



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 046 627 A1 2006.03.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 046 627.0

(22) Anmeldetag: 25.09.2004

(43) Offenlegungstag: 30.03.2006

(51) Int Cl.⁸: **B25D 11/12** (2006.01)

B25D 16/00 (2006.01)

B23B 45/16 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

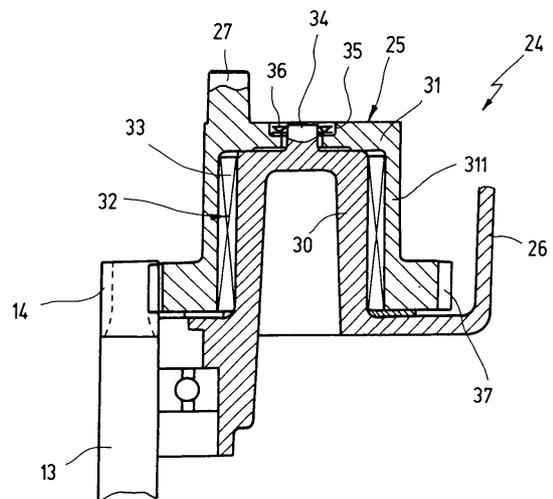
(72) Erfinder:

Braun, Willy, 72149 Neustetten, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Schlaghammer**

(57) Zusammenfassung: Eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere ein Bohr- und/oder Schlaghammer, weist ein Schlagwerk mit einem in einem Hammerrohr axial verschieblich geführten Kolben, ein von einem insbesondere elektrischen Antriebsmotor rotierend antreibbares Antriebsritzels (14) und ein die Rotationsbewegung des Antriebsritzels (14) in eine Translationsbewegung des Kolbens umsetzendes Exzentergetriebe mit einem an einem Schlagwerkgehäuse (26) drehgelagerten Exzenter (25) auf. Zur Erzielung einer hinsichtlich der Fertigungskosten und Stabilität günstigen Lagerung des Exzenters (25) am Schlagwerkgehäuse (26) ist am Schlagwerkgehäuse (26) ein Lagerdorn (30) ausgebildet und der Exzenter (25) mit einem den Lagerdorn (30) übergreifenden Lagertopf (31) versehen sowie zwischen Lagertopf (31) und Lagerdorn (30) ein Gleitlager (32) angeordnet (Fig. 4).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere von einem Bohr- und/oder Schlaghammer, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei einer bekannten Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Schlaghammer (DE 36 21 183 A1), ist der Exzenter als Stirnrad ausgebildet, das mit dem auf der Abtriebswelle des Elektromotors ausgebildeten Antriebsritzel kämmt. Der Exzenter sitzt drehfest auf einem Exzenterbolzen, der seinerseits mittels eines Nadellagers und eines Kugellagers im Schlagwerkgehäuse aufgenommen ist. Das Schlagwerkgehäuse besitzt hierzu eine topfförmige Ausformung, in die ein im lichten Durchmesser abgestufter Lagertopf eingesetzt ist. Das Nadellager ist im durchmesserkleineren Topfabschnitt und das Rillenkugellager im durchmessergrößeren Topfabschnitt jeweils zwischen Topfwand und Exzenterbolzen angeordnet.

Aufgabenstellung

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Ausbildung des Exzenter-Lagersitzes am Schaltwerkgehäuse als Lagerdom ein großer Lagerdurchmesser für den Exzenter erzielt wird, der den Einsatz eines im Vergleich zu Nadel- und Rillenkugellager kostengünstigeres und tragfähigeres Gleitlager möglich macht. Der große Lagerdurchmesser beeinflusst günstig das Betriebsverhalten und die Tragfähigkeit des Gleitlagers, so dass im Vergleich zu Nadel- und Rillenkugellager eine Komforteinbuße nicht in Kauf genommen werden muss. Der bei der bekannten Handwerkzeugmaschine vorhandene Exzenterbolzen, der relativ aufwendig zu fertigen ist, entfällt, und in Verbindung mit dem am Schlagwerkgehäuse einfach ausformbaren Lagerdom lassen sich die Fertigungskosten reduzieren.

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

[0005] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Gleitlager zweiteilig ausgebildet und weist eine auf dem Lagerdom verdrehsicher aufgesetzte, vorzugsweise aufgepresste, Gleitlagerhülse und eine auf der Gleitlagerhülse gleitende Gleitlagerschale auf, die vorzugsweise einstückiger Bestandteil des Lagertopfes ist. Die nur zweiteilige Ausführung des Gleitlagers trägt zur weiteren Kosten-

senkung bei.

[0006] Um für den Bohrbetrieb eine Abschaltmöglichkeit für das Schaltwerk zu schaffen, ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ein mit dem Antriebsritzel auf der Abtriebswelle des Elektromotors kämmendes Stirnrad freidrehend und axial verschieblich außen auf dem Topfmantel des Lagertopfes aufgesetzt. In die Stirnseite des Stirnrads ist eine konzentrische Ausnehmung eingebracht, die mit einer Innenverzahnung versehen ist. Der Lagertopf trägt vorzugsweise einstückig auf seinem Topfmantel einen Zahnring mit einer Außenverzahnung, die mit der Innenverzahnung im Stirnrad kämmt. Am Stirnrad greift zu dessen Axialverschiebung ein Schalt- oder Verstellhebel an, wobei durch Axialverschieben des Stirnrads Innen- und Außenverzahnung außer Eingriff bringbar sind.

[0007] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung sitzt das Stirnrad axial unverschieblich auf der Gleitlagerhülse, und der Lagertopf des Exzenters trägt wiederum auf seinem Topfmantel einen vorzugsweise mit dem Lagertopf einstückigen Zahnring mit einer Außenverzahnung. Ein ein Koppelglied zwischen Lagertopf und Stirnrad bildender Schaltring weist eine in seine dem Lagertopf zugekehrte Stirnseite eingebrachte, konzentrische Ausnehmung mit einer Innenverzahnung auf, die mit der Außenverzahnung des Zahnringes am Lagertopf in Eingriff steht. An seiner von der Ausnehmung abgekehrten Stirnseite ist der Schaltring mit axial vorstehenden Koppellementen, z.B. Stegen oder Zapfen, versehen, die in in das Stirnrad axial eingebrachte Vertiefungen, z.B. Radialnuten oder Axialbohrungen, formschlüssig einschiebbar sind. Am Schaltring greift wiederum ein Schalt- oder Verstellhebel zu dessen Axialverschiebung an, so dass die Koppellemente aus dem Stirnrad ausziehbar sind.

[0008] Für Handwerkzeugmaschine, die keine Abschaltung des Schlagwerks vorsehen, ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung das mit dem Ritzel der Abtriebswelle des Elektromotors kämmende Stirnrad einstückig mit dem Exzenter ausgeführt und vorzugsweise an der Topföffnung des Lagertopfes flanschartig angeordnet.

Ausführungsbeispiel

Zeichnung

[0009] Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht einer Handwerkzeugmaschine, teilweise aufgeschnitten,

[0011] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Darstellung des Aus-

schnitts II in [Fig. 1](#),

[0012] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) jeweils eine gleiche Darstellung wie in [Fig. 2](#) gemäß zweier weiterer Ausführungsbeispiele.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] Die in [Fig. 1](#) in Seitenansicht und in dem hier interessierenden Umfang teilweise längsgeschnitten dargestellte Handwerkzeugmaschine ist als Bohr- und/oder Schlaghammer ausgebildet, bei der zwischen der Betriebsart "Bohren" und der Betriebsart "Schlagbohren" umgeschaltet werden kann. Die Handwerkzeugmaschine weist ein Gehäuse **11** auf, das einen insbesondere elektrischen Antriebsmotor **12** enthält, der über ein Getriebe auf ein nachgeschaltetes Bohr- und/oder Schlagwerk arbeitet. Hierzu ist auf der Abtriebswelle **13** des Antriebsmotors **12** ein Antriebsritzel **14** ausgebildet, das mit einem Zwischenzahnrad **49** kämmt, das seinerseits über ein Kegelrad **15** ein Antriebszahnrad **16** rotatorisch antreibt. Das Antriebszahnrad **16** sitzt drehbar auf einem Hammerrohr **17** und ist mit diesem über eine Überrasstkupplung **18** drehfest verbunden. Das Hammerrohr **17** trägt in bekannter Weise an seinem vorderen Ende eine Werkzeugaufnahme **19**, in der ein Werkzeug **20** axial verschieblich einspannbar ist.

[0014] Während der Rotation des Werkzeugs **20** wirkt ein Schlagwerk **21** axial auf das Werkzeug **20** ein. Das an sich bekannte Schlagwerk **21** weist, hintereinander angeordnet und in dem Hammerrohr **17** axial geführt, einen in eine Hin- und Herbewegung antreibbaren Kolben **22**, einen Schläger oder Schlagbolzen **23**, einen Döpper, der die Schlagenergie vom Schlagbolzen **23** auf den Werkzeugschaft des Werkzeugs **20** überträgt, und ein Exzentergetriebe **24** auf, das die rotatorische Antriebsbewegung vom Antriebsmotor **12** in eine translatorische Bewegung des Kolbens **22** umsetzt. Das Exzentergetriebe **24**, das in [Fig. 2](#) vergrößert dargestellt ist, weist einen Exzenter **25**, der an einem Schlagwerkgehäuse **26** drehend gelagert ist und ein Stirnrad **37** auf, das mit dem Antriebsritzel **14** auf der Abtriebswelle **13** des Antriebsmotors **12** kämmt und drehfest an den Exzenter **25** ankoppelbar ist. Der Exzenter **25** trägt einen Exzenterzapfen **27**, der in einem Auge **28** einer mit dem Kolben **22** verbundenen Kolbenstange **29** gleitend aufgenommen ist.

[0015] Zur Drehlagerung des Exzenters **25** ist am Schlagwerkgehäuse **26** ein Lagerdom **30** ausgebildet und am Exzenter **25** ein Lagertopf **31** einstückig angeformt, der den Lagerdom **30** übergreift. Zwischen dem Lagerdom **30** und dem Topfmantel **311** des Lagertopfes **31** ist ein zweiteiliges Gleitlager **32** angeordnet. Das Gleitlager **32** besteht aus einer Gleitlagerhülse **33**, die auf den außen bearbeiteten Lagerdom **30** verdrehsicher aufgedrückt ist, und aus einer

äußeren Gleitlagerschale, die vom Lagertopf **31** des Exzenters **25** selbst gebildet ist. Der Lagerdom **30** weist einen von der Domkappe axial vorspringenden Haltezapfen **34** auf, der in eine Stufenbohrung **35** im Exzenter **25**, und zwar in dessen den Topfboden des Lagertopfes **31** bildenden Bereich, eingearbeitet ist. In dem vom Lagerdom **30** abgekehrten, durchmessergrößerem Bohrungsabschnitt der Stufenbohrung **35** liegt eine Klemmscheibe **36** ein, die auf dem Haltezapfen **34** festgeklemmt ist. Durch diese Klemmscheibe **36** wird der Exzenter **25** am Lagerdom **30** axial niedergehalten.

[0016] Das Stirnrad **37** ist frei drehbar und axial verschieblich außen auf den Lagertopf **31** aufgesetzt. Es weist in seiner einen Stirnseite eine Ausnehmung **39** auf, die mit einer Innenverzahnung versehen ist. Der Lagertopf **31** trägt außen auf dem Topfmantel **311** einen mit dem Lagertopf **31** einstückigen Zahnring **38** mit einer Außenverzahnung, die durch axiales Verschieben des Stirnrads **37** auf dem Lagertopf **31** mit der Innenverzahnung des Stirnrads **37** in Eingriff bringbar ist.

[0017] Hierzu greift ein Verstellhebel **40** mit einer Nase **41** in einer im Stirnrad **37** ausgebildeten Ringnut **42** ein.

[0018] In der in [Fig. 2](#) dargestellten Position des Stirnrads **37** sind Stirnrad **37** und Exzenter **25** über die Verzahnungen in der Ausnehmung **39** und am Zahnring **38** miteinander in Eingriff. Wird der Antriebsmotor **12** mittels des Ein-/Ausschalters **48** ([Fig. 1](#)) eingeschaltet, so wird über das Antriebsritzel **14** das Stirnrad **37** in Drehung versetzt, und dieses dreht wiederum den Exzenter **25**. Der umlaufende Exzenterzapfen **27** versetzt über die Kolbenstange **29** den Kolben **22** in eine translatorische Hin- und Herbewegung. Soll das Schlagwerk abgeschaltet werden, so wird mittels des Verstellhebels **40** das Stirnrad **37** in [Fig. 2](#) nach unten verschoben, so dass die Verzahnungen zwischen Stirnrad **37** und Exzenter **25** außer Eingriff kommen. Das nach wie vor mit dem Antriebsritzel **14** kämmende Stirnrad **37** dreht frei auf dem Lagertopf **31**; und der Exzenter **25** steht still.

[0019] Das in [Fig. 3](#) dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zu [Fig. 2](#) beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Stirnrad **37** axial unverschieblich auf dem Gleitlager **32** sitzt, und zwar auf der auf dem Lagerdom **30** aufgedrückten Gleitlagerhülse **33**. Der Exzenter **25** trägt nach wie vor auf seinem Topfmantel **311** den Zahnring **38** mit Außenverzahnung. Die Kopplung zwischen Stirnrad **37** und Exzenter **25** wird mittels eines Schaltrings **43** hergestellt, der axial verschieblich auf dem Topfmantel **311** des Lagertopfes **31** des Exzenters **25** sitzt. Der Schaltring **43** trägt an seinem dem Stirnrad **37** zugekehrten Stirnende axial vorspringen-

de Koppellelemente **44**, die in in der Stirnseite des Schaltrings **43** vorhandene, axiale Vertiefungen **45** formschlüssig eingreifen. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) sind die Koppellelemente als Stege und die Vertiefungen als Radialnuten **45** ausgebildet. In der Schnittdarstellung der [Fig. 3](#) sind zwei Stege und zwei Radialnuten zu sehen, die diametral angeordnet sind. Alternativ können die Koppellelemente **44** auch als Stifte und die axialen Vertiefungen **45** als Bohrungen im Stirnrad **37** ausgeführt werden.

[0020] Der Schaltring **43** trägt an seinem von den Koppellelementen **44** abgekehrten anderen Stirnende eine Ausnehmung **36** mit einer Innenverzahnung, die mit der Außenverzahnung des Zahnringes **38** auf dem Lagertopf **31** in und außer Eingriff bringbar ist. Hierzu trägt der Schaltring **43** einen Flansch **431**, der von der Nase **41** des Verstellhebels **40** hintergriffen wird. Auf der von der Nase **41** abgekehrten Seite des Schaltrings **43** einerseits und an einer am Exzenter **25** angeordnetem Haltering **50** andererseits stützt sich eine auf den Topfmantel **311** des Lagertopfs **31** aufgeschobene Druckfeder **47** ab, so dass der Schaltring **43** mit seinem Flansch **431** kraftschlüssig gegen die Nase **41** des Verstellhebels **40** angelegt wird. Wird der Verstellhebel **40** in [Fig. 3](#) nach oben gegen die Kraft der Druckfeder **47** verstellt, so werden die Koppellelemente **44** aus den Vertiefungen **45** im Stirnrad **37** ausgehoben, und das Stirnrad **37** kann bei stehendem Exzenter **25** frei auf dem Gleitlager **32** rotieren.

[0021] Das in [Fig. 4](#) skizzierte Ausführungsbeispiel zur Lagerung des Exzenters **25** auf dem Schlagwerkgehäuse **26** ist für Handwerkzeugmaschinen konzipiert, die keine Abschaltmöglichkeit für das Schlagwerk **21** vorsehen. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen nur dadurch, dass das Stirnrad **37** einstückig mit dem Exzenter **25** ausgeführt ist, wobei das Stirnrad **37** an der Topföffnung des Lagertopfes **31** angeordnet ist. Der Verstellhebel ist natürlich entfallen.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Schlaghammer, mit einem Schlagwerk (**21**), das einen in einem Hammerrohr (**17**) axial verschieblich geführten Kolben (**22**) aufweist, mit einem von einem insbesondere elektrischen Antriebsmotor (**12**) rotierend antreibbaren Antriebsritzeln (**14**) und mit einem die Rotationsbewegung des Antriebsritzels (**14**) in eine Translationsbewegung des Kolbens (**22**) umsetzenden Exzentergetriebe (**24**), das einen an einem Schlagwerkgehäuse (**26**) drehgelagerten Exzenter (**25**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Drehlagerung des Exzenters (**25**) das Schlagwerkgehäuse (**26**) einen Lagerdom (**30**) und der Exzenter (**25**) einen den Lagerdom (**30**) übergrei-

fenden Lagertopf (**31**) aufweist und dass zwischen dem Topfmantel (**311**) des Lagertopfes (**31**) und dem Lagerdom (**30**) ein Gleitlager (**32**) angeordnet ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagertopf (**31**) einstückig mit dem Exzenter (**25**) ausgeführt ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitlager (**32**) zweiteilig ausgebildet ist und eine auf dem Lagerdom (**30**) verdrehsicher aufgesetzte, vorzugsweise aufgepresste, Gleitlagerhülse (**33**) und eine auf der Gleitlagerhülse (**33**) gleitende Gleitlagerschale aufweist, die mit dem Lagertopf (**31**) drehfest verbunden, vorzugsweise am Lagertopf (**31**) selbst ausgebildet, ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerdom (**30**) einen von der Domkappe axial vorspringenden Haltezapfen (**34**) aufweist, der in eine in dem Topfboden des Lagertopfes (**31**) angeordnete Stufenbohrung (**35**) mit Spiel hineinragt, und dass in dem vom Lagerdom (**30**) abgekehrten, durchmessergrößerem Bohrungsabschnitt der Stufenbohrung (**35**) eine auf dem Haltezapfen (**34**) festgeklemmte Klemmscheibe (**36**) einliegt.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Exzentergetriebe (**24**) ein mit dem Antriebsritzeln (**14**) kämmendes Stirnrad (**37**) aufweist.

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stirnrad (**37**) freidrehend und axial verschieblich außen auf dem Topfmantel (**311**) des Lagertopfes (**31**) aufgesetzt ist und eine in seine Stirnseite eingebrachte, konzentrische Ausnehmung (**39**) aufweist, die mit einer Innenverzahnung versehen ist, und dass der Lagertopf (**31**) auf seinem Topfmantel (**311**) einen vorzugsweise mit dem Lagertopf (**31**) einstückigen Zahnring (**38**) mit einer Außenverzahnung trägt, die mit der Innenverzahnung im Stirnrad (**37**) kämmt.

7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Stirnrad (**37**) ein Verstellhebel (**40**) angreift, der das Stirnrad (**37**) axial so zu verschieben vermag, dass Innen- und Außenverzahnung außer Eingriff gelangen.

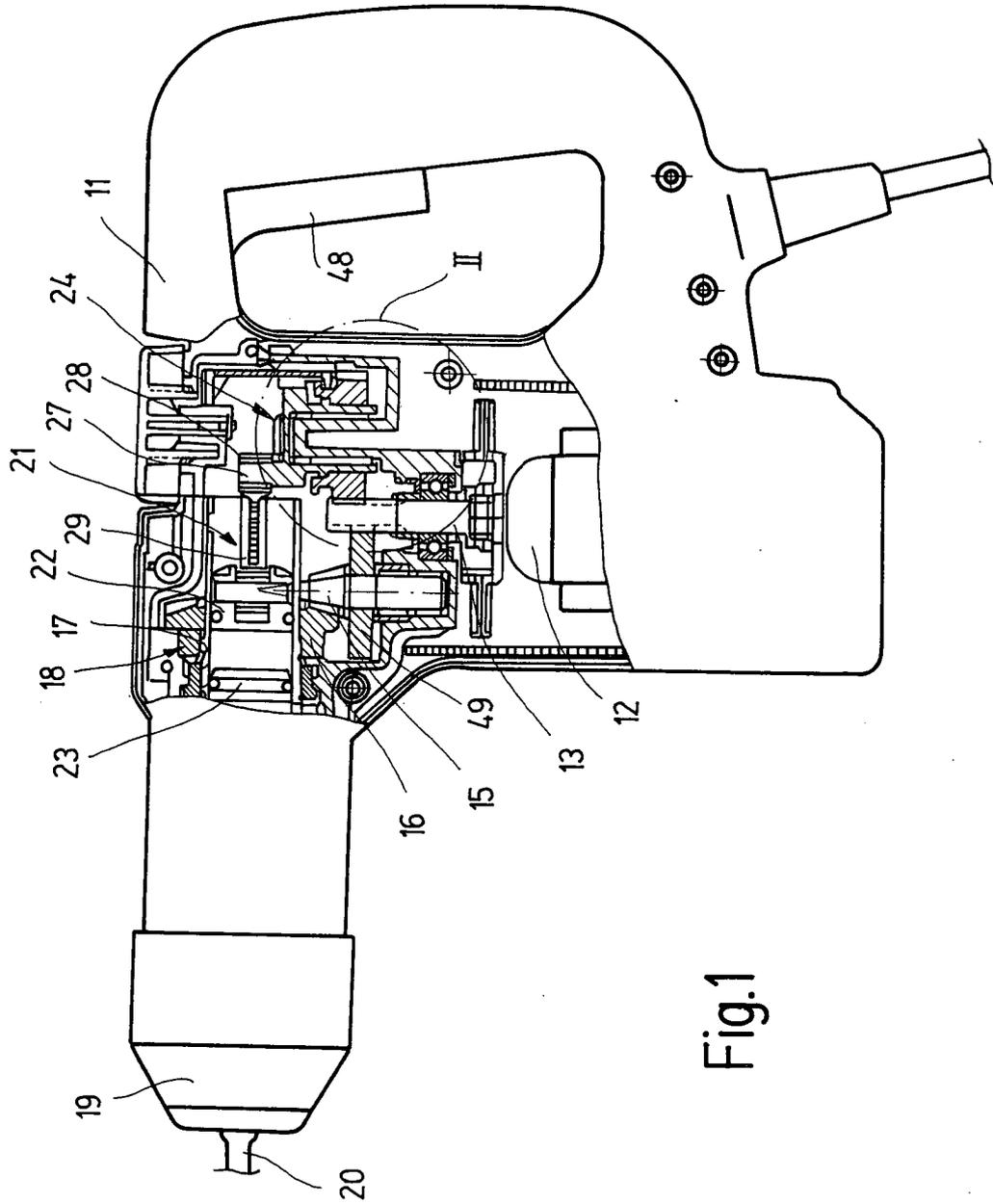
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stirnrad (**37**) auf der Gleitlagerhülse (**33**) axial unverschieblich sitzt, dass der Lagertopf (**31**) des Exzenters (**25**) auf seinem Topfmantel (**311**) einen vorzugsweise mit dem Lagertopf (**31**) einstückigen Zahnring (**38**) mit einer Außenverzahnung trägt, dass auf dem Topfmantel (**311**) des Lagertopfes (**31**) ein Schaltring (**43**) axial

verschieblich angeordnet ist, der eine in seine eine Stirnseite eingebrachte Ausnehmung (46) mit einer mit der Außenverzahnung des Zahnringes (38) kämmenden Innenverzahnung und an seiner anderen Stirnseite axial vorstehende Koppellemente (44) aufweist und dass das Stirnrad (37) in seiner dem Schaltring (43) zugekehrten Stirnseite axiale Vertiefungen (45), vorzugsweise Radialnuten, aufweist, in die die Koppellemente (44) formschlüssig axial einschiebbar sind.

9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am Schaltring (43) ein Verstellhebel (40) zu dessen Axialverschiebung angreift.

10. Handwerkzeugmaschinen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stirnrad (37) einstückig mit dem Exzenter (25) ausgeführt ist und vorzugsweise an der Topföffnung des Lagertopfes (31) des Exzenter (25) angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



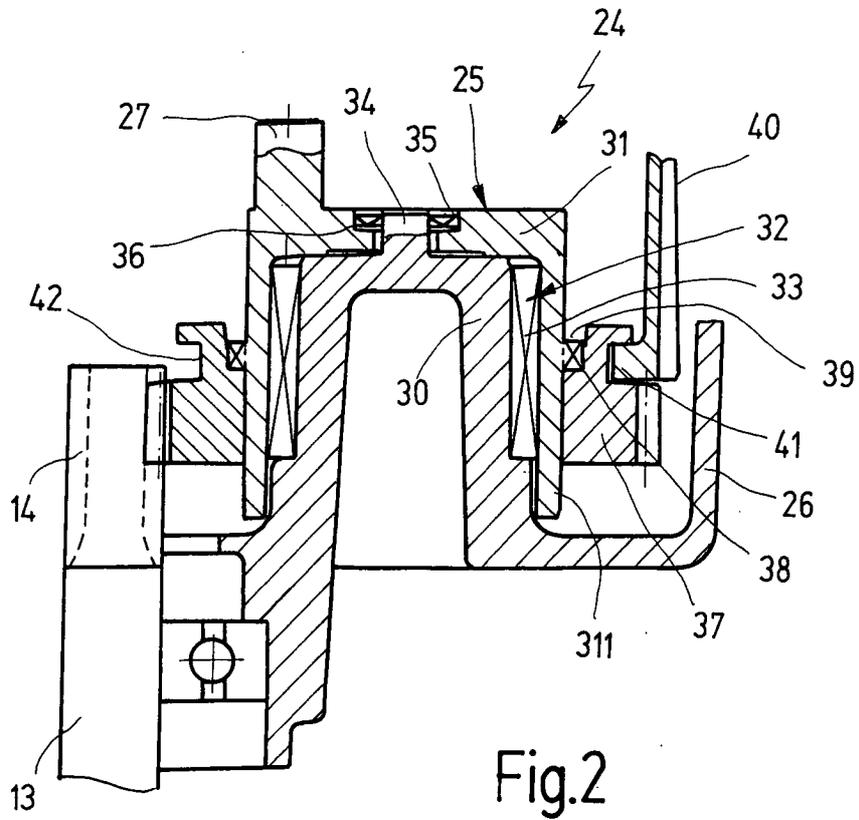


Fig.2

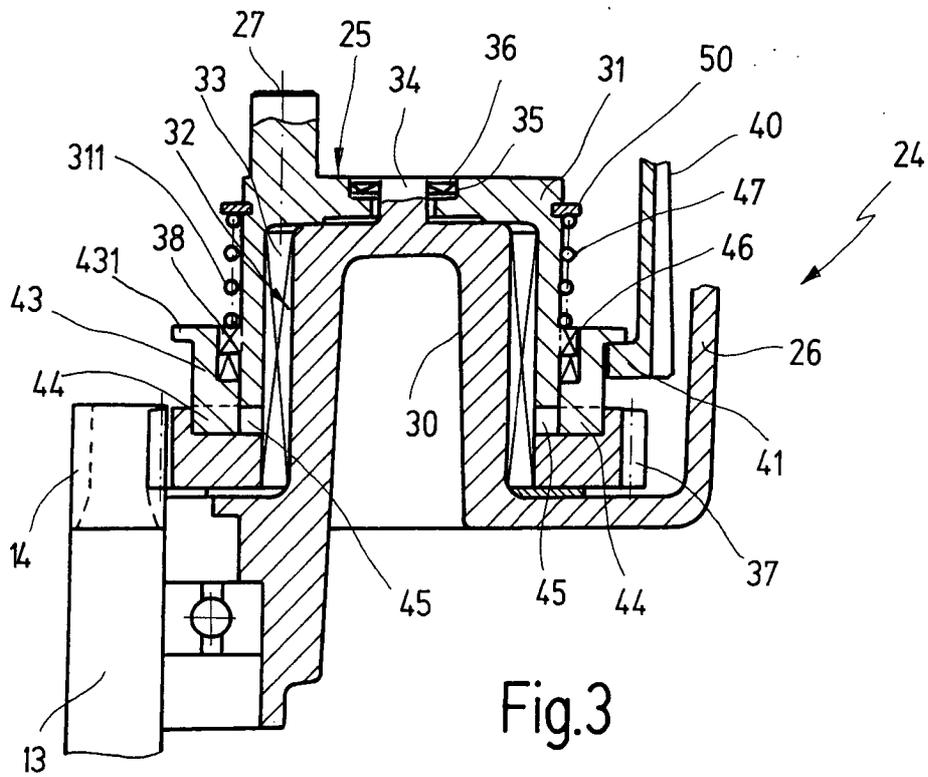


Fig.3

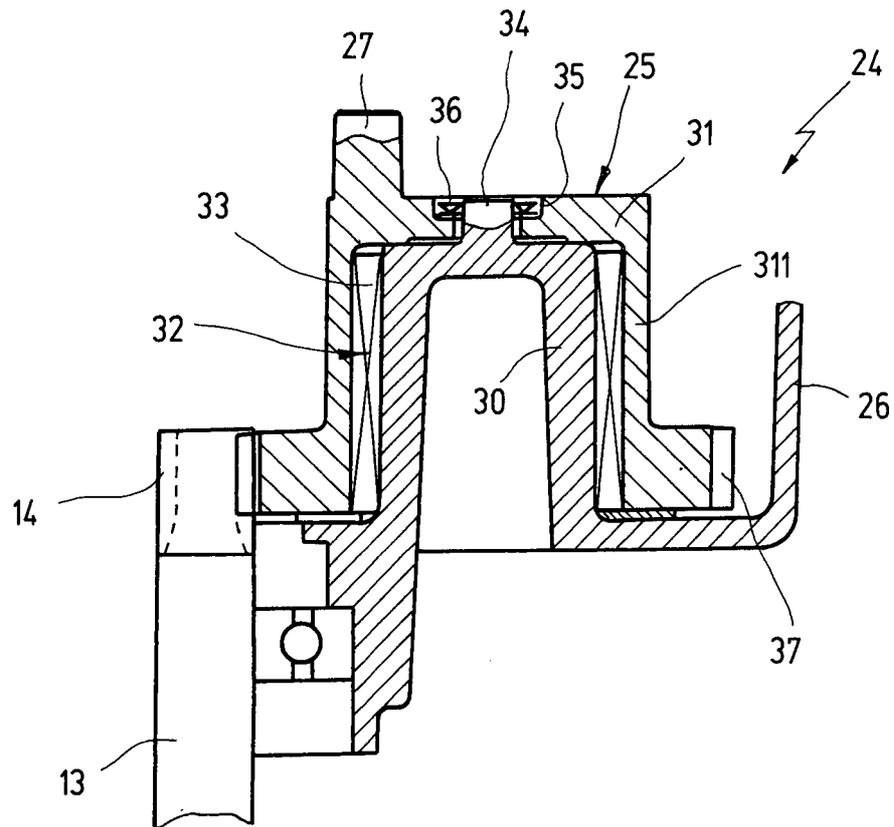


Fig.4