(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
05. Januar 2023 (05.01.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/274602 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 11/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/061787

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Mai 2022 (03.05.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 003 333.7
28. Juni 2021 (28.06.2021) DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE]; Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HAERTER, Tobias**; Hegelstrasse 54, 70174 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **SCHEIDLE, Thorsten**; Mercedes-Benz Intellectual Property GmbH & Co. KG 063-H512, 70546 Stuttgart (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** TRANSMISSION DEVICE COMPRISING A SHAFT

(54) **Bezeichnung:** GETRIEBEVORRICHTUNG MIT EINER WELLE

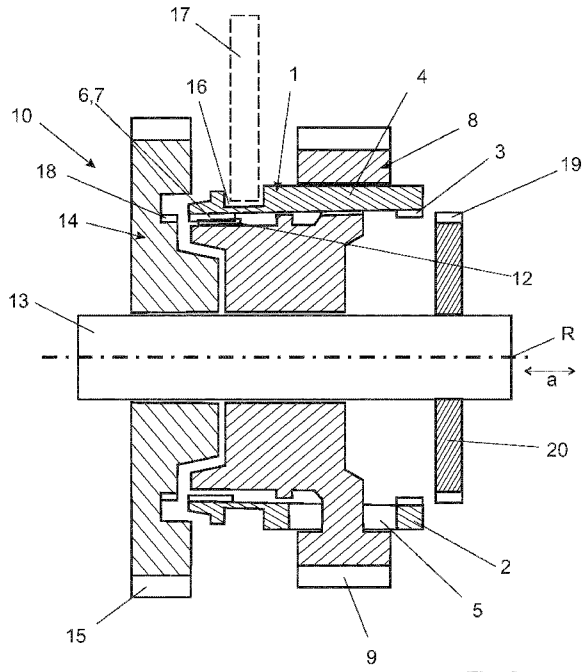


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a transmission device (10) comprising a shaft (13); two idler gears (8, 14), namely a first idler gear (8) with a first gear toothing (9) and a second idler gear (14) with at least one second gear toothing (15), which are coaxial with respect to a rotational axis (R) of the shaft (13) and are arranged adjacently to each other in an axial (a) direction on the shaft (13); and a shifting element (1), which is arranged so as to be rotationally fixed and axially (a) movable relative to the first idler gear (8), wherein the shifting element (1) extends axially from a region between the two gear toothings (9, 15) to a first idler gear (8) side, which faces away from the second idler gear (14), with respect to the rotational axis (R) of the shaft (13); the first idler gear (8) has at least one lead-through (11), through which the shifting element (1) engages in the axial direction (a); and the shifting element (1) has a first

WO 2023/274602 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

shift toothing (6) arranged axially (a) between the idler gears (8, 14) and a second shift toothing (3) arranged on the first idler gear (8) side facing away from the second idler gear (14). The invention is characterized in that the first shift toothing (6) is rotationally fixed to the second shift toothing (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Getriebevorrichtung (10) mit einer Welle (13), mit zwei hinsichtlich einer Drehachse (R) der Welle (13) koaxial und auf der Welle (13) axial (a) benachbart zueinander angeordneten Losrädern (8, 14), nämlich einem ersten Losrad (8) mit einer ersten Gangverzahnung (9) und einem zweiten Losrad (14) mit wenigstens einer zweiten Gangverzahnung (15), mit einem drehfest und axial (a) verschiebbar zu dem ersten Losrad (8) angeordneten Schaltelement (1), wobei sich das Schaltelement (1) hinsichtlich der Drehachse (R) der Welle (13) axial von einem Bereich zwischen den beiden Gangverzahnungen (9, 15) bis zu einer dem zweiten Losrad (14) abgewandten Seite des ersten Losrades (8) erstreckt, wobei das erste Losrad (8) mindestens eine Durchführung (11) aufweist durch welche das Schaltelement (1) in axialer Richtung (a) hindurchgreift, und wobei das Schaltelement (1) eine axial (a) zwischen den Losrädern (8, 14) angeordnete erste Schaltverzahnung (6) und eine auf der dem zweiten Losrad (14) abgewandten Seite des ersten Losrades (8) angeordnete zweite Schaltverzahnung (3) aufweist.Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schaltverzahnung (6) drehfest mit der zweiten Schaltverzahnung (3) verbunden ist.

Getriebevorrichtung mit einer Welle

Die Erfindung betrifft eine Getriebevorrichtung mit einer Welle nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Getriebevorrichtungen mit einer Welle und einem sogenannten Sonderschaltelement sind soweit aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE 21 57 153 A und der EP 2 302 245 B1, bekannt. So beschreibt insbesondere die gattungsgemäße Patentschrift DE 10 2004 049 274 B4 der Anmelderin eine solche spezielle Schaltvorrichtung, welche dort zweiteilig ausgeführt ist. Die Teile sind in axialer Richtung der Welle miteinander verbunden und eines der Teile ist über einen Gleichlaufkörper mit der Welle drehfest verbunden. Damit ergeben sich bei der Schaltvorrichtung aus der Patentschrift alle Merkmale aus dem Oberbegriff des geltenden Hauptanspruchs.

In der Praxis ist es nun häufig so, dass nicht bei allen Getrieben alle Gangstufen konstruktiv verbaut werden. Wird ein Getriebe modifiziert, indem lediglich eine der Gangstufen, beispielsweise die schnellste Übersetzung, als der höchste Gang, weggelassen wird, dann kann sich häufig das Problem ergeben, dass die bisher eingesetzten Schaltelemente zwar weiterhin genutzt werden können, jedoch vergleichsweise viel Bauraum benötigen, da diese nunmehr nur noch einen Teil ihrer Funktionalität erfüllen müssen. So können beispielsweise zwei Schaltelemente mit zwei Schaltgabeln vorhanden sein, welche beide lediglich in eine axiale Richtung bewegt werden. Dies ist hinsichtlich der benötigten Bauteile, des Platzbedarfs und des Gewichts nachteilig. Außerdem ist es ein entscheidender Nachteil, dass bei derartigen Aufbauten mehr Aktuatoren zur Realisierung der gewünschten Schaltungen benötigt werden, als eigentlich notwendig.

Aus diesem Grund ist es die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Getriebevorrichtung mit einem derartigen Sonderschaltelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, welches eine hohe Flexibilität bei guter Ausnutzung des verfügbaren Bauraums gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Getriebevorrichtung mit einer Welle gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Getriebevorrichtung nutzt das in Axialrichtung der Welle verschiebbliche Schaltelement nun ähnlich wie im gattungsgemäßen Stand der Technik in der Art, dass das Schaltelement durch eine Durchführung im ersten Losrad hindurchgreift und auf beiden Seiten des Losrades, durch welches es hindurchgreift, eine Schaltverzahnung aufweist. Die Getriebevorrichtung gemäß der Erfindung nutzt das durch eines der Losräder hindurchgreifende Schaltelement dabei in der Art, dass dieses zwei drehfeste Schaltverzahnungen aufweist, welche bei Bedarf die beiden Losräder miteinander oder eines der Losräder mit der Welle drehfest koppeln können.

Unter einer Schaltverzahnung im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist eine Verzahnung zu verstehen, welche als Verzahnung eines Losrads mit einer korrespondierenden Schaltverzahnung eines Schaltelements in Eingriff gebracht werden kann. Das Schaltelement selbst kann dabei axial verschiebbar angeordnet sein. Die schaltelementseitige Schaltverzahnung und die zahnradseitige Schaltverzahnung sind koaxial zueinander angeordnet.

Unter einer drehfesten Verbindung ist dabei eine Verbindung zwischen zwei drehbar gelagerten und koaxial zueinander angeordneten Elemente zu verstehen, welche so miteinander verbunden bzw. drehfest zueinander angeordnet sind, dass sie aufgrund ihrer Verbindung mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit umlaufen bzw. drehen.

Sowohl die axiale Richtung als auch die radiale Richtung bezieht sich dabei immer auf die Drehachse der Getriebevorrichtung, hier also insbesondere die Drehachse der Welle. Axial benachbart zueinander angeordnete Elemente bedeutet dabei, dass kein weiteres

gleichartiges Element zwischen diesen beiden angeordnet ist. Die beiden axial benachbart zueinander angeordneten Losräder haben also kein weiteres Zahnrad, insbesondere kein weiteres Losrad zwischen sich.

Gemäß einer sehr vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ist es dabei so, dass die mindestens eine Durchführung durch das erste Losrad radial innerhalb der ersten Gangverzahnung angeordnet ist. Dies gewährleistet einen kompakten Aufbau, welcher es ermöglicht, dass das Schaltelement radial innerhalb der Gangverzahnung des ersten Losrades durch dieses hindurchgreifen kann. Radial innerhalb ist dabei im Sinne der Erfindung immer so zu verstehen, dass ein Referenzpunkt, auf welchen sich das radial innerhalb bezieht, in einem Bereich mit größerem Radius bezüglich einer Drehachse angeordnet ist, als das radial innerhalb liegende Element. Es liegt also in einem Bereich kleineren Radius und damit umfangsseitig innen zu dem die Gangverzahnung tragenden Element.

Unter einer Gangverzahnung ist dabei diejenige Verzahnung eines Losrades zu verstehen, welche zur Bildung eines Getriebegangs im Eingriff steht oder in Eingriff bringbar mit der Verzahnung eines weiteren Zahnrades, beispielsweise eines Festrades, ist, dessen Drehachse parallel und achsversetzt zu dem Zahnrad, hier dem Losrad, mit der Gangverzahnung angeordnet ist.

Eine weitere außerordentlich günstige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung sieht es dabei vor, dass das Schaltelement eine schaltelementseitige Keilwellenverzahnung aufweist, mittels welcher das Schaltelement permanent drehfest jedoch axial verschiebbar mit dem ersten Losrad gekoppelt ist, wobei die schaltelementseitige Keilwellenverzahnung separat von der schaltelementseitigen zweiten Schaltverzahnung ausgebildet ist. Über die Keilwellenverzahnung wird also eine drehfeste Anordnung des Schaltelements gegenüber dem ersten Losrad gewährleistet. Die schaltelementseitige Keilwellenverzahnung kann vorteilhaft die schaltelementseitige erste Schaltverzahnung mit ausbilden. Die schaltelementseitige Keilwellenverzahnung kann aber auch separat von der schaltelementseitigen ersten Schaltverzahnung ausgebildet sein. Bei dieser Ausgestaltung der Getriebevorrichtung gemäß der Erfindung ist dann das erste Losrad der Gleichlaufkörper.

Eine weitere sehr günstige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung sieht es außerdem vor, dass das Schaltelement eine axial zwischen den Losrädern angeordnete Nut aufweist, in welche eine Schaltgabel eingreifen kann. Diese Nut, welche zum Eingriff einer Schaltgabel eingerichtet ist, ermöglicht es so, über eine Schaltgabel in prinzipiell bekannter Art und Weise das Schaltelement in axialer Richtung zu bewegen und dieses so in verschiedene axiale Positionen zu bewegen, in welchen verschiedene Elemente im Eingriff sind und somit verschiedene Schaltzustände realisiert werden können.

Die Getriebevorrichtung in einer vorteilhaften Ausgestaltung gemäß der Erfindung sieht es dabei vor, dass das erste Losrad mehrere gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Durchführungen für das Schaltelement aufweist. Über eine solche Mehrzahl von Durchführungen, welche gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind, ergibt sich eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte über den Umfang sowohl bezogen auf das Schaltelement als auch bezogen auf das erste Losrad, was hinsichtlich der Belastung und gleichmäßiger Wandstärken von Vorteil ist und darüber hinaus eine bei der Drehbewegung der Bauelemente ansonsten zu befürchtende Unwucht verhindert bzw. das Auswuchten entsprechend einfach macht.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung sieht es ferner vor, dass die erste Schaltverzahnung und die zweite Schaltverzahnung, jeweils schaltelementseitig, hinsichtlich der Drehachse der Welle radial nach innen gerichtet sind. Dies bedeutet also, dass die Zahnspitzen der schaltelementseitigen Schaltverzahnung auf einem geringeren Radus liegen als die Zahntäler. Dies ermöglicht einen sehr kompakten Aufbau, bei welchem der entsprechende Teil des Schaltelements radial außen sehr leicht überbaut werden kann, sodass durch die vorteilhafte Ausgestaltung mit den radial nach innen gerichteten Schaltverzahnungen ein sehr kompakter Aufbau realisiert werden kann.

Gemäß einer weiteren sehr günstigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ist die schaltelementseitige Keilwellenverzahnung hinsichtlich der Drehachse der Welle radial nach innen gerichtet. Auch diese Keilwellenverzahnung kann also nach innen gerichtet sein, sodass das gesamte Schaltelement bei dieser besonders

günstigen Konstruktion der beiden letztgenannten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung keinerlei nach außen gerichtete Verzahnungen aufweist, sondern sowohl seine beiden Schaltverzahnungen als auch die Keilwellenverzahnung in einer besonders günstigen Ausgestaltung nach innen gerichtet sind. Dies erleichtert die Anordnung weiterer Elemente radial außerhalb des Schaltelements ungemein, sodass dieses mit Ausnahme einer Möglichkeit des Zugriffs zu der zum Eingriff der Schaltgabel ausgerichteten Nut idealerweise radial außen überbaut werden kann.

Wie bereits angedeutet kann die erste Schaltverzahnung dazu ausgebildet sein, in einer ersten axialen Stellung des Schaltelements das erste Losrad, welches drehfest mit dem ersten Schaltelement gekoppelt ist, drehfest mit dem zweiten Losrad zu koppeln. Die erste Schaltverzahnung greift dann also in eine losradseitige Schaltverzahnung des zweiten Losrads ein, um so das Schaltelement selbst und das zweite Losrad drehfest zu koppeln. Durch das ohnehin drehfest, gemäß der oben beschriebenen bevorzugten Weiterbildung über die Keilwellenverzahnung, mit dem ersten Losrad gekoppelte Schaltelement verbindet so also die beiden Losräder drehfest miteinander. In einer anderen axialen Stellung des Schaltelements kann es dahingegen auch vorgesehen sein, dass die zweite Schaltverzahnung dazu ausgebildet ist, das Schaltelement und das drehfest mit ihm verbundene erste Losrad drehfest mit der Welle zu koppeln. In der ersten axialen Stellung lässt sich also das erste Losrad mit dem zweiten drehfest koppeln, in der zweiten axialen Stellung lässt sich eine Koppelung des ersten Losrads mit der Welle erreichen. Darüber hinaus kann eine Art Neutralstellung vorgesehen sein, bei welcher beide Losräder frei umlaufen, indem das Schaltelement dazu eingerichtet ist, in dieser dritten axialen Stellung bezüglich der Welle frei mit dem ersten Losrad, mit dem es ohnehin drehfest gekoppelt ist, umzulaufen, ohne das zweite Losrad mit dem Schaltelement zu koppeln, sodass also auch dieses frei umlaufen kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung ergeben sich auch anhand des Ausführungsbeispiels, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher dargestellt ist.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische dreidimensionale Ansicht eines möglichen Schaltelements einer erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung;

Fig. 2 eine stark schematisierte Seitenansicht eines ersten Losrads in einer möglichen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebevorrichtung; und

Fig. 3 eine Schnittdarstellung einer möglichen Ausgestaltung der Getriebevorrichtung in einer sehr schematisierten Ansicht.

In der Darstellung der Figur 1 ist ein mit 1 bezeichnetes Schaltelement in einer möglichen Ausgestaltung für eine erfindungsgemäße Getriebevorrichtung 10, welche in der Darstellung der Figur 3 zu erkennen ist, dargestellt. Das Schaltelement 1 ist dabei rotationssymmetrisch ausgebildet und umfasst auf seiner in der Darstellung der Figur 1 rechten Seite ein mit 2 bezeichnetes Teilelement mit einer radial nach innen gerichteten zweiten Schaltverzahnung 3. Dem schließt sich dann ein rotationssymmetrischer Körper mit mehreren Speichen 4 und abwechselnd mit den Speichen 4 angeordneten Durchbrüchen 5 an. Auf der dem Teilelement 2 gegenüberliegenden Seite des Schaltelements 1 in axialer Richtung a ist durch die strichpunktierten Linien eine mit 6 bezeichnete erste Schaltverzahnung des Schaltelements 1 angedeutet. Auch diese ist nach innen gerichtet. Im Bereich der Speichen 4 ist außerdem eine Keilwellenverzahnung 7 angeordnet und in der Darstellung der Figur 1 in dem oben dargestellten Durchbruch 5 über strichpunktierte Linien angedeutet.

Das Schaltelement 1 wirkt nun mit einem ersten Losrad 8, welches in der Darstellung der Figur 2 in einer Seitenansicht in axialer Richtung a zu erkennen ist, zusammen. Das Losrad 8 weist am äußeren Umfang eine erste Gangverzahnung 9 auf. Radial innerhalb dieser ersten Gangverzahnung 9 sind einzelne Durchführungen 11 zu erkennen. Durch diese Durchführungen 11 ragen im späteren zusammengebauten Zustand die Speichen 4 des Schaltelements 1, welches bei der Montage aus der in Figur 2 dargestellten Blickrichtung auf das erste Losrad 8 montiert wird, indem der Aufbau des Schaltelements 1, noch ohne das Teilelement 2, aufgeschoben wird, sodass die Speichen 4 durch die Durchführungen 11 des ersten Losrades 8 hindurchführen und der mit der ersten Schaltverzahnung 6 versehene Teil auf der Seite des Betrachters zu liegen kommt. Auf der Rückseite des ersten Losrads 8 aus Sicht des Betrachters wird dann das Teilelement 2 angeordnet und mit den Speichen 4 verbunden, beispielsweise verschweißt. Die Keilwellenverzahnung 7 des Schaltelements 1 kommt dabei mit einer losradseitigen

Keilwellenverzahnung 12 des ersten Losrads 8 in Kontakt, welche hier dreiteilig um den Umfang herum ausgebildet ist. Das Schaltelement 1 kann so in axialer Richtung a, bezogen auf die Figur 2 als auf den Betrachter zu oder von diesem weg, gegenüber dem ersten Losrad 8 verschoben werden, steht aufgrund der Keilwellenverzahnung 7 schaltelementseitig und der korrespondierenden Keilwellenverzahnung 12 auf der Seite des ersten Losrades 8 mit diesem ersten Losrad 8 jedoch in drehfester Verbindung. Der axiale Verschiebeweg wird durch die Größe der Durchbrüche 5 und die Dicke des Losrads 8 im Bereich zwischen den Durchführungen 11 begrenzt.
In der Darstellung der Figur 3 ist die Getriebevorrichtung 10, wie oben bereits erwähnt, in einer schematischen Schnittdarstellung erkennbar. Der Schnitt verläuft dabei analog der Linie III-III in Figur 2. Das erste Losrad 8 mit der ersten Gangverzahnung 9 dient dabei also als über die Keilwellenverzahnung 7, 12 drehfest mit dem Schaltelement 1 verbundener Gleichlaufkörper, wobei das erste Losrad 8 auf einer um ihre Rotationsachse R rotierende Welle 13 umläuft. Das erste Losrad 8 ist koaxial auf dieser Welle 13 angeordnet. Benachbart zu dem ersten Losrad 8 ist dabei koaxial auf der Welle 13 außerdem ein zweites Losrad 14 angeordnet. Auch dieses weist eine Gangverzahnung 15, die zweite Gangverzahnung, auf. Die Lagerung der Losräder 8, 14 auf der Welle 13 ist nicht dargestellt.

Das Schaltelement 1 hat eine Nut 16, welche so auch in der Darstellung der Figur 1 zu erkennen ist. In diese Nut 16, welche zwischen den beiden Losrädern 8 und 14 liegt, kann eine in der Darstellung der Figur 3 angedeutete Schaltgabel 17 in an sich bekannter Art und Weise eingreifen. Über diese Schaltgabel 17 kann das Schalelement 1 nun aus der hier gezeigten Stellung, welche eine quasi Neutralstellung ist und nachfolgend als dritte axiale Stellung bezeichnet wird, entweder nach rechts in eine zweite axiale Stellung oder nach links in eine erste axiale Stellung verschoben werden. Ein Verschieben in die erste axiale Stellung würde dabei bewirken, dass die erste Schaltverzahnung 6 auf der Seite des Schaltelements 1 mit einer ersten Schaltverzahnung 18 im Bereich des zweiten Losrades 14 in Eingriff kommt. Dies führt dazu, dass das Schaltelement 1 drehfest mit dem zweiten Losrad 14 gekoppelt ist, indem die beiden Schaltverzahnungen 6, 18 ineinander eingreifen. Das Schaltelement 1 ist ferner über die Keilwellenverzahnung 7, 12 drehfest mit dem als Gleichlaufkörper dienenden ersten Losrad 8 verbunden, sodass in dieser ersten axialen Stellung des Schaltelements 1, also der gegenüber der Darstellung in der Figur 3 nach links

verschobenen axialen Position des Schaltelements 1, die beiden Losräder 8, 14 drehfest miteinander gekoppelt sind und bezüglich der Welle 13 gemeinsam umlaufen können.

Zur Realisierung der zweiten axialen Stellung wird das Schaltelement 1 nun über die in Figur 3 gezeigte dritte axiale Stellung hinaus in der Darstellung der Figur 3 in axialer Richtung a nach rechts verschoben. Bei weiter im Eingriff befindlicher Keilwellenverzahnung 7, 12 und damit der drehfesten Verbindung des ersten Losrads 8 mit dem Schaltelement 1 greift nun die zweite Schaltverzahnung 3 auf dem Teilelement 2 des Schaltelements 1 in eine wellenseitige Schaltverzahnung 19 ein, welche hier über ein Zwischenrad 20 drehfest mit der Welle 13 verbunden ist.

Das Schaltelement 1 wird durch diesen Eingriff seiner zweiten Schaltverzahnung 3 mit der wellenseitigen Schaltverzahnung 19 also drehfest mit der Welle 13 gekoppelt und läuft dementsprechend mit der Welle 13 um. Durch die weiter im Eingriff befindliche Keilwellenverzahnung 7, 12 ist das Schaltelement 1 nach wie vor drehfest mit dem ersten Losrad 8 gekoppelt, sodass auch dieses drehfest mit der Welle 13 umläuft. Das Schaltelement 1 selbst, welches sich in axialer Richtung a von einem Bereich zwischen den beiden Losrädern 8, 14 bis hin zu einen dem zweiten Losrad 14 abgewandten Bereich des ersten Losrads 8 erstreckt, ist dabei außerordentlich kompakt und effizient und kann in den Bereichen, in denen kein Zugriff für die Schaltgabel 17 notwendig ist, also insbesondere in der Darstellung der Figur 3 rechts der Nut 16, entsprechend überbaut werden, was hier durch das erste Losrad 8 realisiert worden ist, und was auch im Bereich rechts benachbart zu dem ersten Losrad durch weitere Elemente problemlos möglich wäre.

Mercedes-Benz Group AG

Patentansprüche

1. Getriebevorrichtung (10) mit einer Welle (13), mit zwei hinsichtlich einer Drehachse (R) der Welle (13) koaxial und auf der Welle (13) axial (a) benachbart zueinander angeordneten Losrädern (8, 14), nämlich einem ersten Losrad (8) mit einer ersten Gangverzahnung (9) und einem zweiten Losrad (14) mit wenigstens einer zweiten Gangverzahnung (15), mit einem drehfest und axial (a) verschiebbar zu dem ersten Losrad (8) angeordneten Schaltelement (1), wobei sich das Schaltelement (1) hinsichtlich der Drehachse (R) der Welle (13) axial von einem Bereich zwischen den beiden Gangverzahnungen (9, 15) bis zu einer dem zweiten Losrad (14) abgewandten Seite des ersten Losrades (8) erstreckt, wobei das erste Losrad (8) mindestens eine Durchführung (11) aufweist durch welche das Schaltelement (1) in axialer Richtung (a) hindurchgreift, und wobei das Schaltelement (1) eine axial (a) zwischen den Losrädern (8, 14) angeordnete erste Schaltverzahnung (6) und eine auf der dem zweiten Losrad (14) abgewandten Seite des ersten Losrades (8) angeordnete zweite Schaltverzahnung (3) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Schaltverzahnung (6) drehfest mit der zweiten Schaltverzahnung (3) verbunden ist.

2. Getriebevorrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine Durchführung (11) radial innerhalb der ersten Gangverzahnung (9) angeordnet ist.

3. Getriebevorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schaltelement (1) eine schaltelementseitige Keilwellenverzahnung (7) aufweist, mittels welcher das Schaltelement (1) permanent drehfest und axial verschiebbar mit dem ersten Losrad (8) gekoppelt ist, wobei die schaltelementseitige Keilwellenverzahnung (7) separat von der zweiten schaltelementseitigen Schaltverzahnung (3) ausgebildet ist.

4. Getriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schaltelement (1) eine axial zwischen den Losrädern (8, 14) angeordnete Nut (16) aufweist, in welche dazu eingerichtet ist, dass eine Schaltgabel (17) zum verschieben des Schaltelements (1) in axiale Richtung (a) eingreifen kann.

5. Getriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Losrad (8) mehrere gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Durchführungen (11) für das Schaltelement (1) aufweist.

6. Getriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Schaltverzahnung (6) und die zweite Schaltverzahnung (3) schaltelementseitig hinsichtlich der Drehachse (R) der Welle (13) radial nach innen gerichtet sind.

7. Getriebevorrichtung (10) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die schaltelementseitige Keilwellenverzahnung (7) hinsichtlich der Drehachse (R) der Welle (13) radial nach innen gerichtet ist.

8. Getriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Schaltverzahnung (6) dazu ausgebildet ist, in einer ersten axialen Stellung des Schaltelementes (1) das erste Losrad (8) drehfest mit dem zweiten

Losrad (14) zu koppeln.

9. Getriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die zweite Schaltverzahnung (3) dazu ausgebildet ist, in einer zweiten axialen Stellung des Schaltelementes (1) das erste Losrad (8) drehfest mit der Welle (13) zu koppeln.

10. Getriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
das Schaltelement (1) dazu ausgebildet ist, in einer dritten axialen Stellung bezüglich der Welle (13) frei mit dem ersten Losrad (8) umzulaufenden, ohne das zweite Losrad (14) mit dem Schaltelement (1) zu koppeln.

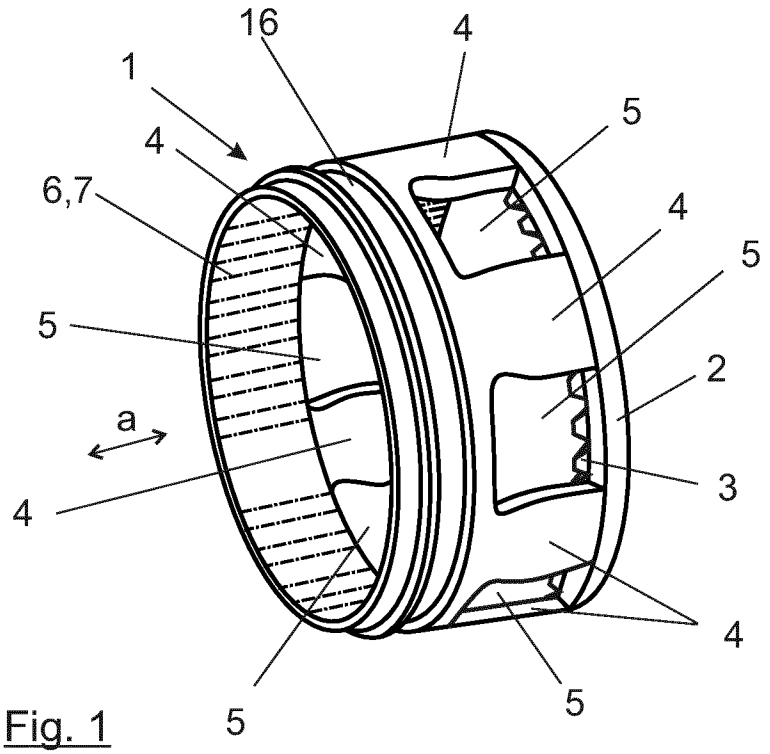


Fig. 1

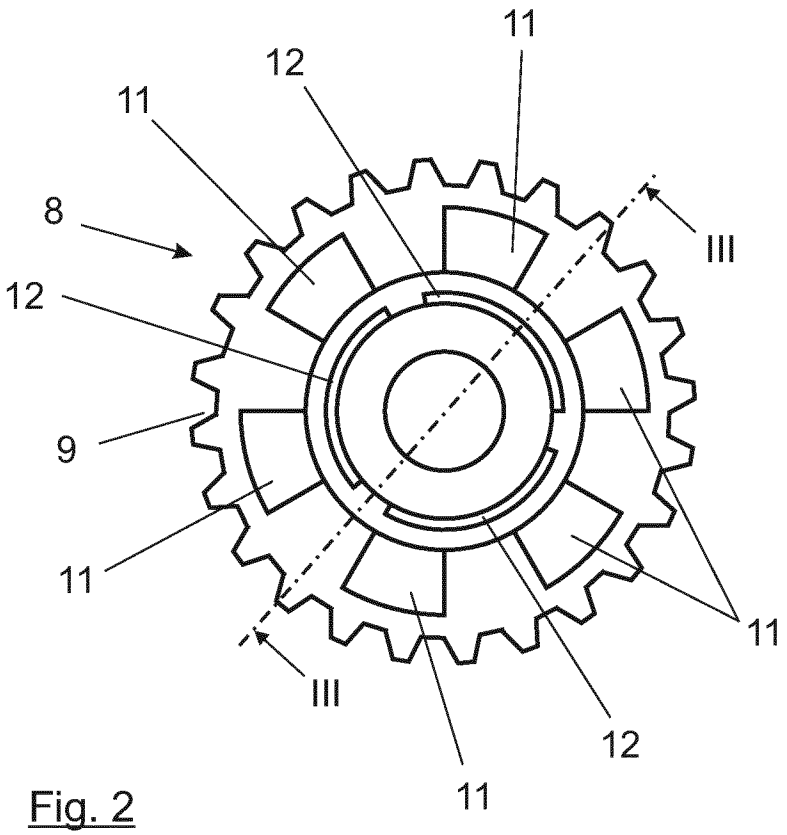


Fig. 2

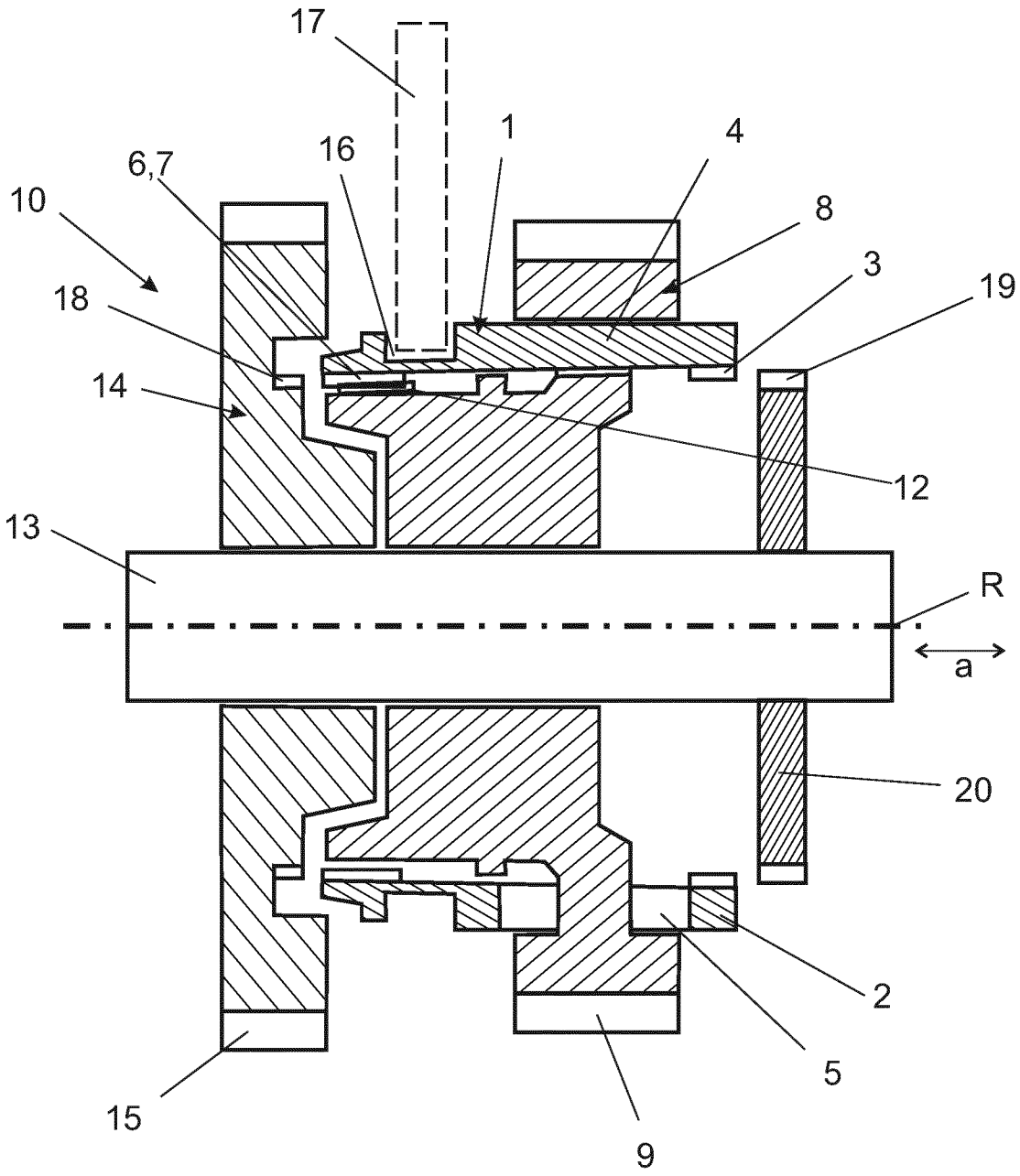


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/061787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 11/10(2006.01)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)

F16D; F16H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2830300 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 04 April 2003 (2003-04-04) figure 1	1,2
A	GB 411984 A (FREDERICK HENRY ROYCE) 21 June 1934 (1934-06-21) figure 1	1-10
A	FR 1559393 A (KLÖCKNER-HUMBOLD-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT) 07 March 1969 (1969-03-07) figure 1	1-10
A	US 2019360535 A1 (REISCH MATTHIAS [DE] ET AL) 28 November 2019 (2019-11-28) figure 4	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	Date of mailing of the international search report
30 August 2022	**12 September 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 **Melnichi, Andrei** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/061787

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
FR 2830300 A1	04 April 2003	NONE	
GB 411984 A	21 June 1934	NONE	
FR 1559393 A	07 March 1969	DE 1575955 A1	08 January 1970
		FR 1559393 A	07 March 1969
US 2019360535 A1	28 November 2019	CN 110513474 A	29 November 2019
		DE 102018207970 A1	28 November 2019
		US 2019360535 A1	28 November 2019

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/061787

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D11/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D F16H

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 830 300 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 4. April 2003 (2003-04-04) Abbildung 1	1,2
A	GB 411 984 A (FREDERICK HENRY ROYCE) 21. Juni 1934 (1934-06-21) Abbildung 1	1-10
A	FR 1 559 393 A (KLÖCKNER-HUMBOLD-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT) 7. März 1969 (1969-03-07) Abbildung 1	1-10
A	US 2019/360535 A1 (REISCH MATTHIAS [DE] ET AL) 28. November 2019 (2019-11-28) Abbildung 4	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
30. August 2022	12/09/2022

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	Melnichi, Andrei

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/061787

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2830300 A1	04-04-2003	KEINE	
GB 411984 A	21-06-1934	KEINE	
FR 1559393 A	07-03-1969	DE 1575955 A1	08-01-1970
		FR 1559393 A	07-03-1969
US 2019360535 A1	28-11-2019	CN 110513474 A	29-11-2019
		DE 102018207970 A1	28-11-2019
		US 2019360535 A1	28-11-2019