

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. November 2017 (09.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/190730 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 15/131 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100347

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2017 (26.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 658.2
03. Mai 2016 (03.05.2016) DE

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

(72) Erfinder: MENDE, Hartmut; Merkelbuckel 45, 77815
Bühl (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, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: DUAL MASS FLYWHEEL

(54) Bezeichnung: ZWEIMASSENSCHWUNGRAD

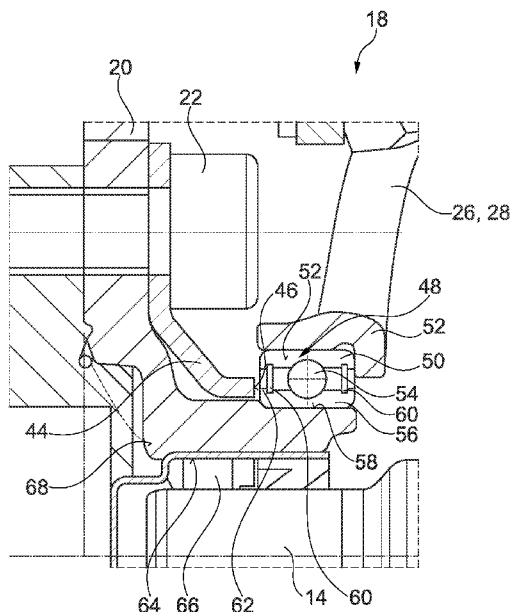


Fig. 2

(57) Abstract: A dual mass flywheel (18) is provided for torsional vibration damping between a drive shaft (12) of a motor vehicle engine and a transmission input shaft (14) of a motor vehicle transmission, with a primary mass (20) for introducing a torque, a secondary mass (28) for outputting a torque, which secondary mass (28) can be rotated relative to the primary mass (20) via an energy store element (30), in particular a bow spring, an anti-friction bearing (48) for mounting the secondary mass (28) on the primary mass (20), and a supporting plate (44) which can be connected to the primary mass (20), wherein, at an axial end which points towards the anti-friction bearing (48), the supporting plate (44) has a stop surface (46) for axially limiting at least one part of the anti-friction bearing (48). The supporting plate (44) can secure the anti-friction bearing (48) on the engine side, as a result of which the primary mass (20) can have a low radial wall thickness which is relatively favourable in terms of manufacturing technology in the region of the anti-friction bearing, with the result that an inexpensive dual mass flywheel (18) is made possible.

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Zweimassenschwungrad (18) zur Dreh-
schwingungsdämpfung zwischen einer Antriebswelle (12) eines Kraftfahr-
zeugmotors und einer Getriebeeingangswelle (14) eines Kraftfahrzeugge-
triebes vorgesehen mit einer Primärmasse (20) zum Einleiten eines Dreh-
moments, einer relativ zur Primärmasse (20) über ein Energiespeicherele-
ment (30), insbesondere Bogenfeder, verdrehbaren Sekundärmasse (28)
zum Ausleiten eines Drehmoments, einem Wälzlager (48) zur Lagerung der
Sekundärmasse (28) an der Primärmasse (20) und einem mit der Primär-
masse (20) verbindbaren Stützblech (44), wobei das Stützblech (44) an ei-
nem zum Wälzlager (48) weisenden axialen Ende eine Anschlagfläche (46)
zur axialen Begrenzung zumindest eines Teils des Wälzlagers (48) aufweist.
Das Stützblech (44) kann das Wälzlager (48) motorseitig

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)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Zweimassenschwungrad

Die Erfindung betrifft ein Zweimassenschwungrad, mit dessen Hilfe Drehschwingungen einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors gedämpft werden können.

Ein bekanntes Zweimassenschwungrad weist eine Primärmasse und eine über eine Bogenfeder relativ zu der Primärmasse begrenzt verdrehbare Sekundärmasse auf. Die Sekundärmasse ist über ein Wälzlager an einem gehärteten Lagerflansch gelagert, der mit der Primärmasse über Schrauben, mit deren Hilfe das Zweimassenschwungrad mit einer Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors befestigt ist, verbunden ist. Der Lagerflansch weist einen Absatz auf, der als Axialanschlag für das Wälzlager dient.

Es besteht ein ständiges Bedürfnis die Herstellungskosten eines Zweimassenschwungrads zu reduzieren.

Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die ein kostengünstiges Zweimassenschwungrad ermöglichen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch Zweimassenschwungrad mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

Erfindungsgemäß ist ein Zweimassenschwungrad zur Drehschwingungsdämpfung zwischen einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors und einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes vorgesehen mit einer Primärmasse zum Einleiten eines Drehmoments, einer relativ zur Primärmasse über ein Energiespeicherelement, insbesondere Bogenfeder, verdrehbaren Sekundärmasse zum Ausleiten eines Drehmoments, einem Wälzlager zur Lagerung der Sekundärmasse an der Primärmasse und einem mit der Primärmasse verbindbaren Stützblech, wobei das Stützblech an ei-

nem zum Wälzlager weisenden axialen Ende eine Anschlagfläche zur axialen Begrenzung zumindest eines Teils des Wälzlagers aufweist.

Das Stützblech kann eine Funktion übernehmen, die anderenfalls von einem separaten mit der Primärmasse zu verbindenden Lagerflansch übernommen werden müsste. Das Stützblech kann insbesondere an der zur Primärmasse weisenden motorseitigen Axialseite des Wälzlagers mit der Anschlagfläche einen Anschlag ausbilden, der die axiale Einstecktiefe des Wälzlagers begrenzt. Zusätzlich oder alternativ kann die Anschlagfläche als Fail-Safe-Maßnahme verhindern, dass eine Lagerdichtung des Wälzlagers in axialer Richtung aus dem Wälzlager ausbrechen und verloren werden kann. Da das Stützblech das Wälzlager an seiner motorseitigen Axialseite sichern kann, kann die Primärmasse dadurch im Bereich des Wälzlagers eine deutlich geringere radiale Wandstärke aufweisen, wodurch die Materialkosten der Primärmasse reduziert werden können. Aufgrund der geringeren Wandstärke kann die Primärmasse durch kostengünstige Fertigungsverfahren hergestellt werden. Insbesondere kann die geringe radiale Wandstärke der Primärmasse im Bereich des Wälzlagers eine spanlose Umformung der Primärmasse ermöglichen, die schnell und kostengünstig durchgeführt werden kann, um die Primärmasse dreidimensional auszuformen. Das Stützblech kann das Wälzlager motorseitig sichern, wodurch die Primärmasse im Bereich des Wälzlagers eine fertigungstechnisch günstigere geringe radiale Wandstärke aufweisen kann, so dass ein kostengünstiges Zweimassenschwungrad ermöglicht ist.

Das Stützblech kann durch ein Stahlblech ausgebildet sein, dass mit seiner der Dicke des Stahlblechs entsprechenden Schmalseite die Anschlagfläche ausbildet. Insbesondere wirkt das Stahlblech ausschließlich nur in axialer Richtung auf das Wälzlager ein. Eine radiale Einwirkung, insbesondere ein Abstützen von Radialkräften, erfolgt vorzugsweise ausschließlich über die Primärmasse und/oder die Sekundärmasse. Die Anschlagfläche ist insbesondere in einer Radialebene angeordnet und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu einem Innenring und/oder Außenring des Wälzlagers. Die Anschlagfläche kann insbesondere als ein geschlossener Ring ausgebildet sein. Alternativ kann die Anschlagfläche nur teilweise in tangentialer und/oder in Umfangsrichtung verlaufen, beispielsweise wenn das Stahlblech im Wesentlichen aus einem Streifen hergestellt ist. In diesem Fall sind insbesondere mehrere Stützbleche vorgesehen, die vorzugsweise in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sind, so

dass das Wälzlager an mehreren motorseitigen axialen Teilflächen axial begrenzt und/oder gesichert ist. Das Stützblech kann vorzugsweise gleichzeitig die Funktion einer Unterlegscheibe für ein Befestigungsmittel ausbilden, wobei das Befestigungsmittel zur Befestigung der Primärmasse mit der Antriebswelle vorgesehen sein kann. Dadurch kann das sowieso vorgesehene Stützblech derart dreidimensional ausgeformt sein, dass es zumindest einen Teil der Funktionen eines separaten Lagerflanschs übernehmen kann. Der Lagerflansch kann dadurch eingespart werden. Insbesondere ist das Zweimassenschwungrad lagerflanschfrei ausgestaltet, das heißt ein als ein separates Bauteil vorgesehener Lagerflansch zur Lagerung und axialen Abstützung des Wälzlagers fehlt. Vorzugsweise kann die Stützscheibe Teil einer Reibsteuereinrichtung sein, um durch eine bewusste reibungsbehaftete Dämpfung ein resonanzbedingtes Aufschaukeln von Drehschwingungen im Bereich der Eigenfrequenz des Zweimassenschwungrads zu vermeiden oder zumindest zu dämpfen. Beispielsweise kann die Stützscheibe eine Reibfläche für die Reibsteuereinrichtung ausbilden, wodurch die Bauteileanzahl gering gehalten werden kann.

Das Wälzlager weist insbesondere einen Innenring und einen über zwischengeschaltete Wälzkörper relativ zum Innenring verdrehbaren Außenring auf. Vorzugsweise sind die Wälzkörper, insbesondere Kugeln, in einem Lagerkäfig geführt. Die Wälzkörper können geschmiert und/oder gefettet sein. Insbesondere ist ein Zwischenraum zwischen dem Innenring und dem Außenring, in dem die Wälzkörper vorgesehen sind, durch Lagerdichtungen axial abgedichtet, so dass ein Schmiermittel nicht aus dem Zwischenraum austreten kann.

Die Primärmasse und die über das Energiespeicherelement angebundene Sekundärmasse bilden ein Feder-Masse-System aus, das Drehschwingungen in der Drehzahl der Antriebswelle des Kraftfahrzeugmotors dämpfen können. Hierzu kann die Primärmasse beispielsweise mit der Antriebswelle verbunden sein und dadurch mit der Drehungleichförmigkeiten ausgesetzten Drehzahl der Antriebswelle drehen. Insbesondere kann die Primärmasse über einen Anschlag, beispielsweise eine Einprägung, in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung an dem Energiespeicherelement anschlagen, um über das vorzugsweise elastisch komprimierbare Energiespeicherelement ein Drehmoment an die Sekundärmasse übertragen zu können. Die Primärmasse ist insbesondere ausschließlich durch ein Primärschwungrad und ein gegebenen-

falls mit dem Primärschwungrad verbundenen Deckel zur gemeinsamen Begrenzung eines Aufnahmeraums zur Aufnahme des Energiespeicherelements zusammengesetzt, so dass ein separater mit dem Primärschwungrad zu verbindender Lagerflansch nicht vorgesehen werden braucht.

Die Sekundärmasse kann insbesondere einen an dem Energiespeicherelement in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung anschlagbaren Ausgangsflansch aufweisen, mit dem ein Sekundärmassenkörper drehfest, beispielsweise durch Vernieten, befestigt ist. Vorzugsweise bildet die Sekundärmasse eine Reibfläche einer Gegenplatte einer Reibungskupplung aus, gegen die eine mit der Getriebeeingangswelle drehfest gekoppelte Kupplungsscheibe mit Hilfe einer axial verlagerbaren Anpressplatte reibschlüssig gepresst werden kann, um ein Drehmoment von der Antriebswelle über das Zweimassenschwungrad an die Getriebeeingangswelle übertragen zu können. Vorzugsweise kann der Sekundärmassenkörper in radialer und/oder axialer Richtung an dem Wälzlager angreifen und besonders bevorzugt gleichzeitig die Reibfläche ausbilden. Insbesondere bildet der Sekundärmassenkörper gleichzeitig die Gegenplatte der Reibungskupplung aus. Ein an dem Wälzlager angreifender Lagersitz des Sekundärmassenkörpers kann einstückig mit der Reibfläche für die Reibungskupplung ausgestaltet sein.

Insbesondere weist die Primärmasse eine zum Energiespeicherelement weisende Innenseite auf, wobei die Innenseite zumindest teilweise einen Aufnahmeraum zur Aufnahme des Energiespeicherelements begrenzt, wobei die Primärmasse einen einstückig mit der Innenseite ausgebildeten Wälzlagersitz zur radialen Aufnahme des Wälzlagers aufweist. Der Wälzlagersitz und die Innenseite können von einem gemeinsamen Bauteil, insbesondere das Primärschwungrad, ausgebildet sein, so dass ein separater Lagerflansch eingespart sein kann. Die Bauteileanzahl ist dadurch reduziert, wodurch der Montageaufwand verringert sein kann.

Vorzugsweise überdeckt die Anschlagfläche des Stützblechs in axialer Richtung betrachtet zumindest teilweise einen Innenring des Wälzlagers und/oder zumindest teilweise einen Außenring des Wälzlagers, wobei insbesondere nur das Stützblech das Wälzlager an der zur Primärmasse weisenden Axialseite axial begrenzt. Die Anschlagfläche des Stützblechs kann dadurch die motorseitige Einstecktiefe des Wälzla-

gers begrenzen und dadurch die axiale Positionierung des Wälzlagers definieren. Getriebeseitig kann die Axiallage des Wälzlagers mit Hilfe eines Sicherungsringes und/oder eines Sicherungsabsatzes der Sekundärmasse gesichert sein. Insbesondere wirkt nur das Stützblech an der motorseitigen Axialseite des Wälzlagers auf das Wälzlager ein, so dass nur das Stützblech das Wälzlager an der motorseitigen Axialseite des Wälzlagers sichert. Die Primärmasse kann dadurch im Bereich des Wälzlagers und in axialer Richtung unmittelbar daneben absatzlos ausgestaltet sein und vorzugsweise einen konstanten Außendurchmesser und/oder einen konstanten Innendurchmesser aufweisen. Der Aufbau der Primärmasse ist dadurch vereinfacht und leichter herstellbar.

Besonders bevorzugt liegt die Anschlagfläche an dem Innenring und/oder an dem Außenring an. Dadurch übernimmt nur das Stützblech die motorseitige axiale Abstützung des Wälzlagers, so dass die Primärmasse bezüglich des Wälzlagers nur radiale Kräfte abtragen braucht. Die radiale Wandstärke der Primärmasse im Bereich des Wälzlagers kann dadurch minimiert werden.

Insbesondere überdeckt die Anschlagfläche des Stützblechs in axialer Richtung betrachtet zumindest teilweise eine Lagerdichtung des Wälzlagers. Dadurch kann der Stützring als Fail-Safe-System einen Verlust der motorseitigen Lagerdichtung des Wälzlagers verhindern. Die Anschlagfläche kann die Lagerdichtung in dem Wälzlager zurückhalten. Falls die Lagerdichtung bei einem Defekt aus einer die Lagerdichtung aufnehmenden Nut herausgelangen sollte, kann die Anschlagfläche des Stützrings die Lagerdichtung in dem Wälzlager halten, so dass eine gewisse Dichtheit noch gegeben sein kann, die für einen weiteren Betrieb durchaus ausreichen könnte. Zudem ist es möglich, dass die aus der Nut herausgeratene Lagerdichtung nach einiger Betriebszeit wieder in die Nut hereingelangt und eine ausreichende Abdichtung wiederhergestellt sein kann. Die Anschlagfläche braucht im laufenden Betrieb die Lagerdichtung nicht zu berühren und kann zu der Lagerdichtung axial beabstandet angeordnet sein, so dass eine verschleißbehaftete schlupfende Relativbewegung der Lagerdichtung an der Anschlagfläche vermieden ist.

Vorzugsweise ist die Anschlagfläche zu einem Innenring und/oder einem Außenring des Wälzlagers über einen Spalt axial beabstandet, wobei die axiale Erstreckung des

Spalts ein Passieren der Lagerdichtung blockiert. Eine axiale Abstützfunktion für das Wälzlager kann in diesem Fall von der Primärmasse erreicht werden, so dass die Anschlagfläche des Stützblechs nur als Fail-Safe-Maßnahme für die Lagerdichtung wirkt. Die Anschlagfläche ist hierbei aber hinreichend nah an dem Innenring und/oder dem Außenring des Wälzlagers positioniert, dass bei einem Defekt die Lagerdichtung dennoch in dem Wälzlager zurückgehalten werden kann. Beispielsweise weist der Spalt eine geringere axiale Erstreckung als die Lagerdichtung auf, so dass die Lagerdichtung nicht vollständig in axialer Richtung neben den Innenring und/oder den Außenring gelangen kann.

Besonders bevorzugt sind die Primärmasse und das Stützblech über ein gemeinsames Befestigungsmittel mit der Antriebswelle befestigbar, wobei insbesondere das Stützblech zumindest eine gehärtete Auflagefläche für das Befestigungsmittel aufweist. Beispielsweise weisen die Primärmasse und das Stützblech Durchgangsöffnungen auf, durch die jeweils ein insbesondere als Schraube ausgestaltetes Befestigungsmittel eingesteckt werden kann, um die Primärmasse und das Stützblech mit der Antriebswelle zu verbinden. Zur lagegenauen Befestigung des Stützblechs mit der Primärmasse kann dadurch ein sowieso vorgesehenes Befestigungsmittel genutzt werden, so dass die Bauteileanzahl gering gehalten ist. Zudem ist es möglich, dass das Stützblech für das Befestigungsmittel gleichzeitig die Funktion einer Unterlegscheibe erfüllt. Hierzu kann das Stützblech zumindest an der Auflagefläche für das Befestigungsmittel gehärtet sein, damit sich das Befestigungsmittel im montierten Zustand nicht signifikant in das Material des Stützblechs eingraben kann und die Befestigungskraft über die Lebensdauer nicht signifikant nachlässt. Vorzugsweise ist das gesamte Stützblech, beispielsweise durch eine Wärmebehandlung, gehärtet, so dass das Stützblech erforderlichenfalls auch Axialkräfte des Wälzlagers abstützen kann ohne in axialer Richtung signifikant elastisch nachzugeben.

Insbesondere weist die Primärmasse eine zum Energiespeicherelement weisende Innenseite auf, wobei die Innenseite zumindest teilweise einen Aufnahmeraum zur Aufnahme des Energiespeicherelements begrenzt, wobei die Primärmasse einen einstückig mit der Innenseite ausgebildeten Pilotlagersitz zur radialen Aufnahme eines Pilotlagers zur Lagerung der Getriebeeingangswelle aufweist. Der Pilotlagersitz und die Innenseite können von einem gemeinsamen Bauteil, insbesondere das Primär-

schwungrad, ausgebildet sein, so dass ein separater Lagerflansch zur Lagerung der Getriebeeingangswelle über das Pilotlager eingespart sein kann. Die Bauteileanzahl ist dadurch reduziert, wodurch der Montageaufwand verringert sein kann. Insbesondere kann die Primärmasse in axialer Richtung im Wesentlichen rohrförmig abstehen, so dass die Primärmasse radial innen den Pilotlagersitz und radial außen den Wälzlagersitz ausbilden kann. Vorzugsweise überdecken sich der Pilotlagersitz und der Wälzlagersitz in radialer Richtung betrachtet zumindest teilweise.

Vorzugsweise weist die Primärmasse eine zum Energiespeicherelement weisende Innenseite auf, wobei die Innenseite zumindest teilweise einen Aufnahmeraum zur Aufnahme des Energiespeicherelements begrenzt, wobei die Primärmasse einen einstückig mit der Innenseite ausgebildeten Wälzlagerabsatz zur axialen Begrenzung des Wälzlagers und/oder einen einstückig mit der Innenseite ausgebildeten Pilotlagerabsatz zur axialen Begrenzung eines Pilotlagers zur Lagerung der Getriebeeingangswelle aufweist. Der Wälzlagerabsatz und/oder der Pilotlagerabsatz können zusammen mit der Innenseite von einem gemeinsamen Bauteil, insbesondere das Primärschwungrad, ausgebildet sein, so dass ein separater Lagerflansch zur Ausbildung des Wälzlagerabsatzes und/oder des Pilotlagerabsatzes eingespart sein kann. Zudem ist es nicht erforderlich zur axialen Begrenzung des Wälzlagers und/oder des Pilotlagers einen motorseitigen Sicherungsring vorzusehen. Die Bauteileanzahl ist dadurch reduziert, wodurch der Montageaufwand verringert sein kann.

Besonders bevorzugt ist die Primärmasse aus einem Stahlblech durch Umformen, insbesondere Ziehen, hergestellt. Durch das Stützblech kann im Bereich des Wälzlagers eine geringere radiale Wandstärke der Primärmasse vorgesehen werden, die eine kostengünstige dreidimensionale Ausformung der Primärmasse durch Umformen ermöglicht. Eine urformende Herstellung durch Gießen kann dadurch vermieden sein. Beispielsweise kann zur Herstellung der Primärmasse ein Stahlblech mit hinreichender Wandstärke, beispielsweise $8 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, vorgesehen werden, in dem beispielsweise durch Stanzen vorgesehene Öffnungen eingebracht werden können. Durch spanloses Umformen kann das Stahlblech in die gewünschte dreidimensionale Form gebracht werden. Hierbei kann beispielsweise ein rohrförmig in axialer Richtung abstehender einstückiger Teil der Primärmasse, wo das Wälzlager positioniert werden soll, durch Ziehen, insbesondere Tiefziehen, ausgebildet werden.

Die Erfindung betrifft ferner einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug mit einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors, einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes und einem zwischen der Antriebswelle und der Getriebeeingangswelle angeordneten und mit der Antriebswelle gekoppelten Zweimassenschwungrad, das wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zur Drehschwingungsdämpfung. Das Stützblech des Zweimassenschwungrads kann das Wälzlager motorseitig sichern, wodurch die Primärmasse im Bereich des Wälzlagers eine fertigungstechnisch günstigere geringe radiale Wandstärke aufweisen kann, so dass ein kostengünstiger Antriebsstrang ermöglicht ist.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Schnittansicht eines Teils eines Antriebsstrangs mit einem Zweimassenschwungrad und

Fig. 2: eine schematische Schnittansicht eines Details des Zweimassenschwungrads aus Fig. 1.

Der in Fig. 1 teilweise dargestellte Antriebsstrang 10 eines Kraftfahrzeugs weist eine Antriebswelle 12 eines Kraftfahrzeugmotors und eine Getriebeeingangswelle 14 eines Kraftfahrzeuggetriebes auf, die über eine Reibungskupplung 16 wahlweise miteinander gekoppelt werden können. Im Kraftfluss zwischen der Antriebswelle 12 und der Getriebeeingangswelle 14 ist ein Zweimassenschwungrad 18 vorgesehen, mit dessen Hilfe über die Antriebswelle 12 eingeleitete Drehschwingungen gedämpft werden können. Hierzu weist das Zweimassenschwungrad 18 eine Primärmasse 20 auf, die mit Hilfe von als Schraube ausgestalteten Befestigungsmitteln 22 mit der Antriebswelle 12 drehfest verbunden ist. Das Zweimassenschwungrad 18 weist zusätzlich eine aus einem Ausgangsflansch 24 und einen mit dem Ausgangsflansch 24 vernieteten Sekundärmassenkörper 26 zusammengesetzte Sekundärmasse 28 auf, die über ein als Bogenfeder ausgestaltetes Energiespeicherelement 30 begrenzt relativ verdrehbar mit der Primärmasse 20 gekoppelt ist. Das Energiespeicherelement 30 ist in einem Auf-

nahmeraum 32 angeordnet, in den der Ausgangsflansch 24 der Sekundärmasse 28 von radial innen her hineinragt, um in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung an dem Energiespeicherelement 30 anschlagen zu können. Der Aufnahmeraum 30 wird teilweise von der als Primärschwungrad ausgestalteten Primärmasse 20 und einem mit der Primärmasse 20 fest verbundenen Deckel 34 begrenzt. Die Primärmasse 20 weist eine zum Energiespeicherelement 30 weisende und den Aufnahmeraum 30 teilweise begrenzende Innenseite 36 auf. Von der Innenseite 30 der Primärmasse 20 und/oder dem Deckel 34 kann ein Ansatz in den Aufnahmeraum 32 hineinragen, um in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung an dem Energiespeicherelement 30 anschlagen zu können.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Sekundärmassenkörper 26 der Sekundärmasse 28 eine Reibfläche 38 auf, so dass der Sekundärmassenkörper 26 gleichzeitig als Gegenplatte der Reibungskupplung 16 wirken kann. Gegen die Reibfläche 38 kann mit Hilfe einer axial verlagerbaren Anpressplatte 40 eine mit der Getriebeeingangswelle 14 drehfest verbundene Kupplungsscheibe 42 reibschlüssig gepresst werden, um das Drehmoment der Antriebswelle 12 an die Getriebeeingangswelle 14 zu übertragen.

Wie insbesondere in Fig. 2 dargestellt kann ein gehärtetes Stützblech 44 mit Hilfe des sowieso vorgesehenen Befestigungsmittels 22 mit der Primärmasse 20 verbunden werden. Das Stützblech 44 kann hierbei als Unterlegscheibe für das Befestigungsmittel 22 wirken. Das Stützblech 44 ist in axialer Richtung umgebogen und bildet an seinem getriebeseitigen Ende eine Anschlagfläche 46 aus, die auf ein Wälzlager 48 zu weist. Das Wälzlager 48 lagert die Sekundärmasse 28 an der Primärmasse 20. Hierzu liegt ein Außenring 50 an einem von der Sekundärmasse 28 ausgebildeten Lagersitz 52 an. Im dargestellten Beispiel ist die Reibfläche 38 und der Lagersitz 52 einstückig durch den Sekundärmassenkörper 26 ausgebildet. Zudem weist die Sekundärmasse 28, insbesondere der Sekundärmassenkörper 26, einen Absatz 52 auf, um das Wälzlager 48 an der getriebeseitigen Axialseite zu sichern und abzustützen. Das Wälzlager 48 weist einen über als Kugeln ausgestaltete Wälzkörper 54 relativ verdrehbaren Innenring 56 auf, der an einem von der Sekundärmasse 20 ausgebildeten Wälzlagersitz 58 anliegt. Der Wälzlagersitz 58 und die Innenseite 36 sind einstückig durch die Primärmasse 20 ausgebildet, so dass ein separater mit der Primärmasse 20 zu befestigen-

der Lagerflansch eingespart ist. Die Wälzkörper 54 können geschmiert sein, wobei ein Auslaufen des Schmiermittels durch axial abdichtende Lagerdichtungen 60 verhindert werden kann.

Die Anschlagfläche 46 des Stützblechs 44 kann so nah an dem Wälzlager 48 positioniert sein, dass ein Verlust der motorseitigen Lagerdichtung 60 verhindert werden kann. Das Stützblech 44 kann als Fail-Safe-Maßnahme den Verlust der motorseitigen Lagerdichtung 60 verhindern, indem die axiale Relativbewegung der motorseitigen Lagerdichtung 60 durch die Anschlagfläche 46 des Stützblechs 44 begrenzt ist. Um die getriebeseitige Lagerdichtung 60 zu sichern, kann der Absatz 52 der Primärmasse 28 entsprechend weit nach radial innen abstehen. Eine motorseitige axiale Abstützung des Wälzlagers 48 kann durch einen von der Primärmasse 20 ausgebildeten Wälzlagerabsatz 62 erreicht werden. Zusätzlich oder alternativ kann die motorseitige axiale Abstützung des Wälzlagers 48 durch die Anschlagfläche 46 des Stützblechs 44 erfolgen, so dass der Wälzlagerabsatz 62 auch eingespart sein kann. Das Stützblech 44 kann hierzu eine geeignete radiale Materialdicke aufweisen. Die Anschlagfläche 46 kann in axialer Richtung betrachtet je nach Ausführungsform und dazugehörigen Anforderungsprofil nur den Innenring 56, nur die Lagerdichtung 60, sowohl den Innenring 56 als auch die Lagerdichtung 60, nur den Außenring 50, sowohl den Außenring 50 als auch die Lagerdichtung 60 oder sowohl den Innenring 56 als auch den Außenring 50 und die Lagerdichtung 60 zumindest teilweise überdecken.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Primärmasse 20 einen einstückig mit dem Wälzlagersitz 58 und der Innenseite 36 ausgebildeten Pilotlagersitz 64 auf, an dem ein Pilotlager 66 vorgesehen werden kann, um die Getriebeeingangswelle 14 motorseitig zu lagern. Die motorseitige axiale Einstecktiefe des Pilotlagers 66 kann durch einen von der Primärmasse 20 einstückig mit dem Pilotlagersitz 64 ausgebildeten Pilotlagerabsatz 68 begrenzt sein. Die zusätzliche Lagerung der Getriebeeingangswelle 14 mit dem Pilotlager 66 bietet sich insbesondere bei einem Längseinbau des Kraftfahrzeugmotors an. Insbesondere bei einem Quereinbau des Kraftfahrzeugmotors kann das Pilotlager 66 auch entfallen. Vorzugsweise ist das Zweimassenschwungrad 18 sowohl bei einem quer eingebauten Kraftfahrzeugmotor als auch bei einem längs eingebauten Kraftfahrzeugmotor im Wesentlichen identisch ausgebildet.

Bezugszeichenliste

10	Antriebsstrang
12	Antriebswelle
14	Getriebeeingangswelle
16	Reibungskupplung
18	Zweimassenschwungrad
20	Primärmasse
22	Befestigungsmittel
24	Ausgangsflansch
26	Sekundärmassenkörper
28	Sekundärmasse
30	Energiespeicherelement
32	Aufnahmeraum
34	Deckel
36	Innenseite
38	Reibfläche
40	Anpressplatte
42	Kupplungsscheibe
44	Stützblech
46	Anschlagfläche
48	Wälzlager
50	Außenring
52	Absatz
54	Wälzkörper
56	Innenring
58	Wälzlagersitz
60	Lagerdichtung
62	Wälzlagerabsatz
64	Pilotlagersitz
66	Pilotlager
68	Pilotlagerabsatz

Patentansprüche

1. Zweimassenschwungrad zur Drehschwingungsdämpfung zwischen einer An-
5 triebswelle (12) eines Kraftfahrzeugmotors und einer Getriebeeingangswelle
 (14) eines Kraftfahrzeuggetriebes, mit
 einer Primärmasse (20) zum Einleiten eines Drehmoments,
 einer relativ zur Primärmasse (20) über ein Energiespeicherelement (30), ins-
 besondere Bogenfeder, verdrehbaren Sekundärmasse (28) zum Ausleiten ei-
10 nes Drehmoments,
 einem Wälzlager (48) zur Lagerung der Sekundärmasse (28) an der Primär-
 masse (20) und
 einem mit der Primärmasse (20) verbindbaren Stützblech (44), wobei das
 Stützblech (44) an einem zum Wälzlager (48) weisenden axialen Ende eine
15 Anschlagfläche (46) zur axialen Begrenzung zumindest eines Teils des Wälzla-
 gers (48) aufweist.
2. Zweimassenschwungrad nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Primärmasse (20) eine zum Energiespeicherelement (30) weisende Innenseite
 (36) aufweist, wobei die Innenseite (36) zumindest teilweise einen Aufnahme-
 raum (32) zur Aufnahme des Energiespeicherelements (30) begrenzt, wobei die
 Primärmasse (20) einen einstückig mit der Innenseite (36) ausgebildeten Wälz-
 lagersitz (58) zur radialen Aufnahme des Wälzlagers (48) aufweist.
- 25 3. Zweimassenschwungrad nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anschlagfläche (46) des Stützblechs (44) in axialer Richtung betrach-
 tet zumindest teilweise einen Innenring (56) des Wälzlagers (48) und/oder zu-
 mindest teilweise einen Außenring (50) des Wälzlagers (48) überdeckt, wobei
 insbesondere nur das Stützblech (44) das Wälzlager (48) an der zur Primär-
30 masse (20) weisenden Axialseite axial begrenzt.

4. Zweimassenschwungrad nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagfläche (46) an dem Innenring (56) und/oder an dem Außenring (50) anliegt.
- 5 5. Zweimassenschwungrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagfläche (46) des Stützblechs (44) in axialer Richtung betrachtet zumindest teilweise eine Lagerdichtung (60) des Wälzlagers (48) überdeckt.
- 10 6. Zweimassenschwungrad nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagfläche (46) zu einem Innenring (56) und/oder einem Außenring (50) des Wälzlagers (48) über einen Spalt axial beabstandet ist, wobei die axiale Erstreckung des Spalts ein Passieren der Lagerdichtung (60) blockiert.
- 15 7. Zweimassenschwungrad nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Primärmasse (20) und das Stützblech (44) über ein gemeinsames Befestigungsmittel (22) mit der Antriebswelle (12) befestigbar sind, wobei insbesondere das Stützblech (44) zumindest eine gehärtete Auflagefläche für das Befestigungsmittel (22) aufweist.
- 20
8. Zweimassenschwungrad nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Primärmasse (20) eine zum Energiespeicherelement (30) weisende Innenseite (36) aufweist, wobei die Innenseite (36) zumindest teilweise einen Aufnahmeraum (32) zur Aufnahme des Energiespeicherelements (30) begrenzt, wobei die Primärmasse (20) einen einstückig mit der Innenseite (36) ausgebildeten Pilotlagersitz (64) zur radialen Aufnahme eines Pilotlagers (66) zur Lagerung der Getriebeeingangswelle (14) aufweist.
- 25
9. Zweimassenschwungrad nach einem der Ansprüche 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Primärmasse (20) eine zum Energiespeicherelement (30) weisende Innenseite (36) aufweist, wobei die Innenseite (36) zumindest teilweise
- 30

- 5 se einen Aufnahmeraum (32) zur Aufnahme des Energiespeicherelements (30) begrenzt, wobei die Primärmasse (20) einen einstückig mit der Innenseite (36) ausgebildeten Wälzlagerabsatz (62) zur axialen Begrenzung des Wälzlagers (48) und/oder einen einstückig mit der Innenseite (36) ausgebildeten Pilotlagerabsatz (68) zur axialen Begrenzung eines Pilotlagers (66) zur Lagerung der Getriebeeingangswelle (14) aufweist.
10. 10. Zweimassenschwungrad nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass die Primärmasse (20) aus einem Stahlblech durch Umformen, insbesondere Ziehen, hergestellt ist.

1/2

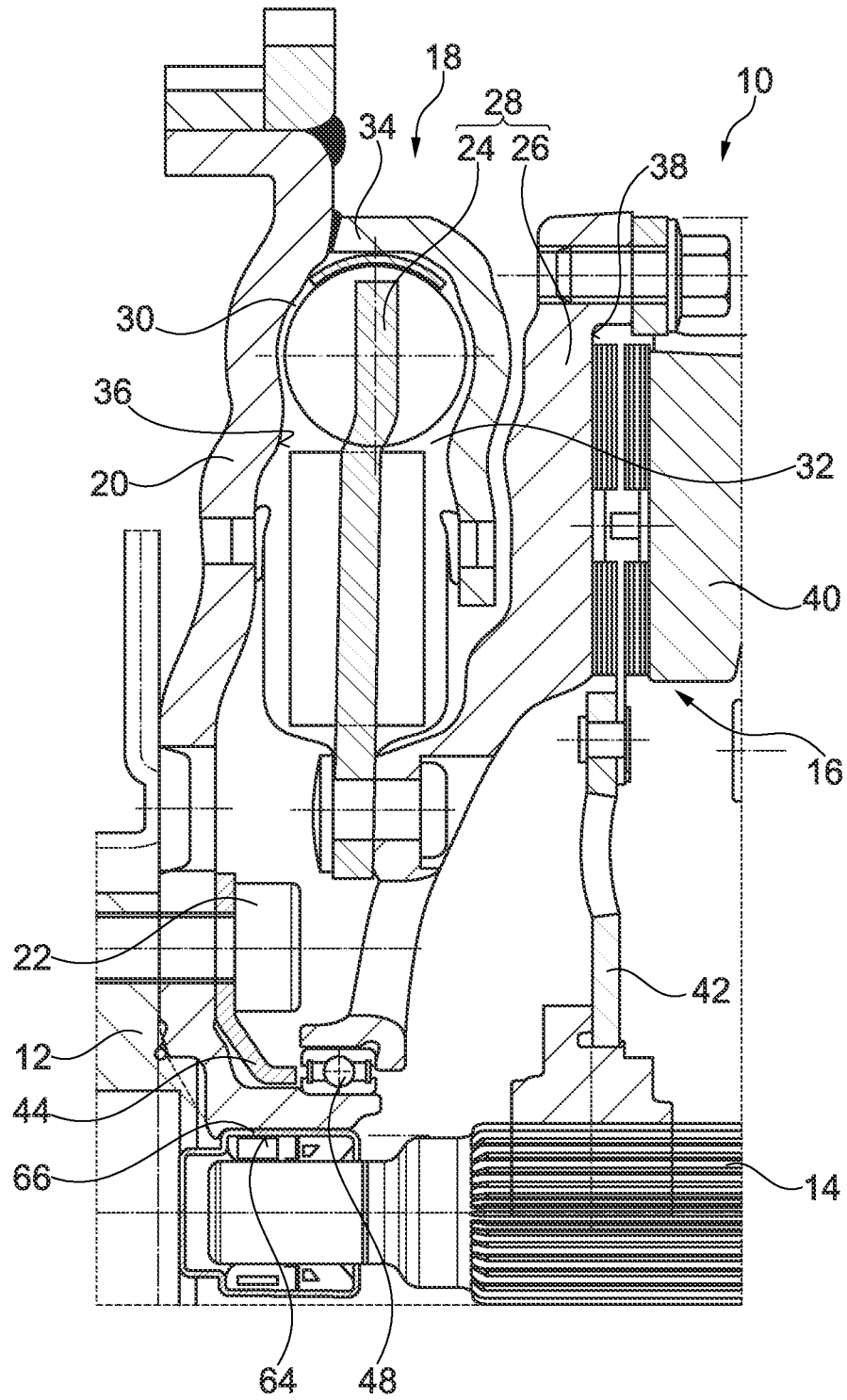


Fig. 1

2/2

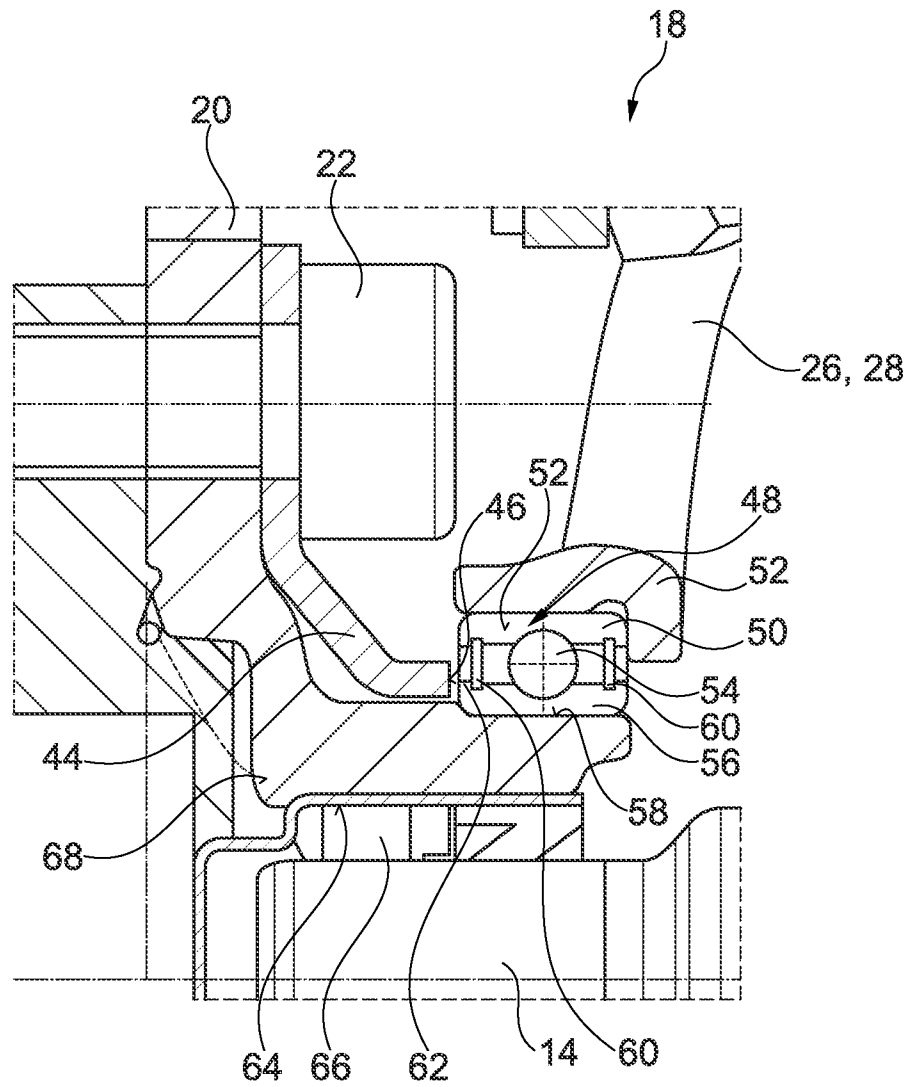


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16F15/131
 ADD.

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	FR 2 700 191 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 8 July 1994 (1994-07-08)	1-7,9,10
A	figures 1,14,17 page 24, line 17 - line 28 page 31, line 20 - line 25	8
X	DE 100 33 523 A1 (VALEO [FR]) 24 January 2002 (2002-01-24)	1-5,8-10
A	figure 1	6,7
A	EP 0 789 161 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 13 August 1997 (1997-08-13)	1-10
	figure 1	



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

29 August 2017

Date of mailing of the international search report

08/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jordan, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100347

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2700191	A1	08-07-1994	DE 3721712 A1 07-01-1988
			DE 3745063 A1 29-07-1993
			FR 2601104 A1 08-01-1988
			FR 2700191 A1 08-07-1994
			FR 2700192 A1 08-07-1994
			GB 2193789 A 17-02-1988
			GB 2227808 A 08-08-1990
			GB 2227809 A 08-08-1990
			GB 2228552 A 29-08-1990
			GB 2234574 A 06-02-1991
			IT 1221950 B 31-08-1990
			JP 2718413 B2 25-02-1998
			JP 2795338 B2 10-09-1998
			JP 2837351 B2 16-12-1998
			JP 2874111 B2 24-03-1999
			JP 3011856 B2 21-02-2000
			JP 3112145 B2 27-11-2000
			JP 3279909 B2 30-04-2002
			JP 3347999 B2 20-11-2002
			JP 3348000 B2 20-11-2002
			JP 3363365 B2 08-01-2003
			JP 3364144 B2 08-01-2003
			JP 3406503 B2 12-05-2003
			JP 3758624 B2 22-03-2006
			JP H0771525 A 17-03-1995
			JP H0771526 A 17-03-1995
			JP H0771527 A 17-03-1995
			JP H0771528 A 17-03-1995
			JP S6313919 A 21-01-1988
			JP H07113441 A 02-05-1995
			JP H08233035 A 10-09-1996
			JP H10196725 A 31-07-1998
			JP H10196726 A 31-07-1998
			JP H10196727 A 31-07-1998
			JP H10196728 A 31-07-1998
			JP H10196729 A 31-07-1998
			JP 2003120755 A 23-04-2003
			US 5487704 A 30-01-1996
			US 5860863 A 19-01-1999
			US 5863252 A 26-01-1999
			US 5873785 A 23-02-1999
			US 5971857 A 26-10-1999
			US 5980386 A 09-11-1999
			US 5980387 A 09-11-1999
			US 6179714 B1 30-01-2001
			US 6196923 B1 06-03-2001
			US 6196925 B1 06-03-2001
			US 6224488 B1 01-05-2001
			US 2001018367 A1 30-08-2001
			US 2001019968 A1 06-09-2001
			US 2003100376 A1 29-05-2003
DE 10033523	A1	24-01-2002	NONE
EP 0789161	A1	13-08-1997	DE 19604964 A1 14-08-1997
			EP 0789161 A1 13-08-1997
			ES 2144684 T3 16-06-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F15/131
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	FR 2 700 191 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 8. Juli 1994 (1994-07-08)	1-7,9,10
A	Abbildungen 1,14,17 Seite 24, Zeile 17 - Zeile 28 Seite 31, Zeile 20 - Zeile 25 -----	8
X	DE 100 33 523 A1 (VALEO [FR]) 24. Januar 2002 (2002-01-24)	1-5,8-10
A	Abbildung 1 -----	6,7
A	EP 0 789 161 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 13. August 1997 (1997-08-13)	1-10
	Abbildung 1 -----	



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

29. August 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2017

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

Jordan, David

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2700191	A1	08-07-1994	DE 3721712 A1 07-01-1988
			DE 3745063 A1 29-07-1993
			FR 2601104 A1 08-01-1988
			FR 2700191 A1 08-07-1994
			FR 2700192 A1 08-07-1994
			GB 2193789 A 17-02-1988
			GB 2227808 A 08-08-1990
			GB 2227809 A 08-08-1990
			GB 2228552 A 29-08-1990
			GB 2234574 A 06-02-1991
			IT 1221950 B 31-08-1990
			JP 2718413 B2 25-02-1998
			JP 2795338 B2 10-09-1998
			JP 2837351 B2 16-12-1998
			JP 2874111 B2 24-03-1999
			JP 3011856 B2 21-02-2000
			JP 3112145 B2 27-11-2000
			JP 3279909 B2 30-04-2002
			JP 3347999 B2 20-11-2002
			JP 3348000 B2 20-11-2002
			JP 3363365 B2 08-01-2003
			JP 3364144 B2 08-01-2003
			JP 3406503 B2 12-05-2003
			JP 3758624 B2 22-03-2006
			JP H0771525 A 17-03-1995
			JP H0771526 A 17-03-1995
			JP H0771527 A 17-03-1995
			JP H0771528 A 17-03-1995
			JP S6313919 A 21-01-1988
			JP H07113441 A 02-05-1995
			JP H08233035 A 10-09-1996
			JP H10196725 A 31-07-1998
			JP H10196726 A 31-07-1998
			JP H10196727 A 31-07-1998
			JP H10196728 A 31-07-1998
			JP H10196729 A 31-07-1998
			JP 2003120755 A 23-04-2003
			US 5487704 A 30-01-1996
			US 5860863 A 19-01-1999
			US 5863252 A 26-01-1999
			US 5873785 A 23-02-1999
			US 5971857 A 26-10-1999
			US 5980386 A 09-11-1999
			US 5980387 A 09-11-1999
			US 6179714 B1 30-01-2001
			US 6196923 B1 06-03-2001
			US 6196925 B1 06-03-2001
			US 6224488 B1 01-05-2001
			US 2001018367 A1 30-08-2001
			US 2001019968 A1 06-09-2001
			US 2003100376 A1 29-05-2003
DE 10033523	A1	24-01-2002	KEINE
EP 0789161	A1	13-08-1997	DE 19604964 A1 14-08-1997
			EP 0789161 A1 13-08-1997
			ES 2144684 T3 16-06-2000