

(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
21. Mai 2015 (21.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/070845 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200424
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2014 (25.08.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 223 425.2
18. November 2013 (18.11.2013) DE

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

(72) Erfinder: **LAUMANN, Martin**; Pegnitzstraße 19b, 90762 Fürth (DE). **VOIT, Christian**; Peyerstraße 37, 90429 Nürnberg (DE). **ECKL, Tobias**; Haferweg 18, 90587 Tuchenbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

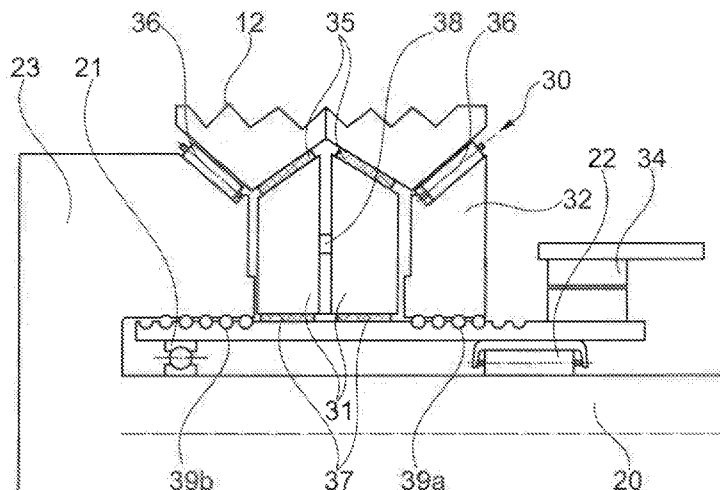
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLUTCH ARRANGEMENT FOR AN ACCESSORY DRIVE AND METHOD FOR OPERATING A CLUTCH ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : KUPPLUNGSANORDNUNG FÜR EINEN NEBENAGGREGATETRIEB UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER KUPPLUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a clutch arrangement for an accessory drive and a method for operating a clutch arrangement which allows the accessory drive to be disconnected from the driving engine for different operating modes of a vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung für einen Nebenaggregatetrieb und ein Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung, mit der für verschiedene Betriebszustände eines Fahrzeugs der Nebenaggregatetrieb vom Antriebsmotor getrennt werden kann.

Fig. 2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Kupplungsanordnung für einen Nebenaggregatetrieb und Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung

5

Beschreibung

10

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung für einen Nebenaggregatetrieb und ein Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung, mit der für verschiedene Betriebszustände eines Fahrzeugs der Nebenaggregatetrieb vom Antriebsmotor getrennt werden kann.

15

In modernen Kraftfahrzeugen mit konventionellem Verbrennungsmotor werden die Nebenaggregate wie z.B. Generator, Klimaanlage, Wasserpumpe usw. üblicherweise über einen Riementrieb (Keilrippen-Riemen) angetrieben, der durch eine Kurbelwelle direkt mit dem Verbrennungsmotor verbunden ist. Die direkte Kopplung des Riementriebs an den Verbrennungsmotor bedingt grundsätzlich einen Kompromiss hinsichtlich des Wirkungsgrads, da im transienten bzw. instationären Betrieb der Riementrieb starr an die Drehzahl des Verbrennungsmotors gekoppelt ist.

20

Aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE 10 2011 010 284 A1, DE 10 2009 014 027 A1 oder DE 100 07 356 A1 sind verschiedene Möglichkeiten bekannt, Nebenaggregate mit Energie zu versorgen.

25

In verschiedenen Fahrsituationen wäre es jedoch vorteilhaft, derartige Nebenaggregate nicht über den Verbrennungsmotor anzutreiben, da damit die vom Verbrennungsmotor erzeugte mechanische Leistung anteilig verbraucht wird,

30

so dass beispielsweise für die Beschleunigung des Fahrzeugs nicht die gesamte Motorleistung verfügbar ist.

5 Ferner ist es mit einem solchen permanent gekoppelten Antrieb der Nebenaggregate nicht möglich, bei einem Fahrzeug mit Start-Stopp-Automatik während des Motorstillstands einen im Nebenaggregatetrieb verbauten Klimakompressor zu betreiben, was für die Fahrzeuginsassen verringerten Komfort bedeutet.

10 Aufgabe der Erfindung ist daher ein optimierter Betrieb des Riementriebes, insbesondere ein bedarfsgerechter direkter Antrieb der Nebenaggregate. Dabei soll einerseits der Treibstoffverbrauch und/oder der Energieverbrauch des Fahrzeugs reduziert werden, indem die Schleppmomente des Riementriebs minimiert bzw. temporär eliminiert werden. Außerdem soll als Komfortfunktion eine Fahrzeugklimatisierung bei stehendem Motor durch den Antrieb des Klimakompressors über den Startergenerator im Nebenaggregatetrieb ermöglicht werden. 15 Ferner soll die Möglichkeit geschaffen werden, den Verbrennungsmotor im Schleppbetrieb zu starten.

20 Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe wird durch eine Kupplungsanordnung gemäß Patentanspruch 1 und durch ein Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung gemäß Patentanspruch 8 gelöst.

25

Vorgeschlagen wird eine Kupplungsanordnung für einen Nebenaggregatetrieb, bei der der Nebenaggregatetrieb von der Kurbelwelle abhängig vom Betriebszustand des Fahrzeugs gezielt vom Verbrennungsmotor abkoppelbar ist.

30 Der Nebenaggregatetrieb und die mit diesem verbundenen Nebenaggregate des Fahrzeugs können so in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Fahrzeugs wahlweise von der Kurbelwelle bei optimiertem Wirkungsgrad angetrieben wer-

den. Auf diese Weise wird ein besonders effektiver Betrieb des Nebenaggregatetriebs ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Anordnung umfasst eine Kurbelwellenriemenscheibe, die aus mehreren zur Kurbelwelle senkrechten Funktionsebenen besteht. Dabei sind eine oder mehrere Funktionsebenen zur Lagerung der Riemenscheibe auf der Kurbelwelle vorgesehen und ferner eine oder mehrere Funktionsebenen so ausgebildet, dass sie einen Reibschluss, bzw. Kupplung oder Entkopplung der Riemenscheibe mit der Kurbelwelle bewirken. Dafür werden an der Riemenscheibe der Kurbelwelle mehrere die Kurbelwelle umlaufende Lagerebenen und Reibebenen vorgesehen, die durch Scheiben gebildet werden, deren zur Riemenscheibe der Kurbelwelle gerichteten Funktionsflächen eine Neigung gegenüber der Kurbelwellenachse aufweisen. Dementsprechend weist auch die Riemenscheibe der Kurbelwelle korrespondierende Funktionsflächen auf, die eine Neigung gegenüber der Kurbelwellenachse aufweisen.

Auf diesen geneigten Flächen der Scheiben der Kupplungs- bzw. Reibebene befinden sich Reibbeläge, die mit der Riemenscheibe der Kurbelwelle in Kontakt treten können. Das Moment wird also über die Reibbeläge in den Reibebenen übertragen, so wird zugleich eine Synchronisierung der unterschiedlich schnell drehenden Teile ermöglicht.

Durch einen Aktuator, der die Scheiben der Funktionsebenen in axialer Richtung der Kurbelwelle bewegt, kann zunächst über einen Reibschluss die Riemenscheibendrehzahl und Kurbelwellendrehzahl synchronisiert werden und schließlich festgehalten werden.

In einer Ausführungsform werden dafür die Scheiben der Lagerebene durch ein Zustellen des Aktuators axial und/oder radial an die Scheiben der Reibebene gepresst und die Momentenübertragung zwischen Kurbelwelle und Riemenscheibe ist unterbrochen. Umgekehrt kann die Momentenübertragung zwischen der Riemenscheibe und der Kurbelwelle sichergestellt werden, indem der Aktuator gelöst wird. Die Beläge der Reibebene können verschleißfrei als

eine Stahl-Stahl-Paarung ausgeführt sein oder aber auch jede andere denkbare Reibpaarung umfassen.

Die Reibebenen, die kraftschlüssige Verbindungen zwischen Kurbelwelle und
5 Riemenscheibe aufbauen können, können in einer weiteren Ausführungsform
zusätzlich durch ein oder mehrere Verzahnungselement(e) ergänzt werden, um
eine formschlüssige Verbindung zu erreichen. Sobald Reibschluss erreicht ist,
können auf diese Weise anschließend über einen Formschluss die Moment-
spitzen im Riemen sicher übertragen werden. Dadurch wird der Verschleiß der
10 Reibbeläge während eines geschlossenen (drehzahlkonstanten) Betriebs mi-
nimiert.

Als Aktuator kann ein elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch aktulierbares
System verwendet werden, um den Riemetrieb mit der Kurbelwelle zu verbind-
15 den bzw. von dieser zu trennen und damit die Riemenscheibe der Kurbelwelle
momentenfrei zu schalten. Dies führt zu einer Energieeinsparung.

In einer Ausführungsform erfolgt die Aktuierung beidseits der Riemenscheiben-
ebenen und in einer weiteren Ausführungsform lediglich von einer Seite, wobei
20 die beidseitige Aktuierung gegenüber der einseitigen Aktuierung den Vorteil
aufweist, dass ein axialer Versatz im Riemen verhindert wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Aktuierung mittels eines Ku-
gelgewindetriebs. Besonders günstig erweist sich dabei eine stufenlose und
25 steuerbare Verstellbarkeit, die der Synchronisierung und damit dem Komfort-
empfinden des Fahrzeugfahrers zugute kommt. Durch den steuerbaren Axial-
hub eines Kugelgewindetriebs kann der Zustellungsgrad stufenlos variiert und
dadurch die Funktionsebenen (Lager- und/oder Reibebene) gezielt angesteuert
werden. Dabei können auch hohe Kräfte bzw. Momente geräusch- und verzö-
30 gerungsfrei übertragen werden.

Annahmen für eine exemplarische Überschlagsauslegung in der Kraftberechnung:

Riemenscheibe-Durchmesser:	D_{PD}	140mm
Reibkoeffizient:	μ	0,3
5 zu übertragendes Reibmoment pro Reibbelag	T_R	100 Nm
Wirksamer Durchmesser der Reibebene	D_R	120mm
Kontaktwinkel Reibfläche	α	20°
Riemenvorspannkraft	F_V	250N
Spannkraft Federelement	F_F	

10

Erforderliche Reibkraft F_R :

$$T_R = F_R \times \frac{D_R}{2}$$

$$F_R = T_R \times 2 \times \frac{1}{D_R}$$

$$F_R = 100 \text{ Nm} \times 2 \times \frac{1}{120 \text{ mm}} = 1666,67 \text{ N} \quad \text{für 2 Reibflächen}$$

15

$$F_R = 833,3 \text{ N pro Reibfläche}$$

Erforderliche Normalkraft F_N :

$$F_N = \frac{F_R}{\mu}$$

$$20 \quad F_N = \frac{1666,67 \text{ N}}{0,3} = 5555,5 \text{ N} \quad \text{für 2 Reibflächen}$$

$$F_N = 2777,78 \text{ N pro Reibfläche}$$

Erforderliche Spannkraft des Federelements F_F :

$$F_F = \frac{F_{Fy}}{\tan \alpha}$$

$$25 \quad F_N - F_V - F_{Fy} = 0$$

$$F_{Fy} = F_N - F_V = 5555,5 \text{ N} - 250 \text{ N} = 5305,5 \text{ N} \quad \text{für 2 Reibflächen}$$

$$F_F = \frac{F_{Fy}}{\tan \alpha} = \frac{5305,5N}{\tan_{20^\circ}} = 14576,74N \quad \text{für 2 Reibflächen}$$

- 5 Die erfindungsgemäße Kupplungsanordnung soll insbesondere folgende Betriebszustände ermöglichen:

In einem ersten Betriebszustand ist der Nebenaggregatetrieb in einen mit der Kurbelwelle gekoppelten Zustand haltbar. Dabei sind Kurbelwelle und Riementrieb über einen Reib- und/oder Formschluss miteinander verbunden. In diesem
10 ersten Betriebszustand ist der Nebenaggregatetrieb allein durch die Kurbelwelle antreibbar. Möglich ist ferner Rekuperation und aktives Boosten, wie es im Stand der Technik bekannt ist.

15 In einem zweiten Betriebszustand ist der Nebenaggregatetrieb in einem von der Kurbelwelle entkoppelten Zustand haltbar. Sofern der Verbrennungsmotor dabei nicht stillsteht, wird die Kurbelwelle angetrieben, während der Riementrieb frei ist und steht, bzw. keine (Antriebs-)Energie verbraucht. Auch bei Motorstillstand ist dieser Betriebszustand wünschenswert – beispielsweise für eine
20 Standklimatisierung.

Sofern der Verbrennungsmotor nicht stillsteht, ist passives Boosten möglich, der Verbrennungsmotor treibt also die Nebenaggregate nicht an.

25 Außerdem ist es möglich, bei einem sogenannten *Segelbetrieb* des Fahrzeugs, bei dem der Verbrennungsmotor vom Antriebsstrang abgekoppelt und/oder abgeschaltet ist, den Nebenaggregatetrieb von der Kurbelwelle abzukoppeln und gesondert anzutreiben.

30 Ergänzend kann in einem dritten Betriebszustand der Nebenaggregatetrieb mit der Kurbelwelle in einem schlupfend-reibschlüssig verbundenen Zustand haltbar sein. Dadurch ist es möglich, die Massenträgheit der Nebenaggregate zum

Bremsen des Verbrennungsmotors zu nutzen (aktive Motorbremse), so dass beim Abstellen des Motors der Bereich der Eigenfrequenz schneller durchfahren wird und damit unkomfortable Vibrationen verringert werden.

- 5 Zum Starten des Verbrennungsmotors kann die Kurbelwelle in eine schlupfrei-
reißschlüssige Verbindung mit dem Nebenaggregatetrieb überführt werden, um
den Verbrennungsmotor durch den laufenden Nebenaggregatetrieb anzu-
schleppen („schleppender Start“). Hierbei kann der Nebenaggregatetrieb durch
den Starter-Generator angetrieben werden.

10

Die Erfindung bewirkt durch den optimierten Riementrieb einerseits eine Redu-
zierung des Treibstoffverbrauchs, indem die Schleppmomente des Riemen-
triebs minimiert bzw. temporär eliminiert werden. Außerdem wird der Komfort
dadurch erhöht, dass eine Klimatisierung bei stehendem Motor durch den An-

- 15 trieb des Klimakompressors über den Startergenerator ermöglicht wird. Vorteil-
haft ist außerdem die optimale Bauraumausnutzung.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Betrieb ei-
ner Antriebsanordnung für einen Nebenaggregatetrieb eines Fahrzeugs vorge-
20 schlagen, bei dem der Nebenaggregatetrieb von einer Kurbelwelle eines Ver-
brennungsmotors antreibbar ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-
schreibung und aus den Zeichnungen, in denen mehrere Ausführungsbeispiele
25 der Erfindung vereinfacht dargestellt sind.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Riementriebs für Ne-
benaggregate,

30

Figur 2 eine Schnittdarstellung einer Riemenscheibe mit einseitiger
Axialaktuierung,

- Figur 3 eine Schnittdarstellung einer Riemenscheibe mit beidseitiger Axialaktuierung,
- Figur 4 eine Variante mit formschlüssiger Verzahnung in der Reibebene,
- Figur 5 die Reibfläche über der Reibebene.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

10

Figur 1 zeigt einen Riemenantrieb 10 für Nebenaggregate mit einer Riemenscheibe eines Klimakompressors 14, einer Riemenscheibe eines Generators 13 und einer Riemenscheibe der Kurbelwelle 12, die über den Keilriemen 11 Klimakompressor, Generator oder auch weitere Nebenaggregate antreibt.

15

Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer Riemenscheibe 12 mit beidseitiger Axialaktuierung, die über eine Kupplungsanordnung 30 die Kurbelwelle 20 eines Verbrennungsmotors kuppelbar und entkuppelbar zur Riemenscheibe 12 anordnet. Die Riemenscheibe 12 ist in axialer Richtung schichtweise in eine Anzahl von Funktionsebenen unterteilt, die entweder eine Lagerfunktion oder eine Lager-oder-Reibfunktion übernehmen.

20

Die Kupplungsanordnung 30 umfasst eine Scheibe der Lagerebene 32 und eine in die Kurbelwelle 20 integrierte Scheibe der Lagerebene 23. Auf beiden für eine Lagerung vorgesehenen Scheiben befinden sich Lager 36, auf denen die Riemenscheibe 12 umlaufend um die Kurbelwelle 20 gelagert ist. Zwischen diesen für die Lagerung vorgesehenen Scheiben sind zwei Scheiben der Kupplungsebene 31 angeordnet, auf denen jeweils ein Reibbelag 35 angeordnet ist, der mit der Riemenscheibe 12 in reibschlüssiger Verbindung gebracht werden kann. Zwischen den Scheiben der Kupplungsebene 31 befindet sich ein Feder-
element 38. Dieses beabstandet die Scheiben der Kupplungsebene 31 und hält

25

30

sie im Reibkontakt mit der Riemenscheibe 12, solange keine Kraft auf das Federelement 38 einwirkt.

Die Scheiben der Kupplungsebene 31 sind über Lagersegmente 37 in axialer
5 Richtung der Kurbelwelle 12 verschiebbar, stehen mit dieser aber in radialem
Formschluss.

In der konkreten Darstellung der Fig. 2 ist die Reibverbindung zwischen Kurbelwelle und Riementrieb geschlossen. Durch einen Aktuatorantrieb werden
10 über einen Axialaktuator 33 Kugelgewindetriebe 39a, 39b angetrieben und so
die Scheibe der Lagerebene 32 relativ zu der Scheibe der Lagerebene 23 bewegt. Dabei wird die auf den Lagern 36 gelagert Riemenscheibe entsprechend
der gegenseitigen Annäherung der Lager 36 und der Neigung der Auflageflächen zwischen Riemenscheibe 12 und Lager 36 leicht angehoben. Gleichzeitig
15 werden die Scheiben der Reibebene 31 entgegen der Federwirkung des Federelements 38 einander angenähert und entsprechend der Neigung der Auflageflächen zwischen Riemenscheibe 12 und Reibbelag 35 von der Riemenscheibe 12 entfernt. Die gegenläufigen Kugelgewindetriebe 39a und 39b sind
auf einem oder mehreren Loslagern 22 und Festlagern 21 auf der Kurbelwelle
20 20 gelagert.

Durch einen erweiterten Aktuierungshub kann der Kraftschluss durch einen
Formschluss unterstützt werden.

25 Die Aktuierung kann elektrisch, elektronisch, hydraulisch und/oder pneumatisch
ausgeführt sein und so gestaltet werden, dass sowohl ein Druck- als auch ein
Zugaktuator verwendet werden kann.

Im Störfall bleibt die Kupplung durch das Federelement geschlossen und
30 es besteht eine Kraft- bzw. Momentenübertragung zwischen der Riemenscheibe 12 und der Kurbelwelle 20 im konventionellen Motorbetrieb.

Die Anordnung der Funktionsebenen kann über Federelemente auch so gestaltet werden, dass ein System verwirklicht wird, in dem im Störfall die Kraftübertragung geöffnet ist.

- 5 Die Aktuatorkraft der Kupplungsanordnung 30 ist über das gesamte Drehzahlband der Verbrennungskraftmaschine konstant und es wird keine Axialkraft auf das Kurbelwelleneingangslager durch Aktuierung der Vorrichtung übertragen; wobei der Aktuator 33 selbstzentrierend, drehfest und nach außen hin kraftneutral ausgeführt ist. Die Aktuierung erfolgt geräusch- und verzögerungsfrei.

10

Ebenso von der Erfindung umfasst ist jede weitere Anzahl von Funktionsebenen.

- Figur 3 zeigt ähnlich wie Figur 2 eine Schnittdarstellung einer Riemenscheibe 12, jedoch mit einer nunmehr einseitiger Axialaktuierung. Eine Scheibe der Lagerebene und eine Scheibe der Kupplungsebene sind zusammengefasst als eine in der Kurbelwelle integrierte Scheibe 24. Auf dieser gemeinsamen Scheibe 24 befindet sich wiederum ein Lager 36 und ein Kupplungsbelag 35. Über ein Federelement 38 in axialer Richtung nebengeordnet befindet sich neben 20 dieser achsfesten Kupplungsebene eine weitere Kupplungsebene, die aus einer Scheibe der Kupplungsebene 31 mit einem weiteren Kupplungsbelag 35 gebildet ist. Weiter in axialer Richtung angeordnet ist eine weitere Lagerebene, die aus einer Scheibe der Lagerebene 32 mit einem weiteren Lager 36 gebildet ist. Die Scheibe der Lagerebene 32 und die Scheibe der Kupplungsebene 31 25 sind jeweils über Lagersegmente 37 in axialer Richtung der Kurbelwelle 12 verschiebbar.

- Über eine Aktuatoranordnung, bestehend beispielsweise aus einem Aktuatorantrieb 34 und einem Axialaktuator 33, beispielsweise einem Kugelgewindetrieb kann die Scheibe der Lagerebene 32 relativ zur Scheibe der Kupplungsebene 31 bewegt werden. Ähnlich wie in der in Fig. 2 dargestellten Anordnung hebt sich dadurch die Riemenscheibe 12 leicht an. Im Gegensatz zu der beidseitigen Aktuierung der Fig. 2 wird in dieser einseitigen Aktuierung die Riemen-

scheibe 12 minimal in axialer Richtung versetzt. Die Fest-Los-Lagerung der Anordnung aus Fig. 2 ist nicht notwendig.

Nicht in der Figur dargestellt, jedoch ebenfalls vom Erfindungsgedanken umfasst ist ein zentral wirkender Kupplungsaktuator.

Einsetzbar sind beispielsweise elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch aktuerbare Systeme, um die Riemenscheibe 12 momentenfrei zu schalten und somit den Riementrieb von der Kurbelwelle 20 zu trennen.

10

Da auf das System gegebenenfalls Spritzwasser, Steinschlag und starke Verschmutzung einwirken kann, ist ferner für beide Anordnungen der Figuren 1 und 2 eine abgedichtete Ausführungsform vorteilhaft. Dann sind beispielsweise auch die Kugelgewindetriebe gekapselt ausgeführt. Ferner kann das System auswuchtbar ausgeführt sein. Falls es wünschenswert ist, eine Reibpaarung nicht verschleißfrei auszulegen, können die Reibbeläge 35 in einer Ausführungsform einen Verschleißausgleich aufweisen.

20 Figur 4 zeigt eine Erfindungsvariante mit einer formschlüssigen Verzahnung in der Kupplungsebene. Dargestellt ist eine Vergrößerung des Reibbelags 35.

Figur 5 zeigt den Kupplungsbelag 35 über der Reibebene mit den einwirkenden Kräften Riemenvorspannkraft F_V , Spannkraft des Federelements F_F , Reibkraft F_R , Normalkraft F_N und F_{FV} .

25

Bezugszeichenliste

	10	Nebenaggregatetrieb
5	11	Keilriemen
	12	Riemenscheibe der Kurbelwelle
	13	Riemenscheibe des Generators
	14	Riemenscheibe des Klimakompressors
10	20	Kurbelwelle
	21	Festlager
	22	Loslager
	23	Scheibe der Lagerebene integriert in die Kurbelwelle
	24	gemeinsame Scheibe der Lagerebene und Kupplungsebene in-
15		tegriert in die Kurbelwelle
	30	Kupplungsanordnung
	31	Scheibe der Kupplungsebene/Reibebene
	32	Scheibe der Lagerebene
20	33	Axialaktuator (z.B. Kugelgewindetrieb)
	34	Aktuatorantrieb (z.B. Elektromotor)
	35	Reibbelag/Kupplungsbelag
	36	Lager
	37	Lagersegmente
25	38	Federelement
	39a	Linksgängiger Kugelgewindetrieb
	39b	Rechtsgängiger Kugelgewindetrieb

Patentansprüche

- 5 1. Kupplungsanordnung (30) für einen Nebenaggregatetrieb (10), der von einer Kurbelwelle (20) eines Verbrennungsmotors über eine Riemenscheibe (12) antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungsanordnung mehrere Funktionsebenen umfasst, die mindestens eine Lagerebene und mindestens eine Kupplungsebene umfassen.
- 10 2. Kupplungsanordnung (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Funktionsebene eine zur Kurbelwelle geneigte Funktionsfläche aufweist.
- 15 3. Kupplungsanordnung (30) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Kupplungsebene eine Scheibe der Kupplungsebene (31) umfasst, wobei an der Funktionsfläche ein Reibbelag 35 angeordnet ist.
- 20 4. Kupplungsanordnung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Lagerebene eine Scheibe der Lagerebene (32) umfasst, wobei an der Funktionsfläche ein Lager (36) angeordnet ist.
- 25 5. Kupplungsanordnung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Funktionsebenen in axialer Richtung der Kurbelwelle bewegbar angeordnet sind.
- 30 6. Kupplungsanordnung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen mindestens zwei Funktionsebenen in axialer Richtung ein Federelement (38) angeordnet ist.

7. Kupplungsanordnung (30) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Funktionsebene durch einen Aktuatorantrieb direkt bewegbar ist.
- 5 8. Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung (30) für einen Nebenaggregatetrieb (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Fahrzeugs der Nebenaggregatetrieb (10) mit der Kurbelwelle (20) gekoppelt wird.
- 10 9. Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung (30) für einen Nebenaggregatetrieb (10) nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Fahrzeugs der Nebenaggregatetrieb (10) mit einem vom Verbrennungsmotor getrennten Antrieb gekoppelt wird.
- 15 10. Verfahren zum Betrieb einer Kupplungsanordnung (30) für einen Nebenaggregatetrieb (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Scheiben der Kupplungsebene (31) in schleppendem Reibschluss mit der Riemenscheibe (12) betrieben werden.

1/5

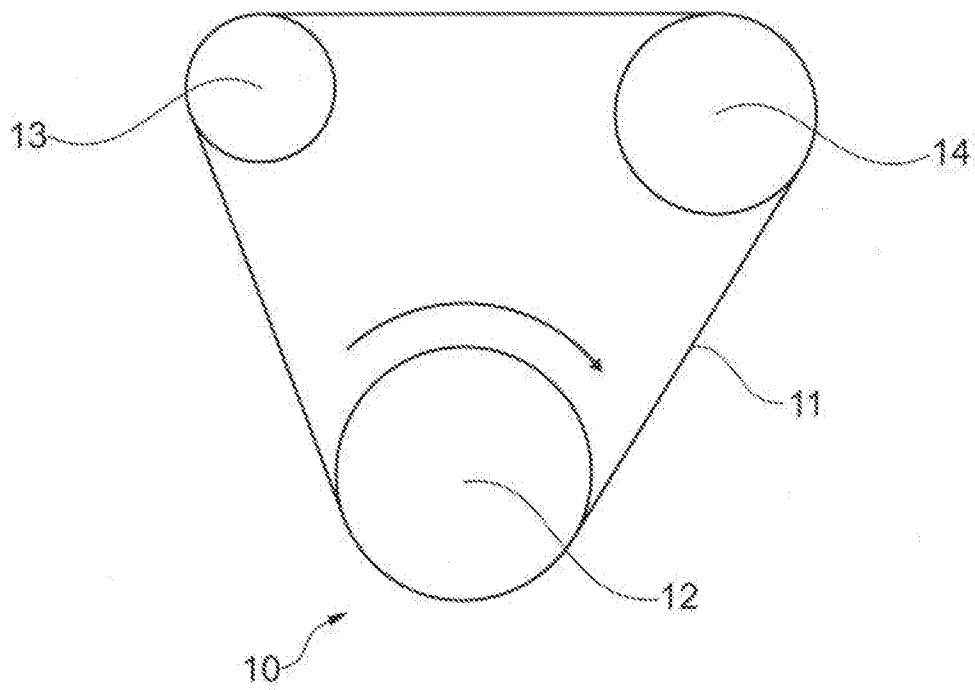


Fig. 1

2/5

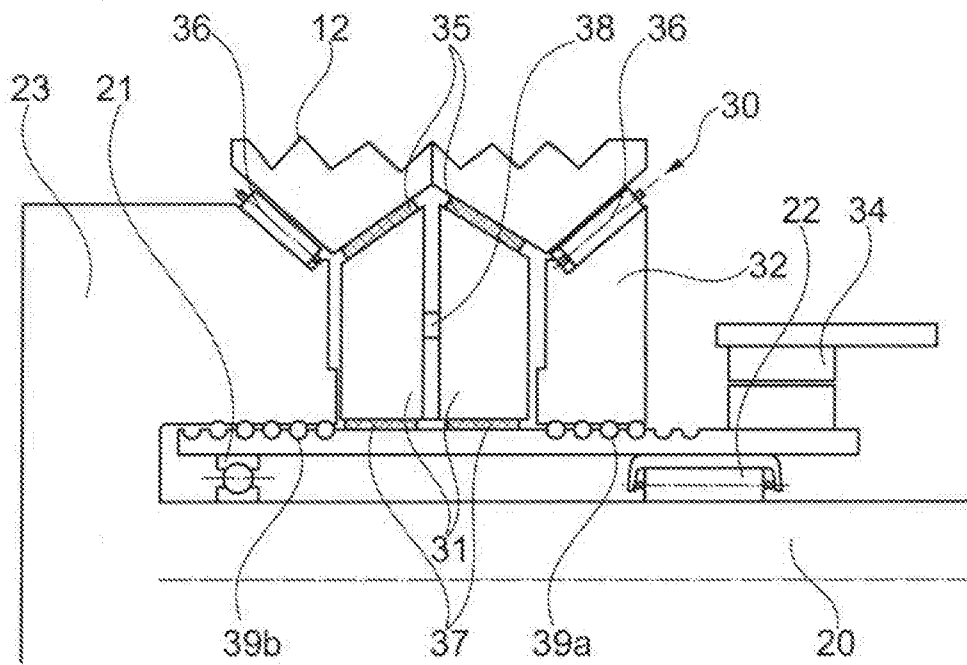


Fig. 2

3/5

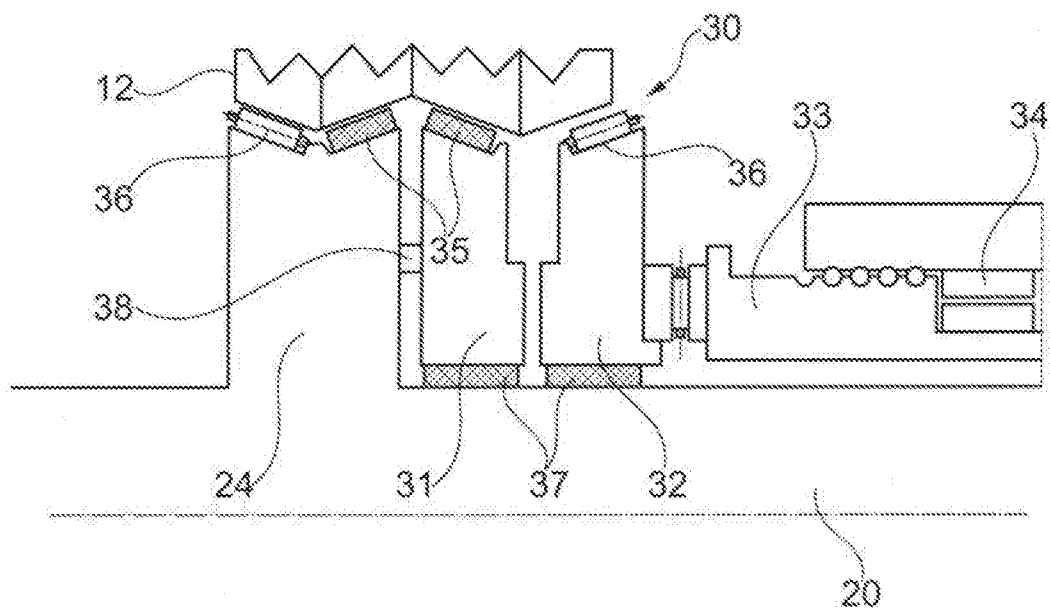


Fig. 3

4/5

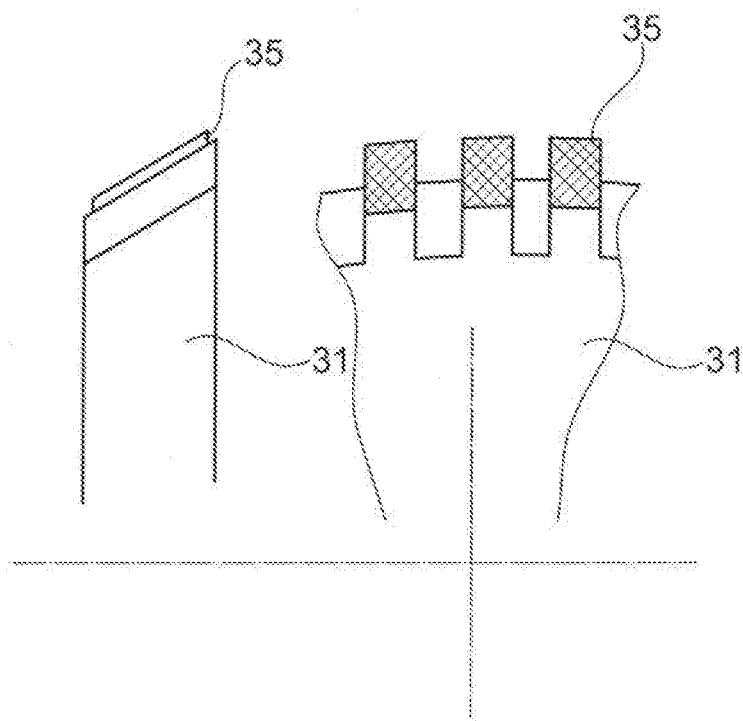


Fig. 4

5/5

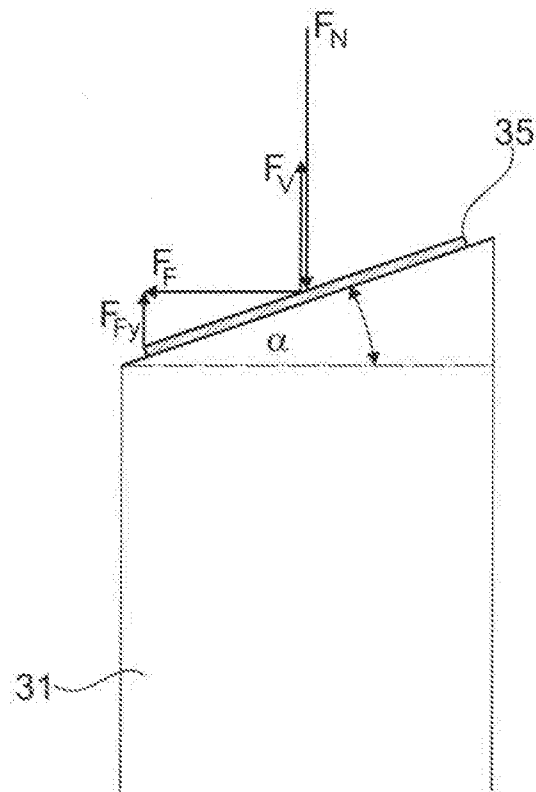


Fig. 5