

(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

20. September 2012 (20.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/122959 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 48/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000137

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Februar 2012 (16.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 013 939.7 14. März 2011 (14.03.2011) DE
10 2011 015 639.9 31. März 2011 (31.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO.
KG [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REIBOLD, Ekkehard
[DE/DE]; Geigerstrasse 5 a, 77933 Lahr (DE).
GÖPPERT, Georg [DE/DE]; In den Eichenäckern 6,
77756 Hausach (DE). MACMILLIAN, Loyal George
[US/DE]; Luisenstrasse 15, 76137 Karlsruhe (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: METHOD FOR CONTROLLING A FRICTION CLUTCH

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER REIBUNGSKUPPLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a friction clutch in a drive train of a motor vehicle by means of a clutch actuator on the basis of a clutch model, in which method a nominal characteristic curve of the clutch moment which is transmitted via the friction clutch is adapted continuously to actual operating parameters. In order to counteract a loss of comfort of the motor vehicle which is caused by the running-in behaviour, in particular, of the friction linings of the friction clutch, the friction clutch is operated by way of different sets of operating parameters during a running-in phase and in a run-in phase of the friction clutch.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mittels eines Kupplungsaktors auf Basis eines Kupplungsmodells, bei dem eine nominelle Kennlinie des über die Reibungskupplung übertragenen Kupplungsmoments laufend an aktuelle Betriebsparametern adaptiert wird. Um einer durch das Einlaufverhalten insbesondere der Reibbeläge der Reibungskupplung verursachten Komforteinbuße des Kraftfahrzeugs zu begegnen, wird die Reibungskupplung während einer Einlaufphase und in einer eingelaufenen Phase der Reibungskupplung mit unterschiedlichen Sätzen von Betriebsparametern betrieben.



WO 2012/122959 A1

Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mittels eines Kupplungsaktors auf Basis eines Kupplungsmodells, bei dem eine nominelle Kennlinie des über die Reibungskupplung übertragenen Kupplungsmoments laufend an aktuelle Betriebsparametern adaptiert wird.

Verfahren zur Steuerung von Reibungskupplungen sind aus zahlreichen Serienanwendungen in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen bekannt. Insbesondere in Antriebssträngen mit einem Doppelkupplungsgetriebe, bei dem jeweils eine Reibungskupplung zwischen der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine und einer Getriebeeingangswelle eines Teilantriebsstrangs angeordnet ist und eine Schaltung zwischen zwei auf den beiden Teilantriebssträngen angeordneten Gängen mittels einer unterbrechungsfreien Überschneidungsschaltungen durch überschneidendes Öffnen einer und Schließen der anderen Reibungskupplung erfolgt, ist eine besonders exakte Steuerung der Reibungskupplungen vonnöten, um einen komfortablen Betrieb des Antriebsstrangs zu ermöglichen.

Zur Steuerung der Reibungskupplung(en) werden hierzu ein beziehungsweise zwei Kupplungsaktoren vorgesehen, die das über die Reibungskupplung zu übertragende Kupplungsmoment abhängig von Betriebsparametern steuert, indem beispielsweise abhängig vom zu übertragenden Kupplungsmoment ein Betätigungs- oder Aktorweg beziehungsweise ein dieser bewirkender Sollwert aus einem Kupplungsmodell vorgegeben wird. In dem Kupplungsmodell wird das Realverhalten der Reibungskupplung abgebildet, wobei eine nominelle Kennlinie einen Zusammenhang zwischen dem Sollwert und dem zu übertragenden Kupplungsmoment herstellt. Diese Kennlinie wird abhängig von Betriebsparametern der Reibungskupplung laufend adaptiert. Beispielsweise wird durch Adaption eines Tastpunkts, bei dem die Reibungskupplung beginnt, Moment zu übertragen, die Kupplungskennlinie entlang des Sollwerts verlagert. Durch die Adaption eines Reibwerts wird das Reibverhalten der Reibungskupplung beispielsweise abhängig von Verschleiß, Hysterese und Temperatur modelliert. Weiterhin kann die Form der nominellen Kennlinie an aktuelle oder sich über Lebensdauer ändernde Eigenschaften der Reibungskupplung angepasst werden.

Die Umsetzung eines aus dem Kupplungsmodell gewonnenen Sollwerts erfolgt beispielsweise zuerst als Vorsteuerwert, der im Kupplungsaktor ungeregelt eingestellt und danach mittels einer Lageregelung exakt geregelt wird. Dem Sollwert kann anschließend ein Schlupfrege-

- 2 -

lungsverfahren nachgeschaltet sein, das den Sollwert unter Regelung eines vorgegebenen Schlupfs einstellt.

Es hat sich hierbei gezeigt, dass die nominale Kennlinie bei noch nicht eingefahrener Reibungskupplung und vorgegebenen Komfortansprüchen nur begrenzt hilfreich ist. Beispielsweise ändert sich das Momentenübertragungsverhalten einer sogenannten „grünen“ Reibungskupplung mit Reibbelägen im Neuzustand stark, das beispielsweise auf Unebenheiten der Reibbeläge, aufeinander noch nicht angepassten Reibflächen der Reibbeläge und der komplementären Reibflächen von Anpress- und Gegendruckplatte, Setzeffekte der Belagfederung und dergleichen zurückgeführt werden kann. Durch die hohe Variabilität des Momentenübertragungsverhaltens resultieren daher zumindest zeitweise bei Verwendung der nominellen Kennlinie und deren Adaptionsroutinen Komforteinbußen.

Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung beziehungsweise zwei in einem Doppelkupplungsgetriebe vorgesehenen Reibungskupplungen vorzuschlagen, das das Fahrkomfortverhalten eines Antriebsstrangs über deren gesamte Lebensdauer verbessert.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mittels eines Kupplungsaktors auf Basis eines Kupplungsmodells, bei dem eine nominelle Kennlinie des über die Reibungskupplung übertragenen Kupplungsmoments laufend an aktuelle Betriebsparametern adaptiert wird, gelöst, wobei die Reibungskupplung während einer Einlaufphase und in einer eingelaufenen Phase der Reibungskupplung mit unterschiedlichen Sätzen von Betriebsparametern betrieben wird. Hierdurch kann für jeden der beiden Betriebszustände, nämlich eine Reibungskupplung im Einfahrzustand und bei eingefahrenem Zustand eine getrennte Steuerung der Reibungskupplung vorgesehen werden, die zwar jeweils eine Steuerung der Reibungskupplung auf Basis eines Kupplungsmodells mit einer nominalen Kennlinie vorsieht, deren Betriebsparameter jedoch auf die beiden Zustände ausgelegt sind. Die Art der Parametrierung und der Umsetzung der Sollwerte kann dabei in den unterschiedlichen Sätzen mit der Maßgabe einer Erzielung eines höheren Fahrkomforts unterschiedlich sein. Insbesondere wird die nominelle Kennlinie mit einem für den allgemeinen Fahrbetrieb bei eingefahrener Reibungskupplung angepassten Satz von Betriebsparametern beibehalten und der Satz der Betriebsparameter im Einfahrzustand der Reibungskupplung an diesen Betriebszustand angepasst.

Als besonders vorteilhaft hat sich hierbei die Änderung der Temperaturabhängigkeit des Reibwerts erwiesen, da sich der Reibwert bei einer Reibungskupplung deutlich von dem Temperaturverhalten einer eingefahrenen Reibungskupplung unterscheidet. Das Temperaturverhalten des Reibwerts kann dabei in der Kennlinie aufgrund von empirisch ermittelten Daten, als Formen oder in ähnlicher Weise vorgegeben werden. Weiterhin können geänderte und adaptierbare Betriebsparameter im Satz für den Einfahrvorgang beispielsweise auch als Anpassung einer allgemeinen Änderung der Temperatur, Temperaturgradienten, einer Reibleistung, Drehzahl, Schlupfdrehzahl und dergleichen angewendet werden.

Da der Einlaufprozess kontinuierlich abläuft, ist es vorteilhaft, den Satz des Einlaufzustands mit zunehmendem Betrieb der Reibungskupplung kontinuierlich in den Satz des eingelaufenen Zustands der Reibungskupplung zu überführen. Als Maß für den Übergang des Einlaufzustands in den eingelaufenen Zustand kann abhängig von einer in die Reibungskupplung eingetragenen Energie vorgesehen sein. Beispielsweise kann bei einer in die Reibungskupplung eingetragenen Energie wie Reibenergie von 10 MJ als Schwelle für den Übergang des Einlaufzustands in den eingelaufenen Zustand vorgesehen sein. Dabei kann die Entwicklung der Betriebsparameter beispielsweise durch entsprechende Wichtung der Adaptionsergebnisse abhängig von der eingetragenen Energie so gesteuert werden, dass bei der Schwelle am Übergang der beiden Sätze ineinander der adaptierte Zustand der Betriebsparameter während der Einlaufphase im Wesentlichen der Parametrierung der Betriebsparameter im unveränderten Zustand der eingelaufenen Reibungskupplung entspricht, so dass quasi ein stetiger und fließender Übergang der beiden Zustände ineinander erfolgen kann. Die Schwelle des Übergangs kann von weiteren Parametern vorgebbar eingestellt werden. Beispielsweise kann die Schwelle abhängig vom Fahrverhalten des Fahrers über die Zeit, von der über den Zeitraum des Einfahrzustand integrierten Außentemperatur, der Anzahl der Kupplungsvorgänge, der Anzahl und Intensität der Schlupfvorgänge und/oder dergleichen sein.

Als Betriebsparameter der Reibungskupplung können beispielsweise der Reibwert, ein Tastpunkt, eine Form der Kennlinie und/oder eine Kupplungshysterese der Reibungskupplung sein. Hierbei geben der Reibwert und der Tastpunkt die Lage der Kennlinie in dem durch das Kupplungsmoment und den Sollwert aufgespannten Feld wieder. Die Form der Kennlinie gibt das beispielsweise nicht lineare Verhalten des Reibwerts wieder, der bei einer Reibungskupplung sich zudem vom eingefahrenen Zustand unterscheiden kann. Die Hysterese gibt das richtungsabhängige Verhalten des Kupplungsmoments beim Öffnen und Schließen der Reibungskupplung wieder.

- 4 -

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform werden eine Häufigkeit der Adaption der Betriebsparameter und/oder eine Durchführung einer Adaption bei vorgegebenen Betriebszuständen des Antriebsstrangs in den beiden Sätzen unterschiedlich vorgenommen. Durch die erhöhte Variabilität des Momentenübertragungsverhaltens der Reibungskupplung im Einfahrzustand ist vorteilhaft, die Adaptionshäufigkeit der Betriebsparameter zu erhöhen. Dies kann durch eine Änderung der im eingefahrenen Zustand üblichen Adaptionsbedingungen erreicht werden. Beispielsweise kann durch ein Absenken der Momentenschwelle der Brennkraftmaschine, ein Erweitern eines gültigen Bereichs für Drehzahlen, eine Erfassung von Reibleistungen oder Adaption bei weniger genauen Motormomenten beispielsweise während eines Momenteneingriffs an der Brennkraftmaschine, beim Übergang vom Leerlauf in ein Anfahren des Kraftfahrzeugs, während eines durch einen Turbolader verursachten Momenteneinbruchs und dergleichen die Häufigkeit der Adaption erhöht werden, wobei die Zuverlässigkeit dieser Adaptionen für sich bewertet werden kann.

Bei der Verwendung spezieller Adaptionssituationen, beispielsweise eines Erlernens eines Tastpunkts über Momentenrampen im Stillstand bei eingelegtem Gang oder der Drehzahl der Getriebeeingangswelle bei nicht aktiver Reibungskupplung in einem Doppelkupplungsgetriebe kann die Wiederholrate der entsprechenden Adaptionsschritte im Einfahrzustand der Reibungskupplung erhöht werden.

Alternativ oder zusätzlich kann eine auf zumindest einen Betriebsparameter wirksame Adaption in den beiden Sätzen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit durchgeführt werden. Beispielsweise kann neben der Erhöhung der Adaptionshäufigkeit eine zusätzliche Erhöhung der Adaptionsgeschwindigkeit zielführend sein. Diese kann beispielsweise direkt durch Erhöhen der Rückführverstärkung in die Adaptivparameter erreicht werden. Hierbei kann durch Verwendung von Mindestfehlerbändern beispielsweise ein durch Adaption festgestellter Fehler oder Fehlbetrag eines Betriebsparameters nur teilweise adaptiert werden, so dass insgesamt über mehrere Adaptionsschritte eine gegebenenfalls richtige Adaptionsgröße einer vorangegangenen Adaption verlangsamt vorgegeben wird und stark schwankende Adaptionswerte gemittelt werden. Beispielsweise sind im stationären Fall über den Sollwert nicht vollständig durchgeführter Adaptionsgrößen die entsprechenden Momentenfehler an der Reibungskupplung zwar größer, im dynamischen Fall durch deren mittelnde Funktion jedoch kleiner.

- 5 -

Alternativ oder zusätzlich kann während der Einlaufphase zumindest ein adaptierter Betriebsparameter vor einer Regelung vorgesteuert werden. Insbesondere für eine inaktive Reibungskupplung eines Doppelkupplungsgetriebes kann es vorteilhaft sein, die Adaptivparameter zusätzlich zu den vorhandenen Kompensationen vorzusteuern, vor allem wenn die Reibungskupplung bereits längere Zeit inaktiv ist und davon auszugehen ist, dass sich das Übertragungsverhalten geändert hat. Da harte Schaltungen/hartes Einkuppeln als kritischer angesehen werden als leichtes Wegtoureieren der Brennkraftmaschine, kann das leichte Anheben des Reibwerts der inaktiven Reibungskupplung vorteilhaft sein. Durch den zusätzlich auftretenden Schlupf beziehungsweise eine dadurch verlängerte Schlupfphase kann zudem die Adaptionshäufigkeit gesteigert werden.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn während der Einlaufphase zumindest ein Betriebsparameter asymmetrisch zugunsten eines höheren Fahrkomforts adaptiert wird. Hierbei ist ein leichtes Wegtoureieren der Brennkraftmaschine einem harten Einkuppeln vorzuziehen und diesbezüglich eine in diese Richtung wirkende asymmetrische Adaption zumindest eines Betriebsparameters vorzusehen. Dies kann beispielsweise erzielt werden, indem unterschiedliche Rückführverstärkungen bei der Adaption von Betriebsparametern abhängig von Vorzeichen dieser angewendet werden. Beispielsweise kann infolge der asymmetrischen Adaption des Reibwerts bei gleichem Momentenfehler schneller nach oben als nach unten adaptiert werden. Auch ist es möglich, unterschiedliche Fehlerschwellen für positive beziehungsweise negative Momentenfehler vorzusehen, bei denen eine Adaption überhaupt durchgeführt wird. Beispielhaft kann eine Adaption des Reibwerts erfolgen, wenn der Momentenfehler größer als 10 Nm oder kleiner als -20 Nm ist.

Schließlich kann alternativ oder zusätzlich in dem Steuerverfahren vorgesehen sein, während einer Einlaufphase Betriebszustände mit schlupfender Reibungskupplung gegenüber der eingelaufenen Phase zu erhöhen. An die Erhöhung des Fahranteils mit schlupfender Reibungskupplung kann dabei automatisch die Adaptionshäufigkeit erhöht werden. Durch den höheren Schlupfanteil selbst erhöht sich dabei zum Einen der Fahrkomfort und zum Anderen wird durch die häufigeren Adaptionsvorgänge der Reibungskupplung deren Momentengenauigkeit des Kupplungsmoments erhöht, was wiederum zu einer Steigerung des Fahrkomforts führt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mittels eines Kupplungsaktors auf Basis eines Kupplungsmodells, bei dem eine nominelle Kennlinie des über die Reibungskupplung übertragenen Kupplungsmoments laufend an aktuelle Betriebsparametern adaptiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibungskupplung während einer Einlaufphase und in einer eingelaufenen Phase der Reibungskupplung mit unterschiedlichen Sätzen von Betriebsparametern betrieben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Satz der Einlaufphase mit zunehmendem Betrieb der Reibungskupplung kontinuierlich in den Satz der eingelaufenen Phase überführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sätze abhängig von einer in die Reibungskupplung eingetragenen Energie ineinander überführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsparameter der Reibungskupplung ein Reibwert, ein Tastpunkt, eine Form der Kennlinie und/oder eine Kupplungshysterese der Reibungskupplung sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Häufigkeit der Adaption der Betriebsparameter und/oder eine Durchführung einer Adaption bei vorgegebenen Betriebszuständen des Antriebsstrangs in den beiden Sätzen unterschiedlich vorgenommen werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf zumindest einen Betriebsparameter wirksame Adaption in den beiden Sätzen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit durchgeführt wird.

- 7 -

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass während der Einlaufphase zumindest ein adaptierter Betriebsparameter vor einer Regelung vorgesteuert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass während der Einlaufphase zumindest ein Betriebsparameter asymmetrisch zugunsten eines höheren Fahrkomforts adaptiert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass während einer Einlaufphase Betriebszustände mit schlupfender Reibungskupplung gegenüber der eingelaufenen Phase erhöht werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2012/000137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16D48/06
 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)
 F16D

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	US 2008/277224 A1 (KIESSNER-HAIDEN MARTIN [AT]) 13 November 2008 (2008-11-13) the whole document	1-9
X	DE 10 2008 021686 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 5 November 2009 (2009-11-05) paragraphs [0038] - [0048]	1-9
X	DE 10 2010 024940 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27 January 2011 (2011-01-27) the whole document	1,3-9
	----- -/-	



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

12 June 2012

Date of mailing of the international search report

20/06/2012

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

Giráldez Sánchez, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000137

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 55 253 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 9 June 2004 (2004-06-09) paragraphs [0051] - [0071], [0115] - [0149] figures 1-4	1-9
X	----- US 2010/113218 A1 (HERTER PETER [DE] ET AL) 6 May 2010 (2010-05-06) the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/000137

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008277224 A1	13-11-2008	DE 102007021302 A1 JP 2008275160 A US 2008277224 A1	13-11-2008 13-11-2008 13-11-2008
DE 102008021686 A1	05-11-2009	DE 102008021686 A1 WO 2009132853 A1	05-11-2009 05-11-2009
DE 102010024940 A1	27-01-2011	DE 102010024940 A1 EP 2456993 A1 US 2012115681 A1 WO 2011009426 A1	27-01-2011 30-05-2012 10-05-2012 27-01-2011
DE 10355253 A1	09-06-2004	DE 10355253 A1 EP 1878933 A1	09-06-2004 16-01-2008
US 2010113218 A1	06-05-2010	AT 536493 T DE 102007015679 A1 EP 2129930 A1 US 2010113218 A1 WO 2008119692 A1	15-12-2011 02-10-2008 09-12-2009 06-05-2010 09-10-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000137

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D48/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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	US 2008/277224 A1 (KIESSNER-HAIDEN MARTIN [AT]) 13. November 2008 (2008-11-13) das ganze Dokument	1-9
X	DE 10 2008 021686 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 5. November 2009 (2009-11-05) Absätze [0038] - [0048]	1-9
X	DE 10 2010 024940 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27. Januar 2011 (2011-01-27) das ganze Dokument	1,3-9
	- / - -	

☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

12. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/06/2012

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

Giráldez Sánchez, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 55 253 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 9. Juni 2004 (2004-06-09) Absätze [0051] - [0071], [0115] - [0149] Abbildungen 1-4 -----	1-9
X	US 2010/113218 A1 (HERTER PETER [DE] ET AL) 6. Mai 2010 (2010-05-06) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000137

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008277224 A1	13-11-2008	DE 102007021302 A1	13-11-2008
		JP 2008275160 A	13-11-2008
		US 2008277224 A1	13-11-2008

DE 102008021686 A1	05-11-2009	DE 102008021686 A1	05-11-2009
		WO 2009132853 A1	05-11-2009

DE 102010024940 A1	27-01-2011	DE 102010024940 A1	27-01-2011
		EP 2456993 A1	30-05-2012
		US 2012115681 A1	10-05-2012
		WO 2011009426 A1	27-01-2011

DE 10355253 A1	09-06-2004	DE 10355253 A1	09-06-2004
		EP 1878933 A1	16-01-2008

US 2010113218 A1	06-05-2010	AT 536493 T	15-12-2011
		DE 102007015679 A1	02-10-2008
		EP 2129930 A1	09-12-2009
		US 2010113218 A1	06-05-2010
		WO 2008119692 A1	09-10-2008
