

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 693 405 A5

51 Int. Cl.⁷: B 23 B 045/02
B 25 F 005/00
B 25 B 021/00
B 25 B 023/157

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00273/99

22 Anmeldungsdatum: 12.02.1999

30 Priorität: 04.03.1998 DE 198 09 135.4

24 Patent erteilt: 31.07.2003

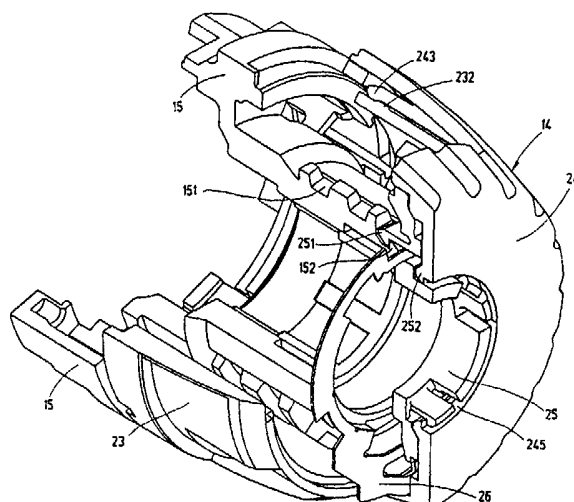
45 Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2003

73 Inhaber:
Scintilla AG Direktion, Postfach 632,
4501 Solothurn (CH)

72 Erfinder:
Stephan Keller, Dählenweg 10,
4500 Solothurn (CH)
Christian Gerber, Vord. Rützelerweg 7,
4704 Niederbipp (CH)
Thomas Mayer, Kürzestrasse 8,
4562 Biberist (CH)
Olivier Zeiter, Langgasse,
3951 Agarn (CH)

54 Elektrohandwerkzeugmaschine.

57 Bei einer Elektrohandwerkzeugmaschine mit einer elektromotorisch angetriebenen Werkzeugspindel, eine in einer Getriebekette zwischen Elektromotor und Werkzeugspindel angeordneten Drehmomentkupplung und mit einem manuellen Einstellglied (14) zum Einstellen unterschiedlicher Drehmomentstufen in der Drehmomentkupplung ist zwecks Variation des Einstellglieds (14) von Maschine zu Maschine ohne Änderungen an dem zur Einstellung erforderlichen Getriebe das Einstellglied (14) in einen die Einstellfunktion ausführenden, um die Werkzeugspindelachse drehbaren Schaltring (23) und einen mit diesem drehfest verbundenen Designring (24) zur manuellen, drehenden Betätigung unterteilt.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Elektrohandwerkzeugmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Bei einer als Schlagbohrmaschine ausgebildeten bekannten Elektrohandwerkzeugmaschine (DE 4 213 291 A1) ist die Drehmomentkupplung eine als Rutschkupplung mit Tellerfedern ausgebildete Sicherheitskupplung, die Maschine und Benutzer beim Blockieren des Werkzeugs während des Bohrvorgangs schützt. Das Einstellglied zum Einstellen unterschiedlicher Betriebsarten ermöglicht eine Gangumschaltung und eine Umschaltung von Schlagbohrbetrieb auf Hammer- oder Meisselbetrieb.

Es sind sog. Akkuschrauber bekannt, bei denen mittels des Einstellglieds das maximal zulässige Drehmoment einstellbar ist, mit dem eine Schraube angezogen werden soll. Die Drehmomenteinstellung ist gestuft und durch Überführen des Einstellglieds in mehrere Einstellpositionen einstellbar.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemässe Elektrohandwerkzeugmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Aufteilung des Einstellglieds in einen die getrieblichen Einstellfunktionen ausführenden Schaltring und einen Designring für die manuelle Betätigung das Aussehen des Einstellglieds von Maschine zu Maschine variiert werden kann, ohne Änderungen an dem zur Einstellung erforderlichen Getriebe vornehmen zu müssen. Der Schaltring gehört zum Getriebe, ist durch die hier bestehenden Anforderungen festgelegt und erfüllt alle diejenigen Funktionen, welche bei allen Getriebetypen gleich sind. Der Designring übernimmt alle variablen Funktionen, wird nicht durch das Getriebe festgelegt und ist jederzeit montier- und austauschbar. Sein Aussehen kann von Maschine zu Maschine geändert werden, ebenso die Anzahl der Einstellpositionen und ihre Lage bezüglich des Verdrehwinkels des Designrings. Das Einstellgetriebe ist ohne Designring voll funktionsfähig, wobei dann lediglich die Drehmomentverstellung stufenlos ist.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Elektrohandwerkzeugmaschine möglich.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in der Drehmomentkupplung eine Blockierkupplung integriert, die eine in Drehrichtung formschlüssige Verbindung zwischen den Kupplungsteilen der Drehmomentkupplung herstellt. Die Blockierkupplung ist mittels des Einstellglieds ein- und ausrückbar und die hierfür erforderlichen Schaltfunktionen werden von dem Schaltring durchgeführt.

Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein Schlagwerk zum axialen Antrieb der Werkzeugspindel oder eines von der Werkzeugspindel angetriebenen Werkzeugs vorgesehen. Das

Schlagwerk ist mittels des Einstellglieds zu- und abschaltbar, wobei die hierfür erforderlichen Schaltfunktionen vom Schaltring vorgenommen werden.

Diese konstruktiven Ausgestaltungen der Elektrohandwerkzeugmaschine haben den Vorteil, dass mit dem Schaltring neben den Einstellfunktionen für die Drehmomentkupplung noch weitere Sehaltfunktionen zum Ein- und Abschalten bestimmter Betriebsarten der Elektrohandwerkzeugmaschine durchgeführt werden können, z.B. in einer kombinierten, als Schraub- und Bohrwerkzeug verwendbaren Elektrohandwerkzeugmaschine die Betriebsarten «Schlagbohren» und «Bohren», wobei in beiden Betriebsarten zugleich die Drehmomentkupplung unwirksam und die in der Drehmomentkupplung integrierte Blockierkupplung eingerückt ist. Die Blockierkupplung verhindert, dass im Bohrbetrieb von der Kupplung Axialkräfte übertragen werden, die zu einer starken Belastung des Getriebegehäuses führen würden, und entlastet die Kupplungsfeder der Drehmomentkupplung, sodass die Drehmomentkupplung eine wesentlich höhere Standzeit erhält.

Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Designring kappenförmig ausgebildet und auf den Schaltring aufsnappbar, wobei im Designring die Rastpositionen festgelegt sind, denen Einstellpositionen des Schaltrings zum Ausführen der Einstell- und Schaltfunktionen zuordnenbar sind. Dadurch kann der Designring jederzeit ohne zusätzliches Werkzeug und ohne zusätzliche Befestigungsmittel montiert werden, wobei ein nachträgliches Austauschen möglich ist. Durch unterschiedliche Festlegung der Rastpositionen sind mit dem gleichen Einstellgetriebe die Anzahl der Stufen für die Drehmomenteinstellung, der Verstellwinkel von Stufe zu Stufe sowie der Endlagewinkel unterschiedlich realisierbar.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ausschnittsweise einen Längsschnitt einer Elektrohandwerkzeugmaschine,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Einstellglieds der Handwerkzeugmaschine in Fig. 1, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 3A, 3B eine perspektivische Darstellung eines Designrings des Einstellglieds in Fig. 2 in zwei verschiedenen Ansichten,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Rastfeder des Einstellglieds in Fig. 2,

Fig. 5A, 5B eine perspektivische Darstellung eines Deckels des Einstellglieds in Fig. 2, in zwei verschiedenen Ansichten,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer Drehmomentkupplung der Handwerkzeugmaschine in Fig. 1, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 7 ausschnittsweise eine Explosionsdarstellung der Drehmoment-Kupplung in Fig. 6 mit Teilen des Einstellglieds in Fig. 2,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines

Kupplungsteils der Drehmoment-Kupplung in Fig. 6, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 9A, 9B eine perspektivische Darstellung des anderen Kupplungsteils der Drehmoment-Kupplung in Fig. 6 in zwei verschiedenen Ansichten,

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung der Drehmoment-Kupplung in Fig. 6 mit Teilen des Einstellglieds in Fig. 2, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 11A, 11B eine perspektivische Darstellung eines Blockierkeils der Kupplung in Fig. 10, in zwei verschiedenen Ansichten,

Fig. 12 ausschnittsweise eine perspektivische Ansicht der Handwerkzeugmaschine mit Werkzeugspindel, Drehlager und Umschaltmimik zum Umschalten Bohren/Schlagbohren, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 13 eine Explosionsdarstellung der Umschaltmimik Bohren/Schlagbohren in Fig. 12,

Fig. 14 eine Explosionsdarstellung von Werkzeugspindel und einem Schlagwerk für die Betriebsart Schlagbohren.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 ausschnittsweise im Längsschnitt dargestellte Elektroh Handwerkzeugmaschine kann als Bohrmaschine, als Schlagbohrmaschine und als elektrischer Schrauber mit einstellbarem Drehmoment verwendet werden. In einem mit 10 angedeuteten Maschinengehäuse ist ein hier nicht dargestellter Elektromotor aufgenommen, der über ein Getriebe 11 eine in einem Spindellager 36 gelagerte Werkzeugspindel 12 antreibt. Die Werkzeugspindel 12 trägt endseitig einen Gewindezapfen 121, auf dem ein Futter aufschraubbar ist, das zum Einspannen von Bohren, Schlagbohrern oder verschiedenen Schraubwerkzeugen dient. In der Getriebekette zwischen Elektromotor und Werkzeugspindel 12 ist eine Drehmomentkupplung 13 angeordnet, deren maximal übertragbares Drehmoment mittels eines manuellen Einstellglieds 14 in Stufen vorwählbar ist. Ausserdem weist das Einstellglied 14 noch zwei weitere Einstellpositionen zum Einstellen der Betriebsart «Schlagbohren» und der Betriebsart «Bohren» auf. In diesen beiden Betriebsarten ist die Drehmoment-Kupplung 13 starr geschaltet, ist also als Drehmomentkupplung unwirksam und wirkt als Blockierkupplung.

Im Einzelnen weist die Drehmoment-Kupplung 13 ein Kupplungsgehäuse 15 auf (Fig. 1, 2, 6, 7, 10, 12), auf dem ein ringförmiges erstes Kupplungsteil 16 (Fig. 9) drehfest und axial verschieblich gehalten ist. Das erste Kupplungsteil 16 steht mit einem an einem Hohlrad 17 einer Planetengetriebestufe des Getriebes 11 ausgebildeten zweiten Kupplungsteil 18 in Eingriff. Dabei liegen bogenförmige Kupplungsnocken 161 am ersten Kupplungsteil 16 zwischen abgeschrägten Kupplungsnocken 181 des zweiten Kupplungsteils 18. Ausserdem trägt das zweite Kupplungsteil 18 noch Klauen 182, die radial etwas weiter aussen angeordnet sind als die Kupplungsnocken 181 und mit diesen etwa radial fluchten. Auch das Kupplungsteil 16 trägt Klauen 162, die auf der vom zweiten Kupplungsteil 18 abgekehrten Seite des ersten Kupplungsteils 16 vorstehen

und zur drehfesten Verankerung des ersten Kupplungsteils 16 auf dem Kupplungsgehäuse 15 dienen. Das Kupplungsgehäuse 15 trägt ein Aussengewinde 151 (Fig. 7) auf dem eine Einstellmutter 19 verschraubbar ist. Zwischen der Einstellmutter 19 und dem ersten Kupplungsteil 16 stützt sich eine Kupplungsfeder 20 ab, die die Kupplungsnocken 161 und 181 an den beiden Kupplungsteilen 16 und 18 kraftschlüssig in Eingriff hält. Je weiter die Einstellmutter 19 durch Drehen auf dem Aussengewinde 151 in Richtung auf das erste Kupplungsteil 16 vorgeschoben wird, desto grösser wird die Vorspannung der Kupplungsfeder 20 und desto grösser ist das über die Drehmomentkupplung 13 auf die Werkzeugspindel 12 maximal übertragbare Drehmoment. Solange das eingestellte Drehmoment am Werkzeug nicht überschritten wird, ist das Hohlrad 17 blockiert, und die auf einem Planetenradträger 22 gelagerten Planetenräder 21 rollen sich auf der Innenverzahnung 171 des Hohlrads 17 ab. Der dadurch drehende Planetenradträger 22 treibt die Werkzeugspindel 12 an. Überschreitet hingegen das an der Werkzeugspindel 12 angreifende Gegenmoment das durch die Kupplungsfeder 20 eingestellte Drehmoment, so drehen die Kupplungsnocken 161 und 181 an den beiden Kupplungsteilen 16 und 18 aneinander vorbei. Damit wird das Hohlrad 17 des Getriebes 11 nicht mehr blockiert, sodass die Planetenräder 21 im Getriebe 11 sich nicht mehr am Innengewinde 171 des Hohlrads 17 abstützen und damit kein Drehmoment mehr über den Planetenradträger 22 auf die Gewindespindel 12 übertragen können.

Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, weist das Einstellglied 14 eine Schalthülse 23 (Fig. 7), einen die Schalthülse 23 übergreifenden, kappenförmigen Designring 24 (Fig. 3) und einen auf die Stirnseite des Kupplungsgehäuses 15 aufgeclipsten Deckel 25 (Fig. 5) auf, der zur Führung der Schalthülse 23 und axialen, drehbaren Halterung des Designrings 24 dient. Die Clipshaken zur Befestigung des Deckels 25 sind in Fig. 5 und 2 mit 251 und die Clipshaken zur Aufnahme des Designrings 24 mit 252 bezeichnet. In Fig. 2 ist zu erkennen, dass die Clipshaken 251 hinter entsprechende Nasen 152 am Kupplungsgehäuse 15 greifen und die Clipshaken 252 in eine Ringnut 245 am Designring 24 eingreifen. Die am Deckel 25 geführte Schalthülse 23 greift mit einem Keilprofil in die Einstellmutter 19, sodass beim Drehen der Schalthülse 23 die Einstellmutter 19 mitgenommen wird und sich auf dem Aussengewinde 151 des Kupplungsgehäuses 15 unter Axialverschiebung verschraubt. Schalthülse 23 und Einstellmutter 19 bilden zusammen einen Schaltring, von dem alle Einstellfunktionen der Drehmomentkupplung 13 sowie alle Schaltfunktionen zum Ein- und Ausrücken der in der Drehmomentkupplung 13 integrierten Blockierkupplung und zum Ein- und Ausschalten eines noch zu beschreibenden Schlagwerks 30 für die Betriebsart «Schlagbohren» durchgeführt werden. Zwischen dem Deckel 25 und dem Kupplungsgehäuse 15 ist eine Rastfeder 26 (Fig. 4) verdreh- und verschiebesicher eingespannt. Die Rastfeder 26 hat einen Rastkopf 261, der mit Rastausnehmungen 241 im Designring

24 in Wechselwirkung ist. Die Lage und die Anzahl der Rastausnehmungen 241 im Designring 24 bestimmen Lage und Anzahl der einzelnen Einstellpositionen des Einstellglieds 14. Der Designring 24 ist auf die Schalthülse 23 aufgeschnappt und mit dieser drehfest verbunden. Hierzu greifen Stege 242 an der Innenseite des Designrings 24 (Fig. 3B) in entsprechende Ausnehmungen 231 in der Schalthülse 23 (Fig. 7) ein. Auf der Innenseite des Designrings 24 ausgebildete Clipselemente 243, die hinter entsprechende, auf der Oberseite der Schalthülse 23 ausgebildete Nasen 232 eingreifen (Fig. 2), dienen zum axial unverschieblichen Festlegen des Designrings 24 an der Schalthülse 23.

Die Reihenfolge der Einstellpositionen des Einstellglieds 14 ist so festgelegt, dass in der ersten Einstellposition die Betriebsart «Schlagbohren», in der folgenden zweiten Einstellposition die Betriebsart «Bohren» und in weiteren, z.B. fünfzehn aufeinander folgenden, Einstellpositionen unterschiedliche Drehmomentstufen der Drehmomentkupplung 13 für die Verwendung der Handwerkzeugmaschine als Schrauber einstellbar sind. Mit zunehmendem Drehen des Designrings 24, also mit ansteigender Zahl der Einstellposition, nimmt dabei das in der Drehmomentkupplung 13 eingestellte, maximal übertragbare Drehmoment schrittweise zu. In den beiden ersten Einstellpositionen des Designrings 24 ist die Drehmomentkupplung 13 unwirksam geschaltet und die Blockierkupplung eingelegt, wobei die Kupplungsfeder 20 weit gehend entlastet ist.

Zur Starrschaltung der Drehmomentkupplung 13 bzw. zum Einrücken der in der Drehmomentkupplung 13 integrierten Blockierkupplung sind in dem Kupplungsgehäuse 15 mehrere, über den Umfang verteilt angeordnete Blockierkeile 27 axial verschieblich geführt und übergreifen den am Kupplungsgehäuse 15 drehfest festgelegten Kupplungsteil 16 zwischen den Klauen 162. In Fig. 10 ist lediglich ein Blockierkeil 27 zu sehen, der in Fig. 11 in zwei verschiedenen Ansichten dargestellt ist. Wie auch in Fig. 10 zu sehen ist, wird der Blockierkeil 27 mittels einer im Kupplungsgehäuse 15 sich abstützenden Druckfeder 28 gegen eine in Axialrichtung ansteigende, in Umfangsrichtung umlaufende Kurvenbahn 29 gedrückt, die an der Schalthülse 23 ausgebildet ist. Dabei greift die Druckfeder 28 an der quer zur Verschieberichtung des Blockierkeils 27 ausgerichteten einen Stirnfläche 271 (Fig. 11B) an und wird von einem Zapfen 273 aufgenommen, während die davon abgekehrte Stirnfläche 272 an der Kurvenbahn 29 anliegt. Die beiden parallel zur Verschieberichtung des Blockierkeils 27 sich erstreckenden Längsflächen 274 und 275 des Blockierkeils 27 sind als Anschlagflächen ausgebildet. In den ersten beiden Einstellpositionen des Designrings 24 für die Betriebsarten «Schlagbohren» und «Bohren» hat die Schalthülse 23 eine solche Drehstellung, dass die Kurvenbahn 29 den Blockierkeil 27 gegen die Druckfeder 28 zwischen die Klauen 182 am zweiten Kupplungsteil 18 einschiebt. Damit liegt eine der Anschlagflächen 274, 275 des Blockierkeils 27 an einer der in Achsrichtung sich erstreckenden Fläche 182a oder 182b der Klauen 182 (Fig. 8) an, und zwischen den beiden Kupp-

lungsteilen 16,18 ist eine rein formschlüssige Verbindung hergestellt. Bei mehreren, über den Umfang gleichmässig verteilt angeordneten Blockierkeilen 27 stützt sich jeder Blockierkeil 27 an einer separaten Kurvenbahn 29 ab, wobei die Kurvenbahn 29 an der der Kupplung 13 zugekehrten Stirnseite der Schalthülse 23 in Radialabstand voneinander konzentrisch zueinander angeordnet sind. Wird der Designring 24 über die beiden ersten Einstellpositionen hinaus weitergedreht, so treten die Kurvenbahnen 29 zurück und die Blockierkeile 27 werden durch die Druckfedern 28 aus dem zweiten Kupplungsteil 18 wieder ausgedrückt, sodass nunmehr die Drehmomentkupplung 13 wirksam ist, deren maximal übertragbares Drehmoment durch die Vorspannkraft der Kupplungsfeder 20 bestimmt ist.

Für die Betriebsart «Schlagbohren» wird die Werkzeugspindel 12 zusätzlich zu ihrer Rotationsbewegung noch in eine axiale Hubbewegung mit geringem axialem Hub versetzt. Hierzu ist eine ein Schlagwerk 30 bildende Ratsche mit zwei Ratschenteilen 31, 32 (Fig. 1 und 14) vorgesehen, von denen der erste Ratschenteil 31 mit der Werkzeugspindel 12 starr verbunden ist, während der zweite Ratschenteil 32 im Kupplungsgehäuse 15 drehfest und axial verschiebbar festgelegt ist. Eine Druckfeder 33 legt dabei den zweiten Ratschenteil 32 an einem Anschlag 34 im Kupplungsgehäuse 15 fest. Die beiden Ratschenteile 31, 32 des in Fig. 14 in Explosionsdarstellung zu sehenden Schlagwerks 30 werden durch die Druckfeder 33 und eine weitere Druckfeder 35, als Andruckfeder, die sich zwischen der Werkzeugspindel 12 und dem Spindellager 36 abstützt, mit ihren einander zugekehrten Ratschenverzahnungen in Eingriff gehalten. Der von der Werkzeugspindel 12 bei der Rotation ausgeübte Axialhub wird durch die axiale Höhe der Ratschenverzahnungen bestimmt. Befindet sich der Designring 24 in seiner ersten Einstellposition, so sind die beiden Ratschenteile 31, 32 über ihre Ratschenverzahnungen miteinander in Eingriff. Das Schlagwerk 30 ist eingeschaltet. Wird der Designring 24 in seine nächste Einstellposition gedreht, so sorgt eine Verschiebemimik 37 dafür, dass die Werkzeugspindel 12 so weit verschoben wird (in Fig. 1 nach rechts), dass die beiden Ratschenteile 31,32 ausser Eingriff sind, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Beim Verschieben der Werkzeugspindel 12 legt sich der zweite Ratschenteil 32 unter der Kraft der Druckfeder 33 an den Anschlag 34 im Kupplungsgehäuse 15 an, sodass er der Verschiebewegung der Werkzeugspindel 12 und damit des ersten Ratschenteils 31 nicht folgen kann. Das Schlagwerk 30 ist abgeschaltet. Die Werkzeugspindel 12 führt eine reine Rotationsbewegung aus.

Die Verschiebemimik 37, die in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nur als Baueinheit dargestellt ist, ist in Fig. 13 in Explosionsdarstellung zu sehen. Sie umfasst einen Lagertopf 38, in dem das Spindellager 36 formschlüssig aufgenommen und durch die Andruckfeder 35 an dem Topfboden angedrückt ist, einen Kulissenring 39, der auf dem Kupplungsgehäuse 15 drehfest sitzt, und einen Koppelring 40, der den Kulissenring 39 am Umfang mit Segmenten

401 übergreift, die in der Schalthülse 23 formschlüssig aufgenommen sind und eine drehfeste Verbindung zwischen Schalthülse 23 und Koppelring 40 herstellen. Der Kulissenring 39 trägt auf seiner dem Koppelring 40 zugekehrten Stirnfläche zwei Anheberampen 41, die in Umfangsrichtung mit Abstand voneinander angeordnet sind. Jede Anheberampe 41 steigt in Umfangsrichtung gesehen von der Ringfläche des Kulissenrings 39 aus an und fällt zur Ringfläche hin wieder ab. Der Koppelring 40, der auf der Ringfläche des Kulissenrings 39 plan aufliegt, trägt im Bereich jeder Anheberampe 41 eine Aussparung 42, wobei die Länge jeder Aussparung 42 grösser ist als die Rampenlänge. Der Lagertopf 38 übergreift mit drei um gleiche Umfangswinkel gegeneinander versetzt angeordnete Pratten 43 den Koppelring 40 auf dessen vom Kulissenring 39 abgekehrten Stirnfläche, wobei die Pratten 43 zugleich den Lagertopf 38 drehfest im Kulissenring 39 festlegen.

Eine perspektivische Darstellung der zusammengesetzten Verschiebemimik 37 zeigt Fig. 12. In der dort dargestellten Position ragen die Anheberampen 41 am Kulissenring 39 durch die Aussparungen 42 im Koppelring 40 hindurch, und der Koppelring 40 liegt plan auf dem Kulissenring 39 auf. Nach dem vorstehend Gesagten ist durch die Andruckfeder 35 die Werkzeugspindel 12 so weit in Fig. 1 nach links verschoben, dass die Ratschenteile 31, 32 miteinander in Eingriff sind und der zweite Ratschenteil 32 vom Anschlag 34 abgehoben ist. Die Betriebsart «Schlagbohren» ist eingeschaltet, wobei durch die entsprechende Drehstellung der Schalthülse 23 die Blockierkupplung eingerückt ist. Wird nunmehr der Designring 24 in seine zweite Einstellposition gedreht, so schiebt sich der Koppelring 40 auf die Anheberampen 41, wobei der Lagertopf 38 über die Pratten 43 eine Axialverschiebung gegen die Kraft der Andruckfeder 35 erfährt. Das an einer Schulter 122 der Werkzeugspindel 12 (Fig. 1) sich abstützende Spindellager 36 verschiebt die Werkzeugspindel in Fig. 1 nach rechts. Die Axialverschiebung, die durch die axiale Höhe der Anheberampen 41 bestimmt ist, ist so bemessen, dass die Ratschenteile 31, 32 ausser Eingriff geraten und der zweite Ratschenteil 32 sich an den Anschlag 34 anlegt. Die Betriebsart «Bohren» ist eingestellt, wobei durch die entsprechende Drehstellung der Schalthülse 23 weiterhin die Blockierkupplung eingelegt bleibt. Wird der Designring 24 aus dieser zweiten Einstellposition in weitere Einstellpositionen weitergedreht, so vermag der mitdrehende Koppelring 40 die Anheberampen 41 nicht mehr zu verlassen, sodass in allen weiteren Drehstellungen des Designrings 24 das Schlagwerk 30 unwirksam ist. Gleichzeitig sind in diesem Drehbereich die Kurvenbahnen 29 an der Schalthülse 23 so ausgeführt, dass die Blockierkeile 27 durch ihre Druckfedern 28 aus dem zweiten Kupplungsteil 18 wieder ausgeschoben sind, damit die Blockierkupplung ausgerückt und die Drehmomentkupplung 13 wirksam ist.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So ist die Reihenfolge in der Anordnung der Einstellpositionen des Einstellglieds 14 für die Betriebsarten «Schlagbohren»,

«Bohren» und Drehmomentvorwahl nicht zwingend. Bei entsprechend anderer Ausführung der Verschiebemimik 37 können die Einstellpositionen für die Betriebsarten «Schlagbohren» und «Bohren» die Plätze tauschen. Auch müssen diese beiden Einstellpositionen nicht unbedingt vor der Gruppe der Einstellpositionen für die Drehmomentvorgabe liegen, obwohl diese für die Entlastung der Kupplungsfeder 20 in diesen beiden Betriebsarten von Vorteil ist. Nimmt man eine gewisse Kupplungsfederbelastung in Kauf, so können beispielsweise auch weitere Einstellpositionen für die Betriebsarten «Bohren» und/oder «Schlagbohren» zwischen der Gruppe der Drehmoment-Einstellpositionen eingestreut werden. Dadurch können kürzere Umschaltwege für das Einstellglied 14 erreicht werden.

Patentansprüche

1. Elektrohandwerkzeugmaschine mit einer elektromotorisch angetriebenen Werkzeugspindel (12), einer in einer Getriebekette zwischen Elektromotor und Werkzeugspindel (12) angeordneten Drehmomentkupplung (13) zum Übertragen eines vorgebaren, maximalen Drehmoments und mit einem manuellen Einstellglied (14) zum Einstellen unterschiedlicher Drehmomentstufen in der Drehmomentkupplung (13), dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellglied (14) einen die Einstellfunktionen ausführenden, um die Werkzeugspindelachse drehbaren Schaltring (19, 23) und einen mit diesem drehfest verbundenen Designring (24) zur manuellen, drehenden Betätigung aufweist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehmomentkupplung (13) eine Blockierkupplung integriert ist, die eine in Drehrichtung formschlüssige Verbindung zwischen den Kupplungsteilen (16, 18) der Drehmomentkupplung (13) herstellt, dass die Blockierkupplung mittels des Einstellglieds (14) ein- und ausrückbar ist und dass die Schaltfunktionen zum Ein- und Ausrücken der Blockierkupplung dem Schaltring (19, 23) zugeordnet sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schlagwerk (30) zum axialen Antrieb der Werkzeugspindel (12) oder eines von der Werkzeugspindel (12) angetriebenen Werkzeugs vorgesehen ist, dass das Schlagwerk (30) mittels des Einstellglieds (14) zu- und abschaltbar ist und dass die Schaltfunktionen zum Zu- und Abschalten des Schlagwerks (30) dem Schaltring (19, 23) zugeordnet sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass der Designring (24) kappenförmig ausgebildet und auf den Schaltring (19, 23) aufsnappbar ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass der Designring (24) Rastpositionen aufweist, denen Einstellpositionen des Schaltrings (19, 23) zum Ausführen der Einstell- und Schaltfunktionen zuordenbar sind.

6. Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastpositionen des Designrings (24) durch über dessen Umfang verteilt angeordnete Rastausnehmungen (241) auf der Innenseite des

Designrings (24) festgelegt sind, die mit einer fest stehenden Rastfeder (26) zusammenwirken.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 4–6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltring eine Schalthülse (23) und eine Einstellmutter (19) aufweist, die drehfest und axial relativverschieblich miteinander verbunden sind, und dass der kappenförmige Designring (24) die Schalthülse (23), vorzugsweise vollständig, übergreift und auf dieser festgeschnappt ist.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentkupplung (13) ein Kupplungsgehäuse (15) und zwei durch eine Kupplungsfeder (20), in kraftschlüssigem Eingriff miteinander gehaltene genannte Kupplungsteile (16, 18) aufweist und dass die Einstellmutter (19) auf dem Kupplungsgehäuse (15) verschraubbar sitzt und die Kupplungsfeder (20) sich zwischen der Einstellmutter (19) und dem einen, am Kupplungsgehäuse (15) drehfest und axial verschieblich festgelegten Kupplungsteil (16) abstützt.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am Kupplungsgehäuse (15) ein Deckel (25) verrastet ist, an dem die Schalthülse (23) geführt und der kappenförmige Designring (24) drehbar festgeschnappt ist.

10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastfeder (26) zwischen Kupplungsgehäuse (15) und Deckel (25) verdreh- und verschiebesicher eingespannt ist und mit einem Rastkopf (261) in die Rastausnehmungen (241) am Designring (24) eingreift.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 8–10, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Drehmomentkupplung (13) integrierte Blockierkupplung mindestens einen in dem ersten Kupplungsgehäuse (15) festgelegten Kupplungsteil (16) axial verschieblich festgelegten Blockierkeil (27) aufweist, der durch Axialverschiebung derart zwischen am zweiten Kupplungsteil (18) angeordneten Klauen (182) hineinragt, dass in Achsrichtung sich erstreckende Anschlagflächen (274, 275, 182a, 182b) an Blockierkeil (27) und Klauen (182) aneinander liegen, und dass an der Schalthülse (23) mindestens eine in Achsrichtung ansteigende und in Umfangsrichtung sich erstreckende Kurvenbahn (29) ausgebildet ist, an der der mindestens eine Blockierkeil (27) sich mit einer quer zu seinen Anschlagflächen (274, 275) erstreckenden Stirnfläche (272) unter Federkraft abstützt.

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der Federkraft auf den Blockierkeil (27) sich zwischen der von der Kurvenbahn (29) abgekehrten Stirnfläche (271) des mindestens einen Blockierkeils (27) und dem Kupplungsgehäuse (15) eine Druckfeder (28) abstützt.

13. Maschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kurvenbahn (29) so an der Schalthülse (23) ausgebildet ist, dass in einem vorgegebenen Drehwinkelbereich der Schalthülse (23) zwischen zwei genannten aufeinander folgenden Rastpositionen des Designrings (24) der mindestens eine Blockierkeil (27) in dem Bereich der axial höchsten Erhebung der Kurvenbahn (29) an dieser anliegt.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 11–13, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, über den Umfang der Kupplungsteile (16, 18) der Drehmomentkupplung (13), vorzugsweise gleichmässig verteilt angeordnete genannte Blockierkeile (27) vorgesehen sind, dass der jeweilige Blockierkeil (27) an der ihm zugeordneten Kurvenbahn (29) anliegt und dass die Kurvenbahnen (29) an der den Kupplungsteilen (16, 18) zugekehrten Stirnseite der Schalthülse (23) in Radialabstand voneinander konzentrisch angeordnet sind.

15. Maschine nach einem der Ansprüche 7–14, dadurch gekennzeichnet, dass das Schlagwerk (30) einen mit der Werkzeugspindel (12) starr verbundenen ersten Ratschenteil (31) und einen undrehbar und axial verschiebbar angeordneten zweiten Ratschenteil (32) aufweist, deren Ratschenverzahnungen durch auf die ersten und zweiten Ratschenteile (31, 32) wirkende Federkräfte miteinander in Eingriff sind, und dass die Schalthülse (23) so ausgebildet ist, dass sie in einem Drehwinkelbereich eine axiale Verschiebung der Werkzeugspindel (12) derart bewirkt, dass die beiden Ratschenteile (31, 32) ausser Eingriff gelangen.

16. Maschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Werkzeugspindel (12) aufnehmendes Spindellager (36) in einem Lagertopf (38) einliegt, der relativ zu dem Kupplungsgehäuse (15) der Drehmomentkupplung (13) drehfest und axial verschieblich angeordnet ist und in dem Drehwinkelbereich der Schalthülse (23) einen die beiden Ratschenteile (31, 32) entkoppelnden Axialhub ausführt, wobei der eine von einer Druckfeder (33) belastete, axial verschiebbliche Ratschenteil (32) sich an einem Anschlag (34) abstützt.

17. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Spindellager (36) durch eine an der Werkzeugspindel (12) abgestützte Andruckfeder (35) am Boden des Lagertopfs (38) kraftschlüssig festliegt.

18. Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kupplungsgehäuse (15) drehfest der Drehmomentkupplung (13) ein Kulissenring (39) sitzt, der auf seiner vom Lagertopf (38) abgekehrten Ringfläche zwei in Umfangsrichtung mit Abstand voneinander angeordnete, axial vorstehende Anheberampen (41) trägt, die jeweils in Umfangsrichtung von der Ringfläche aus ansteigen und wieder zur Ringfläche hinabfallen, dass auf der Stirnfläche des Kulissenrings (39) ein mit der Schalthülse (23) drehfest verbundener Koppelring (40) aufliegt, der im Bereich jeder Anheberampe (41) eine Aussparung (42) trägt, deren Länge grösser bemessen ist als die Rampenlänge, und dass der Koppelring (40) auf seiner von dem Kulissenring (39) abgekehrten Stirnfläche von mindestens zwei in gleichem Umfangswinkel zueinander am Lagertopf (38) angeordneten Pratzen (43) übergrieffen wird, die zugleich den Lagertopf (38) drehfest im Kulissenring (39) festlegen.

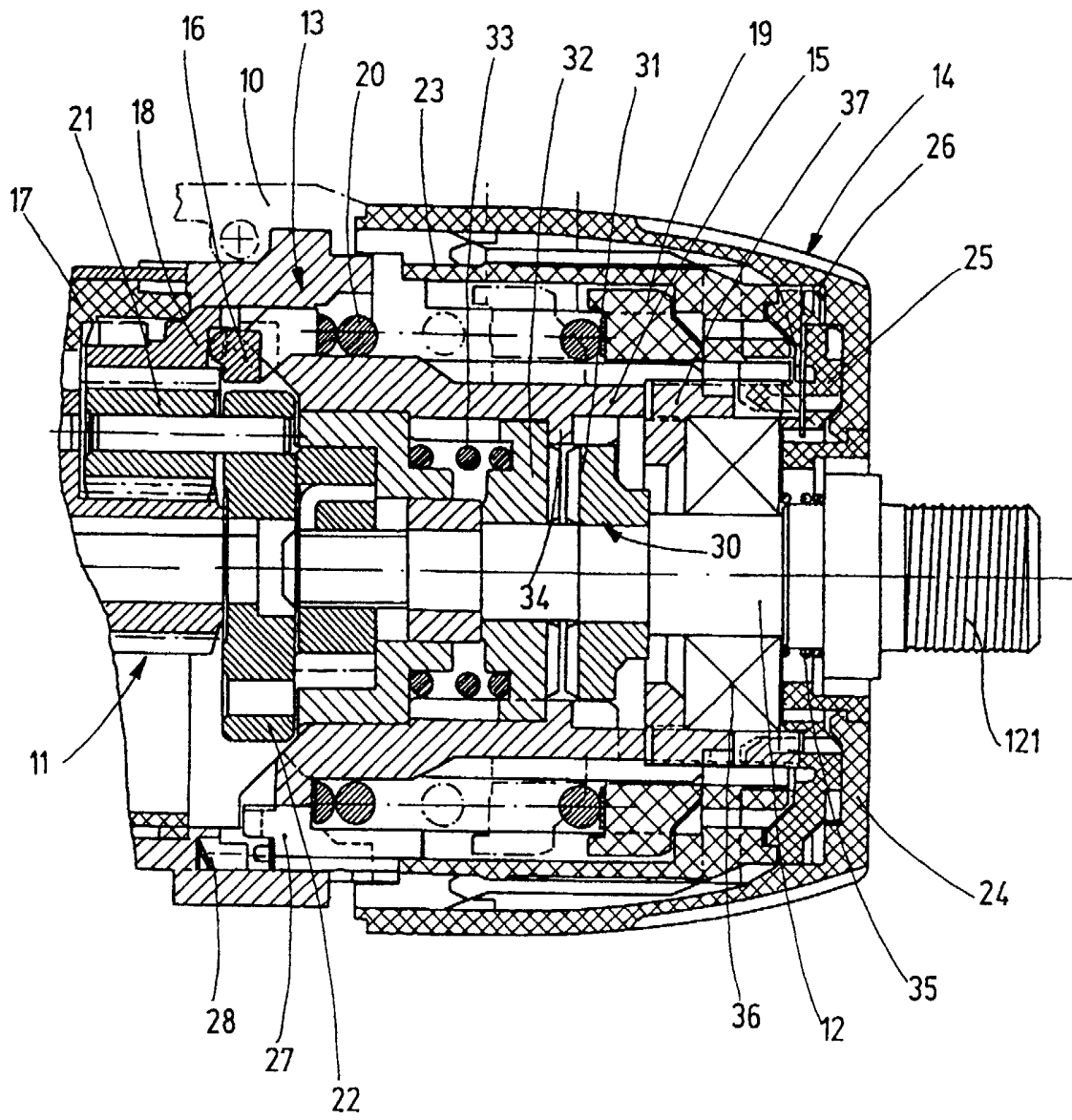
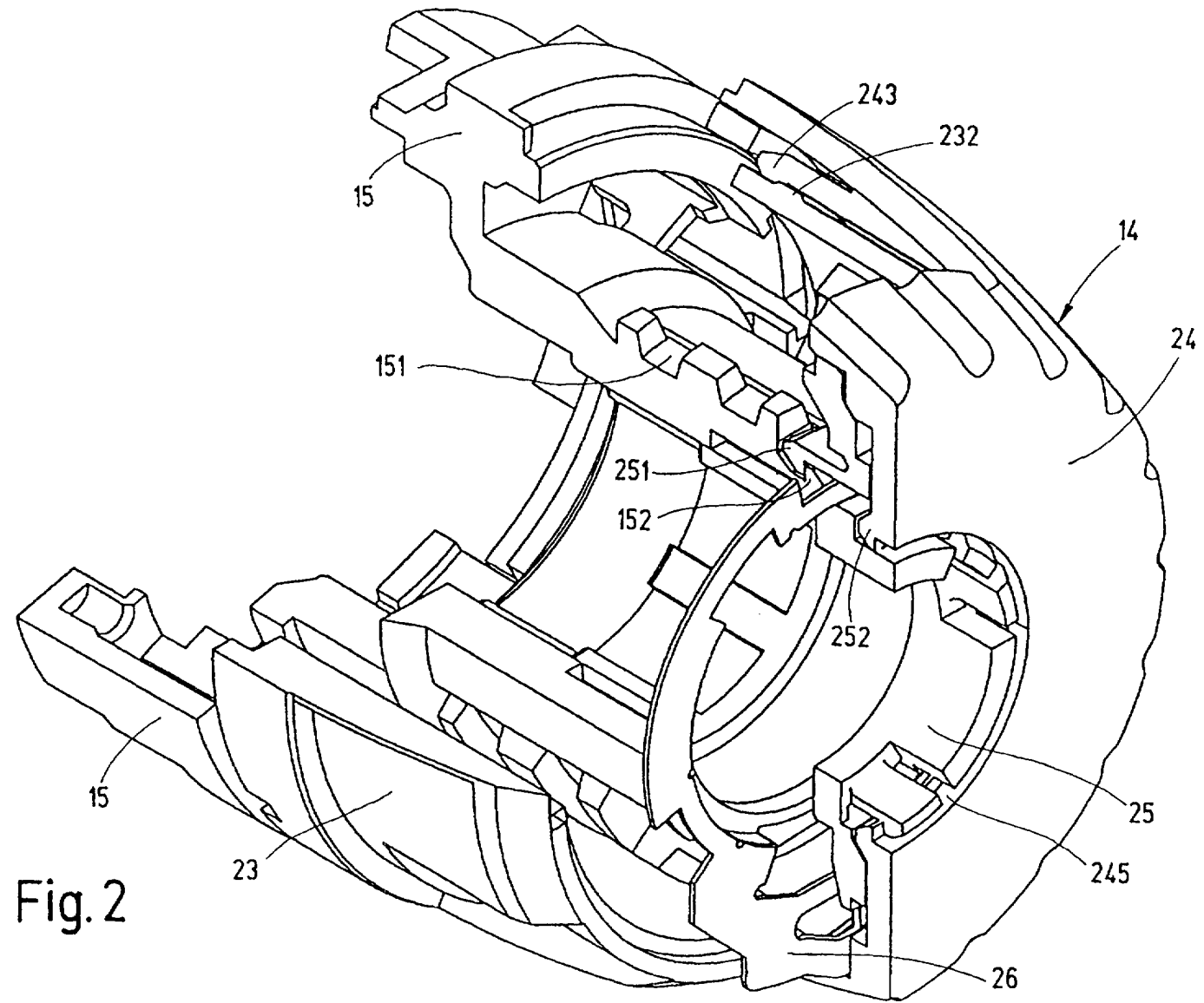
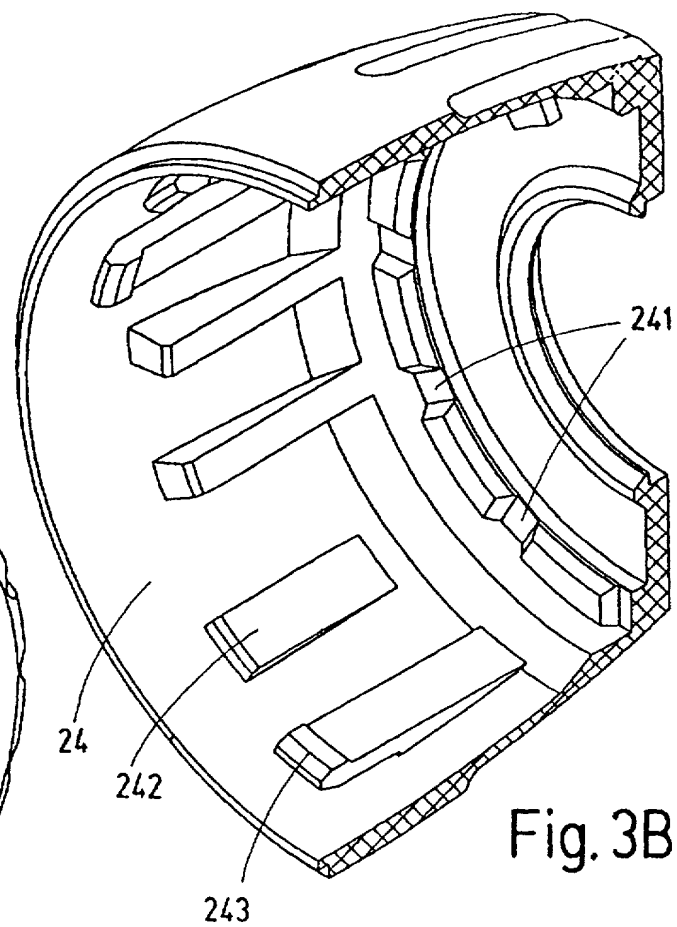
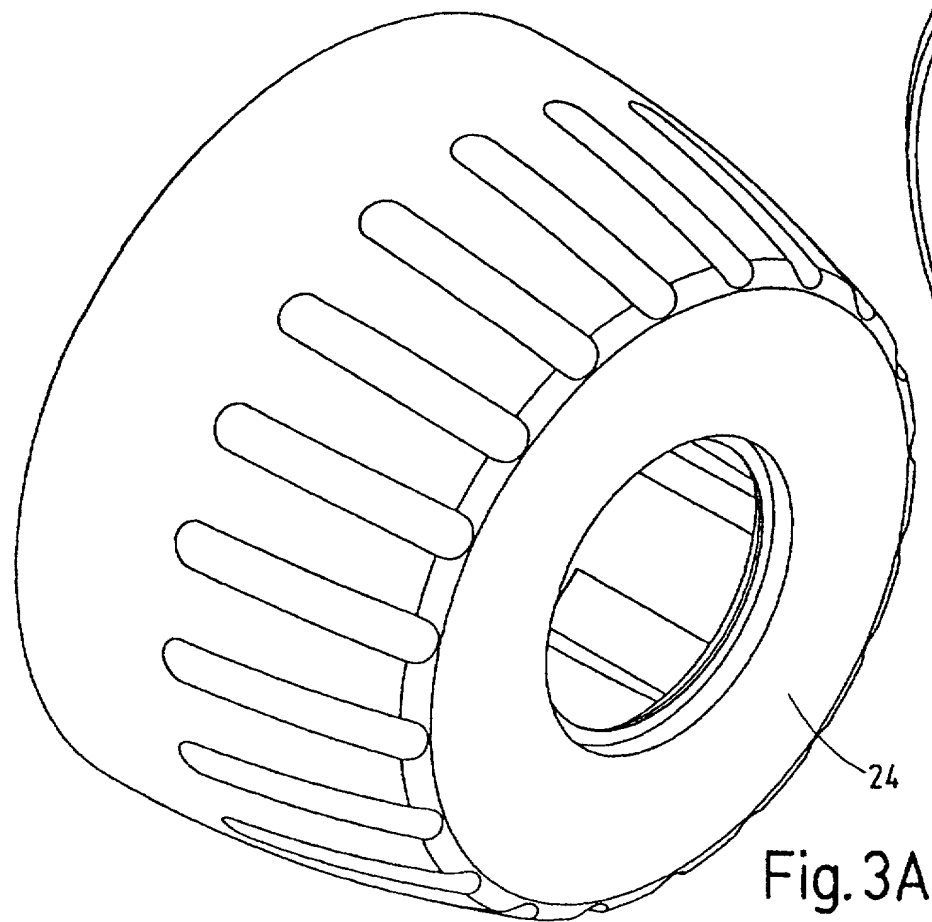


Fig.1





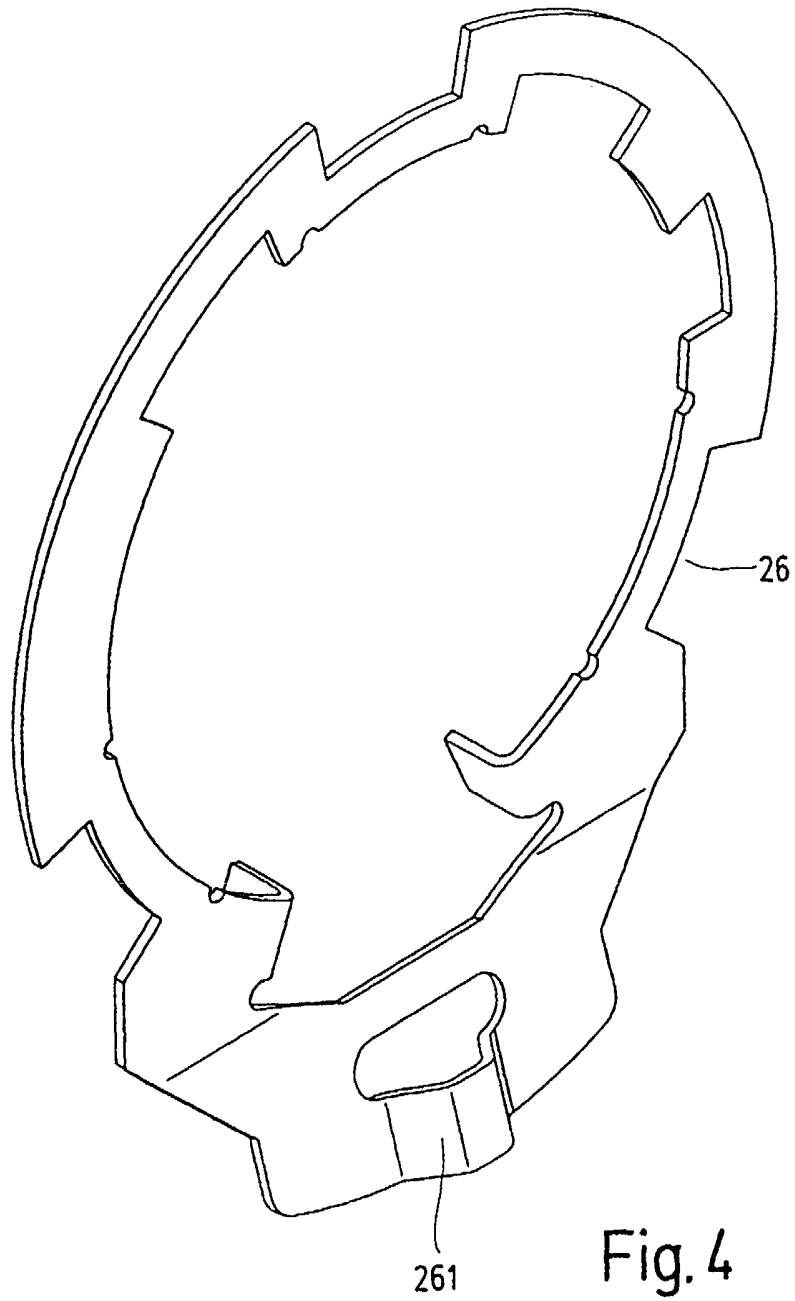
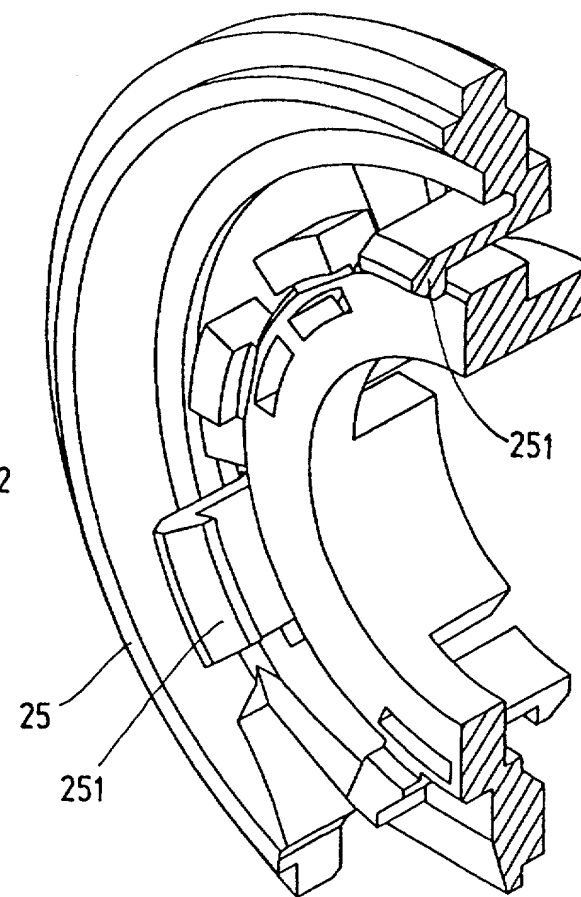
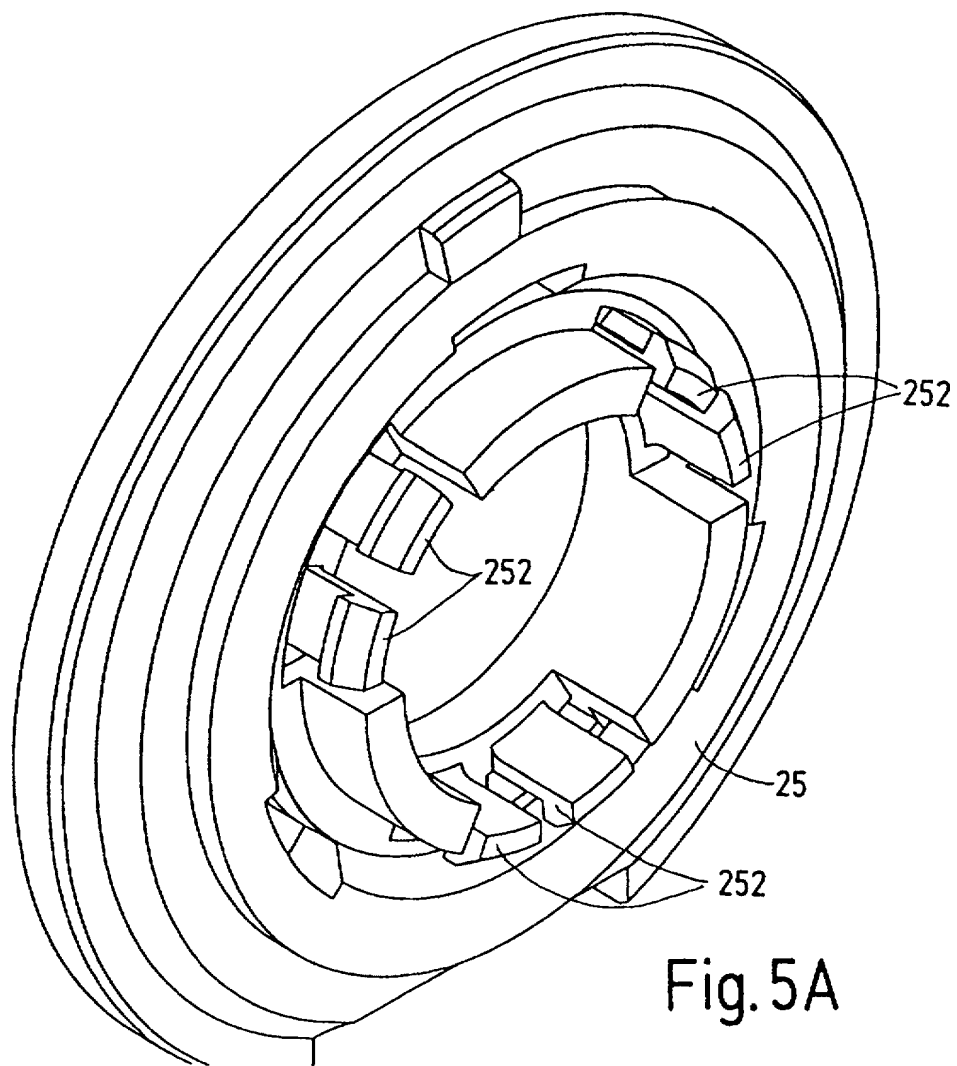


Fig. 4



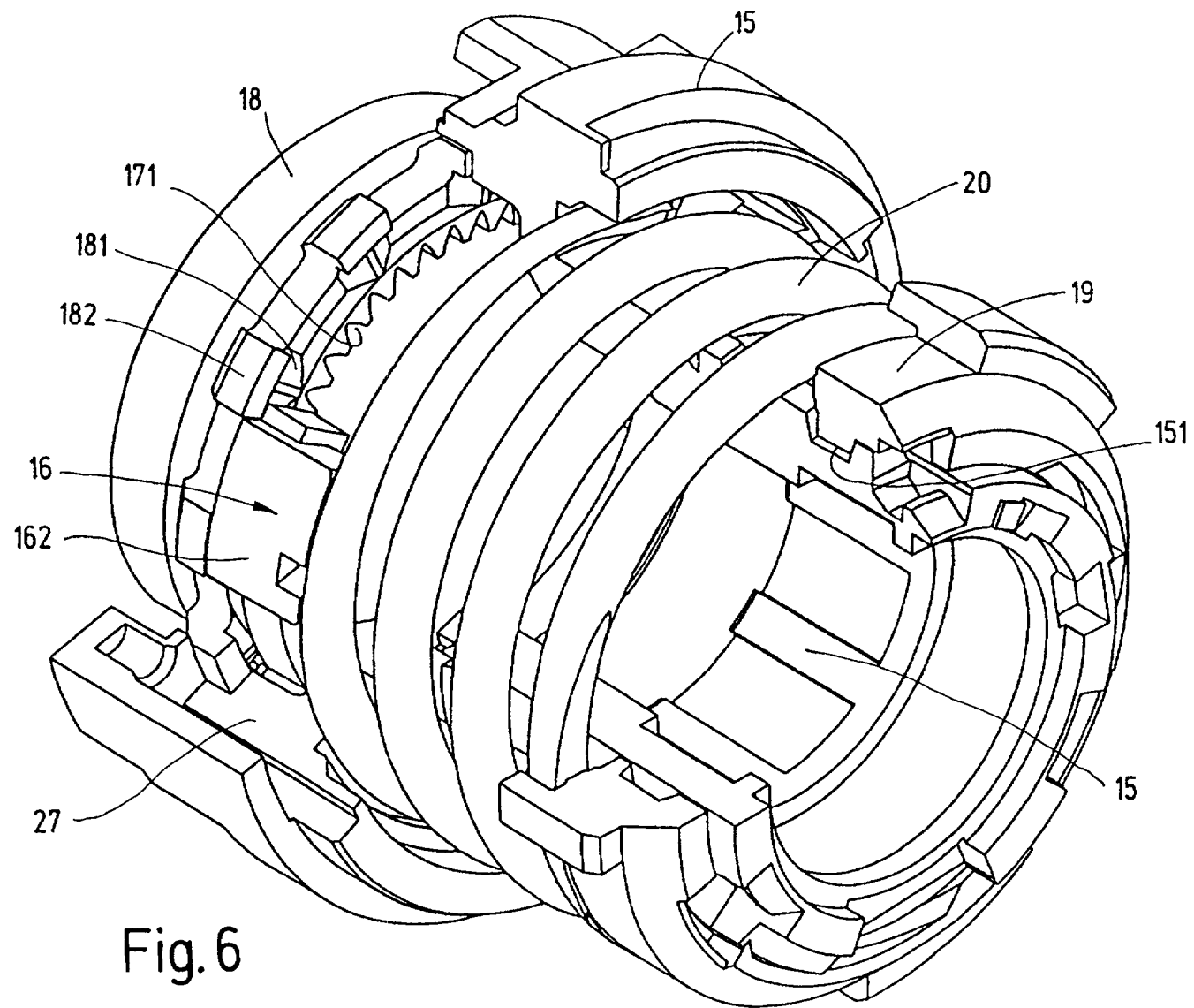


Fig. 6

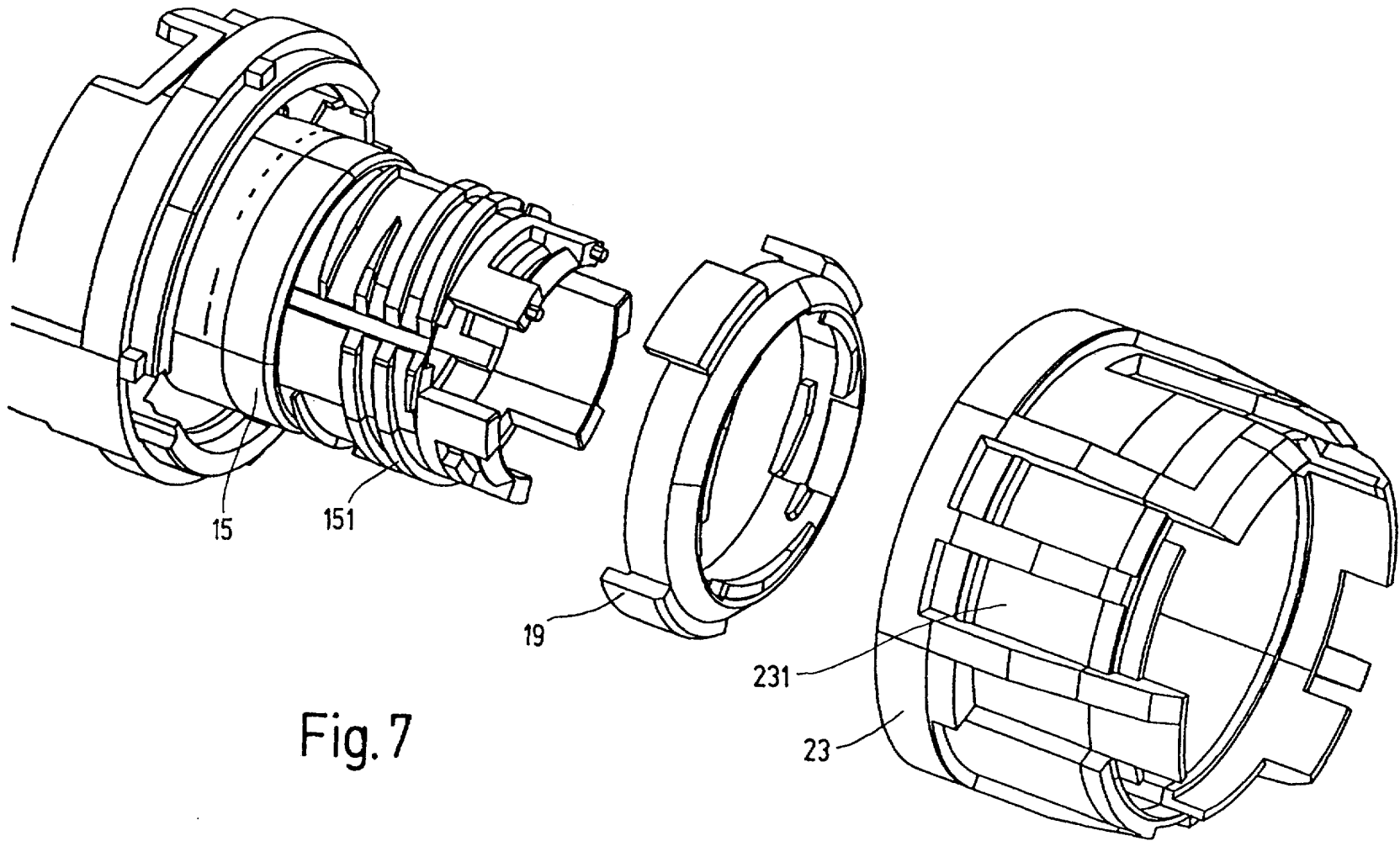


Fig. 7

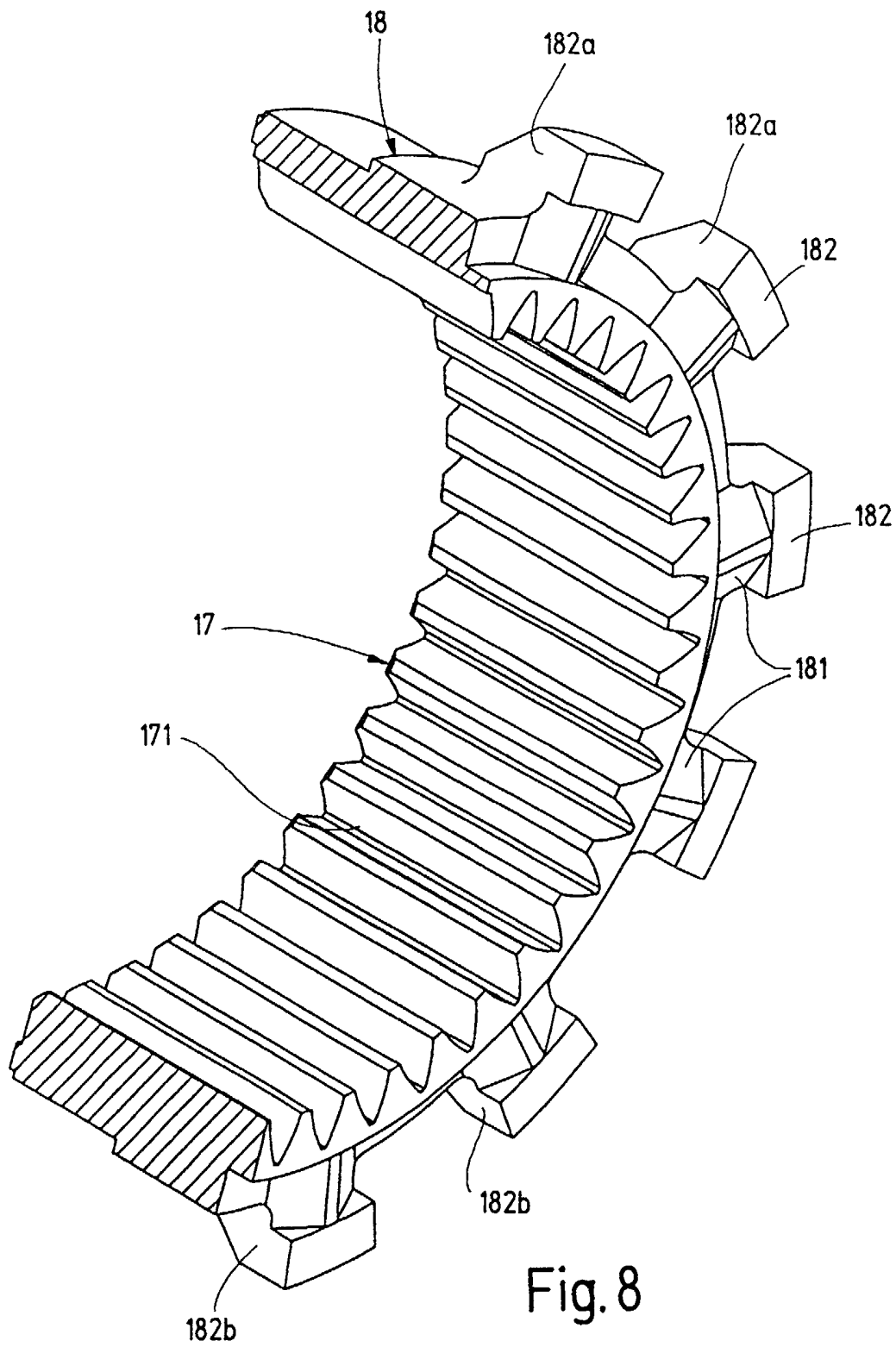


Fig. 8

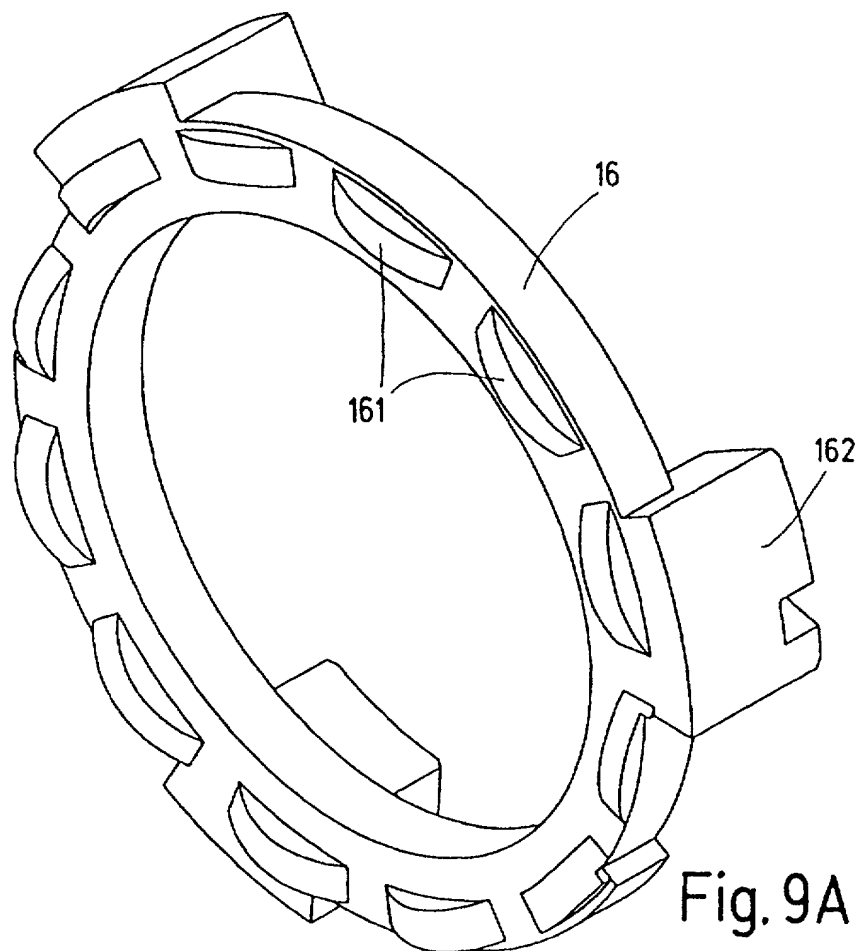


Fig. 9A

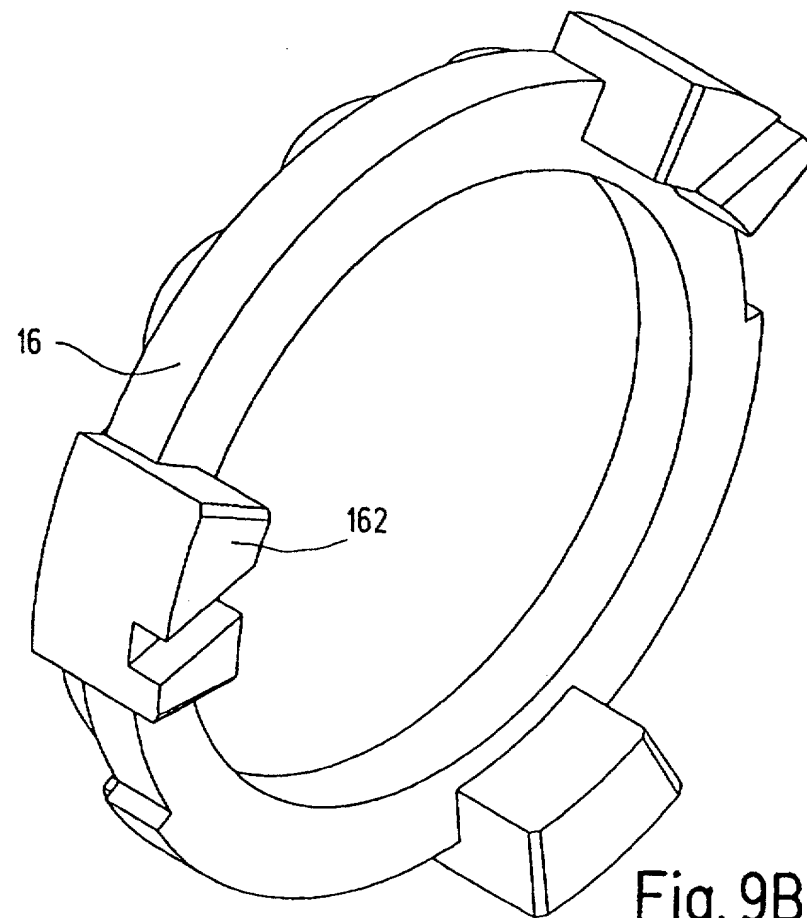


Fig. 9B

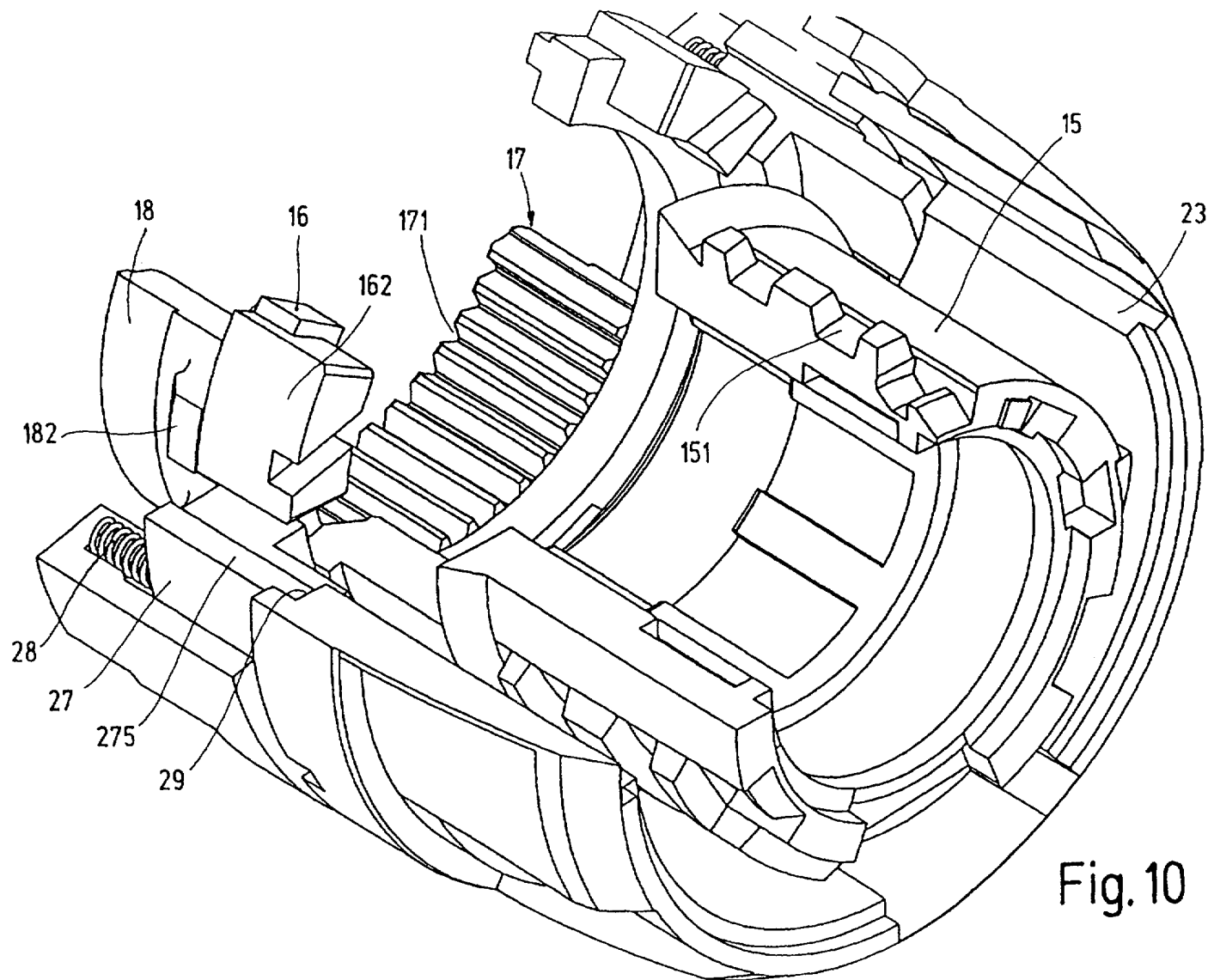


Fig.10

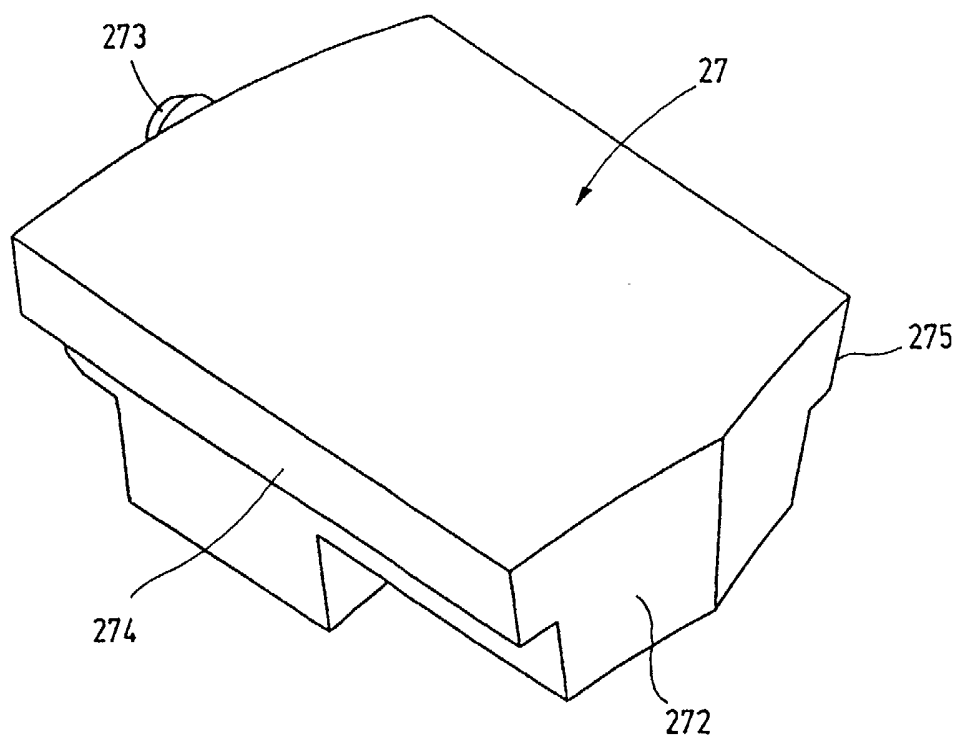


Fig. 11A

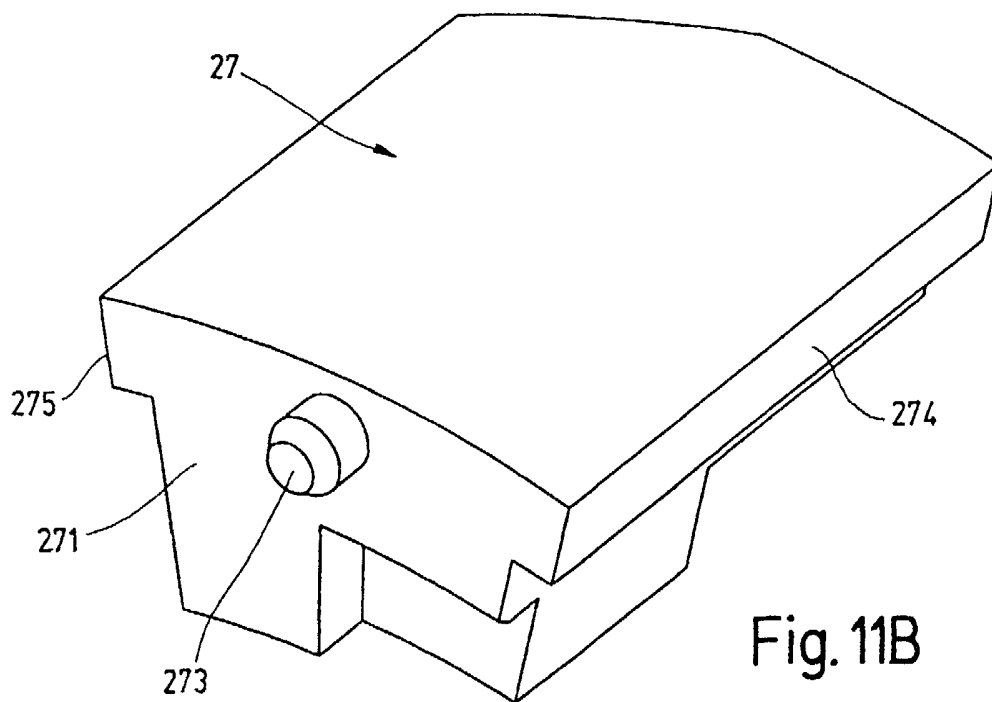


Fig. 11B

