



(11) **EP 2 331 296 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.05.2018 Patentblatt 2018/21

(21) Anmeldenummer: **09780610.3**

(22) Anmeldetag: **15.07.2009**

(51) Int Cl.:
B25B 21/00 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/059038

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/023027 (04.03.2010 Gazette 2010/09)

(54) **WERKZEUGMASCHINENGETRIEBEVORRICHTUNG**

POWER TOOL GEAR DEVICE

DISPOSITIF D'ENGRENAGE DE MACHINE-OUTIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **29.08.2008 DE 102008041718**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(60) Teilanmeldung:
18160401.8

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **ROEHM, Heiko**
70176 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 464 427 EP-A- 2 077 177
US-A- 5 339 908 US-A- 5 550 416

EP 2 331 296 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie in der EP 1 464 427 A2 gezeigt wird. Es sind bereits Werkzeugmaschinengetriebevorrichtungen mit einer ersten und einer zweiten Getriebe-
stufe und mit einem Schaltelement bekannt, wobei das Schaltelement von einem Bediener mittels eines Betätigungs-
elements bewegbar ist, in einer Betriebsposition die erste Getriebe-
stufe entlang einer Umfangsrichtung umgibt und dazu vorgesehen ist, zwischen einer ersten und einer zweiten Betriebsposition zu schalten.

Vorteile der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung mit zumindest einer ersten und einer zweiten Getriebe-
stufe und mit einem Schaltelement, das von einem Bediener mittels eines Betätigungs-
elements bewegbar ist, wobei das Schaltelement zumindest teilweise in zumindest einer Betriebsposition zumindest eine Getriebe-
stufe entlang einer Umfangsrichtung umgibt und dazu vorgesehen ist, zwischen einer ersten und einer zweiten Betriebsposition zu schalten.
Es wird vorgeschlagen, dass das Schaltelement zumindest ein erstes Bauteil und ein zweites Bauteil umfasst. In diesem Zusammenhang soll unter "vorgesehen" ins-
besondere speziell ausgestattet und/oder speziell ausgelegt verstanden werden. Unter dem Begriff "Getriebe-
stufe" soll hier insbesondere eine Anordnung von Zahn-
rädern, insbesondere von Planetenträgern, Hohlrädern, Planetenrädern und Sonnenrädern, in einem Getriebe, insbesondere einem Planetengetriebe, verstanden wer-
den, die dazu vorgesehen ist, vorbestimmte Drehmo-
mente und/oder Drehzahlen zu übertragen und/oder Drehmomente und/oder Drehzahlen zu untersetzen und/oder zu übersetzen. Vorzugsweise kann das Dreh-
moment und/oder die Drehzahl und/oder eine Unterset-
zung und/oder Übersetzung des Drehmoments und/oder der Drehzahl mittels des Schaltelements geändert werden. Unter einem "Betätigungs-
element" soll hier insbe-
sondere ein Element und/oder Bauteil, insbesondere ein Element und/oder Bauteil, welches direkt von einem Be-
diener betätigt werden kann, verstanden werden, das mit einem weiteren Element und/oder Bauteil, insbesondere dem Schaltelement, in einer Wirkverbindung steht und
das dazu vorgesehen ist, das weitere Element und/oder Bauteil von einem Zustand in einen anderen Zustand zu überführen. Vorzugsweise ist das Betätigungs-
element von einem zum Schaltelement separaten Bauteil gebildet. Das Betätigungs-
element steht mittels einer Außen-
geometrie des Schaltelements mit diesem in Wirkverbin-
dung, somit können Kräfte von dem Betätigungs-
element auf das Schaltelement übertragen werden.

[0003] Eine "Betriebsposition" definiert hier insbeson-

dere eine Position, wie beispielsweise eine Schaltposi-
tion, des Schaltelements innerhalb eines Getriebes, ins-
besondere eines Planetengetriebes, in der ein bestimm-
tes Drehmoment und/oder eine bestimmte Drehzahl über
das Getriebe an eine Welle und/oder an Zahnräder des
Getriebes übertragen werden können. Unter dem Begriff
"Umfangsrichtung" soll hier insbesondere eine Richtung
senkrecht zu einer Drehachse einer Abtriebswelle der
Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung verstanden
werden, wobei die Umfangsrichtung umlaufend um die
Drehachse der Abtriebswelle der Werkzeugmaschinen-
getriebevorrichtung verläuft. Der Ausdruck "entlang ei-
ner Umfangsrichtung umgibt" soll hier insbesondere eine
Überdeckung in einer radialen Richtung von zumindest
einem Element und/oder Bauteil mittels zumindest eines
weiteren Elements und/oder Bauteils definieren. Hierbei
verläuft die radiale Richtung senkrecht zur Drehachse
der Abtriebswelle der Werkzeugmaschinengetriebevor-
richtung. Vorzugsweise soll eine Anordnung von Zahn-
rädern, insbesondere von einem Planetenträger, einem
Hohlrad, Planetenrädern und/oder einem Sonnenrad,
durch zumindest ein Bauteil des Schaltelements radial
überdeckt werden.

[0004] Vorteilhafterweise ist die Werkzeugmaschinen-
getriebevorrichtung für handgeführte Elektrowerkzeuge,
wie z.B. Schrauber, Bohrschrauber und Schlagbohrma-
schinen und insbesondere für Akku-Schrauber, Akku-
Bohrschrauber und Akku-Schlagbohrmaschinen, vorge-
sehen, um eine Motordrehzahl von ca. 20 000 U/min in
einen für eine Arbeitsspindel des handgeführten Elektro-
werkzeugs sinnvollen Drehzahlbereich von ca. 150
U/min bis 2000 U/min zu untersetzen. Durch die erfin-
dungsgemäße Ausgestaltung der Werkzeugmaschinen-
getriebevorrichtung kann ein Bediener besonders kom-
fortabel zwischen einer ersten und einer zweiten Be-
triebsposition schalten, wobei von einem ersten Gang
der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung mit einer
geringen Drehzahl und einem hohen Drehmoment in ei-
nen zweiten Gang der Werkzeugmaschinengetriebevor-
richtung mit einer hohen Drehzahl und einem geringen
Drehmoment geschaltet werden kann. Es kann hierbei
besonders vorteilhaft ein Schaltvorgang während eines
Betriebs der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung
unter Last erreicht werden.

[0005] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das
Schaltelement als Schalthohlrad ausgebildet ist. Beson-
ders vorteilhaft ist das Schalthohlrad für ein Planeten-
getriebe vorgesehen. Durch eine derartige Ausgestaltung
kann das Schaltelement konstruktiv einfach in bereits be-
stehende Werkzeugmaschinengetriebevorrichtungen
integriert werden und es können vorteilhaft Kosten und
Montageaufwand eingespart werden.

[0006] Vorteilhafterweise sind das erste Bauteil zumin-
dest teilweise von einem ersten Ringelement und das
zweite Bauteil zumindest teilweise von einem zweiten
Ringelement gebildet. Vorzugsweise weisen das erste
Ringelement und das zweite Ringelement jeweils eine
Längserstreckung auf, welche entlang der gesamten

Umfangsrichtung verläuft, so dass das erste Ringelement in sich geschlossen ist und das zweite Ringelement ebenfalls in sich geschlossen ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Bauteile als Ringelement kann eine kompakte Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass das erste Bauteil zumindest in einer Betriebsposition zumindest teilweise das zweite Bauteil entlang einer radialen Richtung überdeckt. Hierdurch kann ein vorhandener Bauraum vorteilhaft genutzt werden und es kann eine einfache Funktionskombination der Bauteile erreicht werden. Ferner kann ein hoher Bedienkomfort der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0008] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das erste Bauteil und das zweite Bauteil einen Aufnahmebereich im Wesentlichen umschließen. Vorzugsweise verläuft der Aufnahmebereich ringsegmentartig entlang der Umfangsrichtung. Hierbei kann der Aufnahmebereich entlang der Umfangsrichtung in mehrere unabhängige Abschnitte unterteilt sein. Ferner kann der Aufnahmebereich in einer axialen Richtung und in radialer Richtung im Wesentlichen von dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil überdeckt sein. Hierbei verläuft die axiale Richtung im Wesentlichen parallel zur Drehachse der Abtriebswelle der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung. Unter dem Begriff "im Wesentlichen parallel" soll hier insbesondere eine Richtung verstanden werden, die gegenüber einer Bezugsrichtung eine Abweichung insbesondere kleiner als 8° , vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist. Mittels des Aufnahmebereichs kann vorteilhaft eine Schutzfunktion für ein Element und/oder ein Bauteil, das im Aufnahmebereich angeordnet ist, erreicht werden und ein Verschleiß des Elements und/oder des Bauteils kann vorteilhaft reduziert werden.

[0009] Vorzugsweise ist das erste Bauteil relativ zu dem zweiten Bauteil beweglich gelagert. Besonders vorteilhaft kann sich das erste Bauteil entlang der Umfangsrichtung relativ zum zweiten Bauteil bewegen, um hierdurch vorteilhaft Drehmoment- und/oder Drehzahlunterschiede während eines Schaltvorgangs zwischen der ersten und der zweiten Betriebsposition ausgleichen zu können. Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass das erste Bauteil sich entlang der axialen Richtung relativ zum zweiten Bauteil bewegen kann. Hierdurch kann ein konstruktiv einfach gestaltetes Schaltelement erreicht werden.

[0010] Vorteilhafterweise umfasst das erste Bauteil zumindest ein Verriegelungselement. Unter einem "Verriegelungselement" soll hier insbesondere ein Element und/oder Bauteil verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, mittels eines Formschlusses und/oder Kraftschlusses eine Bewegung des Elements und/oder Bauteils relativ zu einem weiteren Element und/oder Bauteil zu verhindern. Vorzugsweise ist das Verriegelungselement dazu vorgesehen, eine Formschlussverbindung zu bilden. Besonders vorteilhaft ist das Verriegelungsele-

ment einstückig mit dem ersten Bauteil ausgebildet. Unter "einstückig" soll hier insbesondere einteilig und/oder aus einem Guss gebildet und/oder als ein Bauteil ausgebildet verstanden werden. Vorzugsweise ist das Verriegelungselement als eine Verriegelungsgeometrie in Form einer teilweisen Außenverzahnung, insbesondere einer Stirnradverzahnung, und/oder einer teilweisen Innenverzahnung des ersten Bauteils ausgebildet. Durch eine einstückige Ausführung können vorteilhaft Bauraum, Montageaufwand und Kosten eingespart werden. Ferner kann das erste Bauteil mittels des Verriegelungselements vorteilhaft in einer gewünschten Position gehalten werden. Die Verriegelungsgeometrie kann vorteilhaft als Verdrehsicherung des ersten Bauteils relativ zu einem Gehäuse, in dem die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung angeordnet ist, vorgesehen sein.

[0011] Vorteilhafterweise weist das Schaltelement zumindest ein weiteres Bauteil auf, das zumindest teilweise von einem Federelement gebildet ist. Ein "Federelement" definiert in diesem Zusammenhang ein federelastisches Element und/oder Bauteil, wie etwa eine Tellerfeder, ein Elastomer und/oder andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende federelastische Elemente. Besonders vorteilhaft ist das Federelement jedoch als Schraubenfeder ausgebildet. Das Federelement weist vorzugsweise eine Funktion eines Dämpfungsmittels auf, wodurch eine vorteilhafte Schonung von Bauteilen erreicht werden kann und ein Verschleiß reduziert werden kann.

[0012] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das erste Bauteil zumindest mittels des Federelements mit dem zweiten Bauteil in einer Wirkverbindung steht. Vorzugsweise ist das Federelement dazu vorgesehen, eine relative Bewegung zwischen den Bauteilen zu gewährleisten. Durch eine derartige Ausgestaltung kann eine vorteilhafte Funktionskombination der Bauteile erreicht werden. Besonders vorteilhaft kann ein Schaltvorgang während eines Betriebs der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung, wie insbesondere während einer Belastung durch ein Antriebsmoment, erreicht werden.

[0013] Vorzugsweise ist das Federelement entlang zumindest einer Richtung zwischen dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil angeordnet. Unter "zwischen" soll hier insbesondere eine Anordnung räumlich entlang der radialen Richtung und/oder der axialen Richtung verstanden werden. Bevorzugt ist das Federelement in dem von dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil umgebenen Aufnahmebereich angeordnet. Es kann hierdurch eine Schutzfunktion des Federelements erreicht werden und ferner kann eine kompakte Anordnung der Bauteile in der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass das erste Bauteil zumindest ein Formschlusselement aufweist, das dazu vorgesehen ist, das zweite Bauteil in einer axialen Richtung zumindest teilweise zu hintergreifen. Unter einem "Formschlusselement" soll hier insbesondere ein Element und/oder ein Bauteil verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, einen Formschluss mit einem wei-

teren Element und/oder Bauteil zu bilden. Vorzugsweise ist das Formschlusselement einstückig mit dem ersten Bauteil ausgebildet, wodurch vorteilhaft Bauraum und Bauteile eingespart werden können. Durch das Formschlusselement kann vorteilhaft eine sichere Kopplung der Bauteile erreicht werden und es kann eine konstruktiv einfache Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung erreicht werden.

[0015] Vorteilhafterweise weist das erste Bauteil zumindest ein in einer radialen Richtung verlaufendes Stützelement auf, wobei das Stützelement in Richtung des zweiten Bauteils ausgerichtet ist. Unter einem "Stützelement" soll hier insbesondere ein Element und/oder Bauteil verstanden werden, das als eine Anlage und/oder ein Anschlag eines weiteren Elements und/oder Bauteils, insbesondere des Federelements, ausgebildet ist, um insbesondere Kräfte aufzunehmen und/oder zu übertragen und/oder in das weitere Element und/oder Bauteil einzuleiten. Vorzugsweise ist das Stützelement einstückig mit dem ersten Bauteil ausgebildet, womit eine vorteilhafte und konstruktiv einfache Kräfteinleitung in das Bauteil erreicht werden kann.

[0016] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zweite Bauteil zumindest ein in einer radialen Richtung verlaufendes Stützelement aufweist, wobei das Stützelement in Richtung des ersten Bauteils ausgerichtet ist. Vorzugsweise ist das Stützelement einstückig mit dem zweiten Bauteil ausgebildet. Hierdurch kann eine konstruktiv einfache Funktionskopplung der Bauteile erreicht werden, wie insbesondere eine Relativbewegung zwischen den Bauteilen, wobei die Relativbewegung durch das Federelement zur Verhinderung von Drehmomentstößen gedämpft werden kann. Ferner können vorteilhaft Bauraum, Bauteile, Montageaufwand und Kosten eingespart werden. Besonders vorteilhaft kann dies erreicht werden, wenn die Stützelemente dazu vorgesehen sind, zumindest teilweise eine Kraft von dem ersten Bauteil auf das zweite Bauteil zu übertragen.

Zeichnung

[0017] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 eine handgeführte Elektrowerkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 3 eine Detailansicht eines Schaltelements der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung in einem Schnitt durch das Schaltelement entlang der Linie II-II aus Figur 2 in einer schematischen Darstellung und

Fig. 4 eine Detailansicht einer weiteren Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung mit einem alternativen Schaltelement in einer schematischen Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0019] Figur 1 zeigt eine als Akku-Schrauber 50 ausgebildete, handgeführte Elektrowerkzeugmaschine 52 mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 in einer schematischen Darstellung. Der Akku-Schrauber 50 umfasst ein mehrteiliges Gehäuse 54, in dem die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 und eine Motoreinheit 56 angeordnet sind, und eine Werkzeugaufnahme 60, in die ein Werkzeug 62 einsetzbar ist. Das Werkzeug 62 ist durch eine Abtriebswelle 64 (siehe hierzu Figur 2) der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10, die mit der Werkzeugaufnahme 60 in einer Wirkverbindung steht, rotatorisch antreibbar. Des Weiteren umfasst der Akku-Schrauber 50 einen an der Werkzeugaufnahme 60 angeordneten Stellring 66, welcher dazu vorgesehen ist, ein auf die Werkzeugaufnahme 60 übertragbares Drehmoment einzustellen. Eine Haupterstreckungsrichtung 68 des Akku-Schraubers 50 erstreckt sich von einer Seite 70 des Gehäuses 54, an der Kühllöffnungen 72 angeordnet sind, in Richtung der Werkzeugaufnahme 60. Am Gehäuse 54 ist im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung 68 ein Handgriff 74 angeordnet, welcher zur Führung des Akku-Schraubers 50 durch einen Bediener vorgesehen ist. Der Handgriff 74 ist einstückig mit dem Gehäuse 54 ausgebildet. Am Handgriff 74 ist ein Akku-Pack 76 befestigt. Der Handgriff 74 umfasst ferner einen Betätigungsschalter 78 mit elektrischen Kontakten, die bei einer Betätigung des Betätigungsschalters 78 durch den Bediener dazu vorgesehen sind, eine elektrische Versorgung der Motoreinheit 56 durch das Akku-Pack 76 herzustellen oder zu unterbrechen. Des Weiteren ist an einer dem Handgriff 74 abgewandten Seite des Gehäuses 54 ein Betätigungselement 18 angeordnet, das als Schalter 80 ausgebildet ist. Der Schalter 80 ist axial entlang der Haupterstreckungsrichtung 68 des Akku-Schraubers 50 verschiebbar gelagert. Mittels des Schalters 80 ist ein Schaltelement 16 (siehe hierzu Figur 2) der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 von dem Bediener entlang einer axialen Richtung 42 bewegbar. Die axiale Richtung 42 verläuft im Wesentlichen parallel zur Haupterstreckungsrichtung 68 des Akku-Schraubers 50.

[0020] Figur 2 zeigt eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 in einer schematischen Darstellung. Die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 umfasst ein Planetengetriebe 84 mit einer ersten, einer zweiten und einer dritten Ge-

triebstufe 12, 14, 82. Die Getriebestufen 12, 14, 82 umfassen jeweils ein Hohlrads 86, 94, 152 einen Planetenträger 88, 120, 124 und mehrere Planetenräder 90, 100, 122, welche auf dem Planetenträger 88, 120, 124 angeordnet sind. Ferner umfasst die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 das Schaltelelement 16, das von dem Bediener mittels des Schalters 80 bewegbar ist. Das Schaltelelement 16 ist als Schalthohlrads 26 ausgebildet. Das Schalthohlrads 26 umfasst ein erstes Bauteil 22 und ein zweites Bauteil 24. Das erste Bauteil 22 ist von einem ersten Ringelement 28 gebildet, das als Schaltring 92 ausgebildet ist. Das zweite Bauteil 24 ist von einem zweiten Ringelement 30 gebildet, das als Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 ausgebildet ist. Der Schaltring 92 überdeckt in einer ersten Betriebsposition das Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 entlang einer radialen Richtung 32, welche senkrecht zu einer Drehachse 96 der Abtriebswelle 64 verläuft. Das Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 umfasst eine Innenverzahnung 98, mit der die Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 kämmen. Ferner umgibt der Schaltring 92 in der ersten Betriebsposition der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 die zweite Getriebestufe 14 des Planetengetriebes 84 entlang einer Umfangsrichtung 20, welche senkrecht zur Drehachse 96 der Abtriebswelle 64 verläuft und sich umlaufend um die Drehachse 96 der Abtriebswelle 64 erstreckt.

[0021] Des Weiteren ist das Schalthohlrads 26 dazu vorgesehen, zwischen der ersten Betriebsposition und einer zweiten Betriebsposition der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 zu schalten. Hierbei bildet die erste Betriebsposition einen ersten Gang des Planetengetriebes 84. Im ersten Gang werden im Betrieb des Planetengetriebes 84 geringe Drehzahlen und ein hohes Drehmoment an die Abtriebswelle 64 und somit an das Werkzeug 62 in der Werkzeugaufnahme 60 übertragen. Die zweite Betriebsposition bildet einen zweiten Gang des Planetengetriebes 84. Im zweiten Gang werden im Betrieb des Planetengetriebes 84 hohe Drehzahlen und ein geringes Drehmoment an die Abtriebswelle 64 übertragen. Während eines Schaltvorgangs in einem Betrieb des Akku-Schraubers 50 wird das Schalthohlrads 26 von dem Bediener mittels des Schalters 80 entlang der axialen Richtung 42 bewegt. Die axiale Richtung 42 verläuft hierbei parallel zur Drehachse 96 der Abtriebswelle 64 der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10.

[0022] Das Schalthohlrads 26 ist im ersten Gang des Planetengetriebes 84 mittels eines ersten Verriegelungselements 36 des Schaltrings 92 verdrehsicher mit dem Gehäuse 54 des Akku-Schraubers 50 verbunden. Hierbei ist das erste Verriegelungselement 36 in Form einer ersten Außenverzahnung 102 ausgebildet. Die erste Außenverzahnung 102 verläuft entlang der Umfangsrichtung 20 an einer Außenseite 104 des Schaltrings 92 und erstreckt sich in radialer Richtung 32 in Richtung des Gehäuses 54. Das Gehäuse 54 umfasst dementsprechend eine Innenverzahnung 106, in welche die erste Außenverzahnung 102 des Schaltrings 92 eingreift.

[0023] Ferner umfasst das Schalthohlrads 26 einen Aufnahmebereich 34, der im Wesentlichen von dem Schaltring 92 und dem Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 umschlossen ist. Der Schaltring 92 und das Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 überdecken hierbei den Aufnahmebereich 34 entlang der radialen Richtung 32 und der axialen Richtung 42. Der Aufnahmebereich 34 ist dazu vorgesehen, zumindest ein weiteres Bauteil 38 des Schalthohlrads 26 aufzunehmen. Das weitere Bauteil 38 ist als Federelement 40 ausgebildet. Insgesamt sind zwei Federelemente 40, die als Schraubenfedern 108 ausgebildet sind, im Aufnahmebereich 34 angeordnet. Hierzu ist der Aufnahmebereich 34 entlang der Umfangsrichtung 20 in zwei räumlich getrennte Abschnitte 110 unterteilt, wobei in jedem Abschnitt 110 eine der Schraubenfedern 108 angeordnet ist. Es ist jedoch denkbar, dass der Aufnahmebereich 34 in mehr als zwei Abschnitte 110 unterteilt ist und eine entsprechende Anzahl an Schraubenfedern 108 in den Abschnitten 110 angeordnet sind. Zur Unterteilung des Aufnahmebereichs 34 weist der Schaltring 92 hierbei ein in radialer Richtung 32 verlaufendes Stützelement 46 auf, welches in Richtung des Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 ausgerichtet ist. Es ist jedoch denkbar, dass der Schaltring 92 je nach Anzahl der Abschnitte 110 mehrere Stützelemente 46 zur Unterteilung aufweist. Ferner weist das Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 ein Stützelement 48 auf, das in Richtung des Schaltrings 92 ausgerichtet ist. Der Fachmann wird das Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 ebenfalls je nach Anzahl der Abschnitte 110 mit einer entsprechenden Anzahl von Stützelementen 48 versehen. Die Schraubenfedern 108 stützen sich jeweils mit einem Ende 112 an dem Stützelement 46 des Schaltrings 92 ab und mit einem jeweils gegenüberliegenden Ende 114 stützen sich die Schraubenfedern 108 an dem Stützelement 48 des Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 ab. Somit steht der Schaltring 92 mittels der Schraubenfedern 108 in einer Wirkverbindung mit dem Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14. Mittels der Stützelemente 46, 48 und der Schraubenfedern 108 wird eine Kraft von dem Schaltring 92 auf das Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 übertragen. Der Schaltring 92 ist hierbei über einen Winkelbereich mit einem Winkel α von zumindest 90° entlang der Umfangsrichtung 20 relativ zum Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 aufgrund der Anordnung der Schraubenfedern 108 im Aufnahmebereich 34 beweglich gelagert (siehe hierzu Figur 3). Die Schraubenfedern 108 sind entlang der axialen Richtung 42 zwischen dem Schaltring 92 und dem Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 angeordnet. Ferner sind die Schraubenfedern 108 entlang der radialen Richtung 32 zwischen dem Schaltring 92 und dem Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 angeordnet.

[0024] Im Betrieb des Akku-Schraubers 50 wird die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 von einer Welle der Motoreinheit 56, auf der ein Antriebsritzel 116 der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 ange-

ordnet ist, angetrieben. Das Antriebsritzel 116 greift hierbei in die Planetenräder 90 der ersten Getriebestufe 12 ein. Die Planetenräder 90 der ersten Getriebestufe 12 kämmen mit einer Innenverzahnung 118, die entlang der Umfangsrichtung 20 in einem zum Gehäuse 54 verdreh-sicher angeordneten Hohlrad 86 der ersten Getriebestufe 12 angeordnet ist, und treiben den Planetenträger 88 der ersten Getriebestufe 12 an. Ein beliebiger Punkt der Planetenräder 90 der ersten Getriebestufe 12 führt hierbei eine von zwei Drehbewegungen überlagerte Bewegung aus. Eine erste der zwei überlagerten Drehbewegungen ist eine Eigenrotation der Planetenräder 90 der ersten Getriebestufe 12 und die zweite Drehbewegung ist eine Rotation der Planetenräder 90 der ersten Getriebestufe 12 um eine Drehachse des Antriebsritzels 116 der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10.

[0025] Im ersten Gang des Planetengetriebes 84 treibt der Planetenträger 88 der ersten Getriebestufe 12 die Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 an, wobei ein beliebiger Punkt der Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 eine von zwei Drehbewegungen überlagerte Bewegung ausführt. Eine erste der zwei überlagerten Drehbewegungen ist eine Eigenrotation der Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 und die zweite Drehbewegung ist eine Rotation der Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 um eine Drehachse des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12. Die von zwei Drehbewegungen überlagerte Bewegung der Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 wird durch eine verdreh-sichere Anordnung des Schaltrings 92 und somit des Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 im Gehäuse 54 ermöglicht. Das Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 wird mittels der Schraubenfedern 108 und der Stützelemente 46, 48 nach einer geringen Relativbewegung zum Schaltring 92 und/oder Gehäuse 54 im Wesentlichen verdreh-sicher zum Gehäuse 54 positioniert. Die Bewegung der Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 treibt einen Planetenträger 120 der zweiten Getriebestufe 14 an. Dieser wiederum treibt Planetenräder 122 der dritten Getriebestufe 82 an, welche nach einem Prinzip, das einem Antrieb der ersten Getriebestufe 12 entspricht, einen Planetenträger 124 der dritten Getriebestufe 82 antreibt. Dieser steht mittels einer Drehmomentkupplung 126 mit der Abtriebswelle 64 der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 in Verbindung. Die Drehmomentkupplung 126 ist hierbei mittels des Stellrings 66 auf ein vom Bediener gewünschtes, maximal übertragbares Drehmoment einstellbar. Die Funktionsweise der Drehmomentkupplung 126 erfolgt auf eine dem Fachmann bereits bekannte Art und Weise.

[0026] Während eines Schaltvorgangs der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 von dem ersten Gang in den zweiten Gang des Planetengetriebes 84 wird das Schalthohlrad 26 von dem Bediener mittels des Schalters 80 entlang der axialen Richtung 42 in Richtung der ersten Getriebestufe 12 bewegt. Hierzu weist der Schalter 80 einen Bolzen 128 auf, der in eine in Umfangsrichtung 20 umlaufende Nut 130 des Schaltrings 92 eingreift. Bei ei-

ner Bewegung des Schaltrings 92 entlang der axialen Richtung 42 werden die zwei Schraubenfedern 108 und das Hohlrad 86 der ersten Getriebestufe 12 ebenfalls entlang der axialen Richtung 42 bewegt. Der Schaltring 92 weist hierzu ein Formschlusselement 44 auf, das dazu vorgesehen ist, das Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 zu hintergreifen. Das Formschlusselement 44 ist als separates Bauteil ausgebildet, das mit dem Schaltring 92 fest verbunden ist. Die Verbindung des Formschlusselements 44 erfolgt hierbei auf eine, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Art und Weise, wie z.B. einer Schraubverbindung, einer Klebeverbindung usw. Bei der Bewegung des Schalthohlrads 26 entlang der axialen Richtung 42 in Richtung der ersten Getriebestufe 12 gelangt die erste Außenverzahnung 102 des Schaltrings 92 außer Eingriff der Innenverzahnung 106 des Gehäuses 54. Das Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 wird daraufhin durch die Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 beschleunigt und in Rotation versetzt, wobei der Schaltring 92 mittels eines Zusammenspiels der Schraubenfedern 108 und der Stützelemente 46, 48 ebenfalls beschleunigt und in Rotation versetzt wird.

[0027] Des Weiteren umfasst der Schaltring 92 ein zweites Verriegelungselement 132 in Form einer zweiten Außenverzahnung 134, die in Umfangsrichtung 20 an einer der ersten Getriebestufe 12 zugewandten Seite 136 des Schaltrings 92 verläuft und entlang der axialen Richtung 42 in Richtung der ersten Getriebestufe 12 ausgerichtet ist. Die zweite Außenverzahnung 134 weist steile Flanken auf, die dazu vorgesehen sind, mit Flanken einer Außenverzahnung 138 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 zu kämmen, um somit den Schaltring 92 rotatorisch mit dem Hohlrad 86 der ersten Getriebestufe 12 zu koppeln. Die Außenverzahnung 138 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 verläuft hierzu in Umfangsrichtung 20 an einer Außenseite 140 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 und ist entlang der axialen Richtung 42 in Richtung der zweiten Getriebestufe 14 ausgerichtet. Es ist jedoch denkbar, dass das Schalthohlrad 26 ein zweites Verriegelungselement 132 in Form einer Innenverzahnung 150 umfasst, die in Umfangsrichtung 20 an einer Innenseite 142 des Schaltrings 92 verläuft und entlang der radialen Richtung 32 in Richtung des Hohlrads 94 der zweiten Getriebestufe 14 ausgerichtet ist. Hierbei würde die Innenverzahnung 150 mit einer Außenverzahnung 138 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 kämmen, die in Umfangsrichtung 20 an einer Stirnseite 144 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 verläuft und entlang der radialen Richtung 32 in Richtung des Gehäuses 54 ausgerichtet wäre.

[0028] Bei einem Eingriff der zweiten Außenverzahnung 134 und/oder Innenverzahnung 150 des Schaltrings 92 in die Außenverzahnung 138 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 entsteht aufgrund unterschiedlicher Drehzahlen des Schaltrings 92 und des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12 ein Drehmomentstoß zwischen dem Schaltring 92 und dem

Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14. Dieser Drehmomentstoß wird mittels der Schraubenfedern 108 zwischen dem Schaltring 92 und dem Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 gedämpft. Hierbei bewegt sich der Schaltring 92 rotatorisch relativ zum Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 durch eine Verformung der Schraubenfedern 108. Ferner ist das Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 ebenfalls mittels der Schraubenfedern 108 im Wesentlichen rotatorisch mit dem Hohlrad 86 der ersten Getriebestufe 12 gekoppelt. Somit ist im zweiten Gang des Planetengetriebes 84 das Schalthohlrad 26 mit den Planetenrädern 100 der zweiten Getriebestufe 14 und mit dem Planetenträger 88 der ersten Getriebestufe 12 gekoppelt.

[0029] Während eines Schaltvorgangs der Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10 von dem zweiten Gang in den ersten Gang des Planetengetriebes 84 wird das Schalthohlrad 26 von dem Bediener mittels des Schalters 80 entlang der axialen Richtung 42 in Richtung der dritten Getriebestufe 82 bewegt. Die zweite Außenverzahnung 134 des Schaltrings 92 gelangt hierbei außer Eingriff der Außenverzahnung 138 des Planetenträgers 88 der ersten Getriebestufe 12, wodurch eine Kopplung der Planetenräder 100 der zweiten Getriebestufe 14 mit dem Planetenträger 88 der ersten Getriebestufe 12 aufgehoben wird. Durch die Bewegung des Schalthohlrades 26 entlang der axialen Richtung 42 in Richtung der dritten Getriebestufe 82 gelangt die erste Außenverzahnung 102 des Schaltrings 92 in Eingriff der Innenverzahnung 106 des Gehäuses 54, wobei durch den Eingriff der Außenverzahnung 102 des Schaltrings 92 in die Innenverzahnung 106 des Gehäuses 54 ein Drehmomentstoß zwischen dem Schaltring 92 und dem Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 entsteht. Dieser Drehmomentstoß wird mittels der Schraubenfedern 108 zwischen dem Schaltring 92 und dem Hohlrad 94 der zweiten Getriebestufe 14 gedämpft. Das Schalthohlrad 26 ist nach dem Schaltvorgang im Wesentlichen verdrehsicher mit dem Gehäuse 54 verbunden.

[0030] In Figur 4 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist jedoch den Bezugszeichen des alternativen Ausführungsbeispiels der Buchstabe a hinzugefügt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel in den Figuren 2 und 3, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in den Figuren 2 und 3 verwiesen werden kann.

[0031] Figur 4 zeigt eine Detailansicht einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10a mit einem alternativen Schaltelement 16a in einer schematischen Darstellung. Die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10a ist in einer wie in Figur 1 dargestellten handgeführten Elektrowerkzeugmaschine 52

angeordnet. Die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10a umfasst ein Planetengetriebe 84a mit einer ersten, einer zweiten und einer dritten Getriebestufe 12a, 14a, 82a, wobei eine Funktionsweise des Planetengetriebes 84a der Funktionsweise des Planetengetriebes 84 der Figur 2 entspricht.

[0032] Die Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung 10a umfasst ferner das Schaltelement 16a, welches ein erstes, ein zweites und ein drittes Bauteil 22a, 24a, 38a umfasst. Das erste Bauteil 22a ist als Schaltring 92a ausgebildet. Das zweite Bauteil 24a ist als Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a ausgebildet und das dritte Bauteil 38a ist als Federelement 40a ausgebildet, wobei das Federelement 40a als Schraubenfeder 108a ausgeführt ist. Insgesamt sind zwei Schraubenfedern 108a zwischen dem Schaltring 92a und dem Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a angeordnet, die sich analog zu Figur 3 an einem Stützelement 46a des Schaltrings 92a und an einem Stützelement 48a des Hohlrades 94a der zweiten Getriebestufe 14a abstützen. Das Stützelement 46a des Schaltrings 92a ist derart ausgeführt, dass sich die Schraubenfedern 108a in jeder Betriebsposition des Schaltrings 92a an dem Stützelement 46a abstützen können. Hierzu erstreckt sich das Stützelement 46a entlang der axialen Richtung 42a über eine im Wesentlichen gesamte Breite des Schaltrings 92a. Die Schraubenfedern 108a können zusätzlich in einer Nut, die in einer Außenseite des Hohlrades 94a der zweiten Getriebestufe 14a angeordnet ist, geführt werden. Mittels einer derartigen Anordnung der Schraubenfedern 108a ist der Schaltring 92a entlang einer Umfangsrichtung 20a relativ zum Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a bewegbar. Ferner ist der Schaltring 92a entlang einer axialen Richtung 42a relativ zum Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a beweglich gelagert.

[0033] Bei einem Schaltvorgang des Planetengetriebes 84a aus einem ersten Gang des Planetengetriebes 84a in einen zweiten Gang des Planetengetriebes 84a wird der Schaltring 92a entlang der axialen Richtung 42a in Richtung der ersten Getriebestufe 12a bewegt, wobei ein Verriegelungselement 36a des Schaltrings 92a außer Eingriff einer Verriegelungsgeometrie 146a eines mit einem Gehäuse 54 des Akku-Schraubers 50 verdrehsicher angeordneten Bauteils 148a gelangt. Das Verriegelungselement 36a ist einstückig mit dem Stützelement 46a des Schaltrings 92a ausgebildet. Das Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a behält während des gesamten Schaltvorgangs seine Position in axialer Richtung 42a bei. Das Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a ist entlang der axialen Richtung 42a zwischen einem Planetenträger 88a der ersten Getriebestufe 12a und einem Planetenträger 120a der zweiten Getriebestufe 14a angeordnet. Das Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a wird somit axial gesichert und behält seine Position in axialer Richtung 42a bei.

[0034] Der Schaltring 92a weist eine Innenverzahnung 150a auf, welche von dem Stützelement 46a gebildet ist und in Richtung des Hohlrades 94a der zweiten Getriebe-

stufe 14a ausgerichtet ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Innenverzahnung 150a im Wesentlichen entlang der gesamten Umfangsrichtung 20a verläuft und zumindest teilweise das Stützelement 46a des Schaltrings 92a umfasst. Die Innenverzahnung 150a greift während des Schaltvorgangs in eine Außenverzahnung 138a des Planetenträgers 88a der ersten Getriebestufe 12a ein und koppelt hierbei das Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a mit dem Planetenträger 88a der ersten Getriebestufe 12a. Ein durch unterschiedliche Drehzahlen hervorgerufener Drehmomentstoß zwischen dem Schaltring 92a und dem Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a während des Eingriffs der Innenverzahnung 150a des Schaltrings 92a in die Außenverzahnung 138a des Planetenträgers 88a der ersten Getriebestufe 12a wird durch die Schraubenfedern 108a gedämpft.

[0035] Wird das Schalthohlrad 26a aus dem zweiten Gang des Planetengetriebes 84a in den ersten Gang des Planetengetriebes 84a geschaltet, so wird das Schalthohlrad 26a entlang der axialen Richtung 42a in Richtung der dritten Getriebestufe 82a bewegt. Hierbei gelangt die Innenverzahnung 150a des Schaltrings 92a außer Eingriff der Außenverzahnung 138a des Planetenträgers 88a der ersten Getriebestufe 12a. Eine Kopplung der Planetenräder 100a der zweiten Getriebestufe 14a mit dem Planetenträger 88a der ersten Getriebestufe 12a wird hierbei aufgehoben. Durch die Bewegung des Schalthohlrads 26a entlang der axialen Richtung 42a in Richtung der dritten Getriebestufe 82a gelangt das Verriegelungselement 36a des Schaltrings 92a in Eingriff der Verriegelungsgeometrie 146a des im Gehäuse 54 verdrehsicher angeordneten Bauteils 148a, wobei durch den Eingriff des Verriegelungselements 36a des Schaltrings 92a in die Verriegelungsgeometrie 146a des im Gehäuse 54 verdrehsicher angeordneten Bauteils 148a ein Drehmomentstoß zwischen dem Schaltring 92a und dem Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a entsteht. Dieser Drehmomentstoß wird mittels der Schraubenfedern 108a zwischen dem Schaltring 92a und dem Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a gedämpft. Das Schalthohlrad 26a ist nach dem Schaltvorgang im Wesentlichen verdrehsicher mit dem Gehäuse 54 verbunden. Das Hohlrad 94a der zweiten Getriebestufe 14a behält während des gesamten Schaltvorgangs aus dem zweiten Gang des Planetengetriebes 84a in den ersten Gang des Planetengetriebes 84a seine Position in axialer Richtung 42a bei.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung mit zumindest einer ersten und einer zweiten Getriebestufe (12, 14; 12a, 14a) und mit einem Schaltelement (16; 16a), das von einem Bediener mittels eines Betätigungselements (18; 18a) entlang einer axialen Richtung (42) bewegbar ist, wobei das Schaltelement (16; 16a) zumindest teilweise in zumindest einer Be-

triebsposition zumindest eine Getriebestufe (12, 14; 12, 14a) entlang einer Umfangsrichtung (20; 20a) umgibt und dazu vorgesehen ist, zwischen einer ersten und einer zweiten Betriebsposition zu schalten, und das Schaltelement (16; 16a) zumindest ein erstes Bauteil (22; 22a) und ein zweites Bauteil (24; 24a) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22; 22a) entlang der Umfangsrichtung relativ zu dem zweiten Bauteil (24; 24a) beweglich gelagert ist.

2. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (16; 16a) als Schalthohlrad (26; 26a) ausgebildet ist.

3. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22; 22a) zumindest teilweise von einem ersten Ringelement (28; 28a) und das zweite Bauteil (24, 24a) zumindest teilweise von einem zweiten Ringelement (30; 30a) gebildet ist.

4. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22; 22a) zumindest in einer Betriebsposition das zweite Bauteil (24; 24a) entlang einer radialen Richtung (32; 32a) zumindest teilweise überdeckt.

5. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22; 22a) und das zweite Bauteil (24; 24a) einen Aufnahmebereich (34; 34a) im Wesentlichen umschließen.

6. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22, 22a) zumindest ein Verriegelungselement (36; 36a) umfasst.

7. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (16; 16a) zumindest ein weiteres Bauteil (38; 38a) aufweist, das zumindest teilweise von einem Federelement (40; 40a) gebildet ist.

8. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22; 22a) zumindest mittels des Federelements (40; 40a) mit dem zweiten Bauteil (24, 24a) in einer Wirkverbindung steht.

9. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung zumindest nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Federelement (40; 40a) entlang zumindest einer Richtung (32, 42; 32a, 42a) zwischen dem ersten Bauteil (22; 22a) und dem zweiten Bauteil (24; 24a) angeordnet ist.

10. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22) zumindest ein Formschlusselement (44) aufweist, das dazu vorgesehen ist, das zweite Bauteil (24) in einer axialen Richtung (42) zumindest teilweise zu hintergreifen.
11. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (22, 22a) zumindest ein in einer radialen Richtung (32; 32a) verlaufendes Stützelement (46; 46a) aufweist, wobei das Stützelement (46, 46a) in Richtung des zweiten Bauteils (24; 24a) ausgerichtet ist.
12. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Bauteil (24; 24a) zumindest ein in einer radialen Richtung (32; 32a) verlaufendes Stützelement (48; 48a) aufweist, wobei das Stützelement (48; 48a) in Richtung des ersten Bauteils (22; 22a) ausgerichtet ist.
13. Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung nach den Ansprüchen 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (46, 48; 46a, 48a) dazu vorgesehen sind, zumindest teilweise eine Kraft von dem ersten Bauteil (22, 22a) auf das zweite Bauteil (24; 24a) zu übertragen.
14. Handwerkzeugmaschine mit einer Werkzeugmaschinengetriebevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Power tool transmission device having at least one first and one second gear stage (12, 14; 12a, 14a) and having a shifting element (16; 16a) which is movable in an axial direction (42) by a user by means of an actuating element (18; 18a), wherein the shifting element (16; 16a) at least partially surrounds at least one gear stage (12, 14; 12, 14a) in a circumferential direction (20, 20a) in at least one operating position and is intended to shift between a first and a second operating position, and the shifting element (16; 16a) comprises at least one first component (22; 22a) and one second component (24; 24a), **characterized in that** the first component (22; 22a) is mounted so as to be movable in the circumferential direction relative to the second component (24; 24a) .

2. Power tool transmission device according to Claim 1, **characterized in that** the shifting element (16; 16a) is configured as a shifting ring gear (26; 26a) .
3. Power tool transmission device according to either of the preceding claims, **characterized in that** the first component (22; 22a) is formed at least partially by a first ring element (28; 28a) and the second component (24; 24a) is formed at least partially by a second ring element (30; 30a).
4. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first component (22; 22a) at least partially covers the second component (24; 24a) in a radial direction (32; 32a) at least in one operating position.
5. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first component (22; 22a) and the second component (24; 24a) substantially enclose a receiving region (34; 34a).
6. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first component (22; 22a) comprises at least one locking element (36; 36a).
7. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the shifting element (16; 16a) has at least one further component (38; 38a) which is formed at least partially by a spring element (40; 40a).
8. Power tool transmission device according to Claim 7, **characterized in that** the first component (22; 22a) is operatively connected to the second component (24; 24a) at least by means of the spring element (40; 40a).
9. Power tool transmission device at least according to Claim 7, **characterized in that** the spring element (40; 40a) is arranged between the first component (22; 22a) and the second component (24; 24a) in at least one direction (32, 42; 32a, 42a).
10. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first component (22) has at least one form-fitting element (44) which is intended to at least partially engage behind the second component (24) in an axial direction (42).
11. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first component (22; 22a) has at least one support element (46; 46a) extending in a radial direction (32; 32a), wherein the support element (46; 46a) is ori-

ented in the direction of the second component (24; 24a).

12. Power tool transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second component (24; 24a) has at least one support element (48; 48a) extending in a radial direction (32; 32a), wherein the support element (48; 48a) is oriented in the direction of the first component (22; 22a).
13. Power tool transmission device according to Claims 11 and 12, **characterized in that** the support elements (46, 48; 46a, 48a) are intended to at least partially transmit a force from the first component (22; 22a) to the second component (24; 24a).
14. Portable power tool having a power tool transmission device (10) according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Dispositif de transmission de machine-outil, comprenant au moins un premier et un deuxième étage de transmission (12, 14 ; 12a, 14a) et un élément de commutation (16 ; 16a) qui peut être déplacé par un utilisateur au moyen d'un élément d'actionnement (18 ; 18a) le long d'une direction axiale (42), l'élément de commutation (16 ; 16a), dans au moins une position fonctionnelle, entourant au moins en partie au moins un étage de transmission (12, 14 ; 12, 14a) le long d'une direction périphérique (20 ; 20a) et étant prévu pour commuter entre une première et une deuxième position fonctionnelle, et l'élément de commutation (16 ; 16a) comprenant au moins un premier composant (22 ; 22a) et un deuxième composant (24 ; 24a), **caractérisé en ce que** le premier composant (22 ; 22a) est supporté de manière déplaçable le long de la direction périphérique par rapport au deuxième composant (24 ; 24a).
2. Dispositif de transmission de machine-outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (16 ; 16a) est réalisé sous forme de couronne dentée de commutation (26 ; 26a).
3. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (22 ; 22a) est formé au moins en partie par un premier élément annulaire (28 ; 28a) et le deuxième composant (24 ; 24a) est formé au moins en partie par un deuxième élément annulaire (30 ; 30a).
4. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (22 ; 22a), au moins dans une position fonctionnelle, re-

couvre au moins en partie le deuxième composant (24 ; 24a) le long d'une direction radiale (32 ; 32a).

5. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (22 ; 22a) et le deuxième composant (24 ; 24) englobent essentiellement une région de réception (34 ; 34a).
6. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (22 ; 22a) comprend au moins un élément de verrouillage (36 ; 36a).
7. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (16 ; 16a) présente au moins un composant supplémentaire (38 ; 38a) qui est formé au moins en partie par un élément de ressort (40 ; 40a).
8. Dispositif de transmission de machine-outil selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le premier composant (22 ; 22a) est en liaison fonctionnelle avec le deuxième composant (24, 24a) au moins au moyen de l'élément de ressort (40 ; 40a).
9. Dispositif de transmission de machine-outil au moins selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément de ressort (40 ; 40a) est disposé le long d'au moins une direction (32, 42 ; 32a, 42a) entre le premier composant (22 ; 22a) et le deuxième composant (24 ; 24a).
10. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (22) présente au moins un élément d'engagement par correspondance de formes (44) qui est prévu pour venir en prise au moins en partie par l'arrière avec le deuxième composant (24) dans une direction axiale (42).
11. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (22, 22a) présente au moins un élément de support (46 ; 46a) s'étendant dans une direction radiale (32 ; 32a), l'élément de support (46, 46a) étant orienté dans la direction du deuxième composant (24 ; 24a).
12. Dispositif de transmission de machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième composant (24 ; 24a) présente au moins un élément de support (48 ; 48a) s'étendant dans la direction radiale (32 ; 32a), l'élément de support (48 ; 48a) étant orienté dans la

direction du premier composant (22 ; 22a).

13. Dispositif de transmission de machine-outil selon les revendications 11 et 12, **caractérisé en ce que** les éléments de support (46, 48 ; 46a, 48a) sont prévus pour transférer au moins en partie une force du premier composant (22, 22a) au deuxième composant (24 ; 24a). 5
14. Machine-outil manuelle comprenant un dispositif de transmission de machine-outil (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

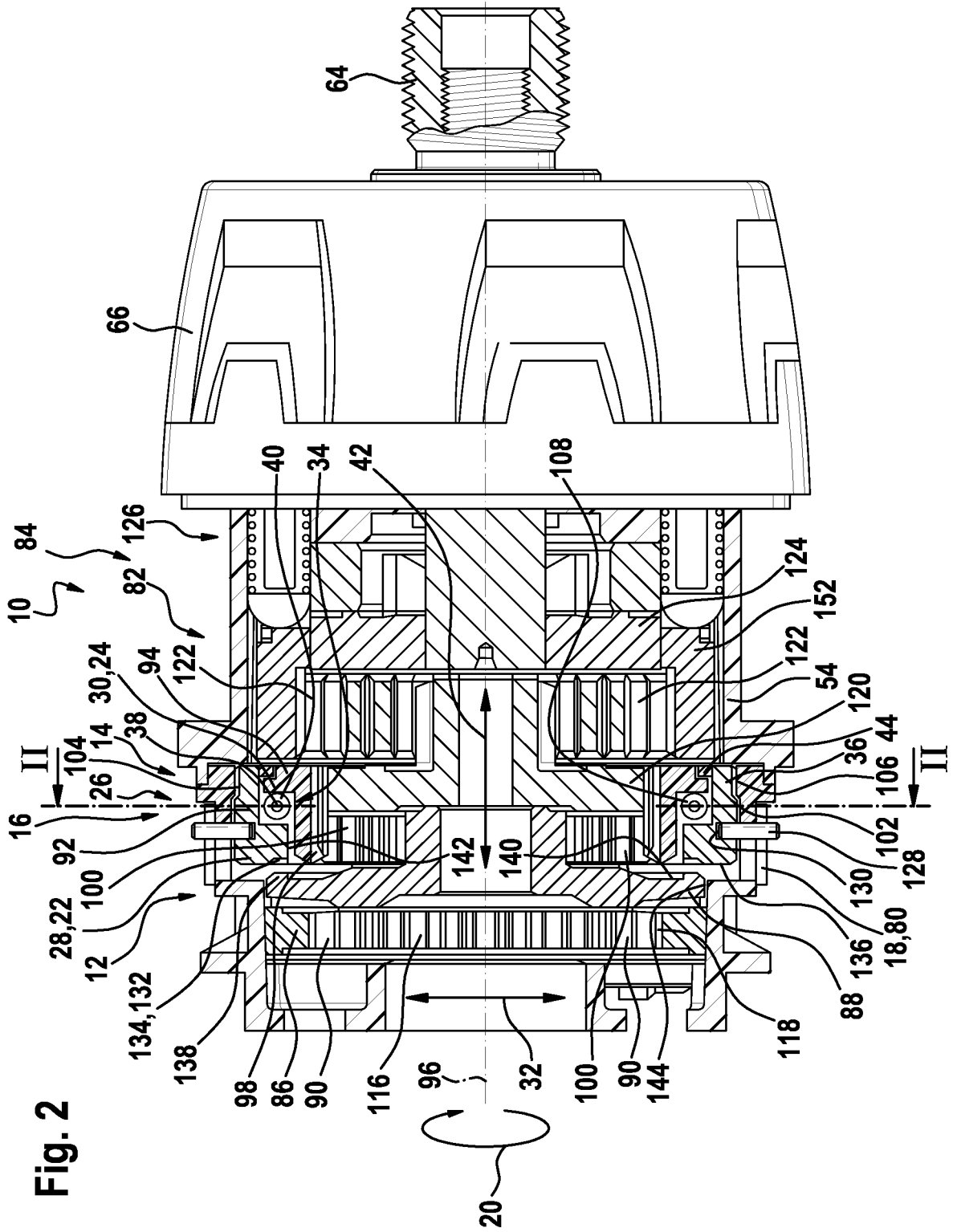
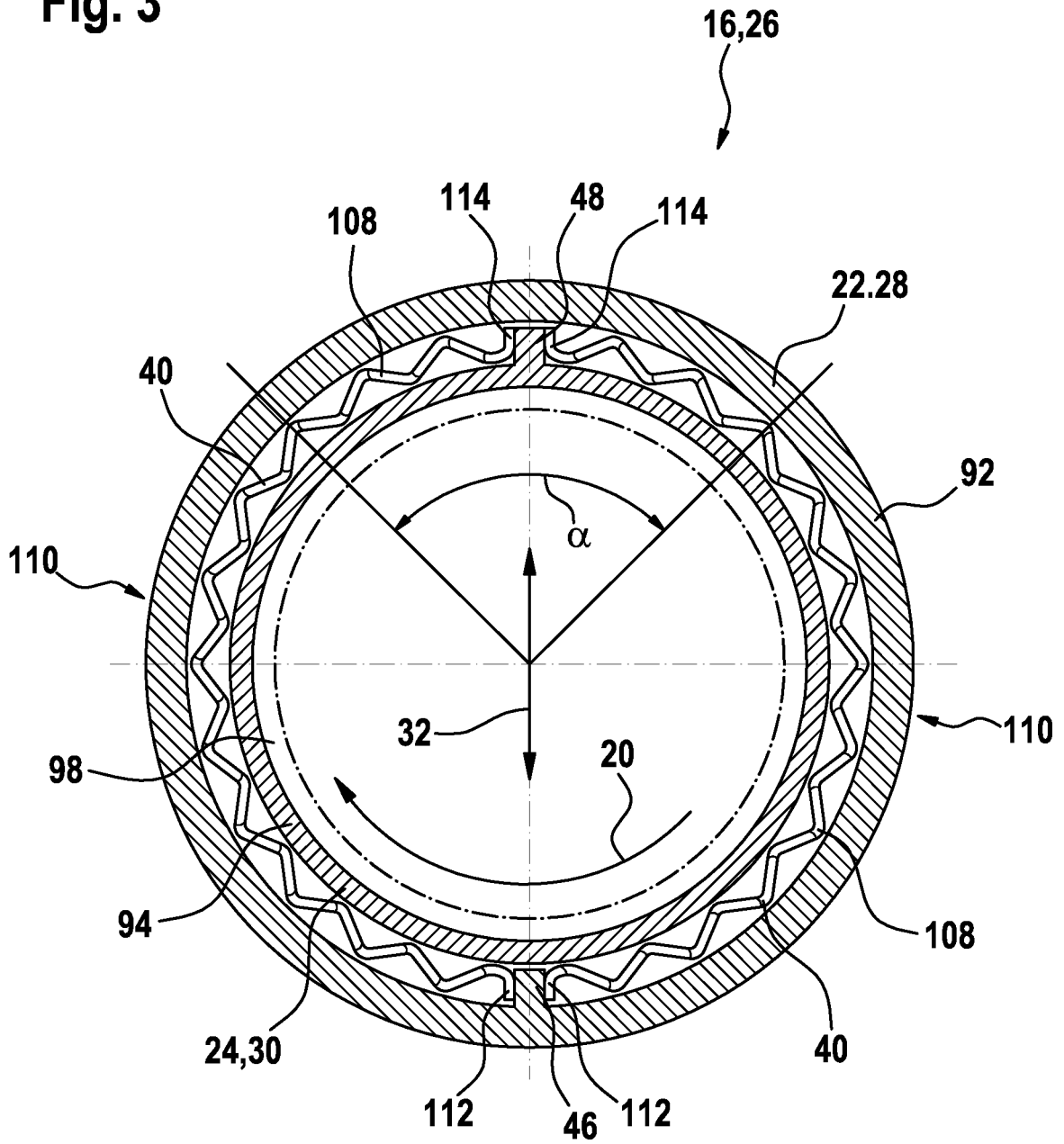


Fig. 3



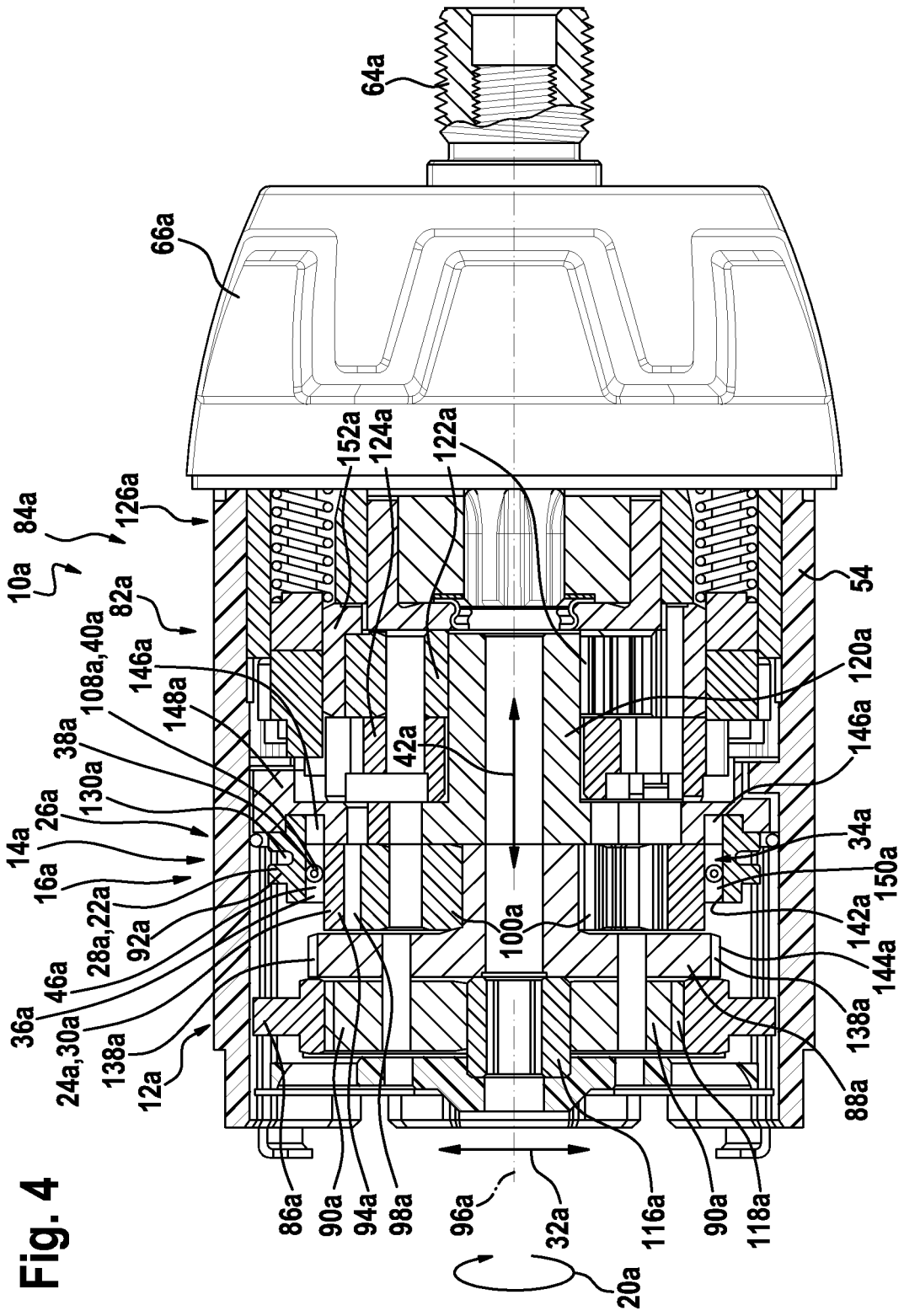


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1464427 A2 [0001]