



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 09 131 B4** 2006.04.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 09 131.1**
(22) Anmeldetag: **04.03.1998**
(43) Offenlegungstag: **09.09.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B23B 45/02 (2006.01)**
B23B 45/00 (2006.01)
B25B 23/155 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Scintilla AG, Solothurn, CH

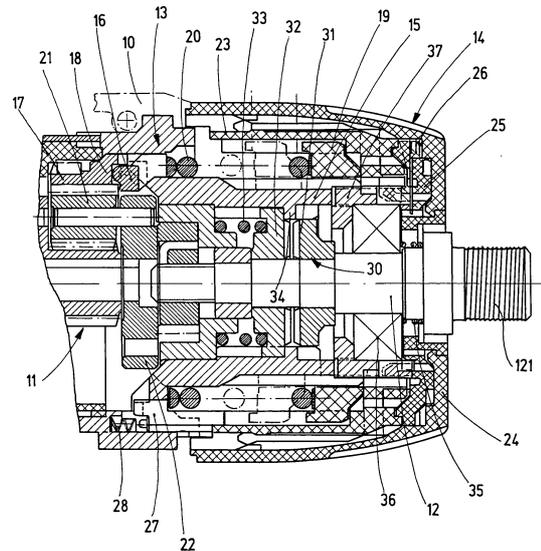
(74) Vertreter:
**Wierspecker, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 71229
Leonberg**

(72) Erfinder:
**Mayer, Thomas, Biberist, CH; Keller, Stephan,
Solothurn, CH**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 94 06 626 U1

(54) Bezeichnung: **Elektrohandwerkzeugmaschine**

(57) Hauptanspruch: Elektrohandwerkzeugmaschine mit einer elektromotorisch angetriebenen Werkzeugspindel (12), einer in einer Getriebekette zwischen Elektromotor und Werkzeugspindel (12) angeordneten Drehmomentkupplung (13), die zwei durch eine Kupplungsfeder (20) in gegenseitigem Eingriff gehaltene Kupplungsteile (16, 18) aufweist, und mit einem manuellen Einstellglied (14) zum Einstellen unterschiedlicher Betriebsarten, wobei das Einstellglied (14) mehrere aufeinander folgend einstellbare Drehmoment-Einstellpositionen, in denen die Kupplungsfeder (20) der Drehmomentkupplung (13) zur Übertragung unterschiedlich großer maximaler Drehmomente unterschiedlich stark vorgespannt ist und mindestens eine Einstellposition aufweist, in der die Drehmomentkupplung (13) durch eine in Drehrichtung formschlüssige Verbindung ihrer Kupplungsteile (16, 18) starr geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Einstellposition für die Kupplungsstarrschaltung bezogen auf die Gruppe von Drehmoment-Einstellpositionen im Verstellwerk des Einstellglieds (14) so angeordnet ist, dass bei in dieser Einstellposition sich befindlichem Einstellglied (14) die Kupplungsfeder (20) nur minimal vorgespannt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Elektrohandwerkzeugmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung

Stand der Technik

[0002] Aus dem Gebrauchsmuster DE 9406626 U1 ist eine Elektrohandwerkzeugmaschine bekannt mit einer elektromotorisch angetriebenen Werkzeugspindel, einer in einer Getriebekette zwischen Elektromotor und Werkzeugspindel angeordneten Drehmomentkupplung, die zwei durch eine Kupplungsfeder in gegenseitigem Eingriff gehaltene Kupplungsteile ausweist, und mit einem manuellen Einstellglied zum Einstellen unterschiedlicher Betriebsarten, wobei das Einstellglied mehrere aufeinander folgend einstellbare Drehmoment-Einstellpositionen, in denen die Kupplungsfeder der Drehmomentkupplung zur Übertragung unterschiedlich großer maximaler Drehmomente unterschiedlich stark vorgespannt ist, und mindestens eine Einstellposition ausweist, in der die Drehmomentkupplung durch eine in Drehrichtung formschlüssige Verbindung ihrer Kupplungsteile starr geschaltet ist.

Aufgabenstellung

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Elektrohandwerkzeugmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass ein kombinierter Betrieb einerseits mit Drehmomentvorgabe, wie sie bei der Verwendung der Elektrohandwerkzeugmaschine als Schrauber gefordert wird, und andererseits mit starrer Drehmomentkupplung, wie sie beim Bohren und Schlagbohren gefordert wird, möglich ist. Durch die in Drehrichtung formschlüssige Verbindung zwischen den Kupplungsteilen entstehen anders als bei wirksamer Drehmomentkupplung keine Axialkräfte, sie insbesondere bei der Betriebsart Schlagbohren eine starke Belastung des Getriebegehäuses darstellen würden. In diesen Betriebsarten ist zudem die Kupplungsfeder weitgehend entlastet, was eine längere Lebensdauer zur Folge hat und damit der Maschine einen Qualitätsvorteil verschafft. Die Kupplungsfeder kann im oberen Belastungsbereich voll für die Drehmomentkupplung ausgenutzt werden, was wiederum eine kürzere Bauweise der Kupplung ermöglicht.

[0004] Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Elektrohandwerkzeugmaschine möglich.

[0005] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die mindestens eine Einstellposition des Einstellglieds für die Kupplungsstarrschaltung in

Bedienrichtung des Einstellglieds der Gruppe von Drehmoment-Einstellpositionen vorgeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Kupplungsfeder bei unwirksamer Drehmomentkupplung maximal entlastet ist.

[0006] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung können mehrere Einstellpositionen des Einstellglieds für die Kupplungsstarrschaltung vorgesehen werden, von denen eine oder mehrere in Bedienrichtung des Einstellglieds von und/oder nach und/oder zwischen der Gruppe von Drehmoment-Einstellpositionen angeordnet sind. Diese konstruktive Variante hat den Vorteil, dass sich die Einstellpositionen für die Starrschaltung der Kupplung an beliebigen Stellen des Verstellwegs des Einstellglieds legen lassen und so kürzeste Einstellwege erzielbar sind.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist in mindestens einer Einstellposition des Einstellglieds für die Kupplungsstarrschaltung der Rotationsbewegung der Werkzeugspindel eine axiale Hubbewegung der Werkzeugspindel oder eines drehfest mit der Werkzeugspindel verbundenen Werkzeugs überlagert. Dadurch lässt sich die Elektrohandwerkzeugmaschine z. B. aus der Betriebsart Bohren in die Betriebsart Schlagbohren und umgekehrt umstellen.

Zeichnung

[0008] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) ausschnittsweise einen Längsschnitt einer Elektrohandwerkzeugmaschine,

[0010] [Fig. 2](#) eine perspektivische Darstellung eines Einstellglieds der Handwerkzeugmaschine in [Fig. 1](#) teilweise aufgeschnitten,

[0011] [Fig. 3](#) eine perspektivische Darstellung eines Designrings des Einstellglieds in [Fig. 2](#) in zwei verschiedenen Ansichten

[0012] [Fig. 4](#) eine perspektivische Darstellung einer Rastfeder des Einstellglieds in [Fig. 2](#),

[0013] [Fig. 5](#) eine perspektivische Darstellung eines Deckels des Einstellglieds in [Fig. 2](#), in zwei verschiedenen Ansichten,

[0014] [Fig. 6](#) eine perspektivische Darstellung einer Kupplung der Handwerkzeugmaschine in [Fig. 1](#), teilweise aufgeschnitten,

[0015] [Fig. 7](#) ausschnittsweise eine Explosionsdarstellung der Kupplung in [Fig. 6](#) mit Teilen des Einstellglieds in [Fig. 2](#),

[0016] [Fig. 8](#) eine perspektivische Darstellung eines Kupplungsteils der Kupplung in [Fig. 6](#), teilweise ausgeschnitten,

[0017] [Fig. 9](#) eine perspektivische Darstellung des anderen Kupplungsteils der Kupplung in [Fig. 6](#) in zwei verschiedenen Ansichten,

[0018] [Fig. 10](#) eine perspektivische Darstellung der Kupplung in [Fig. 6](#) mit Teilen des Einstellglieds in [Fig. 2](#), teilweise aufgeschnitten,

[0019] [Fig. 11](#) eine perspektivische Darstellung eines Blockierteils der Kupplung in [Fig. 10](#), in zwei verschiedenen Ansichten,

[0020] [Fig. 12](#) ausschnittsweise eine perspektivische Ansicht der Handwerkzeugmaschine mit Werkzeugspindel, Drehlager und Umschaltmimik zum Umschalten Bohren/Schlagbohren, teilweise aufgeschnitten,

[0021] [Fig. 13](#) eine Explosionsdarstellung der Umschaltmimik Bohren/Schlagbohren in [Fig. 12](#),

[0022] [Fig. 14](#) eine Explosionsdarstellung von Werkzeugspindel und Schlagwerk für die Betriebsart Schlagbohren.

Ausführungsbeispiel

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0023] Die in Figur ausschnittsweise im Längsschnitt dargestellte Elektrohandwerkzeugmaschine 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 Bohrern, 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 Kupplung **13** starr geschaltet, ist also als Drehmomentkupplung unwirksam und wirkt als Blockierkupplung.

[0024] Im Einzelnen weist die Kupplung **13** eine Kupplungsgehäuse **15** auf ([Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7](#), [Fig. 10](#), [Fig. 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 sie 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 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.

[0025] Wie aus [Fig. 1](#) und [Fig. 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 [Fig. 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** an 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 Schaltwerks **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** in 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 entsprechenden Ausnehmungen **231** in der Schalthülse **23** (**Fig. 7**) ein. Auf der Innenseite des Designrings **24** ausgebildete Cipselemente **243**, die hinter entsprechende, auf der Oberseite der Schalthülse **23** ausgebildete Nasen **232** eingreifen (**Fig. 2**), dienen zum axial verschieblichen Festlegen des Designrings **24** an der Schalthülse **23**.

[0026] 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 Positionen des Designrings **24** ist die Drehmomentkupplung **13** unwirksam geschaltet und die Blockierkupplung eingelegt, wobei die Kupplungsfeder **20** weitgehend entlastet ist.

[0027] 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 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 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 den 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 Kupplungsteilen **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 Kupplung **13** zugekehrten Stirnseite der Schalthülse **23** in Radialabstand voneinander konzentrisch zueinander angeordnet ist. Wird der Designring **24** über die beiden ersten Einstellpositionen hinaus weiter gedreht, so treten die Kurvenbahnen **29** zurück und die Blockierkeile **27** werden durch die Druckfedern **28** aus dem zweiten Kupplungsteil **18** wieder ausgeschoben, sodass nunmehr die Drehmomentkupplung **13** wirksam ist, deren maximal übertragbares Drehmoment durch die Vorspannkraft der Kupplungsfeder **20** bestimmt ist.

[0028] Für die Betriebsart „Schlagbohren“ wird die Werkzeugspindel **12** zusätzlich zu ihrer Rotationsbewegung noch in eine axiale Hubbewegung mit geringem axialen Hub versetzt. Hierzu ist eine ein Schlagwerk bildende Ratsche mit zwei Ratschenteilen **31**, **32** (**Fig. 1** und **Fig. 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**, die sich zwischen der Werkzeugspindel **19** und dem Spindellager **35** anstützt, mit ihren einander zugekehrten Ratschenverzahnungen in Eingriff gehalten. Der von der Werkzeugspindel **12** bei der Rotation

ausgeübter 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** soweit 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 Verschiebebewegung 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.

[0029] 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 Spindelager **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 Längen jeder Aussparung **42** größer ist als sie Rampenlänge. Der Lagertopf **38** übergreift mit drei um gleiche Umfangswinkel gegeneinander versetzt angeordnete Pratzen **43** den Koppelring **40** auf dessen vom Kulissenring **39** abgekehrten Stirnfläche, wobei die Pratzen **43** zugleich den Lagertopf **38** drehfest im Kulissenring **39** festlegen.

[0030] Eine perspektivische Darstellung der zusammen gesetzten 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 Gesagtem ist durch die Andruckfeder **35** die Werkzeugspindel **12** soweit in [Fig. 1](#) nach rechts verschoben, dass die Ratschenteile **31**, **32** miteinander in Eingriff sind und der zweite Ratschenteil **32** vom Anschlag **34** abgehoben ist. Die Betriebsart „Schlag-

bohren" ist eingeschaltet, wobei durch die entsprechende Darstellung 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 Anheberampe **41**, wobei der Lagertopf **38** über die Pratzen **43** eine Axialverschiebung gegen die Kraft der Andruckfeder **35** erfährt. Das an einer Schulter der Werkzeugspindel **12** ([Fig. 1](#)) sich abstützende Spindelager **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 entsprechende Drehstellung der Schalthülse **23** weiterhin die Blockierkupplung eingelegt bleibt. Wird der Designring **24** aus dieser zweiten Einstellposition in weitere Einstellpositionen weiter gedreht, 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.

[0031] 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 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. Elektrowerkzeugmaschine mit einer elektromotorisch angetriebenen Werkzeugspindel (**12**), einer in einer Getriebekette zwischen Elektromotor und Werkzeugspindel (**12**) angeordneten Drehmomentkupplung (**13**), die zwei durch eine Kupplungsfeder (**20**) in gegenseitigem Eingriff gehaltene Kupplungsteile (**16**, **18**) aufweist, und mit einem manuellen Einstellglied (**14**) zum Einstellen unterschiedlicher Betriebsarten, wobei das Einstellglied (**14**) mehrere

aufeinander folgend einstellbare Drehmoment-Einstellpositionen, in denen die Kupplungsfeder (20) der Drehmomentkupplung (13) zur Übertragung unterschiedlich großer maximaler Drehmomente unterschiedlich stark vorgespannt ist und mindestens eine Einstellposition aufweist, in der die Drehmomentkupplung (13) durch eine in Drehrichtung formschlüssige Verbindung ihrer Kupplungsteile (16, 18) starr geschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Einstellposition für die Kupplungsstarrschaltung bezogen auf die Gruppe von Drehmoment-Einstellpositionen im Verstellwerk des Einstellglieds (14) so angeordnet ist, dass bei in dieser Einstellposition sich befindlichem Einstellglied (14) die Kupplungsfeder (20) nur minimal vorgespannt ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsfeder (20) der Drehmomentkupplung (13) mit dem Einstellglied (14) derart gekoppelt ist, dass sie in aufeinander folgenden Drehmoment-Einstellpositionen des Einstellglieds (14) zunehmend vorgespannt ist und dass die mindestens eine Einstellposition für die Kupplungsstarrschaltung des Einstellglieds (14) in der Bedienrichtung des Einstellglieds (14) der Gruppe von Drehmoment-Einstellpositionen vorgeordnet ist.

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Einstellpositionen für die Kupplungsstarrschaltung des Einstellglieds (14) vorgesehen sind, von denen eine oder mehrere in Bedienrichtung des Einstellglieds (14) von und/oder nach und/oder zwischen der Gruppe von Drehmoment-Einstellpositionen angeordnet sind.

4. Maschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einer Einstellposition für die Kupplungsstarrschaltung des Einstellglieds (14) der Rotationsbewegung der Werkzeugspindel (12) eine axiale Hubbewegung der Werkzeugspindel (12) oder eines drehfest mit der Werkzeugspindel (12) verbundenen Werkzeugs überlagert ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 2 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellpositionen des Einstellglieds (14) durch dessen Drehen um die Maschinenachse auffindbar sind, dass das Einstellglied (14) eine Einstellmutter (19) aufweist, die sich beim Drehen axial verschiebt und dass die Kupplungsfeder (20) sich zwischen den einen Kupplungsteil (16) und der Einstellmutter (19) abstützt.

6. Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellmutter (19) auf einem Kupplungsgehäuse (15) verschraubbar ist, an dem das eine Kupplungsteil (16) undrehbar und axial verschieblich festgelegt ist.

7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das andere Kupplungsteil (18) an einem Hohlrad (17) einer in der Getriebekette angeordneten Planetengetriebestufe ausgebildet ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 5 – 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellglied (14) eine drehbar gelagerte Schalthülse (23) aufweist, die drehfest und axial verschieblich mit der Einstellmutter (19) gekoppelt ist.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der Schalthülse (23) mindestens eine in Axialrichtung ansteigende, in Umfangrichtung sich erstreckende Kurvenbahn (29) ausgebildet ist, an der sich mindestens ein an dem einen Kupplungsteil (16) axial verschieblich gehaltener Blockierkeil (27) kraftschlüssig abstützt und dass über die Kurvenbahn (29) der mindestens eine Blockierkeil (27) zwischen dem anderen Kupplungsteil (18) über dessen Umfang verteilt angeordnete Klauen (182) derart einschiebbar ist, dass in Achsrichtung sich erstreckende Anschlagflächen (274, 275, 182a, 182b) an Blockierkeil (27) und Klauen (182) aneinander liegen.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 4 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einer Einstellposition für die Kupplungsstarrschaltung des Einstellglieds (14) eine Verschiebung der Werkzeugspindel (12) derart bewirkt ist, dass ein mit der Werkzeugspindel (12) drehfest verbundener Teil (31) einer Ratsche (30) mit einem drehfesten, axial verschieblichen Teil (32) der Ratsche (30) durch auf die Ratschenteile (31, 32) wirkende Federkräfte in Eingriff gehalten ist.

11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Werkzeugspindel (12) aufnehmendes Spindellager (36) in einem Lagertopf (38) einliegt, der relativ zu dem Kupplungsgehäuse (15) drehfest und axial verschieblich angeordnet ist und zwischen zwei aufeinander folgenden Einstellpositionen für die Kupplungsstarrschaltung des Einstellglieds (14) einen die Ratschenteile (31, 32) entkoppelnden Axialhub ausführt, wobei der eine von einer Druckfeder (33) belastete, axial verschiebliche Ratschenteil (32) sich an einem Anschlag (34) abstützt.

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Spindellager (36) durch eine an der Werkzeugspindel (12) abgestützte Andruckfeder (35) am Boden des Lagertopfes (38) kraftschlüssig festliegt.

13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kupplungsgehäuse (15) drehfest 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 hin abfallen, 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) übergriffen wird, die zugleich den Lagertopf (38) drehfest im Kulissenring (39) festlegen.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 8 – 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Einstellglied (14) einen kappenförmigen Designring (24) aufweist, der die Schalthülse (23) übergreift und mit dieser drehfest verbunden ist und dass die Einstellposition des Einstellglieds (14) durch über den Umfang des Designrings (24) angeordnete Rastausnehmungen (241) festgelegt sind, die mit einer drehfesten Rastfeder (26) zusammenwirken.

15. Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastfeder (26) ringförmig ausgebildet ist und einen in die Rastausnehmungen (241) eingreifenden Rastkopf (261) aufweist und dass die Rastfeder (26) zwischen Kupplungsgehäuse (15) und einem am Kupplungsgehäuse (15) befestigten Deckel (25) eingespannt ist, der eine Führung für Schalthülse (23) und Designring (24) bildet.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

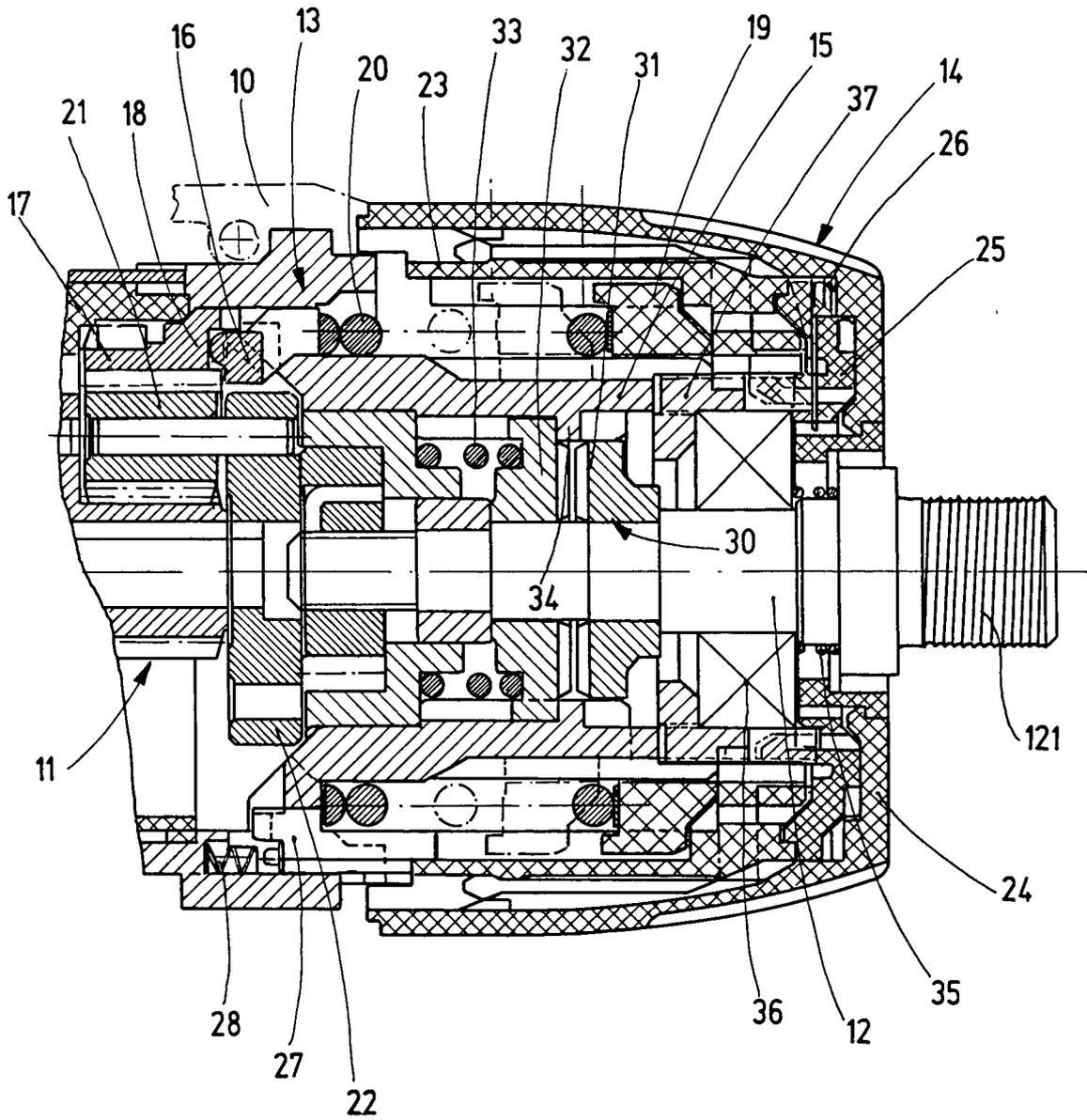
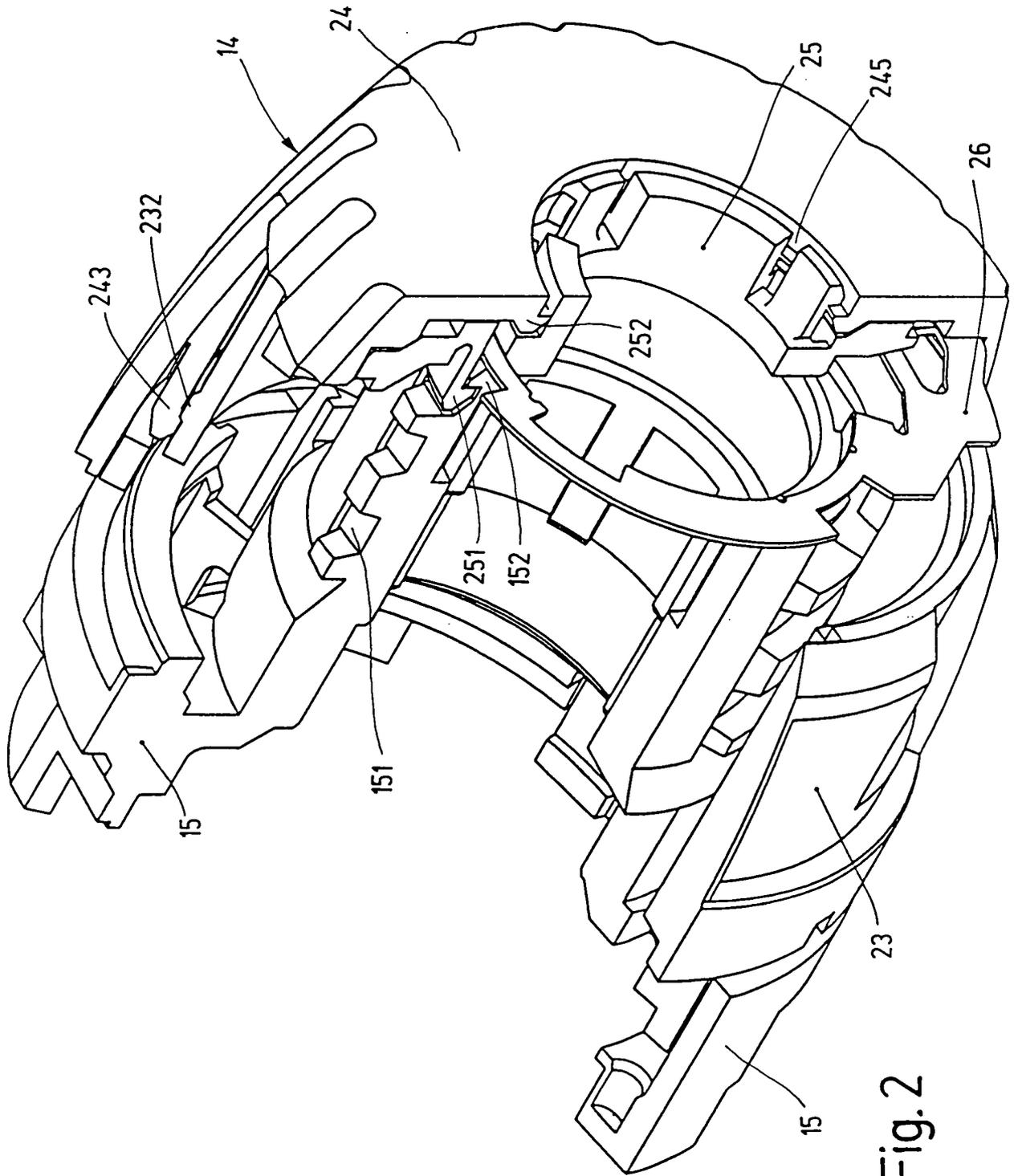


Fig.1



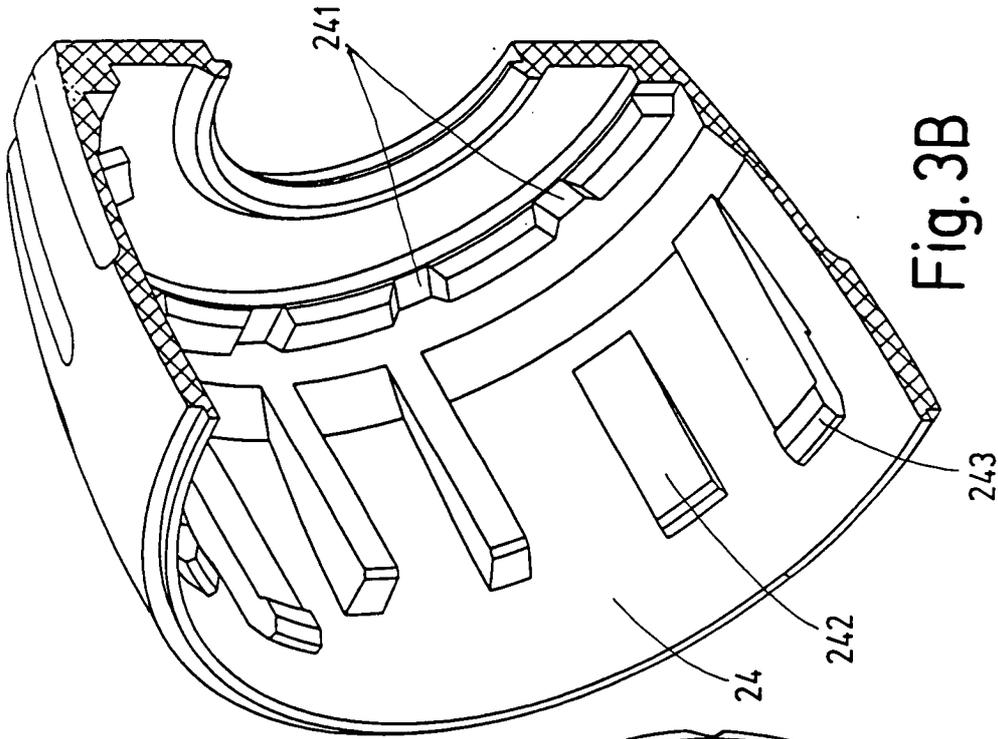


Fig. 3B

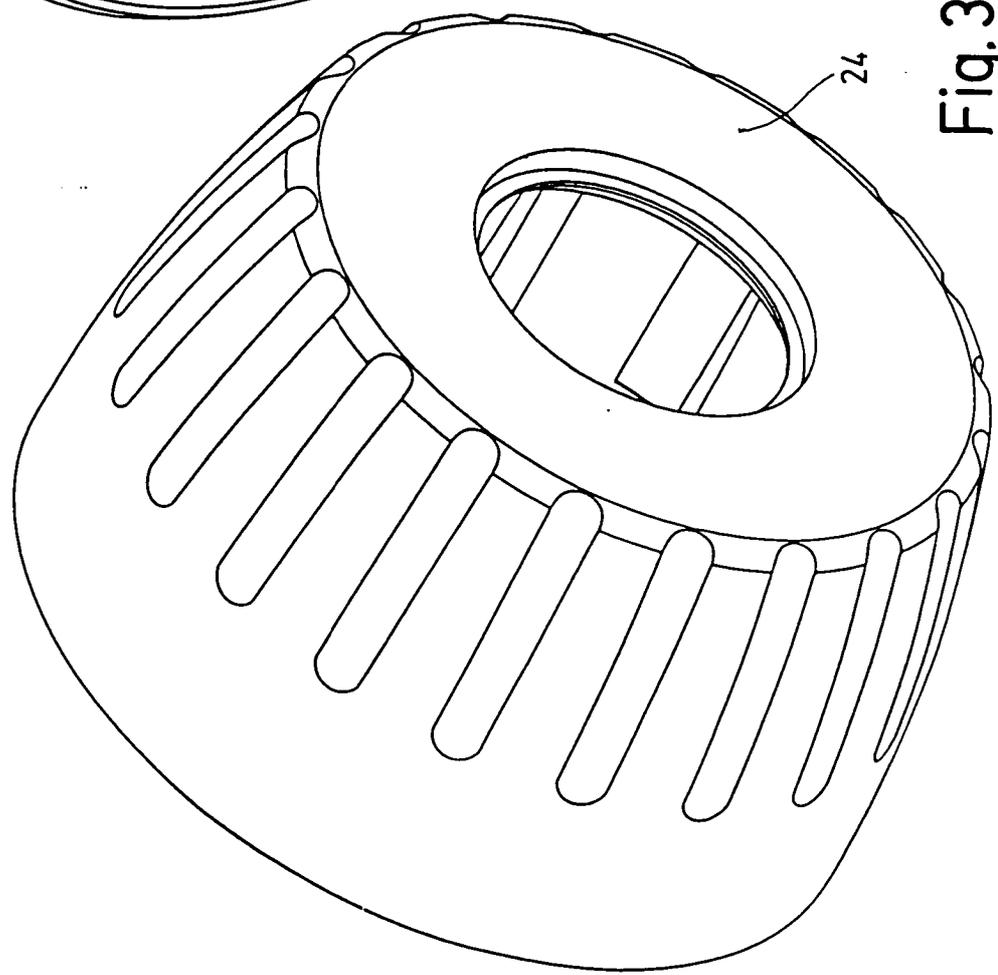


Fig. 3A

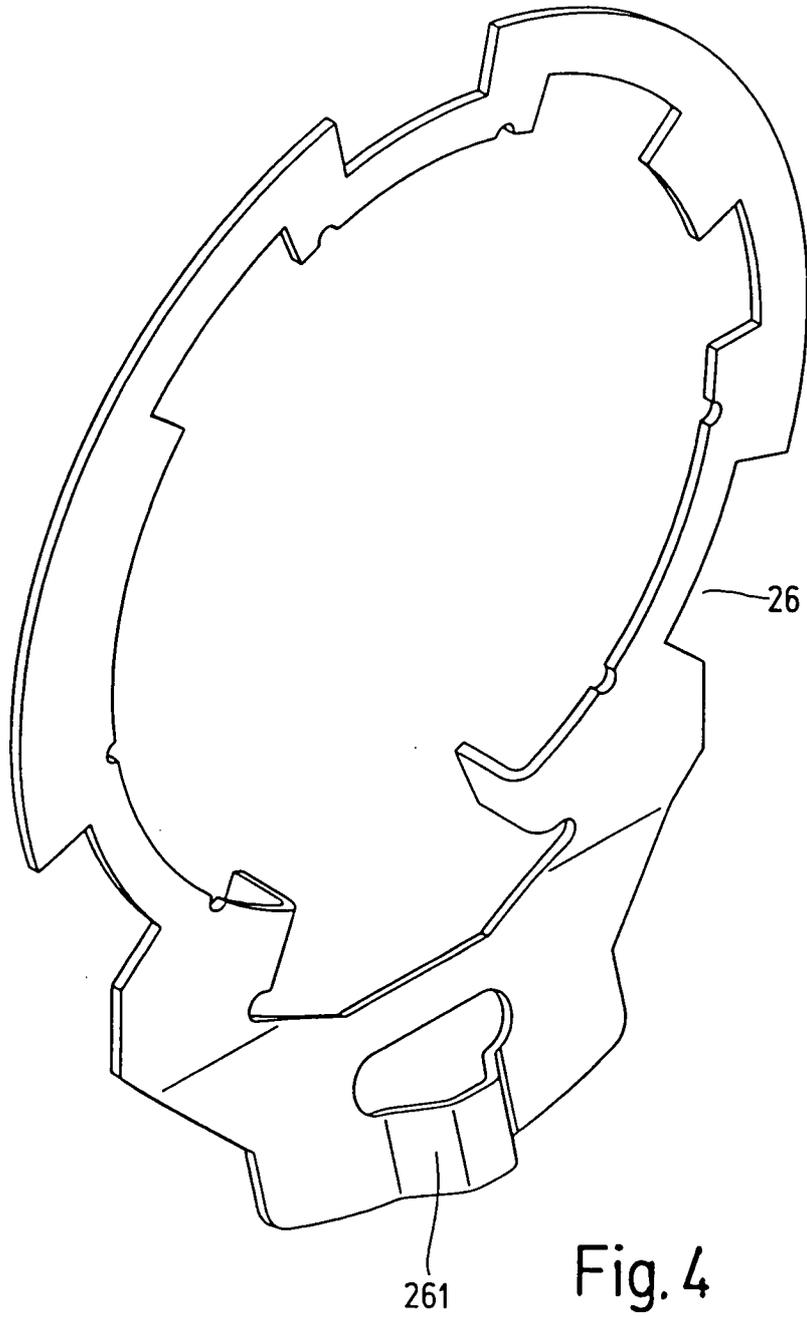


Fig. 4

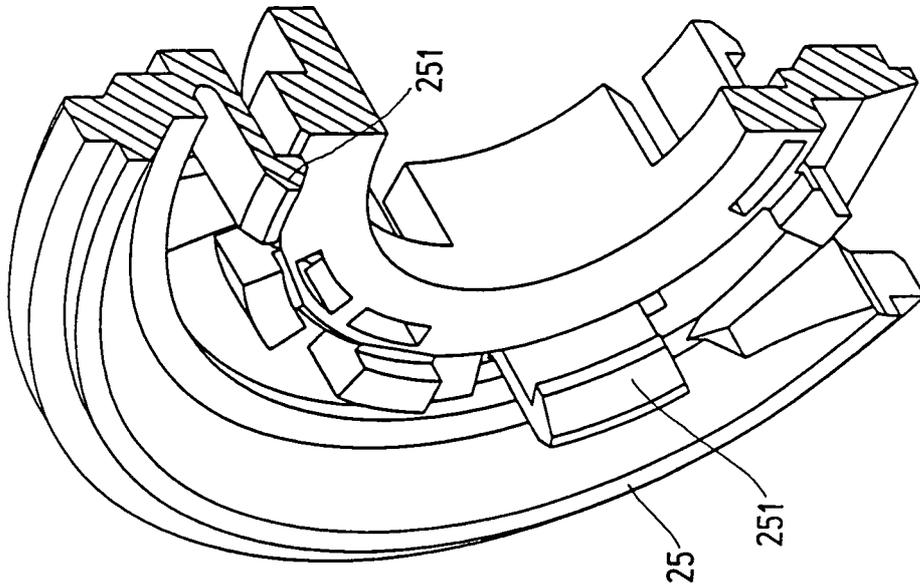


Fig. 5B

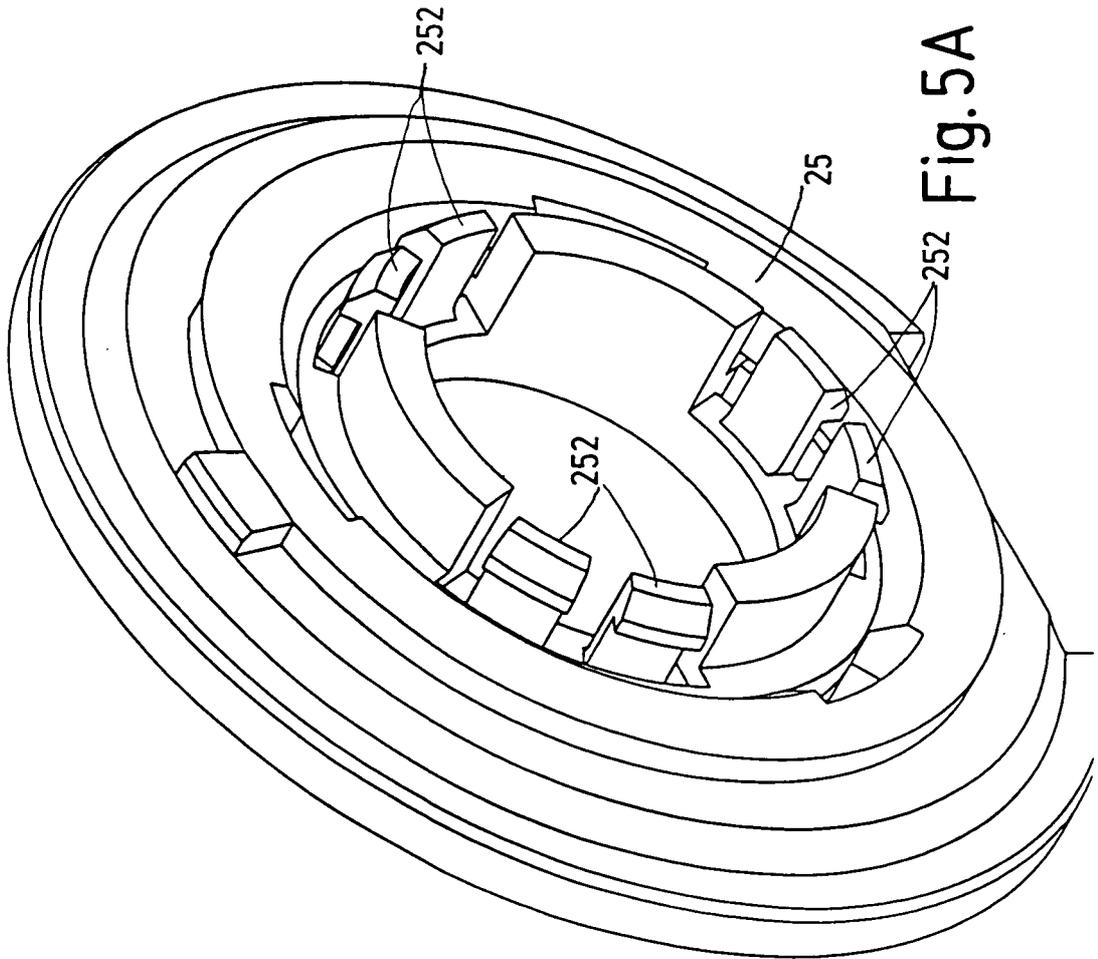


Fig. 5A

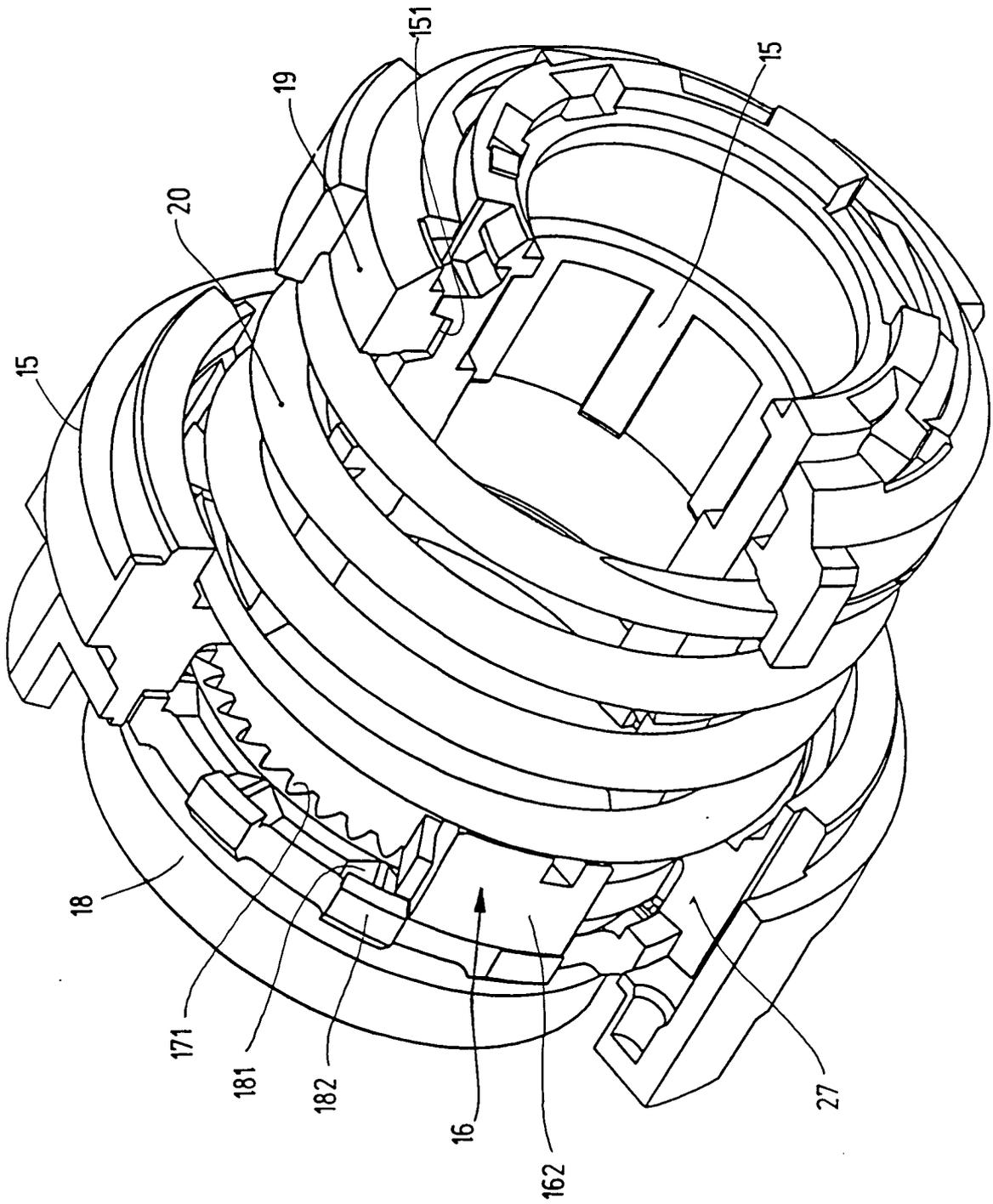


Fig. 6

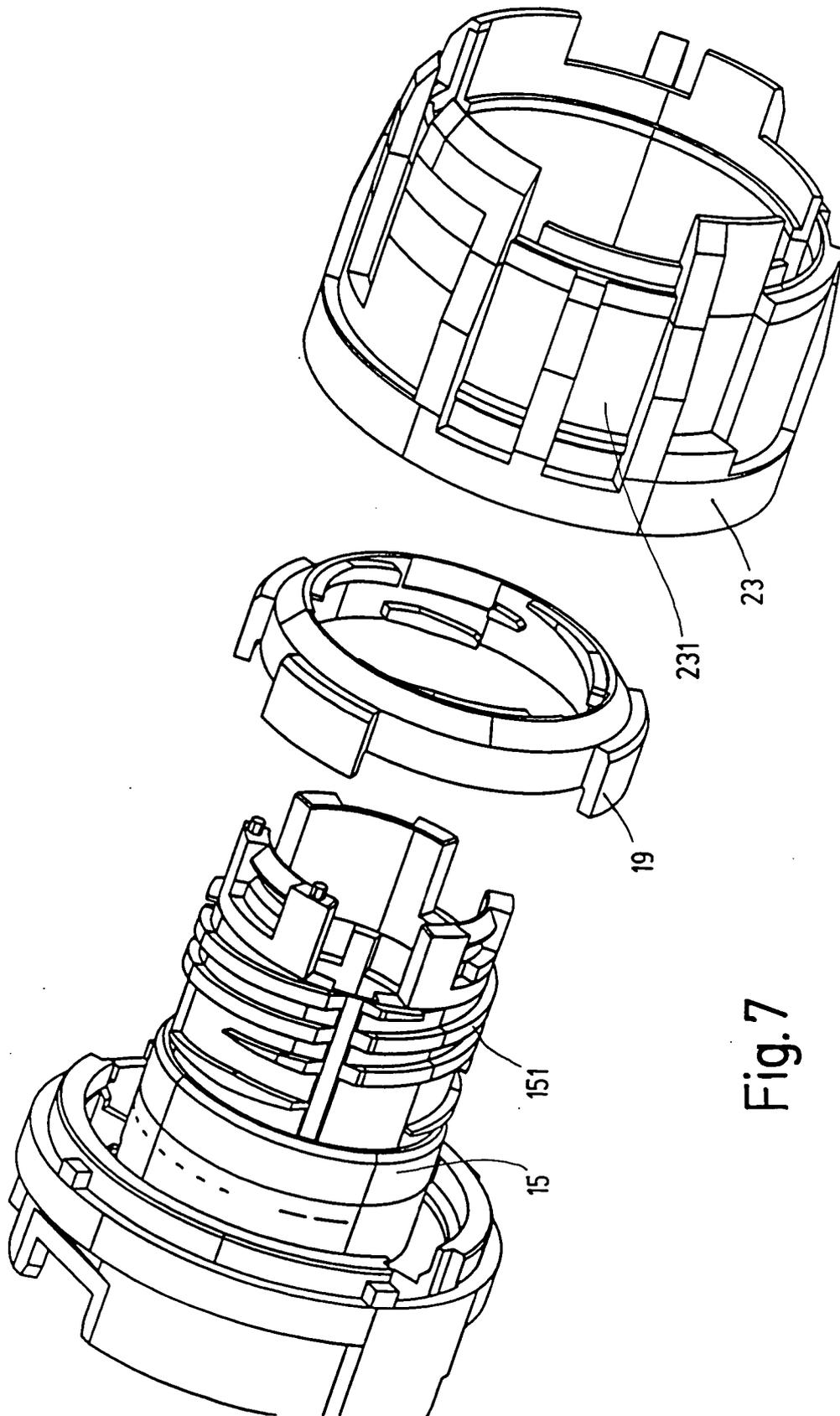


Fig. 7

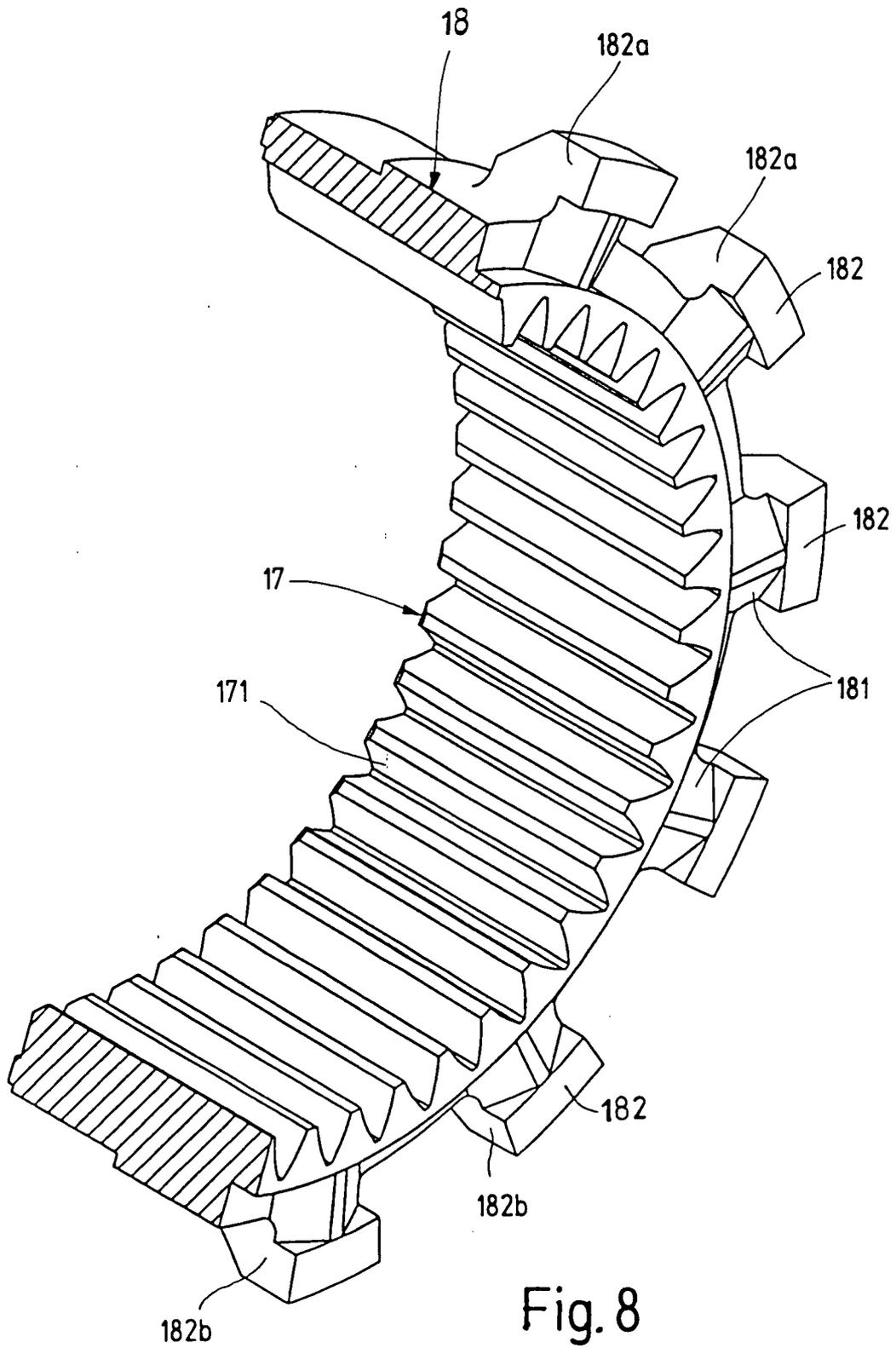


Fig. 8

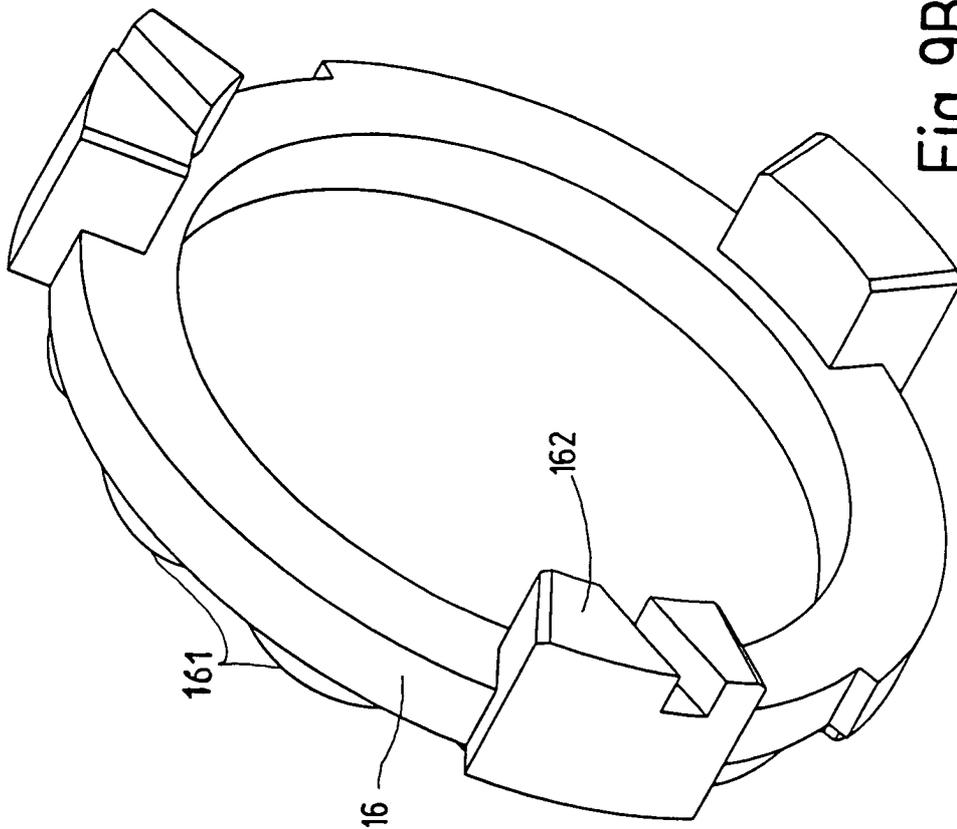


Fig. 9B

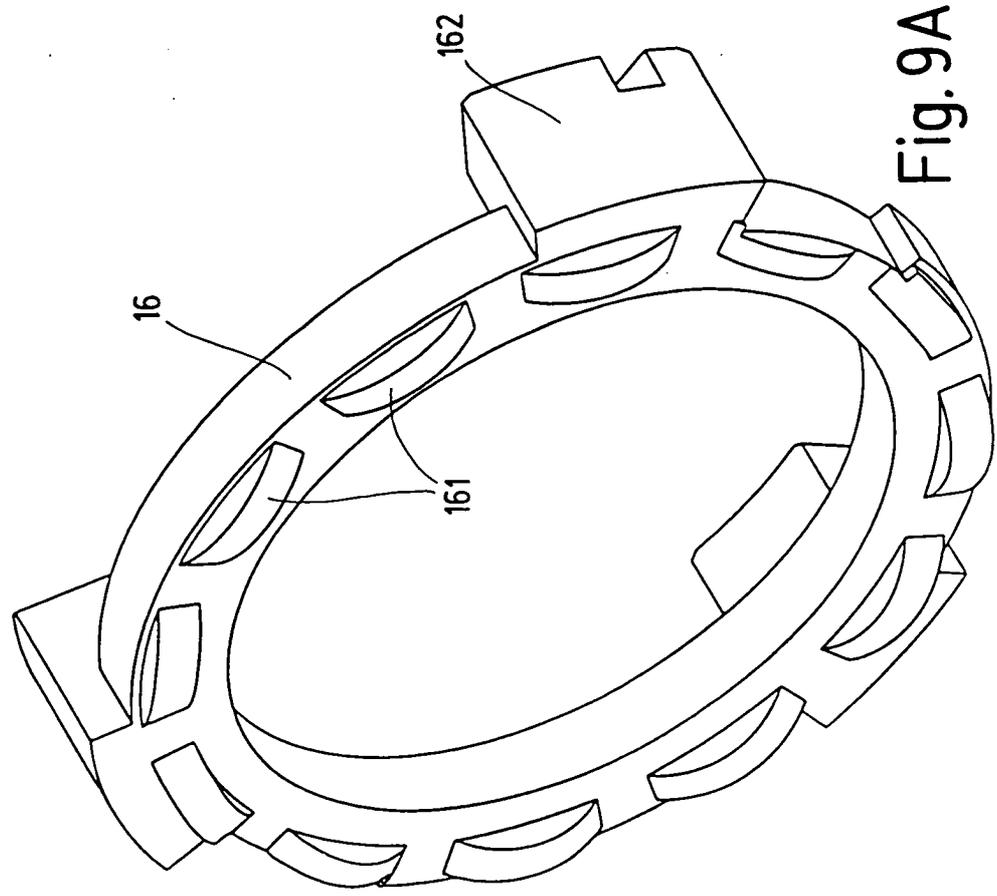


Fig. 9A

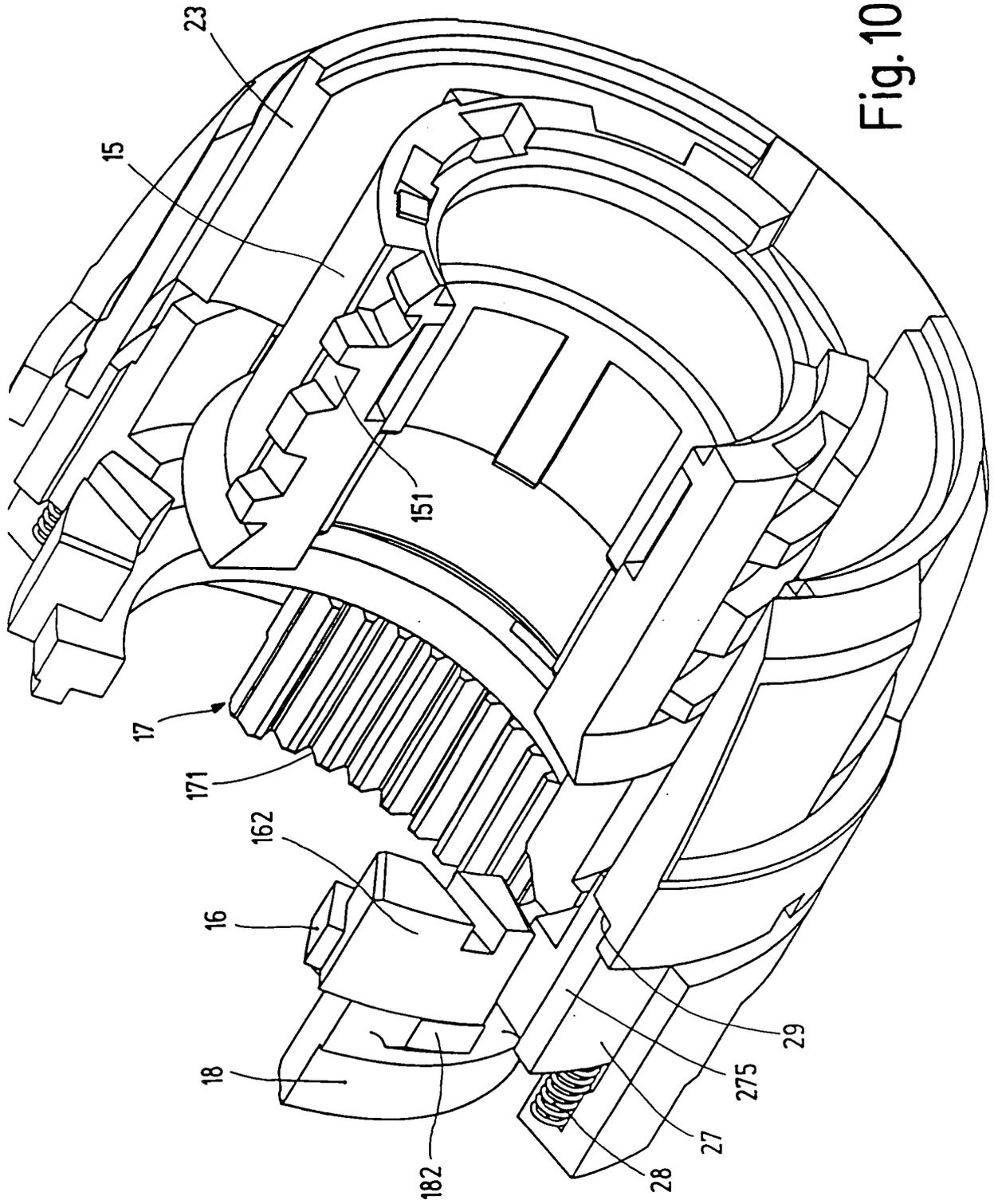


Fig. 10

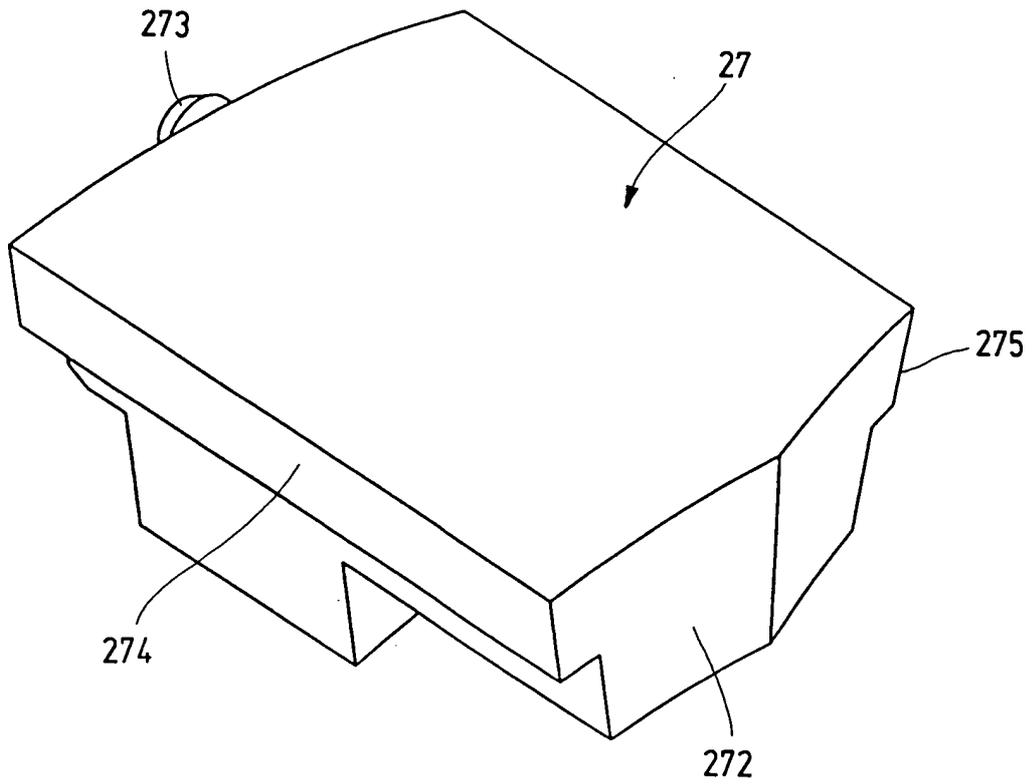


Fig. 11A

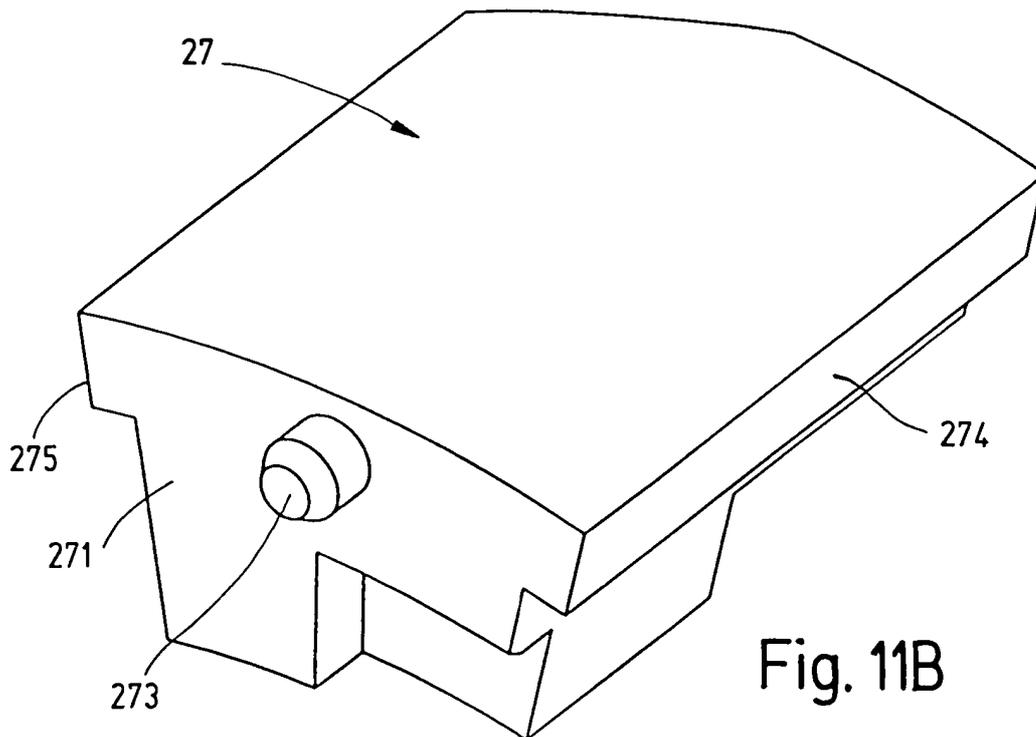


Fig. 11B

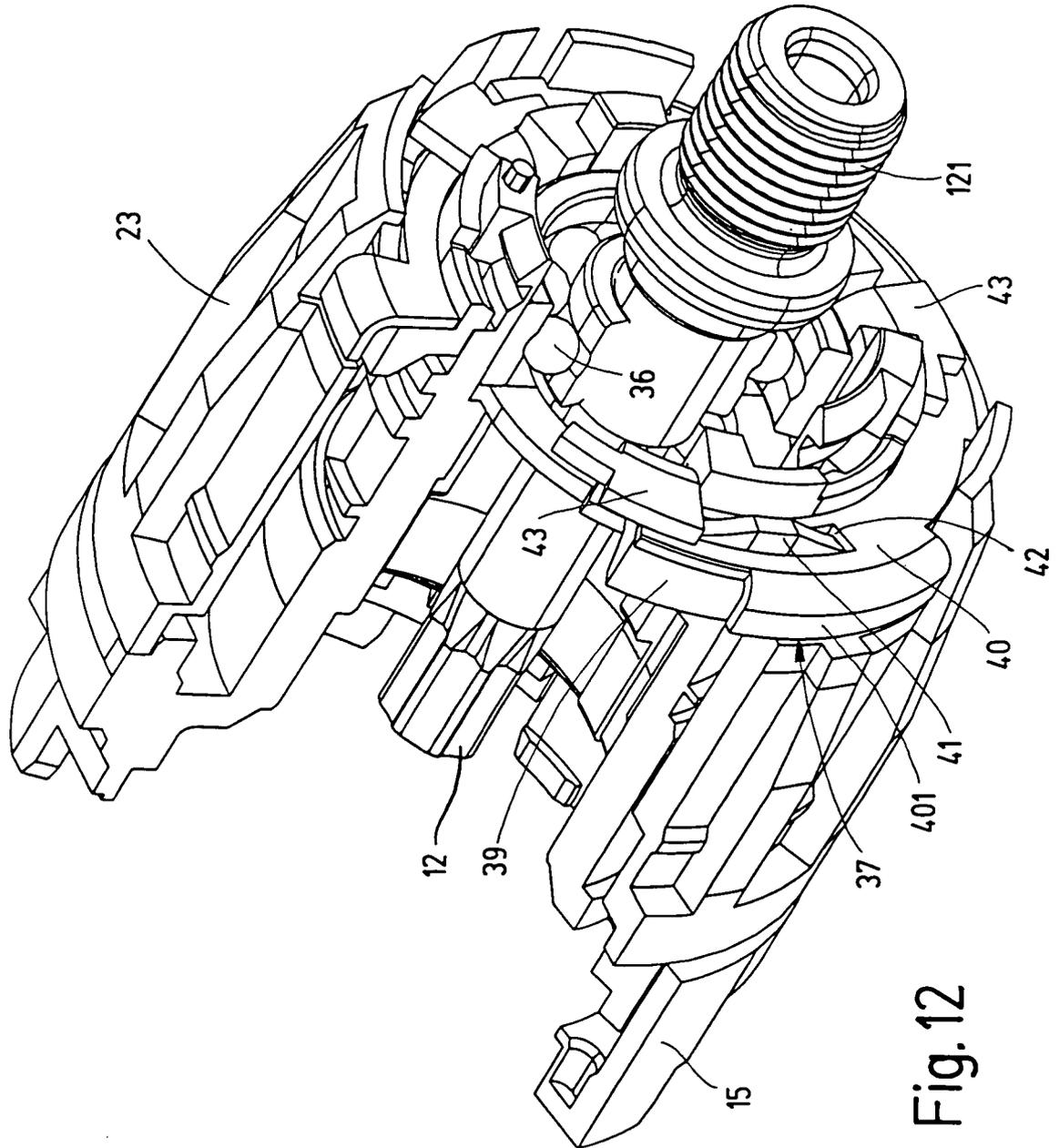


Fig. 12

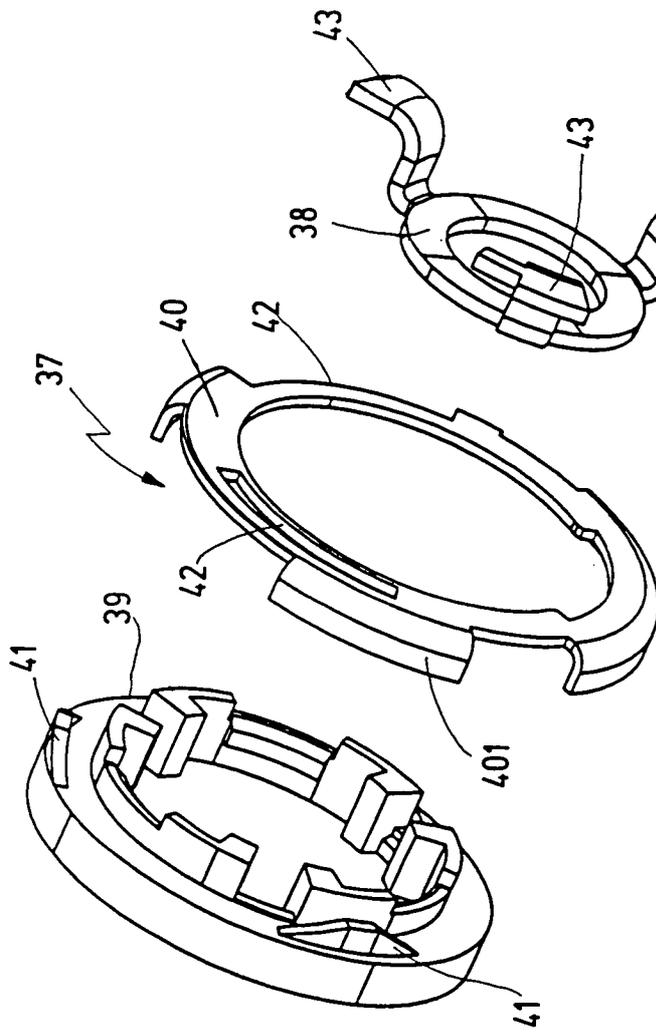


Fig. 13

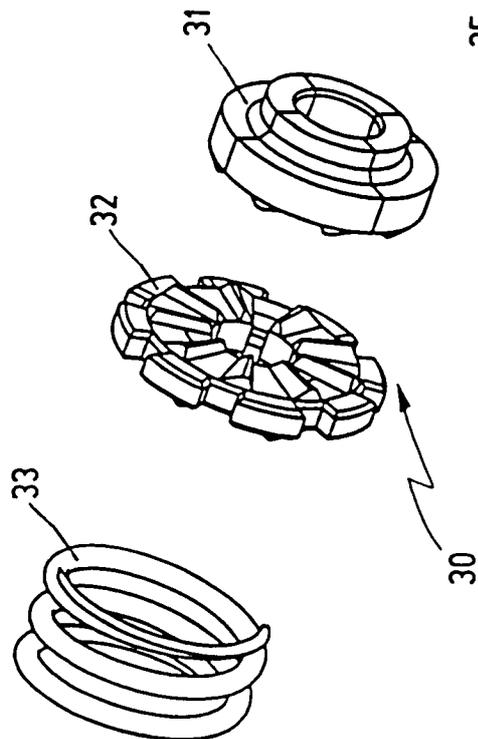


Fig. 14

