

(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
15. November 2018 (15.11.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/206037 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100341

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. April 2018 (12.04.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 110 165.9
11. Mai 2017 (11.05.2017) DE

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

(72) Erfinder: **KÜNZIG, Raphael**; Frühlingstraße 7, 76287 Rheinstetten (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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: METHOD FOR ACTUATING A CLUTCH WITH A CLUTCH ACTUATION SYSTEM, AND A CLUTCH ACTUATION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG EINER KUPPLUNG MIT EINEM KUPPLUNGSBETÄTIGUNGSSYSTEM UND EIN KUPPLUNGSBETÄTIGUNGSSYSTEM

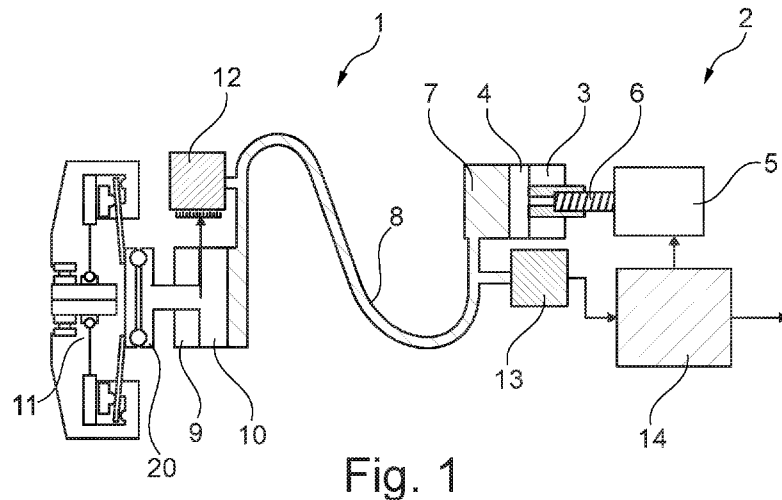


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for actuating a clutch with a clutch actuation system, wherein an axially moveably mounted first piston (4) arranged on a master-side is moved via an electric motor, and the movement thereof is transmitted via a hydraulic section (8) to a second piston (10) positioned on a slave-side, which second piston actuates the clutch (11), wherein a path change triggered by the movement is measured and evaluated. In a method, in which a path change can be immediately measured, the path change of the clutch (11) detected on the slave-side is converted into an acoustic signal, which is transmitted via the hydraulic section (8) to the master-side for evaluation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung einer Kupplung mit einem Kupplungsbetätigungssystem, wobei ein an einer Geberseite angeordneter axial beweglich gelagerter erster Kolben (4) elektromotorisch bewegt wird und dessen Bewegung über eine hydraulische Strecke (8) an einen an einer Nehmerseite positionierten zweiten Kolben (10) übertragen wird, welcher die Kupplung (11) betätigt, wobei eine durch die Bewegung verursachte Wegänderung gemessen und ausgewertet wird. Bei einem Verfahren, bei welchem eine Wegänderung direkt gemessen werden kann, wird die an der Nehmerseite detektierte Wegänderung der Kupplung (11) in ein akustisches Signal umgesetzt, welches zur Auswertung über die hydraulische Strecke (8) auf die Geberseite übertragen wird.



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)

**Verfahren zur Ansteuerung einer Kupplung mit einem Kupplungsbetätigungssystem
und ein Kupplungsbetätigungssystem**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung einer Kupplung mit einem Kupplungsbetätigungssystem, wobei ein an einer Geberseite angeordneter axial beweglich gelagerter erster Kolben elektromotorisch bewegt wird und dessen Bewegung über eine hydraulische Strecke an einen an einer Nehmerseite positionierten zweiten Kolben übertragen wird, welcher die Kupplung betätigt, wobei eine durch die Bewegung verursachte Wegänderung gemessen und ausgewertet wird, sowie ein Kupplungsbetätigungssystem zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE 10 2012 218 255 A1 ist ein Verfahren zum Ansteuern einer Kupplung bekannt, welche einen Hydrostataktor aufweist, der eine Getriebespindel umfasst, die verdreht wird, um einen Kolben eines Geberzylinders in axialer Richtung zu bewegen, wobei ein von dem Kolben zurückgelegter Weg mithilfe mindestens einer Sensoreinrichtung ermittelt wird. Zu diesem Zweck ist dem Kolben ein Wegtaster zugeordnet, um den tatsächlich zurückgelegten Weg mit dem ermittelten Weg zu vergleichen. Der von dem Kolben des Geberzylinders zurückgelegte Weg kann mithilfe eines Drucksensors oder einer Wegsensoreinrichtung bestimmt werden.

20

Nachteilig dabei ist, dass der Einrückweg der Kupplung über den Aktuatorweg bestimmt wird, was eine indirekte Messung darstellt. Die Stellung des Aktuators ist zwar bekannt, womit der Ausrückweg der Kupplung errechnet werden kann. Allerdings unterliegt die hydraulische Strecke Störungen, die nur teilweise durch rechnerische Kompensation berücksichtigt werden können. Zu diesen Störungen gehören thermische Effekte, die durch häufiges Schnüffeln egalisiert werden müssen. Es bleibt aber immer eine Unsicherheit vom errechneten Aktuatorweg zum tatsächlich zurückgelegten Ausrückweg der Kupplung bestehen.

Darüber hinaus ist die Messung des Ausrückweges mit einer klassischen Weg-Sensorik aufgrund der gegebenen Verhältnisse in der Messumgebung aufgrund fehlendem Platz und hohen Temperaturen sehr schwierig. Darüber hinaus sind eine zusätzliche elektrische Signal- und eine Versorgungsleitung zum Sensor notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ansteuerung einer Kupplung mit einem Kupplungsbetätigungssystem anzugeben, mittels welchem der Ausrückweg der Kupplung zuverlässig gemessen werden kann.

35

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe dadurch gelöst, dass die an der Nehmerseite detektierte Wegänderung der Kupplung in ein akustisches Signal umgesetzt wird, welches zur Auswertung über die hydraulische Strecke auf die Geberseite übertragen wird. Die Wegänderung wird dabei direkt auf der Nehmerseite detektiert und das die Wegänderung repräsentierende akustische Signal über eine geeignete Sensorik und Elektronik sowie softwaretechnische Auswertung erfasst und bereitgestellt. Das akustische Signal ermöglicht somit eine akustische Rückmeldung über die von der Nehmerseite zurückgelegte axiale Bewegung der Bauteile der Nehmerseite und erlaubt eine korrekte Messung des tatsächlich zurückgelegten Weges der Kupplung. Einflüsse der hydraulischen Strecke werden dabei unterbunden. Durch die Verwendung der hydraulischen Strecke als Übertragungselement entfallen zusätzliche Leitungen, da die sich in der hydraulischen Strecke befindende Hydraulikflüssigkeit zur Übertragung besonders geeignet ist.

In einer Ausgestaltung werden in Abhängigkeit der Wegänderung akustische Signale erzeugt, welche auf die hydraulische Strecke aufgebracht werden und auf der Geberseite aufgenommen und ausgezählt werden, wobei ein akustischer Impuls einer vorgegebenen Wegänderung entspricht. Somit muss die auf der Geberseite angeordnete Auswerteelektronik lediglich die Anzahl der Impulse zählen, um festzustellen, welchen Weg die Kupplung auf der Nehmerseite zurückgelegt hat. Daraus ergibt sich ein besonders einfaches Auswerteverfahren. Auch bei einer fehlenden Ansteuerung des zweiten Kolbens des Nehmerzylinders durch einen Geberzylinder lässt sich eine Veränderung der hydraulischen Strecke einfach durch auftretende akustische Signale detektieren, die dann bei der Ansteuerung des ersten Kolbens der Geberseite mit berücksichtigt werden können, da sich der Nehmerzylinder nicht mehr in der gewünschten Ausgangslage befindet.

In einer Variante wird aus einer Stärke und/oder einem akustischen Spektrum der akustischen Signale und/oder diese überlagernden Störsignale auf einen Zustand der hydraulischen Strecke geschlossen. Somit können Aussagen über eine Befüllung bzw. eine Leckage der hydraulischen Strecke genauso getroffen werden, wie über einen Entlüftungsgrad oder die Temperatur. Auch können Größen erfasst und ausgewertet werden, die für eine Kupplungsansteuerung notwendig sind. So läuft eine Getriebeeingangswelle durch den Kupplungsaktor, deren Drehzahl durch das Impulsspektrum ausgewertet werden kann. Auch hier können feine akustische Signale erzeugt und auf die hydraulische Strecke gelegt und zur Auswertung weitergeleitet werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung betrifft ein Kupplungsbetätigungssystem, umfassend einen Kupplungsaktor, welcher einen mit einem Getriebe verbundenen Elektromotor zur Ansteue-

5 rung eines in einem Geberzylinder des Kupplungsaktors axial beweglich gelagerten ersten
Kolbens aufweist, wobei der an einer Geberseite positionierte Kupplungsaktor über eine hyd-
raulische Strecke mit einem zweiten Kolben eines Nehmerzylinders an einer Nehmerseite
verbunden ist, der über ein Ausrücklager in einer Wirkverbindung mit der Kupplung steht, und
10 einer Wegmesseinrichtung. Bei einem Kupplungsbetätigungssystem, bei welchem der tat-
sächliche Ausrückweg der Kupplung direkt gemessen wird, ist eine ein akustisches Aus-
gangssignal abgebende Wegmesseinrichtung auf der Nehmerseite zur Erfassung einer We-
gänderung der Kupplung angeordnet und über eine die akustischen Signale weiterleitende
Übertragungsstrecke mit einer Empfangseinrichtung verbunden, an die sich eine Auswerteein-
15 richtung anschließt.

Vorteilhafterweise wirkt eine Zahnstange zur Erfassung der Wegänderung eines axial beweg-
lichen Bauteiles auf der Nehmerseite auf eine Membran zur Erzeugung von akustischen Im-
pulsen ein. Dadurch wird die auf der Nehmerseite zurückgelegte Wegänderung in akustische
15 Impulse umgewandelt, wobei jeder Schritt der Zahnstange einer vorgegebenen Wegänderung
entspricht, was zur Folge hat, dass jeder Impuls ebenfalls einer Wegänderung entspricht.
Deshalb müssen die Impulse bei der Auswertung nur ausgezählt werden, um eine Information
über die zurückgelegte Wegänderung zu erhalten.

20 In einer Variante ist die Pulserzeugereinrichtung parallel zu einer Getriebeachse angeordnet
und weist an einem Umfang mehrere radiale Vorsprünge zur Betätigung der Membran auf. Bei
einer Verschiebung der Zahnstange werden durch die Vorsprünge der Pulserzeugereinrich-
tung zuverlässig akustische Signale von der Membran erzeugt.

25 In einer Ausgestaltung ist zwischen der Zahnstange und der Membran ein Getriebe zur Trans-
formation der axialen Bewegung der Zahnstange in eine Umdrehung angeordnet, wobei das
Getriebe mit einer Pulserzeugereinrichtung zusammenwirkt, der die Membran betätigt. Bei je-
der Veränderung der Position der Zahnstange um einen Schritt wird das Getriebe bewegt.
Dadurch wird ebenfalls die in das Getriebe eingreifende Pulserzeugereinrichtung gedreht,
30 wodurch die Membran betätigt wird und das akustische Signal ausgelöst wird.

In einer Ausführungsform ist die akustische Ausgangssignale abgebende Wegmesseinheit
fest an dem zweiten Kolben des Nehmerzylinders oder dem Ausrücklager oder der Kupplung
selbst befestigt. All diese Bauteile sind auf der Nehmerseite axial beweglich und legen eine
35 Wegänderung durch eine Veränderung in der hydraulischen Strecke, insbesondere bei einer
Verdrängung des Volumens in der hydraulischen Strecke durch eine Betätigung des Geberzy-
linders des Kupplungsaktors, zurück.

In einer Variante ist die Übertragungsstrecke durch die hydraulische Strecke gebildet, welche die, die akustischen Ausgangssignale abgebende, an der Nehmerseite angeordnete Wegmesseinrichtung mit der Empfängerseinrichtung verbindet, welche an dem Kupplungsaktor angeordnet ist. Mittels dieser Ausgestaltung lassen sich zusätzliche Leitungen zwischen Nehmer- und Geberzylinder vermeiden, da die akustische Wegmesseinrichtung über die an sich vorhandene hydraulische Strecke mit einem an der Geberseite angeordneten Empfänger verbunden ist.

- 10 Vorteilhafterweise ist die Empfängerseinrichtung als Mikrofon ausgebildet, welches eine Piezo- oder eine induktive Sensorik umfasst. Da solche Mikrofone weit verbreitet sind, stellt die Empfängerseinrichtung somit ein kostengünstiges Bauteil dar, so dass die Elektronikkosten für das Kupplungsbetätigungssystem reduziert werden können.
- 15 Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen automatisierten Kupplungs-
betätigungssystems,

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel eines Nehmerzylinders gemäß Fig. 1.

- 25 In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen automatisierten Kupplungs-
betätigungssystems 1 dargestellt, wie es in Kraftfahrzeugen eingesetzt wird. Das Kupplungs-
betätigungssystem 1 umfasst dabei einen Kupplungsaktor 2, welcher einen Geberzylinder 3 um-
fasst. Der in dem Geberzylinder 3 angeordnete erste Kolben 4 wird dabei von einem Elektro-
motor 5 angetrieben, wobei die Rotationsbewegung des Elektromotors 5 über eine Gewinde-
30 spindel 6 in eine lineare Bewegung des ersten Kolbens 4 des Geberzylinders 3 umgesetzt
wird. Der Geberzylinder 3 ist über eine mit einer Hydraulikflüssigkeit 7 befüllten hydraulischen
Strecke 8 mit einem Nehmerzylinder 9 verbunden, der einen zweiten Kolben 10 aufweist, wel-
cher bei Verdrängung des Volumens der Hydraulikflüssigkeit 7 in der hydraulischen Strecke 8
über ein Ausrücklager 10 die Kupplung 11 betätigt. An dem zweiten Kolben 10 des Nehmerzy-
35 linders 9 ist ein akustischer Sensor 12 positioniert, welcher mit der hydraulischen Strecke 8
verbunden ist. Auf der Geberseite ist die hydraulische Strecke 8 mit einem akustischen Emp-

fänger 13 verbunden, welcher wiederum mit einer Steuereinheit 14 gekoppelt ist, die den Elektromotor 3 ansteuert bzw. Ausgangssignale an andere Kraftfahrzeugmodule ausgibt.

Erhält der Elektromotor 3 von der Steuereinheit 14 ein Signal, dass die Kupplung 11 zu öffnen oder zu schließen ist, so wird dieses elektrische Signal in eine Bewegung des ersten Kolbens 4 umgesetzt, welcher sich nach links bewegt und dabei Volumen der Hydraulikflüssigkeit 7 verdrängt. Durch dieses verdrängte Volumen wird der zweite Kolben 10 am Nehmerzylinder 9 bewegt und dadurch die Kupplung 11 verstellt. Mit der Bewegung des zweiten Kolbens 10 wird auch eine Wegänderung durch den am zweiten Kolben 10 des Nehmerzylinders 9 positionierten akustischen Sensor 12 detektiert.

In Fig. 2 ist dieser akustische Sensor 12 näher dargestellt. Der Sensor 12 besteht dabei aus einer Zahnstange 15, die parallel zum zweiten Kolben 10 an diesem befestigt ist. Diese Zahnstange 15 bewegt ein Getriebe 16, indem diese an ein erstes Zahnrad 16a angreift. Dieses erste Zahnrad 16a ist mit einem zweiten Zahnrad 16b drehfest verbunden, welches einen größeren Außenradius aufweist. In diesen größeren Außenradius greift eine Pulserzeugungseinrichtung 17 ein. Diese Pulserzeugungseinrichtung 17 weist beim vorliegenden Beispiel vorzugsweise einen sternförmigen Querschnitt auf, so dass bei einer Bewegung der Zahnstange 15 um eine vorgegebene Schrittzahl die einzelnen radialen Vorsprünge 18 der Pulserzeugungsvorrichtung 17 durch das zweite Zahnrad 16b verschoben werden, wodurch eine Membran 19 angestoßen wird, wenn ein Vorsprung 18 der Pulserzeugungseinrichtung 17 an die Membran 19 zum Anliegen kommt. Mit jedem Anstoßen eines Vorsprungs 18 der Pulserzeugungseinrichtung 17 an die Membran 19 wird jeweils ein feiner akustischer Impuls von der Membran 19 erzeugt und an die hydraulische Strecke 8 weitergegeben, wo dieser zum akustischen Empfänger 13 auf der Geberseite des Kupplungsbetätigungssystems 1 übertragen wird. Der Empfänger 13 ist als ein Mikrofon mit Piezo- oder induktiver Sensorik ausgebildet, wodurch die akustischen Impulse in elektrische Impulse umgewandelt werden. Diese elektrischen Signale werden wiederum durch die Steuereinheit 14 mittels entsprechender Software ausgewertet, um den direkt auf der Nehmerseite gemessenen Ausrückweg der Kupplung 11 zu ermitteln. Dieser Ausrückweg wird dann für die weitere Kupplungsansteuerung oder für andere Systemkomponenten des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt.

Die vorliegende Lösung ist für alle hydraulischen Kupplungsansteuerungen geeignet, bei welchen eine Implementierung eines Sensor-Signal-Kanals sinnvoll erscheint. Dabei ist die Funktionalität der Signalmeldung über die hydraulische Strecke geregelt.

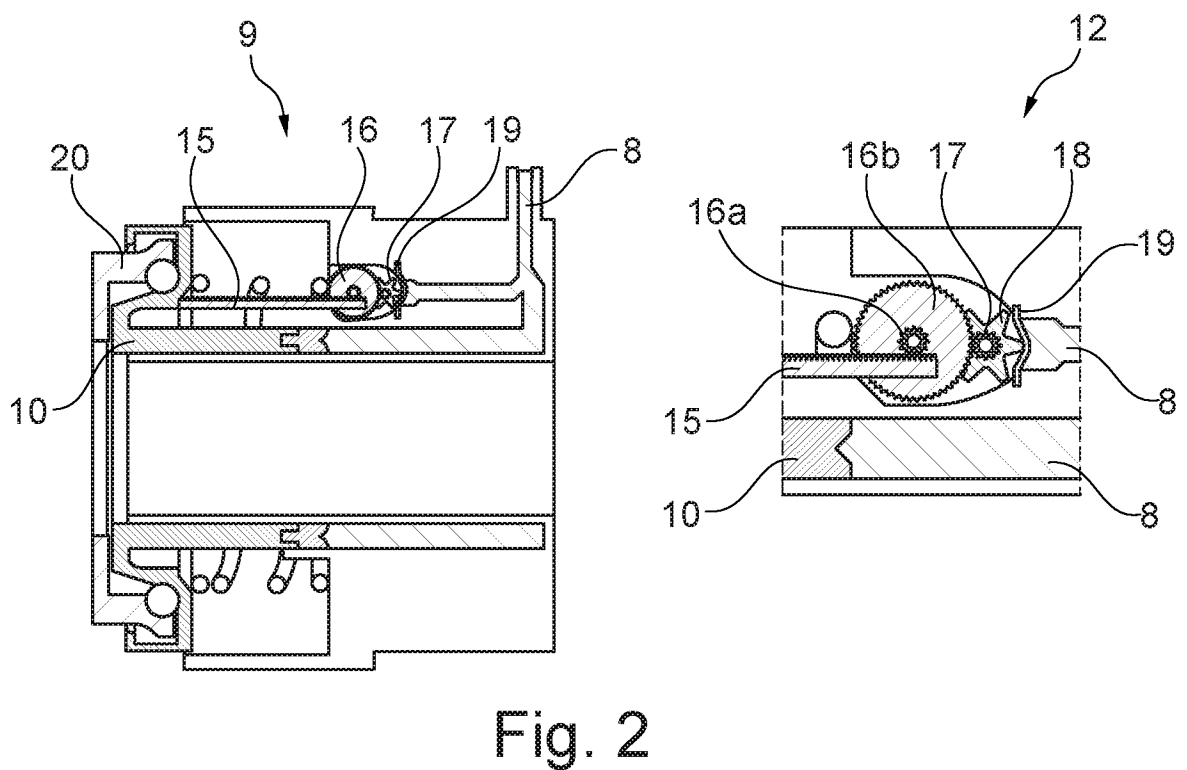
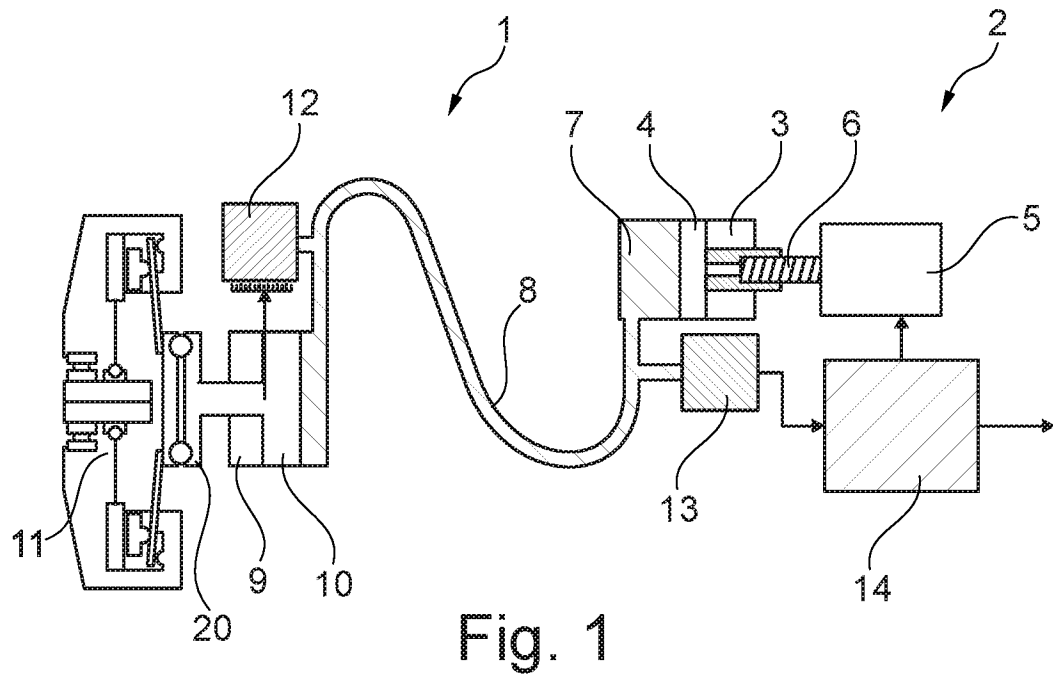
Bezugszeichenliste

5	1	Kupplungsbetätigungssystem
	2	Kupplungsaktor
	3	Geberzylinder
	4	Kolben
	5	Elektromotor
10	6	Gewindespindel
	7	Hydraulikflüssigkeit
	8	hydraulische Strecke
	9	Nehmerzylinder
	10	Kolben
15	11	Kupplung
	12	Sensor
	13	Empfänger
	14	Steuereinheit
	15	Zahnstange
20	16	Getriebe
	16a	Zahnrad
	16b	Zahnrad
	17	Pulserzeugungseinrichtung
	18	Vorsprung
25	19	Membran
	20	Ausrücklager

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung einer Kupplung mit einem Kupplungsbetätigungssystem, wobei ein an einer Geberseite angeordneter axial beweglich gelagerter erster Kolben (4) elektromotorisch bewegt wird und dessen Bewegung über eine hydraulische Strecke (8) an einen an einer Nehmerseite positionierten zweiten Kolben (10) übertragen wird, welcher die Kupplung (11) betätigt, wobei eine durch die Bewegung verursachte Wegänderung gemessen und ausgewertet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die an der Nehmerseite detektierte Wegänderung der Kupplung (11) in ein akustisches Signal umgesetzt wird, welches zur Auswertung über die hydraulische Strecke (8) auf die Geberseite übertragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit der Wegänderung akustische Impulse erzeugt werden, welche auf die hydraulische Strecke (8) aufgebracht werden und auf der Geberseite aufgenommen und ausgezählt werden, wobei ein akustischer Impuls einer vorgegebenen Wegänderung entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Stärke und/oder einem akustischen Spektrum der akustischen Signale und/oder diese überlagernden Störsignale auf einen Zustand der hydraulischen Strecke (8) geschlossen wird.
4. Kupplungsbetätigungssystem, umfassend einen Kupplungsaktor (2), welcher einen mit einem Getriebe (16) verbundenen Elektromotor (5) zur Ansteuerung eines in einem Geberzylinder (3) des Kupplungsaktors (2) axial beweglich gelagerten ersten Kolbens (4) aufweist, wobei der an einer Geberseite positionierte Kupplungsaktor über eine hydraulische Strecke mit einem zweiten Kolben (10) eines Nehmerzylinders (9) an einer Nehmerseite verbunden ist, der über ein Ausrücklager (20) in einer Wirkverbindung mit der Kupplung (11) steht, und einer Wegmesseinrichtung (12), dadurch gekennzeichnet, dass eine akustische Ausgangssignale abgebende Wegmesseinrichtung (12) auf der Nehmerseite zur Erfassung einer Wegänderung der Kupplung (11) angeordnet ist und über eine die akustischen Signale weiterleitenden Übertragungsstrecke (8) mit einer Empfangseinrichtung (13) verbunden ist, an die sich eine Auswerteeinrichtung (14) anschließt.
5. Kupplungsbetätigungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zahnstange (15) zur Erfassung der Wegänderung eines axial beweglichen Bauteiles (10),

- 11, 20) der Nehmerseite auf eine Membran (19) zur Aussendung von akustischen Impulsen einwirkt.
6. Kupplungsbetätigungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Zahnstange (15) und der Membran (19) ein Getriebe (16) zur Transformation der axialen Bewegung der Zahnstange (15) in eine Umdrehung angeordnet ist, wobei das Getriebe (16) mit einer Pulserzeugereinrichtung (17) zusammenwirkt, die die Membran (19) betätigt.
 7. Kupplungsbetätigungssystem nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulserzeugereinrichtung (17) parallel zu einer Getriebeachse angeordnet ist und am Umfang mehrere radiale Vorsprünge zur Betätigung der Membran aufweist.
 8. Kupplungsbetätigungssystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die akustische Ausgangssignale abgebende Wegmesseinheit (12) an dem zweiten Kolben (10) des Nehmerzylinders (9) oder dem Ausrücklager (20) oder der Kupplung (11) befestigt ist.
 9. Kupplungsbetätigungssystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsstrecke durch die hydraulische Strecke (8) gebildet ist, welche die, die akustischen Ausgangssignale abgebende, an der Nehmerseite angeordnete Wegmesseinrichtung (12) mit der Empfängereinrichtung (13) verbindet, welche an dem Kupplungsaktor (2) angeordnet ist.
 10. Kupplungsbetätigungssystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfängereinrichtung (13) als Mikrofon ausgebildet ist, welches eine Piezo- oder eine induktive Sensorik umfasst.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2018/100341

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.
A	WO 2014/206428 A1 (VOLVO TRUCK CORP [SE]) 31 December 2014 (2014-12-31) page 12, line 29 - page 13, line 7; figures 1,2 -----	1-10
A	DE 10 2008 024087 A1 (DAIMLER AG [DE]) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraphs [0001], [0004], [0006], [0013], [0026]; figure 1 -----	1-10
A	EP 0 420 154 A2 (ZEXEL CORP [JP]) 3 April 1991 (1991-04-03) column 3, line 34 - line 57; figure 1 -----	1-10
A	DE 10 2015 221533 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12 May 2016 (2016-05-12) paragraph [0024]; figure 2 -----	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

5 July 2018

Date of mailing of the international search report

18/07/2018

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2018/100341

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014206428 A1	31-12-2014	BR 112015032347 A2 CN 105339693 A EP 3014136 A1 JP 2016525190 A US 2016160943 A1 WO 2014206428 A1	25-07-2017 17-02-2016 04-05-2016 22-08-2016 09-06-2016 31-12-2014
DE 102008024087 A1	19-11-2009	NONE	
EP 0420154 A2	03-04-1991	DE 69021475 D1 DE 69021475 T2 EP 0420154 A2 JP H085396 Y2 JP H0351236 U US 5014832 A	14-09-1995 25-01-1996 03-04-1991 14-02-1996 17-05-1991 14-05-1991
DE 102015221533 A1	12-05-2016	NONE	

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.
A	WO 2014/206428 A1 (VOLVO TRUCK CORP [SE]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31) Seite 12, Zeile 29 - Seite 13, Zeile 7; Abbildungen 1,2	1-10
A	DE 10 2008 024087 A1 (DAIMLER AG [DE]) 19. November 2009 (2009-11-19) Absätze [0001], [0004], [0006], [0013], [0026]; Abbildung 1	1-10
A	EP 0 420 154 A2 (ZEXEL CORP [JP]) 3. April 1991 (1991-04-03) Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 57; Abbildung 1	1-10
A	DE 10 2015 221533 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) Absatz [0024]; Abbildung 2	1-10



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" 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

5. Juli 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/07/2018

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100341

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014206428 A1	31-12-2014	BR 112015032347 A2	25-07-2017
		CN 105339693 A	17-02-2016
		EP 3014136 A1	04-05-2016
		JP 2016525190 A	22-08-2016
		US 2016160943 A1	09-06-2016
		WO 2014206428 A1	31-12-2014

DE 102008024087 A1	19-11-2009	KEINE	

EP 0420154 A2	03-04-1991	DE 69021475 D1	14-09-1995
		DE 69021475 T2	25-01-1996
		EP 0420154 A2	03-04-1991
		JP H085396 Y2	14-02-1996
		JP H0351236 U	17-05-1991
		US 5014832 A	14-05-1991

DE 102015221533 A1	12-05-2016	KEINE	
