

(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
18. Oktober 2012 (18.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139616 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02B 75/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/006166

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Dezember 2011 (08.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 017 199.1
15. April 2011 (15.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137,
70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FIEWEGER, Klaus**
[DE/DE]; Im Leiblensbett 31, 73230 Kirchheim/Teck
(DE). **FINKBEINER, Hansjörg** [DE/DE];
Kalixtenbergstrasse 31, 73235 Weilheim (DE).
KURTZER, Gernot [DE/DE]; Gaisburgstrasse 9, 70182
Stuttgart (DE). **LENGFELD, Markus** [DE/DE]; Gertrud-
Bäumer-Allee 18, 71364 Winnenden (DE). **SCHRÖER,**
Dietmar [DE/DE]; Tannenstrasse 21, 71554 Weissach im
Tal (DE). **SEIDEL, Georg** [DE/DE]; Gögelbachstrasse 33,
70327 Stuttgart (DE). **VON GAISBERG-**

HELFENBERG, Alexander [DE/DE]; Goethestrasse 26,
71717 Beilstein (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, QA, RO, RS, RU, RW,
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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ADJUSTING DEVICE FOR VARIABLY ADJUSTING A COMPRESSION RATIO OF AN INTERNAL
COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : STELLEINRICHTUNG ZUM VARIABLEN EINSTELLEN EINES VERDICHTUNGSVERHÄLTNISSES
EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE

(57) Abstract: The invention relates to an adjusting device for variably adjusting at least one compression ratio of an internal
combustion engine, in particular a reciprocating internal combustion engine, comprising at least one transmission device, by means
of the compression ratio can be variably adjusted, wherein at least one play setting device is provided, by means of which a play of
the transmission device can be adjusted.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Stelleinrichtung zum variablen Einstellen wenigstens eines
Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine, mit
wenigstens einer Übertragungseinrichtung über welche das Verdichtungsverhältnis variabel einstellbar ist, wobei zumindest eine
Spieleinstelleinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher ein Spiel der Übertragungseinrichtung einstellbar ist.



WO 2012/139616 A1

Stelleinrichtung zum variablen Einstellen eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Stelleinrichtung zum variablen Einstellen wenigstens eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine der im Oberbegriff von Patentanspruch 1 angegebenen Art.

Die DE 601 72 919 T2 offenbart einen Mechanismus zum Erzeugen von variablen Verdichtungsverhältnissen für einen Hubkolben-Verbrennungsmotor, der einen Kolben, der über einen Hub in dem Motor bewegt werden kann und einen Kolbenbolzen, sowie eine Kurbelwelle enthält. Die Kurbelwelle wandelt die Hubbewegung des Kolbens in eine Drehbewegung um. Ferner umfasst die Kurbelwelle einen Kurbelzapfen, wobei der Mechanismus zum Erzeugen von variablen Verdichtungsverhältnissen eine Vielzahl von Verbindungsgliedern umfasst, die den Kolbenbolzen mit dem Kurbelzapfen mechanisch verbinden. Der Mechanismus umfasst eine Steuerwelle, an der ein exzentrischer Nocken so angebracht ist, dass ein Mittelpunkt des exzentrischen Nockens exzentrisch zu einem Mittelpunkt der Steuerwelle ist. Ferner umfasst der Mechanismus ein Steuer-Verbindungsglied, das am einen Ende mit einem der Vielzahl von Verbindungsgliedern verbunden ist und am anderen Ende mit dem exzentrischen Nocken verbunden ist. Darüber hinaus umfasst der Mechanismus ein Betätigungselement, das die Steuerwelle innerhalb eines vorgegebenen gesteuerten Winkelbereichs antreibt und die Steuerwelle an einer gewünschten Winkelposition hält, so dass ein Verdichtungsverhältnis des Motors kontinuierlich abnimmt, wenn die Steuerwelle in einer ersten Drehrichtung angetrieben wird.

Das Verdichtungsverhältnis nimmt kontinuierlich zu, wenn die Steuerwelle in einer zweiten Drehrichtung entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung angetrieben wird. Das Betätigungselement umfasst ein sich hin und her bewegendes Block-Gleitelement, dass an einem ersten Endabschnitt mit der Steuerwelle verbunden ist. Das Betätigungselement

umfasst ferner ein Drehelement, dass über ein kämmendes Paar von Schraubengewindeabschnitten in kämmenden Eingriff mit dem zweiten Endabschnitt des Gleitelements ist, so dass eine Drehbewegung des Drehelements in eine axiale Gleitbewegung des Gleitelements umgewandelt wird, um die Steuerwelle in der ersten oder in der zweiten Drehrichtung anzutreiben.

Das Betätigungselement umfasst eine Hydraulikkammer, die einer axialen Endfläche des zweiten Endabschnitts des Gleitelements zugewandt ist, so dass Arbeitsfluid-Druck in der Hydraulikkammer das Gleitelement in der gleichen axialen Richtung wie der Wirkungsrichtung einer sich hin und her bewegenden Last drückt, die während des Abwärtshubes des Kolbens auf das Gleitelement wirkt. Die sich hin und her bewegende Last wirkt während der Aufwärts- und Abwärtshübe des Kolbens in axialen Richtungen des Gleitelements auf das Gleitelement.

Bei dieser sowie bei anderweitigen aus der Entwicklung von Verbrennungskraftmaschinen bekannten Stelleinrichtungen zum variablen Einstellen wenigstens eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine ist somit wenigstens eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen von Kräften und/oder Drehmomenten vorgesehen, über welche das Verdichtungsverhältnis variabel einstellbar ist. Es hat sich gezeigt, dass es beim Betrieb der Stelleinrichtung zu einer unerwünschten Geräuschentwicklung kommen kann.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stelleinrichtung zum variablen Einstellen wenigstens eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine, bereitzustellen, welche ein verbessertes Geräuschverhalten aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Stelleinrichtung zum variablen Einstellen wenigstens eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Eine solche Stelleinrichtung zum variablen Einstellen wenigstens eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine, umfasst wenigstens eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen von Kräften und/oder Drehmomenten, über welche das Verdichtungsverhältnis variabel einstellbar ist.

Erfindungsgemäß ist zumindest eine Spieleinstelleinrichtung vorgesehen, mittels welcher ein Spiel der Übertragungseinrichtung einstellbar ist. Bei dem Spiel handelt es sich beispielsweise um eine fertigungs- und/oder anwendungsbedingte Bewegungsfreiheit zwischen wenigstens zwei Übertragungselementen der Übertragungseinrichtung. Die Übertragungselemente dienen dazu, die Kräfte und/oder Drehmomente zum Einstellen des Verdichtungsverhältnisses zu übertragen.

Ist zwischen solchen Übertragungselementen ein unerwünschtes Spiel, das heißt eine unerwünschte Bewegungsfreiheit, gegeben, so kann es während des Betriebs der Stelleinrichtung zu einer unerwünschten Geräuscentwicklung kommen, da sich die Übertragungselemente unerwünschter Weise und insbesondere über einen unerwünscht großen Weg relativ zueinander bewegen können. Dies führt beispielsweise zu einem Klappern, Rasseln oder dergleichen Geräusche.

Diese Problematik ist bei der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung vermieden, da das Spiel der Übertragungseinrichtung mittels der Spieleinrichtung auf einen gewünschten Wert einstellbar ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass ein unerwünscht großes Spiel kompensiert wird, wobei mittels der Spieleinstelleinrichtung ein demgegenüber geringeres erwünschtes und vorteilhaftes Spiel auf einfache und damit zeit- und kostengünstige Art und Weise einstellbar ist. So kann eine unerwünschte Geräuscentstehung der Stelleinrichtung vermieden werden, woraus ein verbessertes Geräuschverhalten der Stelleinrichtung resultiert. So können beispielsweise Insassen eines Fahrgastraums eines Kraftwagens, insbesondere eines Personenkraftwagens, mit der Verbrennungskraftmaschine mit der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung Einstellvorgänge dieser akustisch nicht wahrnehmen. Dies führt insbesondere zu einer höheren Wertanmutung und zu einem verbesserten Reisekomfort in Folge einer geringeren Geräuschbelastung, insbesondere auf langen Reisen.

Bei der Verbrennungskraftmaschine mit dem wenigstens einen variabel einstellbaren Verdichtungsverhältnis mit der Stelleinrichtung, welche beispielsweise als so genanntes Multilink-Triebwerk ausgebildet ist, können auf die Stelleinrichtung wirkende, schwellende und/oder wechselnde Kräfte und/oder Drehmomente auftreten, welche insbesondere auf die Übertragungseinrichtung wirken.

Die Übertragungseinrichtung umfasst beispielsweise wenigstens ein Getriebe zum Übertragen von Kräften und/oder Momenten zum Einstellen eines Verdichtungsverhältnisses. Das Getriebe weist dabei wenigstens zwei verzahnte

Elemente als die Übertragungselemente auf, welche über jeweilige, miteinander im Eingriff stehende Verzahnungen gekoppelt sind. Insbesondere die wechselnden Anteile der genannten, auf die Übertragungseinrichtung wirkenden Kräfte und/oder Drehmomente erweisen sich schwierig für eine Auslegung und eine Ausgestaltung des Getriebes, da es zu Anlagewechseln der Verzahnung kommen kann, insbesondere wenn ein unerwünschtes Spiel zwischen den Zahnflanken vorliegt. Falls keine entsprechenden Gegenmaßnahmen getroffen sind, kann dies zu einer unerwünschten Geräuschentwicklung führen. Ferner stellen diese Zahnflankenwechsel eine nicht unerhebliche Belastung für die Verzahnung und damit für die Übertragungseinrichtung dar.

Diese Problematik ist bei der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung vermieden, da durch die Einstellbarkeit des Spiels mittels der Spieleinstelleinrichtung die wechselnden Anteile der Kräfte und/oder Drehmomente, welche auf die Stelleinrichtung und insbesondere auf die Übertragungseinrichtung wirken, abgestützt werden können, so dass die Entstehung unerwünschter Geräusche sowie eine unerwünscht hohe Belastung der Übertragungseinrichtung, insbesondere des Getriebes, vermieden sind. Dies geht einher mit einer höheren Lebensdauer der Übertragungseinrichtung und damit der gesamten Stelleinrichtung. Diese weist somit über ihre gesamte Lebensdauer eine verbesserte Funktionserfüllungssicherheit auf und kann auch über die hohe Lebensdauer hinweg das Verdichtungsverhältnis effizient und mit hohen Stelldynamiken präzise einstellen. So kann die Verbrennungskraftmaschine über die hohe Lebensdauer hinweg effizient an unterschiedliche Fahrzustände und Betriebspunkte angepasst und effizient betrieben werden. Daraus resultiert ein besonders geringer Kraftstoffverbrauch sowie geringe CO₂-Emissionen der Verbrennungskraftmaschine.

Darüber hinaus hält die Spieleinstelleinrichtung die Kosten der Stelleinrichtung gering. Durch die Einstellbarkeit des Spiels der Übertragungseinrichtung kann auf die Darstellung kostenintensiver Verzahnungsqualitäten der Verzahnungen des Getriebes und/oder kostenintensiver Übertragungselement der Übertragungseinrichtung verzichtet werden.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zum Einstellen des Spiels der Achsabstand der verzahnten Elemente des Getriebes mittels der Spieleinstelleinrichtung einstellbar. Dadurch ist ein Weg-definiertes Einstellen des Spiels realisiert. Dabei ist beispielsweise ein Exzenter vorgesehen, mittels welchem wenigstens eines der verzahnten Elemente relativ zu dem anderen bewegt werden kann, um somit den

Achsabstand und somit das Spiel bedarfsgerecht und zeit- und kostengünstig einzustellen.

Die Spieleinstelleinrichtung der Stelleinrichtung ermöglicht insbesondere eine zeit- und kostengünstige Einstellung des Spiels auch nach einer bestimmten Lebensdauer und nach einer bestimmten Betriebszeit diese Lebensdauer der Stelleinrichtung hinweg. Dadurch kann das Spiel nicht nur bei einer Herstellung und einer Erstmontage der Stelleinrichtung sondern vielmehr mehrmals über die Lebensdauer der Stelleinrichtung hinweg zeit- und kostengünstig justiert und insbesondere nacheingestellt werden.

Die verzahnten Elemente des Getriebes, insbesondere Zahnräder sind beispielsweise als zumindest im Wesentlichen konische Zahnräder, insbesondere als Kegelräder, ausgebildet. Dadurch ist eine axiale Anstellmöglichkeit geschaffen, wodurch der Achsabstand durch zumindest im Wesentlichen axiales Bewegen eines der Zahnräder relativ zu dem anderen zeit- und kostengünstig eingestellt werden kann. Alternativ oder ergänzend können anderweitige Prinzipien zum Einstellen des Achsabstands und damit des Spiels vorgesehen sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein über die Lebensdauer der Stelleinrichtung hinweg zumindest im Wesentlichen kontinuierliches Einstellen des Spiels vorgesehen. Dazu umfasst die Spieleinstelleinrichtung beispielsweise ein während des Betriebs der Stelleinrichtung wirkendes Stellglied, mittels welchem das Spiel automatisch zumindest im Wesentlichen kontinuierlich eingestellt und nach-justiert wird. Dies bedeutet, dass das Spiel nicht nur bei der Erstmontage und bei Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten sondern während des Betriebs der Stelleinrichtung über deren Lebensdauer hinweg eingestellt und dementsprechend kompensiert werden kann.

Dies ist beispielsweise durch ein Hydraulikelement realisiert, welches beispielsweise analog zu bekannten hydraulischen Ventilspielsausgleichen von Ventiltrieben von Hubkolben-Verbrennungskraftmaschinen wirkt. Dadurch ist ein selbsttätiger Ausgleich des Spiels der Übertragungseinrichtung geschaffen, so dass das Spiel ohne Zutun einer Person zumindest im Wesentlichen kontinuierlich eingestellt werden kann.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst die Spieleinstelleinrichtung zumindest ein Kraftbeaufschlagungselement, mittels welchem das Spiel insbesondere selbsttätig, das heißt automatisch, einstellbar ist. Dadurch ist

beispielsweise ein Kraft-definiertes Anfedern beispielsweise über verspannte, geteilte Zahnräder anstelle ungeteilter Zahnräder, über eine radiale Achsanfederung und/oder über eine axiale Anfederung insbesondere der konischen Zahnräder möglich. Ferner kann das Vorsehen einer definierten Elastizität der Zahnräder und/oder anderweitiger Bauteile als das jeweilige Kraftbeaufschlagungselement vorgesehen sein, wodurch das zumindest im Wesentlichen kontinuierliche Einstellen des Spiels realisiert ist.

Dabei ist es nicht unbedingt vonnöten, eine Anfederkraft zum Anfedern betragsmäßig so hoch auszugestalten, dass in allen Betriebszuständen der Stelleinrichtung ein Abheben, das heißt voneinander außer Kontakt kommen, der Zahnflanken vollständig vermieden wird. Ein kontrollierter Zahnflankenwechsel kann hinsichtlich einer Geräuscentstehung und einer Haltbarkeit der Stelleinrichtung bereits ausreichend sein, um die unerwünschte Geräuscentwicklung und die unerwünschte, negative Beeinflussung der Haltbarkeit und damit der Lebensdauer der Stelleinrichtung zu vermeiden. Mit anderen Worten ist durch eine derartige Realisierung eines kontrollierten Zahnflankenwechsels der Verzahnungen sowohl die unerwünschte Geräuscentwicklung wie auch eine unerwünscht hohe Belastung der Übertragungseinrichtung vermeidbar.

Ein weiterer Vorteil eines solchen kontrollierten Zahnflankenwechsels ist, dass dieser mit einer besonders geringen Reibung des Getriebes einhergeht. So können das Getriebe und damit die gesamte Übertragungseinrichtung besonders verlustarm betrieben werden, was den Energiebedarf der Stelleinrichtung gering hält. Dies führt wiederum zu einem besonders geringen Kraftstoffverbrauch und damit zu geringen CO₂-Emissionen der der Stelleinrichtung zugeordneten Verbrennungskraftmaschine.

Ein weiterer Vorteil der Einstellbarkeit des Spiels durch das insbesondere kraftdefinierte Anfedern und/oder durch das geschilderte, selbsttätige Nach-Einstellen, beispielsweise durch das Hydraulikelement, ist, dass insbesondere temperaturbedingte Änderungen des Spiels auf einfache Weise kompensiert werden können. Bei derartigen temperaturbedingten Änderungen des Spiels handelt es sich beispielsweise um Änderungen des Spiels auf Grund voneinander unterschiedlichen Temperaturen von Übertragungselementen, insbesondere der Zahnräder, der Übertragungseinrichtung und/oder um Temperaturschwankungen. Insbesondere derartig verursachte Veränderungen des Spiels können mittels der Spieleinstelleinrichtung der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung auf einfache und kostengünstige Art und Weise kompensiert werden, mit den geschilderten Vorteilen einhergeht.

Patentansprüche

1. Stelleinrichtung zum variablen Einstellen wenigstens eines Verdichtungsverhältnisses einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere einer Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine, mit wenigstens einer Übertragungseinrichtung über welche das Verdichtungsverhältnis variabel einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Spieleinstelleinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher ein Spiel der Übertragungseinrichtung einstellbar ist.
2. Stelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinrichtung wenigstens zwei über jeweilige Verzahnungen miteinander im Eingriff stehende Übertragungselemente, insbesondere die verzahnten Elemente eines Getriebes der Stelleinrichtung, umfasst, wobei mittels der Spieleinstelleinrichtung ein Zahnflankenspiel zwischen den Verzahnungen der Zahnräder einstellbar ist.
3. Stelleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einstellen des Spiels der Achsabstand der verzahnten Elemente mittels der Spieleinstelleinrichtung einstellbar ist.
4. Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass

die verzahnten Elemente als Zahnräder zumindest im Wesentlichen konisch, insbesondere als Kegelzahnräder, ausgebildet sind.

5. Stalleinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einstellen des Spiels wenigstens eines der verzahnten Elemente in dessen axialer Richtung relativ zu dem anderen verzahnten Element mittels der Spieleinstalleinrichtung bewegbar ist.
6. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spieleinstalleinrichtung zumindest ein Kraftbeaufschlagungselement umfasst, mittels welchem das Spiel, insbesondere selbsttätig, einstellbar ist.
7. Stalleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftbeaufschlagungselement als Spann- und/oder Federelement ausgebildet ist.
8. Stalleinrichtung nach den Ansprüchen 7 und 6 in deren Rückbezug auf einen der Ansprüche 2 bis 5 oder nach Anspruch 6 in dessen Rückbezug auf einen der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einstellen des Spiels die verzahnten Elemente mittels des Kraftbeaufschlagungselements kraftbeaufschlagt sind.
9. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spieleinstalleinrichtung wenigstens ein mit einem Arbeitsmedium, insbesondere einer Arbeitsflüssigkeit, betreibbares Einstellelement, insbesondere ein Hydraulikelement, umfasst, mittels welchem das Spiel auf einen vorgebbaren Wert, insbesondere selbsttätig, einstellbar ist.
10. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

der Spieleinstelleinrichtung wenigstens ein Bauteil, insbesondere eines der verzahnten Elemente, der Übertragungseinrichtung zugeordnet ist, wobei zum Einstellen des Spiels, dieses Bauteil zumindest im Wesentlichen elastisch ausgebildet ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/006166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B75/04
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)
F02B

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 201 894 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 2 May 2002 (2002-05-02) cited in the application paragraph [0021] figure 11	1,2,5-8, 10
X	----- WO 2007/085739 A2 (RABHI VIANNEY [FR]) 2 August 2007 (2007-08-02) abstract figures	1-3,6-9
X	----- WO 00/55483 A1 (SAAB AUTOMOBILE [SE]; DRANGEL HANS [SE]; GOERANSSON HANS [SE]) 21 September 2000 (2000-09-21) page 3, lines 20-28 page 6, lines 3-7 page 8, lines 18-35 figures ----- -/-	1,6-10



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 document 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

7 February 2012

Date of mailing of the international search report

14/02/2012

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

Matray, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/006166

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 199 452 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 24 April 2002 (2002-04-24) paragraph [0013] figures -----	1,2
X	JP 2006 200509 A (TOYOTA MOTOR CORP) 3 August 2006 (2006-08-03) figures 7-10 -----	1,6,7
X	FR 1 298 894 A (-) 13 July 1962 (1962-07-13) page 2, paragraphs 3, 4 -----	1,10
X	JP 2007 056836 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 March 2007 (2007-03-08) abstract figures 1, 7-9 -----	1,2,6,8, 10
X	DE 10 2008 040459 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 21 January 2010 (2010-01-21) figure 2 -----	1,2,5-8
Y		4
Y	JP 11 051156 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23 February 1999 (1999-02-23) abstract figures -----	4
X	US 6 443 107 B1 (MENDLER EDWARD CHARLES [US]) 3 September 2002 (2002-09-03) paragraphs [0048], [0073] figures 1-7 -----	1-3,6-9
X,P	DE 10 2009 046857 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26 May 2011 (2011-05-26) abstract figures -----	1,2,4-8
Y	DE 103 06 935 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 2 September 2004 (2004-09-02) abstract figures -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/006166

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1201894	A2	02-05-2002	DE 60127919 T2 30-08-2007
		EP 1201894 A2	02-05-2002
		JP 3879385 B2	14-02-2007
		JP 2002138867 A	17-05-2002
		US 2002050252 A1	02-05-2002
WO 2007085739	A2	02-08-2007	AU 2007209224 A1 02-08-2007
		CA 2631670 A1	02-08-2007
		CN 101375040 A	25-02-2009
		EP 1979591 A2	15-10-2008
		FR 2896539 A1	27-07-2007
		JP 2009533581 A	17-09-2009
		KR 20080086521 A	25-09-2008
		US 2010258074 A1	14-10-2010
		WO 2007085739 A2	02-08-2007
WO 0055483	A1	21-09-2000	AU 3991400 A 04-10-2000
		DE 10084351 B4	05-06-2008
		DE 10084351 T1	14-02-2002
		JP 4430830 B2	10-03-2010
		JP 2002539366 A	19-11-2002
		SE 513775 C2	06-11-2000
		SE 9900986 A	19-09-2000
		US 6550441 B1	22-04-2003
		WO 0055483 A1	21-09-2000
EP 1199452	A1	24-04-2002	DE 10051271 A1 25-04-2002
		EP 1199452 A1	24-04-2002
		JP 2002174132 A	21-06-2002
		US 2002043229 A1	18-04-2002
JP 2006200509	A	03-08-2006	NONE
FR 1298894	A	13-07-1962	NONE
JP 2007056836	A	08-03-2007	NONE
DE 102008040459	A1	21-01-2010	DE 102008040459 A1 21-01-2010
		WO 2010006871 A1	21-01-2010
JP 11051156	A	23-02-1999	NONE
US 6443107	B1	03-09-2002	NONE
DE 102009046857	A1	26-05-2011	NONE
DE 10306935	A1	02-09-2004	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02B75/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02B

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 201 894 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0021] Abbildung 11 -----	1,2,5-8, 10
X	WO 2007/085739 A2 (RABHI VIANNEY [FR]) 2. August 2007 (2007-08-02) Zusammenfassung Abbildungen -----	1-3,6-9
X	WO 00/55483 A1 (SAAB AUTOMOBILE [SE]; DRANGEL HANS [SE]; GOERANSSON HANS [SE]) 21. September 2000 (2000-09-21) Seite 3, Zeilen 20-28 Seite 6, Zeilen 3-7 Seite 8, Zeilen 18-35 Abbildungen ----- -/-	1,6-10



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 naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Februar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/02/2012

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

Matray, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 199 452 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 24. April 2002 (2002-04-24) Absatz [0013] Abbildungen -----	1,2
X	JP 2006 200509 A (TOYOTA MOTOR CORP) 3. August 2006 (2006-08-03) Abbildungen 7-10 -----	1,6,7
X	FR 1 298 894 A (-) 13. Juli 1962 (1962-07-13) Seite 2, Absätze 3, 4 -----	1,10
X	JP 2007 056836 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8. März 2007 (2007-03-08) Zusammenfassung Abbildungen 1, 7-9 -----	1,2,6,8,10
X	DE 10 2008 040459 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 21. Januar 2010 (2010-01-21) Abbildung 2 -----	1,2,5-8
Y		4
Y	JP 11 051156 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23. Februar 1999 (1999-02-23) Zusammenfassung Abbildungen -----	4
X	US 6 443 107 B1 (MENDLER EDWARD CHARLES [US]) 3. September 2002 (2002-09-03) Absätze [0048], [0073] Abbildungen 1-7 -----	1-3,6-9
X,P	DE 10 2009 046857 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26. Mai 2011 (2011-05-26) Zusammenfassung Abbildungen -----	1,2,4-8
Y	DE 103 06 935 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 2. September 2004 (2004-09-02) Zusammenfassung Abbildungen -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/006166

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1201894	A2	02-05-2002	DE 60127919 T2 30-08-2007
			EP 1201894 A2 02-05-2002
			JP 3879385 B2 14-02-2007
			JP 2002138867 A 17-05-2002
			US 2002050252 A1 02-05-2002
WO 2007085739	A2	02-08-2007	AU 2007209224 A1 02-08-2007
			CA 2631670 A1 02-08-2007
			CN 101375040 A 25-02-2009
			EP 1979591 A2 15-10-2008
			FR 2896539 A1 27-07-2007
			JP 2009533581 A 17-09-2009
			KR 20080086521 A 25-09-2008
			US 2010258074 A1 14-10-2010
			WO 2007085739 A2 02-08-2007
WO 0055483	A1	21-09-2000	AU 3991400 A 04-10-2000
			DE 10084351 B4 05-06-2008
			DE 10084351 T1 14-02-2002
			JP 4430830 B2 10-03-2010
			JP 2002539366 A 19-11-2002
			SE 513775 C2 06-11-2000
			SE 9900986 A 19-09-2000
			US 6550441 B1 22-04-2003
			WO 0055483 A1 21-09-2000
EP 1199452	A1	24-04-2002	DE 10051271 A1 25-04-2002
			EP 1199452 A1 24-04-2002
			JP 2002174132 A 21-06-2002
			US 2002043229 A1 18-04-2002
JP 2006200509	A	03-08-2006	KEINE
FR 1298894	A	13-07-1962	KEINE
JP 2007056836	A	08-03-2007	KEINE
DE 102008040459	A1	21-01-2010	DE 102008040459 A1 21-01-2010
			WO 2010006871 A1 21-01-2010
JP 11051156	A	23-02-1999	KEINE
US 6443107	B1	03-09-2002	KEINE
DE 102009046857	A1	26-05-2011	KEINE
DE 10306935	A1	02-09-2004	KEINE