(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
15. September 2016 (15.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/141939 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 25/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200119

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. März 2016 (04.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 204 073.9 6. März 2015 (06.03.2015) DE

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

(72) Erfinder: **DANIEL, Patrick**; Ludwigsthaler Straße 11, 66459 Kirkel (DE). **HEIPT, Peter**; Eichendorffstr. 77, 66386 St. Ingbert (DE). **RUDY, Bettina**; Illinger Str. 115a, 66564 Ottweiler (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, 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).

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)*

(54) **Title**: LINEAR ACTUATING DRIVE

(54) **Bezeichnung** : LINEARER STELLANTRIEB

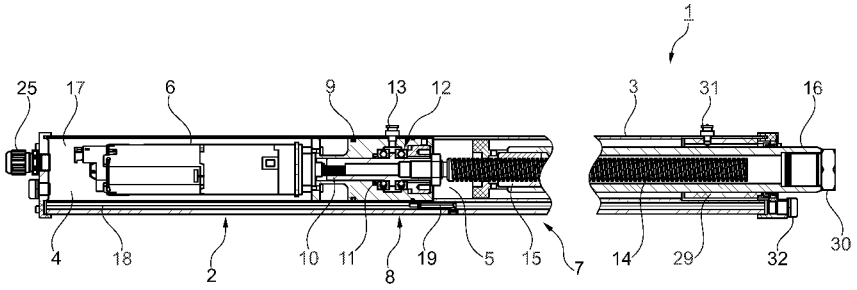


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a linear actuating drive having a housing (2) and a plurality of components arranged in the housing (2), namely at least one current-carrying component (6, 19, 37, 38), a group of mechanical, non-current-carrying components, which comprise components of a spindle drive (7), at least one bearing (12) designed to support components of the spindle drive (7) in the housing (2), wherein the at least one current-carrying component (6, 19, 37, 38) is separated from the group of mechanical, non-current-carrying components by at least one seal (9, 11) in such a way that two chambers (4, 5) separated and sealed off from each other are formed within the housing (2).

(57) **Zusammenfassung**: Ein linearer Stellantrieb weist ein Gehäuse (2) sowie mehrere in dem Gehäuse |2) angeordnete Komponenten auf, nämlich - mindestens eine stromführende Komponente (6, 19, 37, 38), - eine Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten, welche Komponenten eines Spindeltriebs (7) umfassen, - mindestens einer zur Lagerung von Komponenten des Spindeltriebs (7) im Gehäuse (2) ausgebildeten Lagerung (12), wobei die mindestens eine stromführende Komponente (6, 19, 37, 38) von der Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten durch mindestens eine Dichtung (9, 11) derart getrennt ist, dass innerhalb des Gehäuses (2) zwei voneinander getrennte, gegeneinander abgedichtete Räume (4,5) gebildet sind.

WO 2016/141939 A1

Linearer Stellantrieb

Die Erfindung betrifft einen linearen Stellantrieb, insbesondere mit elektrischem Antrieb. Innerhalb des linearen Stellantriebs befinden sich sowohl stromführende Komponenten, wobei es sich um Antriebskomponenten oder messtechnische Komponenten handeln kann, als auch mechanische, nicht stromführende Komponenten, die Komponenten eines Spindeltriebs und Lagerkomponenten umfassen.

Ein Spindelantrieb mit einem integrierten Antriebsmotor ist beispielsweise aus der DE 20 2010 004 265 U1 bekannt. Ein solcher Spindelantrieb ist beispielsweise zum Verstellen von Fotovoltaikmodulen oder Parabolantennen verwendbar. Der Spindelantrieb weist ein Mantelrohr auf, welches eine Spindel umgibt. Mit einer Spindel des bekannten Spindelantriebs sind ein Schubrohr sowie eine Schutzhülle verbunden, wobei die Schutzhülle auf dem Mantelrohr axial verschiebbar ist. Damit soll ein guter Schutz auch unter extremen klimatischen Bedingungen gegeben sein.

Ein weiterer linearer Stellantrieb mit motorischem Antrieb ist beispielsweise aus der US 2011/0061481 A1 bekannt. Innerhalb dieses Stellantriebs befindet sich ein Axiallager, welches als Wälzlager ausgebildet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen linearen Stellantrieb gegenüber dem genannten Stand der Technik insbesondere hinsichtlich eines günstigen Verhältnisses zwischen Fertigungsaufwand und Dauerhaltbarkeit, auch unter ungünstigen Umweltbedingungen, weiterzuentwickeln.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Stellantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Der erfindungsgemäße lineare Stellantrieb ist versehen mit einem Gehäuse sowie mit mehreren in dem Gehäuse angeordneten Komponenten, nämlich mindestens einer stromführenden Komponente, sowie einer Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten, die Komponenten eines Spindeltriebs

umfassen, sowie mit mindestens einer zur Lagerung von Komponenten des Spindeltriebs im Gehäuse ausgebildeten Lagerung. Die mindestens eine stromführende Komponente ist von der Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten durch mindestens eine Dichtung derart getrennt, dass innerhalb des Gehäuses zwei voneinander getrennte, gegeneinander abgedichtete Räume gebildet sind. Das einteilig ausgeführte säulenförmige Gehäuse umschließt mit seiner durchgehenden Gehäusewandung die beiden Räume, wobei der die stromführenden Komponenten aufweisende Raum in zwei Teilräume unterteilt ist. Ein Elektromotor ist in dem einen Teilraum und eine Sensorikkomponente ist in dem anderen Teilraum angeordnet.

Dieser erfindungsgemäße Stellantrieb gewährleistet mit der durchgehenden Gehäusewandung des einteilig ausgeführten säulenförmigen Gehäuses einen wetterfesten Schutz der in dem Gehäuse angeordneten Komponenten. Dieser erfindungsgemäße Stellantrieb reduziert die Anzahl der Teile, denn das säulenförmige Gehäuse ist bis auf gegebenenfalls erforderliche stirnseitige Verschlüsse einteilig ausgeführt. Beispielsweise kann das Gehäuse als Rohr ausgebildet sein.

Die erfindungsgemäße Unterteilung des die stromführenden Komponenten aufnehmenden Raums in zwei Teilräume ermöglicht eine Bauweise, gemäß der sowohl der Elektromotor als auch die Sensorikkomponente von einer oder von beiden Stirnseiten des Gehäuses her eingesetzt werden können. Die beiden Teilräume können sich beide entlang der Längsachse des säulenförmigen Gehäuses erstrecken und im Querschnitt durch das Gehäuse gesehen nebeneinander angeordnet sein. Diese Anordnung ermöglicht eine Bauweise, gemäß der bei entferntem stirnseitigem Verschluß beide Teilräume zu einer gemeinsamen Stirnseite hin geöffnet sein können. Auf diese Weise können der Elektromotor und die Sensorikkomponente beispielsweise von der gemeinsamen Stirnseite her in das Gehäuse in die voneinander getrennten Teilräume eingesetzt werden. Eine andere Ausgestaltung der Erfindung kann eine Bauweise vorsehen, gemäß der der Elektromotor von der einen Stirnseite her und die Sensorikkomponente von der gegenüberliegenden Stirnseite her in das säulenförmige Gehäuse eingesetzt werden.

Die Trennwand zwischen den beiden Teilräumen kann einstückig mit dem säulenförmigen Gehäuse geformt sein; es kann aber zweckmäßig sein, diese Trennwand separat herzustellen und in das säulenförmige Gehäuse einzusetzen und gegebenenfalls daran zu befestigen.

Das Gehäuse kann durch mindestens eine statische sowie eine dynamische Dichtung, in mehrere voneinander getrennte Räume aufgeteilt sein. Bei den Räumen handelt es sich um eine sogenannte Elektrokammer sowie um eine sogenannte Mechanikkammer.

Stromführende Komponenten des linearen Stellantriebs, worunter ein Elektroantrieb ebenso wie Komponenten der Datenverarbeitung und –leitung fallen können, können ausschließlich im ersten Raum, das heißt der Elektrokammer des Stellantriebs, angeordnet sein. Als Winkelstellungen und/oder Drehbewegungen aufnehmender Sensor kann beispielsweise mindestens ein Hallsensor in der Elektrokammer angeordnet sein.

Im zweiten Raum, das heißt der Mechanikkammer, kann ein Spindeltrieb samt zugehöriger Lagerung angeordnet sein. Der Spindeltrieb kann beispielsweise als Kugelgewindetrieb, als einfaches Bewegungsgewinde, oder als Planeten-Wälz-Getriebe gestaltet sein. Zur Lagerung der Spindel des Spindeltriebs ist vorzugsweise ein Wälzlager, insbesondere ein in beide Axialrichtungen abstützendes Axialkugellager, Axialrollenlager oder Axialnadellager, vorgesehen, welches innerhalb der Mechanikkammer angeordnet ist.

Der Elektromotor, welcher die Spindel antreibt, kann entweder eine eigene Lagerung aufweisen oder als Direktantrieb mit Rotor ohne eigene Lagerung ausgebildet sein. Im letztgenannten Fall ist der Rotor des Elektromotors starr mit der Spindel des Spindeltriebs verbunden, während im ersten Fall optional eine Ausgleichskupplung zwischen den Elektromotor und die Spindel geschaltet ist. In beiden Fällen ist der Rotor des Elektromotors innerhalb der von der Mechanikkammer in abgedichteter Weise abge-

trennten Elektrokammer angeordnet. Im Unterschied zur beschriebenen, als Axial-Wälzlager ausgebildeten Lagerung der ist zur Lagerung eines mittels der zugehörigen Spindelmutter verschiebbaren, aus dem Gehäuse ausfahrbaren Schubrohres vorzugsweise eine Gleitlagerung vorgesehen. Hierbei kann ein in das Gehäuse eingesetztes Gleitlagerelement unmittelbar an einen das Gehäuse stirnseitig abschließenden, gegenüber dem Schubrohr dynamisch abgedichteten Deckel anschließen.

Eine durchgehende, vorzugsweise durch ein Metallprofil gebildete Gehäusewandung umschließt sowohl die Elektrokammer als auch die Mechanikkammer des Stellantriebs. Abgesehen von Abdeckungen an den Stirnseiten ist das Gehäuse des Stellantriebs einteilig ausgeführt. Das Gehäuse weist insgesamt eine Säulenform auf. Die stirnseitigen Abdeckungen können aus Metall, beispielsweise aus Stahlblech oder einem urgeformten und/oder spanend bearbeiteten metallischen Werkstoff, oder aus Kunststoff gefertigt sein.

Das Gehäuse des Stellantriebs ist beispielsweise kippbar in einer Anschlusskonstruktion gelagert. Zu diesem Zweck können sich Lagerzapfen am Gehäuse befinden, die Komponenten einer Gleitlagerung bilden. Ebenso ist es – je nach Dimensionierung und Anwendungsfall – möglich, das Gehäuse des Stellantriebs starr in eine Anschlusskonstruktion einzubauen. In beiden Fällen kann sich am Ende der Schubstange des Spindeltriebs ein Anschlussgewinde, beispielsweise für ein Gelenkauge zur schwenkbaren Verbindung mit einem weiteren Konstruktionselement, befinden.

Der in der Elektrokammer befindliche Antriebsmotor des Stellantriebs kann mit einem Getriebe zu einem Getriebemotor zusammengefasst sein. Bei dem Getriebe handelt es sich beispielsweise um ein Planetengetriebe, was eine koaxiale Anordnung von Antriebsmotor und Spindeltrieb und damit insgesamt eine schlanke Gestaltung des Stellantriebs ermöglicht. Sowohl bei Ausgestaltungen mit direktem elektrischem Antrieb der Spindel als auch bei Ausgestaltungen mit zwischengeschaltetem Getriebe ist eine Wellendurchführung zwischen Elektrokammer und Mechanikkammer die einzige Stelle, an welcher die Elektrokammer nicht lediglich statisch, sondern dynamisch abzudichten ist.

Sämtliche Komponenten des Stellantriebs, die sich in der Elektrokammer befinden, sind in vorteilhafter Ausgestaltung wartungsfrei ausgelegt. Ein Schmieranschluss oder eine Mehrzahl an Schmieranschlüssen befindet sich dementsprechend höchstens am zweiten Raum des Stellantriebs. Aufgrund der Tatsache, dass mindestens eine Komponente des Spindeltriebs, insbesondere ein Schubrohr, aus der Mechanikkammer des Stellantriebs ausfahrbar ist, ist das luftgefüllte Volumen innerhalb der Mechanikkammer variabel. Eine Be- und Entlüftungsvorrichtung der Mechanikkammer kann beispielsweise ein Diaphragma oder ein Doppel-Membranventil umfassen. Die Be- und Entlüftungsvorrichtung ist in einen das Gehäuse stirnseitig abschließenden Deckel, insbesondere Kunststoffdeckel, integrierbar, wobei es von der aus der Mechanikkammer ausfahrbaren Komponente, das heißt Schubstange, des Stellantriebs radial beabstandet und damit asymmetrisch zum Spindeltrieb angeordnet ist.

Eine vergleichbare Entlüftungsvorrichtung ist an der Elektrokammer des Stellantriebs in bevorzugter Ausgestaltung nicht vorgesehen. Die dynamische Dichtung zwischen Elektrokammer und Mechanikkammer lässt geringe Druckdifferenzen zwischen den beiden Kammern von beispielsweise bis zu einigen Millibar zu. Um einer zu starken Erhitzung der Elektrokammer entgegen zu wirken, kann das Gehäuse des Stellantriebs als Stranggussprofil, beispielsweise aus einer Leichtmetalllegierung, gestaltet sein, dessen Profilrippen auch als Kühlrippen fungieren. Im Übrigen sind die Rippen des Stranggussprofils auch zur Anbindung mechanischer Bauteile an den Stellantrieb nutzbar. Innerhalb der Elektrokammer können sich diverse mechanische Anschlusskonturen, beispielsweise eine Zentrieraufnahme für einen Endschalter sowie eine Aufnahme für eine Platine, befinden. Für Fixierungen mittels solcher Aufnahmen und Anschlusskonturen, insbesondere mit T-Nuten, sind beispielsweise Senkschrauben gemäß DIN 605 geeignet.

Die Vorteile der Zweiteilung der Elektrokammer in einen Hauptelektroraum, in welchem sich der Elektromotor befindet, sowie in einen Nebenelektroraum, in welchem sich mindestens eine Sensorikkomponente, insbesondere ein Positionssensor, befindet, wurden weiter oben beschrieben. Der Hauptelektroraum kann als erster Teilraum

in linearer Verlängerung des Spindeltriebs angeordnet sein, während der zweite Teilraum, nämlich der Nebenelektroraum, sich über den größten Teil der Länge des Gehäuses erstreckt, beispielsweise über mehr als 80% oder mehr als 90% der Länge des Gehäuses., wobei dieser zweite Teilraum parallel zur Mittelachse des Spindeltriebs, angeordnet sein kann.

Die Querschnittskonturen beider Teilräume der Elektrokammer sind bevorzugt direkt aus dem Stranggussprofil gebildet, welches die Hauptkomponente des Gehäuses darstellt. Hierbei gibt es – im Querschnitt des Gehäuses, mit Blickrichtung längs der Spindelachse, betrachtet – vorzugsweise keine Überschneidungen zwischen den beiden Teilräumen des Elektroraums. Eine parallel zur Mittelachse des Spindeltriebs verlaufende Zwischenwandung des Gehäuses grenzt hierbei den zweiten Teilraum sowohl vom ersten Teilraum als auch von der Mechanikkammer ab.

Die in axialer Richtung des Spindeltriebs und damit des gesamten Stellantriebs gemessene Länge des Nebenelektroraums entspricht vorzugsweise der Gesamtlänge des Gehäuses. Dies hat den Vorteil, dass der Nebenelektroraum ausreichend Raum sowohl für die Aufnahme von den Elektromotor ansteuernden Elektronikkomponenten als auch von die Einstellung des Spindeltriebs detektierenden Positionssensoren, beispielsweise Endschaltern, bietet, wobei der Mechanikraum frei von jeglichen elektrischen Komponenten bleibt. Im Nebenelektroraum kann sich auch die komplette Sensorik eines linearen, inkrementellen oder absoluten Messsystems befinden, welches zur Detektion der Stellung und/oder Bewegung der Schubstange des Stellantriebs ausgebildet ist. Optional ist die Sensorik Teil einer Wegregelung des Stellantriebs.

Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass eine durch ein Metallprofil gebildete, nahtlose Wandung des Gehäuses des Stellantriebs verschiedene Räume und Teilräume begrenzt, welche in einem Fall ausschließlich mechanische Komponenten und in einem anderen Fall elektrische Komponenten sowie Elektronikkomponenten aufnehmen. Im letztgenannten Fall befindet sich eine elektrische Komponente, nämlich ein Elektromotor, in einem ersten Teilraum, während sich zugehörige elektroni-

sche Komponenten einschließlich Sensoren in einem zweiten Teilraum befinden. Die Sensoren wirken hierbei mit Strukturen nicht bestromter Teile in einem von den beiden Teilräumen getrennten, insbesondere durch mehrere Dichtungen flüssigkeitsdicht abgetrennten, Raum zusammen.

Der Stellantrieb ist insbesondere zur Verwendung im Freien, beispielsweise als Komponente zur Verstellung eines Solarmoduls, geeignet. Durch die Aufteilung des Gehäuseinnenraums in Räume, welche in unterschiedlichem Maße und auf die jeweils eingebauten Komponenten abgestimmter Weise einen Ein- und Austritt von Medien zulassen, ist der Stellantrieb auch unter ungünstigen Witterungseinflüssen wie Niederschlägen aller Art oder Sandstürmen verschleißarm betreibbar. Entsprechendes gilt beim Einsatz des Stellantriebes in Meeresnähe. Auch für mobile Anwendungen ist der lineare Stellantrieb geeignet.

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

Fig. 1 einen linearen Stellantrieb in einer Schnittdarstellung,

Fig. 2 bis 4 Details des Stellantriebs in Ansichten gemäß Fig. 1,

Fig. 5 und 6 jeweils einen Querschnitt des linearen Stellantriebs.

Die Figuren zeigen einen elektrisch betriebenen, insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneten linearen Stellantrieb, hinsichtlich dessen prinzipieller Funktion auf den eingangs zitierten Stand der Technik verwiesen wird.

Der Stellantrieb 1 weist ein Gehäuse 2 mit einer durchgehenden, durch ein Metallprofil gebildeten Gehäusewand 3 auf, welche sich annähernd über die gesamte Länge des

Stellantriebs 1 erstreckt. Innerhalb des Gehäuses 2 befinden sich zwei voneinander getrennte Räume 4, 5, nämlich eine Elektrokammer 4, auch als erster Raum bezeichnet, und eine Mechanikkammer 5, auch als zweiter Raum bezeichnet. In der Elektrokammer 4 sind stromführende Komponenten, unter anderem ein Elektromotor 6, aufgenommen. Ein vom Elektromotor 6 angetriebener Spindeltrieb 7 befindet sich in der Mechanikkammer 5.

An der Schnittstelle zwischen der Elektrokammer 4 und der Mechanikkammer 5 ist eine Lagereinheit 8 im Gehäuse 2 angeordnet, welche durch eine statische Dichtung 9 gegenüber der Gehäusewand 3 abgedichtet ist. Die Lagereinheit 8 wird durchdrungen von einer Verbindungswelle 10, die den Elektromotor 6 mit dem Spindeltrieb 7 verbindet und durch eine dynamische Dichtung 11 gegenüber der Lagereinheit 8 abgedichtet ist. In der Lagereinheit 8 ist die Verbindungswelle 10 mittels eines Wälzlagers, nämlich eines zweireihigen Axialkugellagers 12, gelagert. Die dynamische Dichtung 11 ist dem zweireihigen Axialkugellager 12 direkt benachbart, wobei sie auf der der Elektrokammer 4 zugewandten Seite des zweireihigen Axialkugellagers 12 angeordnet ist, so dass sich das zweireihige Axialkugellager 12 innerhalb der Mechanikkammer 5 befindet. Zur Nachschmierung des zweireihigen Axialkugellagers 12 ist eine Schmiermittelzuführung 13 in Form eines Schmiernippels vorgesehen. Die Schmiermittelzuführung 13 befindet sich, in axialer Richtung des Spindeltriebs 7 betrachtet, zwischen den beiden Wälzkörperreihen des Axialkugellagers 12.

Eine Nachschmierung von Komponenten innerhalb der Elektrokammer 4 ist dagegen nicht vorgesehen. Dies gilt auch in Fällen, in denen der Elektromotor 6 die Verbindungswelle 10 und damit den Spindeltrieb 7 über ein Getriebe, beispielsweise ein Planetengetriebe, antreibt. Der Spindeltrieb 7 umfasst eine fest mit der Verbindungswelle 10 verbundene Spindel 14 sowie eine Spindelmutter 15. Mit der Spindelmutter 15 ist ein auch als Schubrohr bezeichnetes Hüllrohr 16 verbunden, welches eine aus dem Gehäuse 2 ausfahrbare Komponente des Spindeltriebs 7 darstellt.

Der Elektroraum 4 ist unterteilt in zwei Teilräume 17,18, nämlich einen Hauptelektroraum 17 und einen Nebenelektroraum 18. Der ohne Beschränkung der Allgemeinheit

auch als oberer Elektroraum bezeichnete Hauptelektroraum 17 weist den gleichen Querschnitt wie der Mechanikraum 5 auf und ist – in Axialrichtung des Spindeltriebs 7 betrachtet – dem Mechanikraum 5 vorgelagert. Im Unterschied hierzu ist der Nebenelektroraum 18, welcher auch als unterer Elektroraum bezeichnet wird, in Axialrichtung ausgedehnter als der Hauptelektroraum 7, so dass eine Überlappung zwischen dem Mechanikraum 5 und dem Nebenelektroraum 18 gegeben ist. Anders ausgedrückt: Es existiert mindestens eine zur Längsachse des Spindeltriebs 7 normale Ebene, welche sowohl den Mechanikraum 5 als auch den Nebenelektroraum 18 schneidet. Insbesondere schneidet eine solche Ebene einen im Nebenelektroraum 18 angeordneten Endschalter 19, allgemein als Sensorikkomponente bezeichnet, welcher als kontaktloser, induktiver Sensor ausgebildet ist und mit der Spindelmutter 15 oder einem fest mit der Spindelmutter 15 verbundenen Teil zusammenwirkt.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Nebenelektroraum 18 über die gesamte Länge des Gehäuses 2. Dies ermöglicht insbesondere den Einbau mehrerer entsprechend dem Endschalter 19 aufgebauter Sensoren, welche die Position der Spindelmutter 15 detektieren. Zugehörige elektrische Leitungen sind ebenfalls im Nebenelektroraum 18 verlegt. An derjenigen Stirnseite des Stellantriebs 1, an welcher sich der Elektromotor 6 befindet, ist der Hauptelektroraum 17 mit dem Nebenelektroraum 18 durch einen Kabeldurchlass 21 verbunden. Der Kabeldurchlass 21 befindet sich im Ausführungsbeispiel in einer Zwischenwandung 22, die den Nebenelektroraum 18 sowohl vom Mechanikraum 5 als auch vom Hauptelektroraum 17 trennt. Die Zwischenwandung 22 ist ebenso wie die Gehäusewand 3 unmittelbar aus dem Metallprofil gebildet, aus welchem das Gehäuse 2 gefertigt ist.

Abweichend hiervon könnte sich der Kabeldurchlass 21 auch in einem Deckel 23 befinden, welcher den Elektroraum 4 an der in Fig. 2 sichtbaren, motorseitigen Stirnseite des Stellantriebs 1 abdeckt. Der aus Kunststoff gefertigte Deckel 23 ist gegenüber der metallischen Gehäusewand 3 durch eine Dichtung 24 abgedichtet. Zusätzlich bildet der Deckel 23, indem er mit der Gehäusewand 3 überlappt, eine Spaltdichtung, die die Dichtung 24 schützt, insbesondere einen Schutz der Dichtung 24 vor grobem Schmutz

und Alterung durch UV-Strahlung darstellt. Weiter ist am Deckel 23 eine mit 25 bezeichnete Kabelverschraubung erkennbar.

Diejenige Stirnseite des Stellantriebs 1, an welcher das Hüllrohr 16, auch als Schubrohr bezeichnet, aus dem Gehäuse 2 ragt, ist in Fig. 4 dargestellt. An dieser Stirnseite ist das Gehäuse 2 durch einen Deckel, in diesem Fall mit 26 bezeichnet, verschlossen, wobei das Hüllrohr 16 gegenüber dem Deckel 26 durch zwei hintereinander geschaltete Dichtungen 27 abgedichtet ist. Der Deckel 26 schließt sowohl die Mechanikkammer 5 als auch den Nebenelektroraum 18 ab. Zwischen den Nebenelektroraum 18 und den Deckel 26 ist eine statische Flachdichtung 28 eingesetzt. Der Deckel 26 ist – vergleichbar mit der Gestaltung des Deckels 23 auf der Seite des Hauptelektroraums 7 – derart geformt, dass er die Flachdichtung 28 vor grobem Schmutz und UV-Strahlung schützt.

Zur Führung des Hüllrohres 16 ist an der mit Hilfe des Deckels 26 sowie der dynamischen Dichtungen 27 und der statischen Flachdichtung 28 verschlossenen Stirnseite des Gehäuses 2 ein Gleitlagerelement 29 vorgesehen, welches unmittelbar mit dem Hüllrohr 16 zusammenwirkt. Das Hüllrohr 16 ist an seinem aus den Gehäuse 2 ragenden Ende durch ein Anschlusselement 30 verschlossen, an welches beispielsweise ein Gelenkauge anschließbar ist.

Zur Nachschmierung des Spindeltriebs 7 ist im Bereich des Gleitlagerelements 29 eine Schmiermittelzuführung 31 vorgesehen, welche entsprechend der Schmiermittelzuführung 13 am Wälzlager 12 gestaltet ist und das Gehäuse 2 sowie das Gleitlagerelement 29 durchdringt. Das Gleitlagerelement 29 schließt, wie insbesondere aus Fig. 4 hervorgeht, direkt an den Deckel 26 an.

Zur Be- und Entlüftung der Mechanikkammer 5 ist in dem Deckel 26 eine Be- und Entlüftungsvorrichtung, kurz als Lüftungselement 32 bezeichnet, integriert. Das Lüftungselement 32 ist in linearer Verlängerung des Nebenelektroraums 18 angeordnet und über einen im Deckel 26 ausgebildeten Lüftungskanal 33 mit der Mechanikkammer 5

verbunden. Der Nebenelektroraum 18 dagegen ist auf der Seite des Deckels 26, anders als auf der Seite des motorseitigen, mit der Kabelverschraubung 25 versehenen Deckels 23, komplett verschlossen, wobei der Verschluss durch den Deckel 26 hergestellt ist.

Die Fig. 5 und 6 zeigen zwei Schnitte durch den Stellantrieb 1, in denen jeweils die Mechanikkammer 5 sowie der unter dieser liegende Nebenelektroraum 18 erkennbar ist. Lagerzapfen, mit welchen der Stellantrieb 1 insgesamt lagerbar ist, sind mit 20 bezeichnet. Wie aus Fig 5 hervorgeht, ist der im Nebenelektroraum 18 angeordnete Endschalter 19 durch eine von außen zugängliche Befestigungsschraube 34 zentriert. Mit dem Bezugszeichen 35 ist die entsprechende Zentrieraufnahme für den Endschalter 19 im Gehäuse 2 gekennzeichnet.

Eine weitere Befestigungsschraube 34 ist, wie aus Fig. 6 hervorgeht, zur Fixierung einer Platine 36, auf welcher sich diverse Bauelemente 37, 38 befinden, innerhalb des Nebenelektroraums 18 vorgesehen. Seitlich greift die Platine 35 in Führungsnuten 39, allgemein als Aufnahme bezeichnet, ein, welche in die Gehäusewand 3 eingeformt sind. Das Gehäuse 2 erfüllt damit gleichzeitig vielfältige Funktionen, welche die Lagerung des Spindeltriebs 7, des Elektromotors 6, sowie der weiteren stromführenden Komponenten 19,37,38 einschließen.

Bezugszeichenliste

1 Stellantrieb
2 Gehäuse
3 Gehäusewand
4 erster Raum, Elektrokammer
5 zweiter Raum, Mechanikkammer
6 Elektromotor
7 Spindeltrieb
8 Lagereinheit
9 statische Dichtung
10 Verbindungswelle
11 dynamische Dichtung
12 Wälzlager, zweireihiges Axialkugellager
13 Schmiermittelzuführung
14 Spindel
15 Spindelmutter
16 Hüllrohr
17 Teilraum, Hauptelektroraum
18 Teilraum, Nebenelektroraum
19 Endschalter
20 Lagerzapfen
21 Kabeldurchlass
22 Zwischenwandung
23 Deckel
24 Dichtung
25 Kabelverschraubung
26 Deckel
27 Dichtung
28 statische Flachdichtung
29 Gleitlagerelement
30 Anschlusselement
31 Schmiermittelzuführung

32 Lüftungselement

33 Lüftungskanal

34 Befestigungsschraube

35 Zentrieraufnahme

36 Platine

37 Bauelement

38 Bauelement

39 Führungsnut, Aufnahme

Patentansprüche

1. Linearer Stellantrieb, mit einem Gehäuse (2) sowie mit mehreren in dem Gehäuse (2) angeordneten Komponenten, nämlich

   - mindestens einer stromführenden Komponente (6,19,37,38),
   - einer Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten, welche Komponenten eines Spindeltriebs (7) umfassen,
   - mindestens einer zur Lagerung von Komponenten des Spindeltriebs (7) im Gehäuse (2) ausgebildeten Lagerung (12),

   wobei die mindestens eine stromführende Komponente (6,19,37,38) von der Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten durch mindestens eine Dichtung (9,11) derart getrennt ist, dass innerhalb des Gehäuses (2) zwei voneinander getrennte, gegeneinander abgedichtete Räume (4,5) gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet,** dass das einteilig ausgeführte säulenförmige Gehäuse (2) mit seiner durchgehenden Gehäusewandung (3) die beiden Räume (4, 5) umschließt, wobei der die stromführenden Komponenten (6,19,37,38) aufweisende Raum (4) in zwei Teilräume (17, 18) unterteilt ist, und wobei ein Elektromotor (6) in dem einen Teilraum (17) und eine Sensorikkomponente (19) in dem anderen Teilraum (18) angeordnet sind.

2. Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) eine durch ein Metallprofil gebildete, beide Räume (4,5) begrenzende Gehäusewand (3) aufweist.

3. Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in demjenigen Raum (5), in welchem sich die Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten einschließlich einer aus dem Raum (5) ausfahrbaren Komponente (16) befindet ,ein Lüftungselement (32) angeordnet ist.

4. Stellantrieb nach einem der Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüftungselement (32) aus der Gruppe an Lüftungselementen ausgewählt ist, welche ein Diaphragma sowie ein Doppel-Membranventil umfasst.

5. Stellantrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüftungselement (32) in einen das Gehäuse (2) stirnseitig abschließenden Deckel (26) integriert ist, wobei es von der aus dem Raum (5) ausfahrbaren Komponente (16) radial beabstandet ist.

6. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ausschließlich derjenige Raum (5), in welchem sich die Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten befindet, mindestens eine Schmiermittelzuführung (13,31) aufweist.

7. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Teilräume (17,18) im Querschnitt durch das säulenförmige Gehäuse (2) gesehen nebeneinander angeordnet und von einer Stirnseite her zugänglich sind.

8. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Teilräume (17,18) im Querschnitt durch das säulenförmige Gehäuse (2) gesehen unterschiedliche Querschnitte aufweisen und in axialer Richtung des Spindeltriebs (7) gemessen, unterschiedlich lang sind.

9. Stellantrieb nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teilraum (17), in welchem sich ein Elektromotor (6) befindet, in linearer Verlängerung des Spindeltriebs (7) angeordnet ist, und der zweite Teilraum (18), in welchem sich mindestens die eine mit dem Spindeltrieb (7) zusammenwirkende Sensorikkomponente (19) befindet, parallel zur Mittelachse des Spindeltriebs (7), sich über den größten Teil der Länge des Gehäuses (2) erstreckend, angeordnet ist, wobei eine Zwischenwandung (22) des Gehäuses (2) den zweiten Teilraum (18) sowohl vom ersten Teilraum (17) als auch von dem Raum (5), in

welchem sich die Gruppe mechanischer, nicht stromführender Komponenten befindet, abgrenzt.

10. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem in axialer Richtung längeren Teilraum (18) des Raumes (4), in welchem sich die stromführende Komponente (6,19,37,38) befindet, eine Zentrieraufnahme (35) für einen Endschalter (19) angeordnet ist.

11. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in dem in axialer Richtung längeren Teilraum (18) des Raumes (4), in welchem sich die stromführende Komponente (6,19,37,38) befindet, eine Aufnahme (39) für eine Platine (36) angeordnet ist.

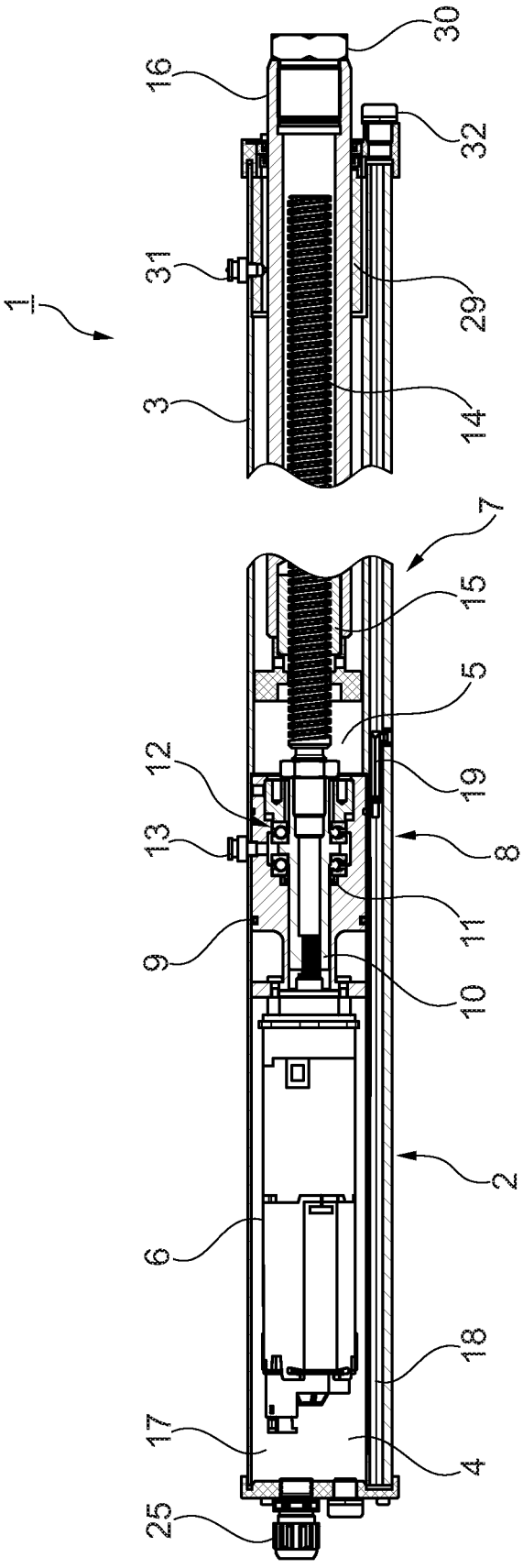


Fig. 1

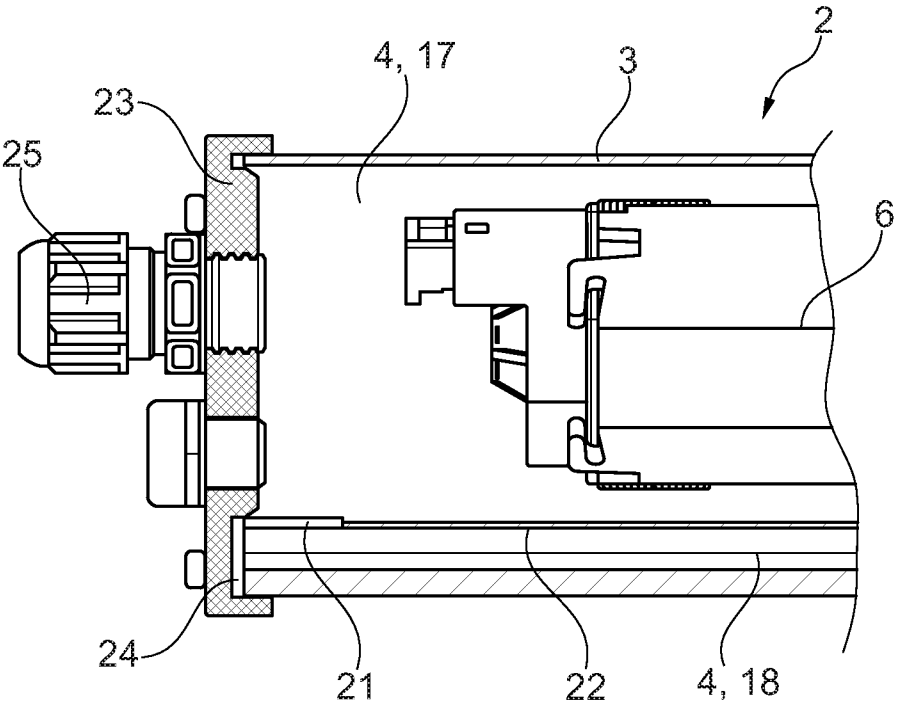

2
4, 17
3
23
25
6
24
21
22
4, 18

Fig. 2

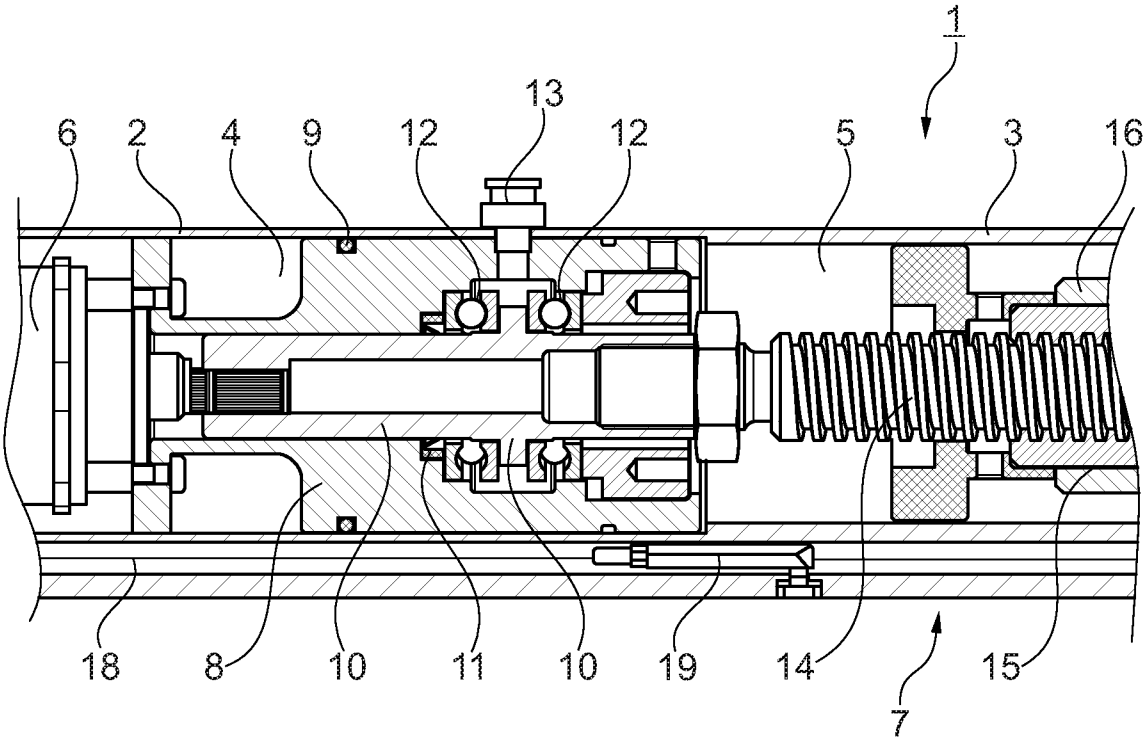

1
13
6
2
4
9
12
12
5
3
16
18
8
10
11
10
19
14
15
7

Fig. 3

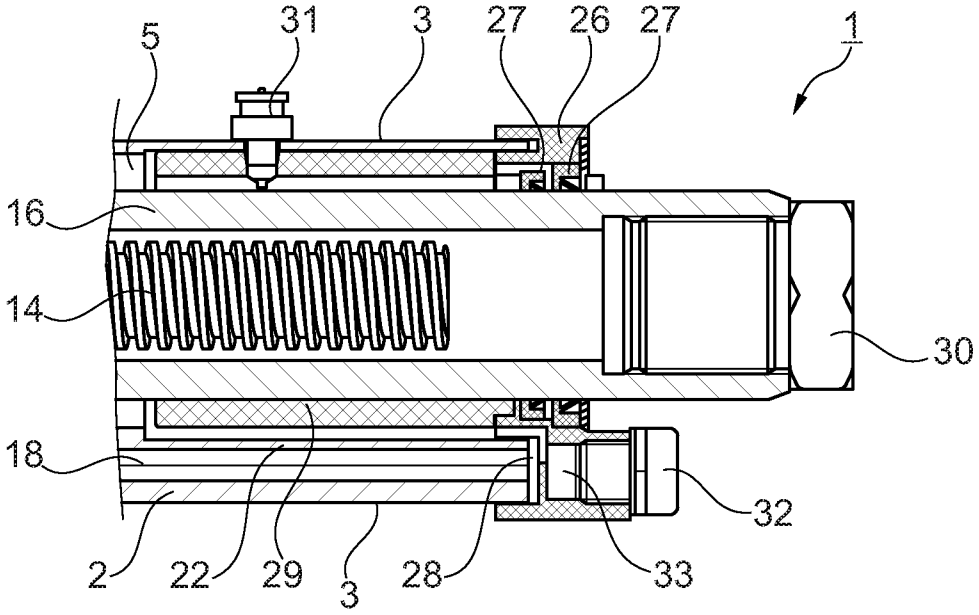


Fig. 4

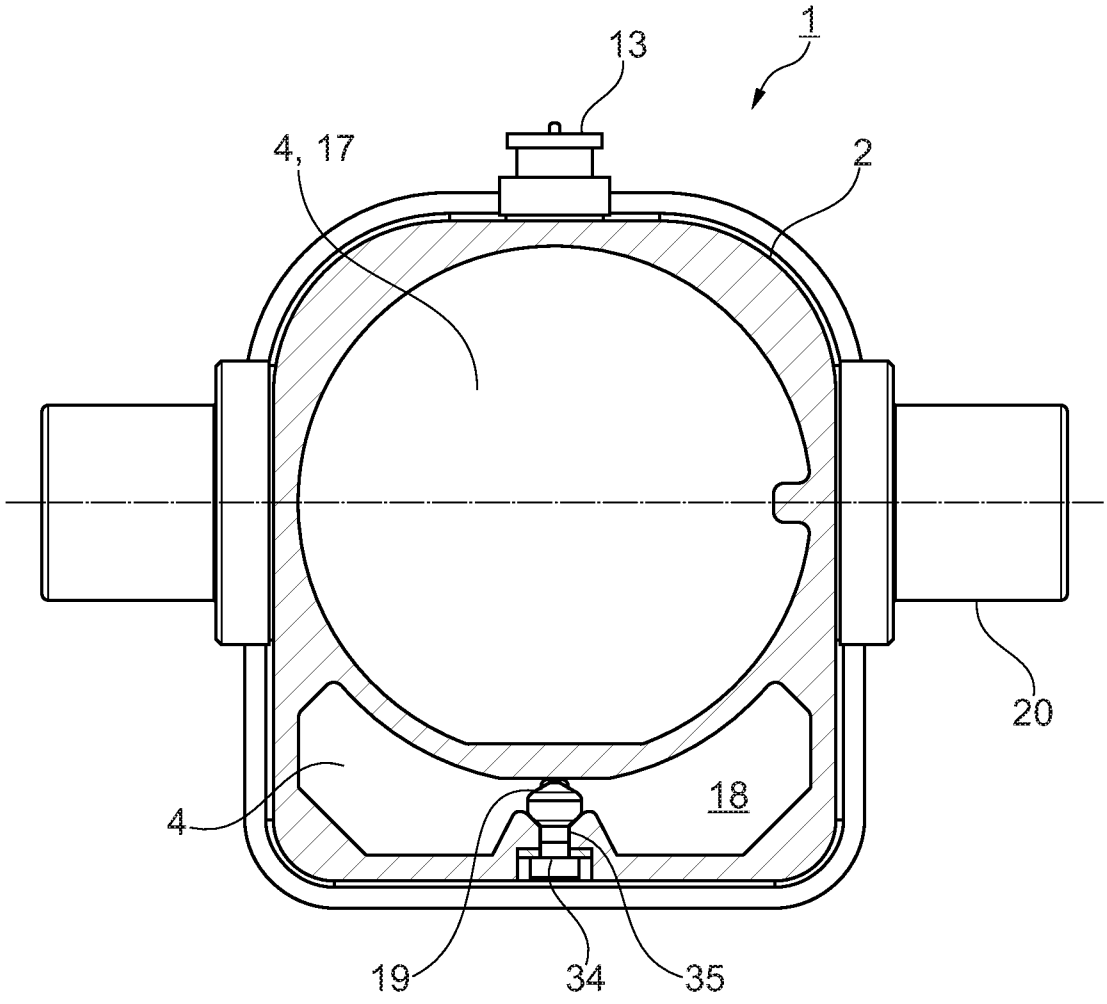


Fig. 5

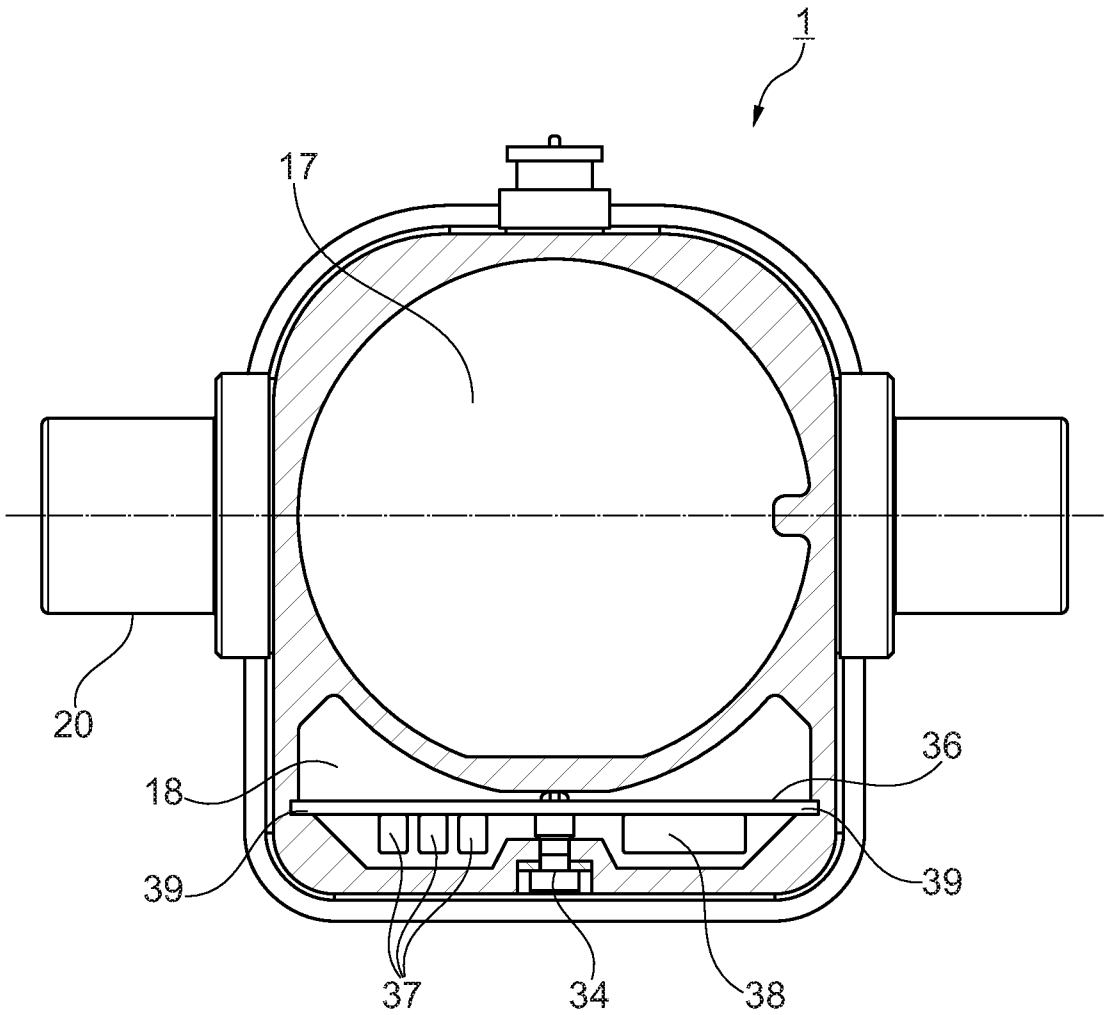


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H25/20
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)
F16H

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	EP 1 729 401 A2 (GRASL ANDREAS [AT]) 6 December 2006 (2006-12-06) paragraph [0025] - paragraph [0042]; figures 1-7	1
A	DE 10 2008 025072 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 10 December 2009 (2009-12-10) paragraph [0052] - paragraph [0055]; figures 1,1a	1
A	DE 10 2011 078646 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 10 January 2013 (2013-01-10) figure 3	1
A	EP 2 679 865 A1 (STABILUS GMBH [DE]) 1 January 2014 (2014-01-01) 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	Date of mailing of the international search report
8 July 2016	18/07/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Acha González, J

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1729401 A2	06-12-2006	DE 102005025748 A1	07-12-2006
		EP 1729401 A2	06-12-2006
DE 102008025072 A1	10-12-2009	CN 102047533 A	04-05-2011
		DE 102008025072 A1	10-12-2009
		EP 2286502 A2	23-02-2011
		EP 2330718 A2	08-06-2011
		WO 2009152899 A2	23-12-2009
DE 102011078646 A1	10-01-2013	DE 102011078646 A1	10-01-2013
		EP 2729361 A1	14-05-2014
		WO 2013004469 A1	10-01-2013
EP 2679865 A1	01-01-2014	CN 103511574 A	15-01-2014
		DE 102012211062 A1	02-01-2014
		EP 2679865 A1	01-01-2014
		JP 2014009815 A	20-01-2014
		US 2014000394 A1	02-01-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200119

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H25/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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	EP 1 729 401 A2 (GRASL ANDREAS [AT]) 6. Dezember 2006 (2006-12-06) Absatz [0025] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-7	1
A	DE 10 2008 025072 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Absatz [0052] - Absatz [0055]; Abbildungen 1,1a	1
A	DE 10 2011 078646 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 10. Januar 2013 (2013-01-10) Abbildung 3	1
A	EP 2 679 865 A1 (STABILUS GMBH [DE]) 1. Januar 2014 (2014-01-01) 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juli 2016	18/07/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Acha González, J

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1729401 A2	06-12-2006	DE 102005025748 A1	07-12-2006
		EP 1729401 A2	06-12-2006
DE 102008025072 A1	10-12-2009	CN 102047533 A	04-05-2011
		DE 102008025072 A1	10-12-2009
		EP 2286502 A2	23-02-2011
		EP 2330718 A2	08-06-2011
		WO 2009152899 A2	23-12-2009
DE 102011078646 A1	10-01-2013	DE 102011078646 A1	10-01-2013
		EP 2729361 A1	14-05-2014
		WO 2013004469 A1	10-01-2013
EP 2679865 A1	01-01-2014	CN 103511574 A	15-01-2014
		DE 102012211062 A1	02-01-2014
		EP 2679865 A1	01-01-2014
		JP 2014009815 A	20-01-2014
		US 2014000394 A1	02-01-2014