

(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
29. September 2022 (29.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/199739 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16F 15/12 (2006.01) F16F 15/129 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2022/100148

(22) Internationales Anmeldedatum:

24. Februar 2022 (24.02.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2021 107 235.2

23. März 2021 (23.03.2021) DE

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

(72) Erfinder: **HELLER, Jean-François**; 5, rue de la Rheinmatt, 67100 Strassburg (FR).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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:

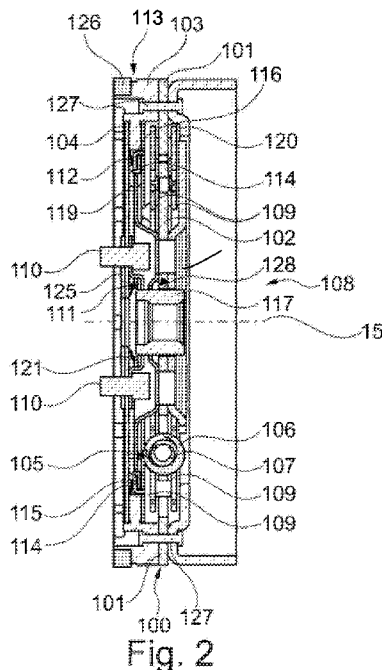
- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: COMPACT PENDULAR ROCKER DAMPER ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: KOMPAKTE PENDELWIPPENDÄMPFERANORDNUNG



(57) Abstract: By arranging the friction devices (111, 112) radially in the interior of the flywheel (113) and axially outside the pendular rocker damper (100), an axially compact pendular rocker damper arrangement (108) is made available which can be used even with little available installation space and which is easy to assemble. It is preferably used in the drivetrain of a motor vehicle (2), in particular in a hybrid drivetrain (1) of a motor vehicle (2).

(57) Zusammenfassung: Durch die Anordnung der Reibeinrichtungen (111, 112) radial im Inneren des Schwungrades (113) und axial außerhalb des Pendelwippendämpfers (100) wird eine in axialer Richtung kompakt bauende Pendelwippendämpferanordnung (108) bereitgestellt, die auch bei kleinem zur Verfügung stehenden Bauraum eingesetzt werden kann und die einfach montierbar ist. Diese wird bevorzugt im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs (2), insbesondere in einem Hybridantriebsstrang (1) eines Kraftfahrzeugs (2) eingesetzt.

WO 2022/199739 A1

Kompakte Pendelwippendämpferanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine kompakte Pendelwippendämpferanordnung, die in axialer Richtung kompakt baut. Diese wird bevorzugt in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen, insbesondere in Hybridantriebssträngen von Kraftfahrzeugen eingesetzt.

Pendelwippendämpfer sind beispielsweise aus der WO 2018/215018 A1 bekannt, die zur Dämpfung von Drehungleichförmigkeiten im Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen dienen. Die Pendelwippendämpfer weisen Wippenelemente auf, die über Druckfedern vorgespannt sind und die tangential und radial in vorgegebenen Bewegungsbahnen verschiebbar sind. Der Pendelwippendämpfer weist daher eine Dämpfungskennlinie, die eine Abhängigkeit vom Verdrehwinkel aufweist. Weiterhin werden zusätzliche Reibeinrichtungen als bekannt angenommen, die zusätzlich eine reibende Dämpfung ermöglichen. Durch diese zusätzlichen Reibeinrichtungen wächst der zum Einbau des Pendelwippendämpfers in axialer Richtung notwendige Bauraum.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine in axialer Richtung kompakt bauende Pendelwippendämpferanordnung anzugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängig formulierten Ansprüchen angegeben. Die in den abhängig formulierten Ansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

Die erfindungsgemäße Pendelwippendämpferanordnung, umfasst einen Pendelwippendämpfer mit einem Eingangsteil und einem relativ gegen das Eingangsteil um eine Drehachse verdrehbaren Ausgangsteil und diese verbindende Wippenelemente,

die über Federeinrichtungen gegeneinander vorgespannt sind, und ein Schwungrad, wobei mindestens eine Reibeinrichtung zur reibenden Dämpfung zwischen Eingangsteil und Ausgangsteil des Pendelwippendämpfers ausgebildet ist. Die Pendelwippendämpferanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens eine Reibeinrichtung in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse innerhalb des Schwungrades und/oder mindestens eine Reibeinrichtung in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse außerhalb des Pendelwippendämpfers ausgebildet ist.

Der Begriff Reibeinrichtung wird dabei so verstanden, dass diese mindestens zwei Reibpartner aufweist von denen einer drehfest mit dem Eingangsteil und der andere drehfest mit dem Ausgangsteil verbunden sind, wobei die Reibpartner miteinander im Reibschluss stehen und so die reibende Dämpfung bei Vorliegen einer Relativbewegung zwischen Eingangsteil und Ausgangsteil bewirken. Bevorzugt ist mindestens einer der Reibpartner aus einem Kunststoff ausgebildet.

Die Federeinrichtungen umfassen bevorzugt jeweils mindestens eine Druckfeder, besonders bevorzugt jeweils zwei Druckfedern, die koaxial ausgebildet sind. Im Eingangsteil und/oder im Ausgangsteil sind Bewegungsbahnen ausgebildet, über die es bei Vorliegen von Drehungleichförmigkeiten und damit von Relativbewegungen zwischen Eingangsteil und Ausgangsteil zu vorgegebenen tangential und radialen Verschiebungen der Wippenelemente gegen die Federwirkung der Federeinrichtungen kommen kann, die zu einer verdrehwinkelabhängigen Dämpfungskennlinie des Pendelwippendämpfers führen. Die mindestens eine Reibeinrichtung erlaubt dabei eine zusätzliche Dämpfungsfunktion, die eine reibende Dämpfung zwischen Eingangsteil und Ausgangsteil bewirkt. Durch die Ausbildung der mindestens einen Reibeinrichtung innerhalb des Schwungrades wird eine kompakt bauende Pendelwippendämpferanordnung erreicht. Durch eine Anordnung der mindestens einen Reibeinrichtung in axialer Richtung außerhalb des Pendelwippendämpfers ist es auch möglich, Bauraum außerhalb des Pendelwippendämpfers zur Aufnahme der mindestens einen Reibeinrichtung auszunutzen und so einen in axialer Richtung kompakten Aufbau zu ermöglichen.

Bevorzugt ist eine Ausgestaltung, bei der die mindestens eine Reibeinrichtung innerhalb, bevorzugt sowohl in axialer als auch in radialer Richtung innerhalb, des

Schwungrades ausgebildet ist. Die Dicke des Schwungrades in axialer Richtung kann dabei für die Aufnahme der mindestens einen Reibeinrichtung genutzt werden. Die mindestens eine Reibeinrichtung ist bevorzugt coaxial zur Drehachse ausgebildet. In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei Reibeinrichtungen ausgebildet, die beide innerhalb des Schwungrades und coaxial zur Drehachse ausgebildet sind. Der Einsatz von zwei Reibeinrichtungen erlaubt dabei eine präzise Definition der zusätzlichen reibenden Dämpfung, die zusätzlich zur Dämpfungskennlinie des Pendelwippendämpfers wirkt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist eine erste Reibeinrichtung ausgebildet, die einen ersten Reibring, eine erste Stützscheibe, ein erstes Halteblech und eine erste Tellerfeder umfasst, wobei der erste Reibring drehfest mit dem Ausgangsteil und die erste Tellerfeder und das erste Halteblech drehfest mit dem Eingangsteil verbunden sind, wobei die erste Stützscheibe in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse zwischen der ersten Tellerfeder und dem ersten Halteblech ausgebildet ist, wobei der erste Reibring in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse zwischen der ersten Stützscheibe und dem ersten Halteblech ausgebildet ist und die erste Tellerfeder auf die erste Stützscheibe eine Kraft in Richtung des ersten Halteblechs ausübt, die die erste Stützscheibe gegen den ersten Reibring presst. Hierdurch entsteht ein Reibschluss zwischen dem ersten Reibring als erstem Reibpartner und der ersten Stützscheibe und dem ersten Halteblech als zweiten Reibpartnern, der die reibende Dämpfung bewirkt. In Abhängigkeit von der benötigten Dämpfungskomponente für die reibende Dämpfung wird die erste Reibscheibe aus einem entsprechenden Material mit einem vorgebbaren Reibkoeffizienten ausgebildet, ebenso die erste Stützscheibe und das erste Halteblech. Ebenfalls wird die erste Tellerfeder und die entsprechende Federkraft in Abhängigkeit von der benötigten Dämpfungskomponente gewählt. Die erste Stützscheibe ist bevorzugt aus einem Metall, insbesondere aus einem Stahl ausgebildet.

Bevorzugt ist erste Reibring über ein Stützblech mit einem Nabenelement des Ausgangsteils drehfest verbunden. Dies ermöglicht die Ausbildung der ersten Reibeinrichtung in radialer Richtung beabstandet von einem Nabenelement des Ausgangsteils. Das Nabenelement ist dabei mit einer Welle verbindbar, beispielsweise einer Eingangswelle einer Trennkupplung oder eines Getriebes.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine zweite Reibereinrichtung ausgebildet, die einen zweiten Reibring aufweist, der mit dem Ausgangsteil drehfest verbunden ist, wobei die zweite Reibereinrichtung weiterhin eine zweite Tellerfeder und ein zweites Halteblech aufweist, die drehfest mit dem Eingangsteil verbunden sind, und eine zweite Stützscheibe, wobei der zweite Reibring in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse zwischen der zweiten Stützscheibe und dem zweiten Halteblech ausgebildet ist und die zweite Tellerfeder auf die zweite Stützscheibe eine Kraft in Richtung des zweiten Halteblechs ausübt, die die zweite Stützscheibe gegen den zweiten Reibring presst. Hierdurch entsteht ein Reibschluss zwischen dem zweiten Reibring als erstem Reibpartner und der zweiten Stützscheibe und dem zweiten Halteblech als zweiten Reibpartnern, der die reibende Dämpfung bewirkt. In Abhängigkeit von der benötigten Dämpfungskomponente für die reibende Dämpfung wird die zweite Reibscheibe aus einem entsprechenden Material mit einem vorgebbaren Reibkoeffizienten ausgebildet, ebenso die zweite Stützscheibe und das erste Halteblech. Ebenfalls wird die zweite Tellerfeder und die entsprechende Federkraft in Abhängigkeit von der benötigten Dämpfungskomponente gewählt. Die zweite Stützscheibe ist bevorzugt aus einem Metall, insbesondere aus einem Stahl ausgebildet.

Bevorzugt ist der zweite Reibring mit dem Außenumfang eines Nabenelements des Ausgangsteils drehfest verbunden. Dies kann beispielsweise durch eine entsprechende Verzahnung auf dem Außenumfang des Nabenelements erfolgen, wobei dann der zweite Reibring eine entsprechende Verzahnung aufweist. Dies ermöglicht die Ausbildung einer zweiten Reibereinrichtung, die in radialer Richtung nahe an dem Nabenelement ausgebildet ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind eine erste Reibereinrichtung mit einem ersten Reibring und eine zweite Reibereinrichtung mit einem zweiten Reibring ausgebildet und der zweite Reibring ist bezogen auf die Drehachse konzentrisch innerhalb des ersten Reibrings ausgebildet. Bevorzugt sind sowohl die erste Reibereinrichtung als auch die zweite Reibereinrichtung innerhalb des Schwungrades und/oder in axialer außerhalb des Pendelwippendämpfers angeordnet. Die Kombination zweier Reibereinrichtungen erlaubt es, die notwendige reibende Dämpfungskomponente genau zu justieren und an den Anwendungsfall anzupassen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind das Schwungrad und das Eingangsteil des Pendelwippendämpfers durch eine formschlüssige Verbindung, insbesondere eine oder mehrere Nietverbindungen, miteinander verbunden. Dies erlaubt eine einfache Vormontage des Pendelwippendämpfers am Schwungrad.

Die beschriebene Pendelwippendämpferanordnung ist bevorzugt in besonders vorteilhafter Weise in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen ausgebildet. Dieser Antriebsstrang weist bevorzugt eine Verbrennungskraftmaschine als Drehmomentquelle auf, insbesondere in Kombination mit mindestens einer elektrischen Antriebsmaschine.

Weiterhin wird ein Hybridantriebsstrang, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, vorgeschlagen, umfassend einen Verbrennungsmotor mit einer Kurbelwelle und mindestens eine elektrische Antriebsmaschine, bei dem eine Pendelwippendämpferanordnung wie beschrieben ausgebildet ist, bei der das Schwungrad und das Eingangsteil des Pendelwippendämpfers drehfest mit der Kurbelwelle verbunden ist.

Weiterhin wird ein Kraftfahrzeug, umfassend einen solchen Hybridantriebsstrang vorgeschlagen. Weiterhin wird ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Pendelwippendämpferanordnung wie beschrieben vorgeschlagen.

Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter („erste“, „zweite“, ...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen Gegenständen, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die gezeigten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus

der vorliegenden Beschreibung und/oder Figuren zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Gegenstände, so dass ggf. Erläuterungen aus anderen Figuren ergänzend herangezogen werden können. Es zeigen:

Fig. 1: ein Beispiel eines Hybridantriebsstrangs;

Fig. 2: ein Beispiel einer Federwippendämpferanordnung mit Federwippendämpfer;

Fig. 3: einen Ausschnitt des Beispiels aus Fig. 2; und

Fig. 4 eine Explosionsdarstellung eines Teils der Federwippendämpferanordnung aus Fig. 2.

Fig. 1 zeigt schematisch den prinzipiellen Aufbau eines Beispiels eines Hybridantriebsstrangs 1 mit einem Pendelwippendämpfer 100, der in Bezug auf die Figuren 2 bis 4 näher erläutert wird. Der Hybridantriebsstrang 1 ist in einem nur teilweise gezeigten Kraftfahrzeug 2 eingesetzt und dient zum Antreiben mehrerer Räder 3 des Kraftfahrzeugs 2. Der Hybridantriebsstrang 1 weist eine Verbrennungskraftmaschine 4, insbesondere in Form eines Otto- oder Dieselmotors, auf, die wahlweise über Kupplungen 5, 6, 7 mit einem Getriebe 8 koppelbar ist. Das Getriebe 8, vorzugsweise ein Automatikgetriebe, weist seitens seiner beiden Getriebeeingangswellen 9, 10 zwei eine Doppelkupplungseinrichtung ausbildende Kupplungen 6, 7 auf. Mittels dieser beiden (Teilkupplungen einer Doppelkupplungseinrichtung bildenden) Kupplungen 6, 7 ist entweder die erste Getriebeeingangswelle 9 (über die erste Kupplung 6) oder die zweite Getriebeeingangswelle 10 (über die zweite Kupplung 7) mit einem zentralen Träger 11 koppelbar.

Der Träger 11 ist permanent mit einem Rotor 12 einer elektrischen Antriebsmaschine 13 drehverbunden. Die elektrische Antriebsmaschine 13 ist in diesem Beispiel achsparallel zu dem Träger 11 angeordnet, wobei der Träger 11 wiederum coaxial zu einer Kurbelwelle 14 der Verbrennungskraftmaschine 4 angeordnet ist. Die Kurbelwelle 14

ist vereinfacht als Drehachse 15 eingezeichnet. In dieser Ausführung ist der Rotor 13 auf einer Rotorwelle 16 angebracht und die Rotorwelle 16 ist über eine Verzahnungsstufe 17, hier eine Stirnverzahnungsstufe, mit dem Träger 11 permanent rotatorisch gekoppelt.

Der Träger 11 ist weiterhin mit einem ausgangsseitigen (zweiten) Kupplungsbestandteil 18 der Trennkupplung 5 verbunden. Ein eingangsseitiger (erster) Kupplungsbestandteil 19 der Trennkupplung 5 ist wiederum mit dem Pendelwippendämpfer 100 gekoppelt. Der Pendelwippendämpfer 100 ist somit zwischen der Kurbelwelle 14 und der Trennkupplung 5, insbesondere dem ersten Kupplungsbestandteil 19 der Trennkupplung 5, wirkend eingesetzt.

Die Trennkupplung 5 ist bevorzugt als eine Reibkupplung ausgeführt. Auch die erste Kupplung 6 und die zweite Kupplung 7 sind vorzugsweise als Reibkupplungen, insbesondere Reiblamellenkupplungen ausgebildet. Über die Trennkupplung 5 kann die Verbrennungskraftmaschine 4 vom Rest des Hybridantriebsstrangs 1 abgekuppelt werden, so dass der Hybridantriebsstrang 1 ausschließlich elektrisch über die elektrische Antriebsmaschine 13 betrieben wird. Das Getriebe 8 des Hybridantriebsstrangs 1 ist ausgangsseitig über eine Differentialstufe 20 mit den Rädern 3 des Kraftfahrzeugs 2 verbunden, um die Räder 3 entsprechend dem Antriebszustand des Hybridantriebsstrangs 1 anzutreiben. Das Getriebe 8 ist über eine Zwischenwelle 21 mit der Trennkupplung 5 verbunden.

Der Hybridantriebsstrang 1 ist bevorzugt derart eingesetzt, dass die Kurbelwelle 14 und somit auch der Träger 11 mit der ersten Kupplung 6 und der zweiten Kupplung 7 und die Trennkupplung 5 koaxial und quer, nämlich senkrecht, zu einer Fahrzeuglängsachse 22 des Kraftfahrzeugs 2 angeordnet sind. Alternativ ist auch eine Ausrichtung dieser Bestandteile längs und damit parallel zu der Fahrzeuglängsachse 22 möglich und bevorzugt.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines Pendelwippendämpfers 100 im Querschnitt in einer Pendelwippendämpferanordnung 108. Der Pendelwippendämpfer 100 weist eine Rotationsachse 15 auf, die koaxial zur Kurbelwelle 14 der Verbrennungskraftmaschine 4, mit der der Pendelwippendämpfer 100 wie unten dargelegt verbunden ist, definiert

wird. Im Folgenden werden die Begriffe axial, radial und in Umfangsrichtung jeweils in Bezug auf die Drehachse 15 definiert. Der Begriff axial und axiale Richtung wird als eine Richtung entlang beziehungsweise parallel zu der Drehachse 15 verstanden. Der Begriff radial und radiale Richtung wird als eine Richtung senkrecht zu der Drehachse 15 verstanden. Der Begriff Umfangsrichtung wird eine Richtung entlang einer gedachten, konzentrisch zur Drehachse 15 umlaufenden Kreislinie verstanden.

Der Pendelwippendämpfer 100 weist ein Eingangsteil 101 und ein Ausgangsteil 102 auf. Diese sind über mehrere Wippenelemente 109 miteinander verbunden. Die Wippenelemente 109 sind über mehrere Federeinrichtungen 105 gegeneinander vorgespannt. Jede Federeinrichtung 105 besteht aus einer ersten Feder 106 und einer zweiten Feder 107, die koaxial ausgebildet sind. Durch die relative Auslenkung der Wippenelemente 109 gegen die Federeinrichtungen 105 werden Drehschwingungen oder Drehungleichförmigkeiten gedämpft. Bevorzugt weist der Pendelwippendämpfer 100 drei Wippenelemente 109 und drei Federeinrichtungen 105 auf, die jeweils zwischen zwei benachbarten Wippenelementen 109 ausgebildet sind.

Die Pendelwippendämpferanordnung 108 umfasst ferner eine erste Reibeinrichtung 112 und eine zweite Reibeinrichtung 111. In Bezug auf die Rotationsachse 15 liegt die zweite Reibeinrichtung 111 radial weiter innen als die erste Reibeinrichtung 112. Die erste Reibeinrichtung 112, die im Detail in Fig. 3 gezeigt ist, umfasst einen ersten Reibring 114. Der erste Reibring 114 ist über ein Stützblech 119 mit dem Ausgangsteil 102 drehfest verbunden. Eine erste Tellerfeder 115 ist in einer axialen Richtung in Bezug auf die Rotationsachse 15 zwischen einer Flexplatte 104 und einer ersten Stützscheibe 116 ausgebildet, und presst die erste Stützscheibe 116 in Richtung des ersten Reibrings 114. Die Flexplatte 104 ist über ein Fixierblech 125 über Schrauben 110 mit einem Massering 103 eines Schwungrades 103 verbunden, der wiederum an einem Schwungrad 113 festgelegt ist, welches weiterhin einen Außenring 126 umfasst. Weiterhin ist auch ein erstes Halteblech 120 drehfest mit dem Massering 103 und damit dem Schwungrad 113 verbunden. Das Schwungrad 113 ist dabei mit der Kurbelwelle 14 des Verbrennungsmotors 4 über die Schrauben 110 drehfest verbunden.

Das Eingangsteil 101 ist als ein Flansch ausgebildet, der über die Nieten 127 mit drehfest mit dem Schwungrad 113 und damit drehfest mit der Kurbelwelle 14 des Ver-

brennungsmotors 4 verbunden ist. Durch die erste Tellerfeder 115 wird die erste Stützscheibe 116 in Richtung des ersten Halteblechs 120 gedrückt, so dass der erste Reibring 114 zwischen erster Stützscheibe 116 und erstem Halteblech 120 geklemmt wird. Da der erste Reibring 114 wiederum über das Stützblech 119 mit dem Ausgangsteil 102 verbunden ist, wird so eine Relativbewegung zwischen Eingangsteil 101 und Ausgangsteil 102 reibend gedämpft.

Die zweite Reibereinrichtung 111 umfasst einen zweiten Reibring 121, der drehfest mit einem Außenumfang 128 eines Nabenelements 117 des Ausgangsteils 102 verbunden ist. Die zweite Reibereinrichtung 111 umfasst weiterhin eine zweite Tellerfeder 122, die zwischen der Flexplatte 104 und einer zweiten Stützscheibe 123 geklemmt ist und eine Kraft in Richtung des zweiten Reibrings 121 ausübt. Weiterhin ist ein zweites Halteblech 124 ausgebildet, welches so ausgebildet ist, dass der zweite Reibring 121 in axialer Richtung in Bezug auf die Drehachse 15 zwischen der zweiten Stützscheibe 123 und dem zweiten Halteblech 124 ausgebildet ist und von der zweiten Tellerfeder 122 über die zweite Stützscheibe 123 gegen das zweite Halteblech 124 gedrückt wird, so dass der mit dem Nabenelement 117 des Ausgangsteils 102 verbundene zweite Reibring 121 geklemmt wird und so eine reibende Dämpfung von Relativbewegungen zwischen Eingangsteil 101 und Ausgangsteil 102 erfolgt.

Das Nabenelement 117 des Ausgangsteils 102 ist mit einer Welle, insbesondere unmittelbar mit einer Eingangswelle 23 der Trennkupplung 5 des Hybridantriebsstrangs 1 verbindbar. Weiterhin sind Rollenkörper 118 ausgebildet, die in Führungsbahnen im Ausgangsteil 102 laufen und die mit den Wippenelementen 109 verbunden sind, so dass eine definierte Bewegung zwischen Wippenelementen 109 und Ausgangsteil 201 erfolgt.

Der Pendelwippendämpfer 100 dient zur Dämpfung von Rotationsschwingungen, die von der Verbrennungskraftmaschine 4 über die Kurbelwelle 14, das Schwungrad 113 und den Massenring 103 in den Pendelwippendämpfer 100 eingetragen werden und über die Wippenelemente 109 in das Ausgangsteil 102 übertragen werden. Die Dämpfung erfolgt einerseits über die Federeinrichtungen 105 und andererseits über die erste Reibereinrichtung 112 und die zweite Reibereinrichtung 111 wie oben beschrieben.

Um einen in axialer Richtung platzsparenden Aufbau der Pendelwippendämpferanordnung 108 zu gewährleisten, sind die erste Reibereinrichtung 112 und die zweite Reibereinrichtung 111 in radialer Richtung innerhalb des Masserings 103 und damit innerhalb des Schwungrades 103 ausgebildet. Gleichzeitig sind damit die erste Reibereinrichtung in axialer Richtung außerhalb des Pendelwippendämpfers 100 ausgebildet. Dies ermöglicht zudem eine einfache Montage des Pendelwippendämpfers 100. Dieser wird zunächst über die Niete 127 am Schwungrad 113 vormontiert und dann die Pendelwippendämpferanordnung 108 umfassend das Schwungrad 113 und den Pendelwippendämpfer 100 über die Schrauben 110 an der Kurbelwelle 14 festgeschraubt. Dies vereinfacht die Montage der Pendelwippendämpferanordnung 108, da bisher zunächst das Schwungrad 113 mit der Kurbelwelle 14 verbunden, insbesondere verschraubt, wurde und dann in einem zweiten Arbeitsschritt der Pendelwippendämpfer 100 am Schwungrad befestigt wurde. Bei der hier beschriebenen Pendelwippendämpferanordnung 108 kann so ein höherer Grad an Vormontage erreicht und die Endmontage deutlich vereinfacht. Weiterhin wird durch den in axialer Richtung kompakten Aufbau der Pendelwippendämpferanordnung 108 der Einsatz eines Pendelwippendämpfers 100 auch bei kleinem zur Verfügung stehenden Bauraum möglich.

Fig. 4 zeigt die für den Aufbau der Reibereinrichtungen 111, 112 notwendigen Bauteile der Pendelwippendämpferanordnung 108 in einer explodierten Ansicht.

Durch die Anordnung der Reibereinrichtungen 111, 112 radial im Inneren des Schwungrades 113 und axial außerhalb des Pendelwippendämpfers 100 wird eine in axialer Richtung kompakt bauende Pendelwippendämpferanordnung 108 bereitgestellt, die auch bei kleinem zur Verfügung stehenden Bauraum eingesetzt werden kann und die einfach montierbar ist. Diese wird bevorzugt im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs 2, insbesondere in einem Hybridantriebsstrang 1 eines Kraftfahrzeugs 2 eingesetzt.

Bezugszeichenliste

- 1 Hybridantriebsstrang
- 2 Kraftfahrzeug
- 3 Rad
- 4 Verbrennungskraftmaschine
- 5 Trennkupplung
- 6 Erste Kupplung
- 7 Zweite Kupplung
- 8 Getriebe
- 9 Erste Getriebeeingangswelle
- 10 Zweite Getriebeeingangswelle
- 11 Zentraler Träger
- 12 Rotor
- 13 Elektrische Antriebsmaschine
- 14 Kurbelwelle
- 15 Drehachse
- 16 Rotorwelle
- 17 Verzahnungsstufe
- 18 Zweiter Kupplungsbestandteil
- 19 Erster Kupplungsbestandteil
- 20 Differentialstufe
- 21 Zwischenwelle
- 22 Fahrzeuglängsachse
- 23 Eingangswelle

- 100 Pendelwippendämpfer
- 101 Eingangsteil
- 102 Ausgangsteil
- 103 Massering
- 104 Flexplatte
- 105 Federeinrichtung
- 106 Erste Feder

- 107 Zweite Feder
- 108 Pendelwippendämpferanordnung
- 109 Wippenelement
- 110 Schraube
- 111 zweite Reibeinrichtung
- 112 erste Reibeinrichtung
- 113 Schwungrad
- 114 Erster Reibring
- 115 Erste Tellerfeder
- 116 Erste Stützscheibe
- 117 Nabenelement
- 118 Rollenkörper
- 119 Stützblech
- 120 Erstes Halteblech
- 121 Zweiter Reibring
- 122 Zweite Tellerfeder
- 123 Zweite Stützscheibe
- 124 Zweites Halteblech
- 125 Fixierblech
- 126 Außenring
- 127 Niet
- 128 Außenumfang

Patentansprüche

1. Pendelwippendämpferanordnung (108), umfassend einen Pendelwippendämpfer (100) mit einem Eingangsteil (101) und einem relativ gegen das Eingangsteil (101) um eine Drehachse (15) verdrehbaren Ausgangsteil (102) und diese verbindende Wippenelemente (109), die über Federeinrichtungen (105) gegeneinander vorgespannt sind, und ein Schwungrad (113), wobei mindestens eine Reibeinrichtung (111, 112) zur reibenden Dämpfung zwischen Eingangsteil (101) und Ausgangsteil (102) des Pendelwippendämpfers (100) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Reibeinrichtung (111, 112) in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse (15) innerhalb des Schwungrades (113) und/oder mindestens eine Reibeinrichtung (111, 112) in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse (15) außerhalb des Pendelwippendämpfers (100) ausgebildet ist.
2. Pendelwippendämpferanordnung (108) nach Anspruch 1, bei der eine erste Reibeinrichtung (112) ausgebildet ist, die einen ersten Reibring (114), eine erste Stützscheibe (116), ein erstes Halteblech (120) und eine erste Tellerfeder (115) umfasst, wobei der erste Reibring (114) drehfest mit dem Ausgangsteil (102) und die erste Tellerfeder (115) und das erste Halteblech (120) drehfest mit dem Eingangsteil (101) verbunden sind, wobei die erste Stützscheibe (116) in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse (15) zwischen der ersten Tellerfeder (115) und dem ersten Halteblech (120) ausgebildet ist, wobei der erste Reibring (114) in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse (15) zwischen der ersten Stützscheibe (116) und dem ersten Halteblech (120) ausgebildet ist und die erste Tellerfeder (115) auf die erste Stützscheibe (116) eine Kraft in Richtung des ersten Halteblechs (120) ausübt, die die erste Stützscheibe (116) gegen den ersten Reibring (114) presst.
3. Pendelwippendämpferanordnung (108) nach Anspruch 2, bei der der erste Reibring (114) über ein Stützblech (119) mit einem Nabenelement (117) des Ausgangsteils (102) drehfest verbunden ist.
4. Pendelwippendämpferanordnung (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine zweite Reibeinrichtung (111) ausgebildet ist, die einen zweiten

Reibring (121) aufweist, der mit dem Ausgangsteil (102) drehfest verbunden ist, wobei die zweite Reibeinrichtung (111) weiterhin eine zweite Tellerfeder (122) und ein zweites Halteblech (124) aufweist, die drehfest mit dem Eingangsteil (101) verbunden sind, und eine zweite Stützscheibe (123), wobei der zweite Reibring (121) in axialer Richtung bezogen auf die Drehachse (15) zwischen der zweiten Stützscheibe (123) und dem zweiten Halteblech (124) ausgebildet ist und die zweite Tellerfeder (122) auf die zweite Stützscheibe (123) eine Kraft in Richtung des zweiten Halteblechs (124) ausübt, die die zweite Stützscheibe (123) gegen den zweiten Reibring (121) presst.

5. Pendelwippendämpferanordnung (108) nach Anspruch 4, bei der der zweite Reibring (121) mit einem Außenumfang (128) eines Nabenelements (17) des Ausgangsteils (102) drehfest verbunden ist.

6. Pendelwippendämpferanordnung (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine erste Reibeinrichtung (112) mit einem ersten Reibring (114) und eine zweite Reibeinrichtung (111) mit einem zweiten Reibring (121) ausgebildet sind und der zweite Reibring (121) bezogen auf die Drehachse (15) konzentrisch innerhalb des ersten Reibrings (114) ausgebildet ist.

7. Pendelwippendämpferanordnung (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Schwungrad (113) und das Eingangsteil (101) des Pendelwippendämpfers (100) durch eine formschlüssige Verbindung miteinander verbunden sind.

8. Hybridantriebsstrang (1), umfassend einen Verbrennungsmotor (4) mit einer Kurbelwelle (14) und mindestens eine elektrische Antriebsmaschine (13), bei dem eine Pendelwippendämpferanordnung (108) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist, bei der das Schwungrad (113) und das Eingangsteil (101) des Pendelwippendämpfers (108) drehfest mit der Kurbelwelle (14) verbunden ist.

9. Kraftfahrzeug (2), umfassend einen Hybridantriebsstrang (1) nach Anspruch 8.

10. Kraftfahrzeug (2), umfassend eine Pendelwippendämpferanordnung (108) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

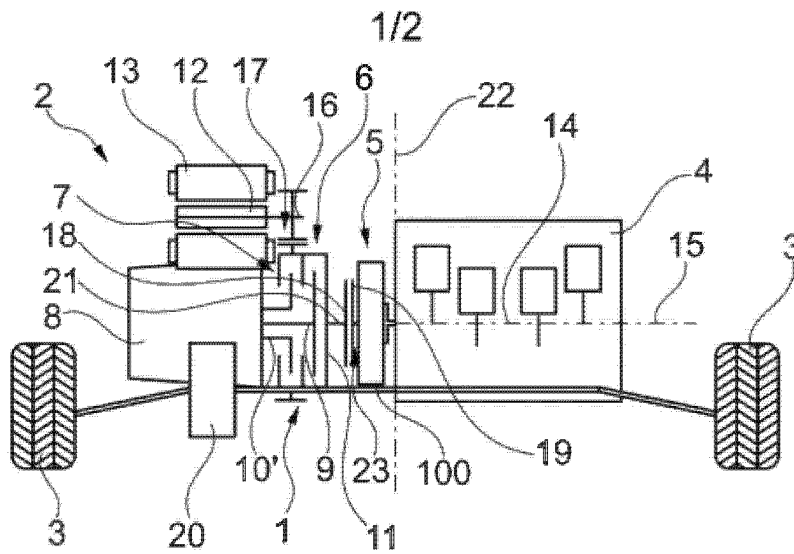


Fig. 1

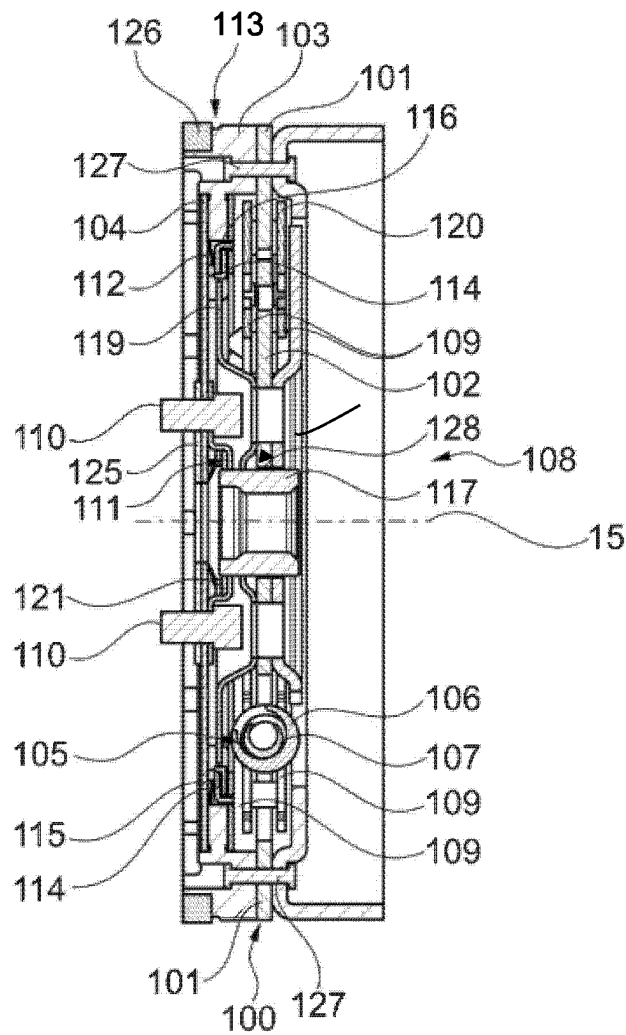


Fig. 2

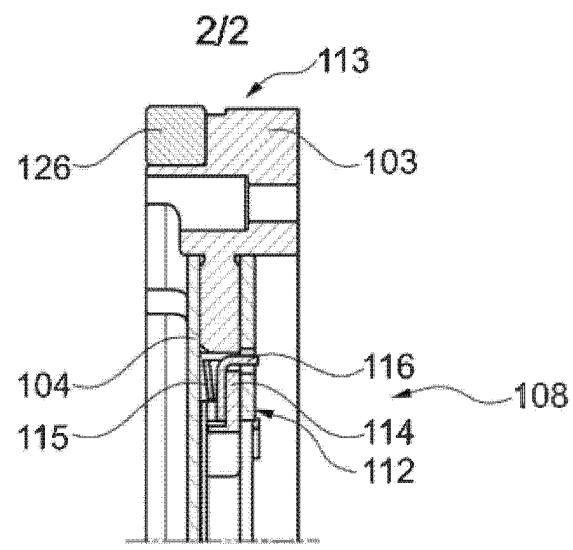


Fig. 3

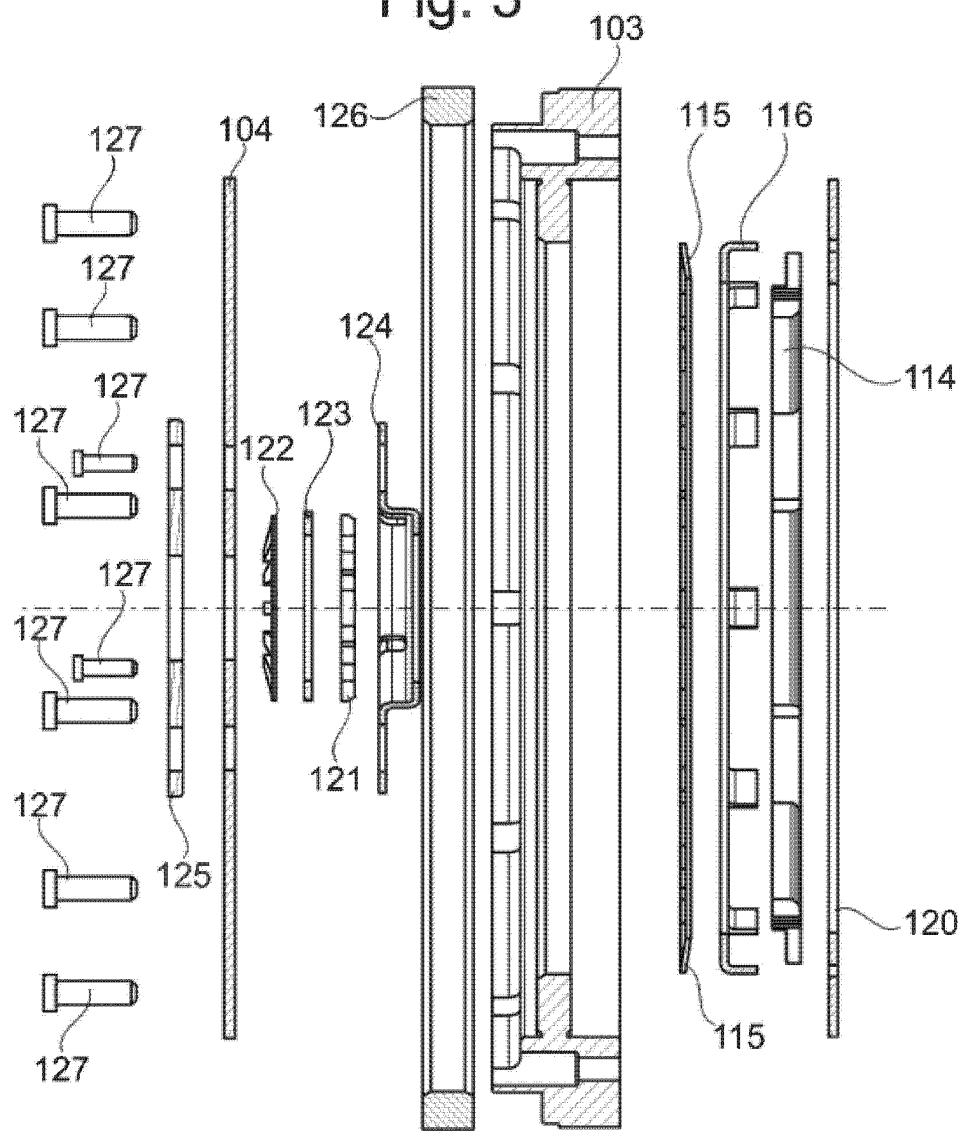


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2022/100148**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16F 15/12**(2006.01)i; **F16F 15/129**(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)

F16F

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,P	DE 102020112644 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 07 October 2021 (2021-10-07) figure 1 paragraph [0037] - paragraph [0038]	1
X	DE 102018108435 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 10 October 2019 (2019-10-10)	1,7-10
A	figure 5 paragraph [0027]	2-6



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

25 May 2022

Date of mailing of the international search report

13 June 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

Beaumont, Arnaud

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2022/100148

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102020112644	A1	07 October 2021	DE	102020112643	A1	07 October 2021
				DE	102020112644	A1	07 October 2021
DE	102018108435	A1	10 October 2019	CN	111712650	A	25 September 2020
				DE	102018108435	A1	10 October 2019
				DE	112019001861	A5	31 December 2020
				EP	3775609	A1	17 February 2021
				JP	7014909	B2	01 February 2022
				JP	2021505824	A	18 February 2021
				KR	20200138156	A	09 December 2020
				US	2021018046	A1	21 January 2021
				WO	2019196979	A1	17 October 2019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16F15/12 F16F15/129 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16F		
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,P	DE 10 2020 112644 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 7. Oktober 2021 (2021-10-07) Abbildung 1 Absatz [0037] – Absatz [0038] -----	1
X	DE 10 2018 108435 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 10. Oktober 2019 (2019-10-10) Abbildung 5 Absatz [0027] -----	1, 7-10
A		2-6
☐ 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
25. Mai 2022		13/06/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Beaumont, Arnaud

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2022/100148

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102020112644 A1	07-10-2021	DE 102020112643 A1	07-10-2021
		DE 102020112644 A1	07-10-2021
DE 102018108435 A1	10-10-2019	CN 111712650 A	25-09-2020
		DE 102018108435 A1	10-10-2019
		DE 112019001861 A5	31-12-2020
		EP 3775609 A1	17-02-2021
		JP 7014909 B2	01-02-2022
		JP 2021505824 A	18-02-2021
		KR 20200138156 A	09-12-2020
		US 2021018046 A1	21-01-2021
		WO 2019196979 A1	17-10-2019