

(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. Januar 2018 (18.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/010720 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100519

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2017 (20.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 212 843.4 14. Juli 2016 (14.07.2016) DE
10 2016 215 180.0 16. August 2016 (16.08.2016) DE

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

(72) Erfinder: **HODRUS, Erhard**; Tullastraße 28, 76131 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, 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.

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING AN ACTUATOR PATH OF A HYDRAULIC CLUTCH ACTUATOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINES AKTORWEGES EINES HYDRAULISCHEN KUPPLUNGSAKTORS

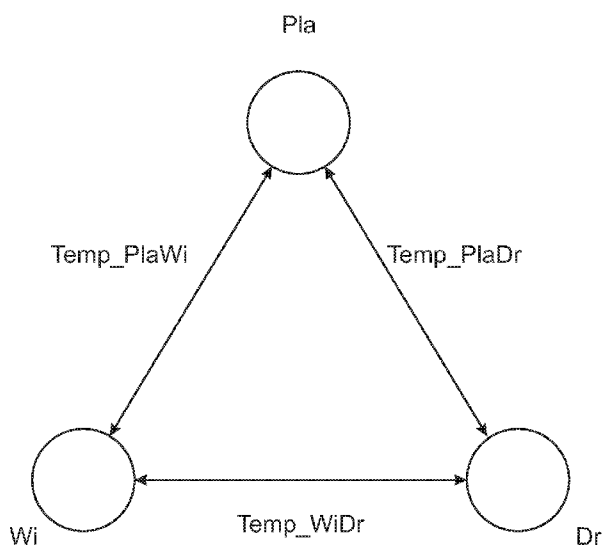


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining an actuator path of a hydraulic clutch actuator, preferably for controlling an unactuated closed clutch of a vehicle, wherein the actuator path is changed as a function of a temperature of the clutch actuator (4). In a method, in which only plausibility-checked values are used for calculating the temperature of the clutch actuator, the temperature of the clutch actuator (4) is measured by means of three temperature sensors during an operation of the clutch actuator (4), wherein a temperature difference is determined from respectively two temperatures measured by the temperature sensors and a respective amount of the thus determined three temperature differences is compared with a temperature threshold value, wherein the measured temperature, the amount of temperature difference of which is less than the temperature threshold value as the temperature of the clutch actuator (4), is used for determining a compensation value of the actuator path.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Aktorweges eines hydraulischen Kupplungsaktors, vorzugsweise zur Ansteuerung einer unbetätigt geschlossenen Kupplung eines Fahrzeuges, wobei der Aktorweg in Abhängigkeit einer Temperatur des Kupplungsaktors (4) verändert wird. Bei einem Verfahren, bei welchem nur plausibilisierte Werte bei der Berechnung der Temperatur des Kupplungsaktors hinzugezogen werden, wird die Temperatur des Kupplungsaktors (4) mittels dreier Temperatursensoren während eines Betriebes des Kupplungsaktors (4) gemessen, wobei aus jeweils zwei der durch die Temperatursensoren gemessenen Temperaturen je eine Temperaturdifferenz bestimmt wird und je ein Betrag der so

(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, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

bestimmten drei Temperaturdifferenzen mit einem Temperaturschwellwert verglichen wird, wobei die gemessene Temperatur, deren Betrag der Temperaturdifferenz kleiner ist als der Temperaturschwellwert als Temperatur des Kupplungsaktors (4) zur Bestimmung eines Kompensationswertes des Aktorweges verwendet wird.

**Verfahren zur Bestimmung eines Aktorweges eines hydraulischen
Kupplungsaktors**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Aktorweges eines hydraulischen Kupplungsaktors, vorzugsweise zur Ansteuerung einer unbetätigt geschlossenen Kupplung eines Fahrzeuges, wobei der Aktorweg in Abhängigkeit einer Temperatur des Kupplungsaktors verändert wird.

In modernen Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftwagen, werden zunehmend automatisierte Kupplungen eingesetzt, die einen hydrostatischen Kupplungsaktor verwenden. Ein solcher hydrostatischer Kupplungsaktor weist einen Geberzylinder auf, in dem ein Geberkolben axial beweglich gelagert ist. Der elektromotorisch angetriebene Geberkolben des Geberzylinders setzt eine Hydraulikflüssigkeit, welches in einer hydrostatischen Übertragungsstrecke angeordnet ist, unter Druck, wobei ein Nehmerkolben eines Nehmerzylinders bewegt wird, dessen Bewegung auf die Kupplung übertragen wird, wodurch diese geöffnet wird.

Aus der DE 10 2014 219 029 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung eines Kupplungsaktors zur Betätigung einer Kupplung, vorzugsweise einer unbetätigt geschlossenen Kupplung, für ein Kraftfahrzeug bekannt. Der Kupplungsaktor kann einen maximalen Weg zur Betätigung des Geberzylinders zurücklegen, um über die hydrostatische Übertragungsstrecke den Nehmerzylinder zu verfahren und die Kupplung vollständig zu öffnen. Der Ausrückweg des Nehmerkolbens am Nehmerzylinder ist ebenfalls begrenzt. Es ist bekannt, dass der maximale Weg des Kupplungsaktors reduziert wird, um bei einer Temperaturerhöhung den Nehmerzylinder nicht weiter zu verfahren als erlaubt. Dadurch wird der Nehmerzylinder vor Zerstörung geschützt. Es ist also davon auszugehen, dass bei einer Temperaturerhöhung, bei welcher sich die Hydraulikflüssigkeit ausdehnt, der Aktorweg durch Kompensation so verfahren wird, dass der Ausdehnung entgegengewirkt wird. Analog ist es bei einem Zusammenziehen der Flüssigkeit bei einem Abkühlvorgang.

Es ist bekannt, dass die Temperatur der Hydraulikflüssigkeit geschätzt und mit der geschätzten Temperatur der Hydraulikflüssigkeit ein Kompensationswert für den

Aktorweg berechnet wird. Erwärmt sich die Hydraulikflüssigkeit, dann dehnt sie sich aus, weshalb mit der Kompensation der Aktorweg reduziert wird. Damit die Temperatur richtig geschätzt werden kann, ist es notwendig, dass die für die Berechnung der Flüssigkeitstemperatur der Hydraulikflüssigkeit verwendeten Signale
5 richtig sind. So wird z.B. die Platinentemperatur des hydrostatischen Aktors verwendet. Zur Diagnose der Platinentemperatur des hydrostatischen Kupplungsaktors wird neben den elektrischen Fehlern lediglich der Bereich geprüft, in welchem die Platinentemperatur liegt, beispielsweise im Bereich von -40°C bis +150°C.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bestimmung eines Aktorweges eines hydrostatischen Kupplungsaktors anzugeben, welchem ein korrekt gemessener Temperaturwert als Temperatur des Kupplungsaktors zugrunde gelegt wird.

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Temperatur des
15 Kupplungsaktors mittels dreier Temperatursensoren während eines Betriebes des Kupplungsaktors gemessen wird, wobei aus jeweils zwei der durch die Temperatursensoren gemessenen Temperaturen je eine Temperaturdifferenz bestimmt wird und je ein Betrag der so bestimmten drei Temperaturdifferenzen mit einem Temperaturschwellwert verglichen wird, wobei die gemessene Temperatur, deren Betrag der
20 Temperaturdifferenz kleiner ist als der Temperaturschwellwert als Temperatur des Kupplungsaktors zur Bestimmung eines Kompensationswertes des Aktorweges verwendet wird. Dies hat den Vorteil, dass durch die Verwendung der aktuell während des Betriebes des Kupplungsaktors in diesem auftretenden Temperaturen eine Temperatur als Temperatur des Kupplungsaktors ausgewählt wird, die durch den Ver-
25 gleich der Temperaturdifferenzen mit einem Temperaturschwellwert plausibilisiert wurde. Die Verwendung eines solchen plausibilisierten Temperaturwertes ermöglicht eine genaue Bestimmung eines Kompensationswertes des Kupplungsaktors.

Vorteilhafterweise werden durch die Temperatursensoren eine Platinentemperatur, eine Winkelsensortemperatur und eine Drucksensortemperatur im Kupplungsaktor ge-
30 messen. Diese Sensoren sind an sehr unterschiedlichen Positionen im Kupplungsaktor verbaut und geben somit einen Überblick über die Temperaturverhältnisse an verschiedenen Punkten des Kupplungsaktors.

In einer Ausgestaltung wird die Platinentemperatur zur Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges verwendet, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur und/oder der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Drucksensortemperatur kleiner als
5 der Temperaturschwellwert sind. Somit ist eine maximale Verfügbarkeit der dem hydrostatischen Aktor zugeschriebenen Temperatur gewährleistet.

In einer Weiterbildung wird die Platinentemperatur als Temperatur des Kupplungsaktors bestimmt, wenn die Beträge der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur und der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Drucksensortemperatur gleichzeitig kleiner sind als der
10 Temperaturschwellwert. Dadurch ergibt sich eine doppelte Plausibilisierung der Platinentemperatur.

In einer Variante wird die Winkelsensortemperatur zur Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges verwendet, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Winkelsensortemperatur und Drucksensortemperatur kleiner als der vorgegebene Temperaturschwellwert ist. Sollte sich aus dem Vergleich der Temperaturdifferenzen ergeben, dass sowohl die Platinentemperatur als auch die Winkelsensortemperatur die vorgegebenen Kriterien erfüllen, so hat die Platinentemperatur eine höhere
15 Priorität gegenüber der Winkelsensortemperatur, weshalb die Platinentemperatur dann als Temperatur des Kupplungsaktors der Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges zugrunde gelegt wird.
20

In einer Ausführungsform wird die Winkelsensortemperatur zur Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges verwendet, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur und/oder der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Drucksensortemperatur größer als der Temperaturschwellwert sind. Damit wird sicher festgestellt, dass die Platinentemperatur unplausibel und zur weiteren Verarbeitung nicht geeignet ist.
25

Um Sprünge bei der Verarbeitung der Temperatur des Kupplungsaktors beim Übergang der Platinentemperatur zur Winkelsensortemperatur als angenommene Temperatur des Kupplungsaktors zu vermeiden, wird bei einem Übergang von der Platinentemperatur auf die Winkelsensortemperatur als Temperatur des
30

Kupplungsaktors eine Änderungsrate der Temperatur des Kupplungsaktors sehr klein gewählt.

Vorteilhafterweise wird die Temperatur des Kupplungsaktors durch eine Gewichtung der Platinentemperatur und/oder der Winkelsensortemperatur und/oder der Drucksensortemperatur ermittelt, wobei der Einfluss der jeweiligen gemessenen Temperatur bei der Plausibilisierung limitiert ist. Durch diese Gewichtung kann die Temperatur des Kupplungsaktors beispielsweise aus der Platinentemperatur und der Winkelsensortemperatur berechnet werden.

In einer Ausgestaltung geht eine nicht plausibilisierte gemessene Temperatur mit 0% und eine plausibilisierte gemessene Temperatur mit 100% in die Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges ein, wobei ein Übergang von 0% auf 100% der jeweiligen gemessenen Temperatur kontinuierlich erfolgt. Dadurch wird verhindert, dass das daraus berechnete Ergebnis Sprünge aufweist.

In einer Ausführungsform wird die Gewichtung einer gemessenen Temperatur reduziert, wenn diese mehrfach nicht plausibilisiert werden konnte. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Temperatursensor fehlerhaft ist.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Kupplungsbetätigungssystems in einem Fahrzeug,

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung der Berechnung der Temperaturdifferenzen der gemessenen Temperaturen in einem Kupplungsaktor.

Fig. 1 zeigt einen Aufbau eines hydrostatischen Kupplungsbetätigungssystems 1 zur Verwendung in einem Fahrzeug. Das hydrostatische Kupplungsbetätigungssystem 1 umfasst auf der Geberseite 2 ein Aktorsteuergerät 3, das einen hydrostatischen Kupplungsaktor 4 ansteuert. Der Kupplungsaktor 4 ist über ein Getriebe 5 mit einem Kolben 6 eines Geberzylinders 7 kinematisch verbunden. Bei einer Lageveränderung des Kupplungsaktors 4 und dabei des Kolbens 6 im Geberzylinder 7 entlang des Aktorweges nach rechts wird ein Volumen des Geberzylinders 7 verändert, wodurch ein Druck p in dem Geberzylinder 7 aufgebaut wird, der über eine Hydraulikflüssigkeit

8 über eine Hydraulikleitung 9 zur Nehmerseite 10 des hydrostatischen Kupplungsbetätigungssystems 1 übertragen wird. Auf der Nehmerseite 10 verursacht der Druck p der Hydraulikflüssigkeit 8 in einem Nehmerzylinder 11 eine Wegänderung, die auf eine Kupplung 12 übertragen wird, um diese zu betätigen. Bei der Kupplung 12 handelt es sich um eine im unbetätigten Zustand offene Kupplung, wie sie beispielsweise als Hybridtrennkupplung in Hybridfahrzeugen eingesetzt wird.

Die von dem Kolben 6 des Geberzylinders 7 zurückgelegte Wegstrecke entlang des Aktorweges wird mittels eines Wegsensors 13 ermittelt. Der Geberzylinder 7 ist mit einem Ausgleichsbehälter 14 verbunden, wobei eine Verbindungsöffnung 15 des Geberzylinders 7 durch den Kolben 6 des Geberzylinders 7 freigegeben wird, wenn sich der Kolben 6 in einer vorgegebenen Position befindet.

Um eine Zerstörung des Kupplungsbetätigungssystems 1 zu verhindern, wird in Abhängigkeit einer Aktortemperatur die Flüssigkeitstemperatur der Hydraulikflüssigkeit 8 bestimmt, welche mithilfe eines Temperaturmodells berechnet wird. Mit Hilfe der Flüssigkeitstemperatur der Hydraulikflüssigkeit 8 wird ein Kompensationswert des Ausrückweges des Kupplungsaktors 4 bestimmt. Dabei wird eine Platinentemperatur als Temperatur des Kupplungsaktors 4 benutzt, welche mithilfe einer Winkelsensortemperatur und einer Drucksensortemperatur, die alle drei im hydrostatischen Kupplungsaktor 4 gemessen werden, plausibilisiert wird. Diese Berechnung erfolgt im Aktorsteuergerät 3, in welchem das Temperaturmodell zur Berechnung der Flüssigkeitstemperatur der Hydraulikflüssigkeit 8 abgelegt ist. Die Berechnung der Temperatur des Kupplungsaktors 4 kann aber auch auf einem dem Aktorsteuergerät 3 übergeordneten Getriebesteuergerät erfolgen, wenn dieses die entsprechenden Temperatursignale vom Aktorsteuergerät 3 bereitgestellt bekommt.

In dem Kupplungsaktor 4 sind verschiedene, nicht weiter dargestellte Temperatursensoren vorhanden, wie ein Temperatursensor zur Bestimmung einer Platinentemperatur, ein Temperatursensor zur Bestimmung einer Winkelsensortemperatur und ein Temperatursensor zur Bestimmung einer Drucksensortemperatur. Während des Betriebes des Kupplungsaktors 4 werden die Temperaturen dieser drei genannten Temperatursensoren im Aktorsteuergerät 3 gegeneinander plausibilisiert. Diese Plausibilisierung erfolgt dadurch, dass fortlaufend Temperaturdifferenzen aus den von den drei Temperatursensoren gemessenen Temperaturen gebildet werden, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Dabei wird eine erste Temperaturdifferenz $Temp_PlaWi$

der Platinentemperatur Pl_a und der Winkelsensortemperatur Wi bestimmt. Gleichzeitig wird eine zweite Temperaturdifferenz $Temp_PlaDr$ der Platinentemperatur Pl_a und der Drucksensortemperatur Dr ermittelt. Darüber hinaus wird eine dritte Temperaturdifferenz $Temp_WiDr$ aus der Winkelsensortemperatur und der Drucksensortemperatur ermittelt. Die Beträge dieser Differenzen werden in Tabelle 1 wiedergegeben.

Tabelle 1

Betrag der Differenz	Sensor		
	Platinen- temperatur (Pl_a)	Winkelsensor- temperatur (Wi)	Drucksensor- temperatur (Dr)
$Temp_PlaWi$	x	x	-
$Temp_WiDr$	-	x	x
$Temp_PlaDr$	x	-	x

Ein „x“ bedeutet, dass das jeweilige Temperatursignal verwendet wird, ein „-“ bedeutet, dass das Temperatursignal nicht verwendet. Die Abkürzung „Temp“ beinhaltet schon den Betrag der Differenz, obwohl dies nicht ausdrücklich bezeichnet ist.

Die einzelnen Beträge, die aus den Temperaturen der Temperatursensoren berechnet werden, werden mit jeweils einem Temperaturschwellwert verglichen. Ein plausibilisierter Temperaturwert liegt immer dann vor, wenn der Betrag der Differenz kleiner als der jeweilige Temperaturschwellwert ist. Liegt ein Betrag der Temperaturdifferenz mit der Platinentemperatur $Temp_PlaWi$ oder $Temp_PlaDr$ unter dem jeweiligen Temperaturschwellwert, wird die Platinentemperatur als Temperatur für den hydrostatischen Kupplungsaktor 4 verwendet. Liegt gleichzeitig auch die Temperaturdifferenz $Temp_WiDr$ unter dem Schwellwert, so wird immer der Platinentemperatur der Vorrang vor der Winkelsensortemperatur gegeben und die Platinentemperatur dem Temperaturmodell zur Berechnung der Flüssigkeitstemperatur zugeführt. Erst wenn nur noch der Betrag der Temperaturdifferenz $Temp_WiDr$ unter dem jeweiligen Temperaturschwellwert liegt, wird die Winkelsensortemperatur als Temperatur des Kupplungsaktors 4 verwendet. Dadurch ist eine maximale Verfügbarkeit der Temperaturwerte gewährleistet.

Ergibt sich bei der Plausibilisierung, dass von der bisher plausiblen Platinentemperatur infolge einer nicht vorhandene Plausibilisierung auf die Winkelsensortemperatur als Temperatur des Kupplungsaktors 4 umgestiegen werden muss, erfolgt der Übergang von der Platinentemperatur zur Winkelsensortemperatur mit einer kleinen Änderungsrate. Dies ist insbesondere deshalb notwendig, weil das be-
5 rechnete plausibilisierte Temperatursignal zur Bestimmung der Aktorposition verwendet werden soll.

Eine Temperaturänderung sollte nicht zu schnell erfolgen, weshalb eine Gradientenlimitierung des Temperatursignals eingeführt wird. Um das Temperatursig-
10 nal einmalig je Zündungszyklus zu initialisieren, muss diese Limitierung kurzzeitig gezielt deaktiviert werden.

Die Plausibilisierung kann auch mit einem aktiven Signal, z.B. der Platinentemperatur, erfolgen, welche dann als Temperatur des Kupplungsaktors 4 verwendet wird, wenn die Beträge der Temperaturdifferenzen Temp_PlaWi und Temp_PlaDr gleichzeitig
15 kleiner als der Temperaturschwellwert sind. Ist dies nicht der Fall, wird die Platinentemperatur nicht weiter verwendet.

Alternativ kann die Temperatur für den Kupplungsaktor 4 auch über eine Gewichtung der Platinentemperatur, der Drucksensortemperatur und der Winkelsensortemperatur erfolgen. Die Gewichtung wird so gestaltet, dass der Einfluss in die Berechnung der
20 Temperatur der Hydraulikflüssigkeit 8 bei einem nicht-plausiblen oder ungültigen Signal 0% ist, wohingegen bei gültigem und somit plausiblen Signal der Einfluss 100% ist. Der Übergang von 0% auf 100% der jeweiligen Temperatur soll dabei kontinuierlich erfolgen, damit das daraus berechnete Temperatursignal keine Sprünge aufweist. Sind mehrere Signale von Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur zu 100%
25 verfügbar, kann eine Gewichtung zwischen diesen erfolgen, die z.B. vom Temperaturbereich, in welchem diese auftreten, abhängt, da sich die Toleranzen der unterschiedlichen Temperatursensoren bei verschiedenen Temperaturen unterschiedlich ausbilden oder da bestimmte Sensoren in bestimmten Bereichen systematisch nicht so vertrauenswürdig sind.

Die Gewichtungsfaktoren können auch vom Status der Temperatursignale abhängen. Ist ein Temperatursignal häufiger ungültig, so kann der Gewichtungsfaktor reduziert

werden. Diese Art von Gedächtnis erlaubt es, schlechte Sensoren auszusortieren und deren Signale nicht weiter zu verwenden.

Das vorgeschlagene Verfahren ermöglicht eine Berechnung der Temperatur des Kupplungsaktors aus plausibilisierten gemessenen Temperatursignalen. Die Verwen-
5 dung von Temperatursignalen, deren Quellen außerhalb des hydrostatischen Kupplungsaktors 4 ihren Ursprung haben, kann dabei vollständig entfallen, da diese fehlerbehaftet sein können.

Bezugszeichenliste

- 1 Kupplungsbetätigungssystem
- 2 Geberseite
- 3 Aktorsteuergerät
- 4 Kupplungsaktor
- 5 Getriebe
- 6 Kolben
- 7 Geberzylinder
- 8 Hydraulikflüssigkeit
- 9 Hydraulikleitung
- 10 Nehmerseite
- 11 Nehmerzylinder
- 12 Kupplung
- 13 Wegsensor
- 14 Ausgleichsbehälter
- 15 Verbindungsöffnung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Aktorweges eines hydraulischen Kupplungsaktors, vorzugsweise zur Ansteuerung einer unbetätigt geschlossenen Kupplung eines Fahrzeuges, wobei der Aktorweg in Abhängigkeit einer Temperatur des Kupplungsaktors (4) verändert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Kupplungsaktors (4) mittels dreier Temperatursensoren während eines Betriebes des Kupplungsaktors (4) gemessen wird, wobei aus jeweils zwei der durch die Temperatursensoren gemessenen Temperaturen je eine Temperaturdifferenz bestimmt wird und je ein Betrag der so bestimmten drei Temperaturdifferenzen mit einem Temperaturschwellwert verglichen wird, wobei die gemessene Temperatur, deren Betrag der Temperaturdifferenz kleiner ist als der Temperaturschwellwert als Temperatur des Kupplungsaktors (4) zur Bestimmung eines Kompensationswertes des Aktorweges verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Temperatursensoren eine Platinentemperatur, eine Winkelsensortemperatur und eine Drucksensortemperatur im Kupplungsaktor (4) gemessen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Platinentemperatur zur Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges verwendet wird, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur und/oder der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Drucksensortemperatur kleiner als der Temperaturschwellwert sind.
4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Platinentemperatur als Temperatur des Kupplungsaktors (4) verwendet wird, wenn die Beträge der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur und der Tempera-

turdifferenz zwischen Platinentemperatur und Drucksensortemperatur gleichzeitig kleiner sind als der Temperaturschwellwert.

5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelsensortemperatur zur Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges verwendet wird, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Winkelsensortemperatur und Drucksensortemperatur kleiner als der vorgegebene Temperaturschwellwert ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelsensortemperatur zur Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges verwendet wird, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Winkelsensortemperatur und/oder der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Platinentemperatur und Drucksensortemperatur größer als der Temperaturschwellwert sind.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Übergang von der Platinentemperatur auf die Winkelsensortemperatur als Temperatur des Kupplungsaktors eine Änderungsrate der Temperatur des Kupplungsaktors (4) sehr klein gewählt wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Kupplungsaktors (4) durch eine Gewichtung der Platinentemperatur und/oder der Winkelsensortemperatur und/oder der Drucksensortemperatur ermittelt wird, wobei der Einfluss der jeweiligen gemessenen Temperatur bei deren Plausibilisierung limitiert ist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine nicht plausibilisierte gemessene Temperatur mit 0% und eine plausibilisierte gemessene Temperatur mit 100% in die Bestimmung des Kompensationswertes des Aktorweges eingeht, wobei ein Übergang von 0% auf 100% der gemessenen Temperatur kontinuierlich erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtung einer gemessenen Temperatur reduziert wird, wenn diese mehrfach nicht plausibilisiert werden konnte.

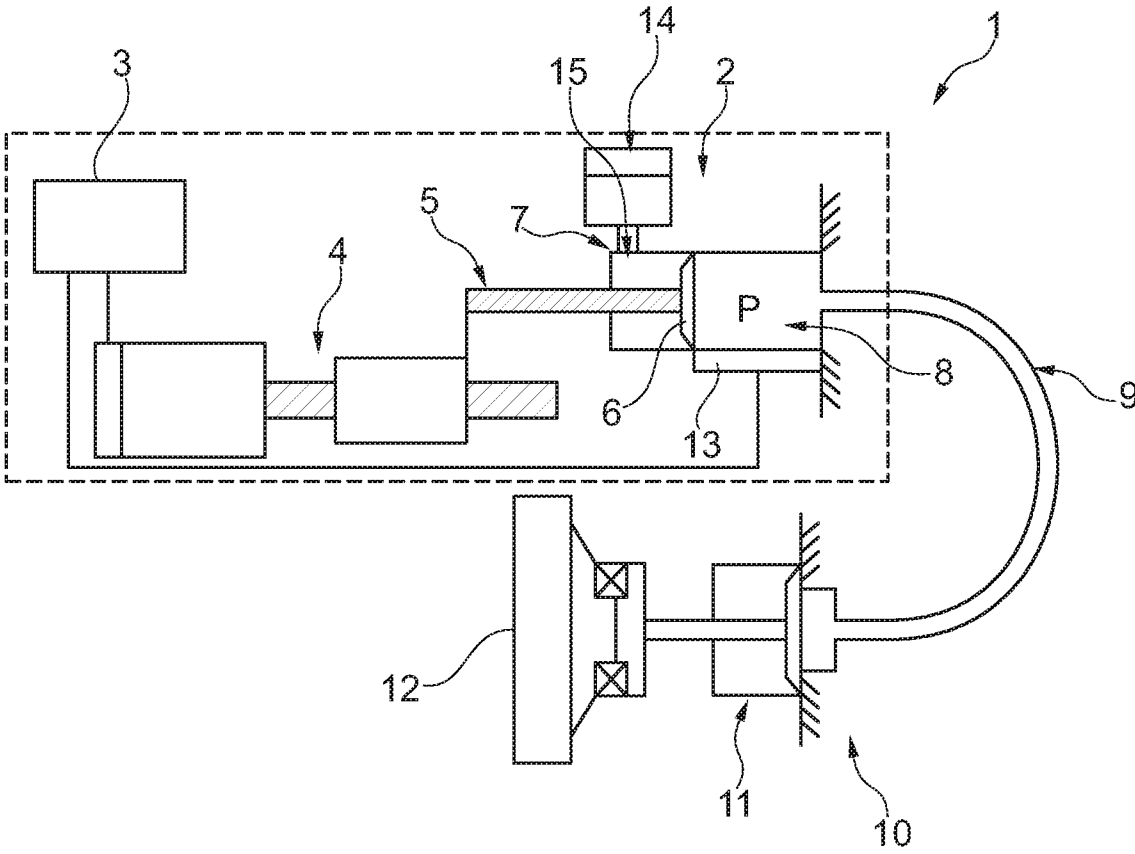


Fig. 1

2/2

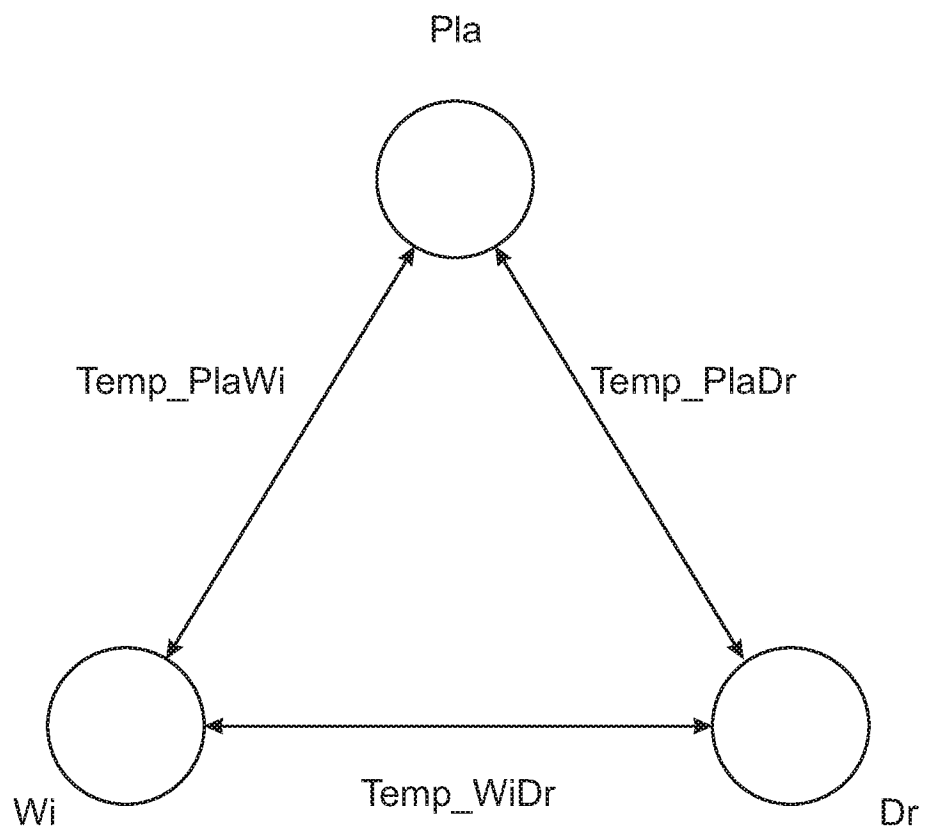


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100519

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.
Y	DE 10 2014 219029 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 24 March 2016 (2016-03-24) cited in the application the whole document paragraph [0024]	1-10
Y	US 7 588 368 B2 (CUMMINS INC [US]) 15 September 2009 (2009-09-15) claims 1-3 ----- -/--	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

31 October 2017

Date of mailing of the international search report

06/12/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Michel, Aaron

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100519

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Anonymous: "Micronas stellt Hall-Effekt Sensoren mit PWM- und SENT-Schnittstellen für eine zuverlässige Signalübertragung im Automobil vor (0806) micronas.com", 8 May 2008 (2008-05-08), XP055419653, Retrieved from the Internet: URL:https://www.micronas.com/de/news-event/s/trade-news/micronas-stellt-hall-effekt-sensoren-mit-pwm-und-sent-schnittstellen-für-eine [retrieved on 2017-10-27] paragraph [0002] -----	2-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100519

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014219029 A1	24-03-2016	NONE	

US 7588368	B2	15-09-2009	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.
Y	DE 10 2014 219029 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 24. März 2016 (2016-03-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument Absatz [0024]	1-10
Y	US 7 588 368 B2 (CUMMINS INC [US]) 15. September 2009 (2009-09-15) Ansprüche 1-3	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

31. Oktober 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Michel, Aaron

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Anonymous: "Micronas stellt Hall-Effekt Sensoren mit PWM- und SENT-Schnittstellen für eine zuverlässige Signalübertragung im Automobil vor (0806) micronas.com", 8. Mai 2008 (2008-05-08), XP055419653, Gefunden im Internet: URL:https://www.micronas.com/de/news-event/s/trade-news/micronas-stellt-hall-effekt-sensoren-mit-pwm-und-sent-schnittstellen-für-eine [gefunden am 2017-10-27] Absatz [0002] -----	2-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014219029 A1	24-03-2016	KEINE	
US 7588368	B2 15-09-2009	KEINE	