(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2020 122 502 A1** 2022.03.03

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 122 502.4**
(22) Anmeldetag: **28.08.2020**
(43) Offenlegungstag: **03.03.2022**

(51) Int Cl.: ***F16H 25/22*** (2006.01)

(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

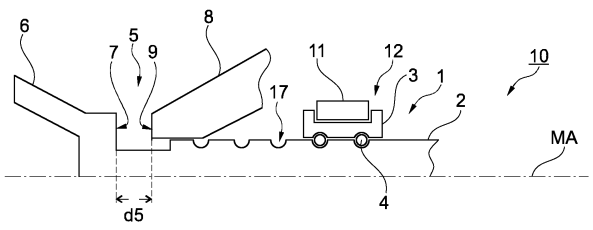
(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, Dr., 91058 Erlangen, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Spindeltrieb und Verfahren zum Betrieb eines Spindeltriebs**

(57) Zusammenfassung: Ein insbesondere für die Verwendung in einer Hinterachslenkung geeigneter Spindeltrieb (1) umfasst eine Gewindespindel (2), eine Spindelmutter (3), zwischen der Gewindespindel (2) und der Spindelmutter (3) angeordnete Wälzkörper (4, 13), sowie eine Anschlagvorrichtung (5), wobei die in Längsrichtung der Gewindespindel (2) zu messende Elastizität zwischen der Gewindespindel (2) und der Spindelmutter (3) größer als an der Anschlagvorrichtung (5) ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen zur Verwendung in einer Lenkung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere Hinterachslenkung, geeigneten Spindeltrieb. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines Spindeltriebs.

[0002] Die DE 10 2017 201 378 A1 offenbart eine Lenkgetriebeanordnung für ein zweispuriges Fahrzeug. Teil dieser Lenkgetriebeanordnung ist eine in Fahrzeugquerrichtung verstellbar geführte Zahnstange, welche um einen Lenkhubweg verstellbar ist. Der Lenkhubweg ist mittels eines mechanischen Endanschlags begrenzt, welcher sich in einem Riemenhohlrad befindet. Der mechanische Endanschlag umfasst einen ringförmigen Anschlagdämpfer.

[0003] Aus der DE 10 2018 129 103 A1 ist eine für die Verwendung in einem Kraftfahrzeug vorgesehene Hinterachslenkung bekannt, welche einen elektromechanischen Aktuator mit einem Kugelgewindetrieb umfasst. In einem Gehäuse des Aktuators ist eine Schubstange gelagert, deren Verschiebeweg durch einen Anschlag begrenzt ist. Mit Hilfe eines einsetzbaren Distanzstückes ist der Verschiebeweg einstellbar.

[0004] Ein in der DE 23 60 232 A1 beschriebenes Stellgerät mit Spindeltrieb stellt einen Dämpfungsweg an einem Anschlag bereit und weist unter anderem Tellerfedern zur Aufnahme von Axialkräften auf. Der Spindeltrieb weist eine Kugelumlaufmutter und ein axial geführtes Stößelteil auf. Durch Auswechseln von Tellerfederpaketen ist die Dämpfungscharakteristik einstellbar.

[0005] Ein weiterer Anschlag zur Begrenzung der axialen Relativbewegung zwischen zwei mechanischen Teilen ist in der DE 22 46 454 C3 beschrieben. In diesem Fall ist eine Kammer veränderlichen Volumens vorgesehen, wobei mehrere Ringe aus einem elastomeren Werkstoff an Wänden der Kammer anliegen. Zusätzlich zu den Ringen, welche als Dämpfungs- und Rückstellglieder dienen, können in der Kammer Trennscheiben schwimmend angeordnet sein.

[0006] Die DE 10 2008 025 349 B4 beschreibt einen Kugelgewindetrieb mit Einzelumlenkung, welcher eine in diesem Fall als Anschlagelement bezeichnete Anschlagvorrichtung aufweist, die mehrere, einerseits einer Gewindespindel und andererseits einer Spindelmutter zugeordnete Anschlagteile umfasst. Hierbei wirken die Anschlagteile in Umfangsrichtung des Kugelgewindetriebs zusammen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Spindeltrieb bereitzustellen, welcher insbesondere für die Verwendung in einer Hinterachslenkung eines Kraftfahrzeugs geeignet ist und einen durch eine Anschlagvorrichtung begrenzten Stellbereich aufweist, wobei ein besonders günstiges Verhältnis zwischen Betriebssicherheit, Bauraumausnutzung und apparativem Aufwand gegeben ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Spindeltrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Ebenso wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb eines Spindeltriebs gemäß Anspruch 8. Im Folgenden im Zusammenhang mit dem Betriebsverfahren erläuterte Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung gelten sinngemäß auch für die Vorrichtung, das heißt den Spindeltrieb, und umgekehrt.

[0009] Der für die Verwendung in einer Lenkung, beispielsweise Hinterachslenkung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere Personenkraftwagens, geeignete Spindeltrieb umfasst in an sich bekannter Grundkonzeption eine Gewindespindel, eine Spindelmutter, zwischen der Gewindespindel und der Spindelmutter angeordnete Wälzkörper, sowie eine Anschlagvorrichtung zur Begrenzung des Stellbereichs des Spindeltriebs.

[0010] Im grundlegenden Unterschied zu bekannten Konstruktionen ist zwischen der Gewindespindel und der Spindelmutter eine größere Elastizität als an der Anschlagvorrichtung gegeben. Die Elastizität bezieht sich hierbei auf die Axialrichtung des Spindeltriebs, wobei der Wert der Elastizität umso höher ist, je größer eine durch eine bestimmte Kraft in Axialrichtung bewirkte Verschiebung ist. Dies bedeutet, dass beim Verfahren der Gewindespindel gegen einen Anschlag die in Längsrichtung der Gewindespindel zu messende Elastizität, welche zwischen der Gewindespindel und der Spindelmutter auftritt, größer als die Elastizität an der Anschlagvorrichtung ist.

[0011] Die Gewindespindel fungiert als verdrehgesichert verschiebbares Abtriebselement des Spindeltriebs. Der Anschlag des Spindeltriebs ist als Axialanschlag ausgebildet. Die Anschlagvorrichtung des Spindeltriebs kann je nach Bauform entweder einen einzigen, in genau einer Stellrichtung wirksamen Anschlag oder Anschläge in beiden Stellrichtungen aufweisen.

[0012] Im Gegensatz zum Stand der Technik ist nach den unabhängigen Ansprüchen ein harter Anschlag mit einem ansonsten vergleichsweise weichen Spindeltrieb kombiniert, wobei sich die „Weichheit“ des Spindeltriebs auf durch Axialkräfte hervorgerufene geometrische Änderungen in Längsrichtung, das heißt Axialrichtung, des Spindeltriebs, bezieht. Es hat sich gezeigt, dass durch die Kombination des an sich weichen Spindeltriebs mit einem harten Anschlag ein Festschrauben des Spindel-

triebs am Anschlag vermieden wird. Dies gilt insbesondere in Ausführungsformen, in denen der Spindeltrieb als Kugelgewindetrieb oder als Planetenwälzgewindetrieb gestaltet ist. Was Kugelgewindetriebe und Planetenwälzgewindetriebe betrifft, wird beispielhaft auf die Dokumente DE 10 2009 018 966 A1 und DE 10 2018 130 612 A1 hingewiesen.

[0013] Unabhängig von der Art der Wälzkörper, beispielsweise Kugeln, Zylinderrollen oder Planten mit Rillenprofilierung, kann der Spindeltrieb grundsätzlich entweder selbsthemmend oder nicht selbsthemmend ausgelegt sein. Eine selbsthemmende Auslegung kommt insbesondere bei einer Verwendung in einer Hinterachslenkung in Betracht. Im Fall einer Verwendung des Spindeltriebs in einer elektromechanisch unterstützen Lenkung, das heißt Servolenkung, mit welcher ausschließlich die Vorderräder eines Fahrzeugs gelenkt werden, arbeitet der Spindeltrieb dagegen ohne Selbsthemmung, das heißt mit einem Wirkungsgrad von mehr als 50%.

[0014] Zusätzlich zu dem den Verstellweg der Gewindespindel begrenzenden mechanischen Anschlag kann ein Software-Stopp vorgesehen sein, welcher dem mechanischen Anschlag vorgeschaltet ist. Der durch zwei Software-Stopps eingegrenzte Stellbereich, in welchem die Gewindespindel mit voller Dynamik verfahrbar ist, kann 85 % oder mehr des gesamten durch die mechanischen Anschläge begrenzten Stellbereichs betragen.

[0015] Auch in den außerhalb der beiden Software-Stopps liegenden Randbereichen des gesamten Stellbereichs kann eine Verstellung der Gewindespindel - bei eingeschränkter Dynamik - vorgesehen sein. Die Einschränkung der Dynamik dient der Reduzierung von Belastungsspitzen an den Anschlägen. Selbst ohne Software-Stopp oder bei unwirksamen Software-Stopps sind die Elastizitäten am Anschlag und innerhalb des übrigen Spindeltriebs so ausgelegt, dass ein Festziehen des Spindeltriebs am Anschlag prinzipbedingt nicht möglich ist. Vielmehr ist der typischerweise elektrische Antrieb der Spindelmutter jederzeit in der Lage, die gegen den Anschlag gefahrene Gewindespindel aus eigener Kraft wieder zurück zu verfahren. Damit ist der gesamte zwischen den Anschlägen liegende Stellbereich der Gewindespindel im bestimmungsgemäßen Betrieb des Spindeltriebs nutzbar. Hierbei spielt es keine Rolle, ob die Gewindespindel selbst oder ein mit der Gewindespindel starr verbundenes Teil eine Komponente des Anschlags des Spindeltriebs bildet. Der mit der Gewindespindel zusammenwirkende Gegenanschlag der Anschlagvorrichtung ist beispielsweise durch ein Gehäuse des Spindeltriebs oder durch eine sonstige nicht verstellbare Komponente gebildet.

[0016] Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Fig. 1 in schematisierter Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines Spindeltriebs einer Hinterachslenkung,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Hinterachslenkung in einer Darstellung analog **Fig. 1**,

Fig. 3 und **Fig. 4** in jeweils einem Diagramm Momente und Kräfte, die beim Betrieb des Spindeltriebs nach **Fig. 2** auftreten,

Fig. 5 in einem weiteren, idealisierten Diagramm Parameter des Spindeltriebs nach **Fig. 1** beim Fahren einer Gewindespindel gegen einen Anschlag.

[0017] Die folgenden Erläuterungen beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf beide Ausführungsbeispiele. Einander entsprechende oder prinzipiell gleichwirkende Teile, Konturen oder Parameter sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0018] Ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneter Spindeltrieb, nämlich Wälzgewindetrieb, ist zur Verwendung in einer Hinterachslenkung eines Kraftfahrzeugs vorgesehen. Hinsichtlich der prinzipiellen Funktion des Spindeltriebs 1 in einer Hinterachslenkung wird auf den eingangs zitierten Stand der Technik verwiesen. Der Spindeltrieb 1 ist als selbsthemmender Gewindetrieb ausgelegt.

[0019] Der Spindeltrieb 1 umfasst eine Gewindespindel 2 als verschiebbares Abtriebselement des Spindeltriebs 1. Die mit MA bezeichnete Mittelachse der Gewindespindel 2 ist in Fahrzeugquerrichtung ausgerichtet. Als Antriebselement des Spindeltriebs 1 ist eine Spindelmutter 3 vorgesehen, welche unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern 4, 13 mit der Gewindespindel 2 zusammenwirkt. Ein Gewinde der Gewindespindel 2, in welches die Wälzkörper 4, 13 eingreifen, ist mit 17 bezeichnet und in den Ausführungsbeispielen als eingängiges Gewinde gestaltet.

[0020] Der mit SB bezeichnete Stellbereich der Gewindespindel 2 ist durch eine Anschlagvorrichtung 5 begrenzt. Der Anschlagvorrichtung 5, welche kurz auch als Hardware-Anschlag oder schlicht als Abschlag bezeichnet wird, sind eine spindelseitige Anschlagfläche 7 und eine gehäuseseitige Anschlagfläche 9 zuzurechnen. In den skizzierten Bauformen wird die spindelseitige Anschlagfläche 7 durch eine Gabel 6 bereitgestellt, welche fest mit der Gewindespindel 2 verbunden ist, wogegen die gehäuseseitige Anschlagfläche 9 direkt durch ein Gehäuse 8 gebil-

det ist. Die Gabel 6 der insgesamt mit 10 bezeichneten Hinterachslenkung wirkt in an sich bekannter Weise mit weiteren Fahrwerkskomponenten zusammen. Der mit d5 bezeichnete Abstand zwischen den Anschlagflächen 7, 9 kann maximal den Wert SB annehmen. Ein mit SD bezeichneter Stellbereich, in welchem die volle Dynamik des Spindeltriebs 1 nutzbar ist, ist nur geringfügig kleiner als der maximale Stellbereich SB und durch sogenannte Software-Stopps begrenzt. Der Stellweg der Gewindespindel 2 ist allgemein mit sw bezeichnet. Auch die beiden Randbereiche des Stellwegs sw außerhalb der Software-Stopps sind nutzbar, wobei die Verstellung der Gewindespindel 2 in diesen Bereichen regelmäßig mit eingeschränkter Dynamik, das heißt reduzierter Stellgeschwindigkeit und Beschleunigung, erfolgt.

[0021] Bei dem Spindeltrieb 1 handelt es sich um ein Rotativ-Linear-Getriebe, wobei zum Antrieb der rotierenden Spindelmutter 3 ein weiteres Getriebe, nämlich ein Rotativ-Rotativ-Getriebe, vorgesehen ist. In den Ausführungsbeispielen fungiert ein als Untersetzungsgetriebe ausgelegter Riementrieb 12, dessen Riemen mit 11 bezeichnet ist, als Rotativ-Rotativ-Getriebe. Alternativ ist beispielsweise ein Antrieb der Spindelmutter 3 über ein sonstiges Umschlingungsgetriebe, insbesondere einen Kettentrieb, möglich. Ebenso ist ein getriebeloser elektrischer Antrieb, das heißt elektrischer Direktantrieb, der Spindelmutter 3 möglich. In allen Fällen ist die Positionierung der Spindelmutter 3 in Axialrichtung innerhalb des Gehäuses 8 durch nicht dargestellte Lagerungen vorgegeben. Insbesondere die zwischen der Spindelmutter 3 und der Gewindespindel 2 abwälzenden Wälzkörper 4, 13 sorgen dafür, dass zwischen der Spindelmutter 3 und der Gewindespindel 2 eine Elastizität in Axialrichtung, das heißt in Richtung der Mittelachse MA, gegeben ist. Diese Elastizität trägt maßgeblich dazu bei, dass die Gewindespindel 2 beschädigungsfrei und lösbar gegen den Anschlag 5 gefahren werden kann, obgleich dieser als harter, das heißt praktisch dämpfungsfreier Anschlag gestaltet ist.

[0022] Was die Gestaltung des Anschlags 5 betrifft, existieren keine prinzipiellen Unterschiede zwischen dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** und dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2**. Die in der Bauform nach **Fig. 2** als Planeten 13 ausgebildeten Wälzkörper sind in einem Käfig 14 geführt und damit in Umfangsrichtung auf Abstand zueinander gehalten. Jeder im Wesentlichen bolzenförmige Planet 13 weist eine rillenförmige Profilierung 15 auf. Die Profilierungen 15 sämtlicher Planeten 13 wirken mit einer Innenprofilierung 16 an der Innenumfangsfläche der Spindelmutter 3 zusammen. Das Gewinde 17, auf welchem die Planeten 13 abrollen, ist in **Fig. 2** nur teilweise dargestellt.

[0023] Die Messkurven nach den **Fig. 3** und **Fig. 4** wurden mit einem als Planetenwälzgewindetrieb aufgebauten Spindeltrieb 1 gewonnen, gelten jedoch grundsätzlich auch für einen als Kugelgewindetrieb ausgebildeten Spindeltrieb 1, das heißt für das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1**. Gemäß **Fig. 3** und **Fig. 4** wird der mit α bezeichnete Winkel der Spindelmutter 3 solange verstellt, bis sich die Anschlagflächen 7, 9 berühren. Das Anfahren des Anschlags 5 entspricht der Verstellung vom Messpunkt P1 zum Messpunkt P2. Wie aus den **Fig. 3** und **Fig. 4** hervorgeht, steigen dabei sowohl das mit T bezeichnete Drehmoment, welches auf die Spindelmutter 3 wirkt, als auch die mit F_{ax} bezeichnete Axialkraft, die die Gewindespindel 2 belastet, an. Vom Messpunkt P2 zum Messpunkt P3 wird das Drehmoment T zurückgenommen, wobei die Axialkraft Fax zunächst noch nicht merklich sinkt. Dies geschieht erst zum Messpunkt P4 hin, an welchem die Spindelmutter 3 bereits wieder etwas zurückgedreht ist. Der Verlauf zum letzten Messpunkt P5 hin zeigt das weitere Zurückschrauben der Spindelmutter 3. Am Messpunkt P5 wirken keine Axialkräfte Fax mehr auf die Gewindespindel 2.

[0024] Die gesamten in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellten Kurven können durchfahren werden, indem die Spindelmutter 3 elektrisch zunächst im Uhrzeigersinn und anschließend, ab dem Messpunkt P2, im Gegenuhrzeigersinn angetrieben wird. Hierbei kann sich der Spindeltrieb 1 niemals an der Anschlagvorrichtung 5 derart festsetzen, dass er nicht mehr durch den die Spindelmutter 3 antreibenden Elektromotor lösbar wäre.

[0025] Dieser Zusammenhang wird im Folgenden ergänzend anhand **Fig. 5** erläutert, welche sich auf die Bauform nach **Fig. 1** bezieht, jedoch grundsätzlich auch für die Bauform nach **Fig. 2** gilt. Wird die Gewindespindel 2 innerhalb des Stellbereichs SB verstellt, so ist ein minimales Haltemoment H_{min} zu überwinden, welches deutlich geringer als das mit Treg bezeichnete reguläre Motormoment, welches die Spindelmutter 3 beaufschlagt, ist. Sobald die spindelseitige Anschlagfläche 7 die gehäuseseitige Anschlagfläche 9 kontaktiert, ist ein insgesamt mit Ag bezeichneter Anschlagbereich erreicht, innerhalb dessen verschiedene elastische Verformungen auftreten.

[0026] Hierbei ist ein weicher Anschlagbereich Aw unterscheidbar von einem harten Anschlagbereich Ah. Der weiche Anschlagbereich Aw ist auf Elastizitäten innerhalb des Spindeltriebs 1, das heißt zwischen der Gewindespindel 2 und der Spindelmutter 3, zurückzuführen und wesentlich ausgedehnter als der harte Anschlagbereich Ah, der sich ausschließlich aus Elastizitäten unmittelbar an der Anschlagvorrichtung 5 ergibt.

[0027] Wird die Spindelmutter 3 weiter angetrieben, nachdem die spindelseitige Anschlagfläche 7 die gehäuseseitige Anschlagfläche 9 erreicht hat, so steigt ein mit TH bezeichnetes Haltemoment, welches zum Zurückstellen der Spindelmutter 3 zu überwinden wäre, zunächst kaum an. Dementsprechend ist innerhalb des weichen Anschlagbereichs Aw ein lediglich moderat ansteigendes Motormoment TM zur Verstellung der Spindelmutter 3 ausreichend. Erst mit dem Erreichen des harten Anschlagbereichs Ah, der mit zumindest minimalen Verformungen an der Anschlagvorrichtung 5 einhergeht, steigen sowohl das Haltemoment TH als auch das Motormoment TM stärker an. Hierbei bleibt selbst der mit Hmax bezeichnete Maximalwert des Haltemoments, welcher am Messpunkt P2 auftritt, deutlich unterhalb des mit Tmax bezeichneten maximalen Moments, welches durch den elektrischen Antrieb auf die Spindelmutter 3 aufgebracht werden kann. Der gegebene Abstand zwischen dem maximalen Motormoment Tmax und dem maximalen Haltemoment Hmax sorgt dafür, dass selbst bei ungebremstem Erreichen des Anschlags 5 die Gewindespindel 2 elektrisch verstellbar bleibt.

Bezugszeichenliste

1	Spindeltrieb
2	Gewindespindel
3	Spindelmutter
4	Kugel, Wälzkörper
5	Anschlagvorrichtung
6	Gabel
7	spindelseitige Anschlagfläche
8	Gehäuse
9	gehäuseseitige Anschlagfläche
10	Hinterachslenkung
11	Riemen
12	Untersetzungsgetriebe, Riementrieb
13	Planet, Wälzkörper
14	Käfig
15	Profilierung des Planeten, steigungslos
16	Innenprofilierung der Spindelmutter
17	Gewinde
α	Winkel
Ag	gesamter Anschlagbereich
Ah	harter Anschlagbereich
Aw	weicher Anschlagbereich
d5	Abstand zwischen den Anschlagflächen der Anschlagvorrichtung
F_{ax}	Axialkraft
H_{max}	maximales Haltemoment
MA	Mittelachse
P1...	Messpunkt
SB	Stellbereich, maximal
SD	Stellbereich mit voller Dynamik
sw	Stellweg
T	Moment (Dreh- oder Haltemoment)
TH	Haltemoment
TM	Motormoment
T_{max}	maximales Motormoment
T_{reg}	reguläres Motormoment

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017201378 A1 [0002]
- DE 102018129103 A1 [0003]
- DE 2360232 A1 [0004]
- DE 2246454 C3 [0005]
- DE 102008025349 B4 [0006]
- DE 102009018966 A1 [0012]
- DE 102018130612 A1 [0012]

Patentansprüche

1. Spindeltrieb (1), mit einer Gewindespindel (2), einer Spindelmutter (3), zwischen der Gewindespindel (2) und der Spindelmutter (3) angeordneten Wälzkörpern (4, 13), sowie mit einer Anschlagvorrichtung (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass die in Längsrichtung der Gewindespindel (2) zu messende Elastizität zwischen der Gewindespindel (2) und der Spindelmutter (3) größer als an der Anschlagvorrichtung (5) ist.

2. Spindeltrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser als Kugelgewindetrieb ausgebildet ist.

3. Spindeltrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser als Planetenwälzgewindetrieb ausgebildet ist.

4. Spindeltrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser selbsthemmend ausgelegt ist.

5. Spindeltrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** einen der Anschlagvorrichtung (5) vorgeschalteten Software-Stopp.

6. Spindeltrieb (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein durch zwei Software-Stopps eingegrenzter Stellbereich (SD) mit voller Dynamik mindestens 85% des gesamten, durch die Anschlagvorrichtung (5) begrenzten Stellbereichs (SB) entspricht.

7. Hinterachslenkung eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen Spindeltrieb (1) nach Anspruch 1, wobei dessen Gewindespindel (2) als verdrehgesichert verschiebbares Abtriebselement ausgebildet ist.

8. Verfahren zum Betrieb eines Spindeltriebs (1), welcher eine Spindelmutter (3) als Antriebselement und eine verdrehgesichert verschiebbare Gewindespindel (2) als Abtriebselement umfasst, wobei beim Verfahren der Gewindespindel (2) gegen einen Anschlag (5) dieser im Vergleich zu einer zwischen der Gewindespindel (2) und der Spindelmutter (3) auftretenden elastischen Nachgiebigkeit in geringerem Maße elastisch verformt wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

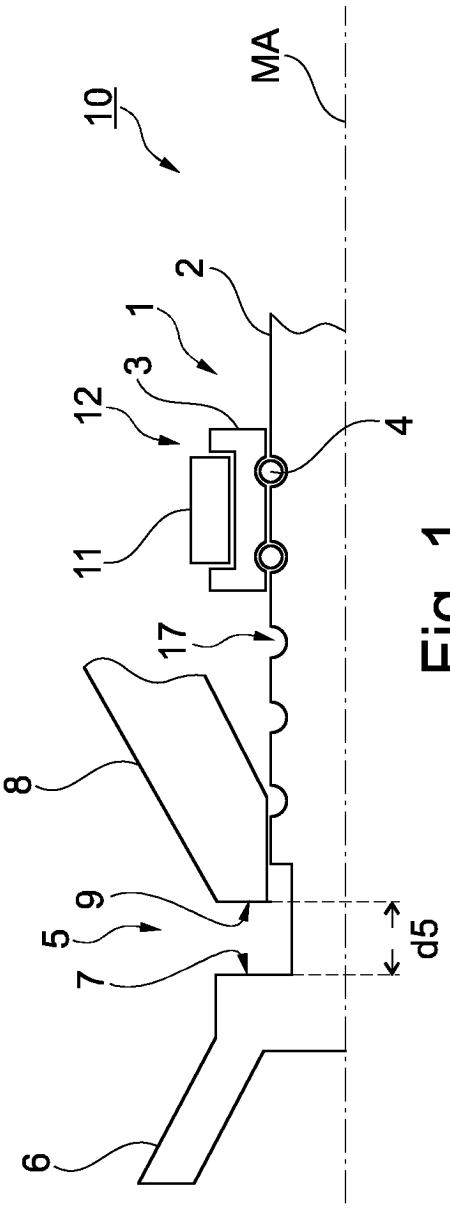


Fig. 1

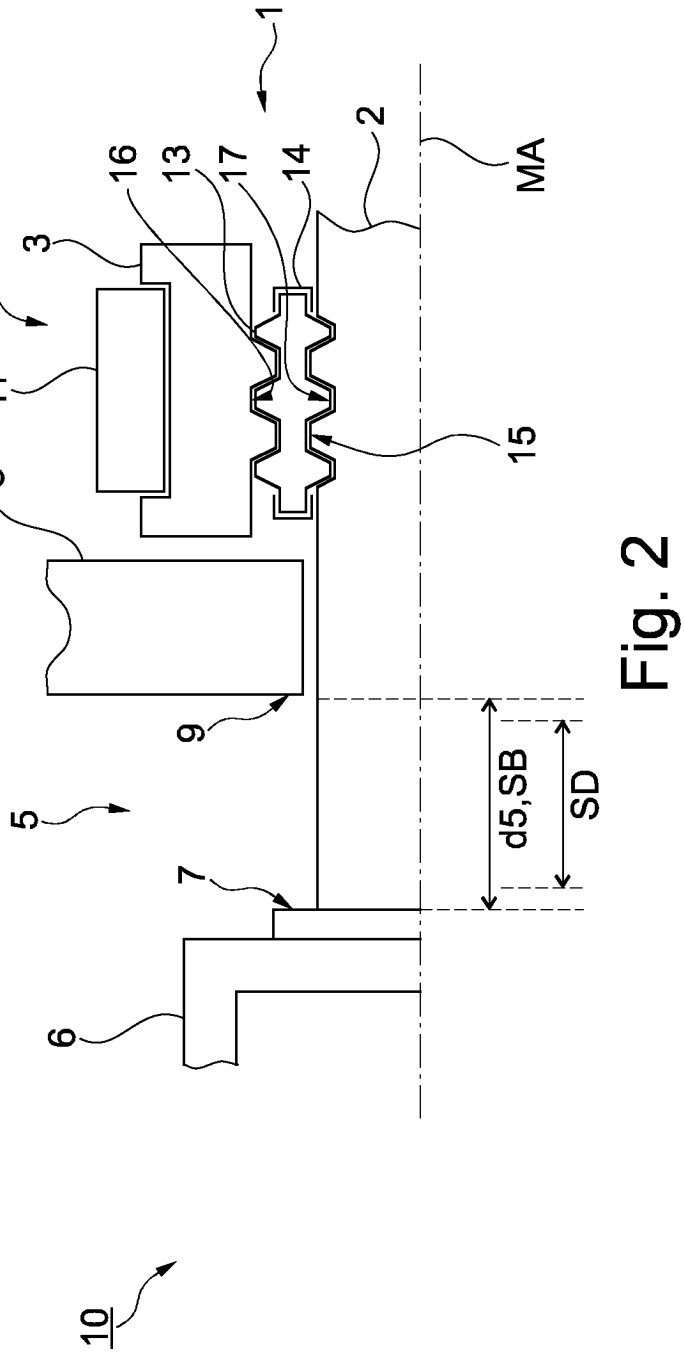


Fig. 2

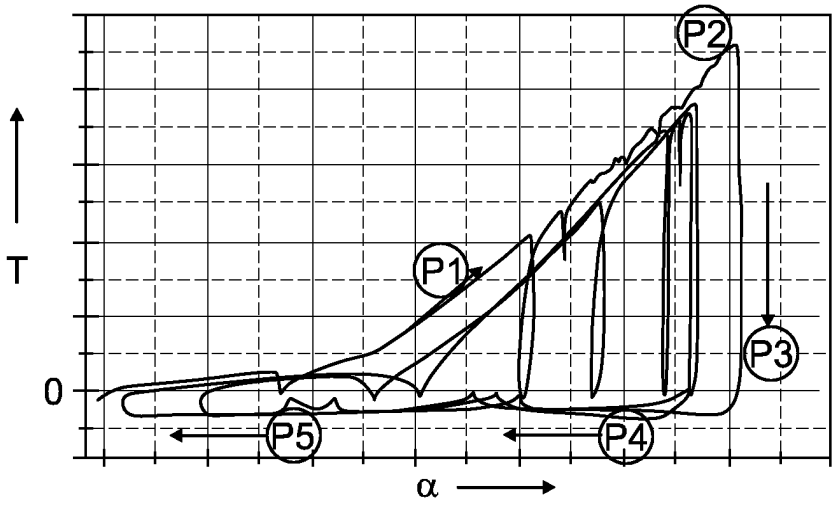


Fig. 3

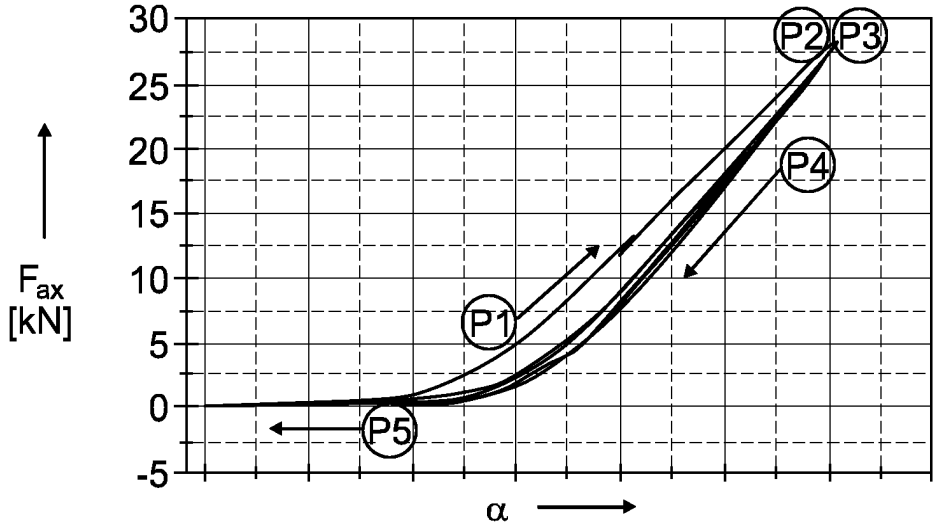


Fig. 4

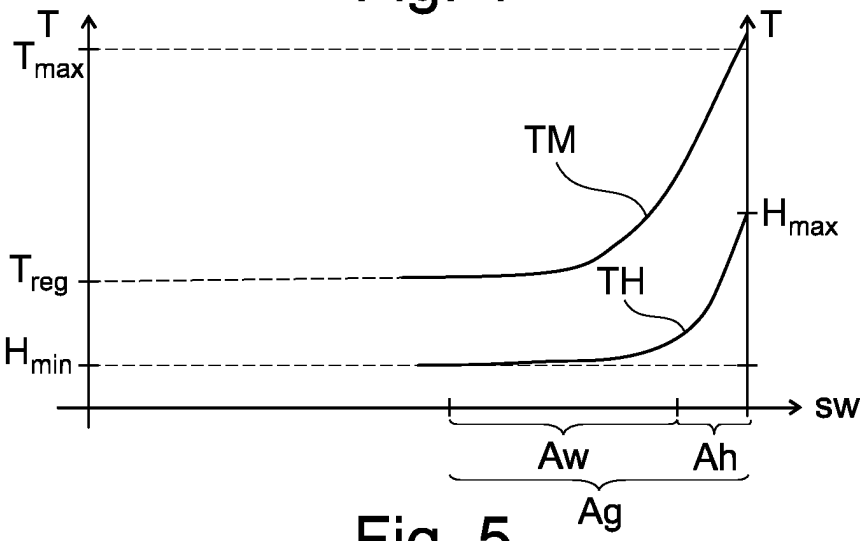


Fig. 5

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve hergestellt.