

(19)



(11)

EP 3 389 947 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.2020 Patentblatt 2020/16

(51) Int Cl.:
B25B 21/00 ^(2006.01) **B25F 5/00** ^(2006.01)
B25D 16/00 ^(2006.01) **B25B 21/02** ^(2006.01)
B23B 45/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16815763.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/080130

(22) Anmeldetag: **07.12.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/102515 (22.06.2017 Gazette 2017/25)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE MIT EINER GANGUMSCHALTEEINHEIT**

HAND-HELD POWER TOOL COMPRISING A GEARSHIFT UNIT

MACHINE-OUTIL PORTATIVE POURVUE D'UNE UNITÉ DE CHANGEMENT DE VITESSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **18.12.2015 DE 102015226089**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

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

(72) Erfinder:
• **BANTLE, Florian
72589 Westerheim (DE)**
• **DUERR, Thomas
71679 Asperg (DE)**
• **GAIRING, Juergen
70195 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 168 724 EP-A2- 2 404 688
WO-A1-2005/087446 WO-A1-2015/061370
DE-A1-102013 207 305 US-A1- 2014 338 945

EP 3 389 947 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem schaltbaren Getriebe, dem eine Gangumschalteeinheit zum Umschalten zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zugeordnet ist, wobei die Gangumschalteeinheit einen betätigbaren Schaltring und eine Stelleinheit mit einem Stellmotor aufweist, wobei der Stellmotor dazu ausgebildet ist, bei einer Aktivierung den betätigbaren Schaltring zur Gangumschaltung zwischen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zu betätigen.

Aus dem Stand der Technik sind Handwerkzeugmaschinen bekannt, die eine Antriebseinheit mit einem Antriebsmotor und einem schaltbaren Getriebe aufweisen, wobei der Antriebseinheit eine Gangumschalteeinheit zum Umschalten der Antriebseinheit zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zugeordnet ist. Die Gangumschalteeinheit weist dabei einen betätigbaren Schaltring zur Gangumschaltung auf.

Darüber hinaus ist aus der EP 2 848 371 A1 eine Handwerkzeugmaschine mit einer Gangumschalteeinheit bekannt, die mit einem betätigbaren Schaltring und einer Stelleinheit mit einem Stellmotor versehen ist. Hierbei ist der Stellmotor dazu ausgebildet, bei einer Aktivierung den betätigbaren Schaltring zur Gangumschaltung zwischen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zu betätigen. Das Dokument EP 2 404 688 A2 offenbart eine Handwerkzeugmaschine mit einem Schaltring und einer Positionsdetektionseinheit.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung stellt eine neue Handwerkzeugmaschine mit einem schaltbaren Getriebe bereit, dem eine Gangumschalteeinheit zum Umschalten zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zugeordnet ist, wobei die Gangumschalteeinheit einen betätigbaren Schaltring und eine Stelleinheit mit einem Stellmotor aufweist. Der Stellmotor ist dazu ausgebildet, bei einer Aktivierung den betätigbaren Schaltring zur Gangumschaltung zwischen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zu betätigen. Dem betätigbaren Schaltring ist eine Positionsdetektionseinheit zugeordnet, die dazu ausgebildet ist, eine jeweils aktuelle Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings zu detektieren.

Die Erfindung ermöglicht somit die Bereitstellung einer neuen Handwerkzeugmaschine, bei der eine Detektierung der jeweils aktuellen Schaltstellung des Schaltrings sicher und zuverlässig ermöglicht werden kann. Somit kann einfach und unkompliziert eine jeweils aktuelle Gangstufe der Handwerkzeugmaschine ermittelt werden.

[0003] Erfindungsgemäß ist der betätigbare Schaltring zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Dreh-

stellung verdrehbar, wobei die erste Drehstellung einer ersten Gangstufe und die zweite Drehstellung einer zweiten Gangstufe entspricht, und wobei die Positionsdetektionseinheit zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Detektionsposition axial verschiebbar ist, wobei die erste Detektionsposition zur Detektion der ersten Drehstellung und die zweite Detektionsposition zur Detektion der zweiten Drehstellung ausgebildet ist. Somit kann die jeweils aktuelle Schaltstellung auf einfache Art und Weise detektiert werden.

Der betätigbare Schaltring weist vorzugsweise eine mit der Positionsdetektionseinheit verbundene Kulissenbahn auf, die zur axialen Verschiebung der Positionsdetektionseinheit bei einer Betätigung des betätigbaren Schaltrings ausgebildet ist. Somit kann eine unkomplizierte und stabile Kopplung des betätigbaren Schaltrings mit der Positionsdetektionseinheit ermöglicht werden.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Positionsdetektionseinheit ein Führungselement und ein Anzeigeelement auf, wobei das Führungselement zumindest abschnittsweise in die Kulissenbahn eingreift und das Anzeigeelement dazu ausgebildet ist, eine jeweils detektierte Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings anzuzeigen. Somit kann eine einfache und robuste Positionsdetektionseinheit bereitgestellt werden.

[0004] Bevorzugt ist der Positionsdetektionseinheit ein Linearsensor zugeordnet, der dazu ausgebildet ist, eine jeweils aktuelle Detektionsposition der Positionsdetektionseinheit zu detektieren. Somit kann die jeweils aktuelle Detektionsposition der Positionsdetektionseinheit sicher und zuverlässig detektiert werden.

[0005] Vorzugsweise ist der Positionsdetektionseinheit zur Detektion der jeweils aktuellen Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings ein Winkelsensor zugeordnet. Somit kann die jeweils aktuelle Schaltstellung des Schaltrings einfach und unkompliziert detektiert werden.

[0006] Das schaltbare Getriebe ist bevorzugt nach Art eines Planetengetriebes ausgebildet, das ein zwischen mindestens zwei Axialpositionen axial verschiebbares Schalthohlrad aufweist, wobei die mindestens zwei Axialpositionen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zugeordnet sind. Somit kann ein robustes und stabiles schaltbares Getriebe bereitgestellt werden.

[0007] Gemäß einer Ausführungsform weist die Gangumschalteeinheit eine Übertragungseinheit auf, die dazu ausgebildet ist, eine Betätigung des betätigbaren Schaltrings auf das axial verschiebbare Schalthohlrad zu übertragen. Somit kann auf einfache Art und Weise eine Umwandlung der Drehbewegung des Schaltrings in eine axiale Verschiebung des Schalthohlrades ermöglicht werden.

[0008] Die Übertragungseinheit weist vorzugsweise mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange auf, die das axial verschiebbare Schalthohlrad mit dem betätigbaren Schaltring verbindet, wobei die mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange an dem axial verschiebbaren Schalthohlrad befestigt ist und der betätigbare Schaltring eine Betätigungskulissenbahn aufweist,

in die die mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange zumindest abschnittsweise eingreift. Somit kann eine stabile und robuste Kopplung des Schaltrings mit dem Schalthohlrade bereitgestellt werden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform weist die Übertragungseinheit eine axial verschiebbare Schaltstange auf, die durch eine Betätigung des betätigbaren Schaltrings axial verschiebbar ist. Somit kann mit der Schaltstange ein Übertragungselement bereitgestellt werden, mit dem auf einfache Art und Weise eine Umwandlung der Drehbewegung des Schaltrings in eine axiale Verschiebung des Schalthohlrades ermöglicht werden kann.

[0010] Bevorzugt verbindet die axial verschiebbare Schaltstange das axial verschiebbare Schalthohlrade mit dem betätigbaren Schaltring, wobei der betätigbare Schaltring eine Betätigungskulissenbahn aufweist, in die die axial verschiebbare Schaltstange zumindest abschnittsweise eingreift. Somit kann eine stabile und robuste Kopplung des Schaltrings mit dem Schalthohlrade bereitgestellt werden.

[0011] Vorzugsweise weist die Übertragungseinheit einen Schaltbügel auf, der schwenkbar an der axial verschiebbaren Schaltstange und dem axial verschiebbaren Schalthohlrade gelagert ist. Alternativ hierzu kann die Übertragungseinheit einen Schaltbügel aufweisen, der axial bewegbar an der axial verschiebbaren Schaltstange und dem axial verschiebbaren Schalthohlrade gelagert ist. Somit kann eine sichere und zuverlässige Kopplung der Schaltstange mit dem Schalthohlrade ermöglicht werden.

[0012] Eine Bedieneinheit ist bevorzugt zur Einstellung einer im Betrieb erforderlichen Gangstufe vorgesehen. Somit kann auf einfache Art und Weise ein Umschalten zwischen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen initiiert werden.

[0013] Die Bedieneinheit weist vorzugsweise zur Anzeige einer jeweils eingestellten Gangstufe zumindest ein Anzeigeelement auf. Somit kann die jeweils eingestellte Gangstufe für einen Benutzer klar und deutlich erkennbar über das zumindest eine Anzeigeelement angezeigt werden.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform entspricht eine erste Gangstufe einem Schraubmodus und eine zweite Gangstufe einem Bohr- oder Schlagbohrmodus. Somit kann einfach und unkompliziert über die Gangumschalteeinheit ein Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine eingestellt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Handwerkzeugmaschine mit einer Gangumschalteeinheit und einer Kommunikationsschnittstelle,
Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der

Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 mit einer Antriebseinheit,

Fig. 3 einen Längsschnitt der Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 und Fig. 2,
Fig. 4 eine perspektivische Teilansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 2 mit einer Positionsdetektionseinheit,

Fig. 5 eine Explosionsansicht der Positionsdetektionseinheit von Fig. 2 und Fig. 4,

Fig. 6 eine perspektivische Seitenansicht eines der Positionsdetektionseinheit von Fig. 4 und Fig. 5 zugeordneten Schaltrings gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 7 eine perspektivische Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 4 mit einem Schaltring gemäß einer zweiten Ausführungsform,
Fig. 8 eine perspektivische Seitenansicht des Schaltrings von Fig. 7,

Fig. 9 eine perspektivische Teilansicht der Gangumschalteeinheit mit dem Schaltring gemäß der zweiten Ausführungsform,

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines Systems bestehend aus der Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 und einer Bedieneinheit gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 11 eine perspektivische Teilansicht der Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 mit einer Bedieneinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht der Bedieneinheit gemäß der ersten Ausführungsform,

Fig. 13 ein schematisches Diagramm der Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 mit der beispielhaften Gangumschalteeinheit und der Kommunikationsschnittstelle,

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht einer Gangumschalteeinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 15 eine teilweise Explosionsansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 14,

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 14 und Fig. 15 mit einer Schaltstange gemäß einer zweiten Ausführungsform, im nicht eingebauten Zustand,

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 16 mit der Schaltstange im eingebauten Zustand,

Fig. 18 eine Seitenansicht einer Gangumschalteeinheit gemäß einer dritten Ausführungsform, in einer ersten Gangstufe und mit einer ersten Sensoranordnung,

Fig. 19 eine Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 18 in einer zweiten Gangstufe,

Fig. 20 eine Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 18 und Fig. 19, in der ersten Gangstufe und mit einer zweiten Sensoranordnung,

Fig. 21 eine Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 20, in der zweiten Gangstufe,

- Fig. 22 eine perspektivische Ansicht einer Gangumschalteeinheit gemäß einer vierten Ausführungsform mit der Positionsdetektionseinheit von Fig. 4 und Fig. 5,
- Fig. 23 eine Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 22 in einer ersten Gangstufe,
- Fig. 24 eine Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 22 und Fig. 23 in einer zweiten Gangstufe,
- Fig. 25 eine perspektivische Seitenansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 22 bis Fig. 24, und
- Fig. 26 eine perspektivische Ansicht der Gangumschalteeinheit von Fig. 22 bis Fig. 25 ohne Getriebegehäuse.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Handwerkzeugmaschine 100 mit einem Gehäuse 110, in dem zumindest ein Antriebsmotor (120 in Fig. 2) zum Antrieb eines in einer Werkzeugaufnahme 190 anordenbaren, vorzugsweise austauschbaren Einsatzwerkzeugs ausgebildet ist. Dabei weist das Gehäuse 110 einen Handgriff 103 mit einem Handschalter 105 auf. Der Antriebsmotor (120 in Fig. 2) ist z.B. über den Handschalter 105 betätigbar, d.h. ein- und ausschaltbar, und vorzugsweise derart elektronisch steuer- bzw. regelbar, dass sowohl ein Reversierbetrieb, als auch Vorgaben hinsichtlich einer gewünschten Drehgeschwindigkeit realisierbar sind. Darüber hinaus ist im Bereich des Handschalters 105 bevorzugt ein Drehrichtungsschalter 106 angeordnet, über den optional eine Drehrichtung des Antriebsmotors (120 in Fig. 2) bzw. einer dem Antriebsmotor zugeordneten Abtriebswelle (310 in Fig. 3) einstellbar ist. Des Weiteren ist die Handwerkzeugmaschine 100 bevorzugt zur netzunabhängigen Stromversorgung mit einem Akkupack 102 verbindbar, kann alternativ hierzu aber auch netzabhängig betrieben werden.

[0017] Die Handwerkzeugmaschine 100 weist bevorzugt ein schaltbares Getriebe (130 in Fig. 2) auf, das mindestens zwischen einer ersten und zweiten Gangstufe umschaltbar ist. Vorzugsweise ist die Handwerkzeugmaschine 100 nach Art eines Schlagbohr- oder Bohrschraubers ausgebildet, wobei die erste Gangstufe z.B. einem Schraubmodus und die zweite Gangstufe einem Bohr- oder Schlagbohrmodus entspricht. Es können jedoch auch weitere Gangstufen realisiert werden, sodass z.B. der Bohrmodus der zweiten Gangstufe und der Schlagbohrmodus einer dritten Gangstufe zugeordnet ist, usw.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform ist zumindest eine Benutzerführungseinheit 115 vorgesehen, die zumindest zur Einstellung der im jeweils aktuellen Betrieb erforderlichen ersten oder zweiten Gangstufe ausgebildet ist. Die Benutzerführungseinheit 115 kann hierbei zur aktiven und/oder passiven Benutzerführung bei einem entsprechenden Umschalten zwischen der ersten und zweiten Gangstufe ausgebildet sein. Bei einer aktiven

Benutzerführung wird ein Benutzer der Handwerkzeugmaschine 100 bevorzugt durch visuelle, auditive und/oder haptische Anweisungen bzw. Aufforderungen zum Umschalten bei einem entsprechenden Umschaltvorgang geführt, während bei einer passiven Benutzerführung ein entsprechender Umschaltvorgang automatisch durchgeführt wird und dem Benutzer vorzugsweise lediglich angezeigt wird. Beispielhafte Realisierungen von aktiven und passiven Benutzerführungen werden unten stehend im Detail beschrieben.

[0019] Bevorzugt weist die Benutzerführungseinheit 115 mindestens eine manuell betätigbare Bedieneinheit 116, 117 mit zumindest einem und illustrativ einem ersten und zweiten manuell betätigbaren Bedienelement 116, 117 auf, wobei die Bedienelemente 116, 117 zur Initiierung eines Umschaltvorgangs zum Umschalten des Getriebes 130 zwischen unterschiedlichen Gangstufen ausgebildet sind. Vorzugsweise kann zumindest eins der beiden Bedienelemente 116, 117 als Schalter und/oder Taste ausgebildet sein.

[0020] Bevorzugt weist die Benutzerführungseinheit 115 einen mobilen Computer auf, z.B. ein Smartphone und/oder einen Tablet-Computer, und/oder das Bedienelement 116, 117 kann als Display ausgebildet sein. Gemäß einer Ausführungsform ist die Benutzerführungseinheit 115 zumindest teilweise in die Handwerkzeugmaschine 100 integriert und/oder zumindest teilweise als externe, separate Komponente (1040 in Fig. 10) ausgebildet. Dabei kann das Display in die Handwerkzeugmaschine 100 integriert sein und/oder extern angeordnet sein. Bevorzugt können Umschaltanweisungen auf dem Display angezeigt werden, um einem Benutzer der Handwerkzeugmaschine 100 die Bedienung und/oder eine Einstellung z.B. eines anwendungsspezifischen Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine 100 zumindest zu erleichtern.

[0021] Des Weiteren weist die Handwerkzeugmaschine 100 vorzugsweise eine Kommunikationsschnittstelle 1050 auf, die bevorzugt zur Kommunikation mit der vorzugsweise von einem Benutzer betätigbaren Benutzerführungseinheit 115 vorgesehen ist und dazu ausgebildet ist, zumindest von der Benutzerführungseinheit 115 Umschaltanweisungen zum anwendungsspezifischen Umschalten des Getriebes 130 zwischen den zwei unterschiedlichen Gangstufen zu empfangen. Dabei ist die Kommunikationsschnittstelle 1050 zumindest dazu ausgebildet, ein Steuersignal an zumindest eines der Bedienelemente 116, 117 zu senden. Bevorzugt wird dabei eine Erzeugung einer Aufforderung zur Initiierung eines Umschaltvorgangs zum Umschalten des Getriebes 130 zwischen den zwei unterschiedlichen Gangstufen, z.B. durch zumindest eines der Bedienelemente 116, 117 ermöglicht. Gemäß einer Ausführungsform ist die Kommunikationsschnittstelle 1050 nach Art eines drahtlosen Übertragungsmoduls ausgebildet, insbesondere als Funkmodul zur drahtlosen Kommunikation mittels Bluetooth-Standard. Jedoch kann das Übertragungsmodul auch für eine beliebig andere, drahtlose und/oder draht-

behaftete Kommunikation, z.B. über WLAN und/oder LAN, ausgebildet sein.

[0022] Vorzugsweise ist am Gehäuse 110, illustrativ im Bereich der Werkzeugaufnahme 190, zur Beleuchtung eines Arbeitsfelds der Handwerkzeugmaschine 100 eine optionale Arbeitsfeldbeleuchtung 104 angeordnet. Darüber hinaus ist der Werkzeugaufnahme 190 bevorzugt ein Drehmomentbegrenzungselement 170 zur Einstellung eines maximal übertragbaren Drehmoments zugeordnet. Dabei kann das Drehmomentbegrenzungselement 170 nach Art einer mechanischen Rutschkupplung oder einer elektrischen Drehmomentbegrenzung ausgebildet sein.

[0023] Fig. 2 zeigt die Handwerkzeugmaschine 100 von Fig. 1, die illustrativ eine Antriebseinheit 220 mit einem Antriebsmotor 120 und einem schaltbaren Getriebe 130 aufweist. Vorzugsweise weist das schaltbare Getriebe 130 ein Getriebegehäuse 136 auf, das illustrativ zweiteilig mit einem ersten und zweiten Getriebegehäuseteil 137, 138 ausgebildet ist. Dabei ist vorzugsweise das erste Getriebegehäuseteil 137 dem Antriebsmotor 120 zugewandt angeordnet und das zweite Getriebegehäuseteil 138 ist der Werkzeugaufnahme 190 zugewandt angeordnet. Jedoch kann das Getriebegehäuse 136 auch einstückig ausgebildet sein oder mehr als zwei Getriebegehäuseteile aufweisen. Bevorzugt ist das schaltbare Getriebe 130 nach Art eines Planetengetriebes ausgebildet, das vorzugsweise zumindest zwischen zwei unterschiedlichen Gangstufen umschaltbar ist, und in Fig. 3 weiter beschrieben wird.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist dem schaltbaren Getriebe 130 eine Gangumschalteeinheit 210 zugeordnet, die zum Umschalten des schaltbaren Getriebes 130 zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen ausgebildet ist. Diese Gangumschalteeinheit 210 weist bevorzugt zumindest einen betätigbaren Schaltring 140 auf. Darüber hinaus weist die Gangumschalteeinheit 210 vorzugsweise eine Übertragungseinheit 134 auf.

[0025] Der betätigbare Schaltring 140 ist bevorzugt zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Drehstellung verdrehbar, kann alternativ oder zusätzlich hierzu aber auch axial verschiebbar ausgebildet sein, wie beispielhaft in Fig. 14 bis 21 gezeigt. Dabei entspricht die erste Drehstellung vorzugsweise einer ersten Gangstufe und die zweite Drehstellung des Schaltrings 140 einer zweiten Gangstufe.

[0026] Die Übertragungseinheit 134 ist bevorzugt dazu ausgebildet, eine Betätigung des betätigbaren Schaltrings 140 auf ein vorzugsweise axial verschiebbares Schaltelement (350 in Fig. 3) des Getriebes 130 zu übertragen. Vorzugsweise weist die Übertragungseinheit 134 mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange 133 und einen Schaltbügel 132 auf, wobei die Schaltstange 133 das axial verschiebbare Schaltelement (350 in Fig. 3) des Getriebes 130 über den Schaltbügel 132 mit dem betätigbaren Schaltring 140 der Gangumschalteeinheit 210 koppelt. Dabei ist der Schaltbügel 132 vorzugsweise

axial bewegbar und/oder schwenkbar an der Schaltstange 133 und dem axial verschiebbaren Schaltelement (350 in Fig. 3) gelagert und spannt dieses bevorzugt in eine vorgegebene Schaltstellung vor. Vorzugsweise schaltet die Gangumschalteeinheit 210 bzw. das Schaltelement (350 in Fig. 3) erst bei einem Betrieb des schaltbaren Getriebes 130 die Gangstufe um, sodass eine Gangumschaltung nur im Betrieb des schaltbaren Getriebes 130 möglich ist.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schaltring 140 eine Betätigungskulissenbahn 142 auf, in die die Schaltstange 133 zumindest abschnittsweise eingreift. Zur Vereinfachung der Beschreibung wird nachfolgend lediglich die Ausführungsform der Gangumschalteeinheit 210 mit zumindest einem verdrehbaren Schaltring 140 und einer Übertragungseinheit 134 mit einem schwenkbaren Schaltbügel 132 beschrieben. Jedoch können der Schaltring 140 und/oder der Schaltbügel 132, wie oben beschrieben, auch axial verschiebbar sein.

[0028] Bevorzugt ist dem Schaltring 140 eine Positionsdetektionseinheit 160 zugeordnet, die dazu ausgebildet ist, eine jeweils aktuelle Schaltstellung des Schaltrings 140 zu detektieren. Dabei ist, wie oben beschrieben, der Schaltring 140 vorzugsweise zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Drehstellung verdrehbar, wobei die erste Drehstellung einer ersten Gangstufe und die zweite Drehstellung einer zweiten Gangstufe entspricht. Die Positionsdetektionseinheit 160 ist bevorzugt zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Detektionsposition axial verschiebbar, wobei die erste Detektionsposition zur Detektion der ersten Drehstellung und die zweite Detektionsposition zur Detektion der zweiten Drehstellung ausgebildet ist. Darüber hinaus weist der Schaltring 140 vorzugsweise eine mit der Positionsdetektionseinheit 160 verbundene Kulissenbahn 144 auf, die zur axialen Verschiebung der Positionsdetektionseinheit 160 bei einer Betätigung des betätigbaren Schaltrings 140 ausgebildet ist.

[0029] Bevorzugt weist die Positionsdetektionseinheit 160 ein Führungselement 164 und ein Anzeigeelement 162 auf, wobei das Führungselement 164 zumindest abschnittsweise in die Kulissenbahn 144 eingreift. Das Anzeigeelement 162 ist vorzugsweise dazu ausgebildet, eine jeweils detektierte Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings 140 anzuzeigen.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform ist der Positionsdetektionseinheit 160 zur Detektion einer jeweils aktuellen Schalt- bzw. Drehstellung des betätigbaren Schaltrings 140 ein Sensor zugeordnet. Gemäß einer Ausführungsform ist der Sensor als Linearsensor 155 ausgebildet und gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Sensor 155 als Winkelsensor (710 in Fig. 7) ausgebildet.

[0031] Der Linearsensor 155 ist dabei bevorzugt auf einer Platine 151 einer der Positionsdetektionseinheit 160 zugeordneten Elektronik 150 angeordnet und zur Detektion einer jeweils aktuellen Detektionsposition der

Positionsdetektionseinheit 160 ausgebildet. Hierbei detektiert der Linearsensor 155 bevorzugt eine Linearbewegung des Anzeigeelements 162 der Positionsdetektionseinheit 160 und somit indirekt die jeweils aktuelle Schalt- bzw. Drehstellung des betätigbaren Schaltrings 140, da eine entsprechende Linearposition des Anzeigeelements 162 jeweils einer zugeordneten Schalt- bzw. Drehstellung des betätigbaren Schaltrings 140 entspricht. Vorzugsweise ist dem Linearsensor 155 dabei zumindest ein, illustrativ drei Sensorelemente 152, 153, 154 zugeordnet. Im Gegensatz hierzu kann der Winkelsensor (710 in Fig. 7) zur Detektion einer jeweiligen Winkelposition des betätigbaren Schaltrings 140 verwendet werden, die unmittelbar einer jeweiligen Schalt- bzw. Drehstellung des betätigbaren Schaltrings 140 entspricht.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform ist der Gangumschalteeinheit 210 eine Stelleinheit 180 mit einem Stellmotor 182 zugeordnet. Vorzugsweise ist dem Stellmotor 182 ein Stellmotorgetriebe 184 zugeordnet. Der Stellmotor 182 ist bevorzugt dazu ausgebildet, bei einer Aktivierung den betätigbaren Schaltring 140 zur Gangumschaltung zwischen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zu betätigen. Dabei ist der Stellmotor 180 vorzugsweise durch eine Betätigung des zumindest einen Bedienelements 116, 117 bzw. durch die Benutzerführungseinheit 115 aktivierbar.

[0033] Bevorzugt ist die Kommunikationsschnittstelle 1050 dazu ausgebildet, ein Steuersignal zur Aktivierung des Stellmotors 182 an den Stellmotor 182 zu übertragen. Hierbei kann das Steuersignal in Antwort auf eine Betätigung des zumindest einen Bedienelements 116, 117 erzeugt werden. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann die Erzeugung des Steuersignals vorzugsweise durch die Benutzerführungseinheit 115 ausgelöst werden, d.h. beispielsweise durch einen mobilen Computer in Form eines Smartphones oder eines Tablet-Computers, sodass auf eine Bereitstellung der Bedienelemente 116, 117 auch verzichtet werden kann. Darüber hinaus kann die Erzeugung gemäß einer Ausführungsform auch unmittelbar von der Kommunikationsschnittstelle 1050 ausgelöst werden, z.B. in Abhängigkeit vorgegebener Betriebsparameter, sodass wiederum auf eine Bereitstellung der Bedienelemente 116, 117 verzichtet werden kann.

[0034] Zum Betätigen des betätigbaren Schaltrings 140 bei einer Aktivierung des Stellmotors 182, weist die Stelleinheit 180 bevorzugt eine Abtriebswelle 186 auf, die vorzugsweise ein Antriebselement 146 des Schaltrings 140 antreibt. Bevorzugt sind die Abtriebswelle 186 und das Antriebselement 146 als Zahnräder ausgebildet, die miteinander kämmen. Eine entsprechende Verzahnung der Abtriebswelle 186 und des Antriebselements 146 ist vorzugsweise geradzahnt ausgebildet, um eine Verdrehung des Schaltrings 140 durch eine Verdrehung der Abtriebswelle 186 zu erreichen. Dadurch kann bevorzugt ein Verdrehen des Schaltrings 140 zwischen den zumindest zwei Drehstellungen ermöglicht werden.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Stellmotor 182 über die Elektronik 150 der Positionsdetektionseinheit 160 steuerbar, wobei vorzugsweise nach einer Spannungsunterbrechung z.B. eines Akkuwechsels über die Positionsdetektionseinheit 160 eine aktuelle Schaltringposition ermittelt werden kann.

[0035] Darüber hinaus verdeutlicht Fig. 2 den Handschalter 105 der Handwerkzeugmaschine 100, der zum Aktivieren und Deaktivieren des Antriebsmotors 120 ausgebildet ist. Vorzugsweise ist dabei dem Handschalter 105 ein Ein/Aus-Schalter 107 zugeordnet, wobei der Handschalter 105 vorzugsweise als Drücker ausgebildet ist, jedoch auch als Taster ausgebildet sein kann.

[0036] Fig. 3 zeigt das bevorzugt als Planetengetriebe ausgebildete, schaltbare Getriebe 130 von Fig. 1 und Fig. 2 zum Antrieb einer Abtriebswelle 310 der Handwerkzeugmaschine 100 von Fig. 1. Das Planetengetriebe 130 weist bevorzugt zumindest eine erste und zweite, illustrativ eine erste, zweite und dritte Planetenstufe 372, 374, 376 auf, die illustrativ einen Betrieb des Planetengetriebes 130 in einer ersten und einer zweiten Gangstufe ermöglichen. Dabei ist vorzugsweise jede Gangstufe einem entsprechenden Betriebsmodus zugeordnet z.B. einem Schraubmodus, Bohrmodus und/oder einem Schlagbohrmodus/Schlagschraubmodus. Z.B. kann ein Schraubmodus zur Ausführung eines Schraubvorgangs mit Drehmomentbegrenzung in einer ersten Gangstufe vorgesehen sein, während ein Bohrvorgang und/oder ein Bohr- bzw. Schraubvorgang mit Schlagfunktion zur Ausführung in einer zweiten Gangstufe vorgesehen ist.

[0037] Bevorzugt weist das Planetengetriebe 130 ein axial verschiebbares Schaltelement 350 auf, das vorzugsweise als Schalthohlrad ausgebildet ist und nachfolgend als das "Schalthohlrad 350" bezeichnet wird. Das Schalthohlrad 350 ist vorzugsweise zwischen mindestens zwei Axialpositionen verschiebbbar, wobei jeweils eine Axialposition einer Gangstufe zugeordnet ist. Gemäß einer Ausführungsform ist das Schalthohlrad 350 als Hohlrad der zweiten Planetengetriebestufe ausgebildet, alternativ kann das Schalthohlrad 350 jedoch auch als zusätzliches Schalthohlrad des Planetengetriebes 130 ausgebildet sein.

[0038] Fig. 3 verdeutlicht darüber hinaus die Verbindung der Übertragungseinheit 134 mit dem Planetengetriebe 130, wobei die Übertragungseinheit 134 bevorzugt dazu ausgebildet ist, eine Betätigung des betätigbaren Schaltrings 140 auf das axial verschiebbare Schalthohlrad 350 des Planetengetriebes 130 zu übertragen. Hierbei verbindet die der Übertragungseinheit 134 zugeordnete Schaltstange 133 vorzugsweise das Schalthohlrad 350 des Planetengetriebes 130 über den Schaltbügel 132 mit dem betätigbaren Schaltring 140 der Gangumschalteeinheit 210. Bevorzugt ist der Schaltbügel 132 schwenkbar an der Schaltstange 133 und dem axial verschiebbaren Schalthohlrad 350 gelagert. Eine Gangumschaltung ist vorzugsweise auch bei einer Zahn-auf-Zahn-Anordnung zwischen dem Schalthohlrad 350 und dem Planetengetriebe 130 möglich.

[0039] Darüber hinaus verdeutlicht Fig. 3 ein optionales, illustrativ als Rastenschlagwerk ausgebildetes Schlagwerk 320, das bevorzugt im Schlagbohrmodus aktivierbar ist. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Ausgestaltung des Schlagwerks 320 als Rastenschlagwerk lediglich beispielhaften Charakter hat und nicht als Einschränkung der Erfindung zu sehen ist. So kann das Schlagwerk 320 auch als beliebig anderes Schlagwerk, z.B. als Taumelschlagwerk, ausgebildet sein. Zum Aktivieren und/oder Deaktivieren des Schlagwerks 320 bzw. eines entsprechenden Schlagmodus ist ein Blockierglied 330 vorgesehen, das im Schlagmodus an einem der Werkzeugaufnahme 190 zugewandten Ende des betätigbaren Schaltrings 140 von Deaktivierungselementen 342 des Schaltrings 140 beaufschlagt wird. An seinem dem Getriebe 130 zugewandten Ende 344 steht der Schaltring 140 dabei vorzugsweise am Gehäuse 110, bzw. am Getriebegehäuse 136, an.

[0040] Fig. 4 zeigt die Übertragungseinheit 134 mit der Schaltstange 133 und dem Schaltbügel 132 von Fig. 2. Die Schaltstange 133 weist illustrativ ein erstes und zweites axiales Ende 431, 433 auf, wobei beispielhaft das erste Ende 431 dem Antriebsmotor 120 zugewandt ist und das zweite Ende 433 dem Drehmomentbegrenzungselement 170 zugewandt ist.

[0041] Vorzugsweise ist die Schaltstange 133 in einem - in Fig. 4 illustrativ oberen - Führungsbereich 416 des Getriebegehäuses 136 angeordnet, wobei das zweite Ende 433 der Schaltstange 133 zwischen dem Schaltring 140 und dem Getriebegehäuse 136 bzw. an einer dem Getriebegehäuse 136 zugewandten Seite des Schaltrings 140 angeordnet ist. Dabei greift die Schaltstange 133 vorzugsweise mit ihrem am zweiten Ende 433 angeordneten Führungselement (921 in Fig. 9) zumindest abschnittsweise in die Betätigungskulissenbahn 142 des betätigbaren Schaltrings 140. An ihrem ersten Ende 431 weist die Schaltstange 133 eine bevorzugt nutartige Aufnahme 434 zur Aufnahme des Schaltbügels 132 auf.

[0042] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schaltbügel 132 zur Anordnung in der nutartigen Aufnahme 434 der Schaltstange 133 einen Aufnahmebereich 423 auf. Der Aufnahmebereich 423 ist bevorzugt über einen Verbindungsbereich 422 mit einem Endbereich 421 verbunden. Dabei greift der Endbereich 421 zur Anordnung am Schalthohlrad 350 vorzugsweise über eine Ausnehmung 414 des Getriebegehäuses 136 durch das Getriebegehäuse 136 hindurch.

[0043] Vorzugsweise ist der Schaltbügel 132 im Bereich des Verbindungsbereichs 422 über zumindest einen, illustrativ einen ersten und zweiten Führungssteg 411, 412 des Getriebegehäuses 136 geführt. Bevorzugt ist der Schaltbügel 132 zumindest annähernd U-förmig ausgebildet, wobei in Fig. 4 lediglich eine Seite des Schaltbügels 132 gezeigt ist, und wobei die gegenüberliegende Seite vorzugsweise analog zur in Fig. 4 gezeigten Seite ausgebildet ist. Darüber hinaus ist der Schaltbügel 132 bevorzugt als Drahtbügel ausgebildet.

[0044] Fig. 5 zeigt die Positionsdetektionseinheit 160

von Fig. 2 mit dem Anzeigeelement 162 und dem Führungselement 164, wobei das Anzeigeelement 162 vorzugsweise an einer Oberseite 503 der Positionsdetektionseinheit 160 angeordnet ist und das Führungselement 164 an deren Unterseite 504 angeordnet ist. Dabei ist die Oberseite 503 illustrativ einer Unterseite 502 der Platine 151 zugewandt und an einer Oberseite 501 der Platine 151 ist der vorzugsweise als Linearsensor ausgebildete Sensor 155 angeordnet. Bevorzugt weist die Platine 151 eine Ausnehmung 532 auf, durch die das Anzeigeelement 162 der Positionsdetektionseinheit 160 zum Anzeigen einer jeweils detektierten Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings 140 hindurchragt. Darüber hinaus verdeutlicht Fig. 5 die zumindest abschnittsweise Anordnung des Führungselements 164 in der Kulissenbahn 144 des betätigbaren Schaltrings 140. Der Schaltring 140 ist dabei vorzugsweise der Unterseite 504 der Positionsdetektionseinheit 160 zugewandt.

[0045] Gemäß einer Ausführungsform weist der betätigbare Schaltring 140 einen bevorzugt zylindrischen Grundkörper 514 mit einem ersten und zweiten axialen Ende 521, 522 sowie einem Außen- und Innenumfang 515, 516 auf. Vorzugsweise weist der Grundkörper 514 zumindest abschnittsweise einen axialen Erweiterungsbereich 512 auf, der bevorzugt am ersten Ende 521 des Schaltrings 140 ausgebildet ist, jedoch auch am zweiten Ende 522 ausgebildet sein kann. Dabei ist der Erweiterungsbereich 512 vorzugsweise bogenförmig ausgebildet und gemäß einer ersten Ausführungsform mit der Kulissenbahn 144 und der Betätigungskulissenbahn 142 versehen. Dabei ist die Kulissenbahn 144 illustrativ näher am ersten Ende 521 angeordnet, als die Betätigungskulissenbahn 142. Jedoch könnte auch die Betätigungskulissenbahn 142 näher am ersten Ende 521 angeordnet sein als die Kulissenbahn 144.

[0046] Des Weiteren weist der Grundkörper 514 bevorzugt an seinem Außenumfang 515 das Antriebselement 146 zum Antrieb des Schaltrings 140 über die Steleinheit 180 von Fig. 2 auf. Bevorzugt ist das Antriebselement 146 als kreisförmiges oder kreisabschnittsförmiges Zahnrad- bzw. Ritzelement ausgebildet. Darüber hinaus ist bevorzugt am axialen Ende 522 des Grundkörpers 514 zumindest ein und illustrativ drei Nockenglieder 524, 526, 528 zur Deaktivierung des Schlagwerks 320 und/oder zur Drehmomentbegrenzung angeordnet, die beispielhaft die Deaktivierungselemente 342 von Fig. 3 ausbilden.

[0047] Fig. 6 zeigt den Schaltring 140 von Fig. 5, der gemäß einer ersten Ausführungsform ausgebildet ist und vorzugsweise die drei Nockenglieder 524, 526, 528 aufweist. Dabei weist jedes der Nockenglieder 524, 526, 528 vorzugsweise zumindest eine axiale Erweiterung 611, 612 auf, wobei eine erste Erweiterung 611 in Richtung des ersten Endes 521 des Schaltrings 140 ausgebildet ist und eine zweite Erweiterung 612 in Richtung des zweiten Endes 522 des Schaltrings 140 ausgebildet ist. Gemäß einer Ausführungsform ist die erste Erweiterung 611 zur Drehmomentbegrenzung ausgebildet und

die zweite Erweiterung 612 zur Deaktivierung des Schlagwerks 320.

[0048] Fig. 7 zeigt die Gangumschalteeinheit 210 von Fig. 2 mit einem betätigbaren Schaltring 740 gemäß einer zweiten Ausführungsform ohne das erste Getriebegehäuseteil 137. Dabei ist der betätigbare Schaltring 740 analog zum Schaltring 140 von Fig. 1 bis Fig. 6 ausgebildet, jedoch weist der Erweiterungsbereich 512 lediglich die Betätigungskulissenbahn 142 auf. Des Weiteren ist der Positionsdetektionseinheit 160 zur Detektion einer jeweils aktuellen Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings 740 vorzugsweise der als Winkelsensor 710 ausgebildete Sensor 155 zugeordnet. Illustrativ ist der Winkelsensor 710 im Bereich der Stelleinheit 180, insbesondere am Abtriebsselement 186, angeordnet. Jedoch könnte der Winkelsensor 710 auch im Bereich des Schaltrings 740 angeordnet sein.

[0049] Fig. 8 zeigt den betätigbaren Schaltring 740 von Fig. 7 mit seinem ersten und zweiten Ende 821, 822, wobei der Erweiterungsbereich 512 analog zum betätigbaren Schaltring 140 von Fig. 1 bis Fig. 6 am ersten Ende 821 des Schaltrings 740 angeordnet ist. Dabei verdeutlicht Fig. 8 den Erweiterungsbereich 512 mit der Betätigungskulissenbahn 142.

[0050] Fig. 9 zeigt die Gangumschalteeinheit 210 von Fig. 2 mit dem betätigbaren Schaltring 740 von Fig. 7 und Fig. 8 und verdeutlicht ein am zweiten Ende 433 der Schaltstange 133 ausgebildetes Führungselement 921, das zur Gangumschaltung zumindest abschnittsweise in der Betätigungskulissenbahn 142 anordenbar ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Erweiterungsbereich 512 des Schaltrings 740 eine erste und zweite Anschlagkante 931, 932 auf. Darüber hinaus weist das erste Getriebegehäuseteil 137 zumindest ein, illustrativ zwei Anschlagelemente 911, 912 auf. Dabei liegt die zweite Anschlagkante 932 vorzugsweise in einer illustrierten Drehstellung des Schaltrings 740 in Fig. 9, die z.B. dem Schraubmodus entspricht, beispielhaft am zweiten Anschlagelement 912 an und die erste Anschlagkante 931 ist dem ersten Anschlagelement 911 zugewandt, wobei die erste Anschlagkante 931 in einer weiteren Drehstellung des Schaltrings 740, die dem Schlagmodus entspricht, am ersten Anschlagelement 911 anliegen würde.

[0051] Fig. 10 zeigt die Handwerkzeugmaschine 100 von Fig. 1 mit der Gangumschalteeinheit 210 von Fig. 2, die gemäß einer Ausführungsform den betätigbaren Schaltring 140 und die Stelleinheit 180 von Fig. 7, sowie die Kommunikationsschnittstelle 1050 von Fig. 1 aufweist. Darüber hinaus ist die Handwerkzeugmaschine 100 mit der Benutzerführungseinheit 115 von Fig. 1 versehen, die hier bevorzugt eine Bedieneinheit 1020 zum manuellen Einstellen einer Gangstufe bzw. eines Betriebsmodus aufweist.

[0052] Bevorzugt ist die Bedieneinheit 1020 mit zumindest einem, illustrativ drei Bedienelementen 1021, 1022, 1023 zum Einstellen einer Gangstufe bzw. eines Betriebsmodus versehen. Illustrativ ist das Bedienelement

1021 zum Einstellen des Schraubmodus vorgesehen, das Bedienelement 1022 zum Einstellen des Bohrmodus und das Bedienelement 1023 zum Einstellen des Schlagmodus, wobei die Bedienelemente 1021-1023 beispielhaft den Betriebsmodi entsprechende Symbole aufweisen. Bevorzugt sind die Bedienelemente 1021-1023 auf einer Platine 1030 angeordnet. Die Bedieneinheit 1020 ist dabei vorzugsweise zumindest teilweise in die Handwerkzeugmaschine 100 integriert.

[0053] Hierbei oder alternativ hierzu kann die Benutzerführungseinheit 115 wie oben beschrieben zumindest teilweise als externe, separate Komponente 1040 ausgebildet sein. In diesem Fall weist die externe Komponente 1040 bevorzugt einen mobilen Computer auf, insbesondere nach Art eines Smartphones und/oder Tablet-Computers. Alternativ hierzu können auch andere, sogenannte "smart devices" wie z. B. eine Uhr, Brille usw. als mobiler Computer verwendet werden. Dabei kann auch wie oben beschrieben auf eine Bereitstellung der Bedieneinheit 1020 verzichtet werden, insbesondere falls diese von dem mobilen Computer realisiert werden kann. Zur Anzeige eines eingestellten Betriebsmodus weist die Handwerkzeugmaschine 100 vorzugsweise ein Display auf. Vorzugsweise bildet die Benutzerführungseinheit 115 mit der Handwerkzeugmaschine 100 in diesem Fall ein Werkzeugsystem 1000 aus.

[0054] Bevorzugt weist der mobile Computer 1040 ein Display 1010 auf, das bevorzugt nach Art eines Touchscreens, bzw. zur Gestensteuerung, ausgebildet ist. Das Display 1010 weist vorzugsweise zur Eingabe zumindest eines Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine 100 mindestens ein, illustrativ drei Bedienelemente 1011, 1012, 1013 auf. Illustrativ sind in Fig. 10 die Bedienelemente 1011-1013 auf dem Display 1010 als Bedienfelder ausgebildet, könnten jedoch auch als Schalter und/oder Tasten ausgebildet sein.

[0055] In dem Fall, dass die Benutzerführungseinheit 115 sowohl die Bedieneinheit 1020, als auch den mobilen Computer 1040 aufweist, ist vorzugsweise das oben beschriebene Steuersignal dazu ausgebildet, auf dem Display 1010 eine Anzeige zur Aufforderung zur Initiierung eines Umschaltvorgangs zum Umschalten des Getriebes 130 zwischen den unterschiedlichen Gangstufen zu erzeugen. Hierbei werden bevorzugt Anweisungen über das Display 1010 angezeigt, z.B. eine Anweisung welcher Betriebsmodus für einen vorgegebenen Arbeitsgang eingestellt werden soll, die ein Benutzer der Handwerkzeugmaschine 100 dann nachfolgend z.B. über die Bedieneinheit 1020 einstellen kann. Dabei können die Bedienelemente 1021-1023 an der Handwerkzeugmaschine 100 mit Beleuchtungsmitteln (1231, 1232, 1233 in Fig. 12) versehen sein und das Steuersignal ist in diesem Fall dazu ausgebildet, jeweils ein entsprechendes Beleuchtungsmittel (1231, 1232, 1233 in Fig. 12) zu aktivieren.

[0056] Darüber hinaus kann der mobile Computer 1040 auch zumindest teilweise in die Handwerkzeugmaschine 100 integriert sein und eine Einstellung des Be-

triebsmodus wird vorzugsweise jeweils automatisch, bevorzugt über die Stelleinheit 180, vorgenommen. Es wird darauf hingewiesen, dass die in Fig. 10 beschriebenen, beispielhaften Realisierungen der Benutzerführungseinheit 115 beliebig miteinander kombinierbar sind und auch z.B. die Kommunikationsschnittstelle 1050 die Funktionalität der Benutzerführungseinheit 115 übernehmen kann.

[0057] Fig. 11 zeigt die Bedieneinheit 1020 von Fig. 10, die gemäß einer Ausführungsform ein Einstellelement 1120 zur manuellen Einstellung des jeweiligen Betriebsmodus aufweist. Dabei ist das Einstellelement 1120 bevorzugt einstückig mit dem betätigbaren Schaltring 140 von Fig. 2 bis Fig. 6 oder dem betätigbaren Schaltring 740 von Fig. 7 bis Fig. 10 ausgebildet und ragt vorzugsweise durch eine Ausnehmung 1105 der Bedieneinheit 1020 hindurch. Durch ein Verschieben des Einstellelements 1120 in Richtung eines Doppelpfeils 1103 wird der Schaltring 140 bzw. der Schaltring 740 verdreht, wodurch der jeweilige Betriebsmodus eingestellt werden kann. Analog zu Fig. 10 weisen die Bedienelemente 1021-1023 den jeweiligen Betriebsmodi entsprechende Symbole auf.

[0058] Fig. 12 zeigt die Bedieneinheit 1020 von Fig. 10 mit den Bedienelementen 1021-1023 sowie der Platine 1030. Dabei weist die Platine 1030 bevorzugt zumindest ein und illustrativ drei Schaltelemente 1235, 1236, 1237 auf. Zur Anzeige einer jeweils eingestellten Gangstufe sind vorzugsweise drei Anzeigeelemente 1231, 1232, 1233 vorgesehen. Diese sind bevorzugt als Beleuchtungselemente ausgebildet. Hierbei ist jeweils ein Schaltelement 1235-1237 mit einem Beleuchtungselement 1231-1233 einem Bedienelement 1021-1023 zugeordnet. Illustrativ sind das Schaltelement 1235 und das Beleuchtungselement 1231 dem Bedienelement 1021 zugeordnet, das Schaltelement 1236 und das Beleuchtungselement 1232 sind dem Bedienelement 1022 zugeordnet und das Schaltelement 1237 und das Beleuchtungselement 1233 sind dem Bedienelement 1023 zugeordnet.

[0059] Bevorzugt sind die Beleuchtungsmittel 1231, 1232, 1233 zumindest zur Anzeige der Aufforderung zur Initiierung eines Umschaltvorgangs zum Umschalten des Getriebes 130 von Fig. 2 zwischen den unterschiedlichen Gangstufen aktivierbar. Bevorzugt sind die Schaltelemente 1235-1237 als Schalter oder Taster ausgebildet und/oder die Beleuchtungselemente 1231-1233 sind nach Art von LED's ausgebildet. Alternativ kann die Bedieneinheit 1020 auch nach Art eines Displays, bevorzugt mit Touchscreen, und/oder eines mobilen Computers ausgebildet sein, wobei ein jeweils zu betätigendes Symbol auf dem Display jeweils aufleuchten und/oder blinken kann. Die Bedieneinheit 1020 ist vorzugsweise mit der Stelleinheit 180 bzw. dem Stellmotor 182 und dem Stellmotorgetriebe 184 zum Einstellen eines von einem Benutzer 1230 gewählten Betriebsmodus bzw. zum Verdrehen des betätigbaren Schaltrings 140 von Fig. 2 bis 6 verbunden, der wiederum die Positionsde-

tektionseinheit 160 bevorzugt entlang eines Doppelpfeils 1201 axial verschieben kann.

[0060] Fig. 13 zeigt das Werkzeugsystem 1000 von Fig. 10 mit der Handwerkzeugmaschine 100 und dem mobilen Computer 1040 von Fig. 10. Dabei verdeutlicht Fig. 13 die Handwerkzeugmaschine 100 mit ihrer Antriebseinheit 220, die den Antriebsmotor 120, das Getriebe 130, das Schlagwerk 320 sowie das Drehmomentbegrenzungselement 170 aufweist. Dabei steuert die Elektronik 150 zumindest einen Aktor 1351, 1352, 1353. Illustrativ sind in Fig. 13 drei Aktoren 1351, 1352, 1353 dargestellt, wobei der Aktor 1351 beispielhaft zur Gangumschaltung des Getriebes 130 ausgebildet ist, der Aktor 1352 zur Aktivierung/Deaktivierung des Schlagwerks 320 und der Aktor 1353 zur Einstellung eines Drehmoments mittels des Drehmomentbegrenzungselements 170. Vorzugsweise gibt die Elektronik 150 bei Aktivierung eines Aktors 1351-1353 ein Aktivierungssignal an ein zugeordnetes Beleuchtungselement 1231-1233 weiter. Alternativ oder zusätzlich kann das Aktivierungssignal auch als Signalton ausgebildet sein.

[0061] Gemäß einer Ausführungsform weist der mobile Computer 1040 zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle 1050 der Handwerkzeugmaschine 100 ein interaktives Programm 1342, 1344 auf, insbesondere eine Smartphone-App. Dabei ist bevorzugt ein erstes Programm 1342 zur Einstellung von Anwendungsfällen ausgebildet, z.B. um eine Schraube in Weichholz einzuschrauben. Hierbei bestimmt das Programm 1342 vorzugsweise für einen jeweiligen Anwendungsfall Betriebsparameter, z.B. eine Drehzahl, eine Drehrichtung, ein Drehmoment, eine Gangstufe und/oder ein Schlagbetriebserfordernis, und gibt diese an die Kommunikationsschnittstelle 1050 der Handwerkzeugmaschine 100 weiter.

[0062] Vorzugsweise ist die Kommunikationsschnittstelle 1050 hierbei dazu ausgebildet, ein Steuersignal an die Aktoren 1351, 1352, 1353 der Handwerkzeugmaschine 100 zu übertragen, wobei mindestens ein Aktor 1351 dazu ausgebildet ist, bei einer Aktivierung durch die Kommunikationsschnittstelle 1050 das Getriebe 130 zwischen den unterschiedlichen Gangstufen umzuschalten. Bevorzugt überträgt die Kommunikationsschnittstelle 1050 dabei das Steuersignal an die Elektronik 150, die die jeweiligen Aktoren 1351-1353 aktiviert und/oder steuert.

[0063] Alternativ oder zusätzlich ist ein zweites Programm 1344 vorgesehen, das zur Einstellung von zumindest einem bestimmten Betriebsparameter, z.B. einer Drehzahl, einer Drehrichtung, eines Drehmoments, einer Gangstufe und/oder eines Schlagbetriebserfordernisses, ausgebildet ist. Hierbei gibt ein Benutzer der Handwerkzeugmaschine 100 gewünschte Betriebsparameter direkt über das Programm 1344 ein. Diese werden dann an die Kommunikationsschnittstelle 1050 der Handwerkzeugmaschine 100 übermittelt, wobei die Kommunikationsschnittstelle 1050 wie oben beschrieben ein entsprechendes Steuersignal weiterleitet.

[0064] Alternativ oder zusätzlich hierzu kann die Hand-
werkzeugmaschine 100 zur manuellen Einstellung von
einer Gangstufe und/oder eines Betriebsmodus bzw. zur
manuellen Einstellung von Betriebsparametern zumin-
dest einen Signalgeber 1311, 1312, 1313 aufweisen. Il-
lustrativ sind in Fig. 13 drei Signalgeber 1311, 1312, 1313
gezeigt. Dabei ist ein erster Signalgeber 1311 beispiel-
haft zur Gangumschaltung ausgebildet, ein zweiter Sig-
nalgeber 1312 zur Aktivierung und/oder Deaktivierung
des Schlagwerks 320 und ein dritter Signalgeber 1313
zur Drehmomenteinstellung. Der jeweilige Signalgeber
1311-1313 ist vorzugsweise dazu ausgebildet, anwen-
dungsspezifisch bzw. eingabeabhängig ein Steuersignal
an die Elektronik 150 zu senden, sodass die Elektronik
150 die jeweiligen Aktoren 1351-1353 aktivieren
und/oder steuern kann. Vorzugsweise sind die Signal-
geber 1311-1313 dabei als elektrische Signalgeber aus-
gebildet, können jedoch auch als beliebig anderer Sig-
nalgeber, z.B. als mechanisch verschiebbarer Hebelarm,
ausgebildet sein.

[0065] Darüber hinaus kann der Benutzerführungsein-
heit 115 ein Display und/oder ein mobiler Computer 1040
zugeordnet sein, der, wie oben beschrieben, Umschalt-
anweisungen zum anwendungsspezifischen Umschal-
ten des Getriebes 130 anzeigt. Dabei können die Um-
schaltanweisungen auf dem Display und/oder dem mo-
bilien Computer 1040 als Schrittt-für-Schritt-Anweisun-
gen visualisiert sein. Hierbei weist das zumindest eine
Bedienelement 116, 117 zur Initiierung eines Umschalt-
vorgangs zum Umschalten des Getriebes 130 zwischen
den unterschiedlichen Gangstufen bevorzugt einen Sen-
sor 1370 auf, der dazu ausgebildet ist, der Kommunika-
tionsschnittstelle 1050 und/oder dem mobilen Computer
1040 bei einer Betätigung des zumindest einen Bedie-
nelements 116, 117 ein Betätigungssignal zu übermit-
teln, sodass ein jeweils nächster Schritt der Umschalt-
anweisung angezeigt werden kann.

[0066] Des Weiteren kann der Sensor 1370 auch als
interner und/oder externer Sensor zur Überwachung
und/oder Optimierung der Handwerkzeugmaschine 100
ausgebildet sein und bevorzugt als Temperatursensor,
Beschleunigungssensor, Lagesensor usw. ausgebildet
sein. Dabei kann eine Software vorgesehen sein, die da-
zu ausgebildet ist, die Einstellungen der Elektronik 150
bzw. der Handwerkzeugmaschine 100 zu überprüfen
und gegebenenfalls anzupassen, z.B. bei dem aufgrund
eines zu hohen anliegenden Drehmoments heiß gewor-
denen Antriebsmotor 120 von Fig. 1 ein Warnsignal aus-
geben und/oder eine automatische Gangumschaltung
vornehmen.

[0067] Vorzugsweise ist eine Adapterschnittstelle
1380 zur Verbindung mit zumindest einem Adapter 1385
vorgesehen. Dabei kann die Adapterschnittstelle 1380
nach Art einer mechanischen Schnittstelle, einer elektri-
schen Schnittstelle und/oder einer Datenschnittstelle
ausgebildet sein, wobei der Adapter 1385 zur Übermitt-
lung von Informationen und/oder Steuersignalen, wie z.
B. eines Drehmoments, einer Drehzahl, einer Spannung,

eines Stroms und/oder weiterer Daten an die Handwerk-
zeugmaschine 100 ausgebildet ist. Vorzugsweise weist
der Adapter 1385 bei einer als Datenschnittstelle aus-
gebildeten Adapterschnittstelle 1380 eine Übertragungs-
einheit auf. Bevorzugt kann der Adapter 1385 z.B. als
Entfernungsmesser ausgebildet sein und ermittelte Pa-
rameter über die Adapterschnittstelle 1380 an die Hand-
werkzeugmaschine 100 leiten. Hierbei kann der Adapter
mit und/oder ohne Antriebseinheit 220 verwendet wer-
den. Bevorzugt ist der Adapter 1385 über den mobilen
Computer 1040 aktivierbar, wobei dieser oder das Dis-
play eine Aktivierung des Adapters 1385 visualisieren
können.

[0068] Des Weiteren steuert die Elektronik 150 bevor-
zugt den Antriebsmotor 120 und/oder die Arbeitsfeldbe-
leuchtung 104. Dabei wird der Antriebsmotor 120 vor-
zugsweise in Abhängigkeit eines vom Drehrichtungs-
schalter 106 übermittelten Drehrichtungssignals gesteu-
ert. Bevorzugt weist der Handschalter 105 eine Verrie-
gelung 1360 auf, die vorzugsweise als mechanische
und/oder elektrische Verriegelung ausgebildet ist. Des
Weiteren wird der Ein-/Aus-Schalter 107 und/oder die
Elektronik 150 von dem Akkupack 102 mit Strom ver-
sorgt.

[0069] Fig. 14 zeigt die Gangumschalteeinheit 210 von
Fig. 2, die hier illustrativ manuell über ein alternatives
Bedienelement 1460 bedienbar ist und nachfolgend als
"Gangumschalteeinheit 1410" bezeichnet wird. Das Be-
dienelement 1460 ist bevorzugt kreissegmentförmig aus-
gebildet und weist auf seiner Oberseite 1461 eine Sta-
tusanzeige 1464 auf, die vorzugsweise Symbole für ent-
sprechende Betriebsmodi aufweist. Darüber hinaus
weist das Bedienelement 1460 bevorzugt an seinem dem
ersten Getriebegehäuseteil 137 von Fig. 2 zugewandten
Ende ein Mitnahmeelement 1462 auf, das in einer Auf-
nahme 1442 eines der Gangumschalteeinheit 1410 zu-
geordneten betätigbaren Schaltrings 1440 angeordnet
ist. Durch eine Drehbewegung des Bedienelements
1460 in Richtung eines Doppelpfeils 1401 erfolgt jeweils
eine Gangumschaltung bzw. Betriebsmoduseinstellung.

[0070] Der betätigbare Schaltring 1440 weist bevor-
zugt einen Erweiterungsbereich 1444 mit einer Betäti-
gungskulissenbahn 1446 auf, der der Abtriebswelle 310
von Fig. 3 zugewandt ist. Bevorzugt weist der Schaltring
1440 zwei diametral gegenüberliegende Erweiterungsbereiche 1444 auf.

[0071] Vorzugsweise ist der betätigbare Schaltring
1440 axial verschiebbar und verdrehbar ausgebildet, wo-
bei der Schaltring 1440 bevorzugt bei einem Verdrehen
gleichzeitig axial verschoben wird. Alternativ kann der
Schaltring 1440 über das Bedienelement 1460 auch nur
axial verschiebbar sein. Des Weiteren ist eine Schalt-
stange 1450 vorgesehen, die bevorzugt zwei diametral
gegenüberliegend ausgebildete Führungselemente
1452 aufweist, die in den Betätigungskulissenbahnen
1446 angeordnet sind. Dabei ist die Schaltstange 1450
mit dem Getriebe 130 von Fig. 2 verbunden.

[0072] Fig. 15 zeigt die Gangumschalteeinheit 1410

von Fig. 14 mit einem Fixierelement 1510 zur zumindest annähernden Fixierung des betätigbaren Schaltrings 1440 auf dem ersten Getriebegehäuseteil 137. Bevorzugt ist das Fixierelement 1510 nach Art einer Scheibe ausgebildet und fixiert vorzugsweise den Schaltring 1440 über eine Klemm- und/oder Schraubverbindung am ersten Getriebegehäuseteil 137. Zur axialen Verschiebung des betätigbaren Schaltrings 1440 während einer Verdrehung des betätigbaren Schaltrings 1440 weisen das Fixierelement 1510, der Schaltring 1440 und/oder das Getriebegehäuse 136 zumindest ein keilartiges Element 1512, 1514, 1516 auf. Illustrativ weist das Fixierelement 1510 an seiner dem Schaltring 1440 zugewandten Seite, vorzugsweise entlang seines Außenumfangs, zumindest ein keilartiges Element 1512 auf, der Schaltring 1440 weist an seinem Innenumfang illustrativ zumindest ein keilartiges Element 1514 auf und das Getriebegehäuse 136 weist an seinem Außenumfang illustrativ zumindest ein keilartiges Element 1516 auf. Bevorzugt weisen die keilartigen Elemente 1512-1516 eine dreieckige Kontur auf, können jedoch eine beliebige andere Kontur aufweisen, z.B. eine ovale Kontur.

[0073] Fig. 16 zeigt die Gangumschalteeinheit 1410 von Fig. 14 und Fig. 15 ohne das erste Getriebegehäuseteil 137 von Fig. 2 zur Verdeutlichung der Schaltstange 1450. Diese weist illustrativ einen bogenförmigen Grundkörper 1620 auf, an dessen beiden Enden jeweils ein Führungselement 1452 ausgebildet ist. Darüber hinaus verdeutlicht Fig. 16 das Getriebe 130 von Fig. 2 mit einem alternativen Schalthohlrad 1610. Dieses Schalthohlrad 1610 weist vorzugsweise einen zylindrischen Grundkörper 1612 mit einer nutartigen Ausnehmung 1640 zur Anordnung der Schaltstange 1450 auf.

[0074] Fig. 17 zeigt die Gangumschalteeinheit 1410 von Fig. 16 mit dem Schalthohlrad 1610 und der Schaltstange 1450. Dabei verdeutlicht Fig. 17 die Anordnung der Schaltstange 1450 in der Ausnehmung 1640 des Schalthohlrades 1610.

[0075] Fig. 18 zeigt eine alternative Gangumschalteeinheit 1810 mit dem betätigbaren Schaltring 1440 von Fig. 14 bis Fig. 16 in einer beispielhaften ersten Gangstufe bzw. einem ersten Betriebsmodus. Der Schaltring 1440 weist vorzugsweise an seinem Außenumfang analog zum Schaltring 140 von Fig. 2 bzw. 740 von Fig. 7 ein Antriebselement 1820 auf. Dieses Antriebselement 1820 wird bevorzugt über die Stelleinheit 180 bzw. das Abtriebsselement 186 zur Gangumschaltung verdreht und hierbei vorzugsweise gleichzeitig in Richtung eines Doppelpfeils 1802 axial verschoben. Hierbei wird analog zum Schaltring 1440 von Fig. 14 das Schalthohlrad 1610 axial verschoben.

[0076] Bevorzugt ist der Gangumschalteeinheit 1810 zur Positionsdetektion des Schaltrings 1440 der Winkelsensor 710 von Fig. 7 zugeordnet, der gemäß einer ersten Anordnungsvariante an einer der Abtriebswelle 310 gegenüberliegenden Rückseite 1801 der Gangumschalteeinheit 1810 bzw. koaxial zum Schaltring 1440 angeordnet ist. Dabei ist der Winkelsensor 710 dazu ausge-

bildet, eine Verdrehung des Schaltrings 1440 direkt zu messen.

[0077] Alternativ hierzu kann anstelle des Winkelsensors 710 der Linearsensor 155 von Fig. 2 Anwendung finden. Dieser ist bevorzugt dazu ausgebildet, eine axiale Verschiebung des Schaltrings 1440 direkt zu messen, die bei einer Verdrehung des Schaltrings 1440 entsteht.

[0078] Fig. 19 zeigt die Gangumschalteeinheit 1810 von Fig. 18 in einer beispielhaften zweiten Gangstufe bzw. einem zweiten Betriebsmodus. Illustrativ ist dabei der Schaltring 1440 in Richtung des zweiten Getriebegehäuseteils 138 von Fig. 2 axial verschoben.

[0079] Fig. 20 zeigt die Gangumschalteeinheit 1810 von Fig. 18 und Fig. 19, in der beispielhaften ersten Gangstufe bzw. dem ersten Betriebsmodus, wobei der Winkelsensor 710 gemäß einer zweiten Anordnungsvariante beispielhaft im Bereich des Außenumfangs des Schaltrings 1440 bzw. radial zum Schaltring 1440 angeordnet ist. Illustrativ ist dabei der Winkelsensor 710 diametral gegenüberliegend zur Stelleinheit 180 angeordnet.

[0080] Fig. 21 zeigt die Gangumschalteeinheit 1810 von Fig. 20 in der beispielhaften zweiten Gangstufe bzw. dem zweiten Betriebsmodus. Illustrativ ist dabei der Schaltring 1440 in Richtung des zweiten Getriebegehäuseteils 138 axial verschoben.

[0081] Fig. 22 zeigt eine weitere alternative Gangumschalteeinheit 2210 mit einem betätigbaren Schaltring 2240. Der Schaltring 2240 weist vorzugsweise an seinem Außenumfang analog zu den oben beschriebenen Schaltringen 140, 740 und/oder 1440 ein Antriebselement 2220 auf, das über die Stelleinheit 180 bzw. das Abtriebsselement 186 von Fig. 2 zur Gangumschaltung verdrehbar ist. Darüber hinaus weist der Schaltring 2240 an seinem Außenumfang bevorzugt zumindest eine, vorzugsweise zwei diametral gegenüberliegende Betätigungskulissenbahnen 2246 auf.

[0082] Des Weiteren ist eine weitere alternative Schaltstange 2250 vorgesehen, die zwei diametral gegenüberliegend ausgebildete Führungselemente 2252 aufweist, die in den Betätigungskulissenbahnen 2246 angeordnet sind, wobei die Schaltstange 2250 mit dem Getriebe 130 von Fig. 2 verbunden ist. Bevorzugt weist der betätigbare Schaltring 2240 an seinem Außenumfang, illustrativ zwischen den beiden Betätigungskulissenbahnen 2246, eine mit der Positionsdetektionseinheit 160 verbindbare Kulissenbahn 2248 auf. Diese ist zur axialen Verschiebung der Positionsdetektionseinheit 160 bei einer Betätigung des betätigbaren Schaltrings 2240 ausgebildet.

[0083] Fig. 23 zeigt die Gangumschalteeinheit 2210 von Fig. 22, wobei das Antriebselement 2220 mit der Stelleinheit 180 verbunden ist. Illustrativ ist der betätigbare Schaltring 2240 in seiner ersten Drehstellung angeordnet, die der ersten Gangstufe bzw. einem ersten Betriebsmodus zugeordnet ist.

[0084] Fig. 24 zeigt die Gangumschalteeinheit 2210 von Fig. 23 in der beispielhaften zweiten Gangstufe bzw.

dem zweiten Betriebsmodus. Illustrativ ist dabei der betätigbare Schaltring 2240 im Vergleich zu Fig. 23 verdreht angeordnet.

[0085] Fig. 25 zeigt die Gangumschalteeinheit 2210 von Fig. 22 bis Fig. 24 ohne den betätigbaren Schaltring 2240 und verdeutlicht das illustrativ zapfenartige Führungselement 2252. Bevorzugt ist das Führungselement 2252 über ein Verbindungselement 2512 mit der Schaltstange 2250 verbunden. Dabei sind das Führungselement 2252 und das Verbindungselement 2512 auf einem illustrativ plattenartigen Grundkörper 2514 angeordnet.

[0086] Vorzugsweise ummantelt das Verbindungselement 2512 zumindest abschnittsweise ein Ende eines der Schaltstange 2250 zugeordneten bogenförmigen Grundkörpers (2610 in Fig. 26). Illustrativ sind das Führungselement 2252 und das Verbindungselement 2512 in axialer Richtung des Getriebes 130 von Fig. 2 voneinander beabstandet angeordnet, jedoch kann das Führungselement 2252 in einer beliebig anderen Richtung mit dem Verbindungselement 2512 verbunden sein, z.B. in radialer Richtung auf dem Verbindungselement 2512 angeordnet sein.

[0087] Bevorzugt bilden der plattenartige Grundkörper 2514, das Führungselement 2252 und das Verbindungselement 2512 eine Führungseinheit 2510 aus, die vorzugsweise in einer Aufnahme 2520 des Getriebegehäuses 136, insbesondere des ersten Getriebegehäuseteils 137 von Fig. 2, angeordnet ist. Vorzugsweise weist die Schaltstange 2250 zwei Führungseinheiten 2510 auf, die bevorzugt diametral gegenüberliegend angeordnet sind.

[0088] Fig. 26 zeigt die Gangumschalteeinheit 2210 von Fig. 25 ohne das erste Getriebegehäuseteil 137 von Fig. 2, mit dem Schalthohlrad 1610 von Fig. 16 und Fig. 17 mit der Ausnehmung 1640 zur Anordnung der Schaltstange 2250. Illustrativ weist die Schaltstange 2250 einen bogenförmigen Grundkörper 2610 mit einem ersten und zweiten Ende 2611, 2612 auf. Vorzugsweise ist der bogenförmige Grundkörper 2610 nach Art eines Drahtbügels ausgebildet, könnte jedoch auch analog zu Fig. 16 und Fig. 17 einen rechteckigen Querschnitt aufweisen oder alternativ hierzu auch als Drahtstück ausgebildet sein. Bevorzugt ist an den beiden Enden 2611, 2612 des Grundkörpers 2610 jeweils eine Führungseinheit 2510 angeordnet. Dabei verdeutlicht Fig. 26 die Anordnung des Verbindungselements 2512 der Führungseinheit 2510 an einem Ende des bogenförmigen Grundkörpers 2610, wobei das jeweilige Ende 2611, 2612 zumindest abschnittsweise, vorzugsweise komplett, vom Verbindungselement 2512 ummantelt ist.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (100) mit einem schaltbaren Getriebe (130), dem eine Gangumschalteeinheit (210) zum Umschalten zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zugeordnet ist, wobei die Gangumschalteeinheit (210) einen betätigbaren

Schaltring (140) und eine Stelleinheit (180) mit einem Stellmotor (182) aufweist, wobei der Stellmotor (182) dazu ausgebildet ist, bei einer Aktivierung den betätigbaren Schaltring (140) zur Gangumschaltung zwischen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zu betätigen, wobei dem betätigbaren Schaltring (140) eine Positionsdetektionseinheit (160) zugeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, eine jeweils aktuelle Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings (140) zu detektieren, wobei der betätigbare Schaltring (140) zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Drehstellung verdrehbar ist, wobei die erste Drehstellung einer ersten Gangstufe und die zweite Drehstellung einer zweiten Gangstufe entspricht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsdetektionseinheit (160) zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Detektionsposition axial verschiebbar ist, wobei die erste Detektionsposition zur Detektion der ersten Drehstellung und die zweite Detektionsposition zur Detektion der zweiten Drehstellung ausgebildet ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betätigbare Schaltring (140) eine mit der Positionsdetektionseinheit (160) verbundene Kulissenbahn (144) aufweist, die zur axialen Verschiebung der Positionsdetektionseinheit (160) bei einer Betätigung des betätigbaren Schaltrings (140) ausgebildet ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsdetektionseinheit (160) ein Führungselement (164) und ein Anzeigeelement (162) aufweist, wobei das Führungselement (164) zumindest abschnittsweise in die Kulissenbahn (144) eingreift und das Anzeigeelement (162) dazu ausgebildet ist, eine jeweils detektierte Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings (140) anzuzeigen.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionsdetektionseinheit (160) ein Linearsensor (155) zugeordnet ist, der dazu ausgebildet ist, eine jeweils aktuelle Detektionsposition der Positionsdetektionseinheit (160) zu detektieren.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionsdetektionseinheit (160) zur Detektion der jeweils aktuellen Schaltstellung des betätigbaren Schaltrings (140) ein Winkelsensor (710) zugeordnet ist.

6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das schaltbare Getriebe (130) nach Art eines Planetengetriebes ausgebildet ist, das ein zwischen

mindestens zwei Axialpositionen axial verschiebbares Schalthohlrad (350) aufweist, wobei die mindestens zwei Axialpositionen den mindestens zwei unterschiedlichen Gangstufen zugeordnet sind.

7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gangumschalteneinheit (210) eine Übertragungseinheit (134) aufweist, die dazu ausgebildet ist, eine Betätigung des betätigbaren Schaltrings (140) auf das axial verschiebbare Schalthohlrad (350) zu übertragen.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungseinheit (134) mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange (1450; 2250) aufweist, die das axial verschiebbare Schalthohlrad (1610) mit dem betätigbaren Schaltring (1440; 2240) verbindet, wobei die mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange (1450; 2250) an dem axial verschiebbaren Schalthohlrad (1610) befestigt ist und der betätigbare Schaltring (1440; 2240) eine Betätigungskulissenbahn (1446; 2246) aufweist, in die die mindestens eine axial verschiebbare Schaltstange (1450; 2250) zumindest abschnittsweise eingreift.
9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungseinheit (134) eine axial verschiebbare Schaltstange (133) aufweist, die durch eine Betätigung des betätigbaren Schaltrings (140) axial verschiebbar ist.
10. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axial verschiebbare Schaltstange (133) das axial verschiebbare Schalthohlrad (350) mit dem betätigbaren Schaltring (140) verbindet, wobei der betätigbare Schaltring (140) eine Betätigungskulissenbahn (142) aufweist, in die die axial verschiebbare Schaltstange (133) zumindest abschnittsweise eingreift.
11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungseinheit (134) einen Schaltbügel (132) aufweist, der schwenkbar an der axial verschiebbaren Schaltstange (133) und dem axial verschiebbaren Schalthohlrad (350) gelagert ist.
12. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedieneinheit (115) zur Einstellung einer im Betrieb erforderlichen Gangstufe vorgesehen ist.
13. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedieneinheit (115) zur Anzeige einer jeweils eingestellten Gangstufe zumindest ein Anzeigeelement (1231, 1232, 1233) aufweist.

14. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Gangstufe einem Schraubmodus und eine zweite Gangstufe einem Bohr- oder Schlagbohrmodus entspricht.

Claims

1. Hand-held power tool (100) having a switchable transmission (130), which is assigned a gear switch-over unit (210) for switching over between at least two different gear stages, the gear switchover unit (210) having an actuatable switching ring (140) and an actuating unit (180) with an actuating motor (182), the actuating motor (182) being configured, in the case of activation, to actuate the actuatable switching ring (140) for the gear switchover between the at least two different gear stages, the actuatable switching ring (140) being assigned a position detection unit (160) which is configured to detect a respective actual switching position of the actuatable switching ring (140), it being possible for the actuatable switching ring (140) to be rotated at least between a first and a second rotational position, the first rotational position corresponding to a first gear stage, and the second rotational position corresponding to a second gear stage, **characterized in that** the position detection unit (160) can be displaced axially between at least a first and a second detection position, the first detection position being configured for the detection of the first rotational position, and the second detection position being configured for the detection of the second rotational position.
2. Hand-held power tool according to Claim 1, **characterized in that** the actuatable switching ring (140) has a slotted guide track (144) which is connected to the position detection unit (160) and is configured for the axial displacement of the position detection unit (160) in the case of an actuation of the actuatable switching ring (140).
3. Hand-held power tool according to Claim 2, **characterized in that** the position detection unit (160) has a guide element (164) and an indicator element (162), the guide element (164) engaging at least in sections into the slotted guide track (144), and the indicator element (162) being configured to indicate a respective detected switching position of the actuatable switching ring (140).
4. Hand-held power tool according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the position detection unit (160) is assigned a linear sensor (155) which is configured to detect a respective actual detection position of the position detection unit (160).

5. Hand-held power tool according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the position detection unit (160) for the detection of the respective actual switching position of the actuatable switching ring (140) is assigned an angle sensor (710).
6. Hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the switchable transmission (130) is configured in the manner of a planetary transmission which has a switching internal gear (350) which can be displaced axially between at least two axial positions, the at least two axial positions being assigned to the at least two different gear stages.
7. Hand-held power tool according to Claim 6, **characterized in that** the gear switchover unit (210) has a transmission unit (134) which is configured to transmit an actuation of the actuatable switching ring (140) to the axially displaceable switching internal gear (350).
8. Hand-held power tool according to Claim 7, **characterized in that** the transmission unit (134) has at least one axially displaceable selector rod (1450; 2250) which connects the axially displaceable switching internal gear (1610) to the actuatable switching ring (1440; 2240), the at least one axially displaceable selector rod (1450; 2250) being fastened to the axially displaceable switching internal gear (1610), and the actuatable switching ring (1440; 2240) having an actuation slotted guide track (1446; 2246), into which the at least one axially displaceable selector rod (1450; 2250) engages at least in sections.
9. Hand-held power tool according to Claim 7, **characterized in that** the transmission unit (134) has an axially displaceable selector rod (133) which can be displaced axially by way of an actuation of the actuatable switching ring (140).
10. Hand-held power tool according to Claim 9, **characterized in that** the axially displaceable selector rod (133) connects the axially displaceable switching internal gear (350) to the actuatable switching ring (140), the actuatable switching ring (140) having an actuation slotted guide track (142), into which the axially displaceable selector rod (133) engages at least in sections.
11. Hand-held power tool according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the transmission unit (134) has a switching bracket (132) which is mounted pivotably on the axially displaceable selector rod (133) and the axially displaceable switching internal gear (350).
12. Hand-held power tool according to one of the pre-

ceding claims, **characterized in that** an operating unit (115) is provided for setting a gear stage which is required during operation.

- 5 13. Hand-held power tool according to Claim 12, **characterized in that** the operating unit (115) has at least one indicator element (1231, 1232, 1233) for indicating a respective set gear stage.
- 10 14. Hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first gear stage corresponds to a screwing mode, and a second gear stage corresponds to a drilling or percussive drilling mode.

15

Revendications

- 20 1. Machine-outil portative (100) comportant une boîte de vitesses commutable (130) à laquelle est associée une unité de changement de vitesse (210) pour une commutation entre au moins deux niveaux de vitesse différents, l'unité de changement de vitesse (210) présentant un collier de commande actionnable (140) et une unité de réglage (180) dotée d'un moteur de réglage (182), le moteur de réglage (182) étant conçu pour, en cas d'activation, actionner le collier de commande actionnable (140) pour changer la vitesse entre les au moins deux niveaux de vitesse différents, une unité de détection de position (160) étant associée au collier de commande actionnable (140) qui est conçue pour détecter une position de commutation respectivement actuelle du collier de commande actionnable (140), le collier de commande actionnable (140) pouvant être tourné au moins entre une première et une seconde position de rotation, la première position de rotation correspondant à un premier niveau de vitesse et la seconde position de rotation à un second niveau de vitesse, **caractérisée en ce que** l'unité de détection de position (160) est décalée axialement au moins entre une première et une seconde position de détection, la première position de détection étant conçue pour détecter la première position de rotation et la seconde position de détection pour détecter la seconde position de rotation.
- 35 2. Machine-outil portative selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le collier de commande actionnable (140) présente une bande à coulisse (144) connectée à l'unité de détection de position (160) et qui est conçue pour décaler axialement l'unité de détection de position (160) en cas d'actionnement du collier de commande actionnable (140).
- 50 3. Machine-outil portative selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'unité de détection de position (160) présente un élément de guidage (164) et un

55

- élément d'affichage (162), l'élément de guidage (164) s'engrenant du moins par sections dans la bande à coulisse (144) et l'élément d'affichage (162) étant conçu pour afficher une position de commutation respectivement détectée du collier de commande actionnable (140). 5
4. Machine-outil portative selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'un** capteur linéaire (155) est associé à l'unité de détection de position (160) qui est conçu pour détecter une position de détection respectivement actuelle de l'unité de détection de position (160). 10
5. Machine-outil portative selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'un** capteur angulaire (710) est associé à l'unité de détection de position (160) pour détecter la position de commutation respectivement actuelle du collier de commande actionnable (140). 15 20
6. Machine-outil portative selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la boîte de vitesses commutable (130) est réalisée à la manière d'un engrenage planétaire qui présente une roue creuse de commutation (350) décalable axialement entre au moins deux positions axiales, les au moins deux positions axiales étant associées aux au moins deux niveaux de vitesse différents. 25 30
7. Machine-outil portative selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'unité de changement de vitesse (210) présente une unité de transfert (134) qui est conçue pour transférer un actionnement du collier de commande actionnable (140) à la roue creuse de commutation (350) décalable axialement. 35
8. Machine-outil portative selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'unité de transfert (134) présente au moins une barre de commutation (1450 ; 2250) décalable axialement qui connecte la roue creuse de commutation décalable axialement (1610) au collier de commande actionnable (1440 ; 2240), l'au moins une barre de commutation décalable axialement (1450 ; 2250) étant fixée à la roue creuse de commutation décalable axialement (1610) et le collier de commande actionnable (1440 ; 2240) présentant une bande d'actionnement à coulisse (1446 ; 2246) dans laquelle l'au moins une barre de commutation décalable axialement (1450 ; 2250) s'engrène du moins par sections. 40 45 50
9. Machine-outil portative selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'unité de transfert (134) présente une barre de commutation décalable axialement (133) qui peut être décalée par un actionnement du collier de commande actionnable (140). 55
10. Machine-outil portative selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la barre de commutation décalable axialement (133) connecte la roue creuse de commutation décalable axialement (350) au collier de commande actionnable (140), le collier de commande actionnable (140) présentant une bande d'actionnement à coulisse (142) dans laquelle la barre de commutation décalable axialement (133) s'engrène du moins par sections.
11. Machine-outil portative selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** l'unité de transfert (134) présente un étrier de commutation (132) qui s'appuie de manière pivotable au niveau de la barre de commutation décalable axialement (133) et de la roue creuse de commutation décalable axialement (350).
12. Machine-outil portative selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** unité de manœuvre (115) est prévue pour régler un niveau de vitesse nécessaire en cours de fonctionnement.
13. Machine-outil portative selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'unité de manœuvre (115) présente au moins un élément d'affichage (1231, 1232, 1233) pour l'affichage d'un niveau de vitesse respectivement réglé.
14. Machine-outil portative selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** premier niveau de vitesse correspond à un mode visage et qu'un second niveau de vitesse correspond à un mode perçage ou perçage à percussion.

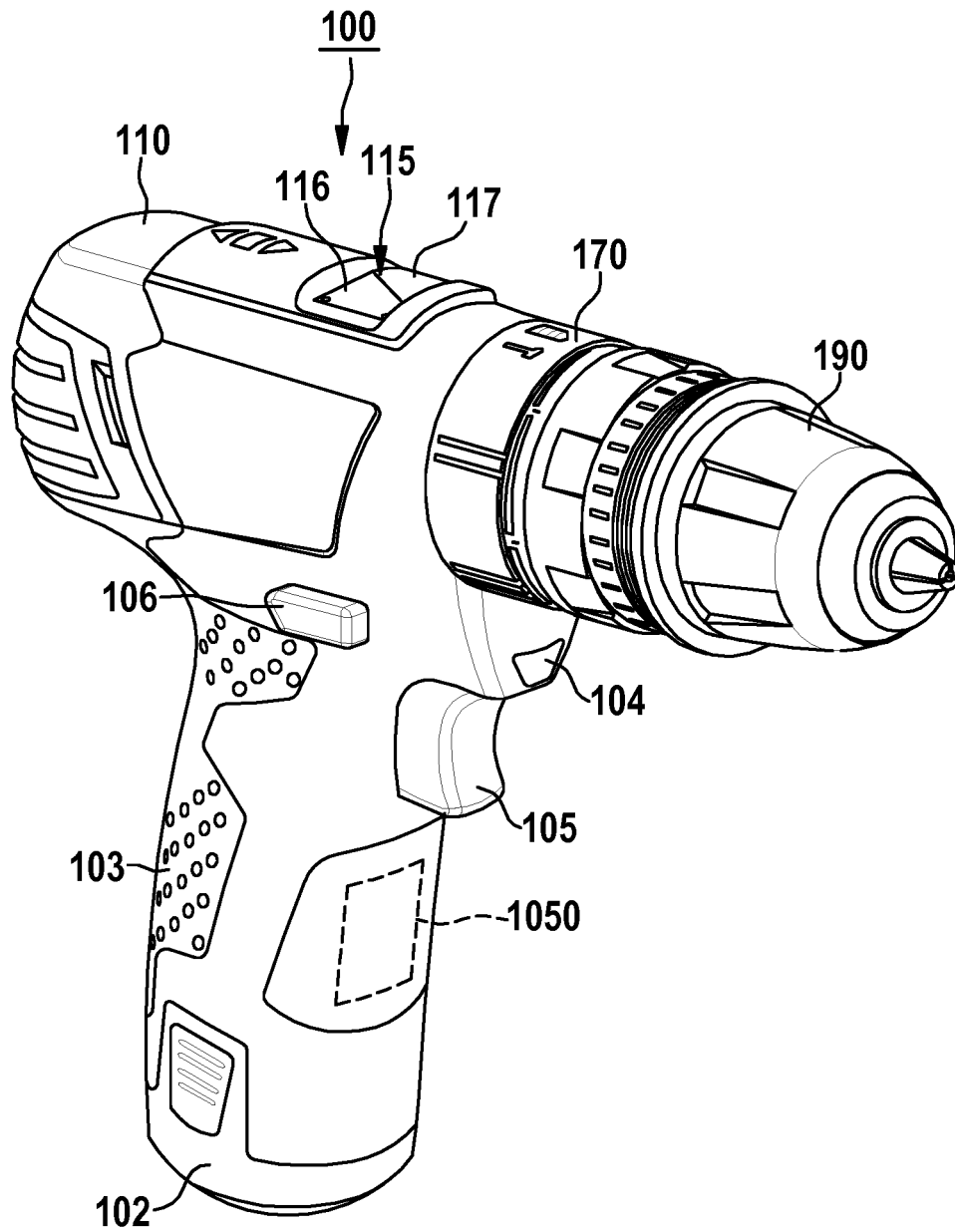


Fig. 1

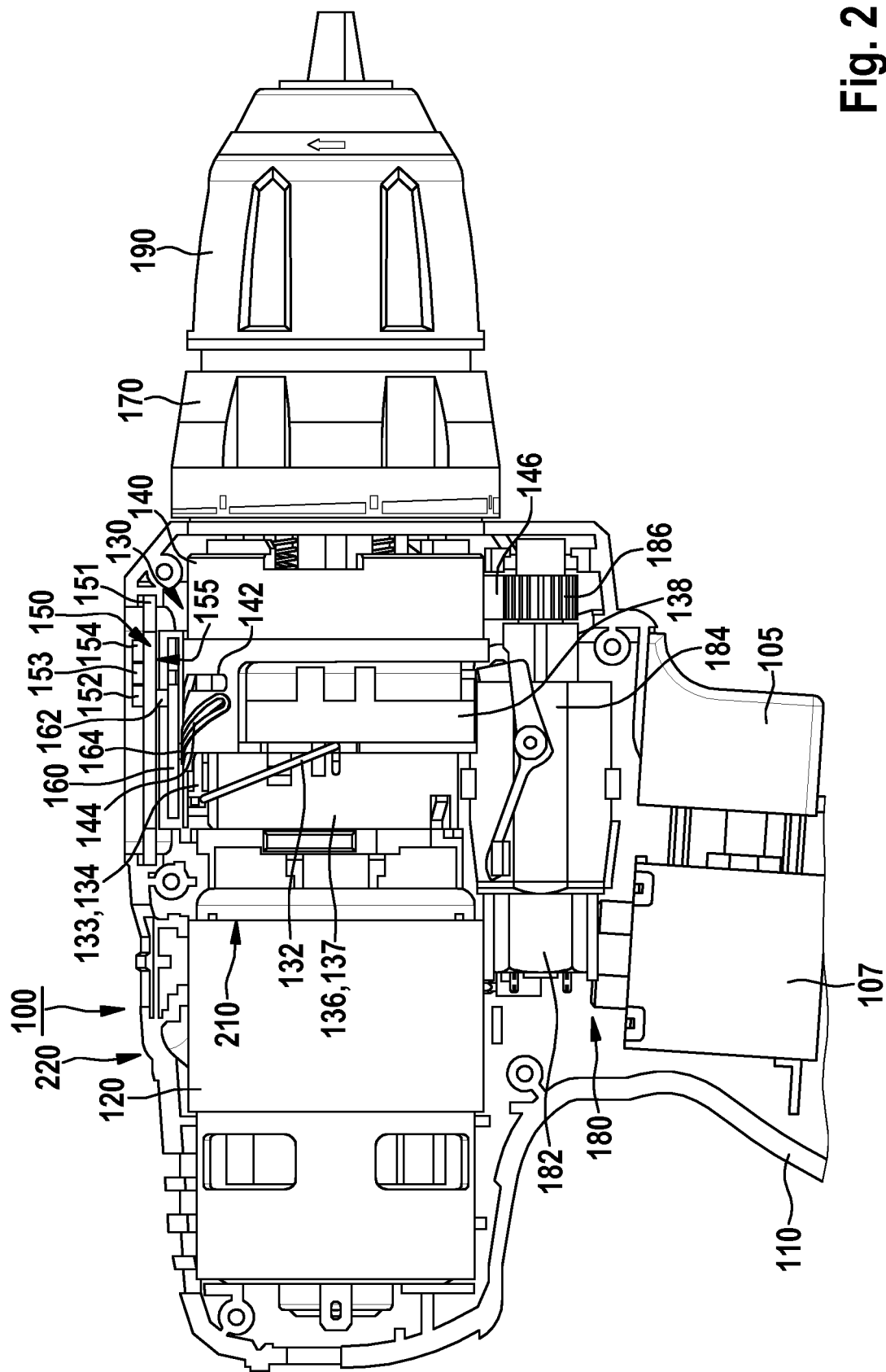


Fig. 2

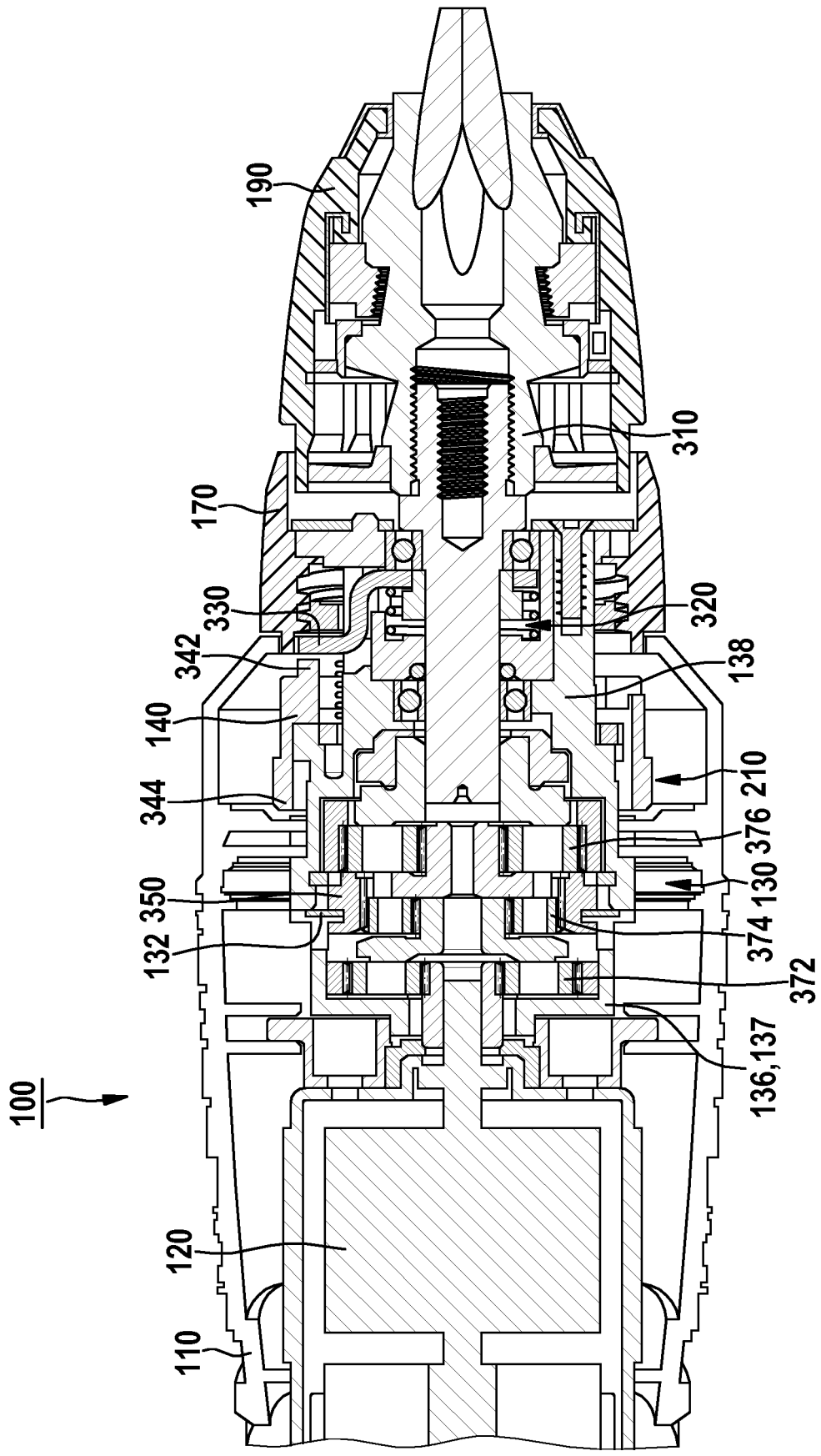


Fig. 3

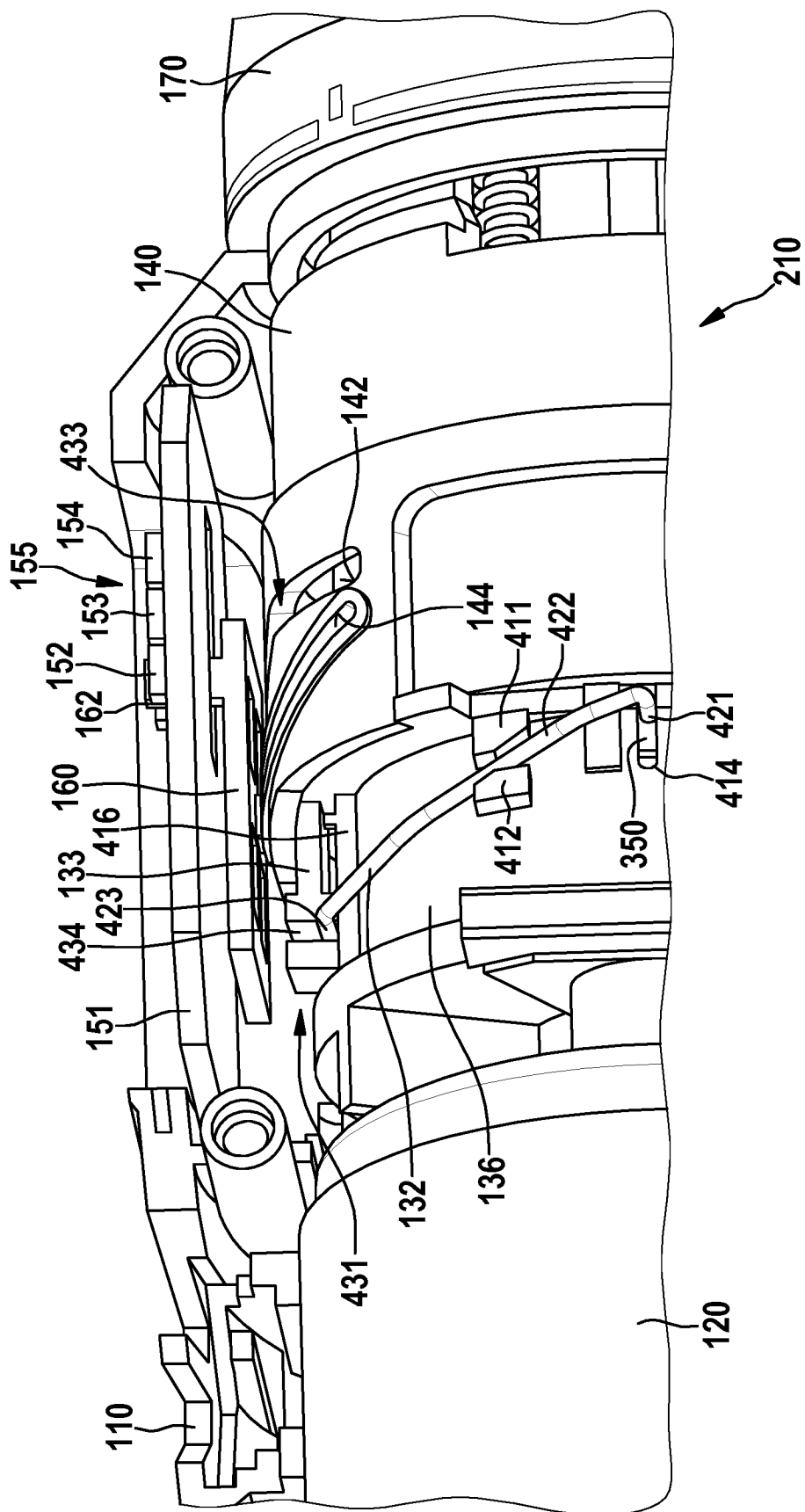


Fig. 4

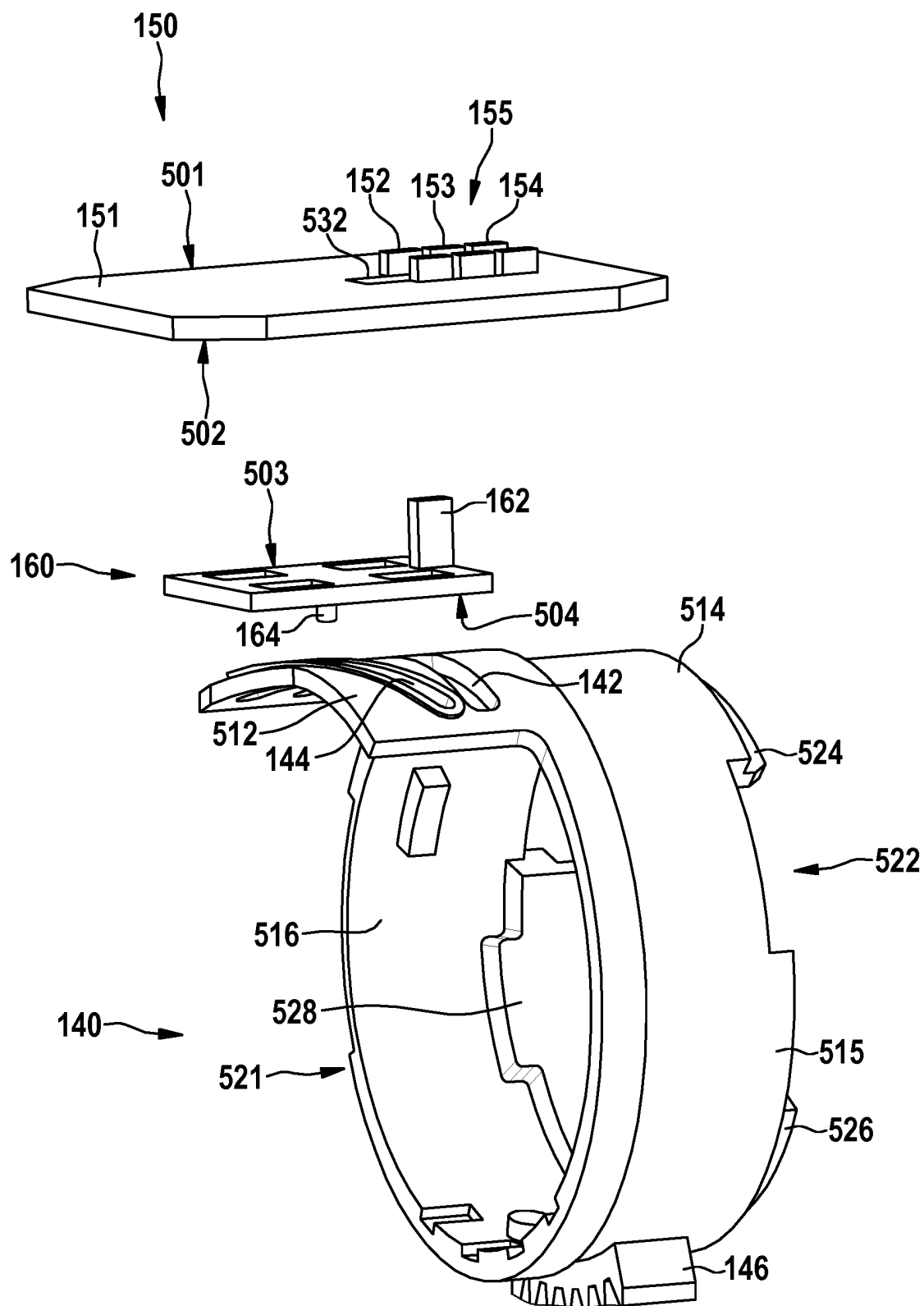


Fig. 5

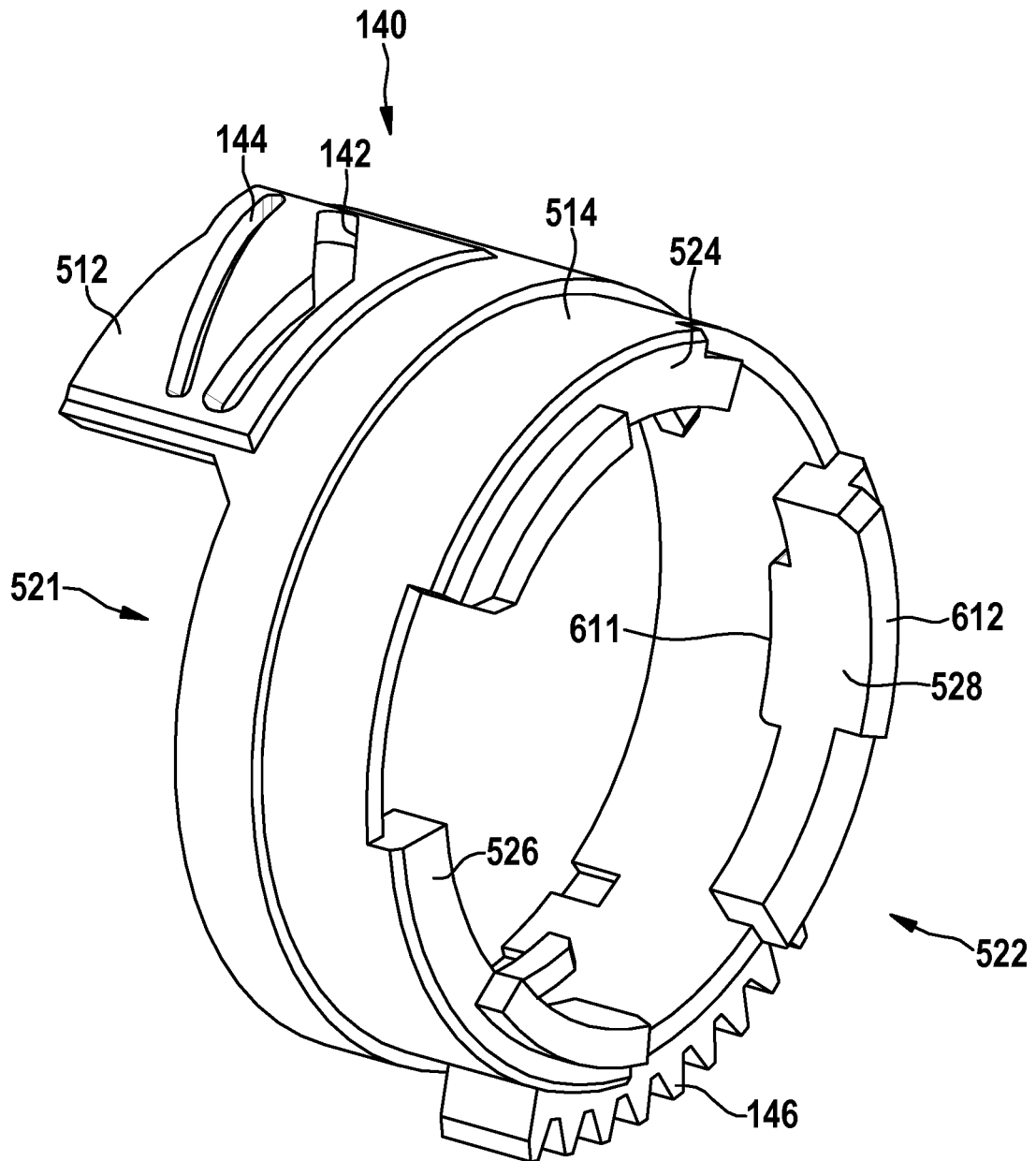


Fig. 6

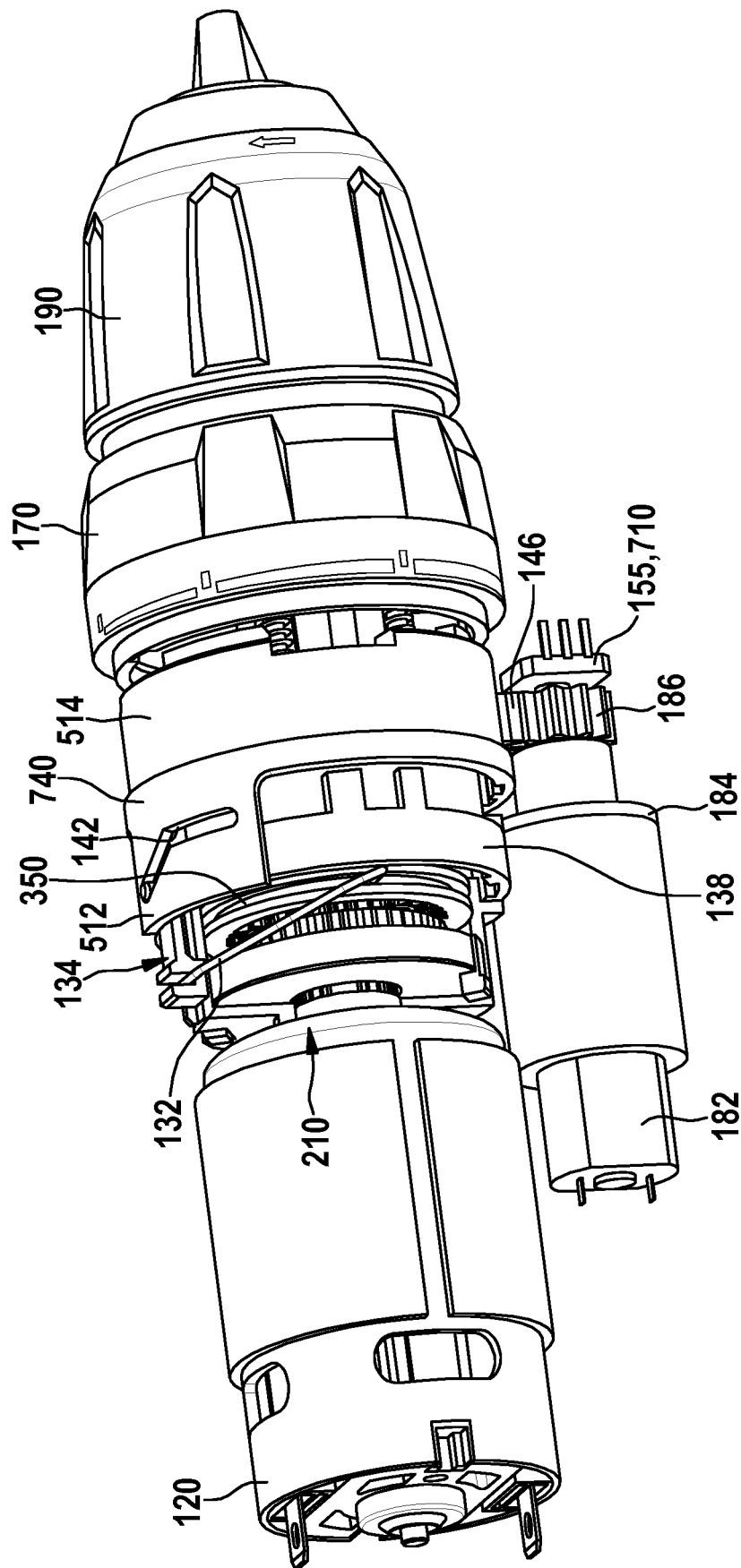


Fig. 7

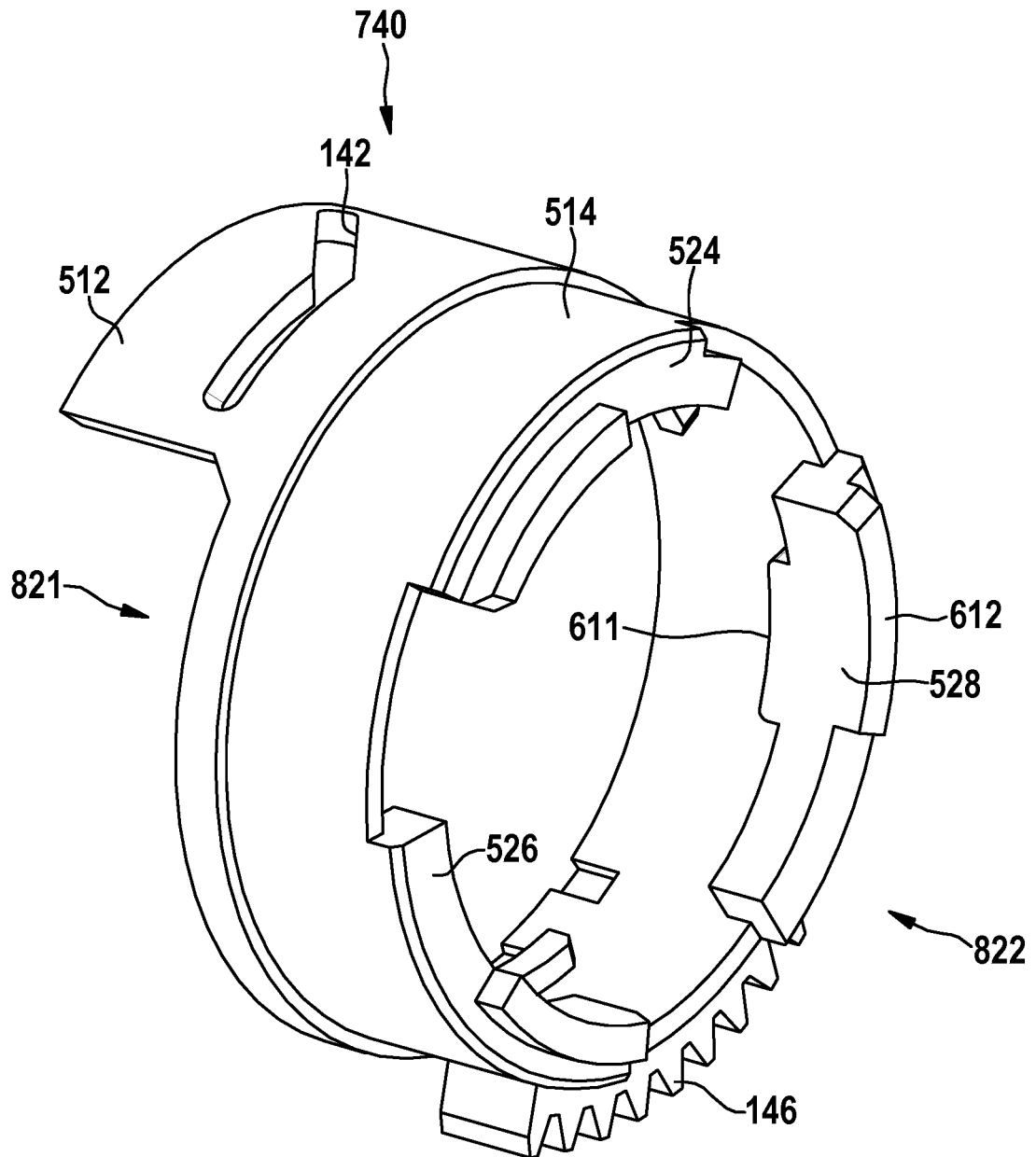


Fig. 8

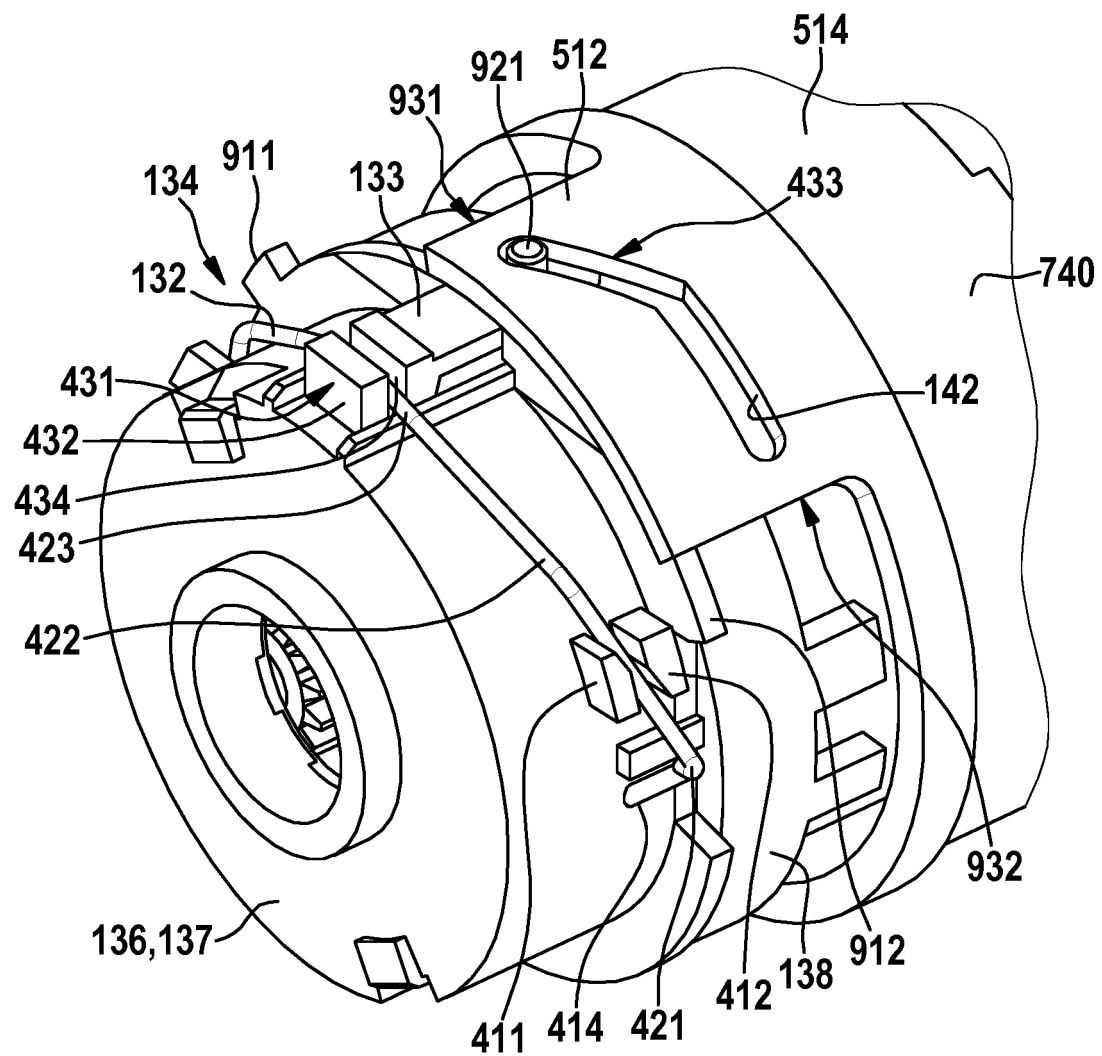


Fig. 9

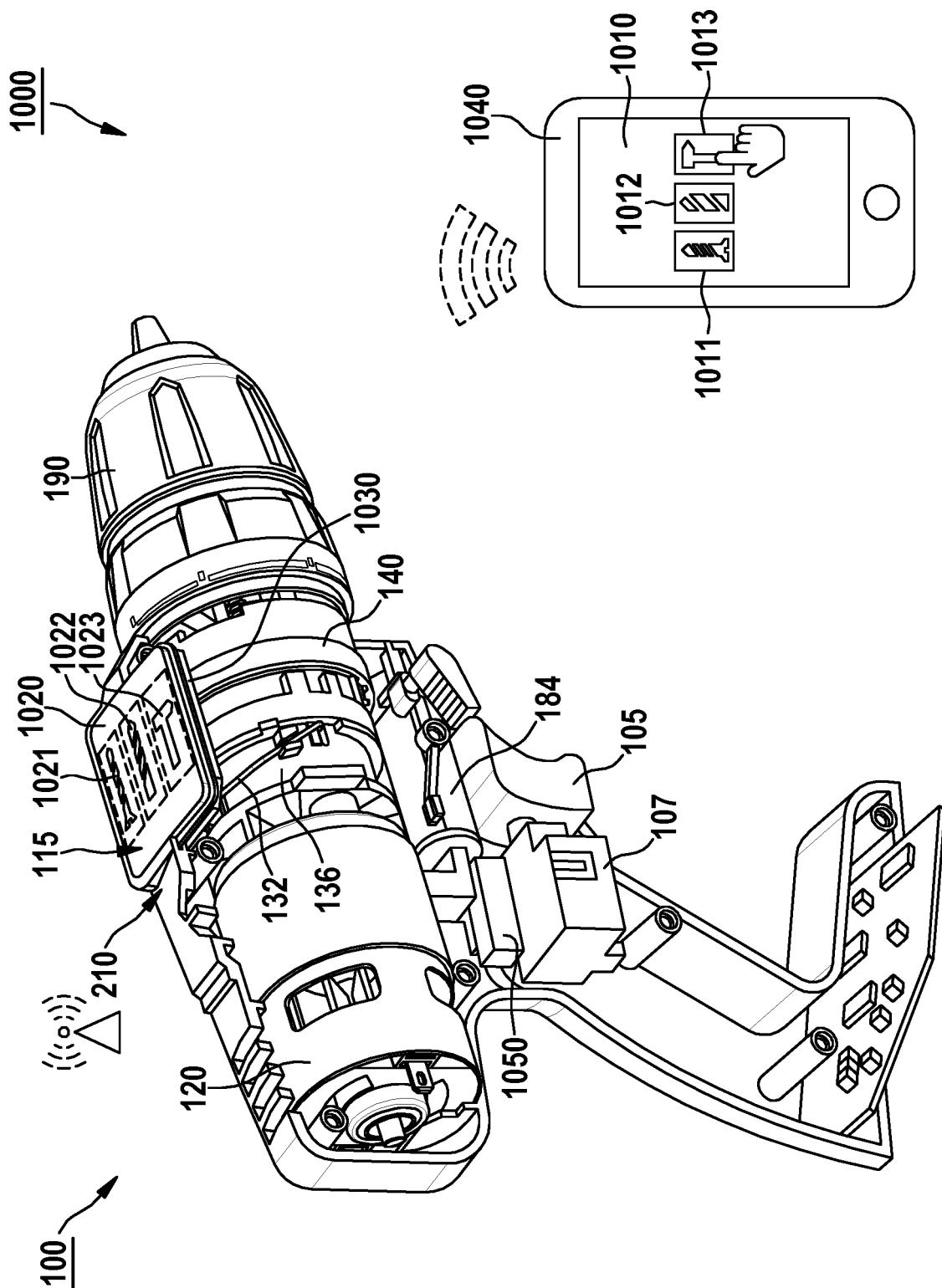


Fig. 10

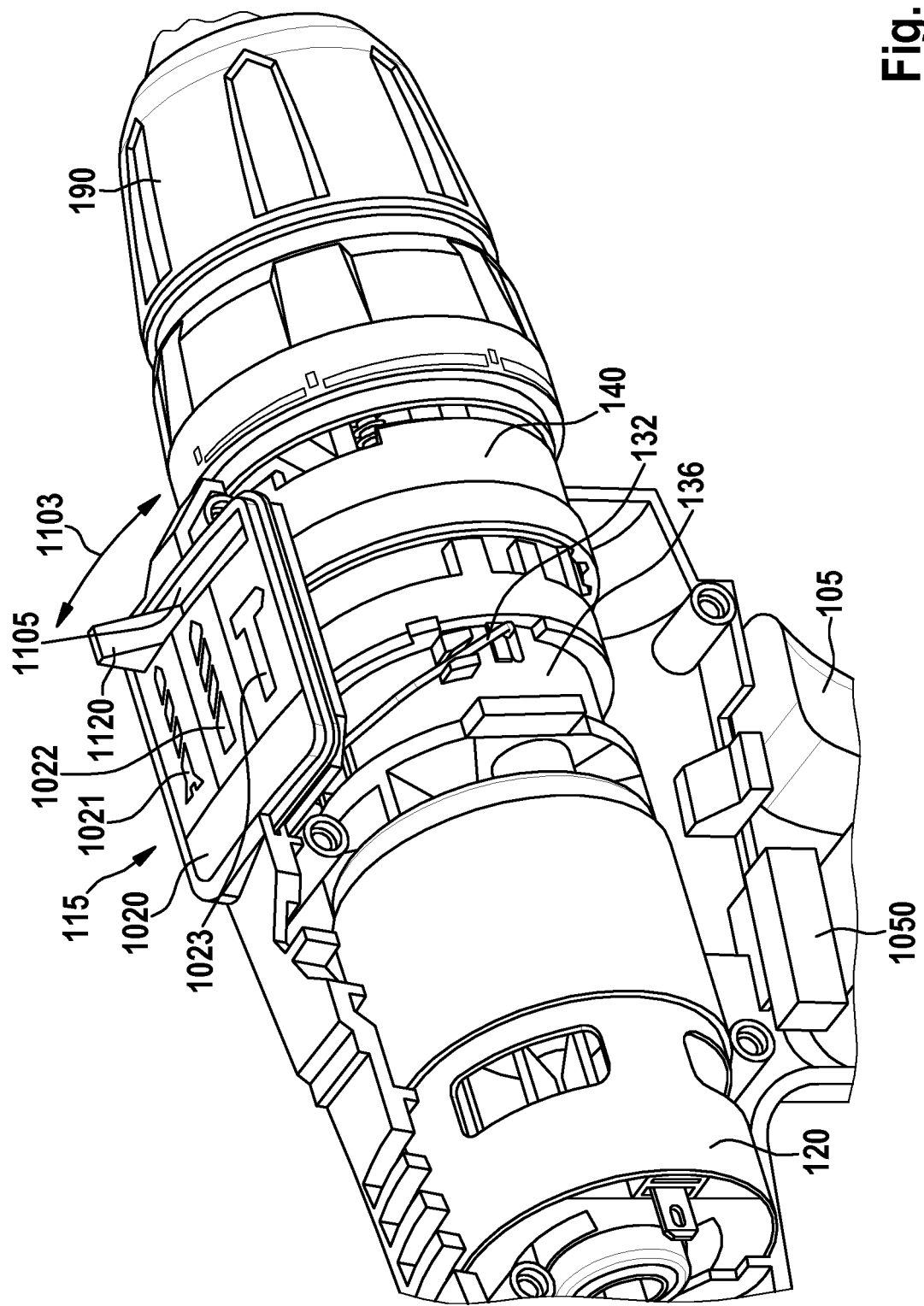


Fig. 11

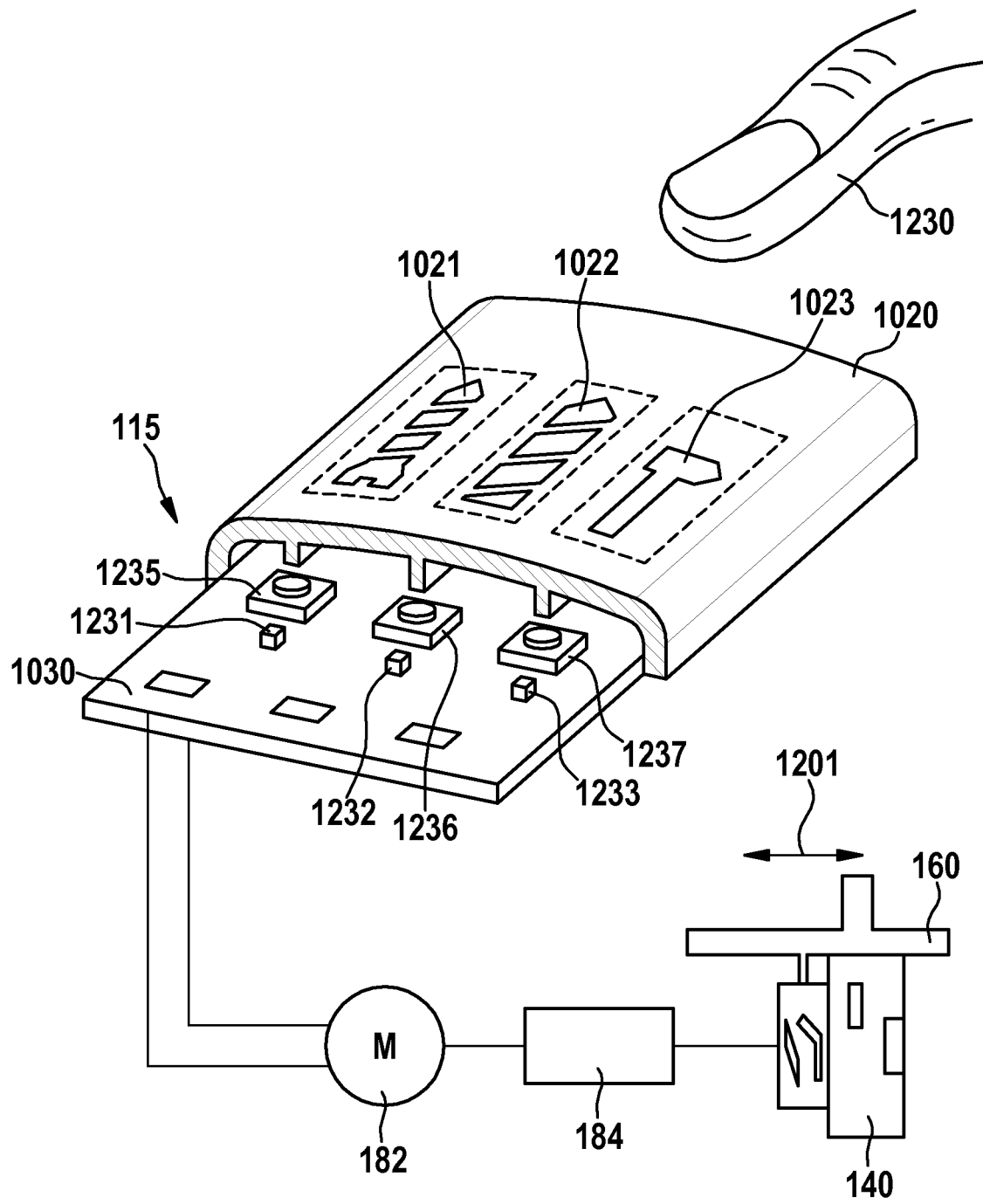


Fig. 12

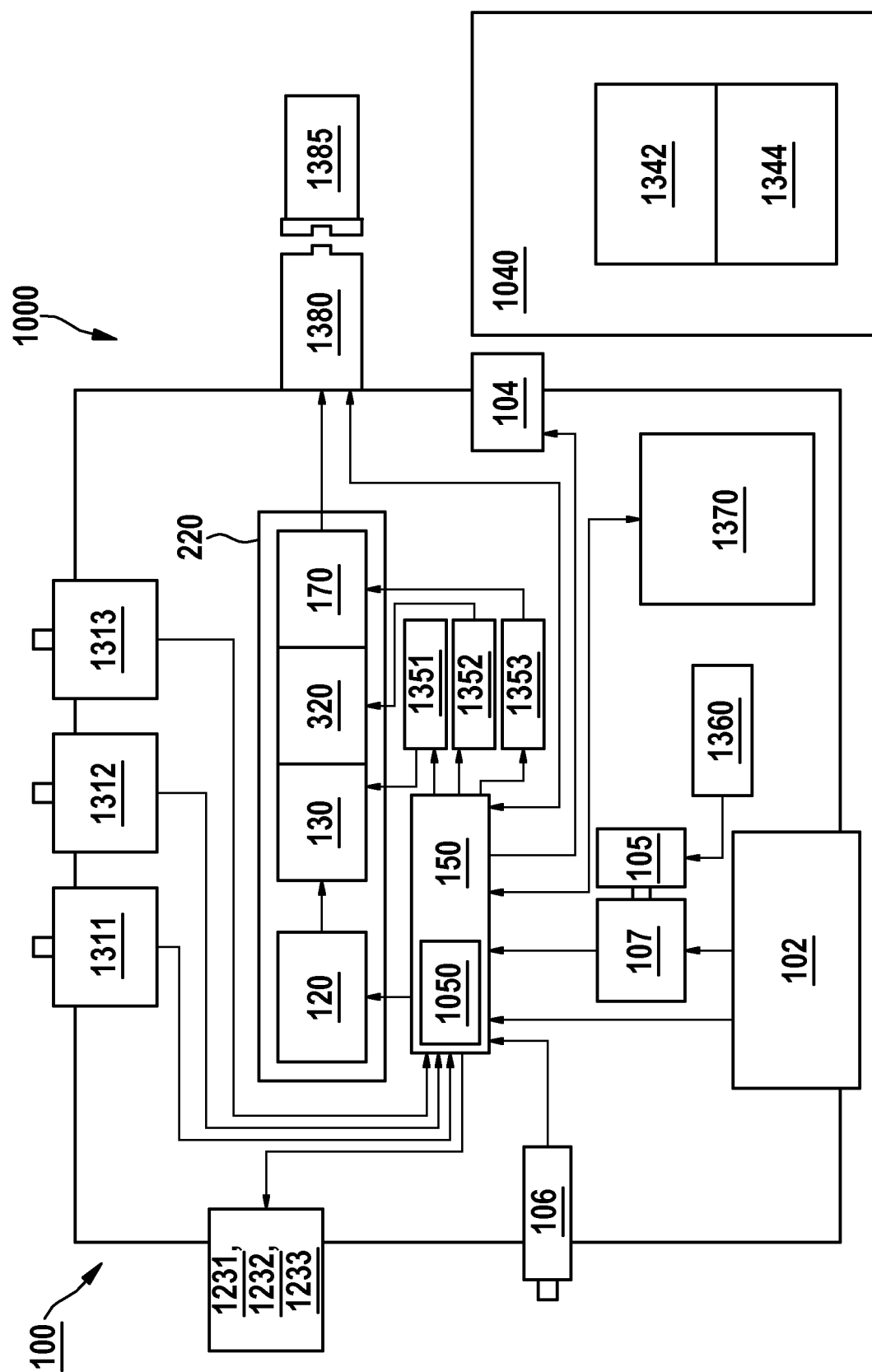


Fig. 13

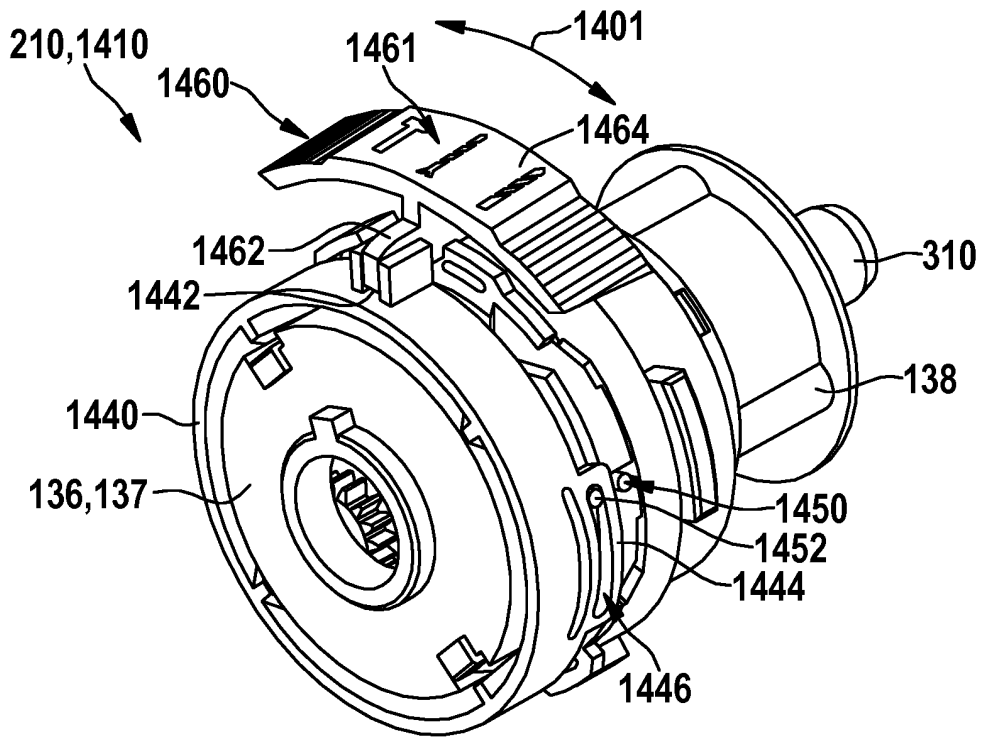


Fig. 14

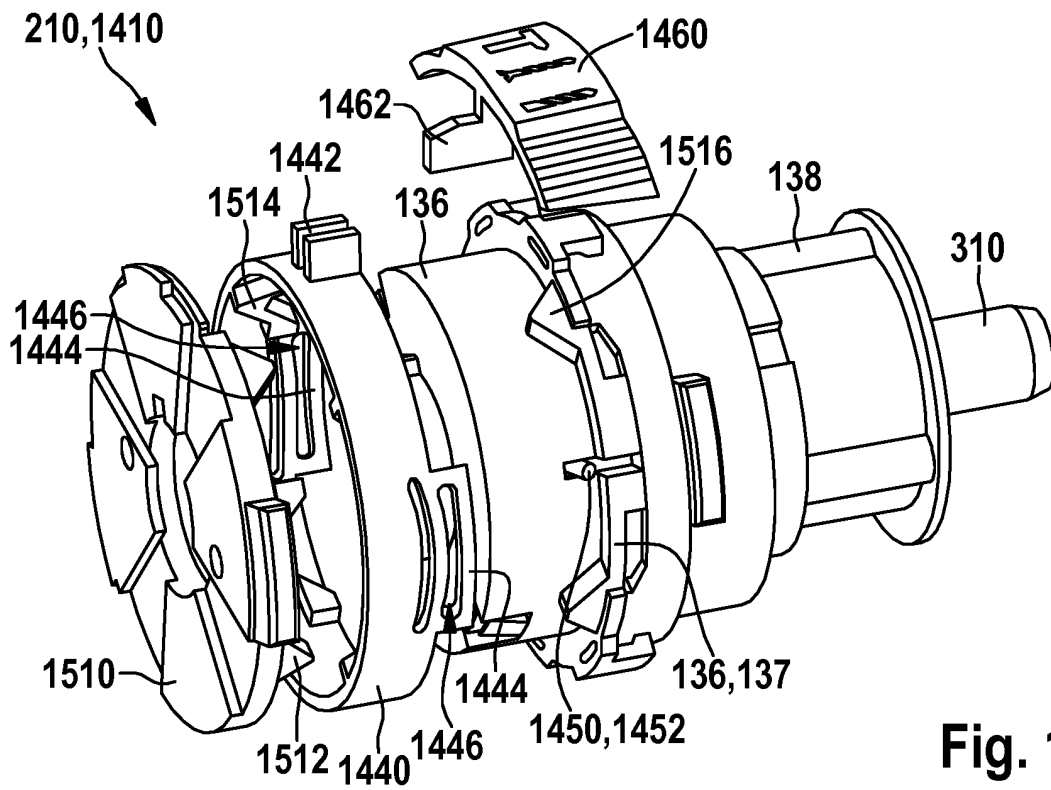


Fig. 15

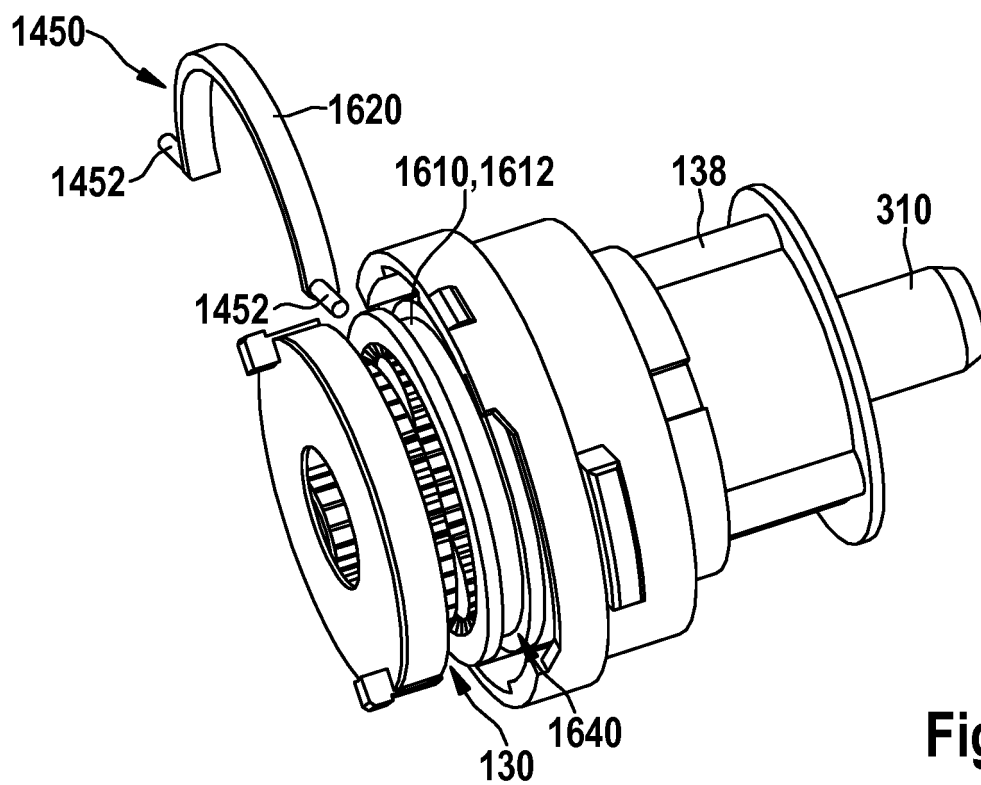


Fig. 16

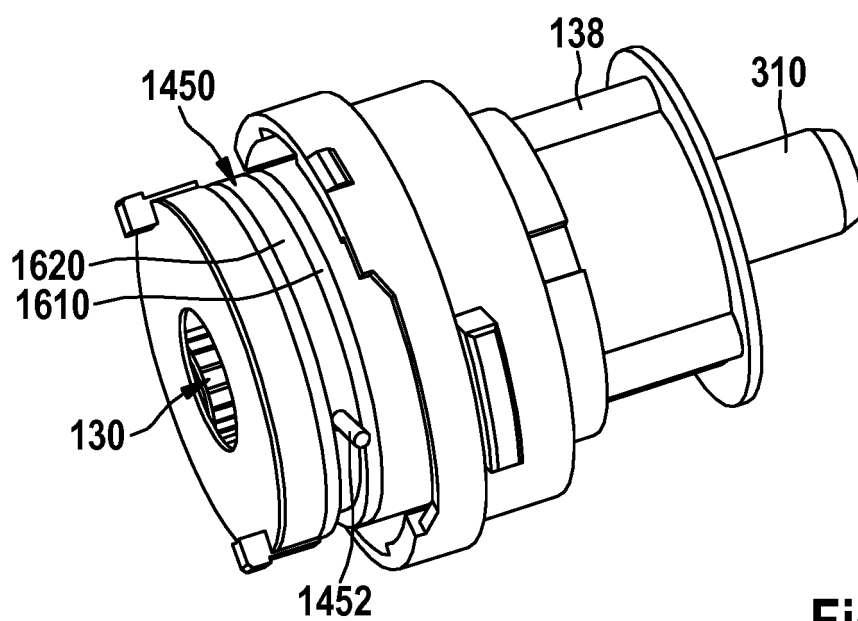
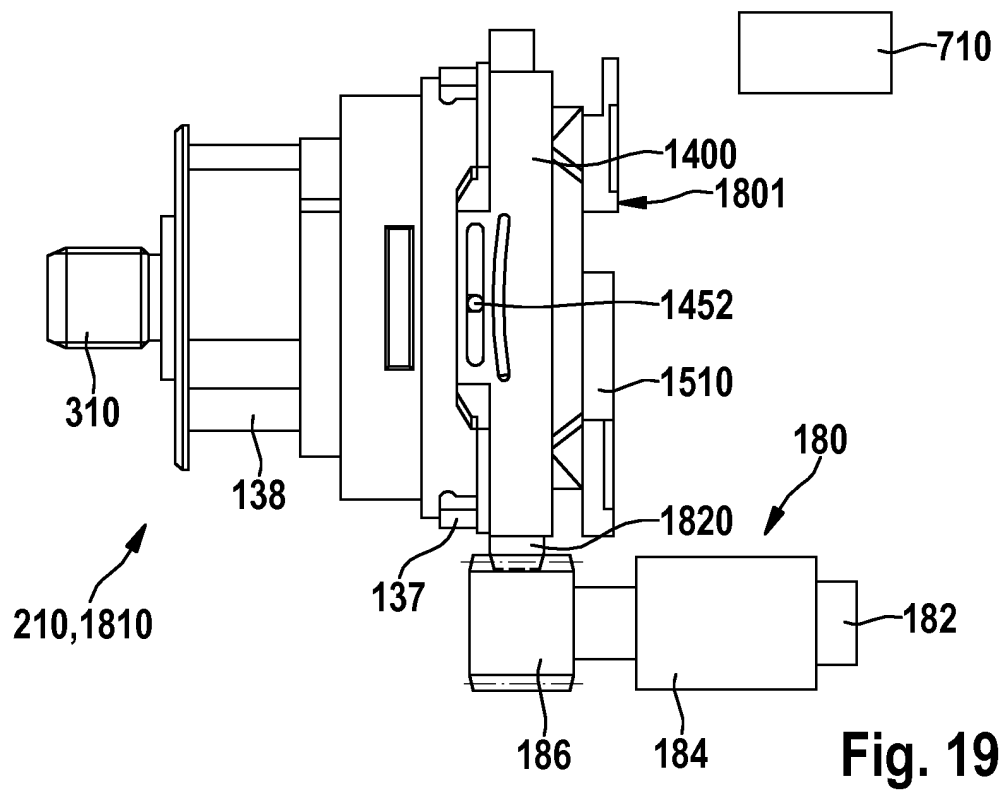
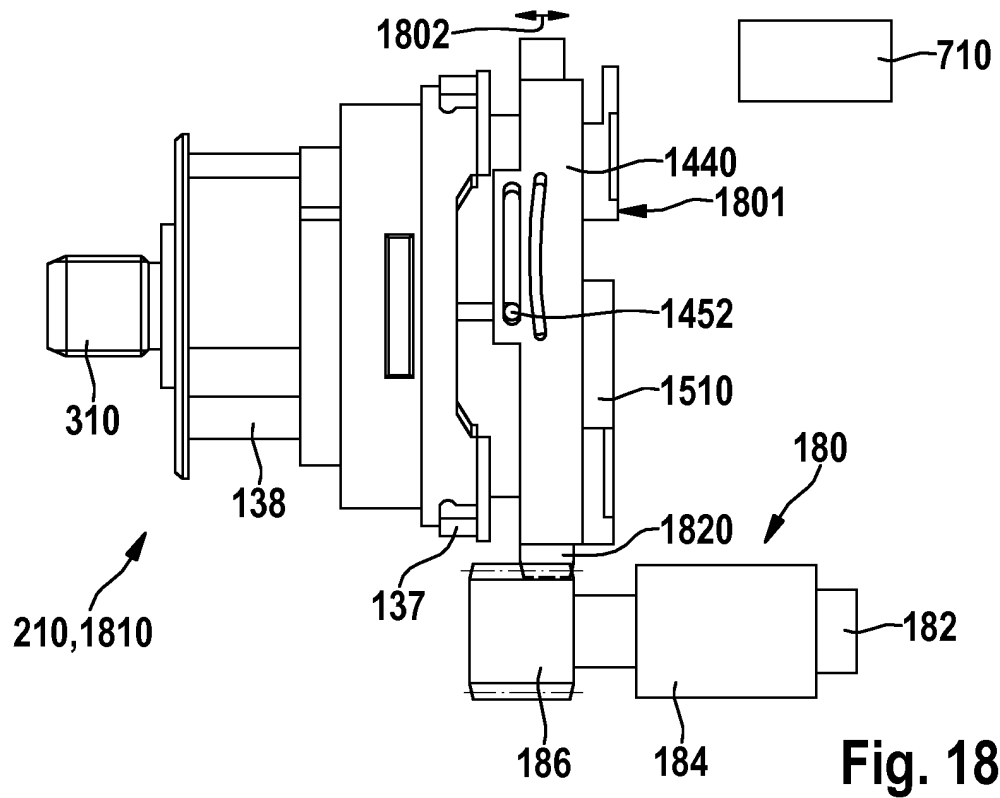
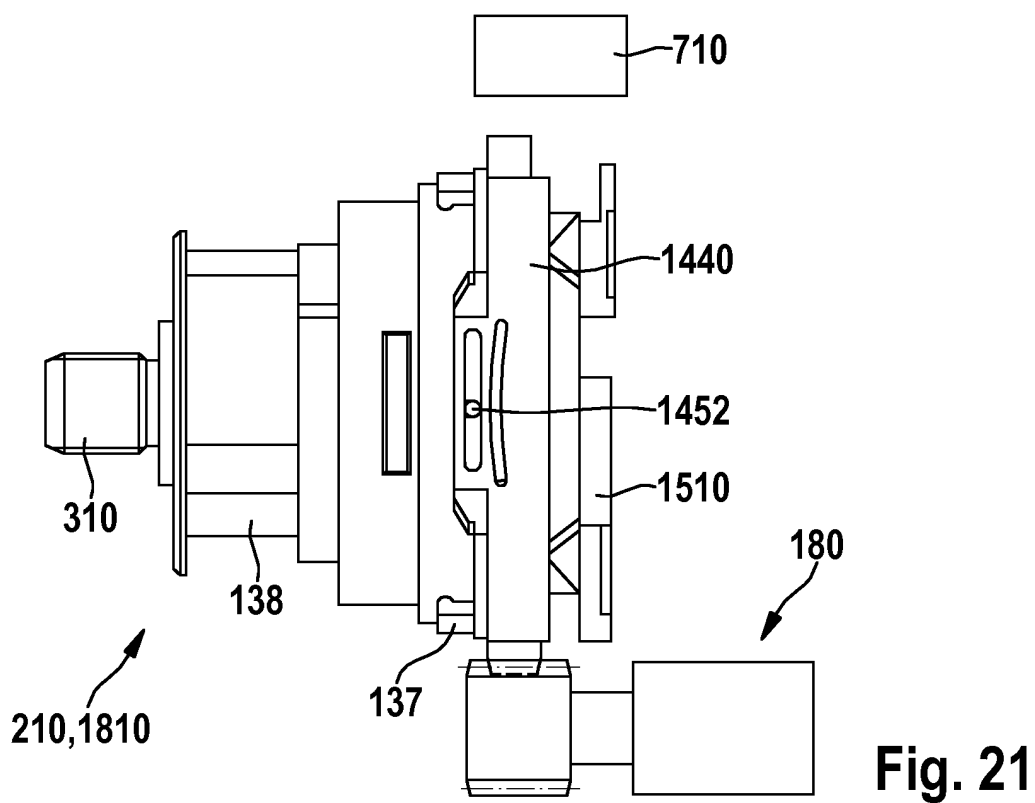
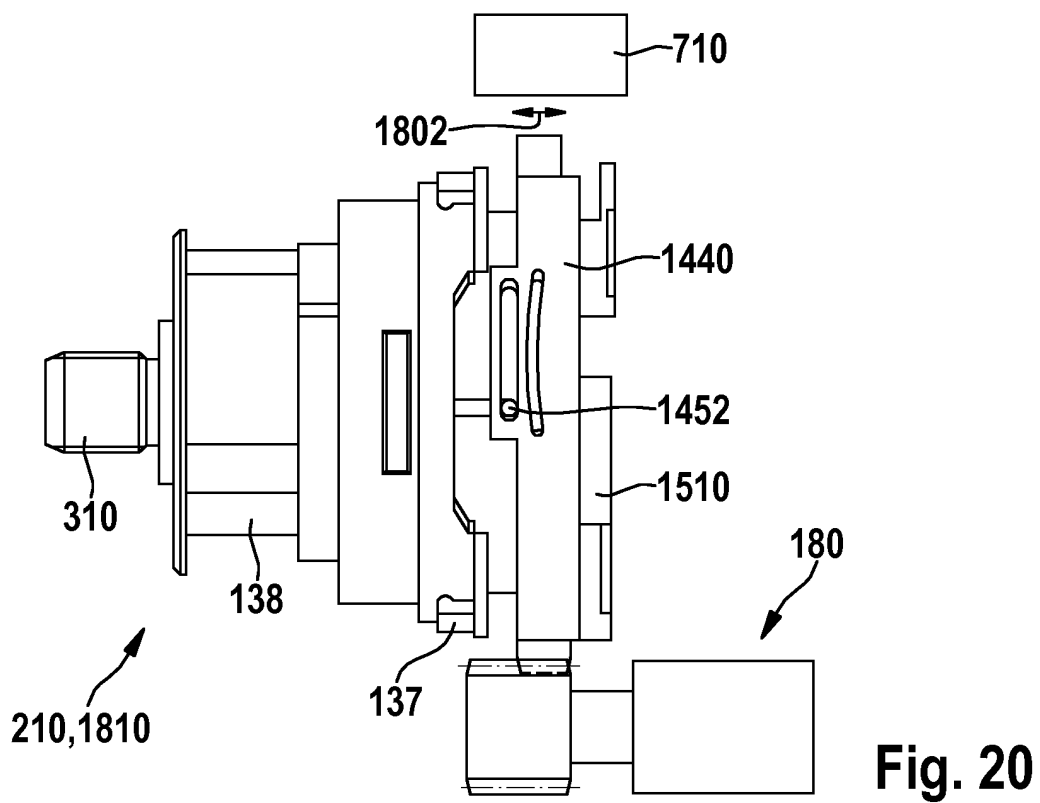


Fig. 17





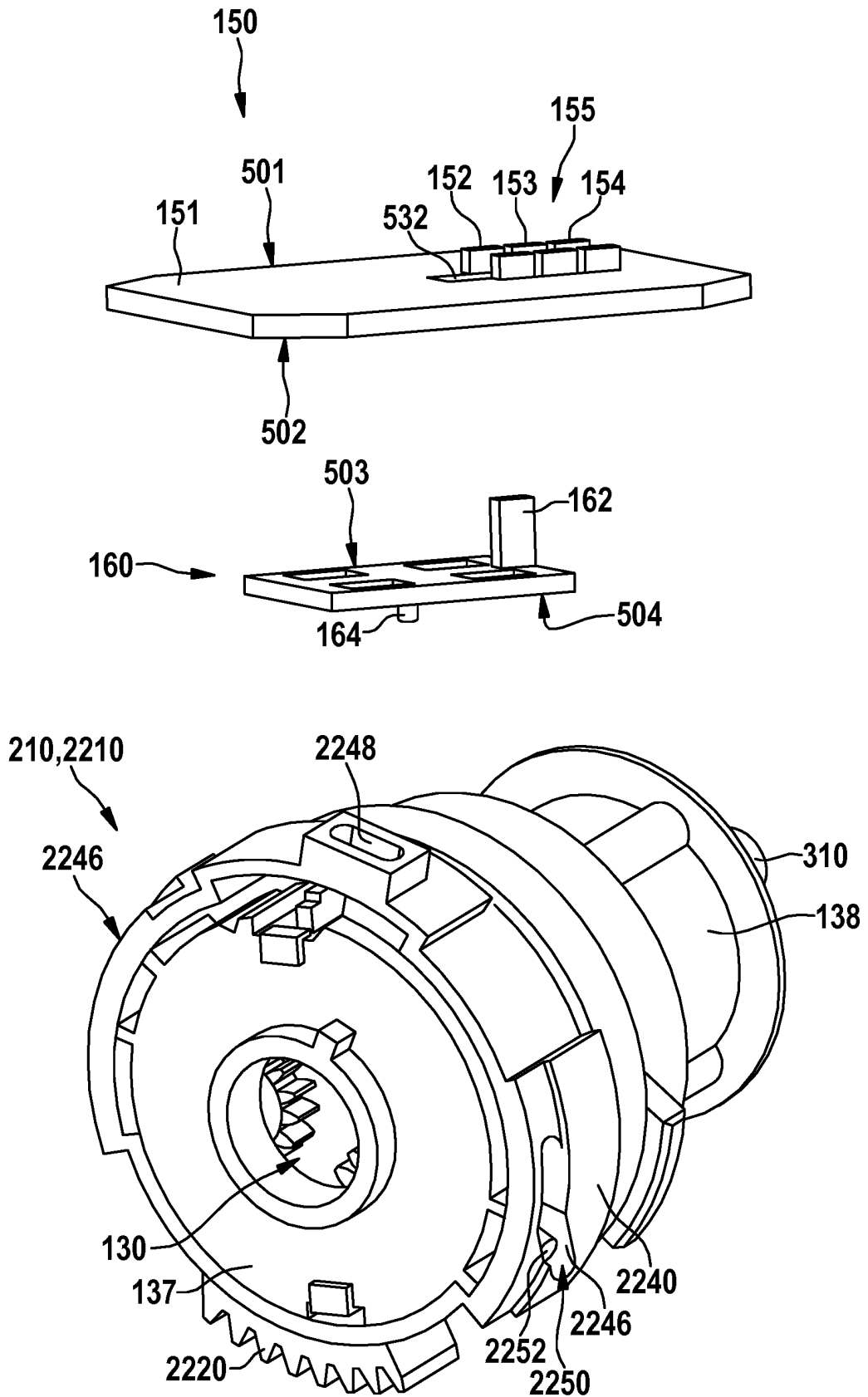
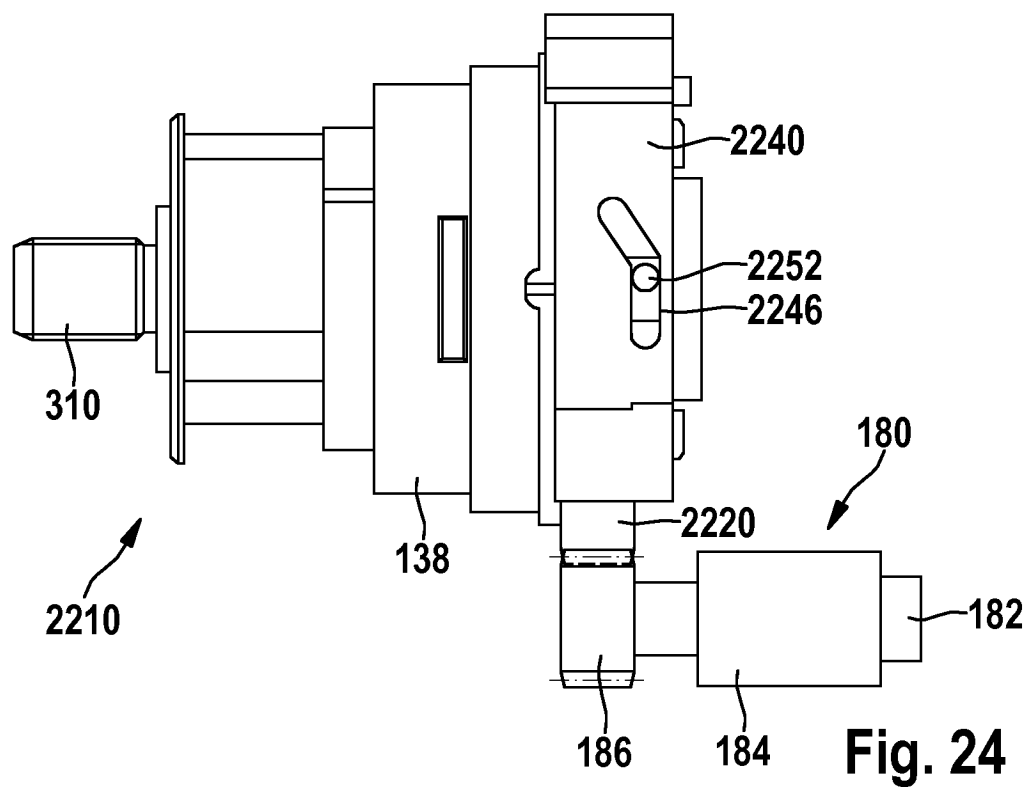
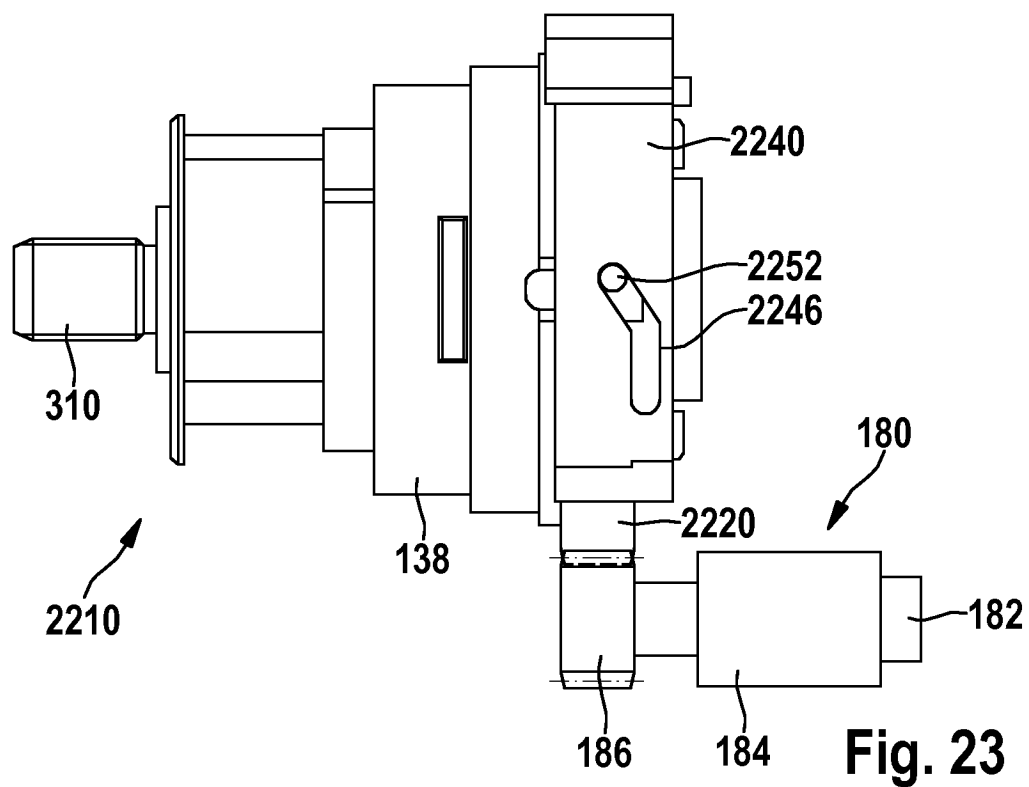
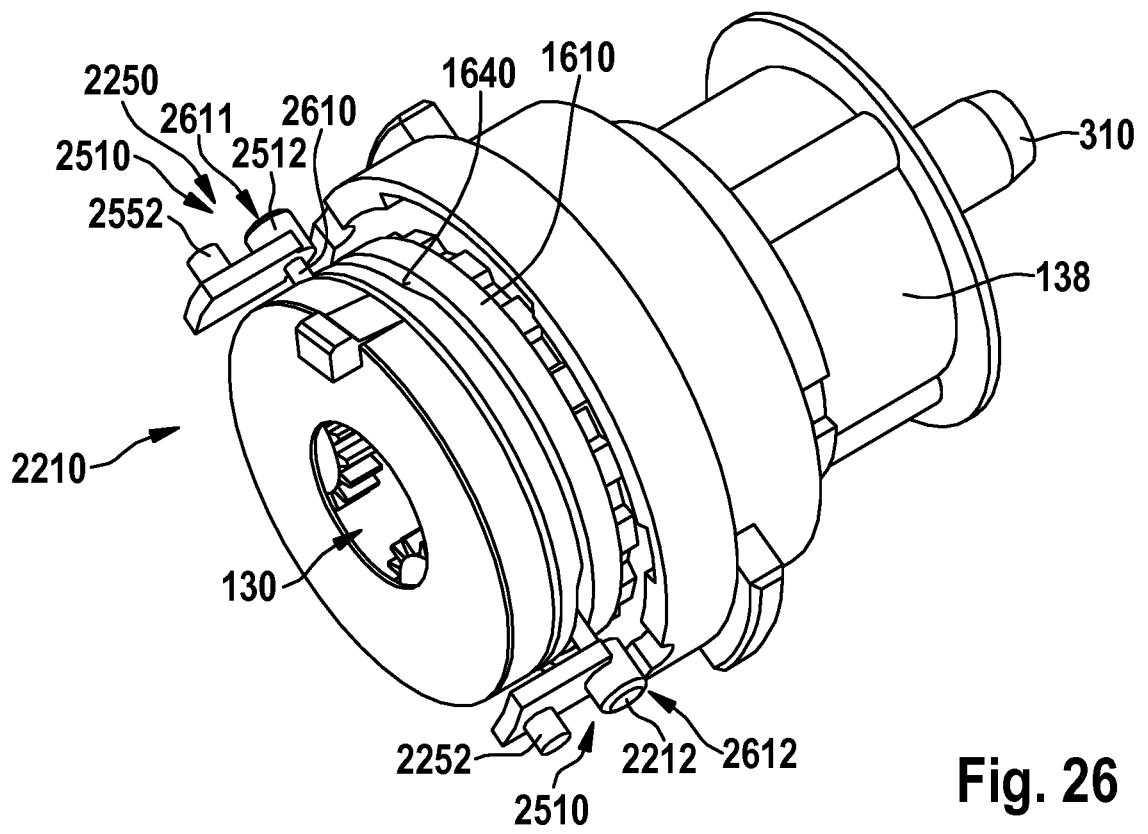
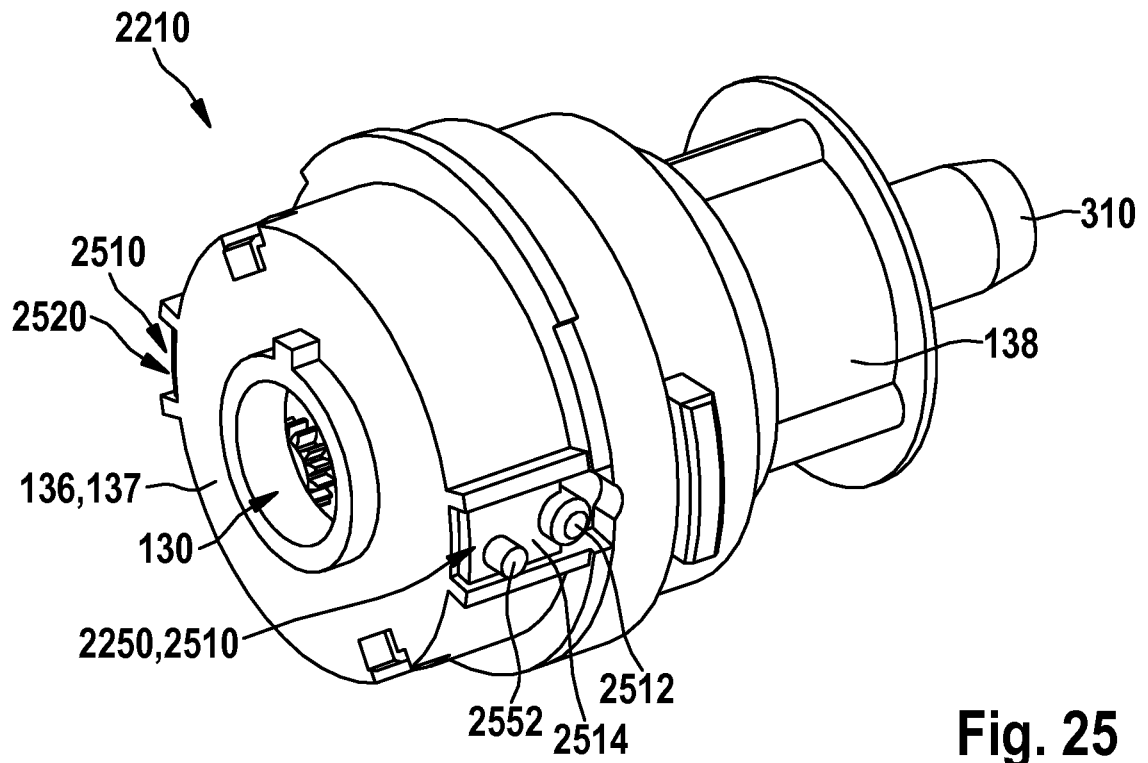


Fig. 22





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 2848371 A1 [0001]
- EP 2404688 A2 [0001]