(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
16. November 2023 (16.11.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/217316 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 25/08 (2006.01) *F16D 11/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/100300

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2023 (26.04.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 111 617.4
10. Mai 2022 (10.05.2022) DE

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

(72) Erfinder: **PROKHOROV, Kirill**; Blumenstraße 2, 77855 Achern (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, 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.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

(54) **Title:** DECOUPLING DEVICE HAVING A SLIDING ELEMENT

(54) **Bezeichnung:** ABKOPPLUNGSVORRICHTUNG MIT EINEM SCHIEBEELEMENT

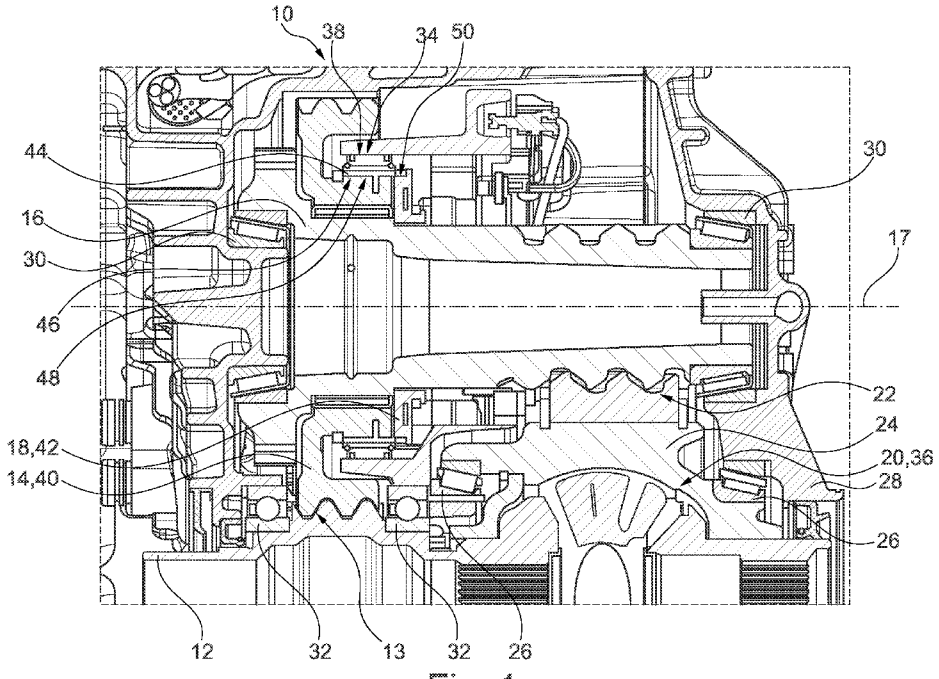


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a decoupling device (34) for interrupting the transmission of drive power between an electric motor (92) and an output element (36) depending on a switching position of a switching element (44) which, in a first switching position (99), connects a first rotating component (40) to a second rotating component (42) to transmit the drive power and, in a second switching position (69), decouples the first and the second rotating component (40, 42) to interrupt the transmission of the drive power and which can be moved by means of an actuating device (38) to change the switching position (69, 99), wherein a sliding element (52) of the actuating device (38) is arranged to axially overlap the switching element (44) at least in portions, which sliding element can be shifted relative to a housing component (54) depending on an actuation pressure in a pressure chamber (58) in order to change the switching

WO 2023/217316 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

position (69, 99) and delimits the pressure chamber (58) at least in portions.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Äbkopplungsvorrichtung (34) zur Unterbrechung der Übertragung einer Äntriebsleistung zwischen einem Elektromotor (92) und einem Äbtriebselement (36) abhängig von einer Schaltstellung eines Schaltelements (44), das bei einer ersten Schaltstellung (99) ein erstes Drehbauteil (40) mit einem zweiten Drehbauteil (42) zur Übertragung der Äntriebsleistung miteinander verbindet und bei einer zweiten Schaltstellung (69) das erste und zweite Drehbauteil (40, 42) zur Unterbrechung der Übertragung der Äntriebsleistung entkoppelt und das über eine Betätigungsvorrichtung (38) zur Veränderung der Schaltstellung (69, 99) bewegbar ist, wobei ein abhängig von einem Betätigungsdruck in einem Druckraum (58) zur Veränderung der Schaltstellung (69, 99) gegenüber einem Gehäusebauteil (54) verschiebbares und den Druckraum (58) zumindest abschnittsweise abgrenzendes Schiebeelement (52) der Betätigungsvorrichtung (38) zumindest abschnittsweise axial überlappend zu dem Schaltelement (44) angeordnet ist.

Abkopplungsvorrichtung mit einem Schiebeelement

Beschreibungseinleitung

Die Erfindung betrifft eine Abkopplungsvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

In DE 10 2020 123 917 A1 ist eine Abkopplungsvorrichtung zur Abkopplung eines Elektromotors in einem Antriebsstrang eines Fahrzeugs beschrieben, aufweisend eine Schiebemuffe, die mit einer Antriebswelle verbunden ist und in einer ersten Schaltstellung weiterhin mit einer Getriebewelle verbunden und in einer zweiten Schaltstellung von der Getriebewelle entkoppelt ist und damit eine Drehmomentübertragung zwischen der Antriebswelle und der Getriebewelle unterbricht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, den Bauraum der Abkopplungsvorrichtung zu verringern. Weiterhin soll die Abkopplungsvorrichtung kostengünstiger und mit weniger Bauteilen ausgeführt werden.

Wenigstens eine dieser Aufgaben wird durch eine Abkopplungsvorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Dadurch kann die Abkopplungsvorrichtung bauraumsparender und kostengünstiger ausgeführt werden.

Die Abkopplungsvorrichtung kann in einem Antriebsstrang eines Fahrzeugs angeordnet sein. Das Fahrzeug kann ein Hybridfahrzeug oder Elektrofahrzeug sein.

Die Antriebsleistung kann von dem Elektromotor bereitgestellt werden. Die Antriebsleistung kann eine Fortbewegung des Fahrzeugs bewirken.

Das Schaltelement kann eine Verzahnung zur formschlüssigen Verbindung mit dem ersten und zweiten Drehbauteil aufweisen. Die Verzahnung kann eine Innenverzahnung sein. Die Verzahnung kann einen gleichbleibenden Zahnkreisdurchmesser aufweisen. Bei der ersten Schaltstellung ist das Schaltelement über die Verzahnung mit dem ersten und zweiten Drehbauteil formschlüssig und drehmomentübertragend verbunden. Bei der zweiten Schaltstellung ist das Schaltelement mit der Verzahnung mit dem ersten Drehbauteil verbunden und in Bezug auf das zweite Drehbauteil entkoppelt.

Das erste Drehbauteil kann eine Antriebswelle sein. Die Antriebswelle kann mit dem Elektromotor unabhängig von der Schaltstellung drehmomentübertragend verbunden sein.

Das zweite Drehbauteil kann eine Abtriebswelle sein. Die Abtriebswelle kann eine Getriebewelle oder eine Zwischenwelle sein. Die Abtriebswelle kann mit wenigstens einem Fahrzeugrad des Fahrzeugs unabhängig von der Schaltstellung drehmomentübertragend verbunden sein.

Auch kann das zweite Drehbauteil eine Antriebswelle und das erste Drehbauteil eine Abtriebswelle sein. Bei der ersten Schaltstellung kann die Antriebsleistung ausgehend von dem ersten auf das zweite Drehbauteil oder umgekehrt übertragen werden.

Das Schaltelement kann als Schiebemuffe ausgeführt sein. Das Schiebeelement kann mit dem Schaltelement eine Zusammenbaugruppe bilden.

Die Abkopplungsvorrichtung kann eine Rastvorrichtung aufweisen, die die erste und/oder zweite Schaltstellung durch Einrasten sichert. Die Rastvorrichtung kann wirksam zwischen dem ersten Drehbauteil und dem Schaltelement angeordnet sein. Die Rastvorrichtung kann ein Rastelement aufweisen, das bevorzugt durch ein Federelement mit einer Federkraft vorgespannt beaufschlagt ist.

Der Betätigungsdruck kann ein Fluiddruck eines Betätigungsfluids sein. Das Betätigungsfluid kann eine Flüssigkeit, beispielsweise eine Hydraulikflüssigkeit, insbesondere ein Öl, sein. Der Betätigungsdruck in dem Druckraum kann durch einen Aktuator aufgebaut werden. Der Aktuator kann ein hydraulischer Aktuator sein.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn das Schiebeelement an dem Gehäusebauteil drehfest festgelegt ist und das Schaltelement gegenüber dem Schaltelement drehbar ist. Das Schiebeelement kann axial verschiebbar an dem Gehäusebauteil aufgenommen sein.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, bei der zwischen dem Schiebeelement und dem Schaltelement wenigstens ein Wälzkörper angeordnet ist. Dadurch kann die Verdrehbarkeit zwischen dem Schaltelement und dem Schiebeelement umgesetzt werden. Die Wälzkörper können kugelförmig oder zylindrisch ausgeführt sein. Die Wälzkörper können der Zusammenbaugruppe zugeordnet sein.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, bei der die Betätigungsvorrichtung zur Umschaltung zwischen der ersten und zweiten Schaltstellung einen ersten Druckraum, der mit einer ersten Druckleitung verbunden ist und einen zweiten Druckraum, der mit einer zweiten Druckleitung verbunden ist, aufweist. Die erste und/oder zweite Druckleitung kann in dem Gehäusebauteil angeordnet sein. Der erste Druckraum kann axial versetzt zu dem zweiten Druckraum angeordnet sein. Der erste und/oder zweite

Druckraum kann radial zwischen einem Aussenumfang des Schiebeelements und einem Innenumfang des Gehäusebauteils gebildet sein.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhaft, bei der bei einem Betätigungsdruck in dem ersten Druckraum größer als ein Betätigungsdruck in dem zweiten Druckraum die erste Schaltstellung geschaltet ist. Dadurch kann die axiale Verschiebung des Schiebeelements zur Einstellung der ersten Schaltstellung bewirkt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn bei einem Betätigungsdruck in dem zweiten Druckraum größer als ein Betätigungsdruck in dem ersten Druckraum die zweite Schaltstellung geschaltet ist. Dadurch kann die axiale Verschiebung des Schiebeelements zur Einstellung der zweiten Schaltstellung bewirkt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn ein erstes Dichtelement zur Trennung des ersten und zweiten Druckraums angeordnet ist. Das erste Dichtelement kann wirksam zwischen dem Schiebeelement und dem Gehäusebauteil angeordnet sein.

Bei einer vorzugsweisen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Druckraum durch ein zweites Dichtelement und der zweite Druckraum durch ein drittes Dichtelement abgedichtet ist. Das zweite und dritte Dichtelement können gleich oder unterschiedlich aufgebaut sein. Das zweite und dritte Dichtelement können radial überlappend und axial versetzt zueinander angeordnet sein.

Bei einer speziellen Ausführung der Erfindung ist es von Vorteil, wenn das erste, zweite und dritte Dichtelement zwischen dem Schiebeelement und dem Gehäusebauteil angeordnet ist. Dadurch kann der erste und zweite Druckraum zwischen dem Schiebeelement und dem Gehäusebauteil eingerichtet werden. Das erste, zweite und/oder dritte Dichtelement können zueinander radial überlappend angeordnet sein. Das erste, zweite und/oder dritte Dichtelement können axial nebeneinander angeordnet sein. Das erste Dichtelement kann axial zwischen dem zweiten und dritten Dichtelement angeordnet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn das Schiebeelement radial außerhalb von dem Schaltelement angeordnet ist. Dadurch kann der axiale Bauraum der Abkopplungsvorrichtung weiter verringert werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Figurenbeschreibung und den Abbildungen.

Figurenbeschreibung

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Abbildungen ausführlich beschrieben. Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1: Einen Querschnitt einer Antriebsstrangvorrichtung mit einer Abkopplungsvorrichtung in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung.

Figur 2: Einen Ausschnitt eines Querschnitts der Abkopplungsvorrichtung aus Figur 1.

Figur 3: Einen Querschnitt einer Antriebsstrangvorrichtung mit einer Abkopplungsvorrichtung in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung.

Figur 4: Die Abkopplungsvorrichtung aus Figur 3 bei einer ersten Schaltstellung.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt einer Antriebsstrangvorrichtung mit einer Abkopplungsvorrichtung in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung. Die Antriebsstrangvorrichtung 10 umfasst eine Antriebswelle 12, die eine Antriebsleistung eines Elektromotors über eine Verzahnung 13 an ein Zahnrad 14 überträgt, das auf einer Zwischenwelle 16 um eine Drehachse 17 drehbar aufgenommen ist. Ein axial neben dem Zahnrad 14 angeordnetes und um die Drehachse 17 drehbares weiteres Zahnrad 18 ist mit der Zwischenwelle 16 drehfest verbunden. Die Zwischenwelle 16 ist mit einem Differentialgetriebe 20 über eine Verzahnung 22 verbunden. Hierfür greift die Zwischenwelle 16 über die Verzahnung 22 in ein Differentialgetriebegehäuse 24 ein.

Das Differentialgetriebegehäuse 24 ist über zwei Lagerelemente 26 an einem Getriebegehäuse 28 drehbar aufgenommen. Die Zwischenwelle 16 ist über zwei weitere Lagerelemente 30 an dem Getriebegehäuse 28 drehbar aufgenommen. Die Antriebswelle 12 ist über zwei weitere Lagerelemente 32 an dem Getriebegehäuse 28 drehbar aufgenommen.

Eine Abkopplungsvorrichtung 34 ist wirksam zwischen dem Elektromotor und einem Abtriebselement 36, hier dem Differentialgetriebe 20 angeordnet. Die Abkopplungsvorrichtung 34 ist zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung durch eine Betätigungsvorrichtung 38 umschaltbar. Bei der ersten Schaltstellung ist ein erstes Drehbauteil 40, hier das Zahnrad 14 und ein zweites Drehbauteil 42, hier das weitere Zahnrad 18 über ein Schaltelement 44 der Abkopplungsvorrichtung 34 zur Übertragung der Antriebsleistung miteinander verbunden und bei der zweiten

Schaltstellung sind das Zahnrad 14 und das weitere Zahnrad 18 zur Unterbrechung der Übertragung der Antriebsleistung entkoppelt.

Die Abkopplungsvorrichtung 34 bewirkt eine von der Schaltstellung abhängige Übertragung der Antriebsleistung ausgehend von dem Elektromotor zu dem Abtriebselement 36. Dadurch kann der Elektromotor von dem Abtriebselement 36 bedarfsweise entkoppelt werden, beispielsweise bei einem Segelbetrieb des Fahrzeugs.

Das erste Drehbauteil 40 weist eine Aussenverzahnung 46 auf und das Schaltelement 44 weist eine mit der Aussenverzahnung 46 verzahnt verbundene Innenverzahnung 48 auf. Das Schaltelement 44 ist dadurch mitdrehend mit dem ersten Drehbauteil 40 verbunden. Bei der ersten Schaltstellung ist das Schaltelement 44 mit der Innenverzahnung 48 weiterhin mit einer Aussenverzahnung 50 des zweiten Drehbauteils 42, hier des weiteren Zahnrads 18 mitdrehend verbunden. Bei der ersten Schaltstellung ist das Schaltelement 44 somit drehmomentübertragend zwischen dem ersten und zweiten Drehbauteil 40, 42 angeordnet.

Bei der hier gezeigten zweiten Schaltstellung ist das Schaltelement 44 von der Aussenverzahnung 50 des zweiten Drehbauteils 42 entkoppelt und ausschließlich verzahnt mit der Aussenverzahnung 46 des ersten Drehbauteils 40 verbunden. Eine Übertragung der Antriebsleistung ausgehend von dem ersten Drehbauteil 40 auf das zweite Drehbauteil 42 ist unterbrochen.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnitts der Abkopplungsvorrichtung aus Figur 1. Die Abkopplungsvorrichtung 34 umfasst das axial verschiebbare Schaltelement 44 mit der Innenverzahnung 48. Das Schaltelement 44 ist mit einem Schiebeelement 52 axial fest verbunden. Das Schaltelement 44 ist dabei drehbar und das Schiebeelement 52 ist drehfest an einem Gehäusebauteil 54, bevorzugt dem Getriebegehäuse 28 oder einem fest damit verbundenen Bauteil, festgelegt. Das Schaltelement 44 ist über Wälzkörper 56 zwischen dem Schaltelement 44 und dem Schiebeelement 52 drehbar an dem Schiebeelement 52 aufgenommen. Die Wälzkörper 56 sind bevorzugt kugelförmig.

Das Schiebeelement 52 ist axial überlappend zu dem Schaltelement 44 angeordnet. Das Schiebeelement 52 ist radial außerhalb von dem Schaltelement 44 angeordnet. Die Wälzkörper 56 sind radial und axial wirksam zwischen dem Schiebeelement 52 und dem Schaltelement 44 angeordnet.

Das Schiebeelement 52 ist abhängig von einem Betätigungsdruck in einem Druckraum 58 zur Veränderung der Schaltstellung in axialer Richtung 59 verschiebbar. Der Druckraum 58 ist als erster Druckraum 60 ausgeführt, der mit einer ersten Druckleitung 62 innerhalb des Gehäusebauteils 54 verbunden ist. Ein axial versetzt zu dem ersten Druckraum 60

angeordneter und von dem ersten Druckraum 60 über ein erstes Dichtelement 64 abgedichteter zweiter Druckraum 66 ist mit einer zweiten Druckleitung 68 innerhalb des Gehäusebauteils 54 verbunden. Das Schiebeelement 52 grenzt dabei den ersten und zweiten Druckraum 60, 66 zumindest teilweise ab.

Ist ein Betätigungsdruck in dem ersten Druckraum 60 größer als ein Betätigungsdruck in dem zweiten Druckraum 66, ist die erste Schaltstellung geschaltet. Ist ein Betätigungsdruck in dem zweiten Druckraum 66 größer als ein Betätigungsdruck in dem ersten Druckraum 60, ist die hier abgebildete zweite Schaltstellung 69 geschaltet. Der Betätigungsdruck in dem jeweiligen Druckraum 58, 60, 66 kann durch einen Druck in der jeweiligen Druckleitung 62, 68 eingestellt werden.

Der erste und zweite Druckraum 60, 66 sind radial zwischen einem Aussenumfang 70 des Schiebeelements 52 und einem Innenumfang 72 des Gehäusebauteils 54 angeordnet. Das erste Dichtelement 64 ist axial zwischen dem ersten und zweiten Druckraum 60, 66 und radial zwischen dem Schiebeelement 52 und dem Gehäusebauteil 54 angeordnet.

Der erste Druckraum 60 ist durch ein zweites Dichtelement 74 und der zweite Druckraum 66 ist durch ein drittes Dichtelement 76, das gleich aufgebaut ist wie das zweite Dichtelement 74, abgedichtet. An dem Gehäusebauteil 54 ist ein Sicherungsring 78 als Anschlag für das Schiebeelement 52 zur Einstellung der ersten Schaltstellung und ein weiterer Sicherungsring 80 als Anschlag für das Schiebeelement 52 zur Einstellung der zweiten Schaltstellung 69 angeordnet.

Die Abkopplungsvorrichtung 34 umfasst eine Rastvorrichtung 82, die die erste Schaltstellung und zweite Schaltstellung 69 auch bei ausbleibendem Betätigungsdruck in dem ersten und zweiten Druckraum 60, 66 aufrecht erhält. Dadurch kann die Schaltstellung zuverlässig beibehalten werden und der Energieverbrauch der Abkopplungsvorrichtung 34 verringert werden.

Die Rastvorrichtung 82 umfasst ein durch ein Federelement 84 in Richtung zu dem Schaltelement 44 vorgespanntes Rastelement 86, das bevorzugt kugelförmig ausgeführt ist und in eine Vertiefung 88 in dem Schaltelement 44 einrastet, wenn die erste Schaltstellung eingenommen ist und in eine weitere Vertiefung 90 in dem Schaltelement 44 einrastet, wenn die zweite Schaltstellung 69 eingenommen ist.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt einer Antriebsstrangvorrichtung mit einer Abkopplungsvorrichtung in einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung. Die Antriebsstrangvorrichtung 10 weist den Elektromotor 92 auf, der die Antriebsleistung an die Antriebswelle 12 abgibt, die mit dem zweiten Drehbauteil 42 drehfest verbunden ist und über

die Abkopplungsvorrichtung 34 mit dem ersten Drehbauteil 40 zur Übertragung der Antriebsleistung verbunden ist, wenn die erste Schaltstellung eingenommen ist.

Das erste Drehbauteil 40 ist mit einer Abtriebswelle 94 drehfest verbunden. Die Abtriebswelle 94 ist über ein Lagerelement 96 an dem Gehäusebauteil 54, hier einer Gehäusezwischenwand 98, gelagert. Das Schiebeelement 52 ist gegenüber dem Gehäusebauteil 54 axial verschiebbar aufgenommen.

In der hier abgebildeten zweiten Schaltstellung 69 ist das Schaltelement 44 formschlüssig mit dem ersten Drehbauteil 40 verbunden und von dem zweiten Drehbauteil 42 entkoppelt.

Figur 4 zeigt die Abkopplungsvorrichtung aus Figur 3 bei einer ersten Schaltstellung. Die Abkopplungsvorrichtung 34 ist mit dem Schaltelement 44 in der ersten Schaltstellung 99 gezeigt, bei der das Schaltelement 44 verzahnt in das erste und zweite Drehbauteil 40, 42 eingreift und dadurch drehmomentübertragend zwischen dem ersten und zweiten Drehbauteil 40, 42 zur Übertragung der Antriebsleistung angeordnet ist.

Bezugszeichenliste

10	Antriebsstrangvorrichtung
12	Antriebswelle
13	Verzahnung
14	Zahnrad
16	Zwischenwelle
17	Drehachse
18	weiteres Zahnrad
20	Differentialgetriebe
22	Verzahnung
24	Differentialgetriebegehäuse
26	Lagerelement
28	Getriebegehäuse
30	weiteres Lagerelement
32	weiteres Lagerelement
34	Abkopplungsvorrichtung
36	Abtriebselement
38	Betätigungsvorrichtung
40	erstes Drehbauteil
42	zweites Drehbauteil
44	Schaltelement
46	Aussenverzahnung
48	Innenverzahnung
50	Aussenverzahnung
52	Schiebeelement
54	Gehäusebauteil
56	Wälzkörper
58	Druckraum

59 axiale Richtung

60 erster Druckraum

62 erste Druckleitung

64 erstes Dichtelement

66 zweiter Druckraum

68 zweite Druckleitung

69 zweite Schaltstellung

70 Aussenumfang

72 Innenumfang

74 zweites Dichtelement

76 drittes Dichtelement

78 Sicherungsring

80 weiterer Sicherungsring

82 Rastvorrichtung

84 Federelement

86 Rastelement

88 Vertiefung

90 weitere Vertiefung

92 Elektromotor

94 Abtriebswelle

96 Lagerelement

98 Gehäusezwischenwand

99 erste Schaltstellung

Patentansprüche

1. Abkopplungsvorrichtung (34) zur Unterbrechung der Übertragung einer Antriebsleistung zwischen einem Elektromotor (92) und einem Abtriebselement (36) abhängig von einer Schaltstellung eines Schaltelements (44), das bei einer ersten Schaltstellung (99) ein erstes Drehbauteil (40) mit einem zweiten Drehbauteil (42) zur Übertragung der Antriebsleistung miteinander verbindet und bei einer zweiten Schaltstellung (69) das erste und zweite Drehbauteil (40, 42) zur Unterbrechung der Übertragung der Antriebsleistung entkoppelt und das über eine Betätigungsvorrichtung (38) zur Veränderung der Schaltstellung (69, 99) bewegbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein abhängig von einem Betätigungsdruck in einem Druckraum (58) zur Veränderung der Schaltstellung (69, 99) gegenüber einem Gehäusebauteil (54) verschiebbares und den Druckraum (58) zumindest abschnittsweise abgrenzendes Schiebeelement (52) der Betätigungsvorrichtung (38) zumindest abschnittsweise axial überlappend zu dem Schaltelement (44) angeordnet ist.

2. Abkopplungsvorrichtung (34) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (52) an dem Gehäusebauteil (54) drehfest festgelegt ist und das Schaltelement (44) gegenüber dem Schaltelement (44) drehbar ist.

3. Abkopplungsvorrichtung (34) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Schiebeelement (52) und dem Schaltelement (44) wenigstens ein Wälzkörper (56) angeordnet ist.

4. Abkopplungsvorrichtung (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung (38) zur Umschaltung zwischen der ersten und zweiten Schaltstellung (99, 69) einen ersten Druckraum (60), der mit einer ersten Druckleitung (62) verbunden ist und einen zweiten Druckraum (66), der mit einer zweiten Druckleitung (68) verbunden ist, aufweist.

5. Abkopplungsvorrichtung (34) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Betätigungsdruck in dem ersten Druckraum (60) größer als ein Betätigungsdruck in dem zweiten Druckraum (66) die erste Schaltstellung (99) geschaltet ist.

6. Abkopplungsvorrichtung (34) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Betätigungsdruck in dem zweiten Druckraum (66) größer als ein Betätigungsdruck in dem ersten Druckraum (60) die zweite Schaltstellung (69) geschaltet ist.

7. Abkopplungsvorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Dichtelement (64) zur Trennung des ersten und zweiten Druckraums (60, 66) angeordnet ist.

8. Abkopplungsvorrichtung (34) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Druckraum (60) durch ein zweites Dichtelement (74) und der zweite Druckraum (66) durch ein drittes Dichtelement (76) abgedichtet ist.

9. Abkopplungsvorrichtung (34) nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste, zweite und dritte Dichtelement (64, 74, 76) zwischen dem Schiebeelement (52) und dem Gehäusebauteil (54) angeordnet ist.

10. Abkopplungsvorrichtung (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (52) radial außerhalb von dem Schaltelement (44) angeordnet ist.

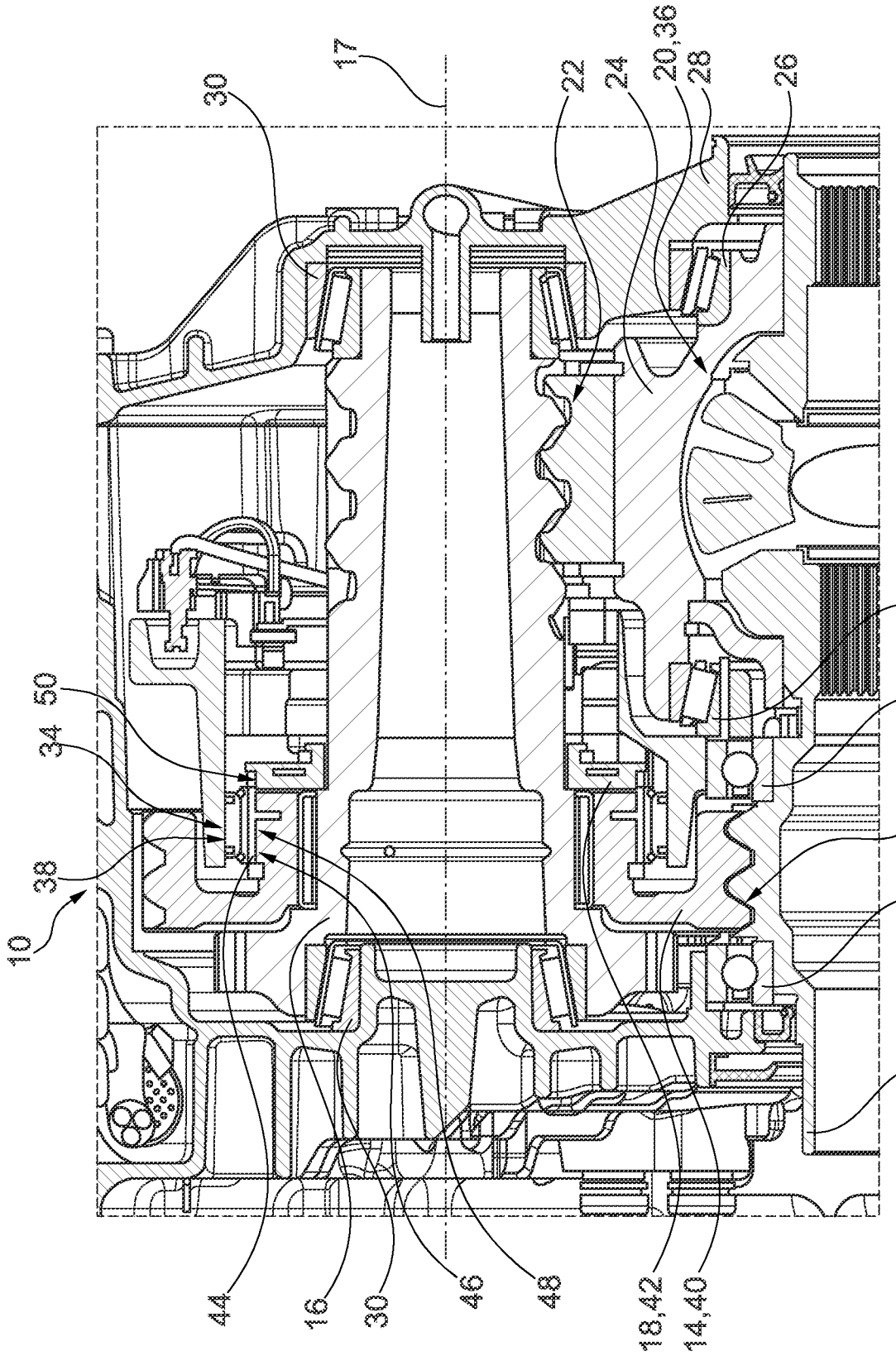

17
30
22
24
20,36
28
26
26
32
13
32
12
50
34
38
10
44
16
30
46
48
18,42
14,40

Fig. 1

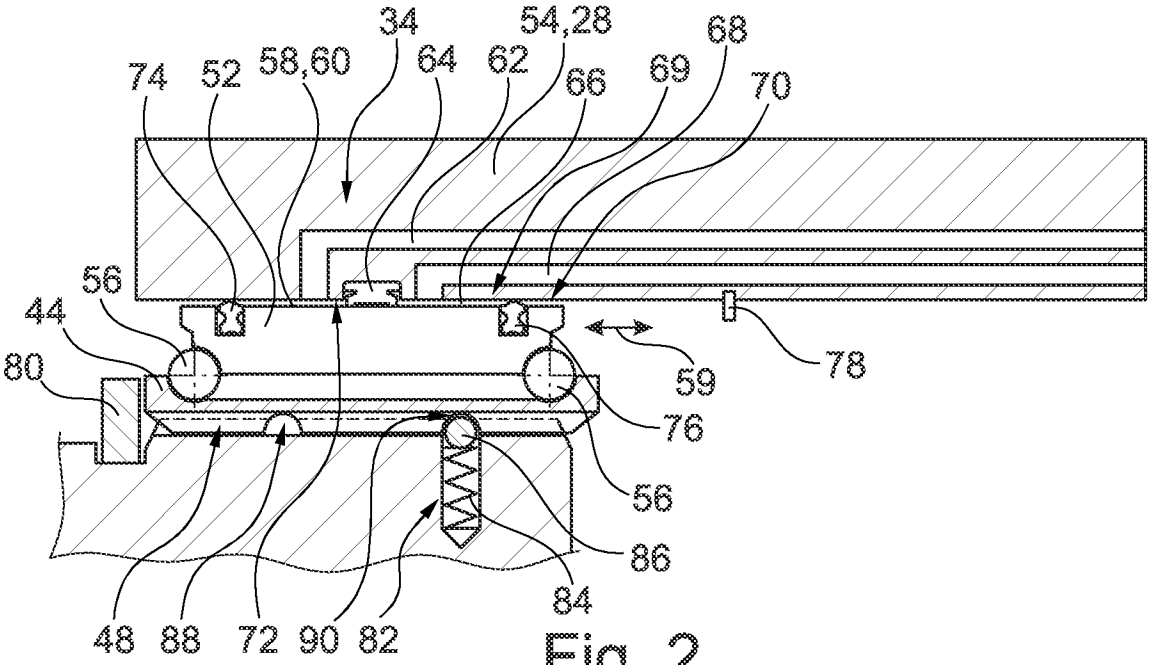

34
54,28
68
74
52
58,60
64
62
66
69
70
56
44
80
59
78
76
56
86
84
48
88
72
90
82

Fig. 2

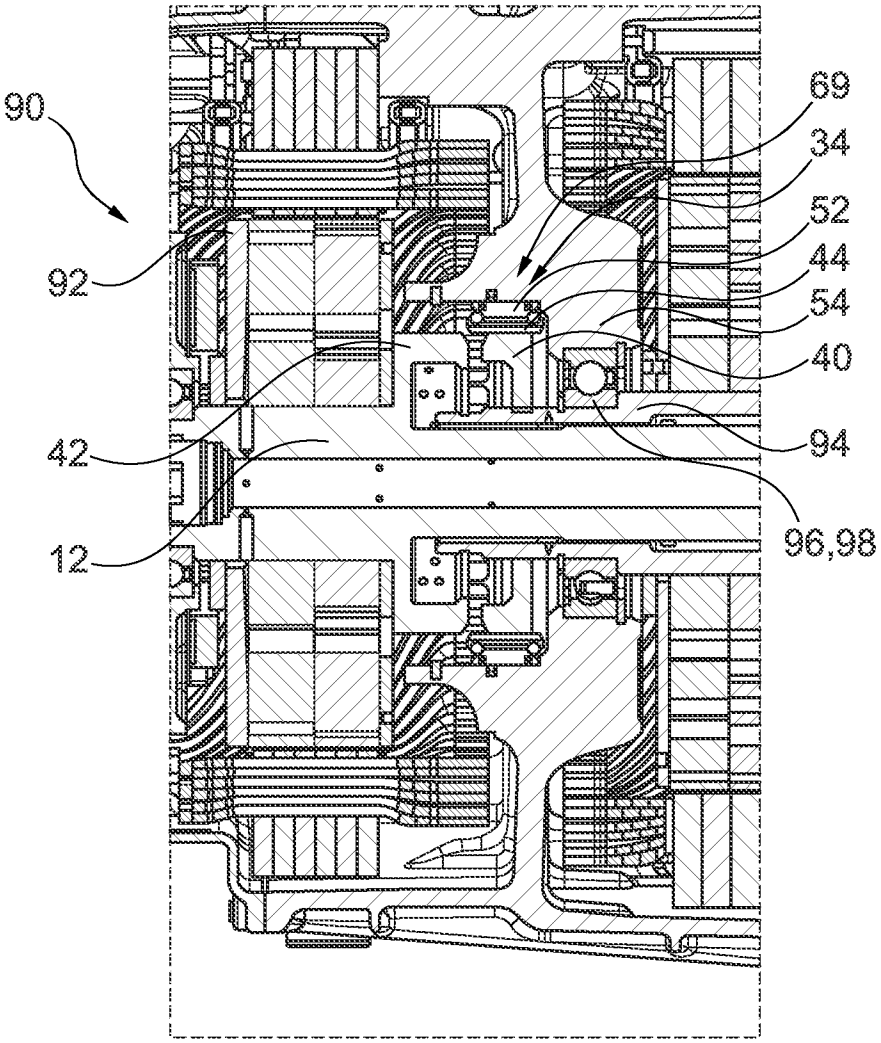

90
69
34
92
52
44
54
40
42
94
12
96,98

Fig. 3

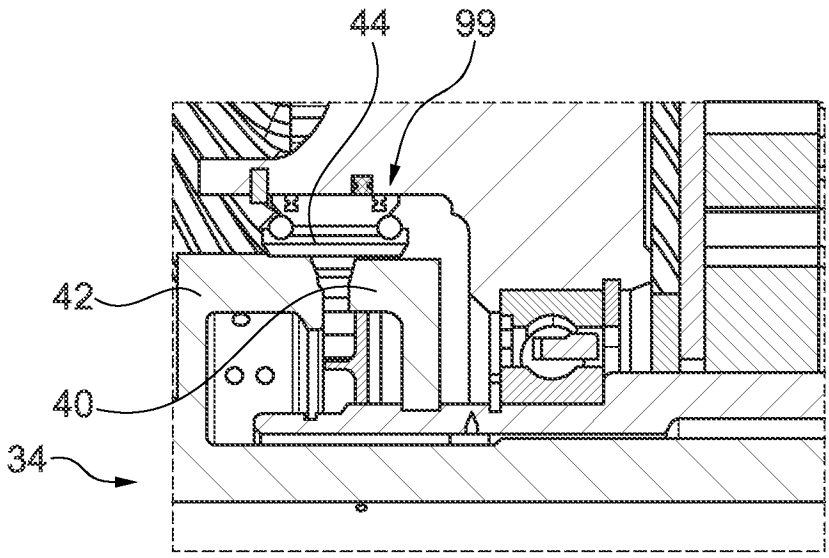


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2023/100300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 25/08(2006.01)i; ***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

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	US 2021354546 A1 (GAMBHIRA ULLEKH RAGHUNATHA [US]) 18 November 2021 (2021-11-18)	1, 2, 4-10
Y	paragraph [0010] - paragraph [0021]; figure 1	3
X	EP 1108583 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 20 June 2001 (2001-06-20)	1-3, 10
Y	paragraph [0012] - paragraph [0053]; figure 1	4-9
Y	EP 2935926 A1 (VOLVO CONSTR EQUIP AB [SE]) 28 October 2015 (2015-10-28) paragraph [0017] - paragraph [0041]; figures 1-6	3-9

☐ 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
19 June 2023	**04 July 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Arboreanu, Antoniu** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/DE2023/100300

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2021354546 A1	18 November 2021	US 2021354546 A1	18 November 2021
		WO 2021231171 A1	18 November 2021
EP 1108583 A1	20 June 2001	EP 1108583 A1	20 June 2001
		FR 2802154 A1	15 June 2001
EP 2935926 A1	28 October 2015	CN 104870851 A	26 August 2015
		EP 2935926 A1	28 October 2015
		US 2015292571 A1	15 October 2015
		WO 2014098657 A1	26 June 2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2023/100300

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D25/08 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

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	US 2021/354546 A1 (GAMBHIRA ULLEKH RAGHUNATHA [US]) 18. November 2021 (2021-11-18)	1,2,4-10
Y	Absatz [0010] - Absatz [0021]; Abbildung 1	3
X	EP 1 108 583 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 20. Juni 2001 (2001-06-20)	1-3,10
Y	Absatz [0012] - Absatz [0053]; Abbildung 1	4-9
Y	EP 2 935 926 A1 (VOLVO CONSTR EQUIP AB [SE]) 28. Oktober 2015 (2015-10-28) Absatz [0017] - Absatz [0041]; Abbildungen 1-6	3-9

☐ 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
19. Juni 2023	04/07/2023

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	Arboreanu, Antoniu

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2023/100300

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021354546 A1	18-11-2021	US 2021354546 A1	18-11-2021
		WO 2021231171 A1	18-11-2021
EP 1108583 A1	20-06-2001	EP 1108583 A1	20-06-2001
		FR 2802154 A1	15-06-2001
EP 2935926 A1	28-10-2015	CN 104870851 A	26-08-2015
		EP 2935926 A1	28-10-2015
		US 2015292571 A1	15-10-2015
		WO 2014098657 A1	26-06-2014