

(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
14. Juli 2022 (14.07.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/148604 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 61/12 (2010.01) *B60L 3/00* (2019.01)
F16H 63/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/085432

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Dezember 2021 (13.12.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 200 071.1
07. Januar 2021 (07.01.2021) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **BONIFACIO, Joao**; Grieshaberweg 4, 88074
Meckenbeuren (DE). **WINKEL, Matthias**; Juditha-Weg
5, 88250 Weingarten (DE). **DEMMERER, Stephan**; Jä-
gersteig 7, 88142 Wasserburg (Bodensee) (DE). **RUIDER,**
Martin; Gimitz 16, 92447 Schwarzhofen (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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TRANSMISSION ASSEMBLY FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: GETRIEBEANORDNUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

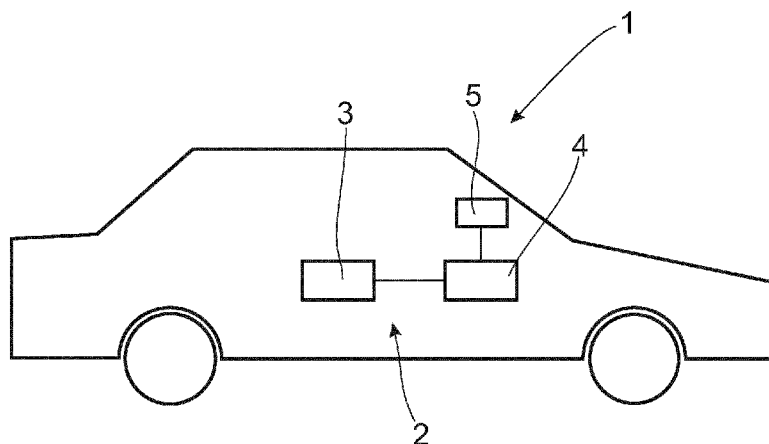


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a transmission assembly (2) for a motor vehicle (1), which transmission assembly (2) comprises at least one transmission device (3), an electric machine (4) which can be coupled to the transmission device (3) as required, and a detection device (5) which is designed to detect at least one parameter of the electric machine (4), the transmission assembly (2) being designed to detect at least one parameter of the electric machine (4) in a diagnostic state in which the electric machine (4) is decoupled from the at least one transmission device (3), and the transmission assembly (2) being designed to actively control the electric machine (4) for detection of the at least one parameter.

(57) Zusammenfassung: Getriebearordnung (2) für ein Kraftfahrzeug (1), welche Getriebearordnung (2) wenigstens eine Getriebe-

(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)

vorrichtung (3), eine mit der Getriebevorrichtung (3) wahlweise koppelbare elektrische Maschine (4) und eine Erfassungsvorrichtung (5) aufweist, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine (4) zu erfassen, wobei die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine (4) in einem Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine (4) von der wenigstens einen Getriebevorrichtung (3) entkoppelt ist, zu erfassen, wobei die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, die elektrische Maschine (4) für die Erfassung des wenigstens einen Parameters aktiv anzusteuern.

Getriebeanordnung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung für ein Kraftfahrzeug, welche Getriebeanordnung wenigstens eine Getriebevorrichtung, eine mit der Getriebevorrichtung wahlweise koppelbare elektrische Maschine und eine Erfassungsvorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine zu erfassen.

Derartige Getriebeanordnungen für Kraftfahrzeuge sind grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt. Diese weisen eine elektrische Maschine auf, beispielsweise für den Antrieb eines rein elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs oder eines Hybrid-Kraftfahrzeugs, wobei die Getriebevorrichtung wahlweise von der elektrischen Maschine abgekoppelt bzw. mit dieser gekoppelt werden kann. Dies erlaubt die elektrische Maschine von der Getriebevorrichtung der Getriebeanordnung zu entkoppeln, beispielsweise wenn diese in einem aktuellen Fahrzustand nicht benötigt wird, zum Beispiel in einem Segelbetrieb oder in einem reinen Verbrennerbetrieb des die Getriebeanordnung aufweisenden Kraftfahrzeugs.

Weiter ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass die elektrische Maschine mittels einer Erfassungsvorrichtung überwacht werden kann bzw. das wenigstens ein Parameter der elektrischen Maschine mittels der Erfassungsvorrichtung erfasst werden kann. Üblicherweise werden dabei während des Betriebs der elektrischen Maschine anliegende Messgrößen erfasst, beispielsweise eine Spannung bzw. ein Strom, die für den Betrieb der elektrischen Maschine bzw. weitere Komponenten der Getriebeanordnung wichtig sind. Durch das Erfassen bzw. Messen des wenigstens einen Parameters der elektrischen Maschine kann die elektrische Maschine somit überwacht und gesteuert werden, insbesondere in Bezug auf die Spannung bzw. den Strom, der für den Betrieb der elektrischen Maschine ausschlaggebend ist.

Demgegenüber wird nicht überwacht, ob Sollparameter der elektrischen Maschine über die Lebensdauer hinweg gültig bleiben, insbesondere können Abweichungen zwischen den für die elektrische Maschine, insbesondere werksseitig, festgelegten Sollparametern und den tatsächlich für die elektrische Maschine geltenden

Parametern nicht erfasst. Abweichungen zwischen den festgelegten und den tatsächlich erforderlichen Sollparametern können sich beispielsweise aus Fertigungstoleranzen, der Alterung der elektrischen Maschine oder Fehlerzuständen ergeben, die die Leistung, insbesondere die dynamische Leistung der Getriebeanordnung beeinflussen können. Ebenso ist es möglich, dass eine Abweichung zwischen erforderlichen Sollparametern und festgelegten Sollparametern, neben einer vergleichsweise ineffizienten Ansteuerung auch eine vorzeitige Alterung bzw. einen erhöhten Verschleiß der elektrischen Maschine bedeuten können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine demgegenüber verbesserte Getriebeanordnung für ein Kraftfahrzeug anzugeben, bei der insbesondere die Effizienz des Betriebs und die Lebensdauer der elektrischen Maschine verbessert ist.

Die Aufgabe wird durch eine Getriebeanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Wie zuvor beschrieben, betrifft die Erfindung eine Getriebeanordnung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Getriebeanordnung eine Getriebevorrichtung aufweist, die wahlweise mit einer elektrischen Maschine gekoppelt werden kann. Ferner weist die Getriebeanordnung eine Erfassungsvorrichtung auf mittels der wenigstens ein Parameter der elektrischen Maschine erfasst werden kann. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die Getriebeanordnung dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine in einem Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine von der wenigstens einen Getriebevorrichtung entkoppelt ist, zu erfassen, wobei die Getriebeanordnung dazu ausgebildet ist, die elektrische Maschine für die Erfassung des wenigstens einen Parameters aktiv anzusteuern.

Folglich wird zur Erfassung des Parameters, insbesondere eine mittels der Erfassungsvorrichtung durchgeführte Erfassung, ein entkoppelter Zustand der elektrischen Maschine hergestellt, in dem die elektrische Maschine, beispielsweise mittels einer Kupplungseinrichtung, von der Getriebevorrichtung entkoppelt ist. Dadurch ist es insbesondere möglich, die elektrische Maschine letztlich beliebig aktiv anzusteuern, da die Ansteuerung der elektrischen Maschine keine Auswirkungen auf die

Getriebevorrichtung besitzt. Beispielsweise führt eine aktive Ansteuerung der elektrischen Maschine in dem Diagnosezustand nicht zu einer Drehmomenterzeugung auf die Getriebevorrichtung, die sich andernfalls auf den Fahrbetrieb des die Getriebeanordnung aufweisenden Kraftfahrzeugs auswirken würde. Stattdessen wird die elektrische Maschine von der Getriebevorrichtung entkoppelt, sodass eine aktive Ansteuerung für die Erfassung des wenigstens einen Parameters der elektrischen Maschine ausgeführt werden kann.

Ebenso wird bei der Erfassung des wenigstens einen Parameters in dem entkoppelten Zustand sichergestellt, dass Auswirkungen von der Getriebevorrichtung auf die elektrische Maschine verhindert werden, da diese, wie zuvor beschrieben, von der elektrischen Maschine entkoppelt ist. Somit wird ebenso ausgeschlossen, dass Effekte der Getriebevorrichtung, beispielsweise eine Trägheit eines Teils der Getriebevorrichtung bzw. eines Antriebsstrangs, dem die Getriebevorrichtung zugeordnet ist, sich auf die elektrische Maschine übertragen. Weitere Bewegungen bzw. Eigenschaften, die die Getriebevorrichtung des Kraftfahrzeugs bzw. der Getriebeanordnung besitzt, werden durch die Entkopplung der Getriebevorrichtung und der elektrischen Maschine in Bezug auf die elektrische Maschine beseitigt, sodass die elektrische Maschine in dem entkoppelten Zustand letztlich definiert getestet werden kann. Der Diagnosezustand, in den die elektrische Maschine versetzt wird, bewirkt somit, dass die elektrische Maschine unter definierten Testbedingungen getestet werden kann, insbesondere dass der wenigstens eine Parameter der elektrischen Maschine unter diesen Testbedingungen erfasst werden kann.

Grundsätzlich ist es dabei möglich, jedwede Größe bzw. jeden beliebigen Parameter der elektrischen Maschine zu erfassen. Insbesondere können Integritätsparameter, die eine Aussage darüber treffen, ob die elektrische Maschine ordnungsgemäß funktioniert bzw. ordnungsgemäß angesteuert und betrieben wird, in dem Diagnosezustand erfasst werden. Dadurch kann insbesondere sichergestellt werden, dass die elektrische Maschine möglichst optimal angesteuert wird und, dass Abweichungen von einer Soll-Ansteuerung reduziert oder verhindert werden können, die zu einer Reduzierung eines energieeffizienten Betriebs oder zu einem unnötig hohen Verschleiß der elektrischen Maschine führen könnten.

Nach einer Ausgestaltung der Getriebeanordnung kann vorgesehen sein, dass die Getriebeanordnung dazu ausgebildet ist, eine, insbesondere fertigungsbedingte und/oder verschleißbedingte, Abweichung des erfassten Parameters von einem Sollparameter zu erfassen. Dadurch wird insbesondere ermöglicht, eine Veränderung der elektrischen Maschine in Bezug auf für die elektrische Maschine, beispielsweise einen Maschinentyp, definierte Sollparameter zu erfassen. Dabei können beispielsweise toleranzbedingte bzw. fertigungsbedingte Abweichungen der elektrischen Maschine erfasst werden. Insbesondere können Fertigungstoleranzen, die dazu führen, dass sich baugleiche elektrische Maschinen geringfügig voneinander unterscheiden, berücksichtigt werden, sodass die letztlich werkseitig vorgegebenen Parametersätze für die elektrische Maschine angepasst werden können, sodass Toleranzabweichungen erfasst und durch eine entsprechende Veränderung des wenigstens einen Sollparameters berücksichtigt werden können. Ebenso können Veränderung der elektrischen Maschine über deren Lebensdauer erfasst werden, beispielsweise Verschleiß oder Beschädigungen. Auch können Fertigungstoleranzen in Bezug auf einen Rotorradius oder Induktivitäten der elektrischen Maschine erfasst werden und durch entsprechende Veränderung der Ansteuerung verglichen mit einer werkseitig vorgegebenen Soll-Steuerung durchgeführt werden, sodass die veränderte Ansteuerung den Abweichungen in Bezug auf die Standardparameter Rechnung tragen kann.

Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Getriebeanordnung dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Sollparameter in Abhängigkeit des erfassten Parameters zu verändern. Letztlich kann dadurch ein Regelkreis durchgeführt werden, indem ein Sollparameter, beispielsweise ein Standardparameter, der werkseitig vorgegeben wird, eingeregelt wird, wobei ein Ausgangswert in Abhängigkeit des Sollparameters erfasst werden kann. Dabei kann ein Soll-Ausgangswert definiert werden, wobei der Soll-Ausgangswert nur erreicht wird, wenn der Sollparameter für die elektrische Maschine geeignet gewählt bzw. festgelegt ist. Wird sonach der erfasste Parameter mit dem Sollparameter verglichen, kann ermittelt werden, ob die beiden Parameter einander entsprechen oder ob eine Abweichung, beispielsweise fertigungsbedingte oder verschleißbedingte Abweichung, auftritt, die eine Anpassung des Sollparameters erforderlich macht. Der wenigstens eine Sollparameter bzw. ein Sollparametersatz

kann beispielsweise steuerungseinrichtungsseitig in der Getriebeanordnung hinterlegt sein. Wie zuvor beschrieben, kann ein derartiger Sollparameter oder Sollparametersatz werkseitig vorgegeben werden, insbesondere in einer sogenannten „look-up-table“.

Wird eine Abweichung des Verhaltens der elektrischen Maschine erkannt, kann der bisherige Sollparameter in Abhängigkeit des erfassten Parameters verändert werden. Wird beispielsweise eine Größe seitens der Erfassungsvorrichtung in dem Diagnosezustand der elektrischen Maschine erfasst, die nicht dem erwarteten Sollausgangswert bzw. der erwarteten Größe entspricht, kann in Abhängigkeit des erfassten Parameters eine Anpassung des Sollparameters bzw. eine Veränderung des Sollparameters vorgenommen werden, sodass bei der entsprechenden Ansteuerung der elektrischen Maschine das gewünschte Ergebnis erzielt wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann die Erfassungsvorrichtung dazu ausgebildet sein, einen mechanischen Parameter der elektrischen Maschine zu erfassen. Wie zuvor beschrieben, wird die elektrische Maschine in den Diagnosezustand versetzt, in dem die elektrische Maschine von der Getriebevorrichtung entkoppelt ist. Während des Diagnosezustands bzw. der Erfassung des wenigstens einen Parameters in dem Diagnosezustand können somit auch mechanische Parameter der elektrischen Maschine, beispielsweise Trägheit, mechanische Integritätsparameter, beispielsweise Lagerschäden, Verschmutzung und dergleichen, erfasst werden.

Insbesondere ist es dabei möglich, dass die Erfassungsvorrichtung dazu ausgebildet ist, einen Trägheitsparameter der elektrischen Maschine, insbesondere basierend auf einem Beschleunigungsverhalten und/oder Auslaufverhalten der elektrischen Maschine, und/oder einen Fehlerfall der elektrischen Maschine, insbesondere basierend auf einem ermittelten Drehmoment, zu erfassen. Zum Beispiel kann die elektrische Maschine in dem Diagnosezustand beschleunigt werden, insbesondere kann der Rotor auf eine definierte Drehzahl beschleunigt werden und anschließend auslaufen gelassen werden, sodass ein Drehzahlverlauf des Rotors über die Zeit betrachtet werden kann. Daraus ist es möglich, die auf den Rotor wirkende Reibung zu bestimmen bzw. die Trägheit des Rotors der elektrischen Maschine zu erfassen. Daraus lassen

sich unter anderem Rückschlüsse auf die Fertigungstoleranzen, beispielsweise einen Rotorradius, bzw. Verschleiß, Verschmutzung oder Beschädigungen ziehen. Daneben ist es ebenso möglich, aus dem wenigstens einen erfassten Parameter das von der elektrischen Maschine bereitgestellte oder bereitstellbare Drehmoment zu ermitteln bzw. erfassen.

Ebenso ist es möglich, Lagerschäden zu ermitteln, beispielsweise in Abhängigkeit der Bewegung des Rotors der elektrischen Maschine in einem solchen Diagnosezustand. Somit können charakteristische Bewegungsmuster hinterlegt werden, die einem Lagerschaden entsprechen und durch die Erfassungsvorrichtung in dem Diagnosezustand erfasst werden können. Wie zuvor beschrieben, ist es dabei möglich, basierend auf den erfassten Parametern eine entsprechende Steuerung der elektrischen Maschine vorzunehmen, die individuell für die erfassten Parameter ausgelegt ist. Dabei können beispielsweise verschleißbedingte oder fertigungsbedingte Toleranzen berücksichtigt werden und die Steuerung der elektrischen Maschine sonach auf die individuelle elektrische Maschine und deren Zustandsgrößen angepasst werden.

Alternativ oder zusätzlich kann die Erfassungsvorrichtung der Getriebeanordnung dazu ausgebildet sein, wenigstens einen elektrischen Parameter zu erfassen, insbesondere durch eine Erfassung wenigstens einer induzierten Spannung und/oder eines elektrischen Widerstands, und/oder wenigstens einen magnetischen Parameter zu erfassen, insbesondere eine Entmagnetisierung der elektrischen Maschine. In dem Diagnosezustand ist es sonach alternativ oder zusätzlich zu der Erfassung des wenigstens einen mechanischen Parameters der elektrischen Maschine ebenso möglich, wenigstens einen elektrischen und/oder wenigstens einen magnetischen Parameter der elektrischen Maschine zu erfassen. Die Erfassung des wenigstens einen elektrischen Parameters kann beispielsweise passiv vorgenommen werden. Insbesondere kann der wenigstens eine elektrische Parameter über eine Spannungsrekonstruktion, also ein Ermitteln der induzierten Spannung, erfolgen. Ebenso ist es möglich, elektrische Widerstände zu messen, beispielsweise einen Statorwiderstand oder einen Rotorwiderstand, insbesondere, um Betriebszustände der elektrischen

Maschine zu charakterisieren. Dabei können insbesondere ein Wicklungsabriss bzw. ein Wicklungskurzschluss der elektrischen Maschine identifiziert werden.

Wie zuvor beschrieben, ist es auch möglich, wenigstens einen magnetischen Parameter zu erfassen. Dabei können insbesondere die Entmagnetisierung bzw. eine Magnetisierung der elektrischen Maschine bestimmt werden. Dies kann unter anderem ebenfalls über eine induzierte Spannung erfasst werden, wobei in einem Fall, in dem eine induzierte Spannung geringer ist als ein Sollwert der induzierten Spannung, kann davon ausgegangen werden, dass eine Entmagnetisierung der elektrischen Maschine aufgetreten ist. Diese kann beispielsweise temperaturbedingt eintreten, insbesondere bei einer Überlast über die Lebensdauer der elektrischen Maschine. Wie zuvor beschrieben, kann die Ansteuerung der elektrischen Maschine basierend auf den erfassten Parametern vorgenommen werden, sodass bei einer erfassten Abweichung von einem Regelverhalten der elektrischen Maschine die Steuerung derart angepasst wird, dass ein möglichst effizienter Betrieb erreicht werden kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Getriebearordnung kann vorgesehen sein, dass der Diagnosezustand während eines Stillstands der Getriebearordnung und/oder während eines Segelzustands eines die Getriebearordnung aufweisen Kraftfahrzeugs ausgeführt wird. Somit kann die Erfassung des wenigstens einen Parameters bzw. der Diagnosezustand seitens der Getriebearordnung in einem Stillstand der Getriebearordnung angenommen werden, in dem die elektrische Maschine von der Getriebevorrichtung entkoppelt wird und somit die Diagnose durchgeführt werden kann. Insbesondere bietet sich als Stillstand der Getriebearordnung ein Ladevorgang, insbesondere ein stationärer Ladevorgang, an, bei dem ein elektrischer Energiespeicher der Getriebearordnung durch eine externe Energiequelle, beispielsweise eine Ladestation, aufgeladen wird.

Vorteilhafterweise ist in einer derartigen Betriebssituation üblicherweise kein Benutzer in dem Fahrzeuginnenraum anwesend, sodass während der Diagnose auftretende Geräusche und dergleichen nicht als unkomfortabel seitens der Fahrzeuginsassen wahrgenommen werden können. Des Weiteren wird der elektrischen

Energiespeicher ohnehin in einem derartigen Zustand aufgeladen, sodass der Energieverbrauch, der für die Ausführung der Diagnose anfällt, nicht negativ auf eine Reichweite, die mittels der elektrischen Maschine erzielt werden kann, durchschlägt. Zudem bietet sich in einem derartigen Zustand der Vorteil, dass seitens der elektrischen Maschine keine Drehmomentanforderung bestehen kann, da das Kraftfahrzeug, das die Getriebeanordnung aufweist, in dem stationären Zustand nicht betrieben wird. Veränderungen in den vorliegenden Bedingungen, die sich aufgrund des Fahrbetriebs ergeben könnten, beispielsweise Fahrwiderstände, Beschleunigungen und dergleichen, sind in einem stationären Zustand der Getriebeanordnung ebenfalls nicht vorhanden.

Alternativ ist es ebenso möglich, die Diagnose während eines Segelzustands auszuführen, also eines Fahrzustands, in dem die Getriebevorrichtung von der elektrischen Maschine entkoppelt ist, beispielsweise, um durch die Entkopplung der elektrischen Maschine die Trägheit des Antriebsstrangs bzw. der sich in Bewegung befindenden Teile der Getriebeanordnung zu reduzieren. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in einer sich an die vorliegende Fahrsituation anschließenden Fahrsituation potenziell eine Drehmomentanforderung bestehen könnte, die zumindest teilweise von der elektrischen Maschine zu decken ist. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass in einem solchen Zustand ausreichend Energie zur Verfügung steht, um die Diagnose durchführen zu können. Dabei bietet sich ferner der Vorteil, dass die Diagnose auch während eines Fahrbetriebs durchgeführt werden kann, sodass der wenigstens eine Parameter auch im Betrieb der Getriebeanordnung, jedoch stets bei entkoppelter elektrischer Maschine, erfasst werden kann.

Die Getriebeanordnung kann in einer weiteren Ausgestaltung dazu ausgebildet sein, die Erfassung des wenigstens einen Parameters der elektrischen Maschine in dem Diagnosezustand zeitbasiert, insbesondere in Abhängigkeit einer Betriebsdauer der Getriebeanordnung und/oder der elektrischen Maschine, und/oder ereignisbasiert, insbesondere in einem Ladezustand eines der Getriebeanordnung zugeordneten Energiespeichers, durchzuführen. Mit anderen Worten ist es somit möglich, die zuvor beschriebene Diagnose in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchzuführen, beispielsweise nach einer festgelegten Anzahl von Tagen. Ebenso ist möglich, die

Diagnose in Intervallen durchzuführen, die sich anhand der Betriebsdauer der Getriebeanordnung und/oder der elektrischen Maschine bestimmen. Zum Beispiel kann ein definierter Wert an Betriebsstunden festgelegt werden, nach der die Diagnose erneut durchgeführt wird.

Ebenso ist möglich, eine ereignisbasierte Wiederholung der Diagnose vorzunehmen, beispielsweise in Abhängigkeit von durchgeführten Ladevorgängen. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass ein durchgeführter Ladevorgang erkannt wird, insbesondere ein stationärer Ladezustand, bei dem die Getriebeanordnung und das die Getriebeanordnung aufweisende Kraftfahrzeug stillsteht, insbesondere ein Ladevorgang an einer Ladestation, sodass bei oder nach einem Herstellen bzw. Einleiten des Ladevorgangs eine Durchführung der Diagnose vorgenommen werden kann. Selbstverständlich ist es ebenso möglich, nicht bei jedem Ladezustand, sondern bei einer definierten Anzahl von absolvierten Ladevorgängen oder nach einer definierten Anzahl an Fahrten bzw. Inbetriebnahmen eine erneute Diagnose durchgeführt wird.

Daneben betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug, umfassend eine zuvor beschriebene Getriebeanordnung. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Erfassung wenigstens eines Parameters einer elektrischen Maschine für eine Getriebeanordnung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eine zuvor beschriebene Getriebeanordnung, wobei wenigstens ein Parameter der elektrischen Maschine in einem Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine von der wenigstens einen Getriebevorrichtung entkoppelt ist, erfasst wird, wobei die elektrische Maschine für die Erfassung des wenigstens ein Parameters aktiv angesteuert wird.

Selbstverständlich sind sämtliche Vorteile, Einzelheiten und Merkmale, die in Bezug auf die Getriebeanordnung beschrieben wurden, vollständig auf das Kraftfahrzeug und das Verfahren übertragbar.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Fig. erläutert. Die Fig. sind schematische Darstellungen und zeigen:

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug mit einer Getriebeanordnung; und

Fig. 2 ein Diagramm eines Verfahrens zur Erfassung wenigstens eines Parameters einer elektrischen Maschine für eine Getriebeanordnung eines Kraftfahrzeugs.

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1 mit einer Getriebeanordnung 2, die eine Getriebevorrichtung 3 und eine elektrische Maschine 4 aufweist. Die Getriebevorrichtung 3 ist lösbar mit der elektrischen Maschine 4 gekoppelt, d.h., dass ein Kupplungszustand zwischen der Getriebevorrichtung 3 und der elektrischen Maschine 4 wahlweise herstellbar bzw. trennbar ist, beispielsweise mittels einer Kupplungseinrichtung. Die Getriebeanordnung 2 weist ferner eine Erfassungsvorrichtung 5 auf, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine 4 zu erfassen. Insbesondere ist die Getriebeanordnung 2 dazu ausgebildet, den wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine 4 in einem Diagnosezustand zu erfassen.

In dem Diagnosezustand ist die elektrische Maschine 4 von der wenigstens einen Getriebevorrichtung 3 entkoppelt, der Kupplungszustand zwischen elektrischer Maschine 4 und Getriebevorrichtung 3 wird sonach getrennt bzw. getrennt gehalten. In diesem Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine 4 und die Getriebevorrichtung 3 nicht miteinander verbunden sind, wird die elektrische Maschine 4 aktiv angesteuert, um den wenigstens einen Parameter zu erfassen. Dazu kann selbstverständlich eine entsprechende Steuerungseinrichtung (nicht dargestellt) als Bestandteil der Getriebeanordnung 2 verstanden werden, die die entsprechenden Steuersignale an die elektrische Maschine 4 ausgibt.

Mit anderen Worten ist es möglich, die Getriebeanordnung 2 in den Diagnosezustand zu versetzen, sodass ein entkoppelter Zustand zwischen elektrischer Maschine 4 und Getriebevorrichtung 3 vorliegt. Dies erlaubt, dass die elektrische Maschine 4 aktiv angesteuert werden kann, das bedeutet, eine aktive Bestromung bzw. ein Anlegen einer Spannung an die elektrische Maschine 4, die beispielsweise zu einer Drehbewegung eines Rotors der elektrischen Maschine 4, insbesondere zu einer Drehmomenterzeugung, führen kann. Da die elektrische Maschine 4 nicht mit der Getriebevorrichtung 3 gekoppelt ist, ist das aktive Ansteuern der elektrischen Maschine 4 in dem Diagnosezustand problemlos möglich, da andernfalls in einem gekoppelten Zustand

durch die aktive Ansteuerung ein Drehmoment erzeugt und auf die Getriebevorrichtung 3 übertragen werden könnte. Ebenso werden Auswirkungen, der Betriebsbedingungen der Getriebevorrichtung 3 nicht auf die elektrische Maschine 4 übertragen, die zu einer Verfälschung der Erfassung des wenigstens einen Parameters führen könnten.

Vorteilhafterweise ist es dadurch möglich, fertigungsbedingte und/oder verschleißbedingte Abweichungen eines erfassten Parameters von einem Sollparameter zu erfassen. Beispielsweise können für jede elektrische Maschine 4 bzw. einen Typ der elektrischen Maschine 4 ein Satz von Sollparametern definiert werden, basierend auf welchem Satz von Sollparametern die elektrische Maschine 4 angesteuert wird. Toleranzen in der Fertigung bzw. verschleißbedingte Abweichungen der elektrischen Maschine 4 von einem solchen Normverhalten, können dazu führen, dass die Ansteuerung der elektrischen Maschine 4 nicht optimal durchgeführt wird, da der wenigstens eine Sollparameter nicht exakt auf die elektrische Maschine 4 ausgelegt wurde. Durch das Erfassen des wenigstens einen Parameters in dem Diagnosezustand kann eine Abweichung zwischen einem Sollparameter und dem erfassten Parameter aufgedeckt bzw. erfasst werden und der wenigstens eine Sollparameter in Abhängigkeit des erfassten Parameters verändert werden.

Mit anderen Worten wird daher der aktuelle Zustand der elektrischen Maschine 4, insbesondere in Bezug auf eine toleranzbedingte oder eine verschleißbedingte Größe der elektrischen Maschine 4 erfasst und der Parametersatz bzw. der wenigstens eine Sollparameter entsprechend angepasst, sodass die Steuerung der elektrischen Maschine 4 verbessert werden kann. Dabei können insbesondere die Energieeffizienz und die Lebensdauer der elektrischen Maschine 4 verbessert werden.

Die Erfassungsvorrichtung 5 ist dabei unter anderem dazu ausgebildet, mechanische Parameter, elektrische Parameter und magnetische Parameter der elektrischen Maschine 4 zu erfassen. Insbesondere kann ein Trägheitsparameter der elektrischen Maschine 4 basierend auf einem Beschleunigungsverhalten und/oder Auslaufverhalten der elektrischen Maschine 4 erfasst werden. Ebenso können Fehlerzustände der

elektrischen Maschine 4, beispielsweise Verschmutzungen oder Lagerschäden, basierend auf dem wenigstens einen erfassten Parameter identifiziert werden.

In Bezug auf den wenigstens einen elektrischen Parameter, den die Erfassungsvorrichtung 5 erfassen kann, kann beispielsweise eine induzierte Spannung und/oder ein elektrischer Widerstand genannt werden. Der wenigstens eine magnetische Parameter, der mittels der Erfassungsvorrichtung 5 erfasst werden kann, kann beispielsweise eine Entmagnetisierung der elektrischen Maschine 4 betreffen.

Der zuvor beschriebene Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine 4 von der Getriebevorrichtung 3 entkoppelt ist, wird bevorzugt in einem Stillstand der Getriebeanordnung 2 durchgeführt, insbesondere bietet sich ein externer Ladezustand eines Energiespeichers der Getriebeanordnung 2 an. In einem derartigen externen Ladezustand wird die Verbindung des Energiespeichers der Getriebeanordnung 2, der die elektrische Maschine 4 speist, zu einer externen Energiequelle bereitgestellt, beispielsweise einer Ladesäule. In einem derartigen Ladezustand kann die Diagnose besonders effizient durchgeführt werden. Insbesondere wird durch die externe Energieversorgung sichergestellt, dass ausreichend Energie für die Durchführung der Diagnose zur Verfügung steht. Ferner kann in einem derartigen Szenario die Diagnose durchgeführt werden ohne störende Einflüsse auf Fahrzeuginsassen zu bewirken, beispielsweise wahrnehmbare Geräusche und dergleichen. Ferner können durch einen Betrieb der Getriebeanordnung potentiell auftretende Störgrößen eliminiert werden, beispielsweise Fahrwiderstände, Beschleunigungen und dergleichen.

Das Verfahren zur Erfassung wenigstens eines Parameters der elektrischen Maschine 4 der Getriebeanordnung 2 des Kraftfahrzeugs 1 soll nachfolgend anhand eines schematischen Diagramms erläutert werden. Fig. 2 zeigt das schematische Diagramm, wobei das Verfahren in einem Block 6 startet, insbesondere mit einer Kalibrierung und Verifizierung von Sensoren der Erfassungsvorrichtung 5, beispielsweise Stromsensoren bzw. Drehzahlsensoren und dergleichen. Anschließend kann in einem Block 7 der Diagnosezustand hergestellt werden, in dem die elektrische Maschine 4 von der Getriebevorrichtung 3 getrennt wird oder getrennt gehalten wird. Das Verfahren kann dabei beispielsweise zeitbasiert oder ereignisbasiert initiiert

werden, insbesondere bei Erfassen eines externen Ladezustands, bei dem ein Energiespeicher der Getriebeanordnung 2, der die elektrische Maschine 4 speist, aufgeladen werden soll, insbesondere an einer externen Ladesäule.

Ist der Diagnosezustand in Block 7 hergestellt, kann in einem Block 8 die Erfassung des wenigstens einen Parameters erfolgen. Der erfasste Parameter kann anschließend mit dem korrespondierenden Sollparameter, der beispielsweise zuletzt festgelegt wurde, insbesondere werkseitig vorgegeben wurde, verglichen werden. Tritt keine Abweichung auf, kann von Block 8 auf Block 6 verzweigt werden, in dem das Verfahren erneut beginnen kann. Insbesondere ist es auch möglich, das Verfahren in Block 8 abubrechen, wenn festgestellt wird, dass der zuletzt festgelegte Parametersatz gültig ist, d.h., dass keine Abweichungen zwischen dem gespeicherten Sollparameter und dem zuletzt erfassten Parameter auftreten. Wird eine Abweichung erfasst, kann von Block 8 auf Block 9 verzweigt werden, in dem eine entsprechende Anpassung der bisherigen Sollparameter erfolgt. Beispielsweise kann eine sogenannte „look up table“ entsprechend verändert werden, um die der Steuerung der elektrischen Maschine 4 zugrunde zu legenden Sollparameter entsprechend zu aktualisieren.

Danach kann von Block 9 auf Block 10 verzweigt werden, in dem die Steuerung der elektrischen Maschine 4, insbesondere seitens der nicht dargestellten Steuerungseinrichtung, angepasst wird, sodass die veränderte Ansteuerung der elektrischen Maschine 4 dem veränderten Sollparameter bzw. Satz von Sollparametern Rechnung trägt. Dadurch kann insbesondere gewährleistet werden, dass verschleißbedingte bzw. fertigungsbedingte Abweichungen der elektrischen Maschine 4 von einem für die elektrische Maschine 4 bzw. den Typ der elektrischen Maschine 4 definierten Normverhalten berücksichtigt werden können. Die elektrische Maschine 4 kann somit über ihre Lebensdauer hinweg durch das beschriebene Verfahren diagnostiziert werden, sodass Abweichungen der erfassten Parameter von den zuletzt als gültig befundenen Sollparametern identifiziert und entsprechende Veränderungen vorgenommen werden können. Dadurch wird insbesondere gewährleistet, dass die elektrische Maschine 4 über ihre Lebensdauer hinweg effizienter betrieben werden kann, da Veränderungen über die Lebensdauer hinweg in Form von Anpassungen

der Steuerung bzw. der der Steuerung zugrunde liegenden Parameter berücksichtigt werden.

Bezugszeichen

1	Kraftfahrzeug
2	Getriebeanordnung
3	Getriebevorrichtung
4	elektrische Maschine
5	Erfassungsvorrichtung
6-10	Block

Patentansprüche

1. Getriebeanordnung (2) für ein Kraftfahrzeug (1), welche Getriebeanordnung (2) wenigstens eine Getriebevorrichtung (3), eine mit der Getriebevorrichtung (3) wahlweise koppelbare elektrische Maschine (4) und eine Erfassungsvorrichtung (5) aufweist, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine (4) zu erfassen, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Parameter der elektrischen Maschine (4) in einem Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine (4) von der wenigstens einen Getriebevorrichtung (3) entkoppelt ist, zu erfassen, wobei die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, die elektrische Maschine (4) für die Erfassung des wenigstens einen Parameters aktiv anzusteuern.
2. Getriebeanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, eine, insbesondere fertigungsbedingte und/oder verschleißbedingte, Abweichung des erfassten Parameters von einem Sollparameter zu erfassen.
3. Getriebeanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Sollparameter in Abhängigkeit des erfassten Parameters zu verändern.
4. Getriebeanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung (5) dazu ausgebildet ist, einen mechanischen Parameter der elektrischen Maschine (4) zu erfassen.
5. Getriebeanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung (5) dazu ausgebildet ist, einen Trägheitsparameter der elektrischen Maschine (4), insbesondere basierend auf einem Beschleunigungsverhalten und/oder Auslaufverhalten der elektrischen Maschine (4), und/oder einen

Fehlerfall der elektrischen Maschine (4), insbesondere basierend auf einem ermittelten Drehmoment, zu erfassen.

6. Getriebeanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung (5) dazu ausgebildet ist, wenigstens einen elektrischen Parameter zu erfassen, insbesondere durch eine Erfassung wenigstens einer induzierten Spannung und/oder eines elektrischen Widerstands, und/oder wenigstens einen magnetischen Parameter zu erfassen, insbesondere eine Entmagnetisierung der elektrischen Maschine (4).
7. Getriebeanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, einen Diagnosezustand während eines Stillstands der Getriebeanordnung (2) und/oder während eines Segelzustands eines die Getriebeanordnung (2) aufweisenden Kraftfahrzeugs (1) auszuführen.
8. Getriebeanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (2) dazu ausgebildet ist, die Erfassung des wenigstens einen Parameters der elektrischen Maschine (4) in dem Diagnosezustand zeitbasiert, insbesondere in Abhängigkeit einer Betriebsdauer der Getriebeanordnung (2) und/oder der elektrischen Maschine (4), und/oder ereignisbasiert, insbesondere in einem Ladezustand eines der Getriebeanordnung (2) zugeordneten Energiespeichers, durchzuführen.
9. Kraftfahrzeug (1), umfassend eine Getriebeanordnung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
10. Verfahren zur Erfassung wenigstens eines Parameters einer elektrischen Maschine (4) für eine Getriebeanordnung (2) eines Kraftfahrzeugs (1), insbesondere

eine Getriebearordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Parameter der elektrischen Maschine (4) in einem Diagnosezustand, in dem die elektrische Maschine (4) von der wenigstens einen Getriebevorrichtung (3) entkoppelt ist, erfasst wird, wobei die elektrische Maschine (4) für die Erfassung des wenigstens einen Parameters aktiv angesteuert wird.

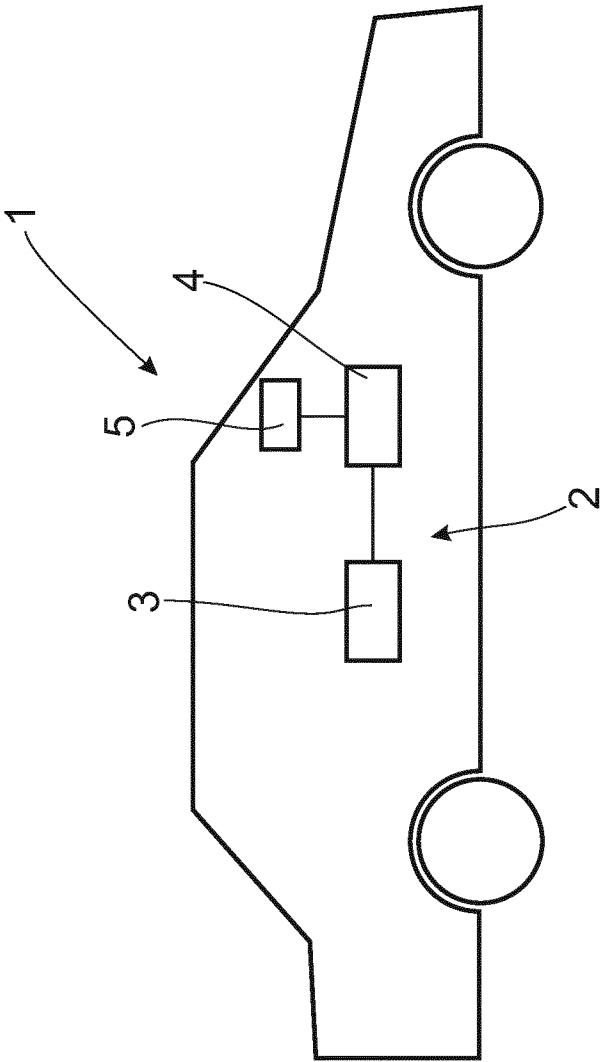


Fig. 1

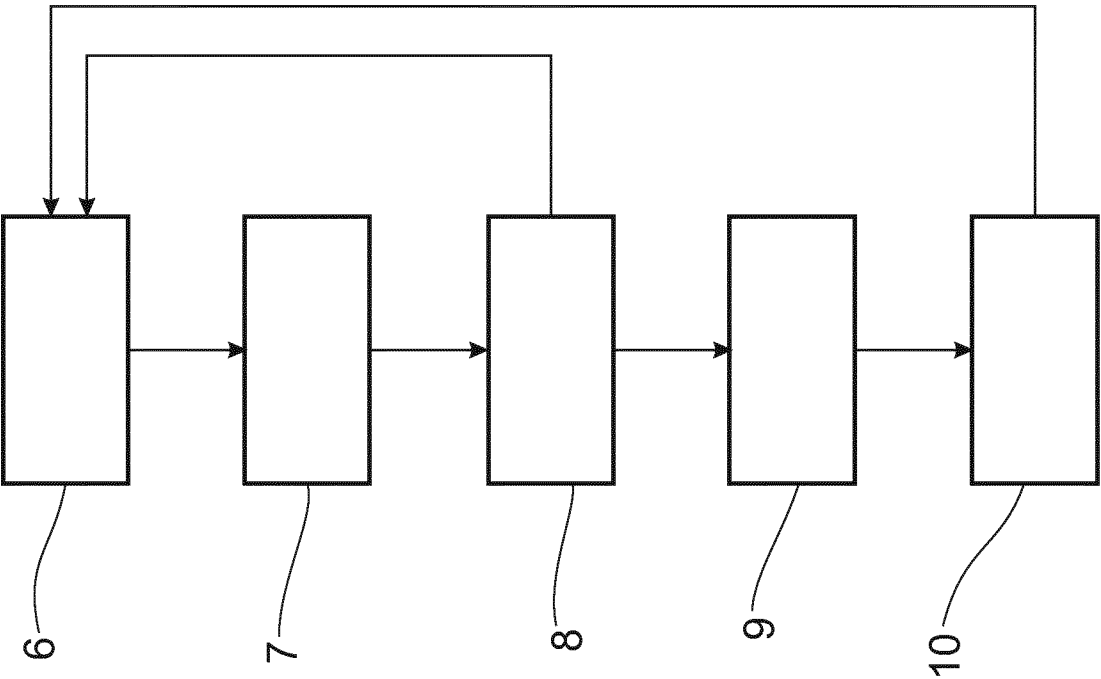


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/085432**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16H 61/12**(2010.01)i; **F16H 63/50**(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)

F16H; B60L; B60K

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	IT UB20153378 A1 (FERRARI SPA) 03 March 2017 (2017-03-03) the whole document	1-10
X	EP 1393963 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 03 March 2004 (2004-03-03) abstract; figure 1 paragraph [0033]	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 April 2022

Date of mailing of the international search report

13 April 2022

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

Meritano, Luciano

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/085432

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
IT	UB20153378	A1	03 March 2017	-----			
EP	1393963	A2	03 March 2004	CN	1491828	A	28 April 2004
				EP	1393963	A2	03 March 2004
				JP	3661671	B2	15 June 2005
				JP	2004096956	A	25 March 2004
				KR	20040020832	A	09 March 2004
				US	2004055304	A1	25 March 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H61/12 F16H63/50 B60L3/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H B60L B60K		
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	IT UB20 153 378 A1 (FERRARI SPA) 3. März 2017 (2017-03-03) das ganze Dokument -----	1-10
X	EP 1 393 963 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 3. März 2004 (2004-03-03) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absatz [0033] -----	1-10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. April 2022		13/04/2022
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 Meritano, Luciano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/085432

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
IT UB20153378 A1	03-03-2017	-----	
EP 1393963 A2	03-03-2004	CN 1491828 A	28-04-2004
		EP 1393963 A2	03-03-2004
		JP 3661671 B2	15-06-2005
		JP 2004096956 A	25-03-2004
		KR 20040020832 A	09-03-2004
		US 2004055304 A1	25-03-2004
