(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
22. Dezember 2016 (22.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/202668 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60N 2/02 (2006.01) *F16D 7/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063091

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juni 2016 (09.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 211 396.5 19. Juni 2015 (19.06.2015) DE
10 2015 216 707.0
1. September 2015 (01.09.2015) DE

(71) Anmelder: **JOHNSON CONTROLS METALS AND MECHANISMS GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Merscheider Straße 167, 42699 Solingen (DE).

(72) Erfinder: **STANIC, Ivica**; Am Quirinushof 52, 41542 Dormagen (DE).

(74) Anwalt: **LIEDHEGENER, Ralf**; Johnson Controls Components GmbH & Co. KG, IP Operations, Hertelsbrunnenring 2, 67657 Kaiserslautern (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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: GEARED MOTOR, DEVICE FOR ELIMINATING PLAY FROM A SHAFT, AND VEHICLE SEAT

(54) **Bezeichnung** : GETRIEBEMOTOR, VORRICHTUNG ZUM SPIELFREISTELLEN EINER WELLE, UND FAHRZEUGSITZ

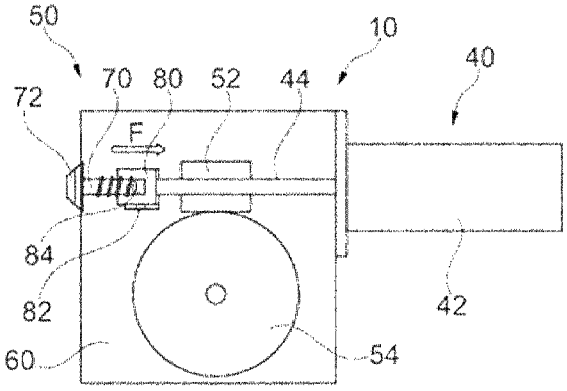


Fig. 3

(57) **Abstract**: The invention relates to a geared motor (10), in particular for a seat adjuster, which comprises a motor (42) and a geared segment (50), wherein a motor shaft (44) of the motor (42) protrudes into a geared housing (60) of the geared segment (50), and drives at least one geared element (52,54), and an adjusting element (70) applies a force (F) to the motor shaft (44) and/or to a geared output shaft, in particular a spindle (86) in the axial direction. A force limiter (80) is arranged between the adjusting element (70) and the motor shaft (44) and/or the gear mechanism output shaft, which generates the force (F) acting on the motor shaft (44) by means of the adjusting element (70) and limits the force to a maximum force (F_{max}). The invention additionally relates to a device for eliminating play from a shaft (44) and additionally to a vehicle seat comprising a seat adjuster and such a geared motor (10) and/or such a device for eliminating play from a shaft (44).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/202668 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft einen Getriebemotor (10), insbesondere für einen Sitzeinsteller, der einen Motor (42) und einen Getriebeabschnitt (50) aufweist, wobei eine Motorwelle (44) des Motors (42) in ein Getriebegehäuse (60) des Getriebeabschnitts (50) hineinragt und wenigstens ein Getriebeelement (52, 54) antreibt, und ein Stellelement (70) die Motorwelle (44) und/oder eine Getriebeausgangswelle, insbesondere eine Spindel (86), in axialer Richtung mit einer Kraft (F) beaufschlagt. Zwischen dem Stellelement (70) und der Motorwelle (44) und/oder der Getriebeausgangswelle ist ein Kraftbegrenzer (80) angeordnet, der die mittels des Stellelements (70) erzeugte und auf die Motorwelle (44) wirkende Kraft (F) auf eine Maximalkraft (F_{max}) begrenzt. Die Erfindung betrifft zudem eine Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44) und zudem einen Fahrzeugsitz mit einem Sitzeinsteller und einem solchen Getriebemotor (10) und/oder einer solchen Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44).

GETRIEBEMOTOR, VORRICHTUNG ZUM SPIELFREISTELLEN EINER WELLE, UND FAHRZEUGSITZ

Die Erfindung betrifft einen Getriebemotor, insbesondere für einen Sitzeinsteller, der einen Motor und einen Getriebeabschnitt aufweist, wobei eine Motorwelle des Motors in ein Getriebegehäuse des Getriebeabschnitts hineinragt und wenigstens ein Getriebeelement antreibt, und ein Stellelement die Motorwelle in axialer Richtung mit einer Kraft beaufschlagt. Die Erfindung betrifft zudem eine Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle sowie einen Fahrzeugsitz.

Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik sind Getriebemotoren für Sitzeinsteller bekannt, die jeweils einen Motor und einen Getriebeabschnitt aufweisen. Dabei ist eine als Abtrieb des Motors dienende Motorwelle in Wirkverbindung mit einem in dem Getriebeabschnitt angeordneten Getriebe. Die Motorwelle kann ein Axialspiel aufweisen, das sich bei einer Drehrichtungsumkehr der Motordrehrichtung durch ein insbesondere klackerndes Geräusch bemerkbar macht. Zum Herausstellen des Spiels und zur Vermeidung des durch das Spiel verursachten Geräuschs weist der Getriebemotor eine Stellschraube auf, die in ein Getriebegehäuse des Getriebeabschnitts eingeschraubt ist und die Motorwelle in axialer Richtung vorspannt. Während der Montage des Getriebemotors wird in einem Einstellvorgang die Stellschraube soweit in das Getriebegehäuse eingeschraubt,

und die Motorwelle dadurch mit einer in axialer Richtung der Welle wirksamen Kraft beaufschlägt, bis das Spiel in Kraftrichtung herausgestellt ist. Die Kraft und ein Schraubenanzugmoment stehen in einem funktionalen, insbesondere linearen, Zusammenhang. Die Kraft darf einen Maximalwert nicht übersteigen, damit Schäden an dem Getriebemotor vermieden werden. Der Einstellvorgang erfolgt deswegen weggesteuert oder kraftgesteuert. Eine Schraubvorrichtung mit entsprechender Steuerungselektronik ist kostenintensiv. Zudem benötigt der Einstellvorgang Zeit und Energie.

Die DE 10 2009 006 815 A1 offenbart einen Getriebemotor für einen Sitzeinsteller, der einen Motor und einen Getriebeabschnitt aufweist, wobei der Getriebeabschnitt eine erste Getriebestufe mit einer Schnecke und einem Schneckenrad aufweist, und die Schnecke drehfest mit der Motorwelle verbunden ist und das Schneckenrad antreibt. Eine Stellschraube dient zur Einstellung des Axialspiels der Motorwelle.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Getriebemotor der eingangs genannten Art zu verbessern, insbesondere eine kostenoptimierte Spielfreistellung für ein Axialspiel der Motorwelle oder einer weiteren Welle, insbesondere einer Spindel als eine Getriebeausgangswelle, zur Verfügung zu stellen, sowie einen Fahrzeugsitz mit einem derartigen Getriebemotor zum Antrieb eines Sitzeinstellers des Fahrzeugsitzes bereitzustellen. Der Erfindung liegt zudem die Aufgabe zu Grunde, unabhängig vom Anwendungsfall eine kostengünstige Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle bereitzustellen.

Lösung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Getriebemotor, insbesondere für einen Sitzeinsteller, der einen Motor und einen Getriebeabschnitt aufweist, wobei eine Motorwelle des Motors in ein Getriebegehäuse des Getriebeabschnitts hineinragt und wenigstens ein Getriebeelement antreibt, und

ein Stellelement die Motorwelle in axialer Richtung mit einer Kraft beaufschlagt, und zwischen dem Stellelement und der Motorwelle ein Kraftbegrenzer angeordnet ist, der die mittels des Stellelements erzeugte und auf die Motorwelle wirkende Kraft auf eine Maximalkraft begrenzt.

Dadurch, dass zwischen dem Stellelement und der Motorwelle ein Kraftbegrenzer angeordnet ist, der die mittels des Stellelements, insbesondere einer Stellschraube, erzeugte und auf die Motorwelle wirkende Kraft auf eine Maximalkraft begrenzt, ist eine kostenoptimierte Spielfreistellung für ein Axialspiel der Motorwelle zur Verfügung gestellt. Es wird keine kostenintensive Steuerungselektronik benötigt. Die Prozesssicherheit ist aufgrund der Kraftbegrenzung verbessert. Der Prozess ist weniger fehleranfällig. Zudem ist der Getriebemotor hinsichtlich Montage, Spiel, Geräusch und Risikominimierung optimiert. Zudem sind Geräuschproblematiken beim Umschalten der Drehrichtung oder einem Anschlagstart vermieden.

Die Aufgabe wird zudem erfindungsgemäß gelöst durch einen Getriebemotor, insbesondere für einen Sitzeinsteller, der einen Motor und einen Getriebeabschnitt aufweist, wobei der Getriebeabschnitt wenigstens eine Getriebestufe aufweist, und eine Getriebeausgangswelle, insbesondere eine Spindel, drehbar in dem Getriebegehäuse gelagert ist, wobei ein Stellelement die Getriebeausgangswelle in axialer Richtung mit einer Kraft beaufschlagt und wobei zwischen dem Stellelement und der Getriebeausgangswelle ein Kraftbegrenzer angeordnet ist, der die mittels des Stellelements erzeugte und auf die Getriebeausgangswelle wirkende Kraft auf eine Maximalkraft begrenzt.

Dadurch, dass zwischen dem Stellelement und der Getriebeausgangswelle ein Kraftbegrenzer angeordnet ist, der die mittels des Stellelements, insbesondere einer Stellschraube, erzeugte und auf die Getriebeausgangswelle wirkende Kraft auf eine Maximalkraft begrenzt, ist eine kostenoptimierte Spielfreistellung für ein Axialspiel der Getriebeausgangswelle zur Verfügung gestellt. Zudem ist der Getriebemotor hinsichtlich Montage, Spiel, Geräusch und Risikominimierung

optimiert. Zudem sind Geräuschproblematiken beim Umschalten der Drehrichtung oder einem Anschlagstart vermieden. Ein typischer Anwendungsfall ist ein Höhenstellerantrieb eines Fahrzeugsitzes, bei dem die Getriebeausgangswelle eine Spindel ist, deren Drehung zu einer Bewegung einer auf die Spindel aufgeschraubten Spindelmutter führt.

Die Welle kann eine Motorwelle eines Getriebemotors sein. Die Welle kann eine Spindel sein, beispielsweise eine Spindel eines Sitzlängseinstellers oder eines Sitzhöheneinstellers. Die Welle kann eine Zahnradwelle sein. Die Welle kann eine Getriebeeingangswelle oder eine Getriebeausgangswelle sein.

Das Stellelement kann eine Schraube sein. Das Stellelement kann eine Stellschraube sein. Das Stellelement kann in das Getriebegehäuse eingeschraubt sein. Das Stellelement kann eine Madenschraube sein. Das Stellelement kann eine selbstschneidende Schraube sein. Das Stellelement kann ein Gewindebolzen sein. Das Stellelement kann ein eingepresster Dorn sein. Das Stellelement kann Bestandteil des Kraftbegrenzers sein. Der Kraftbegrenzer kann Bestandteil des Stellelements sein.

Der Kraftbegrenzer kann ein geführtes Bauteil sein. Der Kraftbegrenzer kann ein zwischen dem Stellelement und der Welle angeordnetes Zwischenelement sein. Der Kraftbegrenzer kann ein Zwischenelement sein, in das ein Stellelement eingeschraubt ist. Der Kraftbegrenzer kann ein Kraftspeicher, insbesondere eine Feder mit flacher Kennlinie sein.

Der Kraftbegrenzer kann in einem Führungsbereich begrenzt beweglich gelagert sein. Der Führungsbereich ist verzugsweise in dem Getriebegehäuse ausgebildet, so dass keine zusätzlichen Bauteile zur Bildung eines Führungsbereichs notwendig sind. Der Kraftbegrenzer kann gegen ein Verdrehen gesichert sein, insbesondere einen Zapfen aufweisen, der verschiebbar geführt in eine Nut des Getriebegehäuses eingreift. In den Kraftbegrenzer kann ein Stellelement

eingeschraubt sein. In den Kraftbegrenzer kann eine Stellschraube eingeschraubt sein.

Der Kraftbegrenzer ist bevorzugt in einer zu einer Ausrichtung der Motorwelle parallelen Richtung beweglich geführt, insbesondere fluchtend mit einer Mittelachse der Motorwelle. Somit müssen von dem Kraftbegrenzer im Wesentlichen nur Druckkräfte übertragen werden. Sollte eine Führung in einer parallelen Richtung nicht gewollt oder aus Bauraumgründen nicht möglich sein, kann das Zwischenelement auch in einer von der Parallelität abweichenden Ausrichtung geführt sein. Vorteilhaft ist auch eine Führung des Zwischenelements in einer zur Ausrichtung der Motorwelle senkrechten Richtung, wobei die Motorwelle dann vorzugsweise über eine Keilwirkung mit der Kraft beaufschlagt ist.

Die Aufgabe wird zudem gelöst durch eine Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle, umfassend ein Stellelement zum Aufbringen einer in einer axialen Richtung auf die Welle wirkenden Kraft, wobei die Vorrichtung einen Kraftbegrenzer aufweist, der zwischen dem Stellelement und der Welle angeordnet ist, wobei der Kraftbegrenzer die mittels des Stellelements erzeugte und auf die Welle wirkende Kraft auf eine Maximalkraft begrenzt. Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle kann sowohl in elektrisch angetriebenen als auch in manuell angetriebenen Systemen vorteilhaft eingesetzt werden.

Die Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle kann in Getriebemotoren einbaubar sein. Die Vorrichtung kann in elektrisch angetriebenen Einstellmechanismen einbaubar sein. Die Vorrichtung kann in elektrisch angetriebenen Einstellmechanismen einbaubar sein. Die Vorrichtung kann in Sitzeinsteller einbaubar sein. Die Vorrichtung kann in einen Sitzlängseinsteller, insbesondere in Sitzschienen mit einem Spindelantrieb, einbaubar sein. Die Vorrichtung kann in Sitzhöheneinstellerantrieben einbaubar sein.

Die Aufgabe wird zudem gelöst durch einen Fahrzeugsitz mit einem Sitzeinsteller und einem erfindungsgemäßen Getriebemotor und/oder einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle. Der Sitzeinsteller ist bevorzugt ein Sitzlängseinsteller oder ein Sitzhöheneinsteller. Dadurch ist ein Fahrzeugsitz bereitgestellt, der ohne ein Auftreten von störenden Geräuschen eingestellt werden kann. Insbesondere tritt kein Geräusch bei einem Richtungswechsel eines Einstellvorgangs auf, beispielsweise wenn ein elektrischer Sitzhöheneinstellmechanismus von einem Absenken der Sitzhöhe auf eine Vergrößerung der Sitzhöhe umgeschaltet wird.

Zusammenfassend und mit anderen Worten kann durch den erfindungsgemäßen Einsatz einer selbstschneidenden Stellschraube und eines Zwischenelements, ein wellenförmiges Bauelement (Motorwelle, Spindel, Zahnradwelle) spielfrei eingestellt werden, ohne die Gefahr, dass die Axialkräfte übermäßig steigen und das wellenförmige Bauelement zum Klemmen bringen. Vorzugsweise ist das Zwischenelement begrenzt axial beweglich und kann sich nicht verdrehen. Vorzugsweise weist das Zwischenelement eine Bohrung oder ein Sackloch auf. Eine resultierende Axialkraft zwischen Schraubengewinde und Gehäuse wird zuerst an das Zwischenelement (Spielausgleichelement, Kraftbegrenzer) übertragen und soweit steigen, bis eine erforderliche Schneideflächenpressung erreicht ist. Danach bleibt die resultierende axiale Kraft nahezu konstant. Ein Einschraubprozess ist beendet, sobald die Stellschraube das Zwischenelement berührt, spätestens wenn die Schraube einen Sacklochboden des Zwischenelements erreicht hat. Die Stellschraube kann einen Schraubenkopf aufweisen oder als Madenschraube ausgeführt sein. Soll die Schraube wegen zu großer Belastungen nicht im Kraftfluss liegen, oder wegen Bauraumvorgaben nicht in axialer Richtung ausgerichtet sein, kann dasselbe Wirkprinzip alternativ auch quer zur Welle eingesetzt werden, wobei das Zwischenelement keilförmig ausgeführt sein kann.

Figuren und Ausführungsformen der Erfindung

Im Folgenden ist die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Es zeigen:

Fig. 1: schematisch und ausschnittsweise einen aus dem Stand der Technik bekannten Getriebemotor,

Fig. 2: schematisch und ausschnittsweise einen erfindungsgemäßen Getriebemotor gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels mit einer teilweise eingeschraubten Stellschraube,

Fig. 3: den Getriebemotor aus Fig. 2 mit einer vollständig eingeschraubten Stellschraube,

Fig. 4: schematisch und ausschnittsweise einen erfindungsgemäßen Getriebemotor gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einer vollständig eingeschraubten Stellschraube,

Fig. 5: schematisch und ausschnittsweise einen erfindungsgemäßen Getriebemotor gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels mit einer vollständig eingeschraubten Stellschraube, und

Fig. 6: schematisch und ausschnittsweise einen erfindungsgemäßen Getriebemotor gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels mit einer teilweise eingeschraubten Stellschraube, wobei die Ansicht der Fig. 6 gegenüber den Fig. 1 bis 5 um 90°gedreht ist.

Figur 1 zeigt schematisch die wesentlichen Bauteile eines aus dem Stand der Technik bekannten Getriebemotors 10, insbesondere für einen Sitzeinsteller eines Fahrzeugsitzes, beispielsweise zum Antrieb eines Sitzhöheneinstellers eines

Fahrzeugsitzes. Der Getriebemotor 10 weist einen Motorabschnitt 40 und einen Getriebeabschnitt 50 auf.

Der Getriebemotor 10 umfasst einen Motor 42, vorliegend einen Gleichstrommotor mit einer Motorwelle 44 als Ausgangswelle. Die Motorwelle 44 erstreckt sich linear in einer axialen Richtung und definiert die nachfolgend verwendeten Richtungsangaben eines Zylinderkoordinatensystems, insbesondere die Begriffe axial, radial und Umfangsrichtung.

Der Getriebeabschnitt 50 weist ein Getriebegehäuse 60, eine drehfest mit der Motorwelle 44 verbundene Schnecke 52, und ein Schneckenrad 54 auf. Die Motorwelle 44 erstreckt sich in das Getriebegehäuse 60 hinein und ist insbesondere in dem Getriebegehäuse 60 gelagert. Die Schnecke 52 und das Schneckenrad 54 sind in dem Getriebegehäuse 60 angeordnet. Die Schnecke 52 kämmt mit dem Schneckenrad 54, wodurch eine Getriebestufe des Getriebeabschnitts 50 gebildet ist. Der Getriebeabschnitt 50 kann in an sich bekannter Weise weitere Getriebestufen aufweisen, die in den Figuren nicht dargestellt sind. Ein Getriebemotor mit einem mehrstufigen Getriebeabschnitt ist beispielsweise aus der DE 10 2009 006 815 A1 bekannt. Zudem kann die erste Getriebestufe abweichend aufgebaut sein, beispielsweise als eine Stirnradstufe.

In dem Getriebegehäuse 60 ist ein Kernloch vorgesehen. Eine Mittelachse des Kernlochs fluchtet mit der Mittelachse der Motorwelle 44. Das Kernloch und die Motorwelle 44 verlaufen in axialer Richtung. Das Kernloch verläuft von einer von dem Motorabschnitt 40 abgewandten Außenseite des Getriebegehäuses 60 bis zu einem Innenraum des Getriebegehäuses 60, in dem die Motorwelle 44 angeordnet ist. Eine insbesondere selbstschneidende Stellschraube 70 ist als ein Stellelement in das Kernloch eingeschraubt. Ein von einem Schraubenkopf 72 abgewandtes Ende der Stellschraube 70 liegt an einer Stirnfläche der Motorwelle 44 an. Dadurch ist die Motorwelle 44 mit einer in axialer Richtung wirkenden Kraft F beaufschlagt und ein Axialspiel zwischen der Motorwelle 44 und dem Motor 42 herausgestellt. Der Schraubenkopf 72 ist dabei von der Außenseite des

Getriebegehäuses 60 beabstandet, so dass grundsätzlich ein weiteres Einschrauben zur Erhöhung der Kraft F möglich ist. Aus darstellungstechnischen Gründen ist ein die Kraft F darstellender Pfeil in den Figuren exzentrisch zur Motorwelle 44 eingezeichnet, wirkt tatsächlich aber koaxial auf die Motorwelle 44.

Während der Montage des Getriebemotors 10 wird in einem Einstellvorgang die Stellschraube 70 durch Aufbringen eines Schraubenanzugmoments M_d soweit in das Kernloch des Getriebegehäuses 60 eingeschraubt, bis ein Endbereich der Stellschraube 70 mit der Motorwelle 44 in Kontakt gerät und die Motorwelle 44 dadurch mit einer in axialer Richtung wirksamen Kraft F beaufschlagt, und bis das Axialspiel zwischen der Motorwelle 44 und dem Motor 42 in Kraftrichtung herausgestellt ist. Dieser Einstellvorgang erfolgt weg- oder kraftgesteuert. Die in axialer Richtung auf die Motorwelle 44 wirkende Kraft F ist eine Funktion des Schraubenanzugmoments M_d. Wie dem Diagramm in Figur 1 entnommen werden kann, stehen die Kraft F und das Schraubenanzugmoment M_d in einem linearen Zusammenhang.

Die Figuren 2 und 3 zeigten schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Getriebemotors 10, insbesondere für einen Sitzeinsteller eines Fahrzeugsitzes, beispielsweise als Antrieb eines Sitzhöheneinstellers eines Fahrzeugsitzes. Der Getriebemotor 10 weist einen Motorabschnitt 40 und einen Getriebeabschnitt 50 auf. Figur 2 zeigt einen Zwischenschritt während der Montage des Getriebemotors 10, in dem eine Motorwelle 44 noch nicht spielfrei gestellt ist. Figur 3 zeigt einen vollständig montierten Getriebemotor 10 mit spielfrei gestellter Motorwelle 44.

Der Getriebemotor 10 umfasst einen Motor 42, vorliegend einen Gleichstrommotor mit der Motorwelle 44 als Ausgangswelle. Die Motorwelle 44 erstreckt sich linear in einer axialen Richtung und definiert die nachfolgend verwendeten Richtungsangaben eines Zylinderkoordinatensystems, insbesondere die Begriffe axial, radial und Umfangsrichtung.

Der Getriebeabschnitt 50 weist ein Getriebegehäuse 60, eine drehfest mit der Motorwelle 44 verbundene Schnecke 52, und ein Schneckenrad 54 auf. Die Motorwelle 44 erstreckt sich in das Getriebegehäuse 60 hinein und ist insbesondere in dem Getriebegehäuse 60 gelagert. Die Schnecke 52 und das Schneckenrad 54 sind in dem Getriebegehäuse 60 angeordnet. Die Schnecke 52 kämmt mit dem Schneckenrad 54, wodurch eine Getriebestufe des Getriebeabschnitts 50 gebildet ist. Der Getriebeabschnitt 50 kann in an sich bekannter Weise weitere Getriebestufen aufweisen, die in den Figuren nicht dargestellt sind. Ein Getriebemotor mit einem mehrstufigen Getriebeabschnitt ist beispielsweise aus der DE 10 2009 006 815 A1 bekannt. Zudem kann die erste Getriebestufe abweichend aufgebaut sein, beispielsweise als Stirnradstufe.

In dem Getriebegehäuse 60 ist ein zylindrisches Kernloch 62 vorgesehen. Eine Mittelachse des Kernlochs 62 fluchtet mit der Mittelachse der Motorwelle 44. Das Kernloch 62 und die Motorwelle 44 verlaufen in axialer Richtung. Das Kernloch 62 verläuft von einer von dem Motorabschnitt 40 abgewandten Außenseite des Getriebegehäuses 60 bis zu einem Innenraum des Getriebegehäuses 60, in dem die Motorwelle 44 angeordnet ist. Das Kernloch 62 geht in einem zur Motorwelle 44 hin orientierten Endbereich in einen weitgehend zylindrischen Führungsbereich 64 über. Der Führungsbereich 64 dient der Linearführung eines Zwischenelements 80, das begrenzt verschiebbar in dem Führungsbereich 64 zwischen Kernloch 62 und Motorwelle 44 angeordnet ist.

Das Zwischenelement 80 weist eine weitgehend rotationssymmetrische Form auf, deren Mittelachse mit der Mittelachse der Motorwelle 44 fluchtet. Ein Zapfen 82 steht in radialer Richtung von einem zylindrischen Grundkörper des Zwischenelements 80 ab. Der Zapfen 82 greift in eine Nut 66 des Führungsbereichs 64 und verhindert eine Drehung relativ zum Führungsbereich 64. Das Zwischenelement 80 weist zudem ein Sackloch 84 auf, das in Richtung des Kernlochs 62 geöffnet ist.

Eine insbesondere selbstschneidende Stellschraube 70 ist in das Kernloch 62 eingeschraubt, wobei Figur 2 eine nur teilweise eingeschraubte Stellschraube 70 und somit einen Zwischenschritt während der Montage des Getriebemotors 10 zeigt. Ein von einem Schraubenkopf 72 abgewandtes Ende der Stellschraube 70 ist in das Sackloch 84 des Zwischenelements 80 einschraubbar (Figur 2) beziehungsweise eingeschraubt (Figur 3). In einem montierten Zustand liegt der Schraubenkopf 72 an einer Außenfläche des Getriebegehäuses 60 an, ohne dass das vom Schraubenkopf 72 abgewandte Ende der Stellschraube 70 den Boden des Sacklochs 84 berührt. Ein weiteres Einschrauben der Stellschraube 70 in das Kernloch 62 ist aufgrund der Anlage des Schraubenkopfes 72 an der Außenfläche des Getriebegehäuses 60 nicht möglich.

Ein Außendurchmesser D4 des Gewindes der Stellschraube 70 ist größer als ein Innendurchmesser d1 des Kernlochs 62. Der Außendurchmesser D4 des Gewindes der Stellschraube 70 ist größer als ein Innendurchmesser d2 des Sacklochs 84. Der Innendurchmesser d1 des Kernlochs 62 ist größer als der Innendurchmesser d2 des Sacklochs 84. Ein Innendurchmesser d3 des Führungsbereichs 64 ist größer als der Innendurchmesser d2 des Sacklochs 84.

Während der Montage des Getriebemotors 10 wird die Stellschraube 70 mittels Aufbringen eines Schraubenanzugmoments M_d zunächst in das Kernloch 62 des Getriebegehäuses 60 eingeschraubt. Die Stellschraube 70 erreicht dadurch das Zwischenelement 80 und schneidet sich im weiteren Verlauf der Montage in das Sackloch 84 ein. Dadurch entsteht eine Reibkraft zwischen dem Außengewinde der Stellschraube 70 und einem sich in dem Sackloch 84 bildenden Innengewinde. Diese Reibkraft hat eine Kraftkomponente, die in Richtung der Motorwelle 44 wirkt, so dass die Motorwelle 44 über das Zwischenelement 80 mit einer Kraft F beaufschlagt wird. Dadurch ist die Motorwelle 44 mit der in axialer Richtung wirkenden Kraft F beaufschlagt, und ein Axialspiel zwischen der Motorwelle 44 und dem Motor 42 herausgestellt. Der Einschraubprozess ist beendet, wenn der Schraubenkopf 72 an der Außenfläche des Getriebegehäuses 60 anliegt.

Die in axialer Richtung auf die Motorwelle 44 wirkende Kraft F ist eine Funktion des Schraubenanzugmoments M_d. Wie dem Diagramm in Figur 2 entnommen werden kann, steigt die Kraft F mit steigendem Schraubenanzugmoment M_d zunächst an. Eine Maximalkraft F_{max} ist erreicht, wenn sich das Außengewinde der Stellschraube 70 in das Sackloch 84 des Zwischenelements 80 einzuschneiden beginnt. Die Maximalkraft F_{max} bleibt im weiteren Verlauf konstant, weil die Reibkraft zwischen dem Außengewinde der Stellschraube 70 und einem sich in dem Sackloch 84 bildenden Innengewinde nicht weiter erhöht werden kann und somit auch nicht deren Kraftkomponente, die in Richtung der Motorwelle 44 wirkt. Dadurch kann die Stellschraube 70 mit einem sehr hohen Schraubenanzugmoment M_d angezogen werden, ohne dass die Kraft F auf die Motorwelle 44 die Maximalkraft F_{max} übersteigt. Das Zwischenelement 80 wirkt dadurch als ein Kraftbegrenzer der Kraft F. Der Motor 42 ist dadurch vor einer Beschädigung durch eine zu hohe axiale Kraft geschützt.

Die zuvor beschriebenen Bauteile Stellschraube 70 und Zwischenelement 80 sind Bauteile einer Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (vorliegend Motorwelle 44), umfassend ein Stellelement (vorliegend Stellschraube 70) zum Aufbringen einer in einer axialen Richtung auf die Welle wirkenden Kraft F, wobei zwischen dem Stellelement und der Welle ein Kraftbegrenzer angeordnet ist, der die mittels des Stellelements erzeugte und auf die Welle wirkende Kraft F auf eine Maximalkraft F_{max} begrenzt.

Die Figur 4 zeigt schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Getriebemotors 10, das dem ersten Ausführungsbeispiel hinsichtlich Aufbau und Funktion bis auf die nachfolgend genannten Unterschiede entspricht.

Die Stellschraube 70 des zweiten Ausführungsbeispiels ist als eine sogenannte Madenschraube, das heißt eine Schraube ohne Schraubenkopf, ausgeführt. Während der Montage des Getriebemotors 10 wird die Stellschraube 70 durch Aufbringen eines Schraubenanzugmoments M_d soweit in das Kernloch 62 des

Getriebegehäuses 60 und das Sackloch 84 des Zwischenelements 80 eingeschraubt, bis ein der Motorwelle 44 abgewandtes Ende der Stellschraube 70 eine vorbestimmte Position erreicht, vorliegend annähernd bündig mit der äußeren Oberfläche des Getriebegehäuses 60 abschließt.

Figur 5 zeigt schematisch ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Getriebemotors 10, das dem ersten Ausführungsbeispiel hinsichtlich Aufbau und Funktion bis auf die nachfolgend genannten Unterschiede entspricht.

In einem Getriebegehäuse 60 ist ein zylindrisches Kernloch 62 vorgesehen. Eine Mittelachse des Kernlochs 62 ist senkrecht zu der Mittelachse einer Motorwelle 44 ausgerichtet. Das Kernloch 62 verläuft von einer Außenseite des Getriebegehäuses 60 bis zu einem Innenraum des Getriebegehäuses 60. Das Kernloch 62 geht in einen keilförmig geformten Führungsbereich 64 über, wobei sich der Querschnitt des Führungsbereichs 64 mit zunehmendem Abstand von dem Kernloch 62 verkleinert. Der Führungsbereich 64 dient der Linearführung eines keilförmigen Zwischenelements 80, das begrenzt verschiebbar und mit Spiel zu Führungsflächen des Führungsbereichs 64 angeordnet ist. Das Zwischenelement 80 ist im Führungsbereich 64 und zwischen Kernloch 62 und Motorwelle 44 angeordnet. Die Bewegungsrichtung des Zwischenelements 80 verläuft senkrecht zur Motorwelle 44.

Das Zwischenelement 80 weist ein Sackloch 84 auf, das in Richtung des Kernlochs 62 geöffnet ist. Eine insbesondere selbstschneidende Stellschraube 70 ist in das Kernloch 62 und das Sackloch 84 eingeschraubt. Im montierten Zustand liegt ein Schraubenkopf 72 an einer Außenfläche des Getriebegehäuses 60 an, ohne dass das vom Schraubenkopf 72 abgewandte Ende der Stellschraube 70 den Boden des Sacklochs 84 berührt. Ein weiteres Einschrauben der Stellschraube 70 in das Kernloch 62 und/oder das Sackloch 84 ist aufgrund der Anlage des Schraubenkopfes 72 an der Außenfläche des Getriebegehäuses 60 nicht möglich.

Während der Montage des Getriebemotors 10 wird die Stellschraube 70 durch Aufbringen eines Schraubenanzugmoments M_d zunächst in das Kernloch 62 des Getriebegehäuses 60 eingeschraubt. Die Stellschraube 70 erreicht dadurch das Zwischenelement 80 und schneidet sich im weiteren Verlauf der Montage in das Sackloch 84 ein. Dadurch entsteht eine Reibkraft zwischen dem Außengewinde der Stellschraube 70 und einem sich in dem Sackloch 84 bildenden Innengewinde. Diese Reibkraft hat eine Kraftkomponente, die senkrecht zur Motorwelle 44 wirkt und das Zwischenelement 80 senkrecht zur Motorwelle 44 verschiebt. Durch die zuvor beschriebenen keilförmigen Geometrien des Zwischenelements 80 und des Führungsbereichs 64 wird das Zwischenelement 80 in Richtung der Motorwelle 44 mit einer Kraft F beaufschlagt, so dass die Motorwelle 44 über das Zwischenelement 80 mit der Kraft F beaufschlagt wird. Dadurch ist ein Axialspiel zwischen der Motorwelle 44 und dem Motor 42 herausgestellt. Der Einschraubprozess ist beendet, wenn der Schraubenkopf 72 an der Außenfläche des Getriebegehäuses 60 anliegt.

Die in axialer Richtung auf die Motorwelle 44 wirkende Kraft F ist eine Funktion des Schraubenanzugmoments M_d. Die Kraft F steigt während der Montage mit steigendem Schraubenanzugmoment M_d zunächst an. Eine Maximalkraft F_{max} ist erreicht, wenn sich das Außengewinde der Stellschraube 70 in das Sackloch 84 des Zwischenelements 80 einschneidet. Die Maximalkraft F_{max} bleibt im weiteren Verlauf konstant, weil die Reibkraft zwischen dem Außengewinde der Stellschraube 70 und einem sich in dem Sackloch 84 bildenden Innengewinde nicht weiter erhöht werden kann und somit auch nicht deren Kraftkomponente, die in Richtung der Motorwelle 44 wirkt. Dadurch kann die Stellschraube 70 auch mit einem sehr hohen Schraubenanzugmoment M_d angezogen werden, ohne dass die Kraft F die Maximalkraft F_{max} übersteigt. Das Zwischenelement 80 wirkt dadurch als ein Kraftbegrenzer der Kraft F. Der Motor 42 ist dadurch vor Beschädigung geschützt.

Figur 6 zeigt schematisch ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Getriebemotors 10. Der Getriebemotor 10 des vierten Ausführungsbeispiels entspricht von der Grundfunktion und vom prinzipiellen Aufbau dem dritten Ausführungsbeispiel, wobei jedoch das Schneckenrad 54 drehfest mit einer als Spindel 86 ausgeführten Getriebeausgangswelle verbunden ist. Bezüglich der Beschreibung wird zunächst auf das dritte Ausführungsbeispiel verwiesen, sofern nachfolgend nicht abweichend beschrieben. Gleichwirkende Bauteile weisen gleiche Bezugszeichen auf.

Die Spindel 86 ist drehbar in dem Getriebegehäuse 60 gelagert. Die Spindel 86 weist ein Außengewinde auf, auf die eine Spindelmutter 88 mit einem Innengewinde aufgeschraubt ist. Eine Drehung der Spindel 86 bewirkt eine axiale Verlagerung der Spindelmutter 88 relativ zur Spindel 86 und zum Getriebegehäuse 60. Ein solcher Getriebemotor 10 kann beispielsweise dem Antrieb eines Höheneinstellers eines Fahrzeugsitzes dienen, wobei eine Änderung der Relativposition zwischen Spindel 86 und Spindelmutter 88 eine Änderung der Sitzhöhe bewirkt.

Zusätzlich zu einem im Zusammenhang mit dem dritten Ausführungsbeispiel beschriebenen und in der Figur 6 nicht dargestellten Stellelement als Vorrichtung zum Spielfreistellen, weist der Getriebemotor 10 ein weiteres, baugleiches Stellelement 70 und ein Zwischenelement 80 als Teile einer Vorrichtung zum Spielfreistellen der Spindel 86 auf, die die Spindel 86 in axialer Richtung mit einer Kraft F beaufschlagt und ein Axialspiel, insbesondere in der Lagerung des mit der Spindel 86 fest verbundenen Schneckenrades 54 in dem Getriebegehäuse 60, herausstellt. Der Getriebemotor 10 des vierten Ausführungsbeispiels weist somit zwei Vorrichtungen zum Spielfreistellen auf, von denen eine erste Vorrichtung in der zuvor beschriebenen Weise die Motorwelle 44 in axialer Richtung mit einer Kraft F beaufschlagt und die zweite Vorrichtung die Spindel 86 in axialer Richtung mit einer Kraft F beaufschlagt. Die Montage der zweiten Vorrichtung zum Spielfreistellen und somit des zweiten Stellelements 70 und des zweiten Zwischenelements 80 sowie dessen Wirkungsweise auf die Spindel 86

entsprechen der zuvor beschriebenen Montage und Wirkungsweise des dritten Ausführungsbeispiels. In einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels ist nur genau eine Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle vorgesehen, und zwar die auf die Spindel 86 wirkende Vorrichtung.

In weiteren Ausführungsbeispielen wirkt jeweils eine Vorrichtung zum Spielfreistellen mit einer Wirkungsweise nach einem der ersten beiden Ausführungsbeispiele auf die Spindel. Dabei ist es für die Spielfreistellung der Spindel nicht von Bedeutung, ob eine zusätzliche Vorrichtung auf die Motorwelle wirkt.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Obwohl die Erfindung in den Zeichnungen und der vorausgegangenen Darstellung im Detail beschrieben wurde, sind die Darstellungen illustrativ und beispielhaft und nicht einschränkend zu verstehen. Insbesondere ist die Wahl der zeichnerisch dargestellten Proportionen der einzelnen Elemente nicht als erforderlich oder beschränkend auszulegen. Weiterhin ist die Erfindung insbesondere nicht auf die erläuterten Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Varianten der Erfindung und ihre Ausführung ergeben sich für den Fachmann aus der vorangegangenen Offenbarung, den Figuren und den Ansprüchen.

In den Ansprüchen verwendete Begriffe wie „umfassen“, „aufweisen“, „beinhalten“, „enthalten“ und dergleichen schließen weitere Elemente oder Schritte nicht aus. Die Verwendung des unbestimmten Artikels schließt eine Mehrzahl nicht aus. Eine einzelne Einrichtung kann die Funktionen mehrerer in den Ansprüchen genannten Einheiten bzw. Einrichtungen ausführen.

Bezugszeichenliste

10	Getriebemotor
40	Motorabschnitt
42	Motor
44	Motorwelle
50	Getriebeabschnitt
52	Schnecke
54	Schneckenrad
60	Getriebegehäuse
62	Kernloch
64	Führungsbereich
66	Nut
70	Stellelement, Stellschraube
72	Schraubenkopf
80	Zwischenelement, Kraftbegrenzer
82	Zapfen
84	Sackloch
86	Spindel
88	Spindelmutter
d1	Innendurchmesser des Kernlochs 62
d2	Innendurchmesser des Sacklochs 84
d3	Innendurchmesser des Führungsbereichs 64
D4	Außendurchmesser des Gewindes der Stellschraube 70
F	Kraft
F_{max}	Maximalkraft
M_d	Schraubenanzugmoment

Patentansprüche

1. Getriebemotor (10), insbesondere für einen Sitzeinsteller, der einen Motor (42) und einen Getriebeabschnitt (50) aufweist, wobei eine Motorwelle (44) des Motors (42) in ein Getriebegehäuse (60) des Getriebeabschnitts (50) hineinragt und wenigstens ein Getriebeelement (52, 54) antreibt, und ein Stellelement (70) die Motorwelle (44) in axialer Richtung mit einer Kraft (F) beaufschlagt,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Stellelement (70) und der Motorwelle (44) ein Kraftbegrenzer (80) angeordnet ist, der die mittels des Stellelements (70) erzeugte und auf die Motorwelle (44) wirkende Kraft (F) auf eine Maximalkraft (F_{max}) begrenzt.

2. Getriebemotor (10), insbesondere für einen Sitzeinsteller, der einen Motor (42) und einen Getriebeabschnitt (50) aufweist, wobei der Getriebeabschnitt (50) wenigstens eine Getriebestufe (52, 54) aufweist, und wobei eine Getriebeausgangswelle (86) drehbar in dem Getriebegehäuse (60) gelagert ist, wobei ein Stellelement (70) die Getriebeausgangswelle (86) in axialer Richtung mit einer Kraft (F) beaufschlagt,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Stellelement (70) und der Getriebeausgangswelle ein Kraftbegrenzer (80) angeordnet ist, der die mittels des Stellelements (70) erzeugte und auf die Getriebeausgangswelle (86) wirkende Kraft (F) auf eine Maximalkraft (F_{max}) begrenzt.

3. Getriebemotor (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeausgangswelle eine Spindel (86) ist.

4. Getriebemotor (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement eine Stellschraube (70) ist.

5. Getriebemotor (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellschraube (70) in das Getriebegehäuse (60) eingeschraubt ist.

6. Getriebemotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftbegrenzer ein Zwischenelement (80) ist, das in einem Führungsbereich (64), insbesondere einem Führungsbereich (64) des Getriebegehäuses (60), begrenzt beweglich gelagert ist.

7. Getriebemotor (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement (80) in einer zu einer Ausrichtung der Motorwelle (44) oder Getriebeausgangswelle parallelen Richtung beweglich ist.

8. Getriebemotor (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement (80) in einer zu einer Ausrichtung der Motorwelle (44) oder der Getriebeausgangswelle senkrechten Richtung beweglich ist und die Motorwelle (44) oder die Getriebeausgangswelle (86) über eine Keilwirkung mit der Kraft (F) beaufschlagt.

9. Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44, 86), umfassend ein Stellelement (70) zum Aufbringen einer in einer axialen Richtung auf die Welle (44, 86) wirkenden Kraft (F)
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung einen Kraftbegrenzer (80) aufweist, der zwischen dem Stellelement (70) und der Welle (44, 86) angeordnet ist, wobei der Kraftbegrenzer (80) die mittels des Stellelements (70) erzeugte und auf die Welle (44, 86) wirkende Kraft (F) auf eine Maximalkraft (F_{max}) begrenzt.

10. Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44, 86) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement eine Stellschraube (70) ist.

11. Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44, 86) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellschraube (70) in ein Getriebegehäuse (60) eingeschraubt ist.

12. Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44, 86) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellschraube (70) in das Getriebegehäuse (60) und in den Kraftbegrenzer (80) eingeschraubt ist.

13. Fahrzeugsitz mit einem Sitzeinsteller und einem Getriebemotor (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder einer Vorrichtung zum Spielfreistellen einer Welle (44, 86) nach einem der Ansprüche 9 bis 12.

14. Fahrzeugsitz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Sitzeinsteller ein Sitzlängseinsteller ist.

15. Fahrzeugsitz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Sitzeinsteller ein Sitzhöheneinsteller ist.

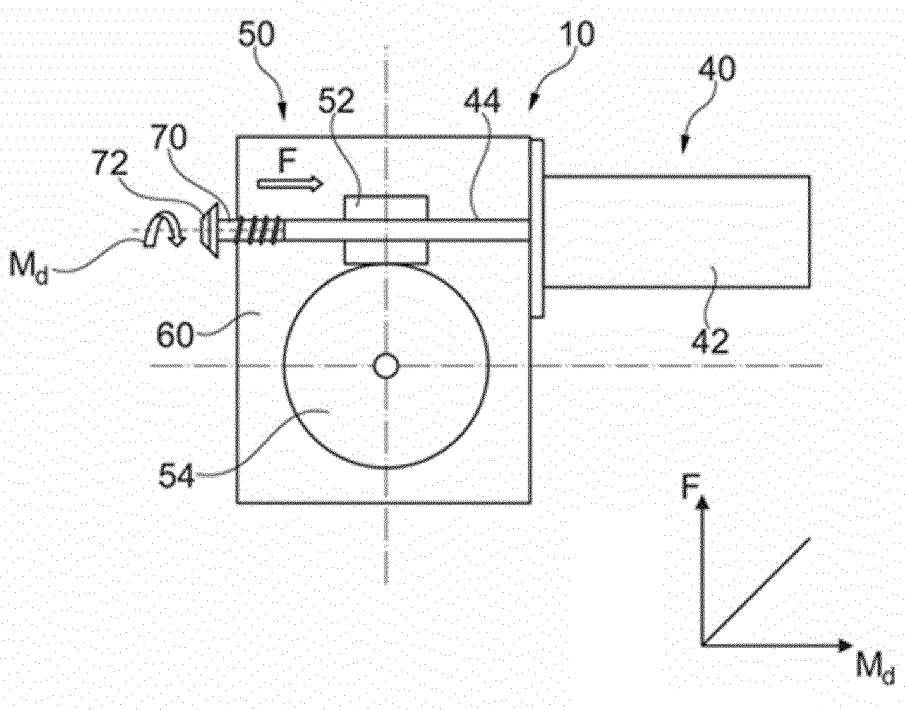

50
10
40
52
44
70
72
F
M_d
60
42
54
F
M_d

Fig. 1

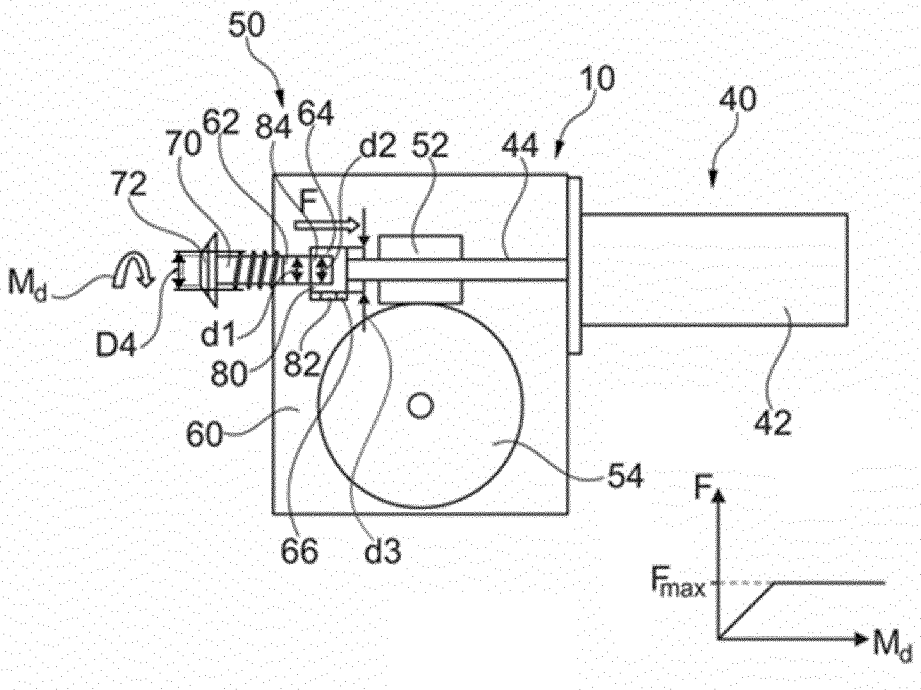

50
10
40
62
84
64
70
d2
52
44
72
F
M_d
D4
d1
80
82
60
42
54
66
d3
F
F_{max}
M_d

Fig. 2

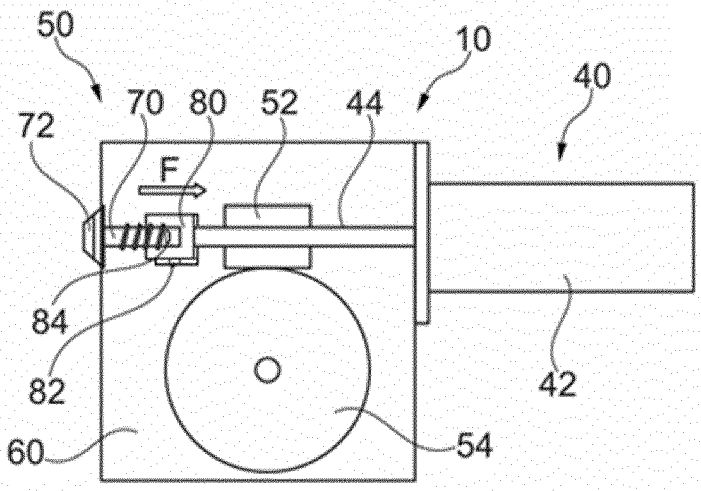

50
10
40
70
80
52
44
72
F
84
82
42
60
54

Fig. 3

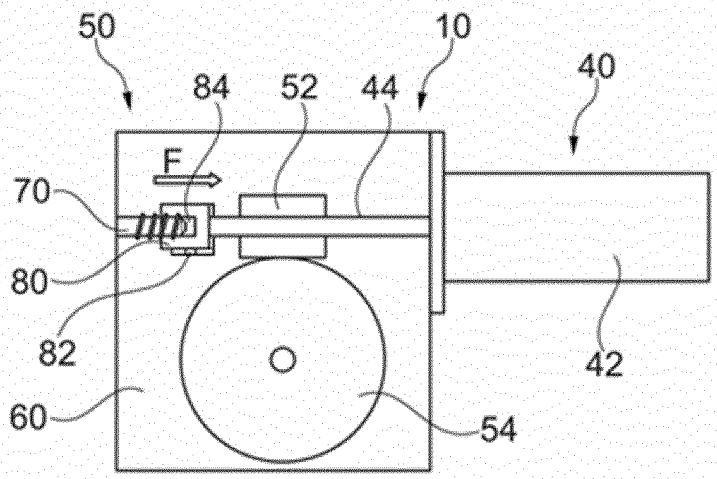

50
10
40
84
52
44
F
70
80
82
42
60
54

Fig. 4

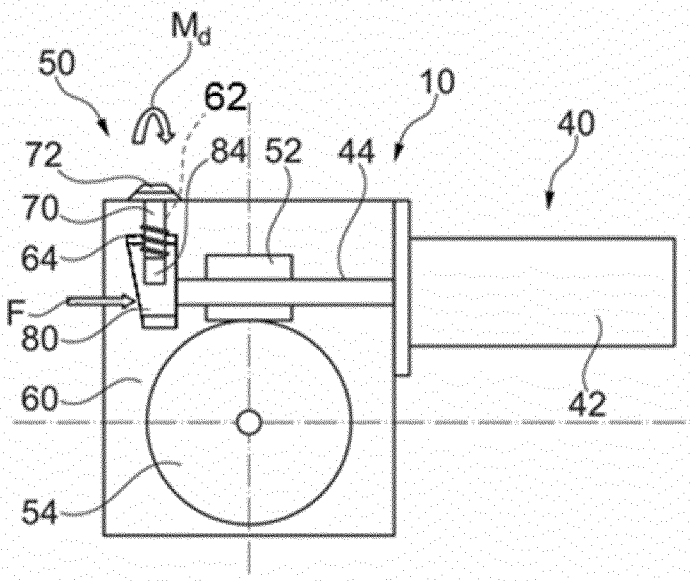


Fig. 5

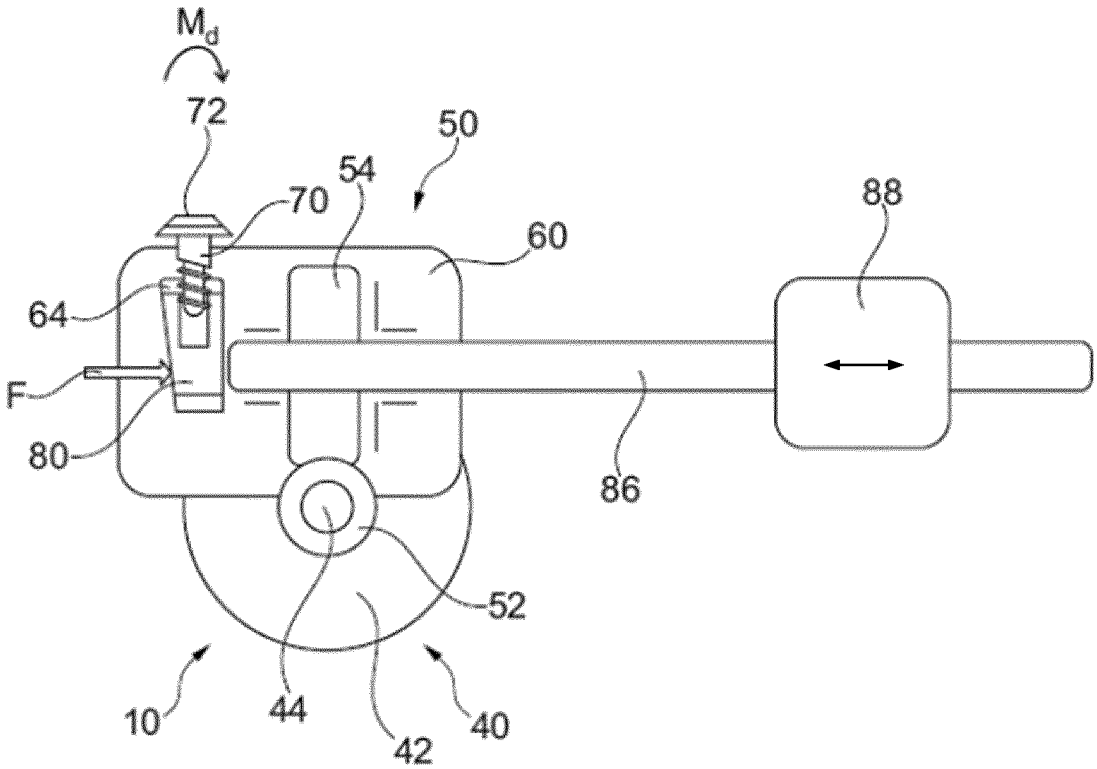


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60N2/02 F16D7/00
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)
B60N F16H F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where 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	DE 101 23 767 A1 (KOYO SEIKO CO [JP]) 22 November 2001 (2001-11-22) paragraph [0088]; figures 15,17	1-15
X	US 4 742 726 A (ADAM PETER [DE] ET AL) 10 May 1988 (1988-05-10) abstract	1-15
X	CN 2 849 335 Y (WUZHONG METER CO LTD [CN]) 20 December 2006 (2006-12-20) figure 1	1-15
A	DE 23 64 214 A1 (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 10 July 1975 (1975-07-10) page 15, line 10	1,2,9
A	FR 2 347 812 A1 (DUCELLIER & CIE [FR]) 4 November 1977 (1977-11-04) figures	1,2,9

☐ 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
5 August 2016	12/08/2016

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	Goeman, Frits

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/063091

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10123767 A1	22-11-2001	DE 10123767 A1	22-11-2001
		FR 2809071 A1	23-11-2001
		JP 3653611 B2	02-06-2005
		JP 2002029434 A	29-01-2002
		KR 20050023369 A	09-03-2005
		KR 20050023370 A	09-03-2005
		US 2002017420 A1	14-02-2002
US 4742726 A	10-05-1988	DE 3329120 A1	21-02-1985
		EP 0133527 A1	27-02-1985
		ES 8505065 A1	16-07-1985
		JP H0355704 B2	26-08-1991
		JP S6057059 A	02-04-1985
		US 4742726 A	10-05-1988
CN 2849335 Y	20-12-2006	NONE	
DE 2364214 A1	10-07-1975	NONE	
FR 2347812 A1	04-11-1977	BR 7606230 A	18-01-1977
		FR 2347812 A1	04-11-1977

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/063091

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60N2/02 F16D7/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60N F16H F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 23 767 A1 (KOYO SEIKO CO [JP]) 22. November 2001 (2001-11-22) Absatz [0088]; Abbildungen 15,17	1-15
X	US 4 742 726 A (ADAM PETER [DE] ET AL) 10. Mai 1988 (1988-05-10) Zusammenfassung	1-15
X	CN 2 849 335 Y (WUZHONG METER CO LTD [CN]) 20. Dezember 2006 (2006-12-20) Abbildung 1	1-15
A	DE 23 64 214 A1 (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 10. Juli 1975 (1975-07-10) Seite 15, Zeile 10	1,2,9
A	FR 2 347 812 A1 (DUCELLIER & CIE [FR]) 4. November 1977 (1977-11-04) Abbildungen	1,2,9

☐ 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
5. August 2016	12/08/2016

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	Goeman, Frits

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/063091

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10123767 A1	22-11-2001	DE 10123767 A1	22-11-2001
		FR 2809071 A1	23-11-2001
		JP 3653611 B2	02-06-2005
		JP 2002029434 A	29-01-2002
		KR 20050023369 A	09-03-2005
		KR 20050023370 A	09-03-2005
		US 2002017420 A1	14-02-2002
US 4742726 A	10-05-1988	DE 3329120 A1	21-02-1985
		EP 0133527 A1	27-02-1985
		ES 8505065 A1	16-07-1985
		JP H0355704 B2	26-08-1991
		JP S6057059 A	02-04-1985
		US 4742726 A	10-05-1988
CN 2849335 Y	20-12-2006	KEINE	
DE 2364214 A1	10-07-1975	KEINE	
FR 2347812 A1	04-11-1977	BR 7606230 A	18-01-1977
		FR 2347812 A1	04-11-1977