

(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
13. Oktober 2011 (13.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/124193 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 41/04 (2006.01) *F16D 47/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/000254
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2011 (10.03.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 013 965.3 6. April 2010 (06.04.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GREB, Peter** [DE/DE]; Vorgesenstr. 36, 77815 Bühl (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CRANKSHAFT PULLEY

(54) Bezeichnung : KURBELWELLENRIEMENSCHLEIBE

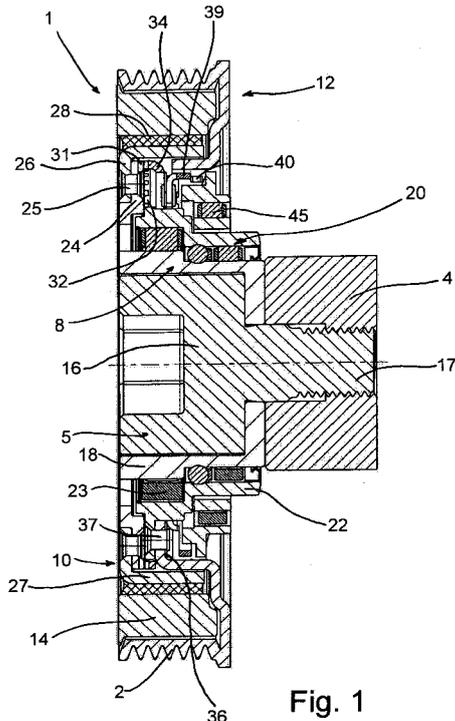


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a crankshaft pulley for transferring a torque between a crankshaft and a belt drive, comprising a pulley free-wheel. The invention is characterized in that the pulley free-wheel in the crankshaft pulley is combined with a coupling that can be actuated by an actuating free-wheel. The pulley free-wheel can be bridged by the coupling.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kurbelwellenriemenscheibe zum Übertragen eines Drehmoments zwischen einer Kurbelwelle und einem Riemtrieb, mit einem Riemenscheibenfreilauf. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Riemenscheibenfreilauf in der Kurbelwellenriemenscheibe mit einer durch einen Betätigungsfreilauf betätigbaren Kupplung kombiniert ist, durch die der Riemenscheibenfreilauf überbrückt werden kann.

WO 2011/124193 A1



-
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) — vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Kurbelwellenriemenscheibe

Die Erfindung betrifft eine Kurbelwellenriemenscheibe zum Übertragen eines Drehmoments zwischen einer Kurbelwelle und einem Riemetrieb, mit einem Riemenscheibenfreilauf.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 195 35 889 A1 ist eine Freilaufkupplung bekannt, die zwischen einer Riemenscheibe und einer Welle angeordnet ist. Die bekannte Freilaufkupplung eignet sich zum Antrieb eines Generators und ist Bestandteil einer Riemenscheibe, die zum Antrieb des Generators dient. Durch den Einsatz der Freilaufkupplung wird eine Eigendämpfung ermöglicht, so dass die Drehmomentübertragung des Zugmitteltriebs verbessert wird. Aus der europäischen Patentschrift EP 0 980 479 B1 ist ein Riemenantriebssystem mit einer Generatorverbindungsfreilaufkupplung bekannt, die eine Torsionswickelfeder und einen Einweg-Kupplungsmechanismus umfasst. Dadurch können die Antriebsdrehmomente der Generator-Riemenscheibe auf eine Nabe nachgiebig übertragen werden. Darüber hinaus kann die Riemenscheibe des Generators von der Nabe in eine Richtung abgekoppelt werden. Aus der deutschen Patentschrift DE 196 36 628 C1 ist ein Freilauf mit einem Klemmkörper bekannt, der durch eine sich in Umfangsrichtung eines Spalts erstreckende, elastisch verformte Spiralfeder gebildet ist. Aus der europäischen Patentschrift EP 0 782 674 B1 ist ein Kurbelwellenentkuppler mit einer richtungsgeschalteten Kupplung bekannt, die dazu dient, selektiv Rotationskräfte zwischen einer Einbaunabe und einer Riemenscheibe zu übertragen. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2005 029 351 A1 ist ein Triebad zum Antreiben eines Nebenaggregats einer Brennkraftmaschine mit einer Dämpfungseinrichtung bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine bauraumneutrale Lösung für eine von der Kurbelwelle abkoppelbare Kurbelwellenriemenscheibe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen. Dabei soll die erfindungsgemäße Kurbelwellenriemenscheibe insbesondere einen Start-Stopp-Betrieb, einen Standklima- und Generatorbetrieb, vorzugsweise mit einer Impulsstartmöglichkeit inklusive Kurbelwellentilger, und/oder Dämpfungen von Drehungleichförmigkeiten im Riemetrieb, ermöglichen.

Die Aufgabe ist bei einer Kurbelwellenriemenscheibe zum Übertragen eines Drehmoments zwischen einer Kurbelwelle und einem Riemetrieb, mit einem Riemenscheibenfreilauf, dadurch gelöst, dass der Riemenscheibenfreilauf in der Kurbelwellenriemenscheibe mit einer

- 2 -

durch einen Betätigungsfreilauf betätigbaren Kupplung kombiniert ist, durch die der Riemenscheibenfreilauf überbrückt werden kann. Der Riemenscheibenfreilauf ist zum Beispiel so ausgelegt, dass er sperrt, wenn sich die Kurbelwelle in Vorwärtsdrehrichtung dreht. Als Vorwärtsdrehrichtung wird zum Beispiel die Antriebsdrehrichtung der Kurbelwelle bezeichnet, wenn die Kurbelwelle durch eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs angetrieben ist. Der Riemenscheibenfreilauf hat eine Sperrrichtung. In der entgegengesetzten Drehrichtung wirkt der Freilauf. Durch die Erfindung wird eine kompakte Kurbelwellenriemenscheibe geschaffen, die den Einsatz eines Startergenerators und die Funktion einer Standklimatisierung ermöglicht, in welcher der Startergenerator die Kurbelwelle antreibt. Die erfindungsgemäße Lösung hat insbesondere den Vorteil, dass sie keine separate Energieversorgung oder Ansteuerung einer Aktorik benötigt. Die Kurbelwellenriemenscheibe kann aufgrund ihrer Gestaltung zwei Grundzustände einnehmen. Der erste Grundzustand deckt die Betriebszustände Generatorbetrieb und Standklimatisierung ab. Der zweite Grundzustand dient zum Start des Verbrennungsmotors. Im ersten Grundzustand ist die Riemenscheibenspur beziehungsweise Riemenscheibe oder Riemenspur über den Riemenscheibenfreilauf mit der Kurbelwelle verbunden. Durch die Entkopplung in der Freilaufichtung des Riemenscheibenfreilaufs kann von der Riemenscheibe oder Riemenscheibenspur kein Drehmoment auf die Kurbelwelle übertragen werden, wenn diese von dem Startergenerator über den Riemetrieb angetrieben wird. Am Riemetrieb ist zusätzlich ein Klimakompressor angeschlossen, so dass der Betriebszustand Standklimatisierung dargestellt werden kann. Um die Brennkraftmaschine, die auch als Verbrennungsmotor bezeichnet wird, im zweiten Grundzustand zu starten, wird der Riemenscheibenfreilauf mit der Kupplung überbrückt, damit der Startergenerator ein Drehmoment auf die Kurbelwelle übertragen kann.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung formschlüssig ausgeführt ist. Die Kupplung ist vorzugsweise als Klauenkupplung mit zwei Kupplungspartnern ausgeführt, die zur Drehmomentübertragung formschlüssig miteinander in Eingriff gebracht werden. Zum Erzeugen des Formschlusses wird vorzugsweise einer der Kupplungspartner in axialer Richtung auf den anderen Kupplungspartner zu bewegt, um die beiden Kupplungspartner drehfest miteinander zu verbinden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung durch einen Rampenmechanismus betätigbar ist. Der Rampenmechanismus wird zum Beispiel dann betätigt, wenn sich die Riemenscheibe beziehungsweise eine Riemenscheibenspur in Rückwärtsdrehrichtung dreht.

- 3 -

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rampenmechanismus über den Betätigungsfreilauf an ein feststehendes Gehäuseteil anbindbar beziehungsweise angebunden ist. Bei dem feststehenden Gehäuseteil handelt es sich vorzugsweise um ein Kurbelgehäuse im Motorraum des Kraftfahrzeugs.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rampenmechanismus mindestens eine Rampe mit einem Rampental aufweist. Der Rampenmechanismus umfasst vorzugsweise mehrere Rampen, die in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt sind.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rampenmechanismus mindestens ein Plateau mit einem Absatz zu einem Maximum der Rampe aufweist. Die Rampe mit dem Rampental und das Plateau mit dem Absatz sind vorzugsweise in Umfangsrichtung in wiederkehrender Reihenfolge angeordnet.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung durch eine Federeinrichtung in eine geöffnete Stellung vorgespannt ist. Im Standklimabetrieb oder Generatorbetrieb ist die Kupplung geöffnet. Zum Starten der Brennkraftmaschine über den Startergenerator wird die Kupplung zumindest für die Dauer des Startvorgangs geschlossen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung durch die Federeinrichtung selbst öffnend ausgeführt ist. Mit Hilfe des Rampenmechanismus wird die Kupplung mindestens für die Dauer eines Startvorgangs zum Starten der Brennkraftmaschine geschlossen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft der Federeinrichtung an einem beziehungsweise dem feststehenden Gehäuseteil abgestützt ist. Bei dem feststehenden Gehäuseteil handelt es sich vorzugsweise um das Kurbelgehäuse im Motorraum des Kraftfahrzeugs.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kurbelwellenriemenscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung einen Kupplungsring umfasst, der mit Hilfe von vorgespann-

ten Blattfedern an eine Riemenscheibenspur angebunden ist. Die Blattfedern stellen die vorab beschriebene Federeinrichtung dar.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Kurbelwellenriemenscheibe in einem ersten Längsschnitt;
- Figur 2 die Kurbelwellenriemenscheibe aus Figur 1 in einem zweiten Längsschnitt;
- Figur 3 die Kurbelwellenriemenscheibe aus den Figuren 1 und 2 im Querschnitt und
- Figur 4 die Darstellung von verschiedenen Betriebsmodi der Kurbelwellenriemenscheibe aus den Figuren 1 bis 3 als Linear-Modell.

In den Figuren 1 bis 3 ist eine erfindungsgemäße Kurbelwellenriemenscheibe 1 in verschiedenen Schnittansichten dargestellt. Die Kurbelwellenriemenscheibe 1 umfasst eine Riemenscheibenspur 2, die verkürzt auch als Riemenscheibe oder Riemenspur bezeichnet wird und dazu dient, einen (nicht dargestellten) Riemen eines Riemetriebes mit einem Riemenstartergenerator und alternativ zusätzlich mit einem Klimakompressor zu koppeln. Die Kurbelwellenriemenscheibe 1 ist mit Hilfe einer Zentralschraube 5, die auch als Kurbelwellenschraube bezeichnet wird, an einer Kurbelwelle 4 eines Kraftfahrzeugs angebracht. Die Kurbelwelle 4 ist durch eine Brennkraftmaschine angetrieben, die auch als Verbrennungsmotor bezeichnet wird.

Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung sind in die Kurbelwellenriemenscheibe 1 ein Riemenscheibenfreilauf 8, eine Kupplung 10 und eine Drehschwingungsdämpfungseinrichtung 12 integriert, die eine Tilgermasse 14 umfasst. Die Kupplung 10 ist formschlüssig als Klauenkupplung ausgeführt. Über die Kupplung 10 kann der Riemenscheibenfreilauf 8 überbrückt werden, um die Riemenscheibenspur 2 bedarfsabhängig mit der Kurbelwelle 4 zu verbinden.

- 5 -

Die Zentralschraube 5 umfasst einen Schraubenkopf 16, von dem ein Schraubenschaft 17 mit einem Gewinde ausgeht. Der Schraubenschaft 17 ist in ein zentrales Gewindesackloch der Kurbelwelle 4 eingeschraubt. Ein Freilaufinnenring 18 des Riemenscheibenfreilaufs 8 ist mit Hilfe der Zentralschraube 5 fest mit der Kurbelwelle 4 verbunden. Der Freilaufinnenring weist radial außen Lagerlaufbahnen für verschiedene Wälzkörper einer Lagereinrichtung 20 auf. Die Lagereinrichtung 20 ist als kombiniertes Rollen-/Kugellager ausgeführt, durch das ein Freilaufaußenring 22 auf der Zentralschraube 5 beziehungsweise der Kurbelwelle 4 drehbar gelagert ist.

In axialer Richtung benachbart zu der Lagereinrichtung 20 sind in radialer Richtung zwischen den Freilaufinnenring 18 und den Freilaufaußenring 22 Freilaufrollen 23 des Riemenscheibenfreilaufs 8 angeordnet. Der Riemenscheibenfreilauf 8 ist vorzugsweise als Rollenfreilauf mit einer Sperrichtung und einer Freilaufrichtung ausgeführt. Die Riemenscheibenspur 2 kann über den Riemenscheibenfreilauf 8 in dessen Sperrichtung angetrieben werden. In der entgegengesetzten Drehrichtung öffnet der Riemenscheibenfreilauf 8, so dass kein Drehmoment übertragen werden kann. Mit der Kupplung 10 kann der Riemenscheibenfreilauf 8 überbrückt werden.

Von dem Freilaufinnenring 18 erstreckt sich ein Flansch 24 radial nach außen. An dem Flansch 24 des Freilaufinnenrings 18 ist mit Hilfe von Nietverbindungselementen 25 ein Tilgerflansch 26 befestigt, der sich von dem Nietverbindungselement 25 radial nach außen erstreckt. Der Tilgerflansch 26 geht radial außen in einen Hohlzylinderabschnitt 27 über, der parallel zur Drehachse der Kurbelwellenriemenscheibe 1 angeordnet ist. An dem Hohlzylinderabschnitt 27 des Tilgerflanschs 26 ist unter Zwischenschaltung einer Gummispur 28 die Tilgermasse 14 angebracht.

Die Kupplung 10 umfasst einem ersten Kupplungspartner 31, der formschlüssig mit einem zweiten Kupplungspartner 32 verbindbar ist, um eine Drehmomentübertragung zwischen den beiden Kupplungspartnern 31, 32 zu ermöglichen. Der erste Kupplungspartner 31 ist an dem Flansch 24 des Freilaufinnenrings 18 befestigt. Der zweite Kupplungspartner 32 ist als Kupplungsring 34 ausgeführt und in axialer Richtung relativ zu dem ersten Kupplungspartner 31 bewegbar, um den zur Drehmomentübertragung erforderlichen Formschluss herzustellen oder aufzuheben.

- 6 -

Der Kupplungsring 34 ist durch eine Federeinrichtung 35 in seine Öffnungsstellung vorgespannt, in der kein Drehmoment zwischen den Kupplungspartnern 31, 32 übertragen wird. Die Federeinrichtung 35 umfasst mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Blattfedern 36, die jeweils mit Hilfe von Nietverbindungselementen 37 an einem Ende fest mit der Riemenscheibenspur 2 verbunden sind. Die anderen Enden der Blattfedern 36 sind mit Hilfe von Nietverbindungselementen 38 an dem Kupplungsring 34 befestigt. Die Blattfedern 36 schaffen eine drehfeste Verbindung zwischen dem Kupplungsring 34 und der Riemenscheibenspur 2. Darüber hinaus ermöglichen die Blattfederelemente 36 eine axiale Bewegung des Kupplungsringes 34 relativ zu der Riemenscheibenspur 2 in axialer Richtung.

Die Blattfedern 36 sind so ausgelegt und angeordnet, dass der Kupplungsring 34 in seine Öffnungsstellung vorgespannt ist. Der Kupplungsring 34 kann über ein Druckstück 39 mit Hilfe eines Rampenmechanismus 40 aus seiner Öffnungsstellung in seine Schließstellung verlagert werden. Das Druckstück 39 kann mit Hilfe einer Verzahnung an seinem radial inneren Umfang drehfest, aber axial verlagerbar, mit dem Freilaufaußenring 22 verbunden sein. Die Kupplung 10 wird über den Rampenmechanismus 40 mit Hilfe eines Betätigungsfreilaufs 45 betätigt, der an ein feststehendes Gehäuseteil angebunden ist, das in Figur 4 mit 50 bezeichnet ist. Bei dem feststehenden Gehäuseteil 50 handelt es sich vorzugsweise um ein Kurbelgehäuse im Motorraum eines Kraftfahrzeugs.

Bei normalem Drehsinn der Kurbelwelle 4 beziehungsweise der Riemenscheibenspur 2 wird der Betätigungsfreilauf 45, zum Beispiel in den Betriebszuständen Generatorbetrieb und Standklimatisierung, überholt, so dass der Rampenmechanismus 40 inaktiv ist. Wenn der Startergenerator in dem Riemetrieb rückwärts gedreht wird, dann sperrt der Betätigungsfreilauf 45 und der Rampenmechanismus 40 wandelt die Rotation der Riemenscheibenspur 2 in eine Axialbewegung, die sich einerseits am Kurbelgehäuse 45 abstützt und andererseits über das Druckstück 39 auf die Federeinrichtung 35 wirkt, an die der axial bewegbare Kupplungsring 34 der Klauenkupplung 10 angebunden ist.

Das Abstützen der Axialkraft am Kurbelgehäuse 50 ist unkritisch, da sich die betreffenden Bauteile in diesem Zustand nicht relativ zueinander verdrehen. Zusätzlich zu der Federeinrichtung 35 kann eine relativ schwache (nicht dargestellte) zusätzliche Feder vorgesehen sein, die eine Rampenscheibe des Rampenmechanismus 40 im Normalbetrieb leicht vom Kurbelgehäuse 50 wegdrückt, um Schleppverluste zu vermeiden.

- 7 -

Wenn die Klauenkupplung 10 Zahn auf Zahn beziehungsweise Klaue auf Klaue steht, so schließt sie unter Vorspannkraft der Federeinrichtung 35 bei einem erneuten Vorwärtsdrehen der Riemenscheibenspur 2. Ansonsten wird die Klauenkupplung 10 direkt bei Betätigung des Betätigungsfreilaufs 45 über den Rampenmechanismus 40 geschlossen, so dass der Verbrennungsmotor über den Riemetrieb vom Startergenerator gestartet werden kann.

Der Rampenmechanismus 40 umfasst, wie in Figur 4 stark vereinfacht angedeutet ist, eine Rampe mit einem Rampental und ein Rampenplateau, das gegenüber dem Maximum der Rampe leicht nach unten abgesetzt ist. Das Rampenplateau fällt steil in das folgende Rampental ab. Die Gruppe Rampental, Rampe, Absatz, Rampenplateau kann auch mehrmals über den Umfang verteilt an dem Rampenmechanismus vorgesehen sein.

In den Betriebszuständen Generatorbetrieb und Standklimatisierung wird das Druckstück 39 als Gegenpartner des Rampenmechanismus 40 durch die Vorspannkraft der Federeinrichtung 35 im Rampental gehalten. Bei einem Rückwärtsdrehen der Riemenscheibenspur 2 wird das Druckstück 39 entlang der Rampe bewegt und führt eine Axialbewegung aus. Am Ende der Rampe wird das Druckstück 39 durch die Federeinrichtung 35 auf das etwas niedrigere Rampenplateau bewegt. Durch den Absatz wird ein ungewolltes Zurückrutschen oder Zurückstellen entlang der Rampe verhindert.

Nun wird der Startergenerator in die entgegengesetzte Richtung gedreht, so dass der Verbrennungsmotor gestartet werden kann. Aufgrund von Drehschwingungen kann sich das Druckstück 39 gegenüber dem Rampenteil von der Rampe weg verdrehen, da der Betätigungsfreilauf 45 verhindert, dass das Druckstück 39 durch Reibung das Rampenteil mitnimmt. Drehschwingungen in der anderen Richtung führen dazu, dass das Druckstück 39 aufgrund von Reibung das Rampenteil mitnimmt. Dadurch wandert das Druckstück 39 entlang des Rampenplateaus bis zu dessen Ende. Dort wird es von der Federeinrichtung 35 zurück in das Rampental gedrückt und die Klauenkupplung öffnet.

Die Länge des Rampenplateaus ist in Abhängigkeit von der Anzahl und der Größe der Drehschwingungen, die zum Beispiel aus Simulationen von Versuchen bekannt sind, so ausgelegt, dass die Klauenkupplung 10 sicher, zumindest für die Dauer des Startvorgangs, eingespurt bleibt. Wenn der Verbrennungsmotor gestartet ist und selbsttätig läuft, wird das Druckstück 39 aufgrund von Drehschwingungen weiter bis zum Rampental bewegt.

- 8 -

Bei laufendem Verbrennungsmotor kann dieser über den Riemenscheibenfreilauf 8 ein Drehmoment auf die Riemenscheibespur 2 und damit auf den daran angeschlossenen Startergenerator zum Laden der Batterie übertragen. Drehungleichförmigkeiten des Verbrennungsmotors werden dabei dadurch gedämpft, dass der Riemenscheibenfreilauf 8 nur die Beschleunigungsphasen der Drehungleichförmigkeiten überträgt, in den Verzögerungsphasen jedoch durch die Trägheit des Riemetriebes überholt wird. Dadurch werden der Riemen und die daran angeschlossenen Aggregate geringer belastet als bei einer starren Anbindung. Dieser Betriebszustand wird auch als Generatorbetrieb bezeichnet.

In Figur 4 sind verschiedene Betriebsmodi I bis IV der Kurbelwellenriemenscheibe 1 aus den Figuren 1 bis 3 als Linear-Modell dargestellt. Im Standklimatetrieb I wird der Rampenmechanismus 40 durch die Feder 35 im Rampental gehalten und mit der Riemenscheibe 2 mitgenommen. Durch den Riemenscheibenfreilauf 8 bleibt die Kurbelwelle 4 stehen, wenn die Brennkraftmaschine ausgeschaltet ist. Der Riemenscheibenfreilauf 8 und der Betätigungsfreilauf 45 überholen.

Beim Einspuren II werden der Startergenerator und damit die Riemenscheibe 2 rückwärts gedreht. Dabei blockiert der Riemenscheibenfreilauf 8, so dass auch die Kurbelwelle 4 rückwärts dreht. Der Rampenmechanismus 40 wird aktiv, da der Betätigungsfreilauf 45 ebenfalls blockiert. Die Klauenkupplung 10 spurt ein, das heißt, die Kupplungspartner werden in Eingriff gebracht. Wenn die Klauenkupplung 10 Zahn auf Zahn beziehungsweise Klaue auf Klaue steht, dann wird die Feder 35 vorgespannt. Die Federvorspannung bewirkt, dass die Klauenkupplung 10 bei einer Drehrichtungsumkehr ganz einspurt beziehungsweise die Kupplungspartner vollständig in Eingriff kommen.

Bei einem Verbrenner-Start III nimmt der Startergenerator durch die geschlossene Klauenkupplung 10 die Kurbelwelle 4 mit. Drehungleichförmigkeiten beim Start führen dazu, dass der Rampenmechanismus 40 stückweise bis zum Ende des Rampenplateaus voreilt. Dort spurt die Klauenkupplung 10 wieder aus, das heißt, die Kupplungspartner lösen sich aus ihrem Eingriff. Durch eine entsprechende Schrägung der Klauen der Klauenkupplung 10 kann ein unerwünschtes Verspannen des Riemenscheibenfreilaufs 8 und der Klauenkupplung 10 ausgeschlossen werden. Die Vorspannkraft der Feder 35 ist so groß gewählt, dass im Betrieb auftretende Reibwertschwankungen kompensiert werden.

- 9 -

Im Generatorbetrieb IV nimmt der Verbrennungsmotor, der auch als Verbrenner bezeichnet wird, die Riemenscheibe 2 und damit über den Riemenscheibenfreilauf 8 den Startergenerator beim Beschleunigen mit. Verzögert der Verbrenner, so ermöglicht der Riemenscheibenfreilauf 8 ein Überholen der Riemenscheibe 2 und des mitgeschleppten Rampenmechanismus 40. Durch den Riemenscheibenfreilauf 8 werden Schwingungen im Riemetrieb gedämpft.

Bezugszeichenliste

| | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Kurbelwellenriemenscheibe |
| 2 | Riemenscheibenspur |
| 4 | Kurbelwelle |
| 5 | Zentralschraube |
| 8 | Riemenscheibenfreilauf |
| 10 | Kupplung |
| 12 | Drehschwingungsdämpfungseinrichtung |
| 14 | Tilgermasse |
| 16 | Schraubenkopf |
| 17 | Schraubenschaft |
| 18 | Freilaufinnenring |
| 20 | Lagereinrichtung |
| 22 | Freilaufoußenring |
| 23 | Freilaufrollen |
| 24 | Flansch |
| 25 | Nietverbindungselement |
| 26 | Tilgerflansch |
| 27 | Hohlzylinderabschnitt |
| 28 | Gummispur |
| 31 | erster Kupplungspartner |
| 32 | zweiter Kupplungspartner |
| 34 | Kupplungsring |
| 35 | Federeinrichtung |
| 36 | Blattfedern |
| 37 | Nietverbindungselemente |
| 38 | Nietverbindungselemente |
| 39 | Druckstück |
| 40 | Rampenmechanismus |
| 45 | Betätigungsfreilauf |
| 50 | feststehendes Gehäuseteil |

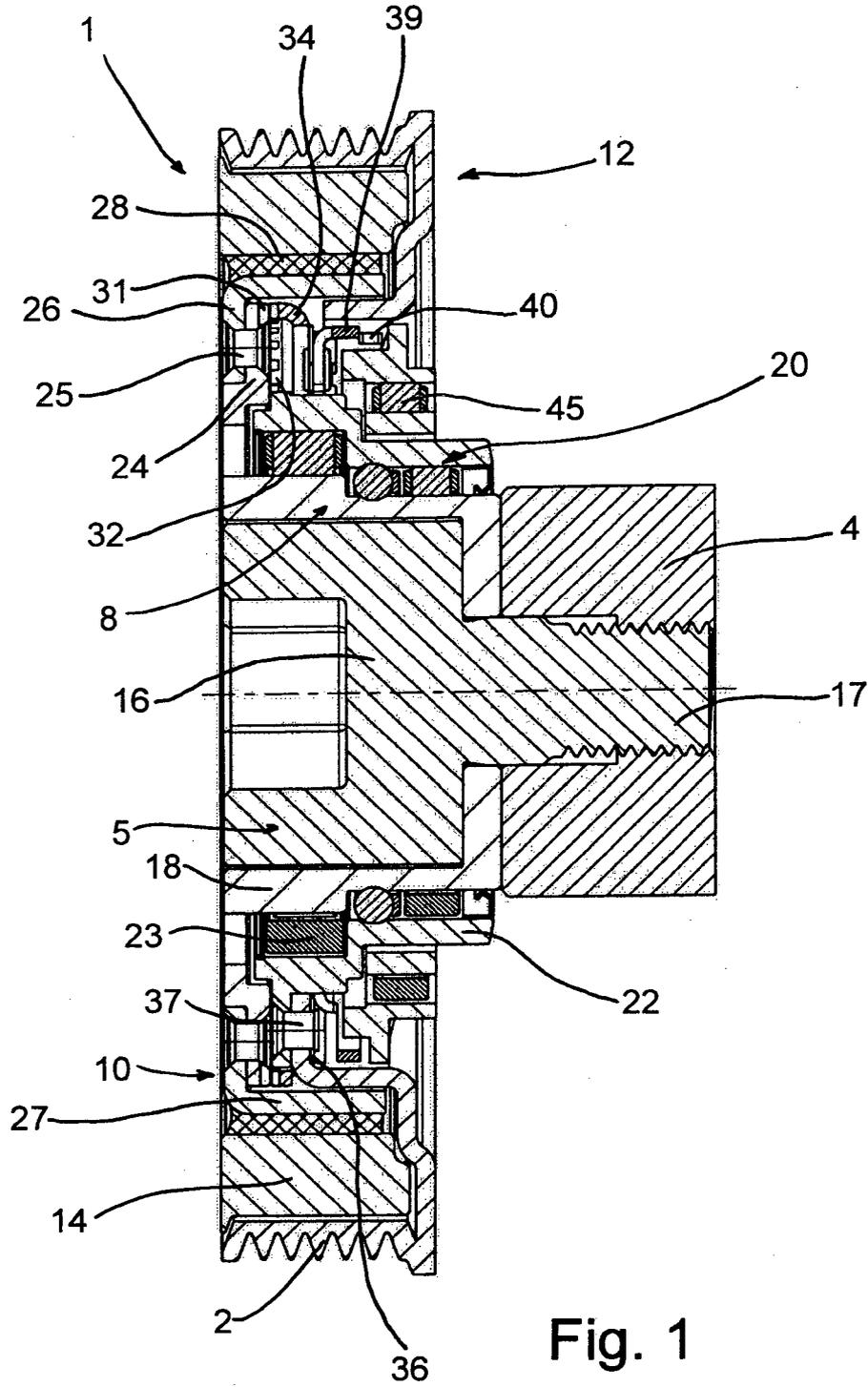
Patentansprüche

1. Kurbelwellenriemenscheibe zum Übertragen eines Drehmoments zwischen einer Kurbelwelle (4) und einem Riemetrieb, mit einem Riemenscheibenfreilauf (8), dadurch gekennzeichnet, dass der Riemenscheibenfreilauf (8) in der Kurbelwellenriemenscheibe (18) mit einer durch einen Betätigungsfreilauf (45) betätigbaren Kupplung (10) kombiniert ist, durch die der Riemenscheibenfreilauf (8) überbrückt werden kann.
2. Kurbelwellenriemenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (10) formschlüssig ausgeführt ist.
3. Kurbelwellenriemenscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (10) durch einen Rampenmechanismus (40) betätigbar ist.
4. Kurbelwellenriemenscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rampenmechanismus (40) über den Betätigungsfreilauf (45) an ein feststehendes Gehäuseteil (50) anbindbar beziehungsweise angebunden ist.
5. Kurbelwellenriemenscheibe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rampenmechanismus (40) mindestens eine Rampe mit einem Rampental aufweist.
6. Kurbelwellenriemenscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Rampenmechanismus (40) mindestens ein Plateau mit einem Absatz zu einem Maximum der Rampe aufweist.
7. Kurbelwellenriemenscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (10) durch eine Federeinrichtung (35) in eine geöffnete Stellung vorgespannt ist.
8. Kurbelwellenriemenscheibe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (10) durch die Federeinrichtung (35) selbst öffnend ausgeführt ist.

- 12 -

9. Kurbelwellenriemenscheibe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft der Federeinrichtung (35) an einem beziehungsweise dem feststehenden Gehäuseteil (50) abgestützt ist.
10. Kurbelwellenriemenscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (10) einen Kupplungsring (34) umfasst, der mit Hilfe von vorgespannten Blattfedern (36) an eine Riemenscheibenspur (2) angebunden ist.

1/4



2/4

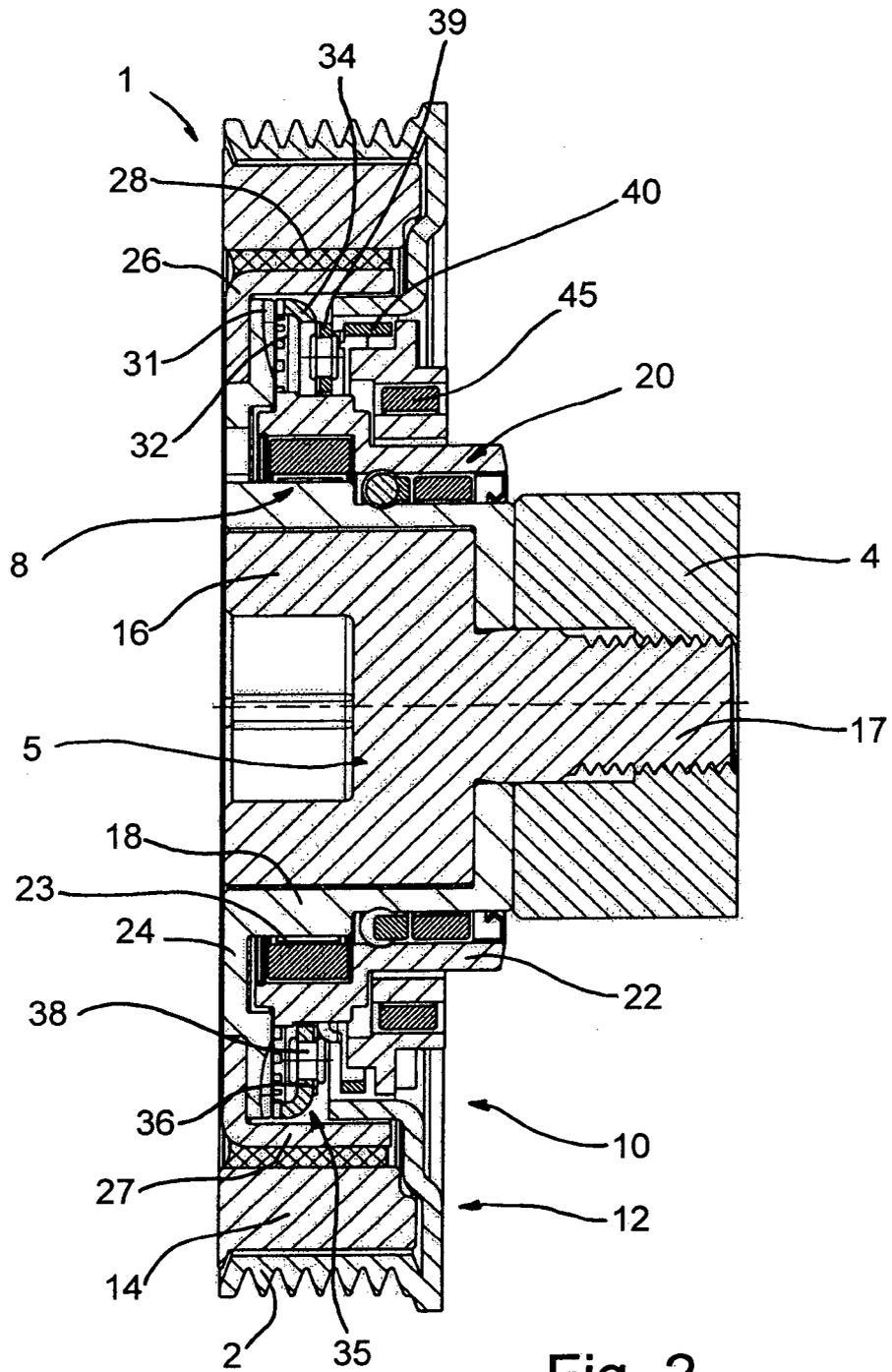


Fig. 2

3/4

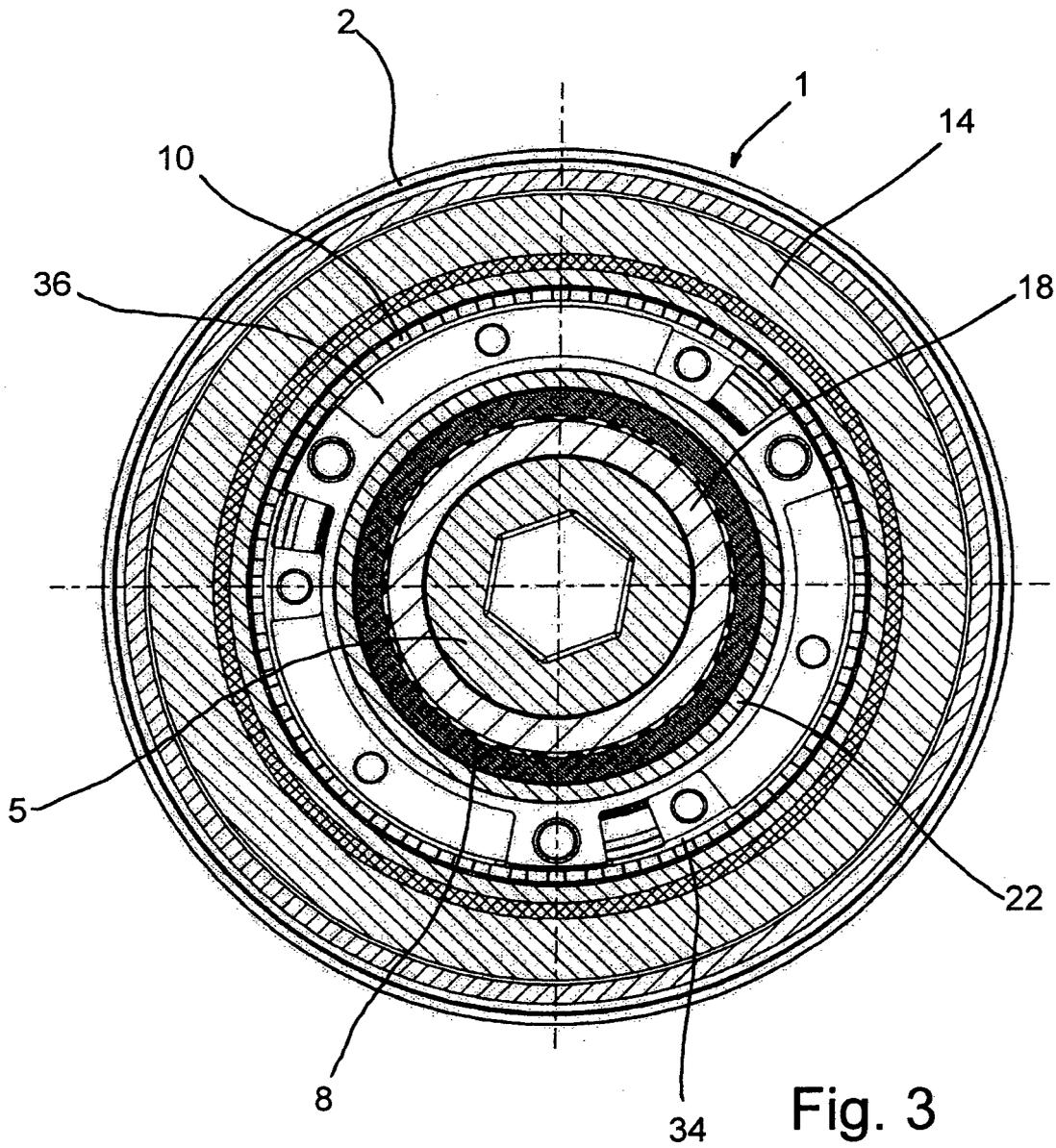


Fig. 3

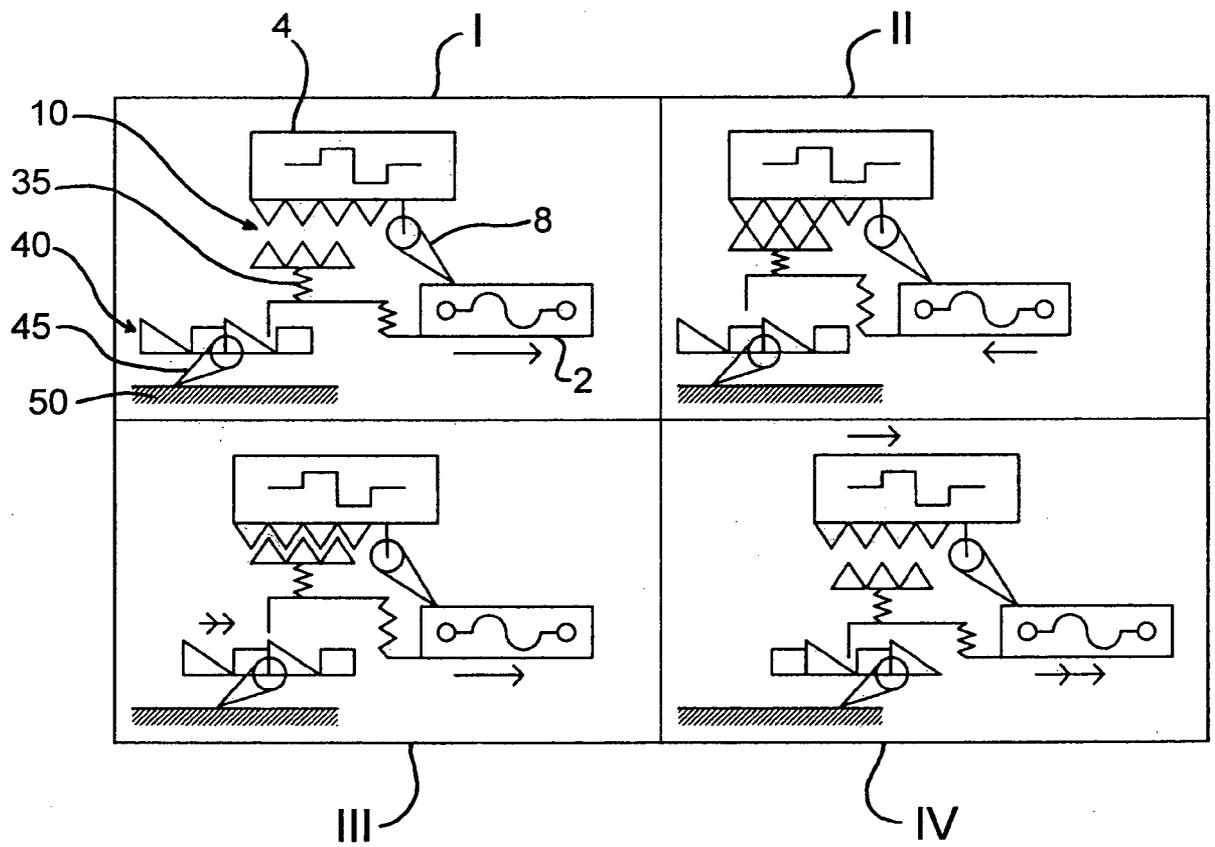


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/000254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D41/04 F16D47/04
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)
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 practical, search terms used)
EPO-Internal

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | GB 1 018 733 A (ENGLISH ELECTRIC AVIAT LTD) 2 February 1966 (1966-02-02) figures 1,2 ----- | 1 |
| X | DE 10 2004 040810 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 2 March 2006 (2006-03-02) figures 1-4 ----- | 1,2 |
| A | GB 2 033 980 A (DANA CORP) 29 May 1980 (1980-05-29) figure 3 ----- | 1-10 |
| A | US 4 694 943 A (PETRAK HARRY A [US]) 22 September 1987 (1987-09-22) figure 3 ----- | 1-10 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|--|--|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 16 September 2011 | Date of mailing of the international search report 26/09/2011 |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 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 Pecquet, Gabriel |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/DE2011/000254 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| GB 1018733 | A | 02-02-1966 | NONE |
| ----- | | | |
| DE 102004040810 | A1 | 02-03-2006 | CN 101006258 A 25-07-2007 |
| | | | EP 1781912 A1 09-05-2007 |
| | | | WO 2006021254 A1 02-03-2006 |
| | | | KR 20070047792 A 07-05-2007 |
| | | | US 2008093189 A1 24-04-2008 |
| ----- | | | |
| GB 2033980 | A | 29-05-1980 | CA 1127098 A1 06-07-1982 |
| | | | JP 1494427 C 20-04-1989 |
| | | | JP 55054726 A 22-04-1980 |
| | | | JP 63044577 B 06-09-1988 |
| | | | US 4212557 A 15-07-1980 |
| ----- | | | |
| US 4694943 | A | 22-09-1987 | NONE |
| ----- | | | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D41/04 F16D47/04
 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | GB 1 018 733 A (ENGLISH ELECTRIC AVIAT LTD) 2. Februar 1966 (1966-02-02) Abbildungen 1,2 ----- | 1 |
| X | DE 10 2004 040810 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 2. März 2006 (2006-03-02) Abbildungen 1-4 ----- | 1,2 |
| A | GB 2 033 980 A (DANA CORP) 29. Mai 1980 (1980-05-29) Abbildung 3 ----- | 1-10 |
| A | US 4 694 943 A (PETRAK HARRY A [US]) 22. September 1987 (1987-09-22) Abbildung 3 ----- | 1-10 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, 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 anderen 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

16. September 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2011

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

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/000254

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 1018733 | A | 02-02-1966 KEINE | |
| DE 102004040810 | A1 | CN 101006258 A | 25-07-2007 |
| | | EP 1781912 A1 | 09-05-2007 |
| | | WO 2006021254 A1 | 02-03-2006 |
| | | KR 20070047792 A | 07-05-2007 |
| | | US 2008093189 A1 | 24-04-2008 |
| GB 2033980 | A | CA 1127098 A1 | 06-07-1982 |
| | | JP 1494427 C | 20-04-1989 |
| | | JP 55054726 A | 22-04-1980 |
| | | JP 63044577 B | 06-09-1988 |
| | | US 4212557 A | 15-07-1980 |
| US 4694943 | A | 22-09-1987 KEINE | |