterdingen (DE)

(30) Priorität: **11.12.2012 DE 102012112059**
02.12.2013 EP 13195339

(74) Vertreter: **Twelmeier Mommer & Partner**
Postfach 10 18 80
75118 Pforzheim (DE)

(71) Anmelder: **Hilite Germany GmbH**
97828 Marktheidenfeld (DE)

(54) **Schwenkmotorversteller**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schwenkmotorversteller mit einem Stator (1), einem Rotor (8), der in dem Stator (1) sitzt und durch hydraulischen Druck an einem ersten Rotoranschluss (11) relativ zu dem Stator (1) in einer ersten Richtung und durch hydraulischen Druck an einem zweiten Rotoranschluss (13) relativ zu dem Stator (2) in einer zweiten Richtung verstellbar ist, einem Zentralventil (12), das durch eine Nabe (7) des Rotors (8) hindurchragt und in einer Nockenwelle (18) steckt, wobei das Zentralventil (12) einen ersten Arbeitsanschluss (A) und in einem axialen Abstand von dem ersten Arbeitsanschluss (A) einen zweiten Arbeitsanschluss (B) auf-

weist, und wobei der erste Arbeitsanschluss (A) mit dem ersten Rotoranschluss (11) und der zweite Arbeitsanschluss (B) mit dem zweiten Rotoranschluss (13) verbunden ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein Ringraum zwischen dem Zentralventil (12) und dem Rotor (8) mittels einer Hülse (30) in zwei Ringräume (19, 20) unterteilt ist, wobei einer der beiden Ringräume (19) den ersten Arbeitsanschluss (A) mit dem ersten Rotoranschluss (11) und der andere Ringraum (20) den zweiten Arbeitsanschluss (B) mit dem zweiten Rotoranschluss (13) verbindet.

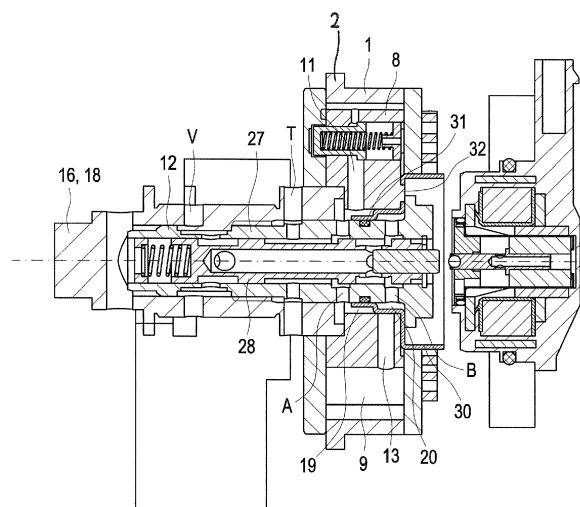


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schwenkmotorversteller mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Mit einem Schwenkmotorversteller wird während des Betriebes eines Verbrennungsmotors die Winkellage an der Nockenwelle gegenüber einem Antriebsrad stufenlos verändert. Durch Verdrehen der Nockenwelle werden die Öffnungs- und Schließzeitpunkte der Gaswechselventile so verschoben, dass der Verbrennungsmotor bei der jeweiligen Drehzahl seine optimale Leistung bringt. Schwenkmotorversteller weisen einen Stator 1 auf, der drehfest mit dem Antriebsrad verbunden ist. In dem Stator ist ein Rotor angeordnet, der drehfest mit der Nockenwelle verbunden ist und durch hydraulischen Druck, der an einem seiner beiden Rotoranschlüsse anliegt, relativ zu dem Stator verstellt werden kann. Der hydraulische Druck wird von einem in der Nockenwelle steckenden Zentralventil an dessen erstem oder zweitem Arbeitsanschluss zur Verfügung gestellt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Weg aufzuzeigen, wie die Arbeitsanschlüsse des Zentralventils kostengünstig mit jeweils einem der beiden Rotoranschlüsse verbunden werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Schwenkmotorversteller mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Untersprüchen.

[0005] Bei einem erfindungsgemäßen Schwenkmotorversteller sind die Arbeitsanschlüsse des Zentralventils über einen Ringraum mit den Rotoranschlüssen verbunden. Dazu ist ein Ringraum zwischen Zentralventil und Rotor von einer Hülse in zwei Ringräume unterteilt, die jeweils einen der beiden Arbeitsanschlüsse mit einem der Rotoranschlüsse verbinden. Die beiden Ringräume sind jeweils einerseits zu dem Zentralventil und andererseits zu dem Rotor hin abgedichtet. Hydraulischer Druck an einem Arbeitsanschluss des Zentralventils überträgt sich somit auf den zugeordneten Rotoranschluss, so dass die Winkelstellung des Rotors relativ zu dem Stator gesteuert werden kann.

[0006] Die beiden Dichtstellen der Hülse, nämlich zu dem Zentralventil und zu dem Rotor, können mit Dichtringen abgedichtet werden. Bevorzugt wird nur eine der beiden Dichtstellen mit einem Dichtring abgedichtet, während die andere Dichtstelle durch eine Presspassung der Hülse abgedichtet wird. Beispielsweise kann zwischen der Hülse und dem Zentralventil ein Dichtring sitzen und die Hülse in die Nabe des Rotors eingepresst sein. Auf diese Weise ist eine besonders kostengünstige Fertigung möglich, da die Hülse beispielsweise durch Tiefziehen aus Blech preiswert hergestellt und nur in Bezug auf den Rotor zentriert werden muss. Fertigungs- und Lagetoleranzen der Hülse in Bezug auf das von der Hülse umgebene Zentralventil können durch einen Dichtring, beispielsweise einen O-Ring, ausgeglichen werden.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Hülse aus dem Rotor herausragt. Beispielsweise kann ein aus dem Rotor herausragender Abschnitt der Hülse eine Ringschulter aufweisen, in der sich eine Aussparung befindet, in die ein Vorsprung des Rotors eingreift. Auf diese Weise kann das Positionieren der Hülse relativ zu dem Rotor erleichtert und ein Verdrehen der Hülse relativ zu dem Rotor verhindert werden.

[0008] Die Hülse kann beispielsweise als ein doppelt gezogenes Tiefziehteil hergestellt werden. Bevorzugt hat die Hülse drei zylindrische Abschnitte, beispielsweise einen ersten zylindrischen Abschnitt, der einen Dichtring gegen das Zentralventil presst, einen zweiten zylindrischen Abschnitt, der an dem Rotor anliegt, und einen dritten zylindrischen Abschnitt außerhalb des Rotors. Bevorzugt ist dabei der Durchmesser des zweiten zylindrischen Abschnitts größer als der Durchmesser des ersten zylindrischen Abschnitts und der Durchmesser des dritten zylindrischen Abschnitts größer als der Durchmesser des zweiten zylindrischen Abschnitts.

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schwenkmotorversteller in einer Querschnittsansicht, und

Fig. 2 den Schwenkmotorversteller in einem Längsschnitt.

[0010] Mit einem Schwenkmotorversteller 14 gemäß Fig. 1 und 2 wird während des Betriebes eines Verbrennungsmotors die Winkellage an der Nockenwelle 18 gegenüber einem Antriebsrad 2 stufenlos verändert. Durch Verdrehen der Nockenwelle 18 werden die Öffnungs- und Schließzeitpunkte der Gaswechselventile so verschoben, dass der Verbrennungsmotor bei der jeweiligen Drehzahl seine optimale Leistung bringt. Der Schwenkmotorversteller 14 weist einen zylindrischen Stator 1 auf, der drehfest mit dem Antriebsrad 2 verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel ist das Antriebsrad 2 ein Kettenrad, über das eine nicht näher dargestellte Kette geführt ist. Das Antriebsrad 2 kann aber auch ein Zahnriemenrad sein, über das ein Antriebsriemen als Antriebselement geführt ist. Über dieses Antriebselement und das Antriebsrad 2 ist der Stator 1 mit der Kurbelwelle antriebsverbunden.

[0011] Der Stator 1 umfasst einen zylindrischen Statorgrundkörper 3, an dessen Innenseite radial nach innen in gleichen Abständen Stege 4 abstehen. Zwischen benachbarten Stegen 4 werden Zwischenräume 5 gebildet, in die, über ein in Fig. 2 näher dargestelltes Zentralventil 12 gesteuert, Druckmedium eingebracht wird. Zwischen benachbarten Stegen 4 ragen Flügel 6, die radial nach außen von einer zylindrischen Rotornabe 7 eines Rotors 8 abstehen. Diese Flügel 6 unterteilen die Zwischenräume 5 zwischen den Stegen 4 jeweils in zwei Druckkammern 9 und 10. Die eine Druckkammer 9 ist der Verstel-

lung in Richtung "Früh" zugeordnet, wohingegen die andere Druckkammer der Verstellung in Richtung "Spät" zugeordnet ist.

[0012] Die Stege 4 liegen mit ihren Stirnseiten dichtend an der Außenmantelfläche der Rotornabe 7 an. Die Flügel 6 ihrerseits liegen mit ihren Stirnseiten dichtend an der zylindrischen Innenwand des Statorgrundkörpers 3 an.

[0013] Der Rotor 8 ist drehfest mit der Nockenwelle 18 verbunden. Um die Winkellage zwischen der Nockenwelle 18 und dem Antriebsrad 2 zu verändern, wird der Rotor 8 relativ zum Stator 1 gedreht. Hierzu wird je nach gewünschter Drehrichtung das Druckmedium in den Druckkammern 9 oder 10 unter Druck gesetzt, während die jeweils anderen Druckkammern 10 oder 9 über den Tankanschluss T zum Tank hin entlastet werden. Um den Rotor 8 gegenüber dem Stator 1 entgegen dem Uhrzeigersinn in die dargestellte Stellung zu verschwenken, wird vom Zentralventil 12 ein erster Ringraum 19 als ringförmiger Rotorkanal in der Rotornabe 7 unter Druck gesetzt. Von diesem ersten Rotorkanal führen dann weitere Kanäle 11 als erster Rotoranschluss in die Druckkammern 10. Dieser erste Ringraum 19 ist dem ersten Arbeitsanschluss A des Zentralventils 12 zugeordnet. Um den Rotor 8 hingegen im Uhrzeigersinn zu verschwenken, wird vom Zentralventil 12 ein zweiter Ringraum 20 als ringförmiger Rotorkanal in der Rotornabe 7 unter Druck gesetzt, in den als zweiter Rotoranschluss Kanäle 13 münden. Dieser zweite Rotorkanal 20 ist dem zweiten Arbeitsanschluss B zugeordnet. Diese beiden Ringräume 19, 20 sind bezüglich einer Zentralachse 22 axial beabstandet zueinander angeordnet, so dass diese in der Zeichnungsebene von Fig. 1 verdeckt hintereinander liegen.

[0014] Der Schwenkmotorversteller 14 ist auf die als Hohlrohr 16 ausgeführte Nockenwelle 18 aufgesetzt. Dazu ist der Rotor 8 auf die Nockenwelle 18 gesteckt. Das Hohlrohr 16 weist Bohrungen für einen Tankanschluss T und einen Versorgungsanschluss V auf. Je nach Stellung eines in der Buchse 27 angeordneten Hohlkolbens 28, ist einer der beiden Arbeitsanschlüsse A, B entweder mit dem Tankanschluss T oder dem Versorgungsanschluss verbunden und somit entweder der erste Rotoranschluss 11 oder der zweite Rotoranschluss 13 mit hydraulischem Druck beaufschlagt. Durch hydraulischen Druck an dem ersten Rotoranschluss 11 wird der Rotor 8 relativ zu dem Stator 1 also in einer ersten Richtung und durch hydraulischen Druck an dem zweiten Rotoranschluss 13 relativ zu dem Stator 1 in einer zweiten, entgegen gesetzten Drehrichtung verstellt.

[0015] Die beiden Ringräume 19, 20 sind in axialer Richtung durch eine Hülse 30 von einander getrennt. Die Ringräume 19, 20 sind also durch Unterteilung eines Ringraums zwischen Rotor 8 und Zentralventil 12 gebildet. Einer der beiden Ringräume 19 verbindet den ersten Arbeitsanschluss A mit dem ersten Rotoranschluss 11 und der andere Ringraum 20 den zweiten Arbeitsanschlüsse B mit dem zweiten Rotoranschluss 13.

[0016] Wie Figur 2 zeigt, vergrößert sich der Durchmesser der Hülse 30 zwischen den beiden Arbeitsanschlüssen A, B des hydraulischen Zentralventils 12. Zwischen einem ersten zylindrischen Abschnitt der Hülse 30 und dem Zentralventil 12 ist ein Dichtring 31 angeordnet. Der Dichtring 31 ist zwischen den beiden Arbeitsanschlüssen A, B angeordnet und kann in einer Nut des Zentralventils 12 sitzen. Ein zweiter zylindrischer Abschnitt der Hülse 30, der einen größeren Durchmesser als der erste zylindrische Abschnitt hat, liegt mit einer Presspassung dichtend an dem Rotor 8 an. Dieser zweite zylindrische Abschnitt weist Öffnungen für den Durchtritt von Hydraulikflüssigkeit auf, um den Arbeitsanschluss B über den Ringraum 20 mit dem zweiten Rotoranschluss 13 zu verbinden.

[0017] Die Hülse 30 kann aus dem Rotor 8 herausragen, beispielsweise mit einem dritten zylindrischen Abschnitt, der einen größeren Durchmesser als der erste und der zweite zylindrischen Abschnitt hat. Zwischen dem zweiten zylindrischen Abschnitt und dem dritten zylindrischen Abschnitt hat die Hülse 30 eine Ringschulter. Die Ringschulter hat eine Aussparung, in die ein Vorsprung 32 in axialer Richtung eingreift. Die Hülse 30 ist also drehfest mit dem Rotor 8 verbunden.

[0018] Bei den beschriebenen Ausführungsformen handelt es sich nur um beispielhafte Ausgestaltungen. Eine Kombination der beschriebenen Merkmale für unterschiedliche Ausführungsformen ist ebenfalls möglich. Weitere, insbesondere nicht beschriebene Merkmale der zur Erfindung gehörenden Vorrichtungsteile, sind den in den Zeichnungen dargestellten Geometrien der Vorrichtungsteile zu entnehmen.

Patentansprüche

1. Schwenkmotorversteller mit einem Stator (1), einem Rotor (8), der in dem Stator (1) sitzt und durch hydraulischen Druck an einem ersten Rotoranschluss (11) relativ zu dem Stator (1) in einer ersten Richtung und durch hydraulischen Druck an einem zweiten Rotoranschluss (13) relativ zu dem Stator (1) in einer zweiten Richtung verstellbar ist, einem Zentralventil (12), das durch eine Nabe (7) des Rotors (8) hindurchragt und in einer Nockenwelle (18) steckt, wobei das Zentralventil (12) einen ersten Arbeitsanschluss (A) und in einem axialen Abstand von dem ersten Arbeitsanschluss (A) einen zweiten Arbeitsanschluss (B) aufweist, wobei der erste Arbeitsanschluss (A) mit dem ersten Rotoranschluss (11) und der zweite Arbeitsanschluss (B) mit dem zweiten Rotoranschluss (13) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ringraum zwischen dem Zentralventil (12) und dem Rotor (8) mittels einer Hülse (30) in zwei

Ringräume (19, 20) unterteilt ist, wobei einer der beiden Ringräume (19) den ersten Arbeitsanschluss (A) mit dem ersten Rotoranschluss (11) und der andere Ringraum (20) den zweiten Arbeitsanschluss (B) mit dem zweiten Rotoranschluss (13) verbindet.

5

2. Schwenkmotorversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Durchmesser der Hülse (30) zwischen den beiden Arbeitsanschlüssen (A, B) vergrößert. 10
3. Schwenkmotorversteller nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Hülse (30) und dem Zentralventil (12) ein Dichtring (31) angeordnet ist. 15
4. Schwenkmotorversteller nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring (31) in einer Nut des Zentralventils (12) sitzt. 20
5. Schwenkmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (30) mit einer Presspassung an den Rotor (8) anliegt.
6. Schwenkmotorversteller nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein an dem Rotor (8) anliegender Abschnitt der Hülse (30) Öffnungen für den Durchtritt von Hydraulikflüssigkeit aufweist. 25
7. Schwenkmotorverstellung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (30) aus dem Rotor (8) herausragt. 30
8. Schwenkmotorversteller nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (30) eine Schulter aufweist, in der sich eine Aussparung befindet, in die ein Vorsprung (32) des Rotors (8) eingreift. 35
9. Schwenkmotorversteller nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (30) außerhalb des Rotors (8) einen Endabschnitt hat, der einen größeren Durchmesser als die Nabe (7) des Rotors (8) hat. 40
10. Schwenkmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (30) einen ersten zylindrischen Abschnitt, der in der Nabe (7) des Rotors (8) angeordnet ist, einen zweiten zylindrischen Abschnitt, der einen größeren Durchmesser als der erste zylindrische Abschnitt hat und in der Nabe (7) des Rotors (8) angeordnet ist, und einen dritten zylindrischen Abschnitt, der einen größeren Durchmesser als der zweite zylindrische Abschnitt hat und sich außerhalb des Rotors (8) befindet, aufweist. 45
50
55

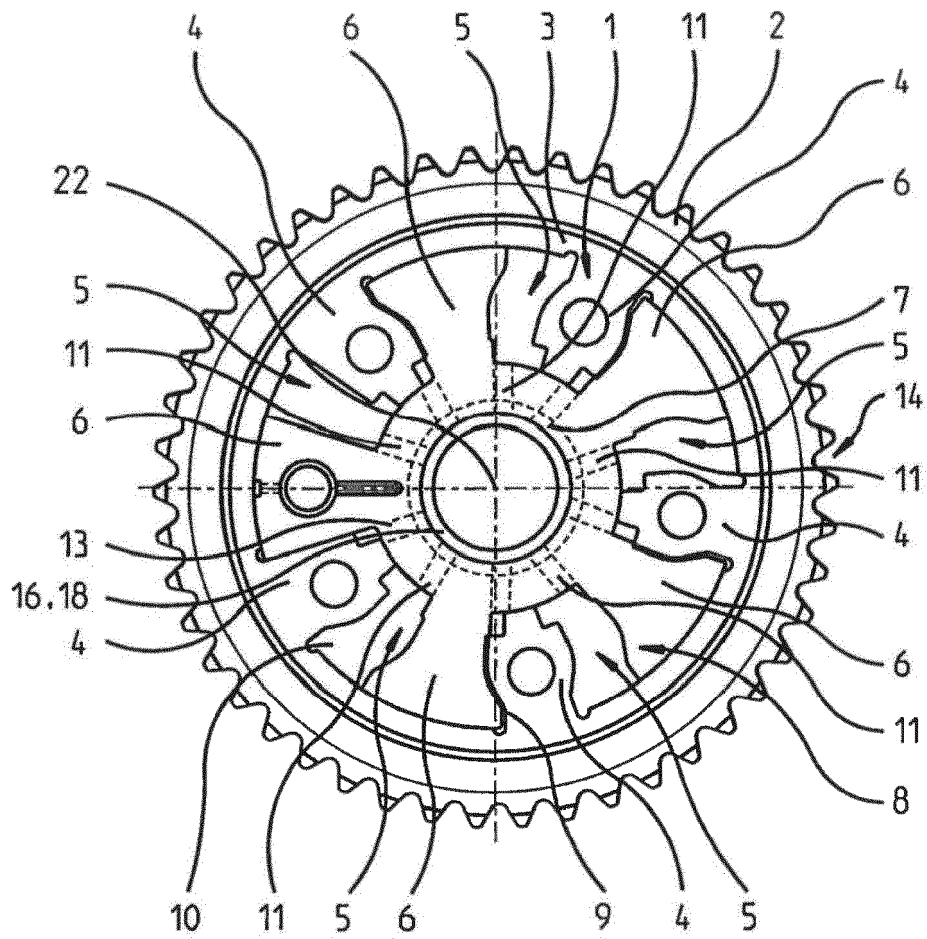


Fig. 1

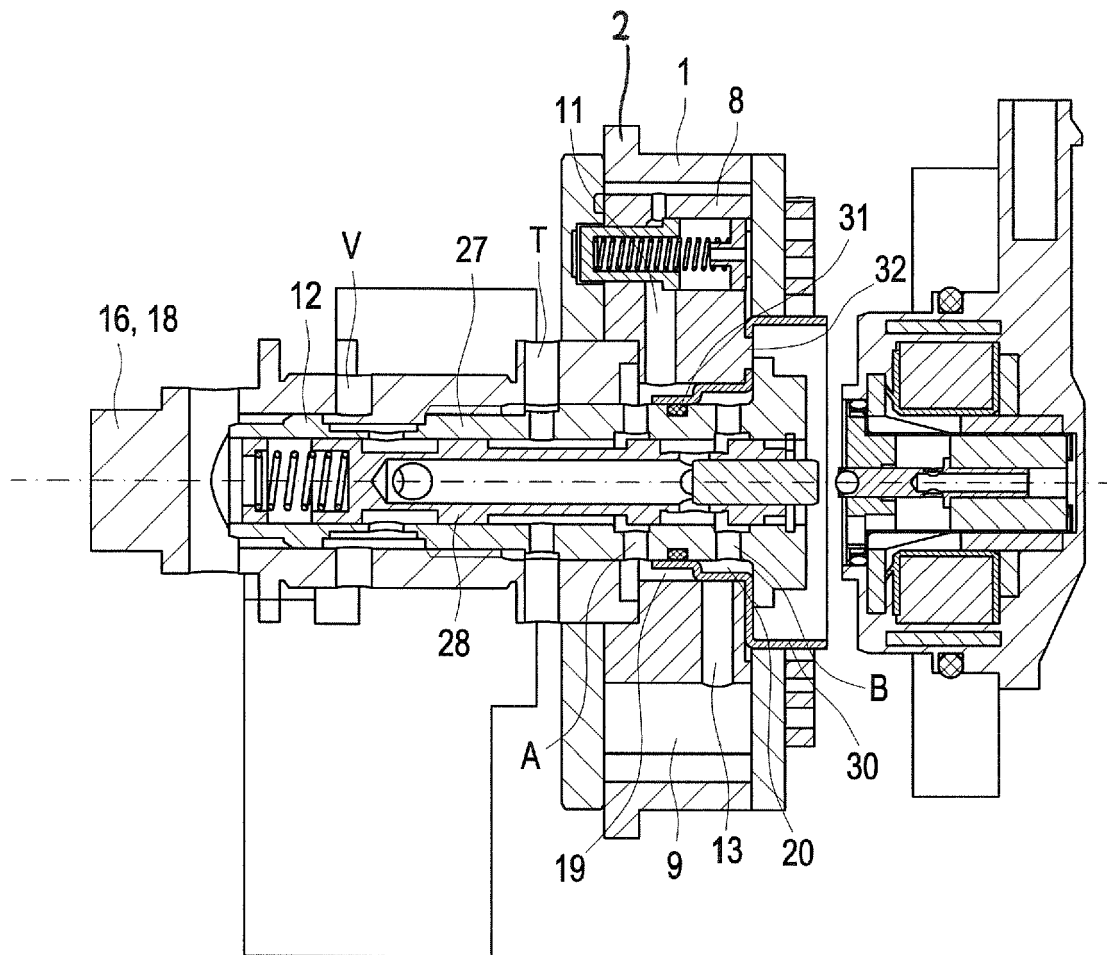


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 5665

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 46 443 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 4. Mai 2005 (2005-05-04)	1,2	INV. F01L1/344
Y	* das ganze Dokument *	3,4	
X	EP 2 508 723 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 10. Oktober 2012 (2012-10-10)	1,2,5,6	
A	* Absatz [0031]; Abbildung 2 *	3,4,7-10	
X	DE 10 2008 030057 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 7. Januar 2010 (2010-01-07)	1	
X	* Absatz [0050]; Anspruch 4; Abbildung 1 *	1	
X	DE 10 2005 034275 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 25. Januar 2007 (2007-01-25)	1	
X	* das ganze Dokument *	1	
X	DE 10 2008 057491 A1 (DAIMLER AG [DE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20)	1	
X	* Abbildung 5 *	1	
X	DE 10 2010 023864 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* das ganze Dokument *	3,4	F01L
Y	DE 10 2008 030058 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 25. Februar 2010 (2010-02-25)	3,4	
E	* Abbildungen 1,2 *	1	
E	EP 2 690 261 A2 (SHW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 29. Januar 2014 (2014-01-29)	1	
A	* Abbildung 1 *	1	
A	DE 10 2010 060180 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 26. April 2012 (2012-04-26)	1	
	* Abbildung 3 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. März 2014	Prüfer Clot, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 13 19 5665

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10346443 A1	04-05-2005	DE 10346443 A1	04-05-2005
		US 2005066924 A1	31-03-2005
EP 2508723 A2	10-10-2012	EP 2508723 A2	10-10-2012
		JP 2012219815 A	12-11-2012
		US 2012255509 A1	11-10-2012
DE 102008030057 A1	07-01-2010	KEINE	
DE 102005034275 A1	25-01-2007	DE 102005034275 A1	25-01-2007
		US 2008149056 A1	26-06-2008
		WO 2007009619 A1	25-01-2007
DE 102008057491 A1	20-05-2010	KEINE	
DE 102010023864 A1	15-12-2011	KEINE	
DE 102008030058 A1	25-02-2010	KEINE	
EP 2690261 A2	29-01-2014	CN 103573319 A	12-02-2014
		DE 102012213002 A1	30-01-2014
		EP 2690261 A2	29-01-2014
DE 102010060180 A1	26-04-2012	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82