

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. August 2020 (20.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/164839 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60W 20/50* (2016.01)      *B60W 50/04* (2006.01)  
*B60W 10/08* (2006.01)      *B60W 50/02* (2012.01)  
*B60W 10/10* (2012.01)      *B60R 16/03* (2006.01)  
*B60W 10/11* (2012.01)      *B60L 3/00* (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/050852

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Januar 2020 (15.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 103 559.7  
13. Februar 2019 (13.02.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-  
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809  
München (DE).

(72) Erfinder: **MEINGASSNER, Georg Johann**; Von-Al-  
vensleben-Straße 22, 84416 Taufkirchen (Vils) (DE). **SIM-  
KOVICS, Reinhard**; Geschwister-Löb-Str. 3, 80935 Mün-  
chen (DE). **HUTTENLOCHER, Benjamin**; Farnweg 2,  
81377 München (DE). **SHARMA, Aditya**; Waldweg 14,  
85386 Eching (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,

(54) Title: DRIVETRAIN HAVING A DRIVEABLE REAR AXLE AND HAVING A VEHICLE TRANSMISSION, METHOD FOR  
OPERATING SAID DRIVETRAIN, AND MOTOR VEHICLE HAVING SAID DRIVETRAIN

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSSTRANG MIT EINER ANTREIBBAREN HINTERACHSE UND EINEM FAHRZEUGGETRIEBE,  
VERFAHREN ZUM BETREIBEN DIESER ANTRIEBSSTRANGS UND KRAFTFAHRZEUG MIT DIESEM ANTRIEBSSTRANG

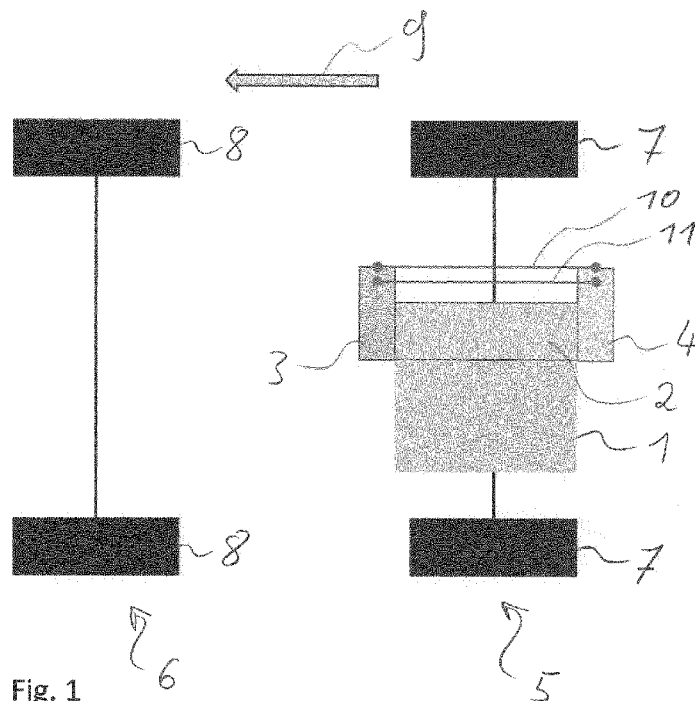


Fig. 1

(57) Abstract: Drivetrain having at least one electric drive machine which is configured for driving a motor vehicle, and having a driveable motor vehicle axle (5) which is designed as a rear axle and for transmitting drive forces of at least one electric drive machine to a roadway surface, and having a vehicle transmission (2) which has at least one transmission ratio stage and which is configured for transmitting drive forces in the direction of the driveable motor vehicle axle (5), wherein said at least one transmission ratio stage can, in at least one operating mode of the drivetrain, be engaged by means of a transmission control unit (4), and wherein the vehicle

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)

transmission (2) can, aside from said at least one transmission ratio stage, be shifted by means of said transmission control unit (4) into a neutral position in which a transmission output shaft is freely rotatable relative to a transmission input shaft, and, furthermore, for the control of the electric drive machine, an electric motor control unit (3) is provided, wherein the electric drive machine is, by means of said electric motor control unit (3), operable at least in a motor operating mode and in a neutral mode, in which the electric drive machine is rotatable in a manner free from torque, characterized in that the electric motor control unit (3) and the transmission control unit (4) are connected to one another by means of at least two control lines (10, 11) which are configured for transmitting control commands between said control units (3, 4), and in that a control command can be transmitted by the electric motor control unit (3) via at least one of said two control lines (10, 11) to the transmission control unit (4), such that the transmission control unit (4) sets the vehicle transmission into the neutral position.

**(57) Zusammenfassung:** Antriebsstrang mit wenigstens einer elektrischen Antriebsmaschine, welche zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs eingerichtet ist, und mit einer antreibbaren Kraftfahrzeugachse (5), welche als Hinterachse und zum Übertragen von Antriebskräften wenigstens einer elektrischen Antriebsmaschine auf eine Fahrbahnoberfläche ausgebildet ist und mit einem Fahrzeuggetriebe (2), welches wenigstens eine Übersetzungsstufe aufweist und zum Übertragen von Antriebskräften in Richtung zu der antreibbaren Kraftfahrzeugachse (5) eingerichtet ist, wobei diese wenigstens eine Übersetzungsstufe in mindestens einem Betriebsmodus des Antriebsstrangs mittels eines Getriebesteuergeräts (4) schaltbar ist und wobei das Fahrzeuggetriebe (2) durch dieses Getriebesteuergerät (4) neben dieser wenigstens einen Übersetzungsstufe in eine Neutralposition schaltbar ist, in welcher eine Getriebeausgangswelle gegenüber einer Getriebeeingangswelle frei drehbar ist, und weiter ist zum Steuern der elektrischen Antriebsmaschine ein E-Motorsteuergerät (3) vorgesehen, wobei die elektrische Antriebsmaschine mittels dieses E-Motorsteuergeräts (3) wenigstens in einem Motorbetriebsmodus betreibbar ist und in einem Neutralmodus, in welchem die elektrische Antriebsmaschine drehmomentenfrei drehbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das E-Motorsteuergerät (3) und das Getriebesteuergerät (4) mit mindestens zwei Steuerleitungen (10, 11), welche zum Übertragen von Steuerbefehlen zwischen diesen Steuergeräten (3, 4) eingerichtet sind, miteinander verbunden sind und dass von dem E-Motorsteuergerät (3) ein Steuerbefehl über wenigstens eine dieser beiden Steuerleitungen (10, 11) an das Getriebesteuergerät (4) übertragbar ist, so dass das Getriebesteuergerät (4) das Fahrzeuggetriebe in die Neutralposition versetzt.

5     **Antriebsstrang mit einer antreibbaren Hinterachse und einem Fahrzeuggetriebe,  
Verfahren zum Betreiben dieses Antriebsstrangs und Kraftfahrzeug mit diesem  
Antriebsstrang**

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang gemäß dem Oberbegriff des ersten  
10    Patentanspruchs. Aus der DE102018116586 A1 ist ein Hybridantriebsstrang bekannt,  
bei welchem die Hinterachse mittels einer ersten Antriebsmaschine über ein schaltbares  
Getriebe antreibbar ist.

Bei einem Antriebsstrang mit insbesondere verbrennungsmotorisch antreibbarer  
15    Hinterachse für ein Kraftfahrzeug ist es aufgrund bestimmter Vorgaben, beispielsweise  
aufgrund der ISO 26262, Road vehicles – Functional safety, notwendig, dass bestimmte  
Bauteil vorgegebenen Sicherheitsstandards, insbesondere bezüglich der  
Funktionssicherheit (FuSi), genügen. Die Erfindung schlägt, einen Antriebsstrang vor,  
welcher auf einfache Weise vorgegebene Anforderungen erfüllt und einen effizient  
20    Fahrzeugantrieb ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch einen Antriebsstrang gemäß Patentanspruch 1 sowie durch  
ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Antriebsstrang gemäß Patentanspruch 5 gelöst, zu  
bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen  
25    Patentansprüche.

Im Sinn der Erfindung ist unter einem Antriebsstrang mit einem schaltbaren  
Fahrzeuggetriebe, einer antreibbaren Hinterachse und wenigstens einer  
Antriebsmaschine ein Antriebsstrang für eine Kraftfahrzeug, insbesondere einen  
30    Personenkraftwagen, zu verstehen, bei welchem wenigstens diese wenigstens eine  
Antriebsmaschine einzeln oder auch zusammen mit wenigstens einer weiteren  
Antriebsmaschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs an der Hinterachse herangezogen  
wird. Weiter wird die von der wenigstens einen Antriebsmaschine übertragene  
Antriebsleistung mittels eines schaltbaren Fahrzeuggetriebes an die Hinterachse  
35    übertragen, wobei dieses Fahrzeuggetriebe wenigstens eine schaltbare

Getriebeübersetzung, sogenannter Gang, aufweist. Bei einem solchen Antriebsstrang ist demnach die Übertragung von Antriebskräften wenigstens mit einer Übersetzungsstufe ermöglicht, wobei diese Übersetzungsstufe durch das Getriebesteuergerät aktivierbar und somit von dem Getriebesteuergerät schaltbar ist. Im Sinne der Erfindung ist unter der aktivierten Übersetzungsstufe zu verstehen, dass die Antriebskräfte mit dieser Übersetzung/Übersetzungsstufe von dem Fahrzeuggetriebe übertragbar sind. Anders gewendet, ist diese wenigstens eine Übersetzungsstufe nicht aktiviert, ist die Übertragung von Antriebskräften mit diesem Fahrzeuggetriebe mit einer anderen Übersetzungsstufe ermöglicht oder das Fahrzeuggetriebe ist vorzugsweise in eine Neutralposition versetzt, so dass keine Übertragung von Antriebskräften mit dem Fahrzeuggetriebe ermöglicht ist.

Insbesondere kann der Antriebsstrang als sogenannter Hybridantriebsstrang (Verbrennungskraftmaschine und elektrische Antriebsmaschine) beziehungsweise als elektrischer Antriebsstrang mit wenigstens einer elektrischen Antriebsmaschine, sogenanntes „Battery Electric Vehicle“ (BEV) ausgebildet sein. Neben einer elektrischen beziehungsweise einer elektrischen Antriebsmaschine und einer Verbrennungskraftmaschine kann der vorgeschlagene Antriebstrang vorzugsweise noch weitere Antriebsmaschinen aufweisen.

Unter einer antreibbaren Kraftfahrzeugachse ist im Sinn der Erfindung eine Einrichtung zum Übertragen von Antriebskräften, welche von wenigstens einer der genannten Antriebsmaschinen bereitgestellt sind, auf eine Fahrbahnoberfläche sowie zum Übertragen von Spurführungskräften auf diese Fahrbahnoberfläche zu verstehen. Weiter ist die antreibbare Kraftfahrzeugachse als eine Hinterachse ausgebildet. Vorzugsweise weist das Kraftfahrzeug eine Hauptfahrtrichtung (Vorwärtsfahrtrichtung) auf und bezogen auf diese Hauptfahrtrichtung ist die antreibbare Kraftfahrzeugachse im Kraftfahrzeug hinten angeordnet. Neben dieser antreibbaren Kraftfahrzeugachse kann auch eine weitere antreibbare Kraftfahrzeugachse vorgesehen sein, sogenannter Allradantrieb oder das Kraftfahrzeug weist ausschließlich die vorgeschlagene antreibbare Kraftfahrzeugachse auf, sogenannter Hinterradantrieb.

Unter dem Fahrzeuggetriebe des Antriebsstrangs ist im Sinne der Erfindung ein Getriebe zum Übertragen von Antriebskräften, welche zu mindestens von einer der genannten Antriebsmaschinen, vorzugsweise von der Verbrennungskraftmaschine, bereitgestellt

sind, und zum Bereitstellen von unterschiedlichen, vorzugsweise diskreten Übersetzungsverhältnissen, sogenannte Gänge, beim Übertragen dieser Antriebsleistung, zu verstehen. Vorzugsweise ist das Fahrzeuggetriebe, unabhängig von seiner Bauart, als wenigstens zeitweise oder dauerhaft automatisch beziehungsweise automatisiert schaltendes Fahrzeuggetriebe ausgebildet.

Weiter weist ein solches Fahrzeuggetriebe wenigstens eine, vorzugsweise eine Vielzahl, unterschiedlicher Übersetzungsstufen, sogenannte Gänge, zum Übertragen von Antriebskräften von der Verbrennungskraftmaschine zu der antreibbaren Kraftfahrzeugachse auf. Eine Neutralstellung des Fahrzeuggetriebes ist isb nicht als Gang oder Übersetzungsstufe im oben dargelegten Sinn zu verstehen, da in diesem oder in dieser keine Antriebskräfte mit dem Fahrzeuggetriebe übertragbar sind.

Eine Neutralstellung kann bei einem Fahrzeuggetriebe auch durch Abkoppelung der Antriebsmaschine dargestellt sein, insbesondere dann, wenn bei abgekoppelter Antriebsmaschine die Getriebeausgangswelle wenigstens nahezu frei drehbar ist.

Vorzugsweise ist das Fahrzeuggetriebe derart eingerichtet, dass dieses wenigstens eine Übersetzungsstufe aufweist und weiter vorzugsweise ist dieses Fahrzeuggetriebe zeitweise, insbesondere also in einem von mehreren Betriebsmodi, oder bevorzugt in sämtlichen Betriebsmodi und damit dauerhaft, von einem Getriebesteuergerät automatisch oder automatisiert schaltbar. Vorzugsweise ist diese eine Übersetzungsstufe als schaltbare Übersetzungsstufe zu verstehen, wobei das Fahrzeuggetriebe zwischen einem Neutralgang und der wenigstens einen Übersetzungsstufe beziehungsweise zwischen der wenigstens einen Übersetzungsstufe und wenigstens einer weiteren Übersetzungsstufe von dem Getriebesteuergerät schaltbar. Derartige Fahrzeuggetriebe sind, bezogen auf ihre Bauart, aus dem Stand der Technik insbesondere als Doppelkupplungsgetriebe, Automatikgetriebe, welche insbesondere als Planetenradgetriebe mit einem oder vorzugsweise mehreren Planetengetrieberadsätzen ausgebildet sind, oder als automatisiertes Schaltgetriebe, insbesondere Handschaltgetriebe, bekannt.

Weiter weist ein solches Fahrzeuggetriebe auch eine sogenannte Neutralposition auf, welche umgangssprachlich als Neutralgang oder als Neutralstellung des Fahrzeuggetriebes bezeichnet wird. In der Neutralposition des Fahrzeuggetriebes ist

wenigstens eine Getriebeausgangswelle frei drehbar gegenüber dem Fahrzeuggetriebe, so dass mit dem Fahrzeuggetriebe keine Antriebskräfte übertragbar sind. Die Getriebeausgangswelle ist also insbesondere als eine Getriebewelle zu verstehen, mit welcher, soweit das Fahrzeuggetriebe Antriebskräfte, insbesondere von wenigstens  
5 einer der Antriebsmaschinen, überträgt, diese Antriebskräfte aus dem Fahrzeuggetriebe abgegeben werden.

Weiter ist zum Steuern der elektrischen Antriebsmaschine ein E-Motorsteuergerät vorgesehen, vorzugsweise ein sogenannter Inverter. Vorzugsweise ist die elektrische  
10 Antriebsmaschine mittels dieses E-Motorsteuergeräts wenigstens in einem Motorbetriebsmodus betreibbar, wobei die elektrische Antriebsmaschine in diesem Motorbetriebsmodus Antriebsleistung (Drehzahl, Drehmoment) abgibt. Weiter ist die elektrische Antriebsmaschine von dem E-Motorsteuergerät in einem Neutralmodus betreibbar, beziehungsweise in diesen versetzbar, wobei die elektrische  
15 Antriebsmaschine, beziehungsweise eine Abtriebswelle der elektrischen Antriebsmaschine, zum Abgeben von Antriebsleistung (Drehzahl, Drehmoment), insbesondere im Neutralmodus drehmomentenfrei drehbar ist.

Es ist vorgeschlagen, dass das E-Motorsteuergerät und das Getriebesteuergerät mit  
20 mindestens zwei zueinander vorzugsweise redundanten Steuerleitungen, welche zum Übertragen von Steuerbefehlen zwischen diesen beiden Steuergeräten eingerichtet sind, miteinander verbunden sind. Und weiter ist von dem E-Motorsteuergerät ein Steuerbefehl über wenigstens eine dieser beiden Steuerleitungen oder über beide, an das Getriebesteuergerät übertragbar, so dass das Getriebesteuergerät das  
25 Fahrzeuggetriebe in die Neutralposition schaltet.

Das E-Motorsteuergerät ist insbesondere zum Überwachen und Steuern der elektrischen Antriebsmaschine, insbesondere aber auch zum Überwachen des Fahrzeuggetriebes, eingerichtet. In vordefinierten Betriebsfällen kann über diese  
30 Überwachungsfunktion auf einen Fehler im Fahrzeuggetriebe geschlossen werden. Insbesondere beim Blockieren des Fahrzeuggetriebes oder bei einer hohen inneren Reibung im Fahrzeuggetriebe kann die Stromaufnahme am E-Motorsteuergerät einen Schwellenwert übersteigen. Insbesondere beim Erreichen oder Übersteigen eines solchen Schwellenwerts kann vom E-Motorsteuergerät das Getriebesteuergerät derart  
35 angesteuert werden, dass dieses das Fahrzeuggetriebe in seine Neutralposition

versetzt. Insbesondere durch diese Überwachungsmöglichkeit und die ermöglichte Ansteuerung des Getriebesteuergeräts von dem E-Motorsteuergerät, kann das Fahrzeuggetriebe mittelbar von dem E-Motorsteuergerät in die Neutralposition geschaltet werden und so ist eine redundante und damit besonders betriebssichere Ansteuerung des Antriebsstrangs ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist bei dem vorgeschlagenen Antriebsstrang von dem Getriebesteuergerät ein Steuerbefehl über wenigstens eine dieser beiden Steuerleitungen, vorzugsweise über beide, an das E-Motorsteuergerät übertragbar. Insbesondere mittels dieses Steuerbefehls kann die elektrische Antriebsmaschine von dem Getriebesteuergerät über das E-Motorsteuergerät in den Neutralmodus versetzt werden. Anders gewendet ist damit die elektrische Antriebsmaschine mittelbar von dem Getriebesteuergerät in den Neutralmodus versetzbar. Weiter können von dem Getriebesteuergerät bestimmte Betriebsparameter überwacht werden, welche auf einen Fehler in oder an der elektrischen Antriebsmaschine schließen lassen und mit dem vorgeschlagenen Antriebsstrang ist eine redundante Ansteuerung des Antriebsstrangs ermöglicht und insbesondere dadurch ist ein besonders sicherer Betrieb desselben ermöglicht.

Weiter ist ein Verfahren zum Betrieb des Antriebsstrangs vorgeschlagen und damit ist auch ein mit dem nachfolgend erläuterten Verfahren betriebener Antriebsstrang vorgeschlagen.

Das Verfahren zum Betrieb des Antriebsstrangs weist insbesondere die Verfahrensschritte,

- Ermitteln eines Getriebefehlers, insbesondere durch das E-Motorsteuergerät,
- Übermitteln des Getriebefehlers, insbesondere an das Getriebesteuergerät und
- Versetzen des Fahrzeuggetriebes, insbesondere durch das Getriebesteuergerät, in die Neutralposition

auf.

Vorzugsweise wird also der Getriebefehler durch das E-Motorsteuergerät und damit insbesondere zusätzlich zum Getriebesteuergerät, ermittelt, beziehungsweise laufen die zum Ermitteln eines Getriebefehlers notwendigen Verfahrensschritte bevorzugt auf dem E-Motorsteuergerät und/oder auf dem Getriebesteuergerät ab. Mit dem

vorgeschlagenen Verfahren ist demnach insbesondere eine redundante Überwachung des Fahrzeuggetriebes sowohl durch das Getriebesteuergerät, wie zusätzlich durch das E-Motorsteuergerät ermöglicht. Insbesondere durch eine redundante Überwachung einer Komponente wird die Betriebssicherheit erhöht.

5

Es sind dabei eine Vielzahl von potentiell möglichen Getriebefehlern und Verfahren zu deren Ermittlung bekannt, insbesondere können Drehmoment- / Drehzahlwerte an dem Fahrzeuggetriebe, Temperaturen und/oder Geräusche durch geeignete Sensoren aufgenommen und im E-Motorsteuergerät beziehungsweise im Getriebesteuergerät

10 ausgewertet werden. Insbesondere durch eine solche Gestaltung des Antriebsstrangs wird das Fahrzeuggetriebe redundant von dem Getriebesteuergerät und dem E-Motorsteuergerät überwacht und durch die Verwendung zweier ohnehin vorhandener Steuergeräte werden einerseits ein sicherer und andererseits ein kostengünstiger Betrieb des Antriebsstrangs ermöglicht.

15

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verfahren zum Betrieb des Antriebsstrangs die Verfahrensschritte, Ermitteln eines elektrischen Antriebsmaschinenfehlers, insbesondere durch das Getriebesteuergerät, Übermitteln dieses Fehlers, insbesondere an das E-Motorsteuergerät, und Versetzen der

20 elektrischen Antriebsmaschine in den Neutralmodus, insbesondere durch das E-Motorsteuergerät, auf.

Vorzugsweise wird also der elektrische Antriebsmaschinenfehler durch das Getriebesteuergerät zusätzlich oder alternativ zum E-Motorsteuergerät ermittelt,

25 beziehungsweise laufen die zum Ermitteln eines elektrischen Antriebsmaschinenfehlers notwendigen Verfahrensschritte bevorzugt auf dem E-Motorsteuergerät und/oder auf dem Getriebesteuergerät ab. Mit dem vorgeschlagenen Verfahren ist demnach insbesondere eine redundante Überwachung der elektrischen Antriebsmaschine sowohl durch das Getriebesteuergerät wie zusätzlich durch das E-Motorsteuergerät ermöglicht.

30

Insbesondere durch eine redundante Überwachung einer Komponente wird die Betriebssicherheit erhöht.

Es sind dabei eine Vielzahl von potentiell möglichen elektrischen Antriebsmaschinenfehlern und Verfahren zu deren Ermittlung bekannt, insbesondere

35 können Drehmomentwerte an der elektrischen Antriebsmaschine, Temperaturen, Strom-

beziehungsweise Spannungswerte und/oder Geräusche durch geeignete Sensoren überwacht werden. Insbesondere durch eine solche Gestaltung des Antriebsstrangs wird die elektrische Antriebsmaschine redundant von dem Getriebesteuergerät und dem E-Motorsteuergerät überwacht und durch die Verwendung zweier ohnehin vorhandener Steuergeräte werden einerseits ein sicherer und andererseits ein kostengünstiger Betrieb des Antriebsstrangs ermöglicht.

Weiter ist ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsstrang gemäß der zuvor beschriebenen Bauart und vorzugsweise in der zuvor beschriebenen Betriebsweise vorgesehen.

Nachfolgend sind einzelne Merkmale und Ausführungsformen der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert, dabei zeigt:

Fig. 1: eine erste Ausführungsform des vorgeschlagenen Antriebsstrangs als Hybridantriebsstrang,

Fig. 2: eine zweite Ausführungsform des vorgeschlagenen Antriebsstrangs als Hybridantriebsstrang.

Figur 1 zeigt einen transversal aufgebauten Antriebsstrang in Form eines Hybridantriebsstrangs mit einer angetriebenen Hinterachse 5 und einer lenkbaren Vorderachse 6 für ein Kraftfahrzeug. Bei einem transversal aufgebauten Hybridantriebsstrang ist die Verbrennungskraftmaschine 1 quer zur Vorwärtsfahrtrichtung 9 im Kraftfahrzeug angeordnet.

In Vorwärtsfahrtrichtung 9 befindet sich die antreibbare Hinterachse 5 im Kraftfahrzeug hinten und die lenkbare Vorderachse 6 vorne. An der Hinterachse 5 sind zwei antreibbare Räder 7 vorgesehen, welche zum Übertragen von Antriebskräften auf eine Fahrbahnoberfläche eingerichtet sind. An der Vorderachse sind zwei lenkbare Vorderräder 8 angeordnet, welche zum Übertragen von Lenkkräften eingerichtet sind.

Die von den antreibbaren Rädern 7 übertragenen Antriebskräfte werden von der Verbrennungskraftmaschine 1 und/oder von einer elektrischen Antriebsmaschine, wobei die elektrische Antriebsmaschine baulich in das Fahrzeuggetriebe 2 integriert ist, bereitgestellt. Zur Steuerung und zur Überwachung der elektrischen Antriebsmaschine

ist das als Inverter ausgebildete E-Motorsteuergerät 3 vorgesehen. Zur Steuerung und zur Überwachung des Fahrzeuggetriebes 2 ist das Getriebesteuergerät 4 vorgesehen.

Die beiden Steuergeräte 3 und 4 sind über die zwei, insbesondere zueinander  
5 redundante, Steuerleitungen 10 und 11 miteinander verbunden.

Dabei folgt die Erfindung dem Grundprinzip: Verhinderung einer zu hohen Verzögerung an der Hinterachse 5 im Fehlerfall, wobei hier Fehler an der elektrischen Antriebsmaschine beziehungsweise am Fahrzeuggetriebe 2 angesprochen sind, durch  
10 redundante und gegenseitige Überwachung des Getriebesteuergeräts und des E-Motorsteuergeräts, also der Leistungselektronik / Inverter zur Steuerung der elektrischen Antriebsmaschine.

Grundsätzlich sind wenigstens zwei Fälle denkbar die zeigen wie vorteilhaft diese gegenseitige Überwachung der Steuergeräte (3, 4) wirkt. Fall 1, es tritt ein Getriebefehler auf, welcher durch das E-Motorsteuergerät 3 detektiert wird. In diesem Fehlerfall (Getriebefehler) wird das Fahrzeuggetriebe 2 bzw. das Getriebesteuergerät 4 vorzugsweise stromlos geschaltet und damit wird das Fahrzeuggetriebe 2 vorzugsweise in die Neutralposition geschaltet. Insbesondere wird durch diese Steuerung also ein  
15 Getriebeausgangsdrehmoment, also ein auf die antreibbare Hinterachse 5 wirksames Drehmoment von dem Fahrzeuggetriebe 2, unter einen Schwellwert und vorzugsweise wenigstens im Wesentlichen auf Null reduziert.

Fall 2, es tritt ein Fehler an der elektrischen Antriebsmaschine, sogenannter E-Maschinenantriebsfehler auf. In diesem Fehlerfall (E-Maschinenantriebsfehler) wird die  
25 das E-Motorsteuergerät, insbesondere als die Leistungselektronik bzw. der Inverter, vorzugsweise stromlos geschaltet und damit wird ein von der elektrischen Antriebsmaschine abgegebenes Drehmoment, sogenanntes E-Maschinen-Drehmoment, unter einen Schwellwert und vorzugsweise wenigstens im Wesentlichen  
30 auf Null reduziert.

Zum Betreiben eines Hybridantriebsstrangs in der vorgeschlagenen Art und Weise sind das E-Motorsteuergerät und das Getriebesteuergerät über eine Kommunikationsschnittstelle, welche die zwei Steuerleitungen 10 und 11 aufweist,  
35 miteinander verbunden.

Bei der vorgeschlagenen Erfindung übernehmen das E-Motorsteuergerät und das Getriebesteuergerät ergänzende Funktionen zur gegenseitigen Überwachung der Sicherheitsfunktionen (Redundanz).

- 5 Der in Figur 2 dargestellte Antriebsstrang ist in Form eines Hybridantriebsstrangs ausgebildet und unterscheidet sich in seinem Aufbau durch eine longitudinale Ausrichtung der Verbrennungskraftmaschine 1 zur Vorwärtsfahrtrichtung 9 von dem in Figur 1 dargestellten Hybridantriebsstrang. Funktional entsprechen die beiden Antriebsstränge (Figur 1 und Figur 2) einander.

Bezugszeichenliste:

|   |                                                    |
|---|----------------------------------------------------|
| 1 | Verbrennungskraftmaschine                          |
| 2 | Fahrzeuggetriebe mit elektrischer Antriebsmaschine |
| 3 | E-Motorsteuergerät                                 |
| 4 | Getriebesteuergerät                                |
| 5 | antreibbare Hinterachse                            |
| 6 | nicht angetriebene Vorderachse                     |
| 7 | antreibbares Hinterrad                             |
| 8 | Lenkbares Vorderrad                                |
| 9 | Vorwärtsfahrtrichtung                              |

## Ansprüche

- 5     1.     Antriebsstrang mit wenigstens einer elektrischen Antriebsmaschine, welche  
zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs eingerichtet ist,  
und mit einer antreibbaren Kraftfahrzeugachse (5), welche als Hinterachse und  
zum Übertragen von Antriebskräften wenigstens einer elektrischen  
10     Antriebsmaschine auf eine Fahrbahnoberfläche ausgebildet ist  
und mit einem Fahrzeuggetriebe (2), welches wenigstens eine  
Übersetzungsstufe aufweist und zum Übertragen von Antriebskräften in  
Richtung zu der antreibbaren Kraftfahrzeugachse (5) eingerichtet ist, wobei  
diese wenigstens eine Übersetzungsstufe in mindestens einem Betriebsmodus  
15     des Antriebsstrangs mittels eines Getriebesteuergeräts (4) schaltbar ist und  
wobei das Fahrzeuggetriebe (2) durch dieses Getriebesteuergerät (4) neben  
dieser wenigstens einen Übersetzungsstufe in eine Neutralposition schaltbar  
ist, in welcher eine Getriebeausgangswelle gegenüber einer  
Getriebeeingangswelle frei drehbar ist,  
und weiter ist zum Steuern der elektrischen Antriebsmaschine ein E-  
20     Motorsteuergerät (3) vorgesehen, wobei die elektrische Antriebsmaschine  
mittels dieses E-Motorsteuergeräts (3) wenigstens in einem  
Motorbetriebsmodus betreibbar ist und in einem Neutralmodus, in welchem die  
elektrische Antriebsmaschine drehmomentenfrei drehbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
25     das E-Motorsteuergerät (3) und das Getriebesteuergerät (4) mit mindestens  
zwei Steuerleitungen (10, 11), welche zum Übertragen von Steuerbefehlen  
zwischen diesen Steuergeräten (3, 4) eingerichtet sind, miteinander verbunden  
sind und  
dass von dem E-Motorsteuergerät (3) ein Steuerbefehl über wenigstens eine  
30     dieser beiden Steuerleitungen (10, 11) an das Getriebesteuergerät (4)  
übertragbar ist, so dass das Getriebesteuergerät (4) das Fahrzeuggetriebe in  
die Neutralposition versetzt.
- 35     2.     Antriebsstrang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
von dem Getriebesteuergerät (4) ein Steuerbefehl über wenigstens eine dieser

beiden Steuerleitungen (10, 11) an das E-Motorsteuergerät (3) übertragbar ist, so dass das E-Motorsteuergerät (3) die elektrische Antriebsmaschine (3) in den Neutralmodus versetzt.

- 5     3.     Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Betriebsparameter des Fahrzeuggetriebes mit wenigstens einer Überwachungseinrichtung überwacht wird, wobei beim Erkennen einer Sollwertabweichung des überwachten Betriebsparameters ein Getriebefehler ermittelt wird,
- 10     **dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Getriebefehler durch das E-Motorsteuergerät ermittelt wird und dass das E-Motorsteuergerät an das Getriebesteuergerät über wenigstens eine der beiden Steuerleitungen einen Steuerbefehl ausgibt, so dass das Getriebesteuergerät das Fahrzeuggetriebe in die Neutralposition versetzt.
- 15
4.     Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Betriebsparameter der elektrischen Antriebsmaschine mit wenigstens einer weiteren Überwachungseinrichtung überwacht wird,
- 20     wobei beim Erkennen einer Sollwertabweichung des überwachten Betriebsparameters ein E-Maschinenfehler ermittelt wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der E-Maschinenfehler durch das Getriebesteuergerät ermittelt wird und dass das Getriebesteuergerät an das E-Maschinensteuergerät über wenigstens
- 25     eine der beiden Steuerleitungen einen Steuerbefehl ausgibt, so dass das E-Maschinensteuergerät die elektrische Antriebsmaschine in den Neutralmodus versetzt.
5.     Kraftfahrzeug mit einem Antriebsstrang gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 30

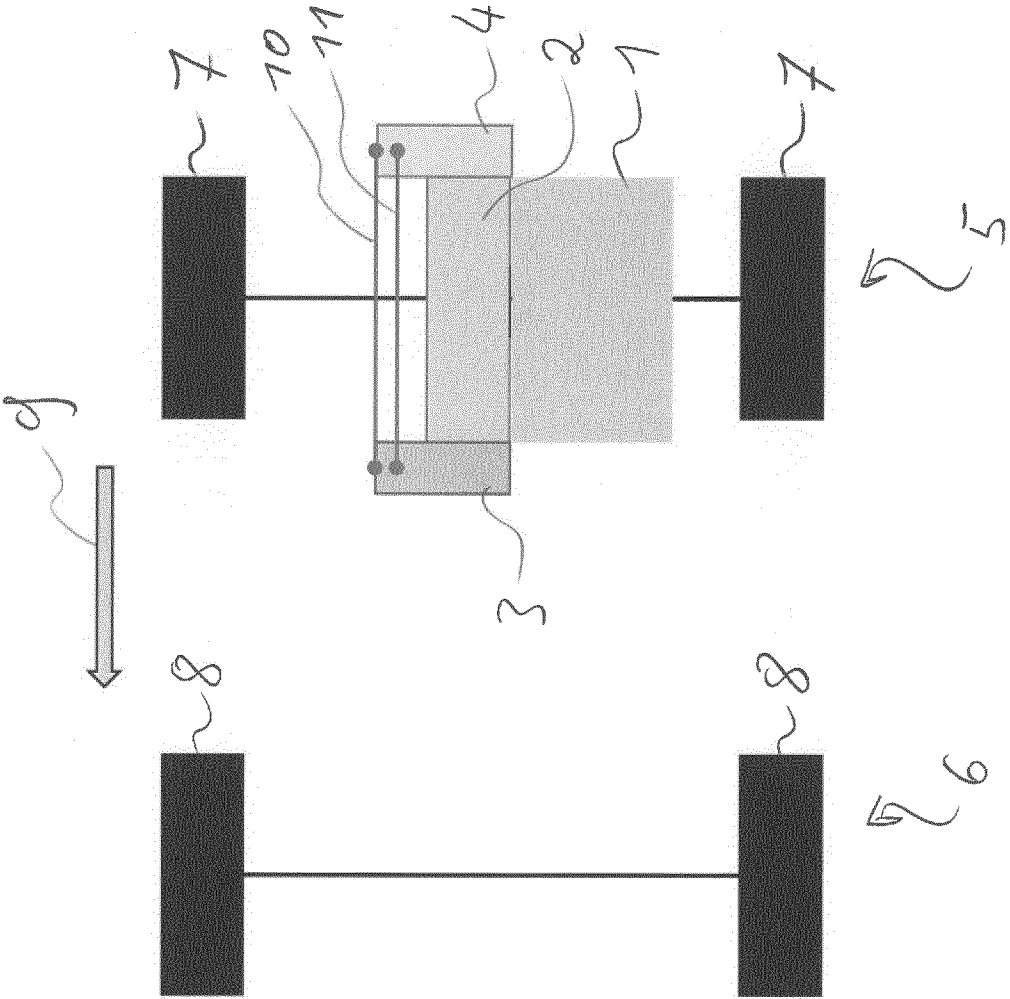


Fig. 1

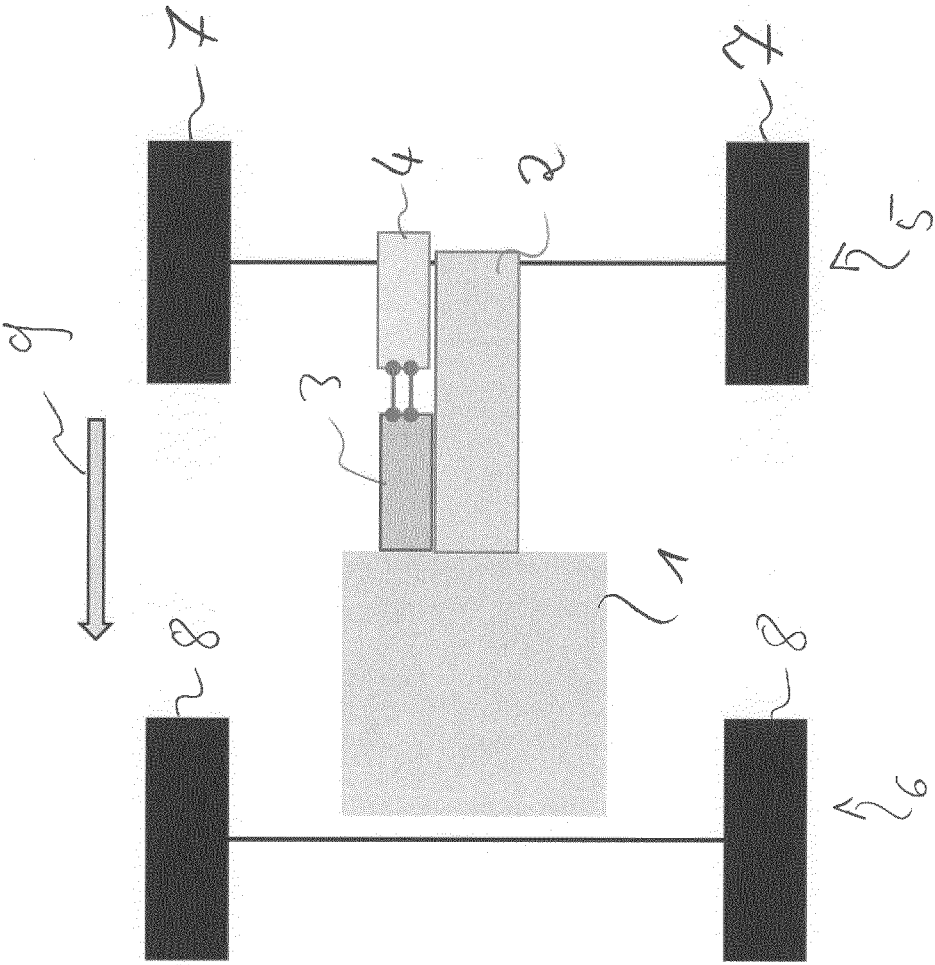


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/050852

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**B60W 20/50**(2016.01)i; **B60W 10/08**(2006.01)i; **B60W 10/10**(2012.01)i; **B60W 10/11**(2012.01)i; **B60W 50/04**(2006.01)i;  
**B60W 50/02**(2012.01)i; **B60R 16/03**(2006.01)i; **B60L 3/00**(2019.01)i

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)

B60W; B60R; B60L

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2013130288 A (NISSAN MOTOR) 04 July 2013 (2013-07-04)<br>paragraph [0010] - paragraph [0016]; figure 1<br>paragraph [0084] - paragraph [0087]; figure 3<br>the whole document | 1-5                   |
| X         | DE 19933086 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 January 2001 (2001-01-18)<br>paragraph [0004]<br>paragraph [0011] - paragraph [0016]; figure 1                                        | 1-5                   |
| A         | EP 1219489 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 03 July 2002 (2002-07-03)<br>paragraph [0023] - paragraph [0036]; figures 1,2                                                             | 1-5                   |



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

**15 April 2020**

Date of mailing of the international search report

**23 April 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office  
 p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
 Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Engelhardt, Helmut**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/050852**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| JP                                        | 2013130288 | A  | 04 July 2013                         | JP                      | 2013130288  | A  | 04 July 2013                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2013077346  | A1 | 30 May 2013                          |
| DE                                        | 19933086   | A1 | 18 January 2001                      | DE                      | 19933086    | A1 | 18 January 2001                      |
|                                           |            |    |                                      | IT                      | MI20001528  | A1 | 07 January 2002                      |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 4870255     | B2 | 08 February 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2001056701  | A  | 27 February 2001                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20010049782 | A  | 15 June 2001                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 6628993     | B1 | 30 September 2003                    |
| EP                                        | 1219489    | A2 | 03 July 2002                         | DE                      | 10065118    | A1 | 04 July 2002                         |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 1219489     | A2 | 03 July 2002                         |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 4571357     | B2 | 27 October 2010                      |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2002251215  | A  | 06 September 2002                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2003105537  | A1 | 05 June 2003                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| INV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B60W20/50<br>B60W50/02                                                                                                                                                                  | B60W10/08<br>B60R16/03                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B60W10/10<br>B60L3/00                                                                                                                                                                   | B60W10/11<br>B60W50/04                                                |
| ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>B60W B60R B60L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| 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)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                      | Betr. Anspruch Nr.                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2013 130288 A (NISSAN MOTOR)<br>4. Juli 2013 (2013-07-04)<br>Absatz [0010] - Absatz [0016]; Abbildung 1<br>Absatz [0084] - Absatz [0087]; Abbildung 3<br>das ganze Dokument<br>----- | 1-5                                                                   |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 199 33 086 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])<br>18. Januar 2001 (2001-01-18)<br>Absatz [0004]<br>Absatz [0011] - Absatz [0016]; Abbildung 1<br>-----                                       | 1-5                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EP 1 219 489 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])<br>3. Juli 2002 (2002-07-03)<br>Absatz [0023] - Absatz [0036]; Abbildungen 1,2<br>-----                                                        | 1-5                                                                   |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>15. April 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                         | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>23/04/2020 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                         | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Engelhardt, Helmut               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/050852

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    |            | Datum der<br>Veröffentlichung |             | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |  |
|----------------------------------------------------|----|------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|--|
| JP 2013130288                                      | A  | 04-07-2013 | JP                            | 2013130288  | A                                 | 04-07-2013 |                               |  |
|                                                    |    |            | WO                            | 2013077346  | A1                                | 30-05-2013 |                               |  |
| -----                                              |    |            |                               |             |                                   |            |                               |  |
| DE 19933086                                        | A1 | 18-01-2001 | DE                            | 19933086    | A1                                | 18-01-2001 |                               |  |
|                                                    |    |            | IT                            | MI20001528  | A1                                | 07-01-2002 |                               |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 4870255     | B2                                | 08-02-2012 |                               |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 2001056701  | A                                 | 27-02-2001 |                               |  |
|                                                    |    |            | KR                            | 20010049782 | A                                 | 15-06-2001 |                               |  |
|                                                    |    |            | US                            | 6628993     | B1                                | 30-09-2003 |                               |  |
| -----                                              |    |            |                               |             |                                   |            |                               |  |
| EP 1219489                                         | A2 | 03-07-2002 | DE                            | 10065118    | A1                                | 04-07-2002 |                               |  |
|                                                    |    |            | EP                            | 1219489     | A2                                | 03-07-2002 |                               |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 4571357     | B2                                | 27-10-2010 |                               |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 2002251215  | A                                 | 06-09-2002 |                               |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2003105537  | A1                                | 05-06-2003 |                               |  |
| -----                                              |    |            |                               |             |                                   |            |                               |  |