(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
09. Januar 2025 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/008151 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 61/00 (2006.01) *F16H 57/02* (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/066399

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2024 (13.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 117 671.4
05. Juli 2023 (05.07.2023) DE

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **TRENCSÉNI, Balázs**; Kerschlacher Str. 5, 81477 München (DE). **KÖVES, Hugó**; Gergo u. 36., 1158 Budapest (HU). **SCHALLER, Sebastian**; Eggelhofer Straße 12a, 86462 Langweid (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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:** VEHICLE TRANSMISSION AND A METHOD FOR CONTROLLING TRANSMISSION ACTUATORS IN A VEHICLE TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung:** FAHRZEUGGETRIEBE UND EIN VERFAHREN ZUM STEUERN VON GETRIEBESTELLERN IN EINEM FAHRZEUGGETRIEBE

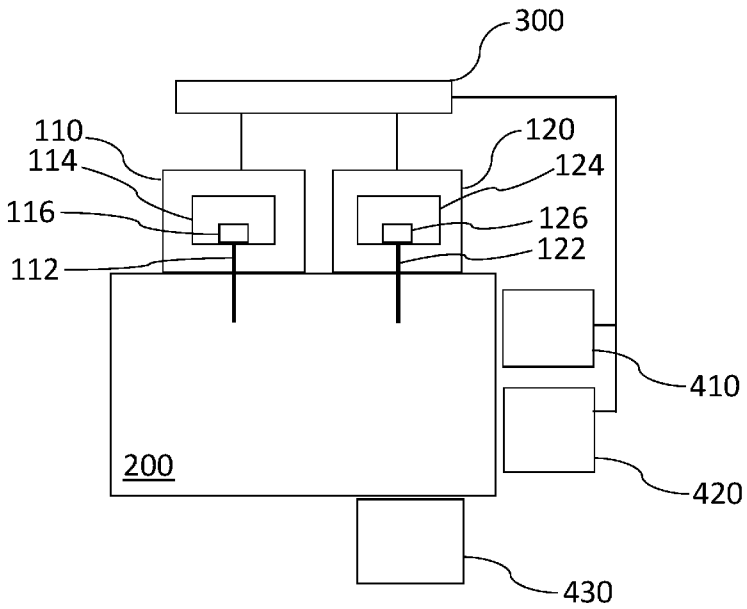


Fig. 1

(57) **Abstract:** A vehicle transmission for commercial vehicles comprises at least one transmission actuator (110) with a shift rod (112) which can be operated by a first actuator (114), and an actuator unit (120) with a second actuator (124). The vehicle transmission further comprises a manual transmission (200) which is designed to engage different gears in a drivetrain of the commercial vehicles by means of the shift rod (112); and a control unit (300) which is designed to control the first actuator (114) and the second actuator (124).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Fahrzeuggetriebe für Nutzfahrzeuge umfasst zumindest einen Getriebesteller (110) mit einer Schaltstange (112), die von einem ersten Aktuator (114) betreibbar ist, und einer Stellereinheit (120) mit einem zweiten Aktuator (124). Das Fahrzeuggetriebe umfasst weiter ein Schaltgetriebe (200), das ausgebildet ist, um mittels der Schaltstange (112) verschieden Gänge in

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2025/008151 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)*

einem Antriebsstrang des Nutzfahrzeugs zu schalten; und eine Steuereinheit (300), die ausgebildet ist, um den ersten Aktuator (114) und den zweiten Aktuator (124) zu steuern.

BESCHREIBUNG

Fahrzeuggetriebe und ein Verfahren zum Steuern von Getriebestellern in einem Fahrzeuggetriebe

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeuggetriebe mit einem Netzwerk von Getriebestellern, ein Verfahren zum Steuern von Getriebestellern und insbesondere auf ein Netzwerk von Getriebestelleinheiten.

In konventionellen Schaltgetrieben kommen typischerweise Getriebesteller eines gleichen Typs zum Einsatz, die jeweils eine integrierte Elektronik bzw. eine daran befestigte Elektronikeinheit aufweisen, um die Getriebesteller anzusteuern. Jedoch werden im Fahrzeugbau und insbesondere bei Nutzfahrzeugen zunehmend Schaltgetrieben mit verschiedenartigen Getriebestellern eingesetzt, die beispielsweise verschiedene Größen und verschiedene Leistungen bereitstellen oder auch verschiedene Aktuatoren nutzen. So können beispielsweise elektro-mechanischen, hydraulische oder auch pneumatische Getriebesteller parallel zum Einsatz kommen. Da die Nutzfahrzeuge selbst zunehmend elektrisch angetrieben werden, besteht auch ein Bedarf nach elektromotorischen Antrieben. Ein Druckluftversorgung ist nicht mehr zwingenderweise vorhanden.

Daraus ergibt sich ein Bedarf nach Schaltgetrieben, die einerseits möglichst klein aufgebaut sind, sodass sie auch auf einer Fahrzeugachse verbaut sein können, gleichzeitig aber eine möglichst große Vielfalt von Getriebestellern ermöglichen. Insbesondere steht immer weniger Platz in den Fahrzeugen zur Verfügung bzw. der vorhandene Platz soll möglichst effizient genutzt werden. Konventionelle Getriebe oder Getriebestelleinheiten erfüllen diese Anforderungen immer weniger, da sie kaum in einem begrenzten Bauraum integrierbar sind.

Zumindest ein Teil der obengenannten Probleme wird durch ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1 und ein Verfahren zum Verfahren zum Steuern von Getriebestellern nach Anspruch 12 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeuggetriebe für Nutzfahrzeuge. Das Fahrzeuggetriebe umfasst zumindest einen Getriebesteller, eine Stellereinheit, ein Schaltgetriebe und eine Steuereinheit. Der zumindest eine Getriebesteller umfasst einen Getriebesteller mit einer (ersten) Schaltstange, die von einem ersten Aktuator betreibbar ist, und die Stellereinheit umfasst einen zweiten Aktuator. Das Schaltgetriebe ist ausgebildet, um mittels der ersten Schaltstange verschiedene Gänge in einem Antriebsstrang des Nutzfahrzeugs zu schalten. Die Steuereinheit ist ausgebildet, um den ersten Aktuator und den zweiten Aktuator zu steuern.

Der zumindest eine Getriebesteller kann ein erster Getriebesteller sein und die Stellereinheit kann zumindest eine der folgenden Komponenten umfassen oder sein:

- ein zweiter Getriebesteller mit einer zweiten Schaltstange,
- eine Kraftübertragungseinheit, die ausgebildet ist, um einen Kraftfluss von dem Schaltgetriebe wegzuführen,
- ein Ventil,
- eine Differentialsperre,
- eine Pumpe,
- ein Untersetzungsgetriebe,
- ein hydraulisches Nebenaggregat.

Der Begriff Stellereinheit soll also sehr breit verstanden werden, d.h. sie kann ein zweiter Getriebesteller zum Schalten von Gängen in dem Schaltgetriebe sein, muss es aber nicht. Sie kann auch ein beliebiges anderes Aggregat sein. Die Stellereinheit braucht daher auch nicht für die Gangschaltung genutzt zu werden (z.B. im Fall eines 2-Gang-Getriebes), sondern kann andere Stangen bzw. Schaltelement bewegen. So kann die zweite Stellereinheit mit dem zweiten Aktuator andere Axialbewegungen umsetzen, wie zum Beispiel in Kraftübertragungseinheiten (power-take-off), Ölventilen, Differentialsperren. Damit sind Ausführungsbeispiele auch für Fahrzeuggetriebe anwendbar, die nur eine Schaltstange oder nur einen Getriebesteller zum Schalten von Gängen umfassen, aber außerdem weitere Stellereinheiten oder Hilfsaggregate rund um das Getriebe aufweisen.

Optional umfassen Ausführungsbeispiele aber auch den Fall, dass das Fahrzeuggetriebe ein Netzwerk von Getriebestellern aufweist. Es versteht sich aber, dass das Netzwerk von Getriebestellen nicht nur zwei Getriebesteller aufweisen muss, sondern dass darüber hinaus noch weitere Getriebesteller vorhanden sein können. Daher kann die Steuereinheit auch ausgebildet sein, um noch weitere Aktuatoren anzusteuern beziehungsweise Nebenaggregate zu bedienen.

So kann das Fahrzeuggetriebe beispielsweise eine oder mehrere Stelleranwendungen umfassen, die an das Schaltgetriebe gekoppelt sind, wobei die Steuereinheit dann optional weiter ausgebildet ist, um die eine oder die mehreren Stelleranwendungen selektiv zu steuern bzw. zu bedienen. Die eine oder mehreren Stelleranwendungen können eine Stellereinheit umfassen. Es kann sich dabei aber auch um andere Komponenten handeln (die z.B. keine Aktuatoren aufweisen).

Optional umfassen die eine oder mehreren Stelleranwendungen zumindest eines der folgenden Aggregate: eine Pumpe, eine Schmiermittelpumpe, eine Differenzialsperre, ein Untersetzungsgetriebe, ein hydraulisches Nebenaggregat, eine Hydraulikpumpe.

Optional ist die Steuereinheit eine integrierte Steuereinheit des Getriebestellers. Die Steuereinheit kann auch direkt an dem Getriebesteller befestigt sein. Die Steuereinheit kann aber auch entfernt von den Getriebestellern angeordnet sein und somit aus der Ferne die Getriebesteller ansteuern. Gemäß Ausführungsbeispielen kann die Steuereinheit an einem beliebigen Ort im Fahrzeug angeordnet werden beziehungsweise eine bereits vorhandene Steuereinheit für die definierten Funktionen genutzt werden.

Optional ist die Stellereinheit nur durch die Steuereinheit steuerbar. Die Stellereinheit braucht beispielsweise keine eigene Ansteuerelektronik aufweisen. Alternativ ist es ebenfalls möglich, dass die Stellereinheit eine eigene Ansteuerelektronik aufweist, diese jedoch deaktiviert wird, so dass die Ansteuerung nur durch die (eine) Steuereinheit ausgeführt wird.

Optional ist der Getriebesteller ein Hochleistungssteller mit einer Leistungsaufnahme oberhalb einer vorbestimmten Leistung und die Stellereinheit ein Niederleistungssteller mit einer Leistungsaufnahme von weniger als der vorbestimmten Leistung ist. Die vorbestimmte Leistungsaufnahme kann beispielsweise 200 W oder 500 W oder 1000 W betragen. Zusätzlich zu der Steuereinheit kann in den Getriebestellern eine entsprechende Leistungselektronik vorhanden sein.

Optional umfasst der Getriebesteller und/oder die Stellereinheit jeweils eine Sensoreinheit. Die jeweilige Sensoreinheit kann ausgebildet sein, um zumindest eine der folgenden Größen zu messen:

- einen Drehwinkel der ersten Schaltstange,
- einen Drehwinkel der zweiten Schaltstange,
- eine axiale Position der ersten Schaltstange,
- eine axiale Position der zweiten Schaltstange,
- einen Zustand des ersten Aktuators,
- einen Zustand des zweiten Aktuators,

wobei die Steuereinheit ausgebildet ist, um Sensorsignale der jeweiligen Sensoreinheit zu erfassen und basierend darauf, eine Ansteuerung des Getriebestellers und der Stellereinheit durchzuführen. Das Erfassen der axialen Position ist insbesondere dann wichtig, wenn das Schalten der Gänge über eine Linearverschiebung der Schaltstange erfolgt (z.B. bei pneumatischen Aktuatoren). Der Zustand des Aktuators kann beispielsweise eine Aktivierung oder Deaktivierung sein (z.B. ob ein Ventil offen oder geschlossene ist; eine Differentialsperre eingelegt ist oder nicht).

Optional ist der erste Aktuator und/oder der zweite Aktuator einer der folgenden Aktuatoren: ein elektro-mechanischer Aktuator, ein elektropneumatischer Aktuator, hydraulischer Aktuator, linearmagnetischer Aktuator.

Ausführungsbeispiele beziehen sich auch auf ein Nutzfahrzeug mit einem Fahrzeuggetriebe wie es zuvor beschrieben wurde. Das Nutzfahrzeug kann insbesondere ein Lastkraftwagen sein, der eine Antriebsachse und einen Elektromotor

zum Antrieb aufweist. Bei diesen elektrisch-betriebenen Nutzfahrzeugen kann optional das Schaltgetriebe auf der Antriebsachse oder zwischen dem Elektromotor und der Antriebsachse montiert sein.

Ausführungsbeispiele beziehen sich auch auf ein Verfahren zum Steuern von zumindest einem Getriebesteller und einer Stellereinheit in einem Fahrzeuggetriebe. Der zumindest eine Getriebesteller umfasst eine erste Schaltstange, die von einem ersten Aktuator betreibbar ist, und die Stellereinheit umfasst einen zweiten Aktuator. Die erste Schaltstange ist mit einem Schaltgetriebe gekoppelt. Das Verfahren umfasst ein (wahlweises) Steuern des ersten Aktuators und des zweiten Aktuators durch nur eine Steuereinheit, um mittels der ersten Schaltstange verschieden Gänge in einem Antriebsstrang eines Nutzfahrzeugs zu schalten.

Optional umfasst das Verfahren zumindest einen der folgenden Schritte, die ebenfalls durch die Steuereinheit ausgeführt werden:

- Deaktivieren einer Elektronik in dem Getriebesteller oder in der Stellereinheit,
- Erfassen von Sensorsignalen vom Getriebesteller und/oder von der Stellereinheit, um basierend auf den erfassten Sensorsignalen das Steuern des Getriebestellers und/oder der Stellereinheit durchzuführen,
- Ansteuern von Stelleranwendungen, die mit dem Schaltgetriebe gekoppelt sind,
- Aktivieren/Deaktivieren eine Pumpe oder einer Getriebeuntersetzung oder einer Differentialsperre oder eines Ventils oder eines hydraulischen Aggregates oder eines pneumatischen Aggregates oder eines weiteren Aktuators.

Dieses Verfahren oder zumindest Teile davon kann/können ebenfalls in Form von Anweisungen oder Befehlen in Software oder auf einem Computerprogrammprodukt implementiert oder gespeichert sein, wobei gespeicherte Anweisungen in der Lage sind, die Schritte nach dem Verfahren auszuführen, wenn das Verfahren auf einem Prozessor läuft. Daher bezieht sich die vorliegende Erfindung ebenfalls auf ein Computerprogrammprodukt oder auf ein maschinenlesbares Speichermedium mit darauf gespeichertem Software-Code (Softwareanweisungen), der ausgebildet ist, um eines der zuvor beschriebenen Verfahren auszuführen, wenn der Software-Code durch

eine Verarbeitungseinheit ausgeführt wird. Die Verarbeitungseinheit kann jede Form von Computer oder Steuereinheit sein, die einen entsprechenden Mikroprozessor aufweist, der einen Software-Code ausführen kann.

Ausführungsbeispiele lösen Probleme von konventionellen Schaltgetrieben dadurch, dass die einzelnen Getriebesteller keine separaten integrierten Steuereinheiten aufweisen zu brauchen, sondern durch eine zentrale Steuerung ansteuerbar sind, die sich auch entfernt von dem Getriebe befinden kann. Vorteilhafterweise ist die zentrale Steuerung in einem der Getriebesteller untergebracht. Hierzu kann z.B. ein Hochleistungsgetriebesteller genutzt werden. Die (zentrale) Steuereinheit kann die Steuerung sämtlicher Getriebesteller übernehmen und optional auch vorhandene Stelleranwendungen ansteuern. Bei den Stelleranwendungen handelt es sich um weitere Aggregate (z.B. Pumpen, weitere Aktuatoren, Untersetzungen, Differentialsperre etc.), die über die bereitgestellte Leistung des Getriebes angetrieben werden können.

Die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden besser verstanden von der folgenden detaillierten Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele, die jedoch nicht so verstanden werden sollten, dass sie die Offenbarung auf die spezifischen Ausführungsformen einschränken, sondern lediglich der Erklärung und dem Verständnis dienen.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Fahrzeuggetriebe gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 zeigt ein schematisches Flussdiagramm für ein Verfahren zum Steuern von Getriebestellern in Fahrzeuggetrieben gemäß Ausführungsbeispielen.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Fahrzeuggetriebe, wie es gemäß Ausführungsbeispielen in Nutzfahrzeugen (z.B. Lastkraftwagen) nutzbar ist bzw. für diese Anwendung ausgebildet ist. Das Fahrzeuggetriebe umfasst einen (oder mehr) Getriebesteller 110, eine Stellereinheit 120, ein Schaltgetriebe 200, eine Steuereinheit 300 und optionale Stelleranwendungen 410, 420,430. Gemäß Ausführungsbeispielen koppeln der

Getriebesteller 110 und die Stellereinheit 120 an das Schaltgetriebe 200 bzw. werden dort angebracht.

Der Getriebesteller 110 kann ein erster Getriebesteller und die Stellereinheit 120 kann ein zweiter Getriebesteller sein, die beide ein Netzwerk von Getriebestellern bilden. Die Stellereinheit 120 kann gemäß weiterer Ausführungsbeispiele aber auch ein beliebiges anderes Aggregat sein wie beispielsweise eines aus dem Folgenden:

- eine Kraftübertragungseinheit, die ausgebildet ist, um einen Kraftfluss von dem Schaltgetriebe wegzuführen,
- ein (steuerbares) Ventil,
- eine Differentialsperre,
- eine Pumpe,
- ein Untersetzungsgetriebe,
- ein hydraulisches Nebenaggregat,
- eine Kombination daraus.

Beispielhaft wird im Folgenden angenommen, dass die Stellereinheit 120 ein zweiter Getriebesteller ist. Das Netzwerk von Getriebestellern 110, 120 umfasst daher (zumindest) einen ersten Getriebesteller 110 und einen zweiten Getriebesteller 120. Der erste Getriebesteller 110 umfasst eine erste Schaltstange 112, die an einen ersten Aktuator 114 koppelt. Der zweite Getriebesteller 120 umfasst beispielsweise eine zweite Schaltstange 122, die an einen zweiten Aktuator 124 koppelt. Das Schaltgetriebe 200 ist ausgebildet, um mittels der ersten Schaltstange 112 und der zweiten Schaltstange 122 verschieden Gänge in einem Antriebsstrang des Nutzfahrzeugs zu schalten. Die erste/zweite Schaltstange 112, 122 stellen daher Verbindungen zwischen den Getriebestellern 110, 120 und dem Schaltgetriebe 200 dar und bewirken bei einer Aktivierung eine Drehbewegung oder eine axiale Bewegung (Linearbewegung) zum Schalten im Getriebe 100.

Die Aktivierung erfolgt durch den jeweiligen Aktuator, der elektromotorisch oder hydraulisch oder pneumatisch angetrieben werden kann, um die Drehbewegung bzw. die Linearbewegung zu bewirken. Gemäß Ausführungsbeispiele können Schaltgabeln vorgesehen sein, die bei einer Aktivierung der Schaltstangen 112, 122 die Gänge in

dem Schaltgetriebe 200 schalten. Das Netzwerk von Getriebestellern 110, 120 können daher gemäß Ausführungsbeispielen elektromechanisch (z.B. über einen Elektromotor), elektropneumatisch/-hydraulisch (z.B. über ein Solenoidventil) oder linearmagnetisch oder über eine Hydraulikpumpe angetrieben werden.

Wenn die Stellereinheit 120 kein zweiter Getriebesteller ist, kann die beispielhafte zweite Schaltstange 122 eine Kopplungsstange zwischen dem Schaltgetriebe 200 und der Stellereinheit 120 sein (um beispielsweise eine Differentialsperre zu aktivieren oder um eine Kraft wahlweise von dem Schaltgetriebe abzugreifen).

Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel koppelt das Schaltgetriebe 200 an mehrere Stelleranwendungen 410, 420, 430. Bei den Stelleranwendungen kann es sich um verschiedene Aggregate handeln, die eine bereitgestellte Leistung des Schaltgetriebes 200 nutzen, um weitere Aktionen auszuführen. Beispielsweise kann es sich bei den Stelleranwendungen 410, 420, 430 um hydraulische Pumpen oder andere Aggregate handeln. Ebenso können Schmiermittelpumpen oder eine Untersetzungsstufe oder eine Differenzialsperre beispielhaft als eine Stelleranwendung 410, 420, 430 an dem Schaltgetriebe 200 ausgebildet sein. Die Stelleranwendungen 410, 420, 430 können insbesondere die vorhandene Energie beim Schaltgetriebe 200 nutzen.

Gemäß Ausführungsbeispielen ist die Steuereinheit 300 vorgesehen, um die Getriebesteller 110, 120 und optional auch die verschiedenen Stelleranwendungen 410, 420, 430 zu steuern. Ausführungsbeispiele ermöglichen insbesondere, dass nur eine Steuereinheit 300 zur Steuerung genutzt wird. Falls noch weitere Steuerungen oder Elektronikkomponenten vorhanden sein sollten, können sie auch deaktiviert werden. Gemäß Ausführungsbeispielen kann beispielsweise durch die Steuereinheit 300 ein Abschalten der evtl. vorhandenen anderen Elektronikkomponenten oder anderer Aggregate erfolgen. Um dies zu ermöglichen, kann die Steuereinheit 300 beispielsweise derart programmiert sein, dass sie alle vorhandenen Aktuatoren selbst ansteuern kann, sodass auf entsprechende Steuersignale der Steuereinheit 300 eine Aktivierung des ersten Aktuators 114 und des zweiten Aktuators 124 erfolgen (z.B. zum Schalten von Gängen) und/oder weiterer Aktuatoren/Aggregate erfolgt.

Die Steuereinheit 300 kann optional auch in einer Leistungselektronik integriert sein. Es ist jedoch gemäß Ausführungsbeispielen ebenfalls möglich, dass eine Trennung zwischen der Leistungselektronik und der Steuereinheit 300 vorhanden ist. Gemäß Ausführungsbeispielen kann die Steuereinheit 300 in einem der Getriebesteller 110, 120 integriert sein oder daran direkt befestigt sein. Unter einer Integration soll insbesondere verstanden werden, dass ein gemeinsames Gehäuse genutzt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Anzahl der Komponenten durch eine Integration verringert werden kann. Gemäß Ausführungsbeispielen nutzen daher mehrere Getriebesteller 110, 120 nur eine gemeinsame Leistungselektronik bzw. die eine Steuereinheit 300.

Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen umfasst eine der beiden Getriebesteller 110, 120, z.B. der erste Getriebesteller 110, eine Leistungselektronik, die beispielsweise für alle Getriebesteller 110, 120 nutzbar ist. Somit ist nur eine Leistungselektronik erforderlich, die in nur einem Getriebesteller 110 untergebracht ist, die aber die anderen Getriebesteller 120 ebenfalls bedient. Der beispielhafter erste Getriebesteller 110 mit der integrierten Leistungselektronik kann eine Hochleistungsgetriebesteller sein, der eine Leistungsaufnahme von mehr als einer vorbestimmten Leistung (z.B. 200 W, 500 W, 1000W) aufweist. Die anderen Getriebesteller können beispielsweise im Niederleistungsbereich betrieben werden, wobei hierbei Leistungen von weniger als der vorbestimmten Leistung bereitgestellt werden. Es versteht sich, dass die Unterscheidung zwischen Hochleistungssteller und Niederleistungssteller auch anders gewählt werden kann.

Gemäß Ausführungsbeispielen kann wahlweise entweder der erste Getriebesteller 110 oder der zweite Getriebesteller 120 angesteuert werden. Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen ist es jedoch ebenfalls möglich, dass beide Getriebesteller 110, 120 parallel oder zeitgleich angesteuert werden, solange dies nicht zu einem Widerspruch in dem Schaltverhalten führt. Die einzelnen Getriebesteller 110, 120 können insbesondere unabhängig voneinander betrieben werden, wozu die separaten Aktuatoren 114, 124 entsprechend durch die eine Steuereinheit 300 angesteuert werden.

Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen sind in den Getriebestellern 110, 120 Sensoreinheiten 116, 126 vorhanden, die beispielsweise einen Drehwinkel (Winkelposition) oder auch eine (axiale) Position messen können. Der Drehwinkel der Schaltstangen 112, 122 kann beispielsweise eine Aktivierung oder eine bestimmte Schaltposition der Schaltstange 112, 122 anzeigen. Zum Beispiel kann bei einer erster Winkelposition der Schaltstange 112, 122 ein erster Gang eingelegt sein und bei einer zweiten Winkelposition ein zweiter Gang eingelegt sein. Hierzu können auf den Schaltstange 112, 122 Kulissen ausgebildet sein, mit denen Schaltgabeln koppeln, die dann die Schaltung der einzelnen Gänge bewirken. Die Aktuatoren 114, 124 können beispielsweise Elektromotoren umfassen, die die Drehungen der Schaltstangen 112, 122 bewirken. Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen umfassen die Aktuatoren 114, 124 Ventile (z.B. Solenoid-Ventile) oder Kolbenanordnungen oder andere pneumatisch oder hydraulisch bedienbare Aktuatoren.

Fig. 2 zeigt ein schematisches Flussdiagramm für ein Verfahren zum Steuern von zumindest einem Getriebesteller 110 und einer Stellereinheit 120 in Fahrzeuggetrieben von Nutzfahrzeugen, wie sie gemäß Ausführungsbeispielen zuvor beschrieben wurden. Das Verfahren wird durch die Steuereinheit 300 ausgeführt und umfasst zumindest den Schritt:

- Steuern S110 des ersten Aktuators 114 und des zweiten Aktuators 124, um mittels der ersten Schaltstange 112 verschiedene Gänge in einem Antriebsstrang eines Nutzfahrzeugs zu schalten.

Optional können noch die folgenden Schritte (gestrichelt gezeichnet) durch die Steuereinheit ausgeführt werden:

- Deaktivieren S120 einer Elektronik in dem Getriebesteller 110 und/oder in der Stellereinheit 120,
- Erfassen S130 von Sensorsignalen vom Getriebesteller 110 und/oder von der Stellereinheit 120, um basierend auf den erfassten Sensorsignalen das Steuern des Getriebestellers 110 und/oder der Stellereinheit 120 durchzuführen,

- Ansteuern S140 von Stelleranwendungen 410, 420, 430, die mit dem Schaltgetriebe 200 gekoppelt sind,
- Aktivieren/Deaktivieren S150 einer Pumpe oder einer Getriebeuntersetzung oder einer Differentialsperre oder eines Ventils oder eines hydraulischen Aggregates oder eines pneumatischen Aggregates oder eines weiteren Aktuators.

Es versteht sich, dass die Steuereinheit auch noch weitere Funktionen ausführen kann und die Liste hier nur beispielhaft zu verstehen ist. Insbesondere können alle zuvor beschriebenen Funktionen der Steuereinheit als weitere optionale Verfahrensschritte ausgeführt sein. Außerdem versteht es sich, dass die Reihenfolge der Nennung nicht notwendigerweise eine Reihenfolge bei der Ausführung der Verfahrensschritte impliziert. Die Schritte können auch in einer anderen Reihenfolge ausgeführt werden bzw. es wird nur ein Teil der Verfahrensschritte ausgeführt.

Das Verfahren kann ebenfalls Computer-implementiert sein, d.h. es kann durch Anweisungen umgesetzt sein, die auf einem Speichermedium gespeichert sind und in der Lage sind, die Schritte des Verfahrens auszuführen, wenn es auf einem Prozessor (z.B. in der Steuereinheit) läuft. Die Anweisungen umfassen typischerweise eine oder mehrere Anweisungen, die auf unterschiedliche Art auf unterschiedlichen Medien in oder peripher zu der Steuereinheit (mit einem Prozessor) gespeichert sein können, die, wenn sie gelesen und durch die Steuereinheit ausgeführt werden, die Steuereinheit dazu veranlassen, Funktionen, Funktionalitäten und Operationen auszuführen, die zum Ausführen eines Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung notwendig sind.

Ausführungsbeispiele bieten folgende Vorteile:

Es können viele verschiedene Getriebesteller und/oder Stellereinheiten 110, 120 miteinander kombiniert werden - nicht nur elektromotorische oder hydraulische, sondern auch pneumatische und andere Steller. Auf diese Weise kann ein ganzes Netzwerk von Getriebestellern und/oder Stellereinheiten 110, 120 gebildet werden. Insbesondere kann auch die Größe und Leistung der Getriebesteller/Stellereinheiten 110, 120 unterschiedlich sein, so dass sehr kleine Steller mit großen Stellern kombiniert werden können. Weiterhin ist es möglich, dass das Netzwerk von

Getriebestellern/Stellereinheiten 110, 120 auch auf einen sehr kleinen Bauraum realisiert wird. So können beispielsweise die Getriebesteller/Stellereinheiten 110, 120 bzw. das Schaltgetriebe 200 in einer Antriebsachse selbst integriert werden, die neben dem Antriebselektromotor ebenfalls das Fahrzeuggetriebe, Bremsen und andere Aggregate aufweist. Ebenso ist es möglich, dass die Getriebesteller/Stellereinheiten 110, 120 und/oder das Schaltgetriebe 200 an einem beliebigen anderen Ort entlang des Antriebsstranges von einem Elektromotor zur Antriebsachse flexibel untergebracht werden kann, da die einzelnen Bauelemente kleiner ausgebildet sein können, als es bei konventionellen Getriebestellern für Fahrzeuggetriebe möglich ist.

Die in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Figuren offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

110,120	Getriebesteller bzw. Stellereinheiten
112, 122	Schaltstangen
114, 124	Aktuatoren
116, 126	Sensoren
200	Schaltgetriebe
300	Steuereinheit
410, 420,430	Stelleranwendungen

PATENTANSPRÜCHE

1. Fahrzeuggetriebe für Nutzfahrzeuge,
gekennzeichnet durch:

- zumindest einen Getriebesteller (110) umfassend eine Schaltstange (112), die von einem ersten Aktuator (114) betreibbar ist;
- eine Stellereinheit (120) mit einem zweiten Aktuator (124);
- ein Schaltgetriebe (200), das ausgebildet ist, um mittels der Schaltstange (112) verschiedene Gänge in einem Antriebsstrang des Nutzfahrzeugs zu schalten; und
- eine Steuereinheit (300), die ausgebildet ist, um den ersten Aktuator (114) und den zweiten Aktuator (124) zu steuern.

2. Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Stellereinheit (120) eines aus dem Folgenden ist oder zumindest eine der folgenden Komponenten umfasst:

- ein zweiter Getriebesteller mit einer zweiten Schaltstange (122),
- eine Kraftübertragungseinheit, die ausgebildet ist, um einen Kraftfluss von dem Schaltgetriebe (200) wegzuführen,
- ein Ventil,
- eine Differentialsperre,
- eine Pumpe,
- ein Untersetzungsgetriebe,
- ein hydraulisches Nebenaggregat.

3. Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, das weiter eine oder mehrere Stelleranwendungen (410, 420, 430) umfasst, die an das Schaltgetriebe (200) gekoppelt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit (300) weiter ausgebildet ist, um die eine oder die mehreren Stelleranwendungen (410, 420,430) selektiv zu steuern.

4. Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die eine oder mehreren Stelleranwendungen (410, 420, 430) zumindest eines der folgenden Aggregate umfasst: eine Pumpe, eine Schmiermittelpumpe, eine Differenzialsperre, ein Untersetzungsgetriebe, ein hydraulisches Nebenaggregat, eine Hydraulikpumpe.

5. Fahrzeuggetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit (300) eine integrierte Steuereinheit des Getriebestellers (110) ist oder an dem Getriebesteller (110) direkt befestigt ist.

6. Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Stellereinheit (120) nur durch die Steuereinheit (300) steuerbar ist.

7. Fahrzeuggetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Getriebesteller (110) ein Hochleistungssteller mit einer Leistungsaufnahme oberhalb einer vorbestimmten Leistung ist und die Stellereinheit (120) ein Niederleistungssteller mit einer Leistungsaufnahme von weniger als der vorbestimmten Leistung ist,
wobei die vorbestimmte Leistungsaufnahme 200 W oder 500 W oder 1000 W ist.

8. Fahrzeuggetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Getriebesteller (110) und/oder die Stellereinheit (120) jeweils eine Sensoreinheit (116, 126) aufweist, wobei die jeweilige Sensoreinheit (116, 126) ausgebildet ist, um zumindest eine der folgenden Größen zu messen: einen Drehwinkel der Schaltstange (112), einen Drehwinkel der zweiten Schaltstange (122), eine axiale Position der Schaltstange (112), eine axiale Position der zweiten Schaltstange (122), einen Zustand des ersten Aktuators (114) und/oder einen Zustand des zweiten Aktuators (124),

wobei die Steuereinheit (300) ausgebildet ist, um Sensorsignale der jeweiligen Sensoreinheit (116, 126) zu erfassen und basierend darauf, das Steuern des Getriebestellers (110) und der Stellereinheit (120) durchzuführen.

9. Fahrzeuggetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Aktuator (114) und/oder der zweite Aktuator (124) einer der folgenden Aktuatoren ist: ein elektro-mechanischer Aktuator, ein elektropneumatischer Aktuator, hydraulischer Aktuator, linearmagnetischer Aktuator.

10. Nutzfahrzeug,
gekennzeichnet durch
ein Fahrzeuggetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Nutzfahrzeug nach Anspruch 10, welches ein Lastkraftwagen ist und eine Antriebsachse und einen Elektromotor zum Antrieb aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schaltgetriebe (200) auf der Antriebsachse oder zwischen dem Elektromotor und der Antriebsachse montiert ist.

12. Verfahren zum Steuern von zumindest einem Getriebesteller (110) und einer Stellereinheit (120) in einem Fahrzeuggetriebe, wobei der zumindest eine Getriebesteller (110) eine Schaltstange (112) aufweist, die von einem ersten Aktuator (114) betreibbar ist, und die Stellereinheit (120) einen zweiten Aktuator (124) umfasst, wobei die erste Schaltstange (110) mit einem Schaltgetriebe (200) gekoppelt ist,
gekennzeichnet durch
Steuern (S110) des ersten Aktuators (114) und des zweiten Aktuators (124) durch nur eine Steuereinheit (300), um mittels der Schaltstange (112) verschiedene Gänge in einem Antriebsstrang eines Nutzfahrzeugs zu schalten.

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

die nur eine Steuereinheit (300) zumindest einen der folgenden Schritte ausführt:

- Deaktivieren (S120) einer Elektronik in dem Getriebesteller (110) oder in der Stellereinheit (120),
- Erfassen (S130) von Sensorsignalen vom Getriebesteller (110) und/oder von der Stellereinheit (120), um basierend auf den erfassten Sensorsignalen das Steuern des Getriebestellers (110) und/oder der Stellereinheit (120) durchzuführen,
- Ansteuern (S140) von Stelleranwendungen (410, 420, 430), die mit dem Schaltgetriebe (200) gekoppelt sind,
- Aktivieren (S150) einer Pumpe oder einer Getriebeuntersetzung oder einer Differentialsperre oder eines Ventils oder eines hydraulischen Aggregates oder eines pneumatischen Aggregates oder eines weiteren Aktuators,
- Deaktivieren (S160) einer Pumpe oder einer Getriebeuntersetzung oder einer Differentialsperre oder eines Ventils oder eines hydraulischen Aggregates oder eines pneumatischen Aggregates oder eines weiteren Aktuators.

14. Computerlesbares Speichermedium umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Verfahrens durch eine Datenverarbeitungseinheit bewirken, dass die Datenverarbeitungseinheit das Verfahren nach Anspruch 12 oder Anspruch 13 ausführt.

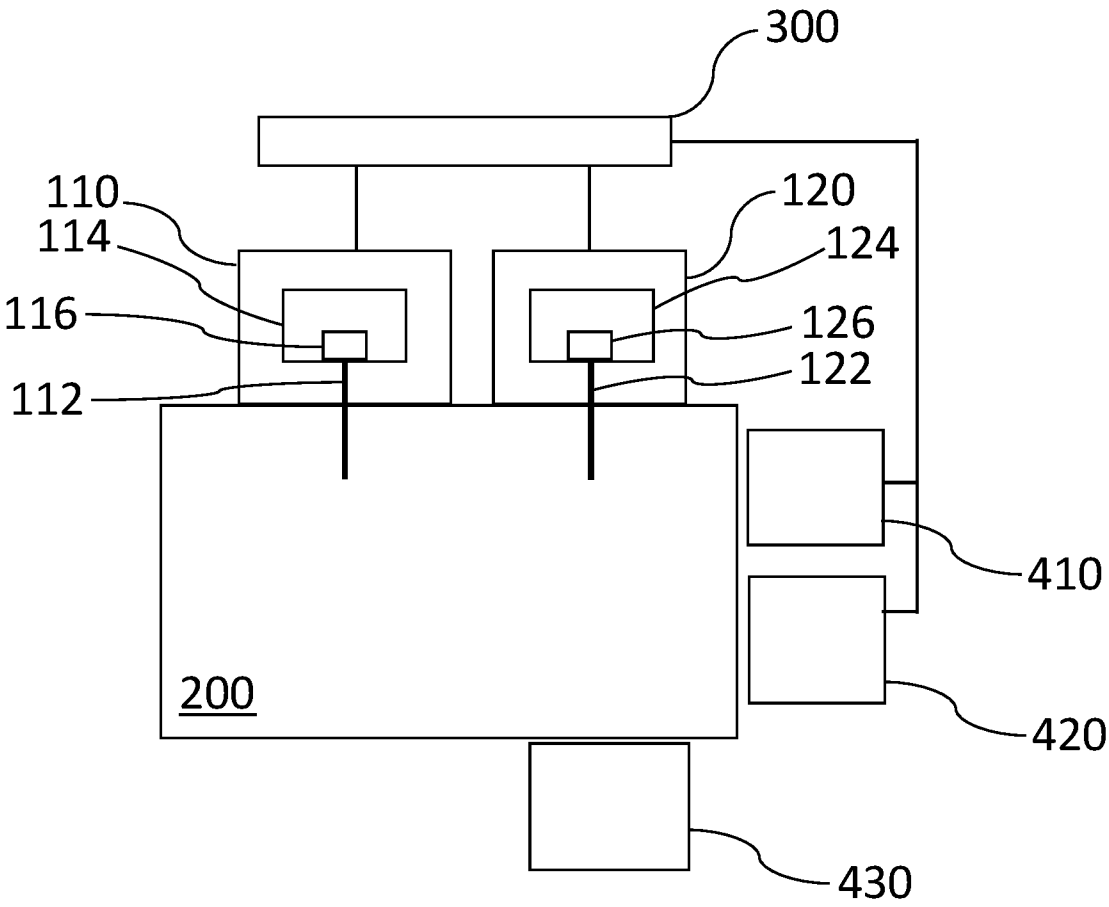


Fig. 1

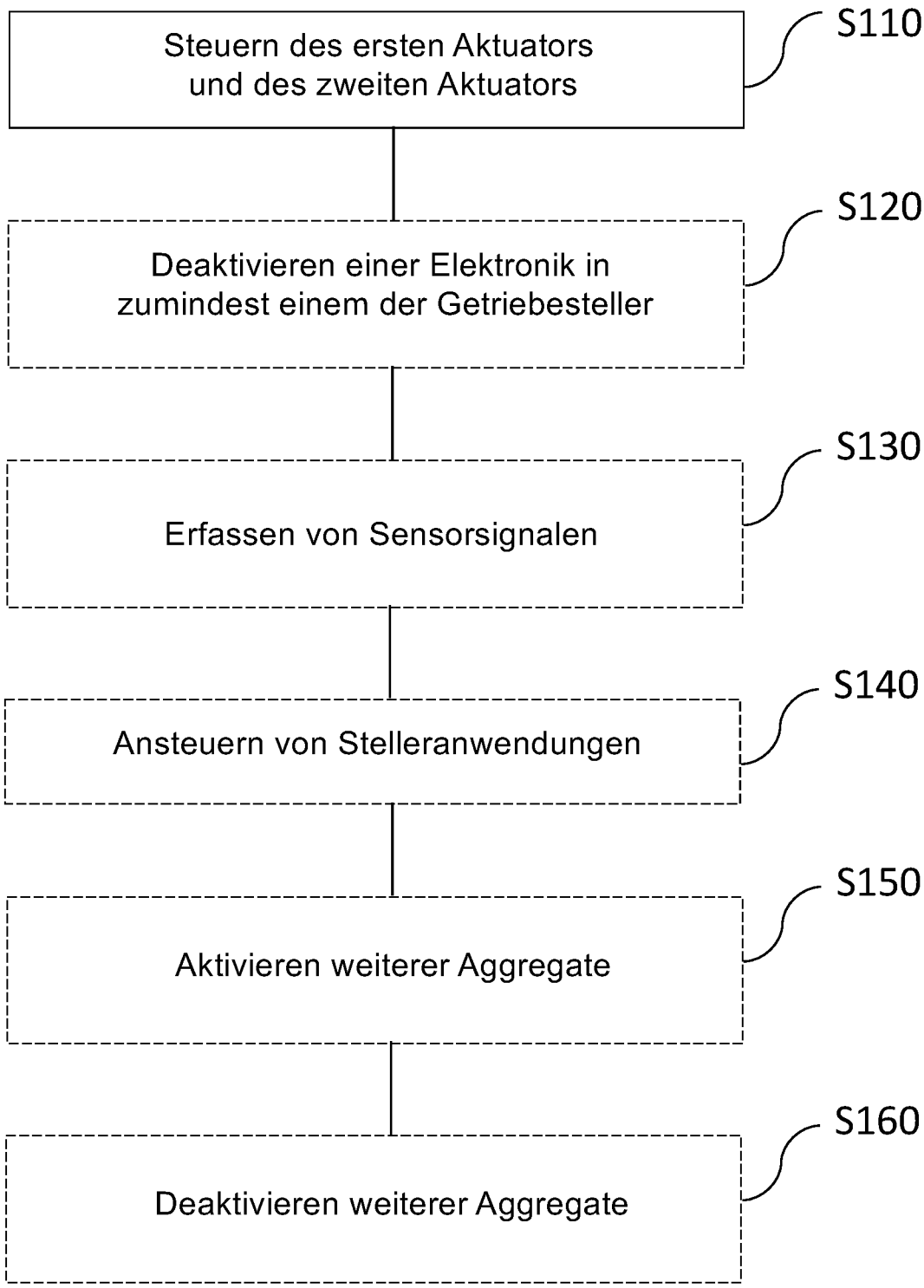

Steuern des ersten Aktuators und des zweiten Aktuators
S110
Deaktivieren einer Elektronik in zumindest einem der Getriebesteller
S120
Erfassen von Sensorsignalen
S130
Ansteuern von Stelleranwendungen
S140
Aktivieren weiterer Aggregate
S150
Deaktivieren weiterer Aggregate
S160

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2024/066399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 61/00(2006.01)i; *F16H 57/02*(2012.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1118800 B1 (WABCO GMBH [DE]) 15 April 2009 (2009-04-15) figures 1-3 paragraphs [0008], [0009], [0010], [0014], [0016], [0024] - [0029]	1-14
X	EP 0142221 B1 (DIESEL KIKI CO [JP]; ISUZU MOTORS LTD [JP]) 28 December 1988 (1988-12-28) figures 1,5 claim 1 column 4, line 27 - column 7, line 4	1-14
X	EP 1425523 B1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 19 April 2006 (2006-04-19) figures 1-7 paragraphs [0002], [0008], [0013], [0015], [0019]	1-14
X	DE 102014114730 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 14 April 2016 (2016-04-14) paragraphs [0015] - [0028], [0032] - [0040]; figures 1,2	1-8, 10-14

☑ 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	Date of mailing of the international search report
18 September 2024	**30 September 2024**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands (Kingdom of the)** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Werner, Michael** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2024/066399

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018171837 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 27 September 2018 (2018-09-27) figures 1-3 pages 4.10-12 Claim 5	1-10, 12-14
A	WO 2011042182 A1 (DAIMLER AG [DE]; JUSTEN RAINER [DE]) 14 April 2011 (2011-04-14) pages 3,4	7
A	EP 1162712 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 12 December 2001 (2001-12-12) figure 1 paragraph [0010]	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/066399

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP 1118800 B1	15 April 2009	DE 10002693 A1	26 July 2001
		EP 1118800 A2	25 July 2001
		US 2001009881 A1	26 July 2001
EP 0142221 B1	28 December 1988	EP 0142221 A2	22 May 1985
		US 4625840 A	02 December 1986
EP 1425523 B1	19 April 2006	BR 0212332 A	21 September 2004
		DE 10143325 A1	20 March 2003
		EP 1425523 A1	09 June 2004
		JP 4184269 B2	19 November 2008
		JP 2005502842 A	27 January 2005
		US 2004254040 A1	16 December 2004
		WO 03023258 A1	20 March 2003
DE 102014114730 A1	14 April 2016	DE 102014114730 A1	14 April 2016
		US 2016102754 A1	14 April 2016
WO 2018171837 A1	27 September 2018	DE 102017106198 A1	27 September 2018
		DE 112018001476 A5	28 November 2019
		WO 2018171837 A1	27 September 2018
WO 2011042182 A1	14 April 2011	DE 102009048711 A1	21 April 2011
		WO 2011042182 A1	14 April 2011
EP 1162712 A2	12 December 2001	DE 10028748 A1	20 December 2001
		EP 1162712 A2	12 December 2001
		JP 4700841 B2	15 June 2011
		JP 2002036979 A	06 February 2002
		US 2002050742 A1	02 May 2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2024/066399

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H61/00
ADD. F16H57/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 118 800 B1 (WABCO GMBH [DE]) 15. April 2009 (2009-04-15) Abbildungen 1-3 Absätze [0008], [0009], [0010], [0014], [0016], [0024] - [0029] -----	1-14
X	EP 0 142 221 B1 (DIESEL KIKI CO [JP]; ISUZU MOTORS LTD [JP]) 28. Dezember 1988 (1988-12-28) Abbildungen 1,5 Anspruch 1 Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 4 -----	1-14

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
18. September 2024	30/09/2024

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

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2024/066399

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 425 523 B1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 19. April 2006 (2006-04-19) Abbildungen 1-7 Absätze [0002], [0008], [0013], [0015], [0019]	1-14
X	DE 10 2014 114730 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE]) 14. April 2016 (2016-04-14) Absätze [0015] - [0028], [0032] - [0040]; Abbildungen 1,2	1-8, 10-14
X	WO 2018/171837 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 27. September 2018 (2018-09-27) Abbildungen 1-3 Seiten 4,10-12 Anspruch 5	1-10, 12-14
A	WO 2011/042182 A1 (DAIMLER AG [DE]; JUSTEN RAINER [DE]) 14. April 2011 (2011-04-14) Seiten 3,4	7
A	EP 1 162 712 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) Abbildung 1 Absatz [0010]	7

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2024/066399

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1118800 B1	15-04-2009	DE 10002693 A1	26-07-2001
		EP 1118800 A2	25-07-2001
		US 2001009881 A1	26-07-2001
EP 0142221 B1	28-12-1988	EP 0142221 A2	22-05-1985
		US 4625840 A	02-12-1986
EP 1425523 B1	19-04-2006	BR 0212332 A	21-09-2004
		DE 10143325 A1	20-03-2003
		EP 1425523 A1	09-06-2004
		JP 4184269 B2	19-11-2008
		JP 2005502842 A	27-01-2005
		US 2004254040 A1	16-12-2004
		WO 03023258 A1	20-03-2003
DE 102014114730 A1	14-04-2016	DE 102014114730 A1	14-04-2016
		US 2016102754 A1	14-04-2016
WO 2018171837 A1	27-09-2018	DE 102017106198 A1	27-09-2018
		DE 112018001476 A5	28-11-2019
		WO 2018171837 A1	27-09-2018
WO 2011042182 A1	14-04-2011	DE 102009048711 A1	21-04-2011
		WO 2011042182 A1	14-04-2011
EP 1162712 A2	12-12-2001	DE 10028748 A1	20-12-2001
		EP 1162712 A2	12-12-2001
		JP 4700841 B2	15-06-2011
		JP 2002036979 A	06-02-2002
		US 2002050742 A1	02-05-2002