

(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
5. Januar 2017 (05.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/000939 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 61/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200258

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Mai 2016 (31.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 212 126.7 30. Juni 2015 (30.06.2015) DE

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

(72) Erfinder: **ZIMMERMANN, Martin**; Vogelsbergstraße 1, 77880 Sasbach (DE). **GERHART, Jürgen**; Burgunderstraße 29, 77767 Appenweiler (DE). **MÜLLER, Bruno**; Alter Sportplatz 2, 77880 Sasbach (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ACTUATOR UNIT FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : AKTOREINHEIT FÜR EIN FAHRZEUG

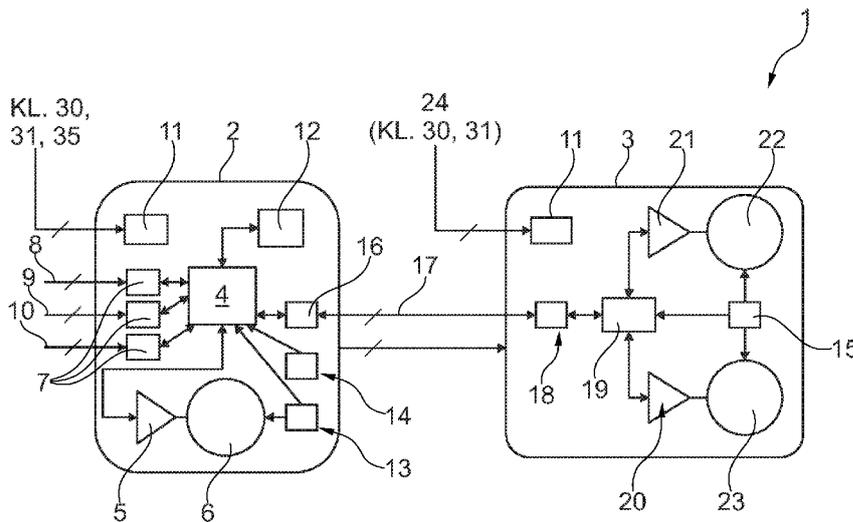


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an actuator unit for a vehicle, comprising a first actuator (2) that includes an actuator-internal control device (4) for controlling power electronics (5) of the first actuator (2), and comprising a communication interface (17). In an optimally compact actuator unit, the actuator-internal control device (4) comprises control logics for a second actuator (3), said second actuator (3) being connected to the first actuator (2) via the communication interface (17).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/000939 A1

Die Erfindung betrifft eine Aktoreinheit für ein Fahrzeug, umfassend einen ersten Aktor (2) mit einem aktorinternen Steuergerät (4) zur Ansteuerung einer Leistungselektronik (5) des ersten Aktors (2) und eine Kommunikationsschnittstelle (17). Bei einer Aktoreinheit, welcher bauraumoptimiert ist, umfasst das aktorinterne Steuergerät (4) eine Steuerungslogik für einen zweiten Aktor (3), wobei der zweite Aktor (3) über die Kommunikationsschnittstelle (17) mit dem ersten Aktor (2) verbunden ist.

Aktoreinheit für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Aktoreinheit für ein Fahrzeug, umfassend einen ersten Aktor mit einem aktorinternen Steuergerät zur Ansteuerung einer Leistungselektronik des Aktors und eine Kommunikationsschnittstelle.

Aus der DE 10 2011 010 512 A1 ist ein Smartaktor zur Betätigung einer Kupplung bekannt, aufweisend eine Kommunikationsschnittstelle zur Verbindung mit einem übergeordneten Steuergerät und mindestens einer Datenleitung zur Verbindung mit dem übergeordneten Steuergerät. Der Smartaktor umfasst dabei ein internes Steuergerät, welches mit den Endstufen der Kupplungsansteuerung verbunden ist.

Ein solches Aktorsystem benötigt insbesondere auch wegen der Größe des Steuergeräts viel Bauraum.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Aktoreinheit anzugeben, welcher bauraumoptimiert ist.

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe dadurch gelöst, dass das aktorinterne Steuergerät eine Steuerungslogik für einen zweiten Aktor umfasst, wobei der zweite Aktor über die Kommunikationsschnittstelle mit dem ersten Aktor verbunden ist. Durch die Einsparung der Steuerungslogik in dem zweiten Aktor wird der Bauraum dieses zweiten Aktors optimiert. Durch die Integration der Steuerungslogik in dem Steuergerät des ersten Aktors wird die Leistungsdichte des Steuergerätes erhöht.

Vorteilhafterweise ist die Kommunikationsschnittstelle mit einer, in dem zweiten Aktor integrierten Recheneinheit zur Umsetzung der von dem Steuergerät des ersten Aktors ausgegebenen Steuersignale in Ansteuersignale für den zweiten Aktor verbunden. Damit wird die Elektronik, die in dem zweiten Aktor notwendig ist, begrenzt, was zu einer kostengünstigen Ausführung des zweiten Aktors führt.

Vorteilhafterweise weisen der erste und der zweite Aktor eine eigenständige Stromversorgung auf. Damit wird gewährleistet, dass beide Aktoren autark arbeiten können.

In einer Variante ist der erste Aktor als Kupplungsaktor ausgebildet und der zweite Aktor ein Getriebeaktor, wobei der Kupplungsaktor mit einer externen Datenleitung und/oder einer, ein Drehzahlsignal übertragenden Leitung und/oder mit einer an ei-

nem Fahrpedal anliegenden Leitung zur Bereitstellung von Eingangssignalen für das Steuergerät verbunden. Da diese Eingangssignale nur einmal für den Kupplungsaktor bereitgestellt werden müssen, um Steuersignale auch für den Getriebeaktor zu erzeugen, vereinfacht sich das konstruktive Umfeld des Getriebeaktors.

- 5 In einer Ausführungsform ist die Recheneinheit des Getriebeaktors über je eine Leistungsendstufe mit einem Schaltmotor bzw. einem Wählmotor des Getriebeaktors verbunden. Das hat den Vorteil, dass auch eine Ansteuerung von Wähl- und Schaltmotor des Getriebeaktors durch nur einen Kupplungsaktor möglich ist. Da die Steuerlogik des Steuergerätes des Kupplungsaktors entsprechend angepasst werden kann.
10 Dadurch wird der Aufbau des Getriebeaktors weiter vereinfacht.

In einer Weiterbildung ist der Kupplungsaktor über eine erste Kommunikationsschnittstelle direkt mit dem Wählmotor und über eine zweite Kommunikationsschnittstelle direkt mit dem Schaltmotor des Getriebeaktors verbunden. Dadurch wird eine separate Getriebeeinheit ermöglicht, die insgesamt in ihrem Aufbau vereinfacht und bauraum-
15 optimiert ist.

In einer Alternative umfasst der Getriebeaktor eine Schaltabsichtserkennungseinheit zur Erkennung eines, an einer separaten Gangschaltung manuell ausgeführten Schaltvorgangs, wobei der Kupplungsaktor eine Spannungsversorgung für die Schaltabsichtserkennungseinheit bereitstellt. Auch bei einfacher aufgebauten Getriebeaktoren, die mit dem Kupplungsaktor ein sogenanntes elektronisches Kupplungsmanagement bilden, lässt sich durch die Anordnung der Stromversorgung für die Sensoren der Schaltabsichtserkennungseinheit in dem Kupplungsaktor eine Vereinfachung des
20 Getriebeaktors erreichen.

Alternativ ist die Aktoreinheit als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet, bei welchen
25 für jeden Teilgetriebeaktors ein Kupplungsaktor zur Ansteuerung der Recheneinheit des Teilgetriebeaktors vorgesehen ist, wobei die Recheneinheit über die jeweilige Leistungsendstufe den Wählmotor und den Schaltmotor des Teilgetriebeaktors ansteuert. Somit lässt sich ein, ein internes Steuergerät umfassender vorkonfektionierter Kupplungsaktor vielfältig für unterschiedliche Getriebebausätze verwenden.

30 In einer Weiterbildung ist jeder Kupplungsaktor über die erste Kommunikationsschnittstelle mit dem Schaltmotor des Teilgetriebeaktors und über die zweite Kommunikati-

onsschnittstelle mit dem Wählmotor desselben Teilgetriebeaktors verbunden. Dabei kann im Teilgetriebeaktor vollständig auf eine Elektronik verzichtet werden, da der Kupplungsaktor die einzelnen Aktoren des Getriebeaktors in Form des Schalt- bzw. Wählmotors getrennt voneinander betätigt. Auch hierzu wird nur ein einziger

5 Kupplungsaktor benötigt.

In einer Ausführungsform überträgt für eine hydraulische Betätigung des Getriebeaktors durch den Kupplungsaktor eine Schnittstelle zwischen Kupplungsaktor und Getriebeaktor zwei Steuersignale vom Kupplungsaktor zum Getriebeaktor und zwei weitere Signale mit Positionsinformationen vom Getriebeaktor zum

10 Kupplungsaktor. Somit ergibt sich ein weiterer Einsatzfall für den vorkonditionierten, ein internes Steuergerät umfassenden Aktor.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsbeispiele zu. Mehrere davon sind in den in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Aktoreinheit,
 Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit,
 Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit,
 Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit,
 Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit.
- 20 Gleiche Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit 1 dargestellt, welche aus einem Kupplungsaktor 2 und einem Getriebeaktor 3 besteht. Der modulare Kupplungsaktor 2 umfasst ein Steuergerät 4, welches mit einer Endstufe 5 eines Elektromotors 6 verbunden ist. Das Steuergerät 4 ist über verschiedene

25 Treiber-Interfaces 7 mit mehreren externen, Eingangssignalen bereitstellenden Leitungen verbunden. Ein solches Eingangssignal wird beispielsweise über einen CAN-Bus 8 des Fahrzeuges bereitgestellt. Über die Leitung 9 wird dem Steuergerät 4 ein Drehzahlsignal eines Drehzahlsensors übermittelt und über die Leitung 10 ist das Steuergerät 4 mit einem Kupplungspedal verbunden. Gleichzeitig wird der

Kupplungsaktor 2 mit Energie versorgt, indem ein Verpolschutz 11 des Kupplungsaktors 2 mit den Klemmen 30, 31 und 15 des Fahrzeuges verbunden ist. Die Endstufe 5 zum Antreiben des Elektromotors 6, welcher eine nichtweiter dargestellte Kupplung betätigt, ist dabei als B6-Brücke ausgebildet. Das Steuergerät 4 wird
5 in seiner Funktionsweise über eine Watchdog-Schaltung 12 überwacht. Verschiedene Sensoren, wie beispielsweise Rotorlagesensoren 13, Absolutwegsensoren 14 oder diverse Hall-Sensoren 15, überwachen dabei den Elektromotor 6.

Das Steuergerät 4 ist über eine weitere Treiberschaltung 16 und eine bidirektionale Kommunikationsschnittstelle 17 mit dem Getriebeaktor 3 verbunden. Der
10 Getriebeaktor 3 weist dabei eine eigene Treiberschaltung 18 auf, die an eine Recheneinheit 19 führt, welche die beiden Endstufen 20, 21 ansteuert, die einen Schaltmotor 22 bzw. einen Wählmotor 23 des Getriebeaktors 3 betreiben. Die eigentliche Steuerlogik für den Getriebeaktor 3 ist in das Steuergerät 4 des Kupplungsaktors 2 integriert, welches die Steuersignale für den Getriebeaktor 3 aufgrund der an ihm anliegenden
15 Eingangssignale bereitstellt, weshalb die Recheneinheit 19 innerhalb des Getriebeaktors 3 lediglich die, vom Kupplungsaktor 2 empfangenen Steuersignale in direkte Ansteuersignale für den Schalt- bzw. den Wählmotor 22, 23 umwandelt. Der Getriebeaktor 3 weist dabei ebenfalls eine eigenständige Stromversorgung 24 auf.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit 1,
20 wobei der Kupplungsaktor 2 Eingangssignale empfängt, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurden. Der Getriebeaktor 3 besteht dabei aus dem separat steuerbaren Schaltmotor 22 und dem separat steuerbaren Wählmotor 23, die jeweils mit einer Stromversorgung 25, 26 verbunden sind. Der Kupplungsaktor 2 ist mit dem Schaltmotor 22 über eine erste bidirektionale Kommunikationsschnittstelle 27 verbunden,
25 während derselbe Kupplungsaktor 2 mit dem Wählmotor 23 über eine zweite Kommunikationsschnittstelle 28 gekoppelt ist, die ebenfalls bidirektional ausgebildet ist. Um im Fehlerfall den Schaltmotor 22 bzw. den Wählmotor 23 abschalten zu können ist der Kupplungsaktor 2 mit dem Schaltmotor 22 bzw. dem Wählmotor 23 über je eine Sicherheitsleitung 29, 30 verbunden.

30 Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aktoreinheit 1 ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei ist der Kupplungsaktor 2 zum Empfang von Eingangssignalen mit dem CAN-Bus 8 und der Leitung 9 verbunden, welche den Kupplungsaktor mit dem

Drehzahlsensor verbindet. Ebenfalls liegt eine Stromversorgung an diesem Kupplungsaktor 2 an. Der Kupplungsaktor 2 versorgt über eine Stromversorgungsleitung 31 eine Schaltabsichtserkennungseinheit 32 des Getriebeaktors 3 mit Spannung (5V). Ein Getriebe 33 sendet lediglich ein Signal an den Kupplungsaktor 2, wenn eine
5 Schaltung des Getriebes 33 erfolgt ist. Auch in diesem Fall ist in dem Steuergerät 4 des Kupplungsaktors 2 die Steuerlogik für das Getriebe 33 abgelegt, so dass in dem Getriebe 33 keinerlei aufwändige Elektronik erforderlich sind.

In den Fig. 4 und 5 werden weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kupplungsaktors 1 in Form eines Doppelkupplungsgetriebes 34 beschrieben. Bei ei-
10 nem solchen Doppelkupplungsgetriebe 34 werden in einem Getriebegehäuse gerade und ungerade Gänge auf ineinander gelagerten Wellen separat gelagert. Diese beiden Wellen werden von zwei ebenfalls ineinander geschachtelten Kupplungen getrennt gekuppelt. Beim Gangwechsel wird zunächst der gewünschte Gang auf der Welle eingelegt, deren Kupplung offen ist. Danach wird diese Kupplung kontinuierlich
15 geschlossen, während die andere Kupplung gleichzeitig kontinuierlich geöffnet wird. Die Betätigung erfolgt wahlweise mit Elektromotoren oder über eine elektrohydraulische Steuerung. Im vorliegenden Fall sollen nur Elektromotoren betrachtet werden.

Für jeden Teilgetriebeaktor 35, 37 wird ein Kupplungsaktor 2, 36 benötigt, der den Schaltmotor 22 bzw. den Wählmotor 23 des Teilgetriebeaktors 35, 37 ansteuert, da
20 die Steuerlogik für diese beiden Motoren 22, 23 in dem Steuergerät 4 des Kupplungsaktors 2, 36 abgelegt ist. Dabei ist der Kupplungsaktor 2 über eine bidirektionale Kommunikationsschnittstelle 17 mit dem Teilgetriebeaktor 35, 37 verbunden, welcher wiederum eine Recheneinheit 19 zur Umsetzung der Steuersignale des Steuergerätes 4 in Ansteuersignale für den Schaltmotor 22 bzw. den Wählmotor 23 auf-
25 weist. Der Übersichtlichkeit halber ist in Fig. 4 lediglich ein Kupplungsaktor 2 und der zugehörige Teilgetriebeaktor 35 für einen Teilgetriebeastang des Doppelkupplungsgetriebes 34 dargestellt. Der zweite Kupplungsaktor 36 und der zweite Teilgetriebeaktor 36 sind nur angedeutet.

Gemäß Fig. 5 kann auch bei einem Doppelkupplungsgetriebe 34 derselbe
30 Kupplungsaktor 2, 36 den jeweilige Schalt- bzw. Wählmotor 22, 23 des jeweiligen Teilgetriebeaktors 35, 37 direkt ansteuern. Dadurch ist noch mehr von der Steuerlogik des Doppelkupplungsgetriebes 34 in dem Steuergerät 4 des Kupplungsaktors 2 abge-

legt, wobei nur ein einziger Kupplungsaktor 2 für die Ansteuerung des Schaltmotor 22 als auch den Wählmotors 23 des jeweiligen Teilgetriebeaktors 35, 37 verwendet wird. Dabei ist der Kupplungsaktor 2 über die erste bidirektionale Kommunikationsschnittstelle 27 und über eine Sicherheitsleitung 29 zur Abschaltung im Fehlerfall mit dem
5 Schaltmotor 22 verbunden. Genauso ist der Wählmotor 23 mit dem Kupplungsaktor 2 über die zweite bidirektionale Kommunikationsschnittstelle 28 und die unidirektionalen Sicherheitsleitung 30 verbunden. Der zweite Kupplungsaktor 36 ist mit dem zweiten Teilgetriebeaktor 37 in der vergleichbaren Weise verschaltet.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass der modular aufgebaute Kupplungsaktor 2,
10 35 eine Aktoreinheit 1 mit einem Getriebeaktor bildet, welche ein eigenes Steuergerät aufweist. In diesem Fall ist keine direkte Kommunikation zwischen beiden Aktoren notwendig.

Die beschriebene Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kupplungsaktors 2 ist insbesondere im Zusammenhang mit Fig. 1, 2, 3 und 4 auch bei einer hydraulischen Getriebebetätigung einsetzbar. Dabei werden anstelle der Elektromotoren 22, 23 in dem
15 Getriebeaktor Proportionalventile verwendet. Die Kommunikationsschnittstelle zwischen dem Kupplungsaktor 2 und dem Getriebeaktor 3 überträgt dabei zwei PWM-Signale zum Schalten bzw. Wählen vom Kupplungsaktor 2 zum Getriebeaktor 3. Vom Getriebeaktor 3 zum Kupplungsaktor 2 werden zwei weitere Signale, die auch als
20 PWM-Signale ausgebildet sein können, zur Positionsinformation übertragen.

Der beschriebene Kupplungsaktor 2 kann auch als Parksperrenaktor oder als Aktor für eine Trennkupplung in Hybridfahrzeugen benutzt werden.

Auf Grund der beschriebenen Lösung lässt sich ein, ein internes Steuergerät umfassender vorkonfektionierter Kupplungsaktor vielfältig für unterschiedliche Getriebebau-
25 sätze verwenden und mit verschiedenen ausgebildeten Getriebeaktoren koppeln.

Bezugszeichenliste

- 1 Aktoreinheit
- 2 Kupplungsaktor
- 3 Getriebeaktor
- 4 Steuergerät
- 5 Endstufe
- 6 Elektromotor
- 7 Treiber-Interface
- 8 CAN-Bus
- 9 Leitung
- 10 Leitung
- 11 Verpolschutz
- 12 Watchdog-Schaltung
- 13 Rotorlagesensor
- 14 Absolutwegsensoren
- 15 Hall-Sensor
- 16 Treiberschaltung
- 17 Kommunikationsschnittstelle
- 18 Treiberschaltung
- 19 Recheneinheit
- 20 Endstufe
- 21 Endstufe
- 22 Schaltmotor
- 23 Wählmotor
- 24 Stromversorgung
- 25 Stromversorgung
- 26 Stromversorgung
- 27 Kommunikationsschnittstelle
- 28 Kommunikationsschnittstelle
- 29 Sicherheitsleitung
- 30 Sicherheitsleitung

- 31 Stromversorgungsleitung
- 32 Schaltabsichterkennungseinheit
- 33 Getriebe
- 34 Doppelkupplungsgetriebe
- 35 Teilgetriebeaktor
- 36 Kupplungsaktor
- 37 Teilgetriebeaktor

Patentansprüche

1. Aktoreinheit für ein Fahrzeug, umfassend einen ersten Aktor (2) mit einem aktorinternen Steuergerät (4) zur Ansteuerung einer Leistungselektronik (5) des ersten Aktors (2) und eine Kommunikationsschnittstelle (17), dadurch gekennzeichnet, dass das aktorinterne Steuergerät (4) eine Steuerungslogik für einen zweiten Aktor (3) umfasst, wobei der zweite Aktor (3) über die Kommunikationsschnittstelle (17) mit dem ersten Aktor (2) verbunden ist.
2. Aktoreinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschnittstelle (17) mit einer, in den zweiten Aktor (3) integrierte Recheneinheit (19) zur Umsetzung der, von dem Steuergerät (4) des ersten Aktors (2) ausgegebenen Steuersignale in Ansteuersignale für den zweiten Aktor (3) verbunden ist.
3. Aktoreinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Aktoren (2, 3) eine eigenständige Stromversorgung (24, 25, 26, 31) aufweisen.
4. Aktoreinheit nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Aktor als Kupplungsaktor (2) ausgebildet ist und der zweite Aktor ein Getriebeaktor (3) ist, wobei der Kupplungsaktor (2) mit einer externen Datenleitung (8) und/oder einer ein Drehzahlsignal übertragenden Leitung (9) und/oder mit einer an einem Fahrpedal anliegenden Leitung (10) zur Bereitstellung von Eingangssignalen für das Steuergerät (4) verbunden ist.
5. Aktoreinheit nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (19) des

Getriebeaktors (3) über je eine Leistungsendstufe (20, 21) mit einem Schaltmotor (22) und einem Wählmotor (23) des Getriebeaktors (3) verbunden ist.

- 5 6. Aktoreinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungsaktor (2) über eine erste Kommunikationsschnittstelle (27) direkt mit dem Schaltmotor (22) und über eine zweite Kommunikationsschnittstelle (28) direkt mit dem Wählmotor (23) des Getriebeaktors (3) verbunden ist.
- 10
7. Aktoreinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Getriebeaktor (3) eine Schaltabsichtserkennungseinheit (32) zur Erkennung eines, an einer separaten Gangschaltung manuell ausgeführten Schaltvorgangs umfasst, wobei der Kupplungsaktor (2) eine Spannungsversorgung für die Schaltabsichtserkennungseinheit (32) bereitstellt.
- 15
8. Aktoreinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktoreinheit (1) als Doppelkupplungsgetriebe (34) ausgebildet ist, bei welchen für jeden Teilgetriebeaktor (35, 37) ein Kupplungsaktor (2, 36) zur Ansteuerung der Recheneinheit (19) des Teilgetriebeaktors (35, 37) vorgesehen ist, wobei die Recheneinheit (19) über die jeweilige Leistungsendstufe (20, 21) den Wählmotor (23) und den Schaltmotor (22) des Teilgetriebeaktors (35, 37) ansteuert.
- 20
- 25
9. Aktoreinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kupplungsaktor (2, 36) über die erste Kommunikationsschnittstelle (27) mit dem Schaltmotor (22) des Teilgetriebeaktors (35) und über die zweite Kommunikationsschnittstelle (28) mit dem Wählmotor (23) des Teilgetriebeaktors (35) verbunden ist.
- 30

10. Aktoreinheit nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für eine hydraulische Betätigung des Getriebeaktors durch den Kupplungsaktor eine Schnittstelle zwischen Kupplungsaktor und Getriebeaktor zwei Steuersignale von
- 5 Kupplungsaktor zum Getriebeaktor und zwei weitere Signale mit Positionsinformationen vom Getriebeaktor zum Kupplungsaktor überträgt.

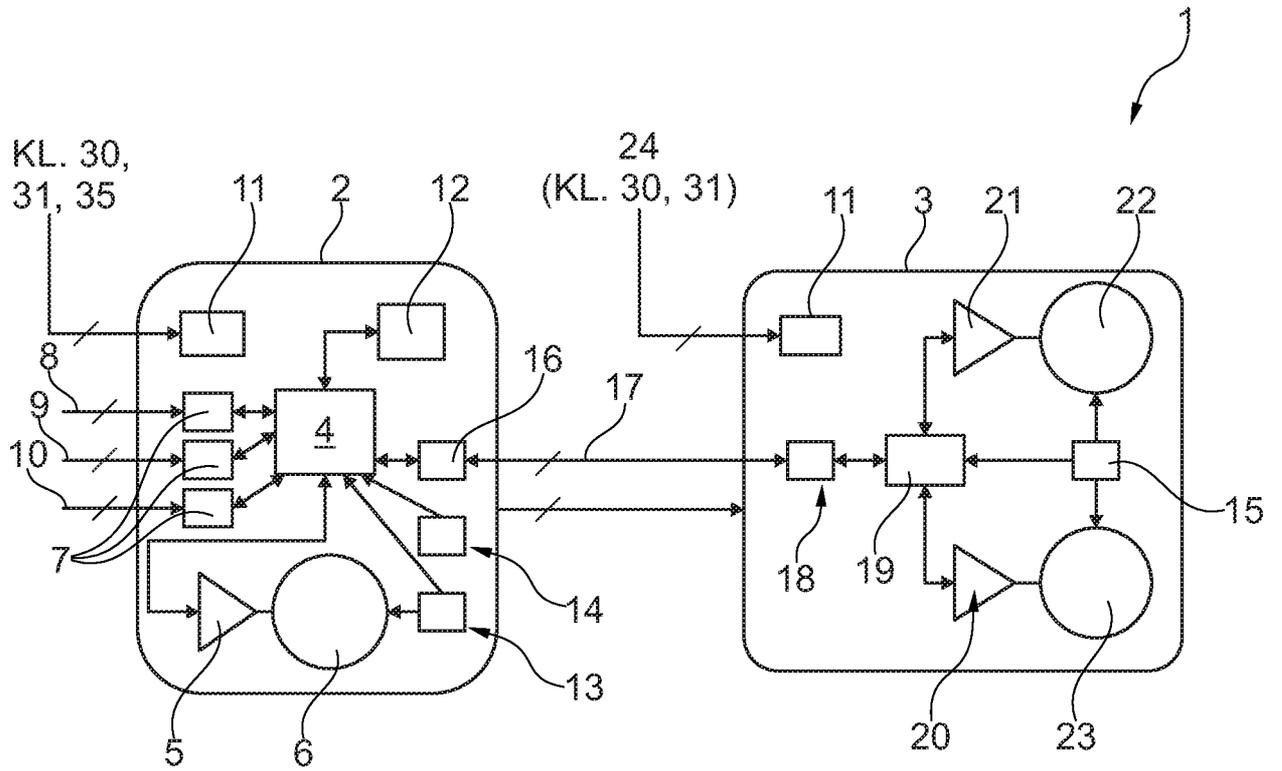


Fig. 1

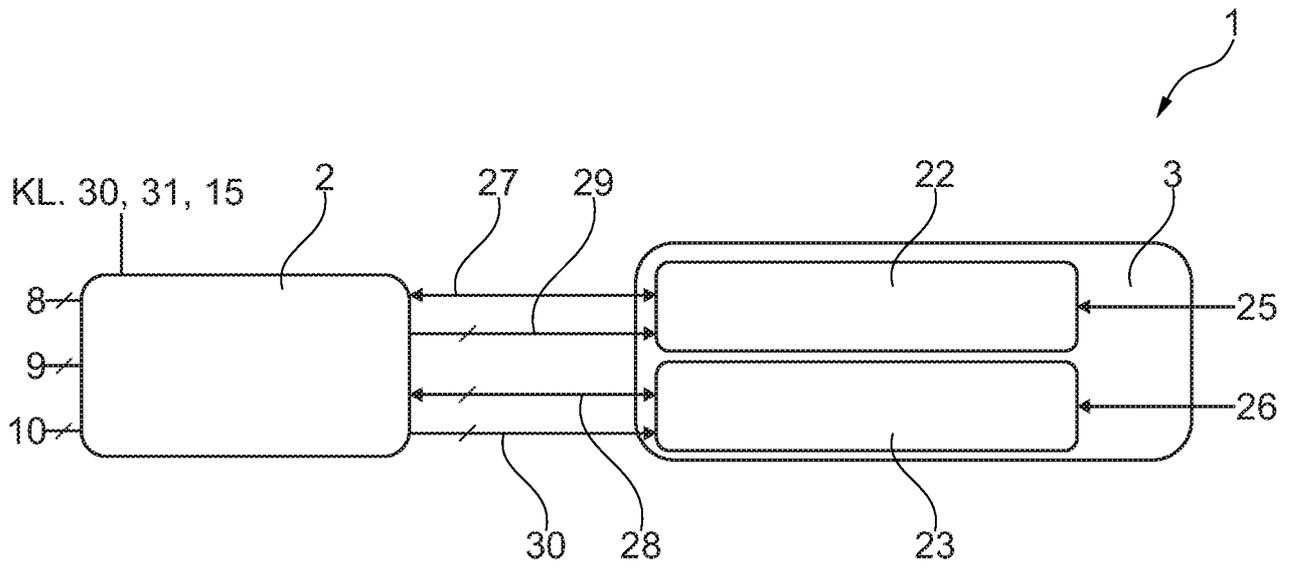


Fig. 2

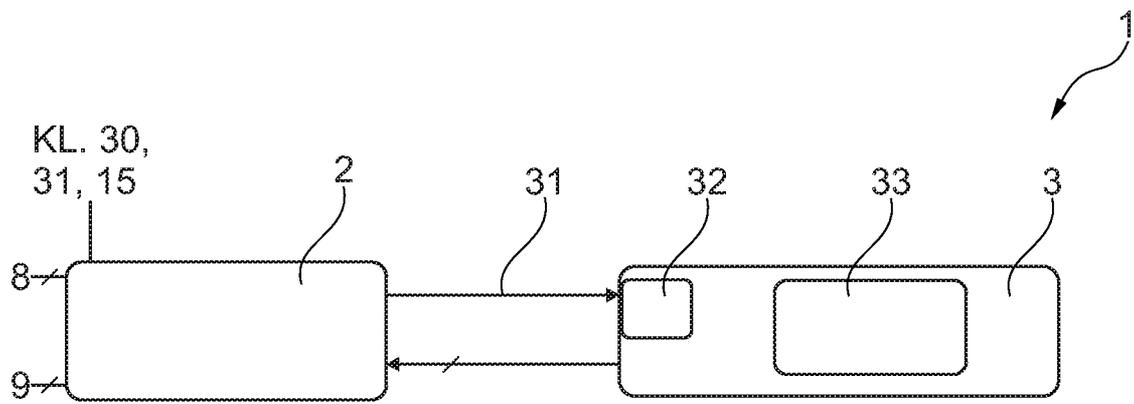


Fig. 3

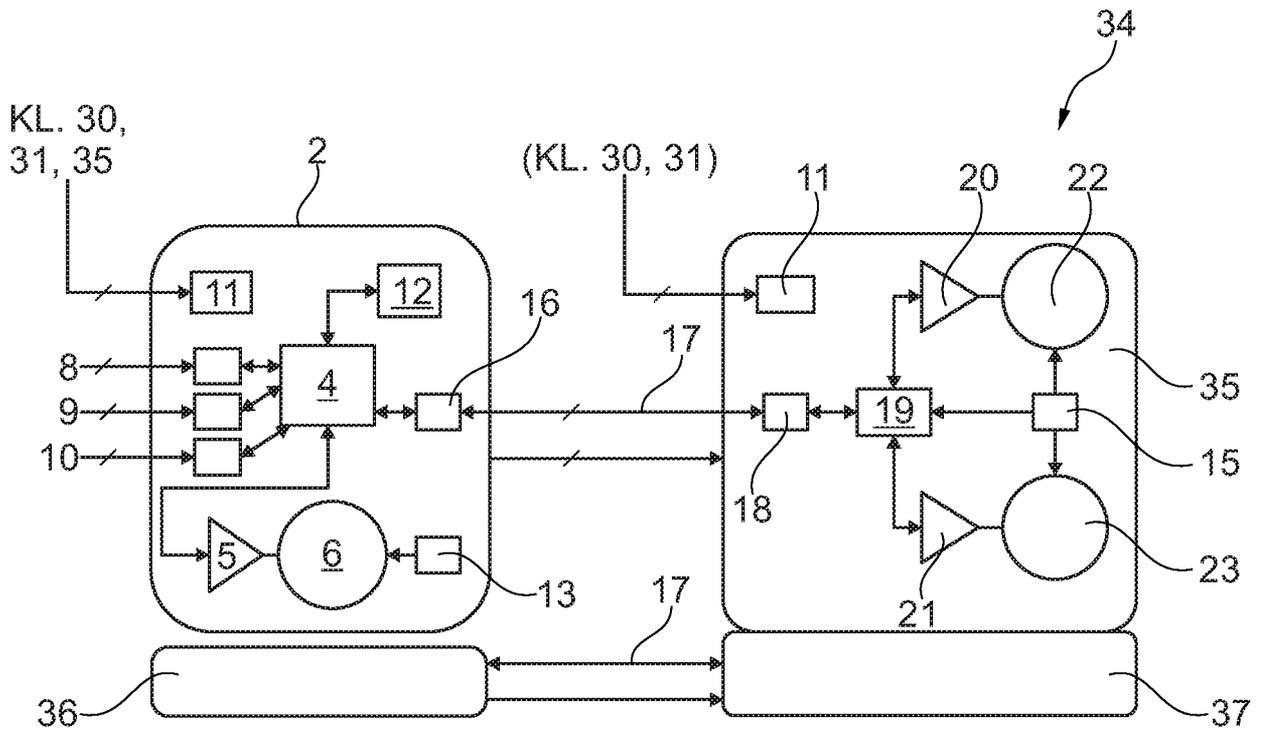


Fig. 4

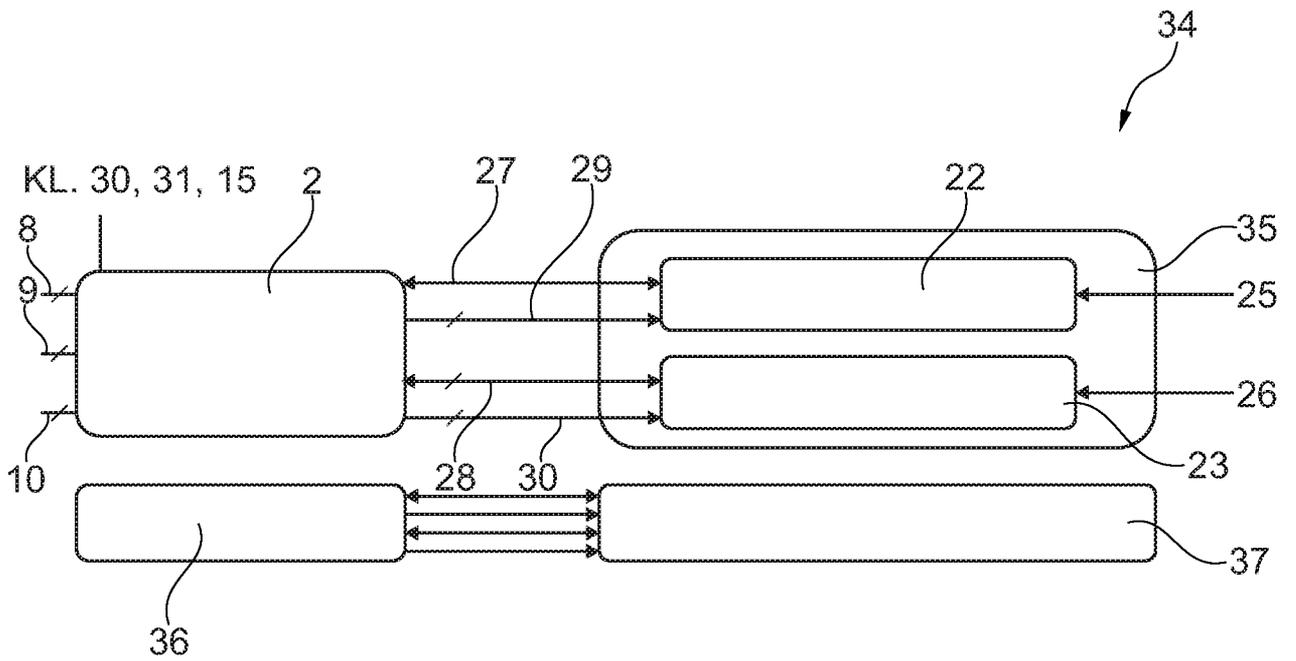


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H61/00
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)
F16H

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	DE 10 2011 015273 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 13 October 2011 (2011-10-13)	1-10
Y	figure 3 paragraphs [0001], [0007] - [0009], [0012], [0019], [0024]	4-10
X	DE 10 2008 061564 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 9 July 2009 (2009-07-09)	1-4
Y	figure 1 paragraphs [0007], [0016] - [0018]	4-10
X	WO 2015/021997 A1 (VOLVO TRUCK CORP [SE]) 19 February 2015 (2015-02-19) figures 1-3 page 7, line 25 - page 9, line 18 ----- -/--	1,2,4

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 22 August 2016	Date of mailing of the international search report 30/08/2016
---	--

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 Werner, Michael
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200258

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 1 118 800 A2 (WABCO GMBH & CO OHG [DE]) 25 July 2001 (2001-07-25) figure 1 paragraphs [0012] - [0015] -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200258

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011015273 A1	13-10-2011	DE 102011015273 A1	13-10-2011
		DE 112011101301 A5	31-01-2013
		WO 2011127890 A1	20-10-2011

DE 102008061564 A1	09-07-2009	CN 101910669 A	08-12-2010
		DE 102008061564 A1	09-07-2009
		DE 112008003289 A5	02-09-2010
		JP 5546462 B2	09-07-2014
		JP 2011508859 A	17-03-2011
		US 2011054754 A1	03-03-2011
		WO 2009082994 A1	09-07-2009

WO 2015021997 A1	19-02-2015	CN 105492804 A	13-04-2016
		EP 3033551 A1	22-06-2016
		US 2016153553 A1	02-06-2016
		WO 2015021997 A1	19-02-2015

EP 1118800 A2	25-07-2001	DE 10002693 A1	26-07-2001
		EP 1118800 A2	25-07-2001
		US 2001009881 A1	26-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H61/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H		
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	DE 10 2011 015273 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13)	1-10
Y	Abbildung 3 Absätze [0001], [0007] - [0009], [0012], [0019], [0024]	4-10
X	DE 10 2008 061564 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 9. Juli 2009 (2009-07-09)	1-4
Y	Abbildung 1 Absätze [0007], [0016] - [0018]	4-10
X	WO 2015/021997 A1 (VOLVO TRUCK CORP [SE]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) Abbildungen 1-3 Seite 7, Zeile 25 - Seite 9, Zeile 18 ----- -/--	1,2,4
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. August 2016		30/08/2016
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 Werner, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 118 800 A2 (WABCO GMBH & CO OHG [DE]) 25. Juli 2001 (2001-07-25) Abbildung 1 Absätze [0012] - [0015] -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200258

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011015273 A1	13-10-2011	DE 102011015273 A1	13-10-2011
		DE 112011101301 A5	31-01-2013
		WO 2011127890 A1	20-10-2011

DE 102008061564 A1	09-07-2009	CN 101910669 A	08-12-2010
		DE 102008061564 A1	09-07-2009
		DE 112008003289 A5	02-09-2010
		JP 5546462 B2	09-07-2014
		JP 2011508859 A	17-03-2011
		US 2011054754 A1	03-03-2011
		WO 2009082994 A1	09-07-2009

WO 2015021997 A1	19-02-2015	CN 105492804 A	13-04-2016
		EP 3033551 A1	22-06-2016
		US 2016153553 A1	02-06-2016
		WO 2015021997 A1	19-02-2015

EP 1118800 A2	25-07-2001	DE 10002693 A1	26-07-2001
		EP 1118800 A2	25-07-2001
		US 2001009881 A1	26-07-2001
