

(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. Dezember 2016 (15.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/198323 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F24F 13/14 (2006.01) *H02K 7/116* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062585
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juni 2016 (03.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 210 648.9 10. Juni 2015 (10.06.2015) DE
- (71) Anmelder: **SIEMENS SCHWEIZ AG** [CH/CH];
Freilagerstrasse 40, 8047 Zürich (CH).
- (72) Erfinder: **BÖTTGER, Florian**; Sonnackerstrasse 2, 6340 Baar (CH). **EPP, Marcel**; Schürmattstrasse 9, 6331 Hünenberg (CH). **PALLY, Andreas**; Zugerbergstr. 20, 6319 Allenwinden (CH).
- (74) Anwalt: **MAIER, Daniel**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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).

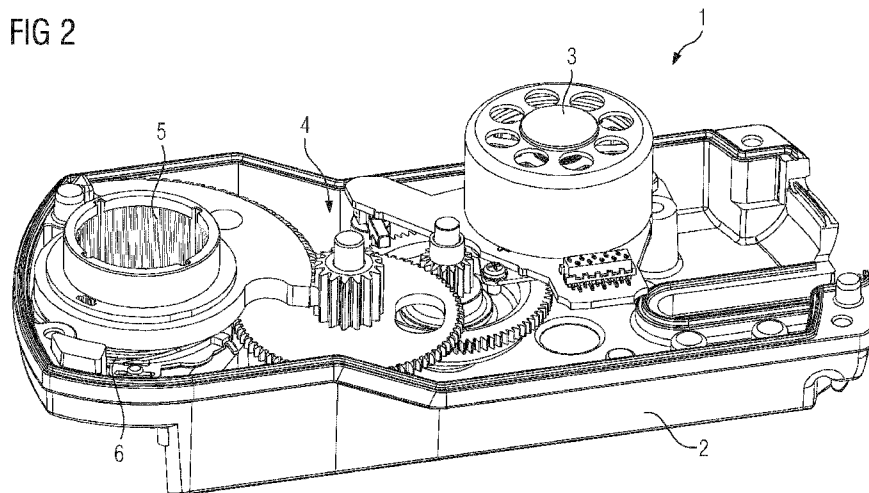
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ACTUATING DRIVE

(54) Bezeichnung : STELLANTRIEB

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to an actuating drive, comprising at least one motor (3), a gear mechanism (4) and an actuator connection (5). The motor (3) is suitable to drive the actuator connection (5) by means of the gear mechanism (4). The actuating drive comprises a spring (6) which is suitable to act upon the actuator connection (5) independently of the gear mechanism (4).

(57) Zusammenfassung: Ein Stellantrieb, zumindest mit einem Motor (3), einem Getriebe (4) und einem Stellanschluss (5). Der Motor (3) ist geeignet, mittels des Getriebes (4) den Stellanschluss (5) anzutreiben. Dabei umfasst der Stellantrieb eine Feder (6), die geeignet ist, unabhängig vom Getriebe (4) auf den Stellanschluss (5) einzuwirken.



WO 2016/198323 A1

Beschreibung

Stellantrieb

5 Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solche Stellantriebe sind zumindest mit einem Motor, mit einem mehr oder weniger komplexen Getriebe und mit einem Stellanschluss ausgestattet. Der Motor ist geeignet, mittels des Getriebes den Stellanschluss anzutreiben.

Der Motor ist vorzugsweise ein Elektromotor. Das Getriebe ist dem Motor nachgeschaltet und ein Reduziergetriebe. Der Stellanschluss bildet den getriebeseitigen Abtrieb. Der Stellanschluss ist für den Stellbetrieb innerhalb eines vorgegebenen Drehwinkelbereichs um seine Achse drehbar angeordnet. Die beiden Enden des Drehwinkelbereichs entsprechen einer ersten und zweiten Endstellung. Die erste Endstellung kann auch als Ruhestellung oder Startstellung, und die zweite Endstellung als Sollstellung oder Betätigungsstellung bezeichnet werden.

Der Motor mag ein kostengünstiger Einrichtungsmotor sein, beispielsweise ein Synchronелеktromotor oder ein Druckluftzylinder. Je nach Art der Anwendung enthalten diese Stellantriebe eine Rückstellfeder, um den Stellanschluss auch in die entgegengesetzte Richtung anzutreiben. Weil die Rückstellfeder nicht die volle Rückstellkraft über den kurzen Weg am Stellanschluss erbringen soll, wirkt sie typisch für eine Übersetzung irgendwo im Getriebe ein.

Die Rückstellfeder dient dazu, dass der Stellantrieb in dem Fall, dass er aus einer Ruhestellung ausgelenkt ist, mit einer rücktreibenden Kraft beaufschlagt ist. Beim (gewollten) Ausschalten des Stellantriebs oder auch bei einem (ungewollten) Ausfall der Stromversorgung des Stellantriebs verfährt dieser dann selbsttätig in die Ruhestellung. Eine mit dem Stellanschluss verbundene Klappe oder ein damit verbundenes Ventil werden automatisch geschlossen.

Bevorzugt kann der Motor in zwei Richtungen Antrieb leisten. Bürstenlose Gleichstromelektromotoren haben den Vorteil, dass sie einen Batteriebetrieb erleichtern.

5 Solche Stellantriebe werden in Anlagen für die Heizung, Lüftung oder Kühlung in einem Gebäude eingesetzt, insbesondere um Luftklappen anzutreiben. Für diese und ähnliche Zwecke müssen die Stellantriebe zuverlässig, beständig, preiswert, kompakt und in großen Volumen herstellbar sein. Ebenso ist
10 wichtig, dass die Stellantriebe wenig Geräusch verursachen, weil sie oft in der Nähe von Wohn- oder Arbeitsräumen montiert werden. Dies gilt umso mehr bei Stellantrieben für Luftklappen, welche nämlich in oder an Luftkanälen angeordnet sind, welche typisch aus Blechstahl gefertigt sind.

15

Der Geräuschpegel steigt insbesondere dadurch kurz an, dass der Stellanschluss in seiner Endposition einen Anschlag erreicht, weshalb bekannte Maßnahmen seine Geschwindigkeit bei der Annäherung reduzieren. Auch während seiner Bewegung entstehen jedoch unter Umständen und wechselhaft Geräusche. Dies
20 ist vor allem bei Stellantrieben mit einem kräftigen Motor ein Problem.

Der Erfindung liegt die Einsicht zugrunde, dass man die Geräusche im Betrieb solcher Stellantriebe mit einfachen mechanischen Mitteln wesentlich reduzieren kann, ohne dadurch deren Leistung, Effizienz oder Ausdauer zu schwächen.
25

Die erfindungsgemäße Lösung wird durch die Merkmale des Anspruches 1 dargestellt.
30

Während des Antriebs des Stellanschlusses entstehen unter Umständen schlagartig Geräusche. Der Motor selbst trägt dazu kaum bei, und dies ohnehin eher gleichmäßig. Dies lässt vermuten, dass Lastwechsel am Stellanschluss eine überproportionale Rolle spielen. Eine wechselnde oder sogar manchmal negative externe Last mag sich auf das Getriebe auswirken, mittels welchem die vom Motor erzeugte Bewegung in eine Bewegung
35

des Stellanschlusses übersetzt wird. Bei wechselnden externen Kräften auf den Stellanschluss entstehen bei dieser Übersetzung vermehrt Reibungen oder Schläge zwischen sich bewegenden Teilen des Getriebes. Dieses sogenannte Zahnspiel mit den damit verbundenen Geräuschen und Schlägen wirkt sich insbesondere bei einem Lastwechsel und bei einem Wechsel der Drehrichtung des Stellantriebs bzw. des Motors aus.

Erfindungsgemäß umfasst der Stellantrieb eine Feder, die geeignet ist, unabhängig vom Getriebe auf den Stellanschluss einzuwirken. Diese Feder kann auch als Stellanschlussfeder bezeichnet werden. Insbesondere bei einem bidirektionalen Motor verursacht diese Einwirkung der Feder im Durchschnitt einen unterschiedenen Aufwand in den gegenübergesetzten Laufrichtungen, was sich negativ auf die Mindestleistung, die Effizienz und die Lebensdauer auswirken mag. Ohnehin erhöht sich in einem Elektromotor das Risiko eines Überstroms aufgrund einer großen negativen Last, wenn auf den Stellanschluss zusätzlich eine kräftige Feder in Antriebsrichtung einwirkt. Dies könnte zum offensichtlichen Nachteil führen, dass ein größerer Elektromotor benötigt wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass bereits eine verhältnismäßig kleine Federkraft bzw. ein kleines Drehmoment ausreicht, um die Geräusche während des Antriebs größtenteils zu unterbinden. Vorteilhaft ist die Feder in keinem Stand des Stellanschlusses, d.h. in keiner Drehstellung des Stellanschlusses, geeignet, ohne Betätigung des Motors den nicht-angeschlossenen Stellanschluss, d.h. ohne angeschlossene Last wie Klappe oder Ventil, anzutreiben. Insbesondere Elektromotoren werden in Abwesenheit jeglicher Bestromung durch den Magnetismus bis zu einem Schwellenwert gesperrt.

Vorzugsweise ist die Feder vorgespannt bzw. weist eine Vorspannung auf, um in jeder Drehstellung des Stellanschlusses mit einem Drehmoment auf den Stellanschluss einzuwirken. Die Feder weist somit in der Ruhestellung des Stellantriebs be-

reits eine Vorspannung zum Aufbringen eines Drehmoments auf den Stellanschluss auf.

5 Dadurch liegen die Zahnflanken der Zahnräder des Getriebes in jeder Drehstellung des Stellanschlusses spielfrei aneinander.

Insbesondere ist die Feder in jeder Drehstellung des Stellanschlusses geeignet bzw. dazu ausgelegt, in eine erste Richtung oder in eine zweite, dazu entgegengesetzte Richtung auf
10 den Stellanschluss einzuwirken, d.h. ein Drehmoment aufzubringen. In beiden Fällen liegen die Zahnräder des Getriebes des Stellantriebs spielfrei aneinander. Vorzugsweise ist der Motor hier ein bidirektional arbeitender Elektromotor, wobei dann der Stellantrieb keine Rückstellfeder für einen Revers-
15 betrieb aufweist.

Die erste Richtung kann als Antriebsrichtung bezeichnet werden, um den Stellanschluss von der Ruhestellung in die Betätigungsstellung zu verfahren bzw. anzutreiben. Die zweite
20 Richtung kann auch als Rückfahrrichtung bezeichnet werden.

Bewirkt der Antrieb des Stellanschlusses dessen Drehung, so ist vorteilhaft das Drehmoment am Stellanschluss durch die Feder in keinem Stand des Stellanschlusses, d.h. in keiner
25 Drehstellung des Stellanschlusses, größer als 30%, insbesondere größer als 15% und vorzugsweise größer als 5%, des nominalen Drehmoments am Stellanschluss durch den Motor mittels des Getriebes. Denn es hat sich in vorteilhafter Weise gezeigt, dass bereits eine sehr „schwache“ Feder, die ein Dreh-
30 moment von nicht größer als die 5% des nominalen Drehmoments am Stellanschluss durch den Motor mittels des Getriebes auf den Stellanschluss einbringt, geeignet ist, wirksam ein Zahnspiel zwischen den Zahnrädern zu unterbinden.

35 So sind die genannten Risiken, insbesondere bei den üblichen Negativlasten in der Anwendung in einer Anlage für die Heizung, Lüftung oder Kühlung in einem Gebäude, vernachlässigbar.

Mit dem nominalen Drehmoment am Stellanschluss durch den Motor mittels des Getriebes ist das maximale Drehmoment gemeint, das der Motor am Stellanschluss bei den in Betrieb üblichen Drehzahlen dauerhaft liefern kann. Das nominale Drehmoment unterscheidet sich somit vom Haltemoment, welches der Motor maximal im Stillstand liefern kann. Dieses ist jedoch bei einem Elektromotor verhältnismäßig wenig.

Vorteilhaft ist die Feder in jedem Stand des Stellanschlusses, d.h. in jeder Drehstellung des Stellantriebs, geeignet, in dieselbe Richtung auf ihn einzuwirken. Somit gibt es keinem Bereich des Stellanschlusses, in dem die Feder kaum oder sogar in unterschiedliche Richtungen Kraft ausübt. Zu diesem Zweck ist die Feder vorgespannt. Sie ist bevorzugt in jedem Stand des Stellanschlusses, d.h. in jeder Drehstellung des Stellantriebs, geeignet, mit einer Kraft bzw. mit einem Drehmoment auf ihn einzuwirken, die bzw. das größer als 20% der maximalen Kraft bzw. des maximalen Drehmoments ist, mit der bzw. mit dem sie im der optimalen Stand des Stellanschlusses, d.h. in der optimalen Drehstellung des Stellanschlusses, auf ihn einwirkt.

Eine dermaßen schwache Feder, welche sich jedoch über den gesamten Weg des Stellanschlusses dehnen kann und zusätzlich über eine Distanz in ähnlicher Größenordnung vorgespannt wurde, ist vorteilhaft eine Biegefeder. Diese kann man nämlich kompakt in einem Stellantriebgehäuse unterbringen. Bei einem Stellanschluss der geeignet ist, sich bei Antrieb durch den Motor zu drehen, ist bevorzugt die Feder auf Distanz zur Drehachse und im Wesentlichen quer dazu angeordnet. Eine Biegefeder kann man etwa kreisförmig um die Drehachse herum legen. Eine derartige Feder bzw. Biegefeder ist z.B. eine Torsionsfeder. Eine solche Torsionsfeder kann eine Schrauben- bzw. Zylinderfeder sein oder eine Spiralfeder sein. Sie kann auch eine Kombination daraus sein. Die Torsionsfeder ist vorzugsweise koaxial zur Drehachse des Stellanschlusses angeordnet. Ein erstes Ende der Torsionsfeder ist dabei am Gehäuse des Stellantriebs im Sinne einer Drehmomentstütztafel befestigt,

während ein zweites Ende der Torsionsfeder zur Aufbringung eines Drehmoments an dem Stellanschluss beabstandet zur Drehachse des Stellanschlusses angreift.

5 Die Feder mag auch indirekt, d.h. mittelbar, auf den Stellanschluss einwirken. Sie wirkt auch dadurch auf den Stellanschluss ein, dass ihr Ende an einem Körper befestigt ist, der geeignet ist, ihretwegen unmittelbar auf den Stellanschluss einzuwirken. Der Arm kann im Sinne eines Exzenters Beispielsweise ist die Feder einerseits am Gehäuse befestigt, und andererseits an einem Arm, welcher wieder am Stellanschluss festgeschraubt ist. In einem weiteren Beispiel ist der Körper ein Zahnrad, welches zusammen mit dem letzten Zahnrad des Getriebes, also nebeneinander, auf einem komplementären Zahnsegment des drehbaren Stellanschlusses eingreift.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figuren beschrieben.

20 Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Stellantrieb für eine Luftklappe in einer Anlage für die Heizung, Lüftung oder Kühlung in einem Gebäude.

Figur 2 zeigt denselben Stellantrieb wie dargestellt in der Figur 1 ohne den oberen Teil seines Gehäuses, ohne seine Leiterplatte, ohne seine elektrochemischen Kondensatoren und ohne sein Anschlusskabel zwecks externer Stromversorgung und Steuerung.

30 Figur 3 zeigt denselben Stellantrieb wie dargestellt in der Figur 2 ohne das Zahnsegment seines Stellanschlusses.

Figur 4 zeigt denselben Stellantrieb wie dargestellt in der Figur 3 ohne seinen Motor, ohne seine den Motor befestigende Metallplatte und ohne seinen Stellanschluss.

Figur 5 zeigt schematisch ein Getriebe des erfindungsgemäßen Stellantriebs in Ruhestellung mit einer Rückstellfeder für

den Reversbetrieb und mit einer direkt auf den Stellanschluss einwirkenden Feder.

Die Figur 1 zeigt einen Stellantrieb 1, welche eine Luftklap-
5 pe in einer Anlage für die Heizung, Lüftung oder Kühlung in
einem Gebäude stellen kann. Im Falle eines Brandes soll er
die Luftklappe in eine bestimmte Position bringen, um die
Ausbreitung von Rauch zu verzögern, oder um gezielt Rauch ab-
zulassen. Damit diese Notstellung auch bei Ausfall der exter-
10 nen Stromversorgung sicher eingenommen wird, enthält der
Stellantrieb 1 elektrochemische Kondensatoren zwecks Speiche-
rung elektrischer Ladung. Alternativ verwendet man dazu, ty-
pisch bei Stellantrieben, die ohnehin eine Notstellung auf-
weisen, eine Rückstellfeder.

15

Der bidirektionale Elektromotor 3 in Figur 2 ist fähig, eine
Luftklappe bestimmter Größe notfalls innerhalb von 2 Sekunden
in die bestimmte Position zu bringen. Deshalb ist er mit ei-
nem Nennmoment von 77 mNm verhältnismäßig groß dimensioniert.
20 Nach Umsetzung durch das Getriebe 4 erzeugt der Elektromotor
3 ein nominales Drehmoment von 6 Nm am Stellanschluss 5. Bei
dessen maximalem Öffnungswinkel von 90° erzeugt die Biegefede-
der 6 ein Drehmoment von 90 mNm. Die Feder zieht den Stellan-
schluss 5 in der Richtung geringerer Öffnungswinkel. Sie ist
25 um 80° vorgespannt und erzeugt somit beim minimalen Öffnungs-
winkel von 0° immer noch ein Drehmoment von etwa 40 mNm in
dieselbe Antriebsrichtung.

Der Elektromotor 3 ist geeignet, eine Nominalleistung von 5 W
30 zu erbringen. Dagegen ist die Leistung der Biegefeder 6 mit
bis zu 0.1 W bei dem maximalen Öffnungswinkel von 90° .

Der Stellanschluss 5 weist ein Zahnsegment auf, das im letz-
ten Zahnrad des Getriebes 4 eingreift. Der Stellanschluss 5
35 ist zylinderförmig aus Metall gebildet, um über ein Adapter-
element eine externe Luftklappenachse aufzunehmen. Das Adap-
terelement wird formschlüssig, mittels Rillen und Klemmele-

menten gehalten. Mittels einer Gleitlagerung aus Kunststoff ist der Stellanschluss 5 drehbar im Gehäuse 2 aufgenommen.

Die Figur 3 zeigt, dass das Getriebe 4 zwei drehbar montierte Achsen mit je zwei darauf befestigten Zahnrädern umfasst. Die Achsen bestehen aus Stahl, die Zahnräder teilweise aus Stahl und teilweise aus einem Kunststoff. Das Getriebe 4 übersetzt die Drehung eines nicht dargestellten Zahnrads an der Triebachse des Elektromotors 3 in eine etwa vierhundertfach langsamere Drehung des Zahnsegmentes des Stellanschlusses 5.

Alternative Stellantriebe weisen einen Motor mit geringerem Leistungspotential auf, weshalb das Getriebe eine größere Zahnradkette enthält, üblich mit bis zu sechs solcher Zahnradachsen, statt nur zwei. Eine Rückstellfeder greift typisch etwa in der Mitte dieser Kette ein.

In der Figur 4 ist ersichtlich, dass die Biegefeder 6 in einer Spirale um den nicht-dargestellten Stellanschluss liegt, und dass sie an den beiden Enden gekrümmt ist. Das eine Ende greift in einer Aussparung eines am Gehäuse befestigten Körpers ein. Das andere Ende steckt in einem Loch in einem ringförmigen Teil des nicht-dargestellten Stellanschlusses. Somit löst eine Drehung des nicht-dargestellten Stellanschlusses ein Spannen oder ein Entspannen der Biegefeder 6 aus. In diesem Sinne wirkt die Biegefeder 6 längs der Antriebsrichtung auf den nicht-dargestellten Stellanschluss ein.

Figur 5 zeigt schematisch ein Getriebe 4 des erfindungsgemäßen Stellantriebs 1 in Ruhestellung mit einer Rückstellfeder 7 für den Reversbetrieb und mit einer direkt auf den Stellanschluss 5 einwirkenden Feder 6.

Im vorliegenden Beispiel umfasst das Getriebe 4 für die Übersetzung ein motorseitiges Zahnrad 41, ein abtriebsseitiges Zahnrad 46 als Teil des Stellanschlusses 5 sowie vier dazwischengeschaltete Zahnräder 42 - 45, von denen jeweils zwei Zahnräder 42, 43; 44, 45 koaxial zueinander angeordnet und

drehfest miteinander verbunden sind. Das abtriebsseitige Zahnrad 46 ist als 90°-Zahnsegment ausgebildet, da lediglich eine Drehbewegung von 90° am Stellanschluss 5 benötigt wird.

5 Mit dem Bezugszeichen 7 ist eine als Schlingfeder bzw. als Spiralfeder ausgebildete Rückstellfeder bezeichnet. Diese Rückstellfeder 7 beaufschlagt den Stellantrieb 1 mit zunehmenden Verfahren des Stellantriebs 1 aus der Ruhestellung in eine Betätigungsstellung, also in der durch Pfeile darge-
10 stellten Antriebsrichtung, mit einem zunehmenden Rückstellmoment M_R entgegen der Antriebsrichtung. Während des Stellvorgangs liegen dabei die Zahnflanken des ersten und zweiten Zahnrads 41, 42 spielfrei, d.h. ohne Zahnspiel Z aneinander. Zugleich liegen auch die Zahnflanken der anderen Zahnräder 43
15 - 46 bis zum Erreichen der Betätigungsstellung spielfrei aneinander.

Mit dem Start des Reversbetriebs schlägt nun jedoch die Zahnflanke des Zahnrads 43 um das Zahnspiel Z gegen die Zahnflanke des Zahnrads 44 und nachfolgend die Zahnflanke des Zahn-
20 rads 45 um das Zahnspiel Z gegen die Zahnflanke des Zahnrads 46 bzw. des Zahnsegments. Dieses Aneinanderschlagen verursacht störende „Klack“-Geräusche sowie einen erhöhten Verschleiß der im Eingriff befindlichen Zähne.

25 Es ist aber auch bereits in der Ruhestellung nachteilig möglich, dass Lastwechsel an einem Ventil oder an einer Klappe, welches bzw. welche am Stellanschluss 5 angeschlossen ist, über den Stellanschluss 5 auf den Stellantrieb 1 zurückwirken. Dies können z.B. Druckänderungen in einer am Ventil an-
30 geschlossenen Druckleitung sein. Es können aber auch Druckschwankungen, wie z.B. ein Windstoß, sein, die auf eine Klappe einwirken. Diese Rückwirkungen über den Stellanschluss 5 bewirken ein Aneinanderschlagen der „freien“ Zahnräder 44,
35 45, 46, die nicht durch eine Vorspannung der Rückstellfeder 7 spielfrei aneinander liegen. Dieses Aneinanderschlagen verursacht nachteilige wiederum störende „Klack“-Geräusche sowie einen erhöhten Verschleiß der im Eingriff befindlichen Zähne.

Durch die erfindungsgemäße auf den Stellanschluss 5 einwirkende Feder 6 liegen nun sämtliche Zahnflanken der Zahnräder 41-46 spielfrei, d.h. ohne Zahnspiel, aneinander. Erreicht wird dies durch das entgegen der Antriebsrichtung wirkende Drehmoment M_F der Feder 6 auf den Stellanschluss 5. Hierbei genügt in der Ruhestellung des Stellantriebs bereits eine geringe Vorspannung der Feder 6 entgegen der Antriebsrichtung. Mit zunehmendem Verfahren des Stellantriebs aus der Ruhestellung in die Betätigungsstellung nimmt das Drehmoment M_F der Feder stetig zu und wirkt gleichfalls entgegen der Antriebsrichtung. Somit wirkt in jeder Drehstellung des Stellanschlusses 5 ein Drehmoment M_F der Feder 6 auf den Stellanschluss 5 entgegen der Antriebsrichtung.

Im vorliegenden Beispiel ist die Feder 6 als Torsionsfeder ausgebildet. Sie ist koaxial zur Drehachse A des Stellanschlusses 5 angeordnet und entgegen der Antriebsrichtung vorgespannt. Dabei ist das eine Ende der Torsionsfeder 6 fest und beabstandet zur Drehachse A mit dem Stellanschluss 5 bzw. mit dem Zahnrad 46 bzw. Zahnsegment des Stellanschlusses 5 verbunden. Das andere Ende der Torsionsfeder 6 greift dabei in ein nicht weiter gezeigtes gehäusesseitiges Lager.

Alternativ kann z.B. auch eine gestrichelt dargestellte Schraubenfeder als Druckfeder 6 verwendet werden, welche mit dem einen Ende am Gehäuse 2 des Stellantriebs und mit dem anderen Ende an einem nicht weiter bezeichneten Lager am Stellanschluss 5 angreift.

Patentansprüche

1. Stellantrieb, zumindest mit einem Motor (3), mit einem Getriebe (4) und mit einem Stellanschluss (5), wobei der
5 Motor (3) geeignet ist, mittels des Getriebes (4) den Stellanschluss (5) anzutreiben, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellantrieb eine Feder (6) umfasst, die geeignet ist, unabhängig vom Getriebe (4) auf den Stellanschluss (5) einzuwirken.
- 10
2. Stellantrieb nach Anspruch 1, wobei der Stellantrieb ein Gehäuse (2) aufweist, wobei die Feder (6) ein erstes und ein zweites Ende aufweist, wobei das erste Ende der Feder (6) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist und wobei das zweite Ende der
15 Feder (6) am Stellanschluss (5) befestigt ist, um unmittelbar mit einem Drehmoment (M_F) auf den Stellanschluss (5) einzuwirken.
3. Stellantrieb nach Anspruch 1, wobei der Stellantrieb ein
20 Gehäuse (2) aufweist, wobei die Feder (6) ein erstes und ein zweites Ende aufweist, wobei das erste Ende der Feder (6) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist und wobei das zweite Ende der Feder (6) an einem Körper befestigt ist, der geeignet ist, um unmittelbar ein Drehmoment (M_F) auf den Stellanschluss (5)
25 einzubringen.
4. Stellantrieb nach Anspruch 3, wobei der Körper ein Zahnrad, ein Zahnsegment, ein Arm oder eine Pleuelstange ist.
- 30
5. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Feder (6) vorgespannt ist, um in jeder Drehstellung des Stellanschlusses (5) mit einem Drehmoment (M_F) auf den Stellanschluss (5) einzuwirken.
- 35
6. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Feder (6) in jeder Drehstellung des Stellanschlusses (5) geeignet ist, in eine erste Richtung oder in eine zweite,

ihr entgegengesetzte Richtung auf den Stellanschluss (5) einzuwirken.

7. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 wobei die Feder (6) in jeder Drehstellung des Stellanschlusses (5) geeignet ist, mit einem Drehmoment (M_F) auf den Stellanschluss (5) einzuwirken, das größer als 20% des maximalen Drehmoments (M_F) ist, mit dem die Feder (6) in der optimalen Drehstellung des Stellanschlusses (5) auf ihn einwirkt.
10

8. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Feder (6) in keiner Drehstellung des Stellanschlusses (5) geeignet ist, ohne Betätigung des Motors (3) den nicht-angeschlossenen Stellanschluss (5) anzutreiben.
15

9. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Feder (6) eine Biegefeder, eine Torsionsfeder, eine Zugfeder oder eine Druckfeder ist.

10. Stellantrieb nach Anspruch 9, wobei die Feder (6) koaxial zur Drehachse (A) des Stellanschlusses (5) angeordnet ist.

11. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ein durch die Feder (6) auf den Stellanschluss (5) auf-
25 gebrachtes Drehmoment (M_F) in keiner Drehstellung des Stellanschlusses (5) größer als 30%, insbesondere größer als 15%, des nominalen Drehmoments am Stellanschluss (5) durch den Motor (3) mittels des Getriebes (4) ist.

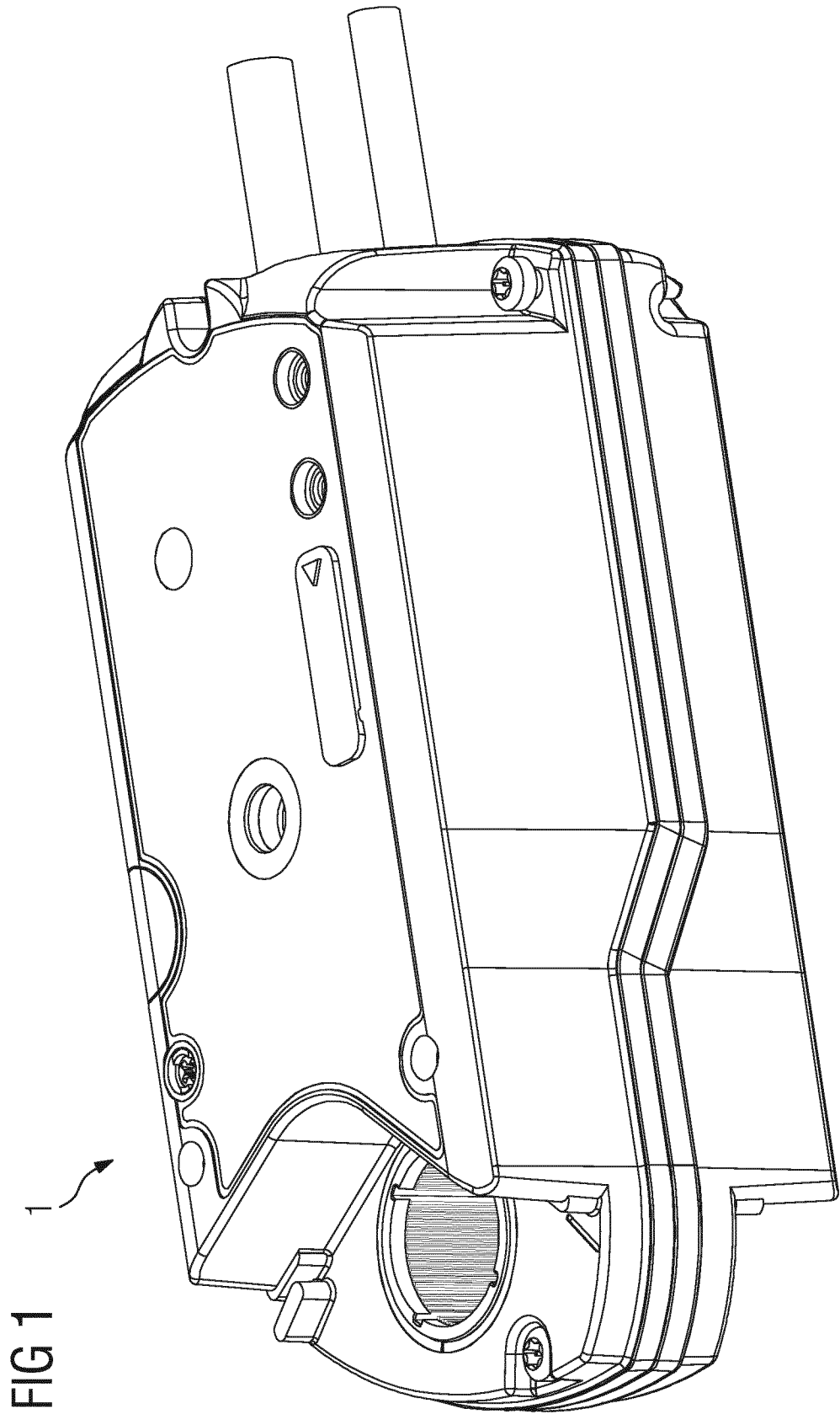
12. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Motor (3) geeignet ist, mittels des Getriebes (4) den Stellanschluss (5) in eine erste Richtung und in eine zweite, ihr entgegengesetzte Richtung anzutreiben.

13. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Getriebe (4) ein motorseitiges Zahnrad (41), ein abtriebsseitiges Zahnrad (46) als Teil des Stellanschlusses (5) sowie zumindest ein dazwischengeschaltetes Zahnrad (42 -

45) aufweist, wobei ein Zahnrad (42, 43; 44, 45) des zumindest einen dazwischengeschalteten Zahnrads (42 - 45) mit einer Rückstellfeder (7) verbunden ist, welche dazu vorgesehen ist, den Stellantrieb in dem Fall, dass er aus einer Ruhe-
5 stellung ausgelenkt ist, mit einem rücktreibenden Drehmoment (M_R) für einen Reversbetrieb zu beaufschlagen, und wobei die Feder (6) vorgespannt ist, um in jeder Drehstellung des Stellanschlusses (5) mit einem Drehmoment (M_F) auf den Stell-
10 anschluss (5) entgegen der Antriebsrichtung des Stellanschlusses (5) von der Ruhestellung in eine Betätigungsrichtung einzuwirken.

14. Stellantrieb gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Motor (3) ein bürstenloser Gleichstromelektromotor
15 ist.

15. Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stellantrieb für den Einsatz in einer Anlage für die Heizung, Lüftung oder Kühlung in einem Gebäude eingerichtet und bestimmt ist.
20



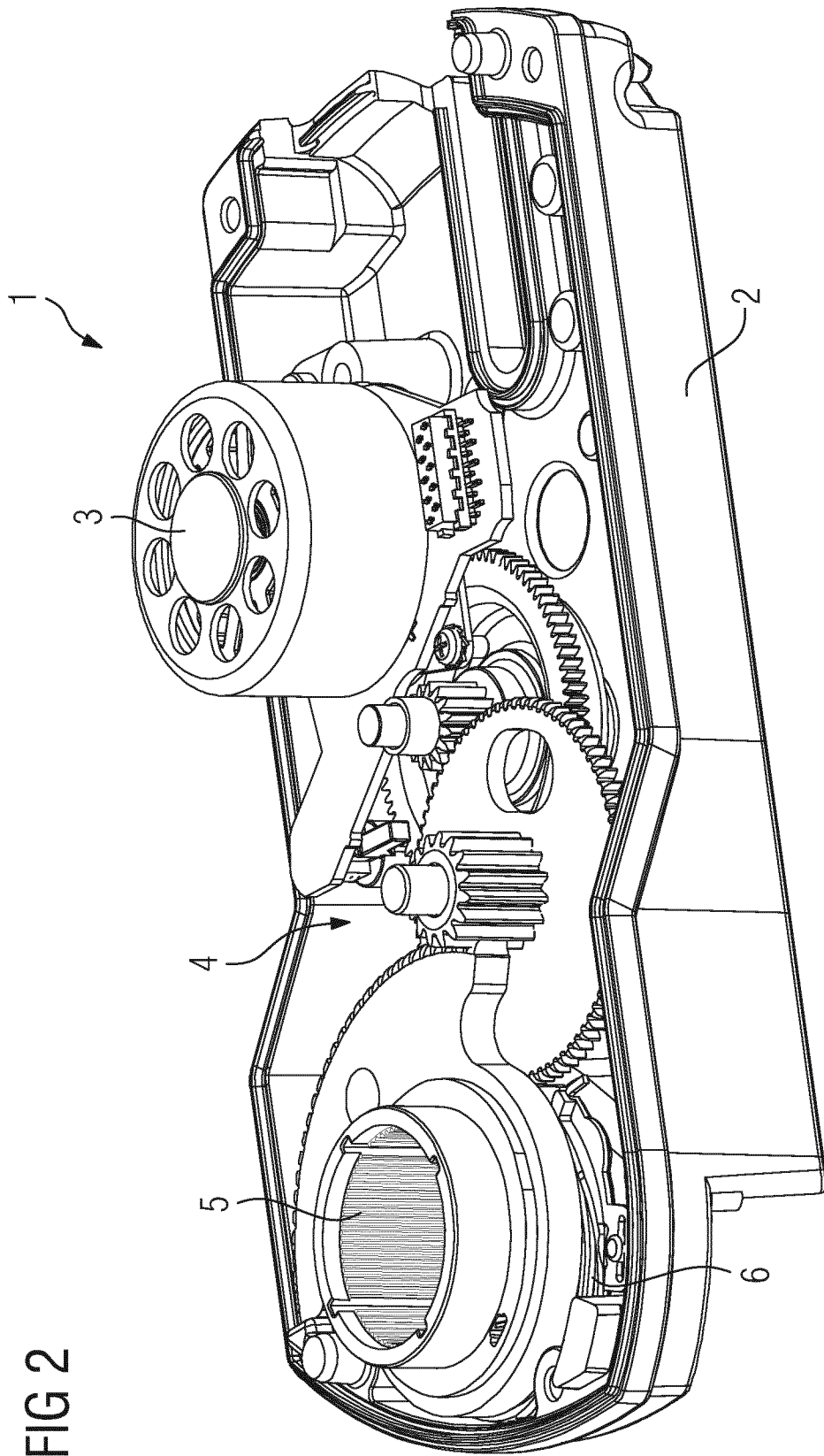


FIG 2

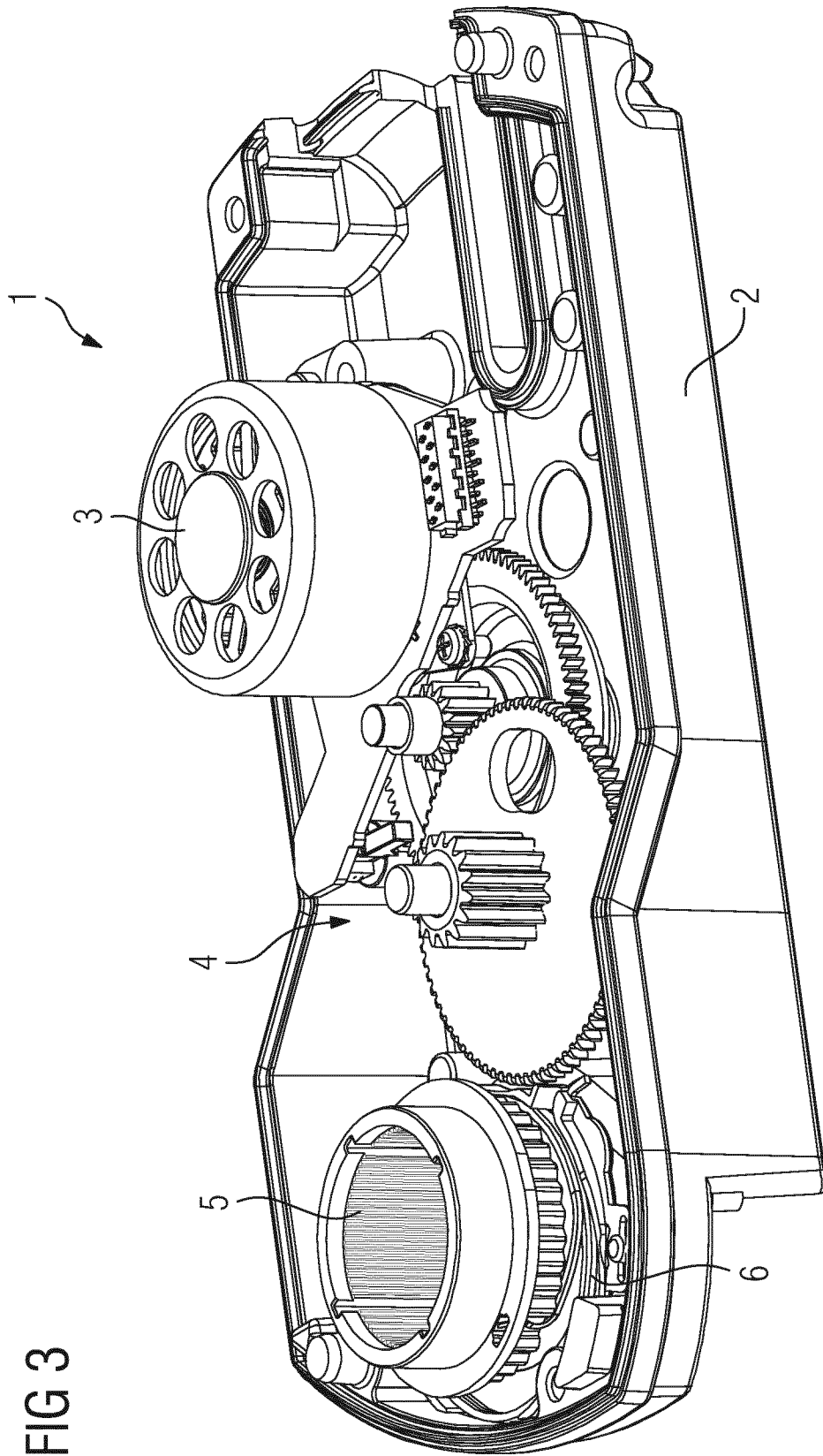


FIG 3

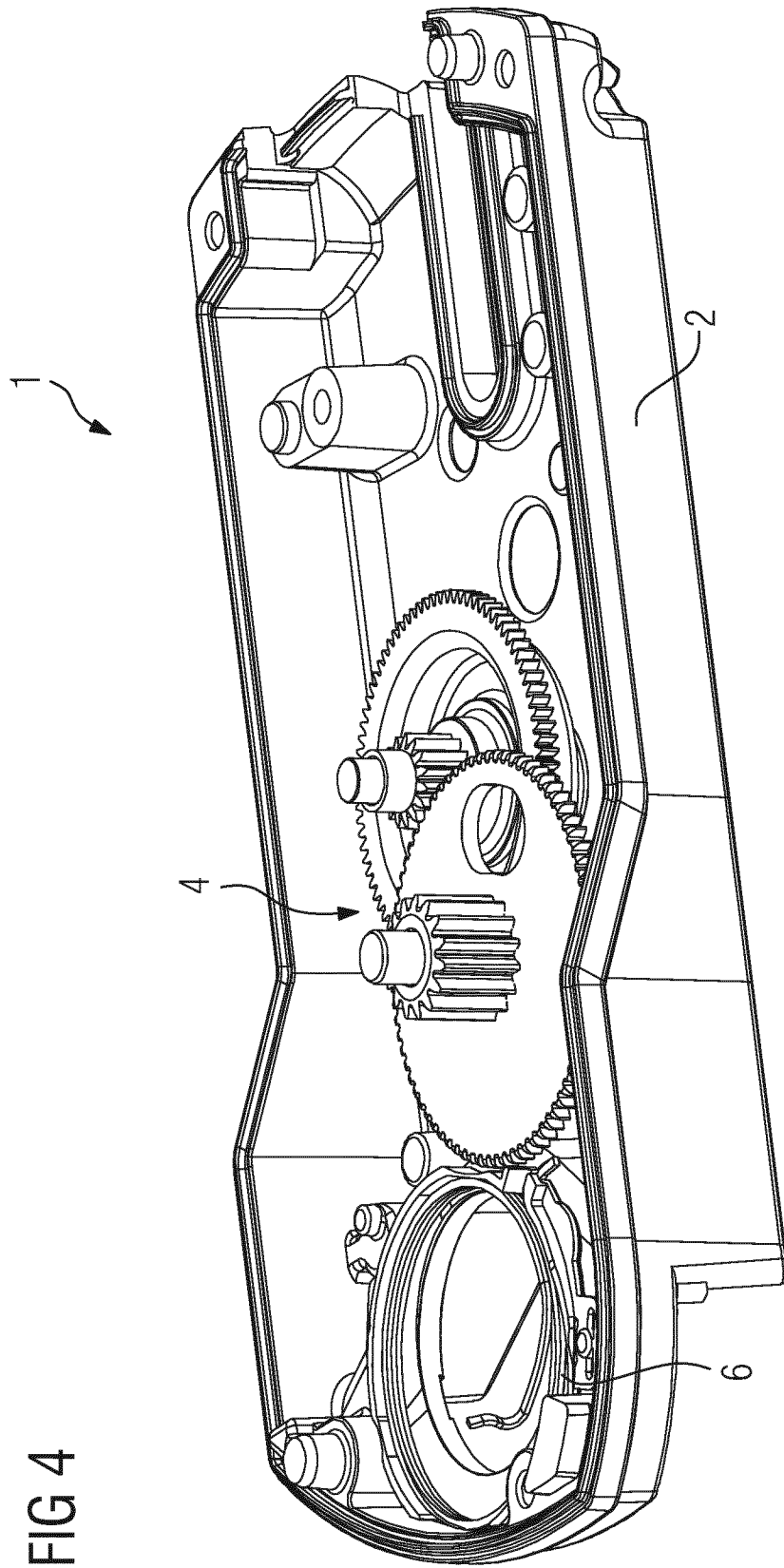


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24F13/14 H02K7/116
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)
F24F H02K 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.
X	EP 0 943 875 A2 (FUJITSU GENERAL LTD [JP]) 22 September 1999 (1999-09-22)	1,3,4, 6-12,14, 15
A	paragraphs [0075], [0078]; figure 3 -----	13
X	US 5 310 021 A (HIGHTOWER PETER C [US]) 10 May 1994 (1994-05-10)	1,3,5,6, 9,10,12, 14,15
Y	sentences 50-54, paragraph 2; figures 1,3 -----	13
X	JP 2004 208418 A (ASMO CO LTD) 22 July 2004 (2004-07-22)	1,3,4, 6-12,14
A	paragraphs [0039], [0046]; figure 8 -----	13
	-/--	

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 17 August 2016	Date of mailing of the international search report 23/08/2016
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 Roy, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062585

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 815 189 A1 (MOVING MAGNET TECH [FR]) 12 April 2002 (2002-04-12)	1,2,5,6, 9,10,12, 14,15
A	page 6, lines 4-5; figure 5 page 1, lines 7-16	13
Y	----- US 5 727 653 A (GROSSENBACHER CHRISTIAN [CH] ET AL) 17 March 1998 (1998-03-17) figure 1	13
X	----- US 2014/345400 A1 (BOURQUI YVAN [CH]) 27 November 2014 (2014-11-27) paragraph [0031]; figures 3,4 -----	1,2,5,6, 9,10,12, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/062585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0943875	A2	22-09-1999	AR 014706 A1	28-03-2001
			AU 754784 B2	28-11-2002
			AU 1635699 A	30-09-1999
			CN 1230667 A	06-10-1999
			DE 69921219 D1	25-11-2004
			DE 69921219 T2	02-02-2006
			EG 22365 A	31-12-2002
			EP 0943875 A2	22-09-1999
			ES 2230800 T3	01-05-2005
			ID 22184 A	16-09-1999
			JP 3885845 B2	28-02-2007
			JP H11264602 A	28-09-1999
			KR 19990077794 A	25-10-1999
			MY 116788 A	31-03-2004
US 6196018 B1	06-03-2001			

US 5310021	A	10-05-1994	CA 2114700 A1	19-08-1994
			US 5310021 A	10-05-1994

JP 2004208418	A	22-07-2004	JP 4149799 B2	17-09-2008
			JP 2004208418 A	22-07-2004

FR 2815189	A1	12-04-2002	AT 300803 T	15-08-2005
			DE 60112316 D1	01-09-2005
			DE 60112316 T2	24-05-2006
			EP 1323223 A1	02-07-2003
			FR 2815189 A1	12-04-2002
			JP 2004515187 A	20-05-2004
			US 2004085041 A1	06-05-2004
			WO 0229959 A1	11-04-2002

US 5727653	A	17-03-1998	CH 691246 A5	31-05-2001
			DE 19516973 A1	17-10-1996
			US 5727653 A	17-03-1998

US 2014345400	A1	27-11-2014	CN 104175989 A	03-12-2014
			CN 203996074 U	10-12-2014
			DE 102014107103 A1	27-11-2014
			GB 2514377 A	26-11-2014
			JP 2015017700 A	29-01-2015
			KR 20140136884 A	01-12-2014
			US 2014345400 A1	27-11-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F24F13/14 H02K7/116
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F24F H02K 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.
X	EP 0 943 875 A2 (FUJITSU GENERAL LTD [JP]) 22. September 1999 (1999-09-22)	1,3,4, 6-12,14, 15
A	Absätze [0075], [0078]; Abbildung 3 -----	13
X	US 5 310 021 A (HIGHTOWER PETER C [US]) 10. Mai 1994 (1994-05-10)	1,3,5,6, 9,10,12, 14,15
Y	Sätze 50-54, Absatz 2; Abbildungen 1,3 -----	13
X	JP 2004 208418 A (ASMO CO LTD) 22. Juli 2004 (2004-07-22)	1,3,4, 6-12,14
A	Absätze [0039], [0046]; Abbildung 8 -----	13
	-/--	

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

17. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/08/2016

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

Roy, Christophe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 815 189 A1 (MOVING MAGNET TECH [FR]) 12. April 2002 (2002-04-12)	1,2,5,6, 9,10,12, 14,15
A	Seite 6, Zeilen 4-5; Abbildung 5 Seite 1, Zeilen 7-16	13
Y	----- US 5 727 653 A (GROSSENBACHER CHRISTIAN [CH] ET AL) 17. März 1998 (1998-03-17) Abbildung 1	13
X	----- US 2014/345400 A1 (BOURQUI YVAN [CH]) 27. November 2014 (2014-11-27) Absatz [0031]; Abbildungen 3,4 -----	1,2,5,6, 9,10,12, 15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/062585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0943875	A2	22-09-1999	AR 014706 A1 28-03-2001
			AU 754784 B2 28-11-2002
			AU 1635699 A 30-09-1999
			CN 1230667 A 06-10-1999
			DE 69921219 D1 25-11-2004
			DE 69921219 T2 02-02-2006
			EG 22365 A 31-12-2002
			EP 0943875 A2 22-09-1999
			ES 2230800 T3 01-05-2005
			ID 22184 A 16-09-1999
			JP 3885845 B2 28-02-2007
			JP H11264602 A 28-09-1999
			KR 19990077794 A 25-10-1999
			MY 116788 A 31-03-2004
US 6196018 B1 06-03-2001			
US 5310021	A	10-05-1994	CA 2114700 A1 19-08-1994
			US 5310021 A 10-05-1994
JP 2004208418	A	22-07-2004	JP 4149799 B2 17-09-2008
			JP 2004208418 A 22-07-2004
FR 2815189	A1	12-04-2002	AT 300803 T 15-08-2005
			DE 60112316 D1 01-09-2005
			DE 60112316 T2 24-05-2006
			EP 1323223 A1 02-07-2003
			FR 2815189 A1 12-04-2002
			JP 2004515187 A 20-05-2004
			US 2004085041 A1 06-05-2004
			WO 0229959 A1 11-04-2002
US 5727653	A	17-03-1998	CH 691246 A5 31-05-2001
			DE 19516973 A1 17-10-1996
			US 5727653 A 17-03-1998
US 2014345400	A1	27-11-2014	CN 104175989 A 03-12-2014
			CN 203996074 U 10-12-2014
			DE 102014107103 A1 27-11-2014
			GB 2514377 A 26-11-2014
			JP 2015017700 A 29-01-2015
			KR 20140136884 A 01-12-2014
			US 2014345400 A1 27-11-2014