

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/194046 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01L 1/352 (2006.01) *F01L 13/00* (2006.01)
F02B 75/00 (2006.01) *F01L 1/46* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100279

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. April 2017 (07.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 207 927.1
09. Mai 2016 (09.05.2016) DE

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

(72) Erfinder: **HAIN, Bastian**; Niederrimbach 73, 97993 Creglingen (DE). **NEHMEYER, Thomas**; Reckstraße 10a, 90562 Kalchreuth (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, 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,

(54) Title: ACTUATING DRIVE

(54) Bezeichnung: STELLANTRIEB

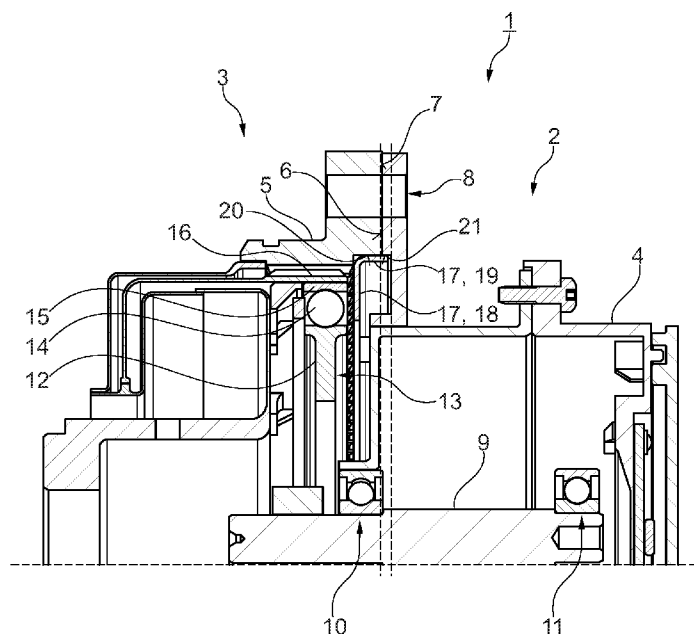


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an actuating drive (1), comprising an electric motor (3) having a housing (4), the motor shaft (9) of which acts as an adjusting shaft, as well as a control gear (3), the gear housing (5) of which is not identical with the motor housing and which cooperates with the electric motor (2) by means of the adjusting shaft (9). A thrust washer (17) of the control gear (3), which is held in the gear housing (5), projects at the end face beyond the gear housing (5) and thereby centers the motor housing (4) coaxially to the control gear (3).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Stellantrieb (1) umfasst einen ein Motorgehäuse (4) aufweisenden Elektromotor (3), dessen Motorwelle (9) als Verstellwelle fungiert, sowie ein Stellgetriebe (3), dessen Getriebegehäuse (5) nicht mit dem Motorgehäuse identisch ist und

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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).

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)*

welches mit dem Elektromotor (2) mittels der Verstellwelle (9) zusammenwirkt. Eine im Getriebegehäuse (5) gehaltene Anlaufscheibe (17) des Stellgetriebes (3) ragt stirnseitig über das Getriebegehäuse (5) hinaus und zentriert hierbei das Motorgehäuse (4) koaxial zum Stellgetriebe (3).

Stellantrieb

Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb, welcher ein Stellgetriebe sowie einen Elektromotor aufweist, wobei die Motorwelle des Elektromotors mit der Eingangswelle des Stellgetriebes drehfest verbunden oder identisch ist.

Aus der DE 10 2008 039 009 A1 ist ein Nockenwellenversteller bekannt, welcher ein als Dreiwellengetriebe ausgebildetes Verstellgetriebe aufweist. Zusätzlich ist bei dem bekannten Nockenwellenversteller ein Vorübersetzungsgetriebe zwischen einer Verstellwelle des Dreiwellengetriebes und der Motorwelle des Elektromotors angeordnet.

Ein Nockenwellenversteller mit einem als Dreiwellengetriebe, nämlich Wellgetriebe, aufgebauten Verstellgetriebe ist auch aus der DE 10 2013 220 220 A1 bekannt. Das Verstellgetriebe umfasst eine Eingangswelle, die über einen Kettentrieb mit einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine koppelbar ist, sowie eine Ausgangswelle, die zur Kopplung mit einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine vorgesehen ist. Eine als dritte Welle vorgesehene, elektrisch antreibbare Verstellwelle dient der Verstellung der Phasenrelation zwischen Kurbelwelle und Nockenwelle.

Ein weiterer elektrischer Nockenwellenversteller ist beispielsweise aus der DE 10 2004 009 128 A1 bekannt. In diesem Fall sind Antriebs- und Abtriebskomponenten zur Erzielung eines schmalen Aufbaus radial ineinander geschachtelt.

Die nachveröffentlichte DE 10 2015 206 933 A1 zeigt einen Getriebemotor mit einer im Getriebegehäuse gehaltenen Anlaufscheibe, die allerdings nicht über das Getriebegehäuse hinausragt und keine erleichterte Montage erlaubt. Gleiches gilt für die DE 699 29 831 T2, die eine Rückhaltescheibe offenbart.

Aus DE 10 2004 038 681 A1 ist ein elektromotorischer Nockenwellenversteller mit einem Blechdeckel bekannt, der als eine Anlaufscheibe dienen kann. Der Blechdeckel ist nicht an einem Getriebegehäuse gehalten, sondern in einem Hohlrad, das drehfest am Antriebsrad angeordnet ist. Eine ähnliche Anordnung geht aus DE 103 15 151 A1 hervor.

JP S60- 18 640 A offenbart einen elektrischen Stellantrieb, bei dem eine Anlaufscheibe zur axialen Sicherung von Getriebeelementen eines Wellgetriebes an einem Motorflansch gehalten ist.

Den genannten Schriften ist gemein, dass die Bauteile keine Zentrierfunktion übernehmen. Anlaufscheiben mit Zentrierfunktion sind beispielsweise aus DE 10 2012 204 441 A1 oder EP 1 762 732 A1 bekannt. Sie dienen jedoch nicht dem Zweck, das Motorgehäuse eines Stellantriebs coaxial zum Stellgetriebe zu zentrieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelten, elektrisch angetriebenen, auch unter typischen Belastungszuständen in einem Kraftfahrzeug funktionssicher arbeitenden, kompakt aufgebauten und zugleich montagefreundlichen Stellantrieb anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Stellantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieser Stellantrieb umfasst einen ein Motorgehäuse aufweisenden Elektromotor, dessen Motorwelle als Verstellwelle fungiert, sowie ein Stellgetriebe, dessen Getriebegehäuse nicht mit dem Motorgehäuse identisch ist und welches mit dem Elektromotor mittels der Verstellwelle zusammenwirkt. Eine im Getriebegehäuse gehaltene Anlaufscheibe des Stellgetriebes ragt stirnseitig über das Getriebegehäuse hinaus und zentriert hierbei das Motorgehäuse coaxial zum Stellgetriebe.

Unter dem Begriff „Anlaufscheibe des Stellgetriebes“ wird ein – bezogen auf das Getriebegehäuse – gehäusefestes Teil verstanden, an welchem mindestens ein Getriebeelement des Stellgetriebes anlaufen kann, womit dieses Getriebeelement in Axial-

richtung – bezogen auf die gemeinsame Mittelachse des Elektromotors und des Stellgetriebes – im Getriebegehäuse gesichert ist.

Die Anlaufscheibe hat somit eine Mehrfachfunktion: Erstens dient sie als Sicherungselement, welches mindestens ein Getriebeelement des Stellgetriebes innerhalb des Stellgetriebes gegen Wandern in Axialrichtung zum Elektromotor hin sichert; zweitens dient eine Umfangsfläche der Anlaufscheibe als Zentrierfläche, welche eine Innenumfangsfläche des Motorgehäuses zentriert, so dass der Elektromotor insgesamt relativ zum Stellgetriebe zentriert ist.

Darüber hinaus ist die Anlaufscheibe auch als Transportsicherung und Montagesicherung nutzbar: Wird das Stellgetriebe isoliert vom Elektromotor transportiert, so verhindert die Anlaufscheibe ein Herausfallen von Getriebekomponenten aus dem Gehäuse des Stellgetriebes. Zudem wird der Zusammenbau von Stellgetriebe und Elektromotor durch die zwischen dem Getriebegehäuse und dem Motorgehäuse verbleibende Anlaufscheibe erleichtert.

Die Anlaufscheibe ist vorzugsweise durch einen Pressverband mit dem Getriebegehäuse verbunden. Aufgrund des Fehlens zusätzlicher Befestigungselemente, etwa Schrauben, ist die Anlaufscheibe damit äußerst platzsparend zwischen das Getriebegehäuse und das Motorgehäuse einfügbar.

In bevorzugter Ausgestaltung handelt es sich bei der Anlaufscheibe um ein Blechteil, das heißt ein dünnwandiges Umformteil, welches einen ringscheibenförmigen Abschnitt und einen an diesen anschließenden zylindrischen Abschnitt aufweist, wobei ausschließlich der zylindrische Abschnitt das Getriebegehäuse stirnseitig überragt.

Als Stellgetriebe wird vorzugsweise ein Wellgetriebe innerhalb des Stellantriebs verwendet. Die Anlaufscheibe ist hierbei als Axialanschlag, das heißt Anschlag in Längsrichtung der Mittelachse des Stellantriebs, eines flexiblen Getriebeelementes des Wellgetriebes und/oder eines Außenrings eines Wellgenerators ausgebildet. Der

Wellgenerator kann ein Wälzlager oder ein Gleitlager umfassen. In jedem Fall ist der Wellgenerator zur permanenten Verformung des flexiblen Getriebeelementes bei Verstellvorgängen des Wellgetriebes vorgesehen. Bei dem flexiblen Getriebeelement kann es sich beispielsweise um einen Flexring oder einen Flextopf, das heißt ein topf-

5 förmiges Bauteil, handeln. Eine Außenverzahnung des flexiblen Getriebeelementes kann mit einer Innenverzahnung eines Hohlrades kämmen, welches mit dem Getriebegehäuse fest verbunden oder identisch ist.

Die Anlaufscheibe, an welche das ansonsten in Axialrichtung nicht exakt festgelegte flexible Getriebeelement und oder der Außenring des Wellgenerators anlaufen kann,

10 wird vor dem Einbau in das Getriebegehäuse vorzugsweise einer Wärmebehandlung unterzogen, womit die Verschleißbeständigkeit der Anlaufscheibe signifikant verbessert wird. Optional ist die Anlaufscheibe zur Optimierung ihrer verschleiß- und/oder reibungstechnischen Eigenschaften mit einer Beschichtung versehen.

15 Das Aufbringen einer Beschichtung auf die Anlaufscheibe ist auch möglich, wenn dieses nicht als dünnes Blechumformteil, sondern als vergleichsweise dickes Blechteil ohne Umformung, insbesondere als Feinstanzteil, gestaltet ist.

20 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen das Motorgehäuse sowie das Getriebegehäuse einander kontaktierende Stirnflächen auf, wobei jede Stirnfläche auf deren Innenseite, das heißt an demjenigen Rand der Stirnfläche, welcher der Mittelachse der beiden Gehäuse zugewandt ist, an eine zylindrische Innenfläche des betreffenden Gehäuses grenzt. Die zylindrische Außenfläche der Anlaufscheibe bildet somit

25 vorzugsweise mit dem Motorgehäuse eine Spielpassung und mit dem Getriebegehäuse eine Presspassung, um die transportsichernde Funktion zu erfüllen.

Die Anlaufscheibe kontaktiert mit ihrem Außenumfang beide Innenflächen, wobei sie das Motorgehäuse relativ zum Getriebegehäuse exakt zentriert. Im Bereich der Stirn-

30 flächen, welche radial außerhalb der durch die Anlaufscheibe bereitgestellten zylindrischen Zentrierfläche angeordnet sind, sind die beiden Gehäuse, das heißt das Getriebe-

begehäuse und das Motorgehäuse, vorzugsweise durch eine Verschraubung miteinander verbunden.

Die Motorwelle des Elektromotor, welche zugleich die Verstellwelle des Stellgetriebes darstellt, ist in bevorzugter Ausgestaltung im Elektromotor wälzgelagert, insbesondere kugelgelagert. Gemäß einer sowohl kompakten als auch hinsichtlich der mechanischen Belastungen besonders günstigen Ausgestaltung ragt ein die Stellwelle lagern- des Wälzlager stirnseitig in das Getriebegehäuse hinein. Dies bedeutet, dass eine zur Mittelachse des Stellantriebs normale Ebene, die an die genannte Stirnfläche des Getriebegehäuses angelegt ist, den Elektromotor derart schneidet, dass dasjenige Wälzlager des Elektromotors, welches näher am Stellgetriebe angeordnet ist, ganz oder teilweise innerhalb des Querschnitts des Getriebegehäuses liegt. Vorzugsweise ist der größte Teil des genannten Wälzlagers innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet, während höchstens ein geringerer Teil des Wälzlagers stirnseitig aus dem Getriebegehäuse herausragt. Vorzugsweise schneidet eine Ebene, welche durch die Mittelpunkte der Wälzkörper des Wälzlagers, das heißt durch den Teilkreis des Wälzlagers, gelegt ist, die im Getriebegehäuse fixierte Anlaufscheibe.

Der Stellantrieb ist besonders zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug geeignet. Beispielsweise kann der Stellantrieb in einem elektrischen Nockenwellenversteller oder in einer Vorrichtung zur Verstellung des Verdichtungsverhältnisses eines Hubkolbenmotors zum Einsatz kommen. Im letztgenannten Fall ist eine Ausgangswelle des Stellantriebs beispielsweise mit einer Exzenterwelle verbunden, welche über ein Nebenpleuel mit einem Kurbeltrieb des Hubkolbenmotors zusammenwirkt.

25

In diesem Zusammenhang wird beispielhaft auf die EP 1 154 134 A2 verwiesen, welche eine Exzenter-Verstellung in einem Kurbeltrieb einer Brennkraftmaschine mit variabler Verdichtung offenbart. Weitere Beispiele von Mechanismen, die die Verstellung des Verdichtungsverhältnisses von Hubkolbenbrennkraftmaschinen ermöglichen, sind zum Beispiel in der EP 1 307 642 B1 beschrieben.

30

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigt:

Fig. 1 einen Stellantrieb in einer vereinfachten Schnittdarstellung.

5

Ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneteter Stellantrieb ist zur Verstellung einer Exzenterwelle vorgesehen, mit welcher das Verdichtungsverhältnis eines Hubkolbenmotors, nämlich eines Ottomotors, variiert werden kann.

- 10 Der Stellantrieb 1 setzt sich zusammen aus einem Elektromotor 2 und einem Stellgetriebe 3, nämlich Wellgetriebe, welche starr miteinander sowie mit dem Motorblock des Hubkolbenmotors verbunden sind. Ein Motorgehäuse des Elektromotors 2 ist mit 4; ein Getriebegehäuse mit 5 bezeichnet. Eine ringförmige Stirnfläche 6 des Motorgehäuses 4 kontaktiert eine ebenfalls ringförmige Stirnfläche 7 des Getriebegehäuses 5. Befestigungsöffnungen 8 in den Stirnflächen 6, 7 dienen der Verschraubung von Motorgehäuse 4 und Getriebegehäuse 5.
- 15

- Eine gemeinsame Komponente des Elektromotors 2 und des Stellgetriebes 3 stellt eine Motorwelle 9 des Elektromotors 2 dar, die zugleich als Verstellwelle des Stellgetriebes 3 fungiert. Die Motorwelle 9 ist mittels zweier Wälzlager 10, 11, nämlich Kugellager, im Elektromotor 2 gelagert und ragt stirnseitig aus dem Elektromotor 2 heraus und in das Stellgetriebe 3 hinein.
- 20

- Mit der Verstellwelle 9 ist direkt, das heißt getriebeelos, ein Innenring 12 eines mit 13 bezeichneten Wellgenerators, welcher Bestandteil des Stellgetriebes 3 ist, verbunden. Der mit der Motorwelle 9 mitrotierende Innenring 12 ist in sich starr und weist eine elliptische Außenkontur auf, auf welcher Wälzkörper 14, nämlich Kugeln, abrollen. Ein zugehöriger Außenring 15, in welchem die Kugeln 14 abrollen, ist im Gegensatz zum Innenring 12 nachgiebig gestaltet, so dass er sich bei der Rotation der Verstellwelle 9 permanent der elliptischen Form des Innenrings 12 anpasst.
- 25
- 30

Der Außenring 15 ist direkt umgeben von einem flexiblen, außenverzahnten Getriebeelement 16, das eine Topfform aufweist. Mit Hilfe dieses nachgiebigen Getriebeelementes 16 wird eine Verschwenkung der zu verstellenden Exzenterwelle bewirkt.

- 5 Der Außenring 15 des Wellgenerators 13 sowie das flexible Getriebeelement 16 haben innerhalb des Stellgetriebes 3 Spiel in Axialrichtung, bezogen auf die mit der Rotationsachse der Motorwelle 9 identische Mittelachse des Stellantriebs 1. Das Spiel von Komponenten des Wellgenerators 13, insbesondere dessen Außenrings 15, ist in Richtung zur mit dem Elektromotor 2 verbundenen Stirnseite 7 des Getriebegehäuses 5 begrenzt durch eine Anlaufscheibe 17. Bei der Anlaufscheibe 17 handelt es sich
10 um ein insgesamt ringförmiges, gehärtetes Stahlblechteil, wobei ein ringscheibenförmiger Abschnitt 18 der Anlaufscheibe 17 auf dessen Außenseite in einen zylindrischen Abschnitt 19 der Anlaufscheibe 17 übergeht. Vom zylindrischen Abschnitt 19 aus betrachtet ragt somit der ringscheibenförmige Abschnitt 18 radial nach innen. Der
15 zylindrische Abschnitt 19 ist in eine zylindrische Innenfläche 20 des Getriebegehäuses 5 eingepresst, welche die Stirnfläche 7 an deren Innenkontur abschließt.

- Bei der Montage des Stellantriebs 1 wird die Anlaufscheibe 17 bereits in das Getriebegehäuse 5 eingesetzt, bevor dieses mit dem Elektromotor 2 verbunden wird. Bei ei-
20 nem Transport des Stellgetriebes 3 ohne angeflanschten Elektromotor 2 stellt die Anlaufscheibe 17 eine Transportsicherung dar, welche das Herausfallen des Wellgenerators 13 aus dem Getriebegehäuse 5 verhindert.

- Die Anlaufscheibe 17 ragt, solange der Elektromotor 2 noch nicht montiert ist, mit ei-
25 nem Teil des zylindrischen Abschnitts 19 sichtbar aus dem Getriebegehäuse 5 heraus. Dieser herausragende Bereich des zylindrischen Abschnitts 19 wird bei der weiteren Montage als Zentrierhilfe genutzt. Hierbei wird eine zylindrische Innenfläche 21 des Motorgehäuses 4, welche eine innenseitige Begrenzung der ringförmigen Stirnfläche 6 darstellt, auf den zylindrischen Abschnitt 19 aufgeschoben, womit das Motorge-
30 häuse 4 konzentrisch an das Getriebegehäuse 5 angesetzt wird. Während dieses Montagevorgangs taucht das dem Stellgetriebe 3 zugewandte Wälzlager 10 des Elektromotors 2 in das Getriebegehäuse 5 ein. Dies bedeutet, dass im fertig montier-

ten Stellantrieb 1 das Wälzlager 10 größtenteils auf derjenigen Seite einer durch die Stirnflächen 6, 7 definierten Ebene liegt, welche dem Stellgetriebe 3 zugewandt ist. Dies bedeutet, dass innerhalb des Stellgetriebes 3 nur kurze Hebelarme der Verstellwelle 9 gegeben sind, die zu einer Verbiegung der Verstellwelle 9 beitragen könnten.

- 5 Eine Ebene, die durch den Teilkreis des Wälzlagers 10 gelegt ist, schneidet den zylindrischen Abschnitt 19 der Anlaufscheibe 17. Durch die ineinander geschachtelte Anordnung von Komponenten des Elektromotors 2 einerseits und Komponenten des Stellgetriebes 3 andererseits ist insgesamt ein sehr kompakter Aufbau des Stellantriebs 1 gegeben.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---|
| 1 | Stellantrieb |
| 2 | Elektromotor |
| 3 | Stellgetriebe, Wellgetriebe |
| 4 | Motorgehäuse |
| 5 | Getriebegehäuse |
| 6 | Stirnfläche des Motorgehäuses |
| 7 | Stirnfläche des Getriebegehäuses |
| 8 | Befestigungsöffnung |
| 9 | Motorwelle, Verstellwelle |
| 10 | Wälzlager |
| 11 | Wälzlager |
| 12 | Innenring |
| 13 | Wellgenerator |
| 14 | Wälzkörper |
| 15 | Außenring |
| 16 | Getriebeelement |
| 17 | Anlaufscheibe |
| 18 | ringscheibenförmiger Abschnitt |
| 19 | zylindrischer Abschnitt |
| 20 | zylindrische Innenfläche des Getriebegehäuses |
| 21 | zylindrische Innenfläche des Motorgehäuses |

Patentansprüche

1. Stellantrieb (1), umfassend einen ein Motorgehäuse (4) aufweisenden Elektromotor (2) mit einer als Verstellwelle fungierenden Motorwelle (9), sowie ein ein Getriebegehäuse (5) aufweisendes, mit dem Elektromotor (2) mittels der Verstellwelle (2) zusammenwirkendes Stellgetriebe (3), wobei eine im Getriebegehäuse (5) gehaltene Anlaufscheibe (17) des Stellgetriebes (3) stirnseitig über das Getriebegehäuse (5) hinaus ragt und hierbei das Motorgehäuse (4) koaxial zum Stellgetriebe (3) zentriert.
2. Stellantrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlaufscheibe (17) durch einen Pressverband mit Getriebegehäuse (5) verbunden ist.
3. Stellantrieb (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlaufscheibe (17) als Blechteil ausgebildet ist, welches einen ringscheibenförmigen Abschnitt (18) und einen an diesen anschließenden zylindrischen Abschnitt (19) aufweist, wobei ausschließlich der zylindrische Abschnitt (19) das Getriebegehäuse (5) stirnseitig überragt.
4. Stellantrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellgetriebe (3) als Wellgetriebe ausgebildet ist.
5. Stellantrieb (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlaufscheibe (17) als Axialanschlag eines flexiblen Getriebeelementes (16) sowie eines Außenrings (15) eines mit diesem zusammenwirkenden Wellgenerators (13) ausgebildet ist.
6. Stellantrieb (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebegehäuse (5) als innenverzahntes Hohlrad des Wellgetriebes (3) ausgebildet ist.
7. Stellantrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine ringförmige Stirnfläche (7) des Getriebegehäuses (5) eine ringförmige Stirnfläche (6) des Motorgehäuses (4) kontaktiert, wobei beide Stirnflächen (6,7) auf deren radial innerer Seite durch jeweils eine zylindrische Innenfläche (20,21) des Getriebegehäuses (5) beziehungsweise des Motorgehäuses (4)

begrenzt sind und die Innenflächen (20,21) unmittelbar die Anlaufscheibe (17) umgeben.

8. Stellantrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorwelle (9) im Elektromotor (2) wälzgelagert ist.

5 9. Stellantrieb (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Verstellwelle (9) lagerndes Wälzlager (10) stirnseitig in das Getriebegehäuse (5) hinein ragt.

10. Verwendung eines Stellantriebes (1) nach Anspruch 1 zur Verstellung des Verdichtungsverhältnisses eines Hubkolbenmotors.

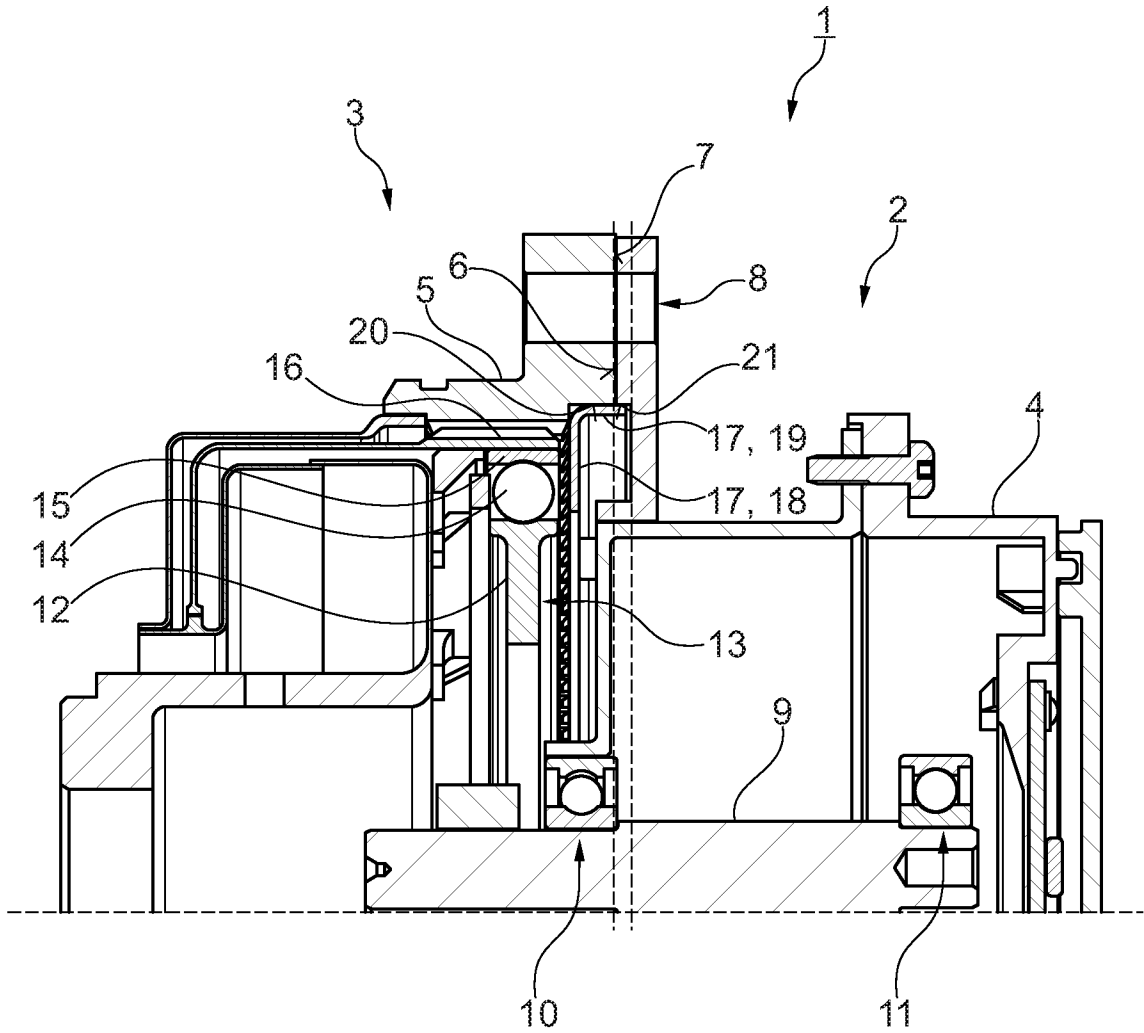


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01L1/352 F02B75/00 F01L13/00 F01L1/46
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)

F01L F02B

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.
A	JP S60 37442 A (TOSHIBA KK) 26 February 1985 (1985-02-26) abstract; figures -----	1
A	DE 10 2008 050826 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 15 April 2010 (2010-04-15) the whole document -----	1,10
A	DE 699 29 831 T2 (REMY INTERNAT INC [US]) 5 October 2006 (2006-10-05) cited in the application the whole document -----	1
A	US 4 800 766 A (ISOZUMI SHUZOO [JP] ET AL) 31 January 1989 (1989-01-31) the whole document -----	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

11 July 2017

Date of mailing of the international search report

24/07/2017

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

Klinger, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100279

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S6037442	A	26-02-1985	NONE
DE 102008050826	A1	15-04-2010	NONE
DE 69929831	T2	05-10-2006	AU 2144600 A 29-05-2000
		DE 69929831	T2 05-10-2006
		EP 1181448	A1 27-02-2002
		US 6109122	A 29-08-2000
		WO 0028209	A1 18-05-2000
US 4800766	A	31-01-1989	JP S63134171 U 02-09-1988
		KR 900009785	Y1 20-10-1990
		US 4800766	A 31-01-1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01L1/352 F02B75/00 F01L13/00 F01L1/46
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01L F02B

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.
A	JP S60 37442 A (TOSHIBA KK) 26. Februar 1985 (1985-02-26) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A	DE 10 2008 050826 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 15. April 2010 (2010-04-15) das ganze Dokument -----	1,10
A	DE 699 29 831 T2 (REMY INTERNAT INC [US]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1
A	US 4 800 766 A (ISOZUMI SHUZOO [JP] ET AL) 31. Januar 1989 (1989-01-31) das ganze Dokument -----	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

11. Juli 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2017

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

Klinger, Thierry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100279

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S6037442 A	26-02-1985	KEINE	
DE 102008050826 A1	15-04-2010	KEINE	
DE 69929831 T2	05-10-2006	AU 2144600 A	29-05-2000
		DE 69929831 T2	05-10-2006
		EP 1181448 A1	27-02-2002
		US 6109122 A	29-08-2000
		WO 0028209 A1	18-05-2000
US 4800766 A	31-01-1989	JP S63134171 U	02-09-1988
		KR 900009785 Y1	20-10-1990
		US 4800766 A	31-01-1989