(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 955 818 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2012 Patentblatt 2012/03

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

(21) Anmeldenummer: **07023909.0**

(22) Anmeldetag: **11.12.2007**

(54) **Werkzeugmaschine mit Spindelarretierung**

Machine tool with spindle lock

Machine-outil dotée d'un dispositif de blocage de la broche

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **09.02.2007 DE 102007007734**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(73) Patentinhaber: **C. & E. Fein GmbH**
73529 Schwäbisch-Gmünd-Bargau (DE)

(72) Erfinder: **Richt, Boris**
70771 Leinfelden (DE)

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan et al**
Witte, Weller & Partner
Patentanwälte
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 018 025 **DE-U1- 29 715 257**

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).

EP 1 955 818 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine, insbesondere eine Bohrmaschine oder einen Schrauber, mit einer Spindel zum Antrieb eines Werkzeugs, mit einem von einem Motor antreibbaren Antriebselement, das mit der Spindel über eine Spindelarretierung koppelbar ist, mit einem die Spindel antreibenden Abtriebselement, das über eine Mehrzahl von Klemmelementen, die zwischen Mitnehmern am Antriebselement und Nockenelementen am Abtriebselement mit Spiel beweglich gehalten sind, vom Antriebselement antreibbar.

[0002] Eine derartige Werkzeugmaschine ist aus der DE 10 2004 018 025 A1 bekannt.

[0003] Bei der bekannten Werkzeugmaschine ist eine Spindelarretierung vorgesehen, die mittels Klemmelementen zwischen einem umgebenden Gehäusering, Mitnehmern vom Antriebszahnrad und Nocken von einem mit der Spindel drehfest verbundenen Nockenrad wirken. Bei Antrieb in Arbeitsrichtung wird das Drehmoment über die Mitnehmer des Antriebszahnrades, die Rollen und die Nocken des Nockenelementes formschlüssig auf die Spindel übertragen. Bei entgegengesetzter Drehrichtung führen die Rollen zu einer Klemmwirkung zwischen dem umgebenden Gehäusering und dem Nockenring, so dass eine Spindelarretierung erreicht ist.

[0004] Eine derartige Spindelarretierung ermöglicht es beispielsweise, dass ein Werkzeug, das in einem von der Spindel angetriebenen Bohrfutter gespannt ist, mittels einer Hand gelöst werden kann.

[0005] Um ein Kleben der Klemmelemente durch Fetteinwirkung zu vermeiden und um so die Spindelarretierung sicherzustellen, sind die Rollen durch Federelemente, die die Nocken des Nockenelementes durchsetzen, entgegen der Arbeitsrichtung vorgespannt.

[0006] Die bekannte Werkzeugmaschine weist zwar eine grundsätzlich funktionsfähige Spindelarretierung auf, jedoch unterliegt die Spindelarretierung teilweise einem hohen Verschleiß, da sich infolge der zahlreichen miteinander zusammenwirkenden Teile ein relativ großes Spiel ergibt. In ungünstigen Fällen kann außerdem die Spindelarretierung nicht mit der notwendigen Präzision gewährleistet werden. Außerdem besteht die Gefahr, dass die Rollen infolge zu großer Toleranzen verkanten, was wiederum zu einem Ausfall führen kann. Außerdem besteht die Gefahr, dass die Spindelarretierung bei unsachgemäßer Behandlung z.B. bei falscher Montage eines Bohrfutters mit zu hohem Drehmoment auf der Spindel überlastet wird und somit beschädigt werden kann.

[0007] Aus der DE 297 15 257 U1 ist eine weitere Werkzeugmaschine mit einer Spindelarretierung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt.

[0008] Auch diese weist die zuvor beschriebenen Nachteile auf.

[0009] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass ein vorzeitiger Verschleiß der Spindelarretierung möglichst weitgehend vermieden wird. Auch soll eine mögliche präzise und dauerhafte Funktion der Spindelarretierung gewährleistet sein.

[0010] Die Aufgabe wird bei einer Werkzeugmaschine gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine Anlaufscheibe vorgesehen ist, an der Federelemente ausgebildet sind, durch welche die Klemmelemente beim Antrieb der Spindel in einer Arbeitsrichtung zumindest teilweise entgegen der Arbeitsrichtung vorgespannt werden.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0012] Da nämlich die Federelemente mit der Anlaufscheibe kombiniert sind, werden Toleranzen auf diese Weise reduziert, und es wird eine parallele Verschiebung der Klemmelemente zum Ansprechen -der Spindelarretierung ermöglicht. So wird ein Verkippen der Rollelemente verhindert und eine saubere Drehmomentübertragung zu jeder Zeit durch eine Linienberührung gewährleistet.

[0013] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind die Klemmelemente axial zwischen dem Antriebselement und einer Anlaufscheibe auf der Spindel gehalten.

[0014] Dadurch kann die Spindel in axialer Richtung wandern und ist somit toleranzunabhängig. So wird ein vorzeitiger Verschleiß der Spindelarretierung weitgehend vermieden.

[0015] In weitern bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung sind den Klemmelementen am Abtriebselement jeweils Führungskurven zugeordnet, die bei Arretierung der Spindel durch Klemmwirkung jeweils eine Endstellung der Klemmelemente definieren, durch die ein maximal übertragbares Reibungsmoment festgelegt ist, bei dessen Überschreiten ein Durchrutschen der Klemmelemente erfolgt.

[0016] Dieses Merkmal hat den Vorteil, dass eine Überlastung der Spindelarretierung in jedem Falle vermieden wird, so dass eine dauerhafte Funktion der Spindelarretierung gewährleistet ist.

[0017] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist das Abtriebselement als drehfest mit der Spindel verbundener Nockenring ausgebildet.

[0018] Gleichermaßen ist die Anlaufscheibe vorzugsweise drehfest mit der Spindel verbunden.

[0019] Auf diese Weise werden die Toleranzen minimiert und eine saubere Führung der Klemmelemente gewährleistet.

[0020] Die Klemmelemente sind vorzugsweise zwischen den Mitnehmern des Antriebselementes, einem am Gehäuse festgelegten Außenring und der Anlaufscheibe gehalten.

[0021] Auf diese Weise ist eine sichere Funktion der Klemmelemente gewährleistet und durch die Verwendung eines separaten Außenrings kann ein geeignetes Stahlteil benutzt werden, während das Gehäuse aus Kunststoff oder einem anderen Werkstoff bestehen kann.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Klemmelemente entlang der Führungskurven jeweils zwischen einer ersten und einer zweiten Endposition bewegbar, wobei die erste Endposition durch eine formschlüssige Anlage des Klemmelementes am Nockenelement definiert ist, und wobei die zweite Endposition durch eine Begrenzung vorzugsweise in Form eines Radius an der Führungskurve definiert ist, der an den Außenumfang des zugeordneten Klemmelementes angepasst ist.

[0023] Auf diese Weise ergibt sich beim Antrieb der Spindel in Arbeitsrichtung eine formschlüssige Drehmomentübertragung, während in umgekehrter Drehrichtung durch den Radius eine Endstellung definiert ist, durch die eine maximale Reibwirkung vorgegeben ist. Dieses durch Reibung übertragene Drehmoment kann nun so dimensioniert werden, dass eine Überlastung der Spindelarretierung in jedem Falle vermieden wird.

[0024] Die Klemmelemente sind vorzugsweise als Rollen oder gegebenenfalls als Kugeln ausgebildet.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Federelemente als von der Anlaufscheibe zu den Klemmelementen hin vorstehende Federzungen ausgebildet.

[0026] Auf diese Weise ist eine einfache Herstellung der Anlaufscheibe mit daran ausgebildeten Klemmelementen als Stanz- und Biegeteil ermöglicht.

[0027] In zusätzlicher Weiterbildung dieser Ausführung stehen die Federzungen von randseitigen Ausnehmungen der Anlaufscheibe aus zu den Klemmelementen hin vor.

[0028] Auf diese Weise ergibt sich eine gute Übertragung der Federwirkung auf die Klemmelemente.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Federelemente jeweils als von einer Ausnehmung in der Anlaufscheibe hervorstehende, parallel zu einer Tangentialrichtung verlaufende Elemente ausgebildet.

[0030] Vorzugsweise sind hierbei die Enden der Federelemente als Federzungen ausgebildet.

[0031] Auch auf diese Weise kann die Anlaufscheibe gemeinsam mit den Federelementen als Stanz- und Biegeteil hergestellt werden. Dabei wird eine relativ geringe Biegebelastung der Federzungen erreicht, so dass einer Bruchgefahr im Dauerbetrieb entgegengewirkt wird.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Abtriebselement drei in Winkelabständen von 120° zu einander versetzte Nockenelemente auf, denen jeweils in beiden Drehrichtungen je ein Klemmelement zugeordnet ist.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Anlaufscheibe zwischen Antriebselement und Nockenring oder auf der dem Antriebselement abgewandten Seite des Nockenrings angeordnet ist.

[0034] Mit beiden Anordnungen lässt sich ein platz- und gewichtsparende Anordnung erreichen.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung berühren die Federelemente der Anlaufscheibe die als Rollen ausgebildeten Klemmelemente linienförmig.

[0036] Hierdurch ist eine besonders gute Führung gewährleistet und einem Verkanten wird entgegen gewirkt.

[0037] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt eines erfindungsgemäßen Elektrowerkzeuges;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Antriebselementes in Form eines Zahnrades gemäß Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt durch das Elektrowerkzeug gemäß der Linie III-III gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführung der Anlaufscheibe;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführung der Anlaufscheibe;

Fig. 6 eine vergrößerte Teildarstellung des als Nokkenring ausgebildeten Abtriebselementes mit einer zugeordneten Rolle in beiden Endpositionen;

Fig. 7 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3, aus dem die Stellung der Klemmelemente bei Antrieb der Werkzeugmaschine in Arbeitsrichtung ersichtlich ist und

Fig. 8 eine Fig. 7 entsprechende Darstellung, aus der die Stellung der Klemmelemente bei Bewegung der Spindel entgegen der Arbeitsrichtung (Klemmwirkung) ersichtlich ist.

[0038] Eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine am Beispiel einer Ausführung als Bohrmaschine ist in Fig. 1 vereinfacht dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

[0039] Die Werkzeugmaschine 10 weist einen Motor 14 auf, von dessen Motorwelle 16 ein Ritzel 17 angetrieben wird, das mit einem Antriebselement 18 kämmt, das als Zahnrad ausgebildet ist. Das Zahnrad 18 sitzt frei drehbar auf einer Spindel 22, die an zwei Lagern 26 und 28 drehbar gelagert ist. Am äußeren Ende der Spindel 22 ist ein Gewindestutzen 24 vorgesehen, auf dem beispielsweise ein Bohrfutter 34 aufgeschraubt sein kann. In das Bohrfutter 34 eingesetzt ist beispielhaft dargestellt ein Werkzeug 36 in Form eines Bohrers. Das Zahnrad 18 treibt ein Abtriebselement 20 an, das als Nockenring ausgebildet ist und über einen Zweikant 32 drehfest mit der Spindel 22 verbunden ist.

[0040] Wie näher aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist das Zahnrad 18 drei in Richtung zum Nockenrad 20 hin hervorstehende Mitnehmer 40 auf, die sich in Umfangsrich-

tung jeweils um 120° zu einander versetzt erstrecken. Das Antriebselement 18 oder der Nockenring 20 weisen drei zugeordnete Nockenelemente 44 auf, die nach außen hervorstehen. Beidseits eines jeden Nockenelementes 44 ist ein Klemmelement 46 in Form einer Rolle vorgesehen, so dass zwischen jedem Mitnehmer 40 des Zahnrades 18 und jedem Nocken 44 des Nockenelementes 20 eine Rolle 46 um ein gewisses Maß beweglich angeordnet ist. Der Nockenring 20 ist somit mit einem gewissen Spiel von etwa 10° relativ zum Zahnrad 18 drehbeweglich. Die Mitnehmer 40, Rollen 46 und Nocken 44 sind von einem Außenring 30 umschlossen, der fest im Gehäuse 12 eingepresst ist. Unmittelbar angrenzend an den Nockenring 20 ist auf der Spindel 22 eine Anlaufscheibe 33 mittels eines Zweikants, der an einer zentralen Ausnehmung 48 der Anlaufscheibe 33 ausgebildet ist, festgelegt. Die Anlaufscheibe 33 ist scheibenförmig ausgebildet und weist bei der Ausführung gemäß Fig. 4 jeweils zwei von einer randseitigen Ausnehmung 50 ausgehende Federelemente 52 auf, die in Richtung zu den Klemmelementen 46 oder Rollen hin vorstehen. Die Federelemente 52 der Anlaufscheibe 33 greifen somit jeweils an den dem Zahnrad 18 abgewandten Enden der Klemmelemente oder Rollen 46 jeweils im Bereich zwischen Rolle 46 und Nockenelement 44 an. Die Federelemente 52 enden jedoch in Axialrichtung vor den jeweiligen Rollen 46.

[0041] In Fig. 5 ist eine alternative Ausführung der Anlaufscheibe perspektivisch dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 33a bezeichnet. Die Anlaufscheibe 33a weist auf ihrer Fläche jeweils drei längliche Ausstanzungen 56 auf, die sich parallel zu einer Tangentialrichtung erstrekken und deren Mittelposition jeweils um 120° zu einander versetzt ist. Aus jeder Ausstanzung 56 heraus steht ein Federelement 52a nach außen hervor, an dessen beiden Enden jeweils eine Federzunge 54a vorgesehen ist. Es sind somit wie bei der Anlaufscheibe 33 insgesamt sechs Federzungen 54a ausgebildet, deren Position den jeweiligen Rollen 46 zugeordnet ist.

[0042] Sowohl die Anlaufscheibe 33 als auch die Anlaufscheibe 33a können aus Federstahl durch Ausstanzen und anschließendes Biegen und Härten hergestellt sein. Bei der Ausführung der Anlaufscheibe 33a gemäß Fig. 5 ergibt sich eine geringere Biegebelastung auf die Federzungen 54a, wodurch die Standzeit verbessert wird und ein etwaiges Abbrechen der Federzungen 54a vermieden wird.

[0043] Bei Antrieb des Zahnrades 18 in Arbeitsrichtung werden die Rollen 46 von den Mitnehmern 40 des Zahnrades 18 unmittelbar gegen die Nocken 44 des Nokkenrings 20 gedrückt, so dass sich eine formschlüssige Drehmomentübertragung ohne Zwischenlage der Federelemente 52 ergibt.

[0044] Aus Fig. 2 ist ferner ersichtlich, dass am Zahnrad 18 jeweils in einer Mittelposition zwischen zwei benachbarten Mitnehmern 40 ein gegenüber der Stirnfläche nach außen hin leicht hervorstehender Mininocken 42 ausgebildet ist. Die Mininocken 42 dienen zum Lösen der Rollen 46 bei Fetteinwirkung vom Nocken 44 des Nockenrings 20. Die Rollen 46 weisen eine etwas größere Ausdehnung in Axialrichtung auf, so dass diese etwa mittig von den Nockenelementen 44 berührt werden können und sowohl in Richtung zum Zahnrad 18 hin als auch in Richtung zur Anlaufscheibe 33 hin einen gewissen Überstand aufweisen. Auf der Seite der Anlaufscheibe 33 greifen die Federzungen 54 am Überstand der Rollen 46 an.

[0045] Am Nockenring 20 ist jeder Rolle 46 eine Führungskurve 47 zugeordnet. Die Führungskurve 47 ist derart ausgebildet, dass sich einerseits gemäß Fig. 6 eine erste Endposition 46^{I} ergibt, in der die Rolle 46 unmittelbar am Nockenelement 44 des Nockenrings 20 liegt. Von dieser mit 46^{I} bezeichneten Endposition aus verläuft die Führungskurve 47 zunächst geradlinig, wobei diese leicht radial nach außen geneigt ist, so dass sich der Abstand der Führungskurve 47 nach außen hin verringert. Die Führungskurve 47 endet an einer Begrenzung 58, an der ein Radius R ausgebildet ist. Der Radius R ist dem Außenradius der Rollen 46 angepasst, so dass sich bei Anlaufen einer Rolle 46 an dem Radius 58 eine Anlage der Rolle 46 an der Führungskurve 47 ergibt, durch die ein Weiterlaufen der Rolle 46 nach außen hin begrenzt ist, wodurch eine zweite Endposition 46^{II} definiert ist. Eine Rolle 46 kann sich somit entlang der Führungskurve 47 zwischen der ersten Endposition 46^{I} und einer zweiten Endposition 46^{II} nach außen hin bewegen, in der sich eine Keilwirkung zusammen mit dem Außenring 30 ergibt, da sich der Abstand der Führungskurve 47 von der ersten Endposition 46^{I} in Richtung zur zweiten Endposition46^{II} hin verringert. Es ergibt sich somit eine Klemmwirkung und ein Reibschluss zwischen Nockenring 20, Rolle 46 und Außenring 30, sobald die Rolle 46 eine gewisse Position erreicht hat, an der ein Reibschluss auftritt. Das maximal übertragbare Reibmoment und somit das maximal übertragbare Drehmoment zwischen Nockenring 20 und Außenring 30 ist durch die zweite Endposition 46^{II} begrenzt.

[0046] Wird das Zahnrad 18 in Arbeitsrichtung angetrieben, so drücken die Mitnehmer 40 des Zahnrades jeweils drei der Rollen 46 gegen ein zugeordnetes Nokkenelement 44 des Nockenrings 20. Diese Situation ist in Fig. 7 dargestellt (Rolle 46^{III}). Die Rolle 46^{III} bewirkt somit eine formschlüssige Drehmomentübertragung vom Mitnehmer 40 über die Rolle 46^{III} unmittelbar auf das Nockenelement 44.

[0047] Zur selben Zeit ist die Rolle auf der gegenüberliegenden Seite des Nockenelementes 44, die in Fig. 7 mit 46^{IV} bezeichnet ist, von der Federzunge 54a des jeweiligen Federelementes 54 aus nach rechts hin zum Arretieren vorgespannt.

[0048] Wird nun die Drehrichtung umgekehrt, indem z.B. das Werkzeug 36 aus dem Bohrfutter 34 gelöst wird, so möchte die Spindel 22 nach rechts drehen. Die Spindel 22 wird dabei arretiert, da die linke Rolle 46^{III} gemäß Fig. 8 an der Führungskurve 47 des Nockenrings 20 und am Außenring 30 verklemmt. Dabei bereitet die Feder-

zunge 54a der linken Feder die Rolle 46^{III} zum Arretieren vor und die Federzunge 54a der rechten Feder bereitet die Rolle 46^{IV} für ein späteres Arretieren vor.

[0049] Bei der Montage des Bohrfutters 34 wird dieses durch ein definiertes Drehmoment auf der Spindel 22 über die Spindelarretierung 23 montiert. Die Spindelarretierung 23 ist nur für ein gewisses Drehmoment ausgelegt. Um zu verhindern, dass bei falscher Montage mit zu hohem Drehmoment die Spindelarretierung 23 beschädigt oder zerstört wird, ist die von der Spindelarretierung übertragbare Reibungskraft begrenzt. Sobald die Rollen 46 in die zweite Endposition 46^{II} gemäß Fig. 6 gelangen und somit eine Weiterbewegung der Rollen 46 zur Erhöhung der Klemmwirkung verhindert ist, ergibt sich ein maximales Reibmoment, das zwischen dem Nockenring 20, den Rollen 46 und dem Außenring 30 übertragen werden kann. Wird ein höheres Drehmoment aufgebracht, so rutschen die Rollen 46 am Außenring 30 durch. Eine Überlastung der Spindelarretierung 23 ist somit ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine, insbesondere Bohrmaschine oder Schrauber, mit einer Spindel (22) zum Antrieb eines Werkzeugs (36), mit einem von einem Motor (14) antreibbaren Antriebselement (18), das mit der Spindel (22) über eine Spindelarretierung (23) koppelbar ist, mit einem die Spindel (22) antreibenden Abtriebselement (20), das über eine Mehrzahl von Klemmelementen (46), die zwischen Mitnehmern (40) am Antriebselement (18) und Nockenelementen (44) am Abtriebselement (20) mit Spiel beweglich gehalten sind, vom Antriebselement (18) antreibbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Anlaufscheibe (33; 33a), an der Federelemente (52; 52a) ausgebildet sind, **durch** welche die Klemmelemente (46) beim Antrieb der Spindel (22) in einer Arbeitsrichtung zumindest teilweise entgegen der Arbeitsrichtung vorgespannt werden.

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente (46) axial zwischen dem Antriebselement (18) und einer Anlaufscheibe (33; 33a) auf der Spindel (22) gehalten sind.

3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Klemmelementen (46) am Abtriebselement (20) jeweils Führungskurven (47) zugeordnet sind, die bei Arretierung der Spindel (22) durch Klemmwirkung jeweils eine Endstellung der Klemmelemente (46) definieren, durch die ein maximal übertragbares Reibungsmoment festgelegt ist, bei dessen Überschreiten ein Durchrutschen der Klemmelemente (46) erfolgt.

4. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abtriebselement (20) als drehfest mit der Spindel (22) verbundener Nockenring ausgebildet ist.

5. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlaufscheibe (33; 33a) drehfest mit der Spindel (22) verbunden ist.

6. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente (46) zwischen den Mitnehmern (40) des Antriebselementes (18), einem am Gehäuse (12) festgelegten Außenring (30) und der Anlaufscheibe (33; 33a) gehalten sind.

7. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente (46) entlang der Führungskurven (47) jeweils zwischen einer ersten (46') und einer zweiten (46") Endposition bewegbar sind, wobei die erste Endposition durch eine formschlüssige Anlage des Klemmelementes (46) am Nockenelement (44) definiert ist, und wobei die zweite Endposition (46") durch eine Begrenzung, vorzugsweise in Form eines Radius (58), an der Führungskurve (47) definiert ist, der an den Außenumfang des zugeordneten Klemmelementes (46) angepasst ist.

8. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente (46) als Rollen oder Kugeln ausgebildet sind.

9. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (52; 52a) als von der Anlaufscheibe (33; 33a) zu den Klemmelementen (46) hin vorstehende Federzungen (54; 54a) ausgebildet sind.

10. Werkzeugmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federzungen (54) von randseitigen Ausnehmungen (50) der Anlaufscheibe (33) aus zu den Klemmelementen (46) hin hervorstehen.

11. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (52a) jeweils als von einer Ausnehmung (56) in der Anlaufscheibe (33a) hervorstehende, parallel zu einer Tangentialrichtung verlaufende Elemente ausgebildet sind.

12. Werkzeugmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der Federelemente (52a) als Federzungen (54a) ausgebildet

sind.

13. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebselement (20) drei in Winkelabständen von 120° zueinander versetzte Nockenelemente (44) aufweist, denen jeweils in beiden Drehrichtungen je ein Klemmelement (46) zugeordnet ist.

14. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlaufscheibe (33; 33a) zwischen Antriebselement (18) und Nockenring (20) oder auf der dem Antriebselement (18) abgewandten Seite des Nokkenrings (20) angeordnet ist.

15. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (52; 52a) der Anlaufscheibe (33; 33a) die als Rollen ausgebildeten Klemmelemente (46) linienförmig berühren.

Claims

1. Machine tool, in particular drilling machine or screwing machine, having a spindle (22) for driving a tool (36), having a drive element (18) driven by a motor (14), the drive element being connectable with the spindle (22) by means of a spindle locking (23), having a driven element (20) driving the spindle (22), the driven element being driven by the drive element (18) by means of a plurality of clamping elements (46) which are loosely held between tappets (40) on the drive element (18) and cam elements (44) on the driven element (20), **characterized by** a striking disk (33; 33a) whereon spring elements (52; 52a) are formed, by means of which the clamping elements (46) are biased at least partially against a working direction, when driving the spindle (22) in the working direction.

2. Machine tool according to claim 1, **characterized in that** the clamping elements (46) are held axially between the drive element (18) and a striking disk (33; 33a) on the spindle (22).

3. Machine tool according to claim 1 or 2, **characterized in that** the clamping elements (46) on the driven element (20) are respectively assigned to guiding curves (47) which each define an end position of the clamping elements (46) when the spindle (22) is locked by clamping, the end position defining a maximum friction moment that can be transferred, and upon exceeding of which a slipping of the clamping elements (46) occurs.

4. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the driven element (20) is configured as a cam ring which is fixed non-rotatably to the spindle (22).

5. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the striking disk (33; 33a) is fixed non-rotatably to the spindle (22).

6. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the clamping elements (46) are held between the tappet (40) or the drive element (18), an outer ring (30) held on the housing (12), and between the striking disk (33; 33a).

7. Machine tool according to any of claims 3 to 5, **characterized in that** the clamping elements (46) are movable belong the guide curves (47) each between a first (46') and a second (46") end position, wherein the first end position is defined by a form locking resting of the clamping element (46) against the cam element (44), and wherein the second end position (46") is defined by a restriction, preferably configured as a radius (58) on the guide curve (47), which is mated to the outer perimeter of the assigned clamping element (46).

8. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the clamping elements (46) are configured as rolls or balls.

9. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the spring elements (52; 52a) are configured as spring tongues (54; 54a) protruding from the striking disk (33; 33a) toward the clamping elements (46).

10. Machine tool according to claim 9, **characterized in that** the spring tongues (54) protrude from edge-located recesses (50) on the striking disk (33) towards the clamping elements (46).

11. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the spring elements (52a) are each configured as elements protruding from a recess (56) in the striking disk (33a) and extending in parallel to a tangential direction.

12. Machine tool according to claim 11, **characterized in that** the ends of the spring elements (52a) are configured as spring tongues (54a).

13. Machine tool according to any of claims 4 to 12, **characterized in that** the driven element (20) comprises three cam elements (44), each spaced angularly by 120°, to each of which in both directions of rotation a clamping element (46) is assigned.

14. Machine tool according to any of the preceding

claims, **characterized in that** the striking disk (33; 33a) is arranged between the drive element (18) and the cam ring (20) or on the side of the cam ring (20) facing away from the drive element (18).

15. Machine tool according to any of the preceding claims, **characterized in that** the spring elements (52; 52a) of the striking disk (33; 33a) touch the clamping elements (46) being configured as rolls longitudinally.

Revendications

1. Machine-outil, en particulier perceuse ou visseuse, avec une broche (22) pour l'entraînement d'un outil (36), avec un élément d'entraînement (18) pouvant être entraîné par un moteur (14) et qui peut être couplé à la broche (22) au moyen d'un dispositif de blocage de la broche (23), avec un élément de sortie (20) entraînant la broche (22), qui peut être entraîné par l'élément d'entraînement (18) au moyen d'une pluralité d'éléments de serrage (46), qui sont maintenus de façon mobile avec du jeu entre des entraîneurs (40) sur l'élément d'entraînement (18) et des éléments de came (44) sur l'élément de sortie (20), **caractérisée par** un disque de butée (33; 33a), sur lequel sont formés des éléments de ressort (52; 52a) par lesquels les éléments de serrage (46) sont précontraints au moins partiellement contrairement à la direction de travail lors de l'entraînement de la broche (22) dans une direction de travail.

2. Machine-outil selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments de serrage (46) sont maintenus axialement sur la broche (22) entre l'élément d'entraînement (18) et un disque de butée (33; 33a).

3. Machine-outil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** des cames de guidage (47) sont respectivement associées aux éléments de serrage (46) sur l'élément de sortie (20) et, lors du blocage de la broche (22) par une action de serrage, définissent respectivement une position finale des éléments de serrage (46), laquelle fixe un couple de friction transmissible maximal dont le dépassement provoque un glissement des éléments de serrage (46).

4. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de sortie (20) se présente sous la forme d'une bague à cames calée en rotation sur la broche (22).

5. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque de butée (33; 33a) est calé en rotation sur la broche (22).

6. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de serrage (46) sont maintenus entre les entraîneurs (40) de l'élément d'entraînement (18), une bague extérieure (30) fixée au boîtier (12) et le disque de butée (33; 33a).

7. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** les éléments de serrage (46) sont mobiles le long des cames de guidage (47) chaque fois entre une première position d'extrémité (46') et une deuxième position d'extrémité (46"), dans laquelle la première position d'extrémité est définie par une butée d'emboîtement de l'élément de serrage (46) sur l'élément de came (44), et dans laquelle la deuxième position d'extrémité (46") est définie par une limitation, de préférence sous la forme d'un rayon (58), sur la came de guidage (47), qui est adapté au pourtour extérieur de l'élément de serrage associé (46).

8. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de serrage (46) se présentent sous la forme de rouleaux ou de billes.

9. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de ressort (52; 52a) se présentent sous la forme de lamelles de ressort (54; 54a) saillantes sur le disque de butée (33; 33a) en direction des éléments de serrage (46).

10. Machine-outil selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les lamelles de ressort (54) sont saillantes à partir d'évidements périphériques (50) du disque de butée (33) en direction des éléments de serrage (46).

11. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de ressort (52a) se présentent chacun sous la forme d'éléments faisant saillie à partir d'un évidement (56) dans le disque de butée (33a) et s'étendant parallèlement à une direction tangentielle.

12. Machine-outil selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les extrémités des éléments de ressort (52a) se présentent sous la forme de lamelles de ressort (54a).

13. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications 4 à 12, **caractérisée en ce que** l'élément de sortie (20) présente trois éléments de came (44) décalés angulairement de 120° l'un par rapport à l'autre, auxquels un élément de serrage (46) est chaque fois associé dans chacun des deux sens de ro-

tation.

14. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque de butée (33; 33a) est disposé entre l'élément d'entraînement (18) et une bague à cames (20) ou sur le côté de la bague à cames (20) situé à l'opposé de l'élément d'entraînement (18).

15. Machine-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de ressort (52; 52a) du disque de butée (33; 33a) touchent suivant une ligne les éléments de serrage (46) se présentant sous la forme de rouleaux.

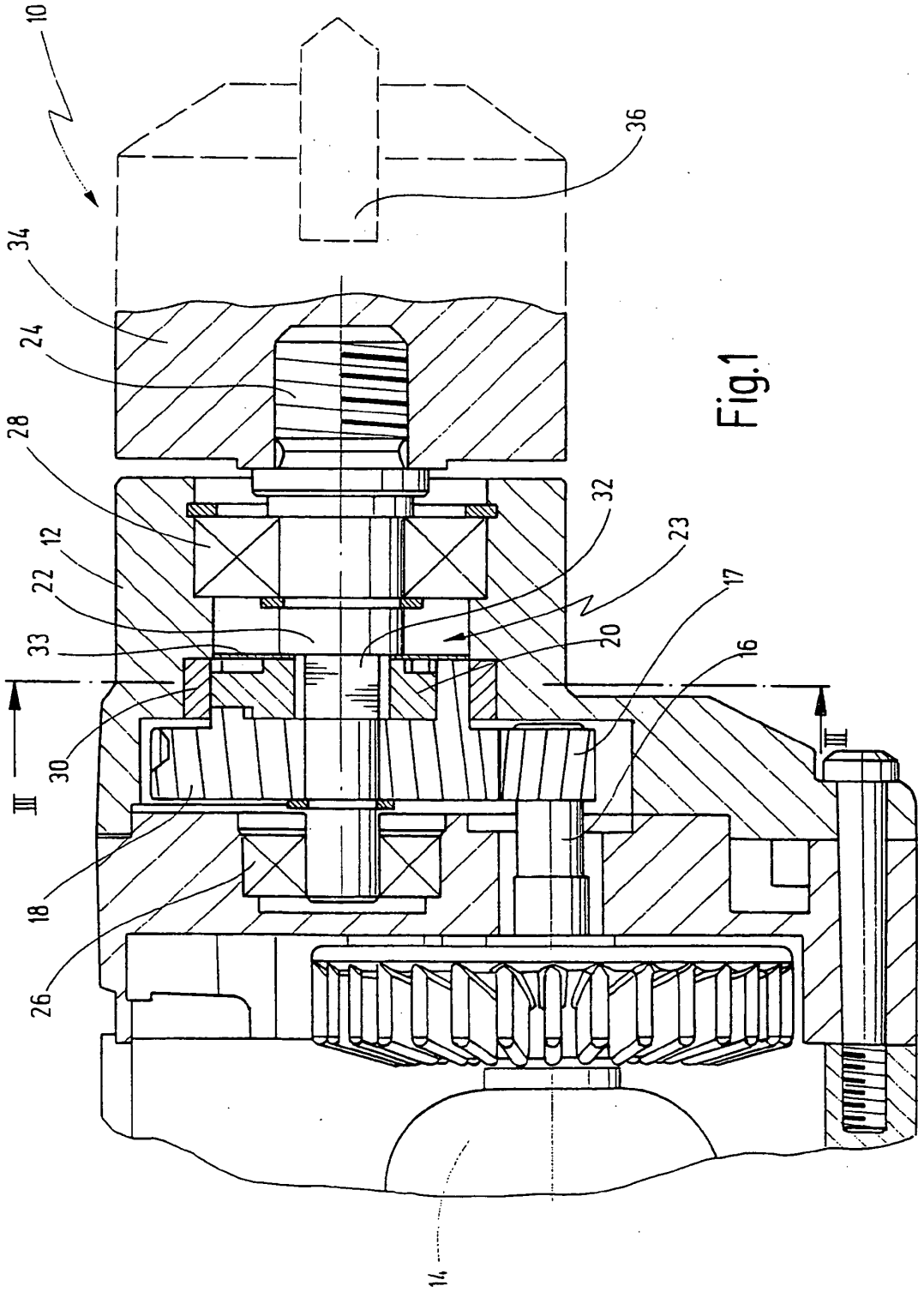

Fig.1

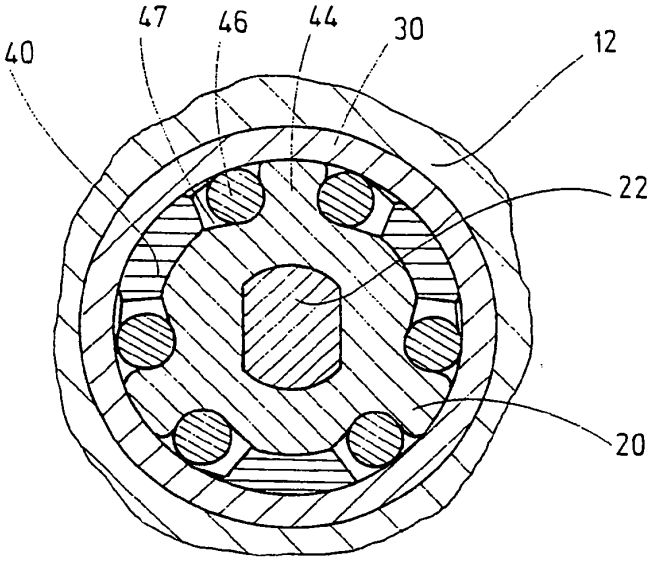

Fig.3

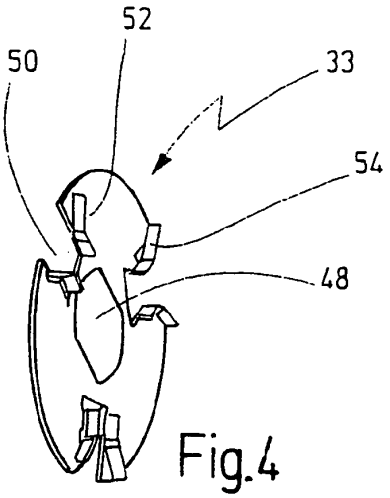

Fig.4

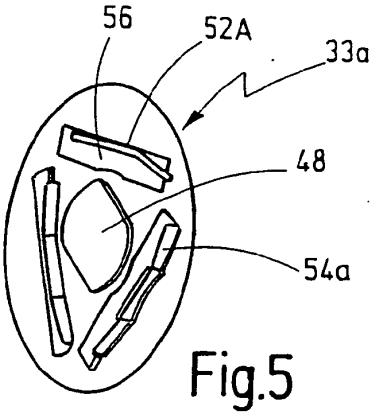

Fig.5

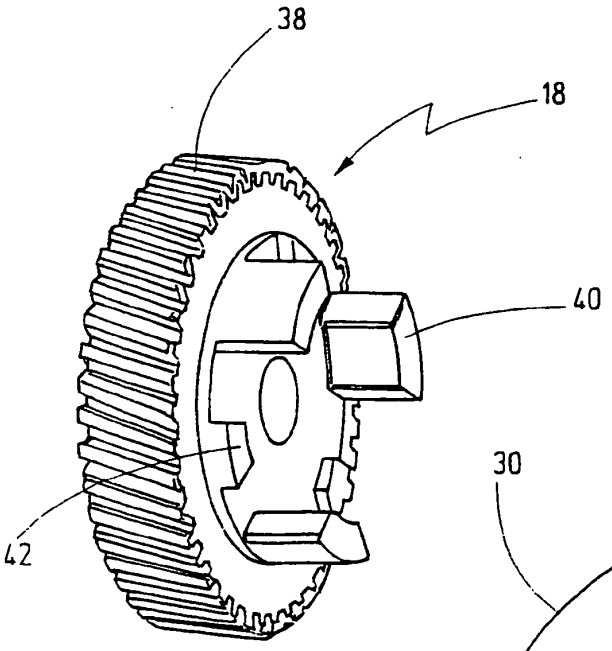

Fig.2

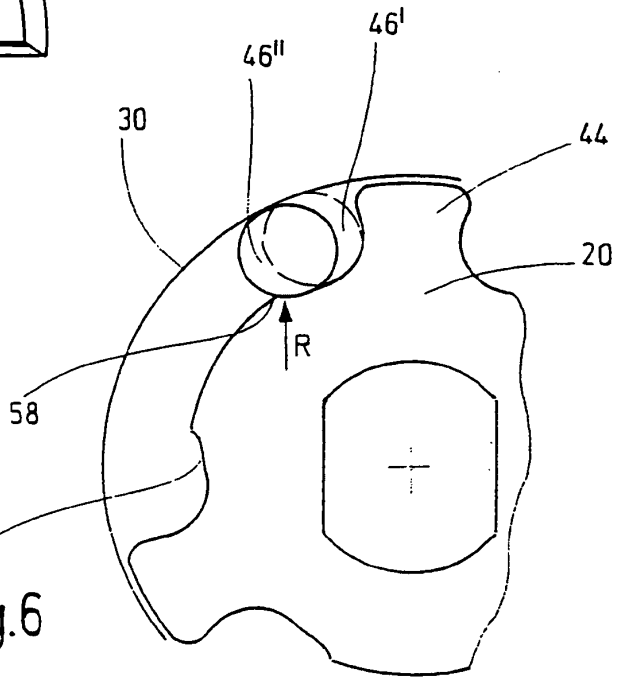

Fig.6

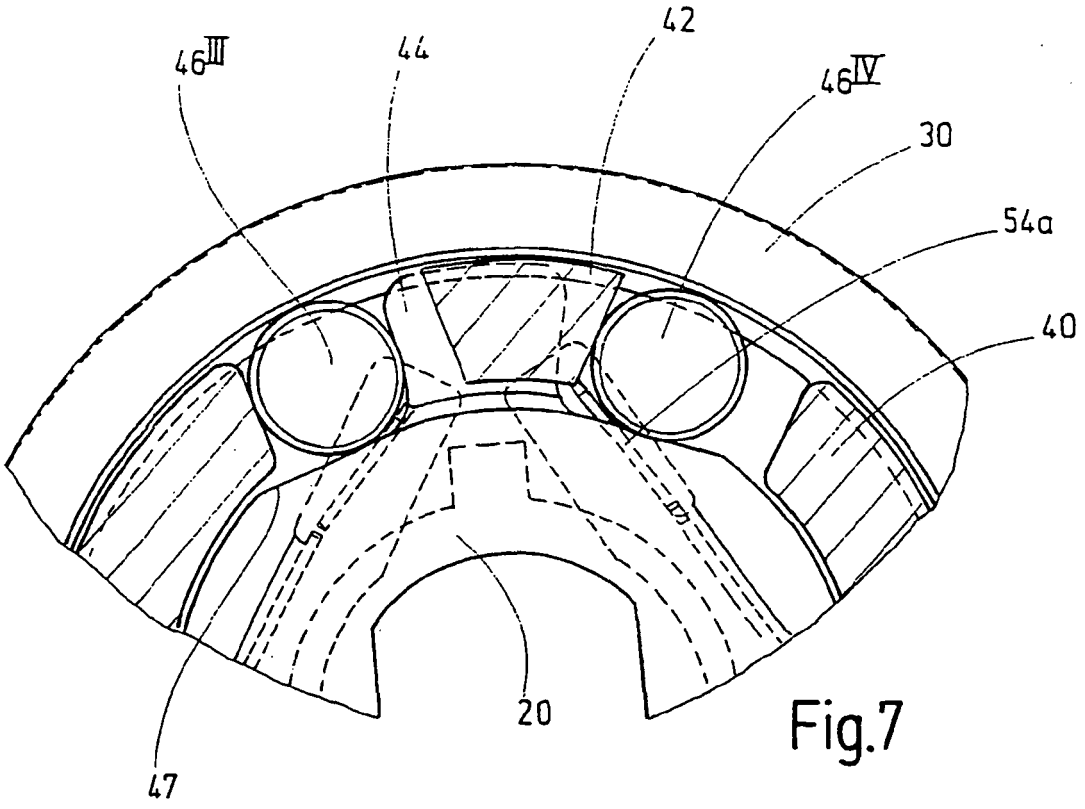

Fig.7

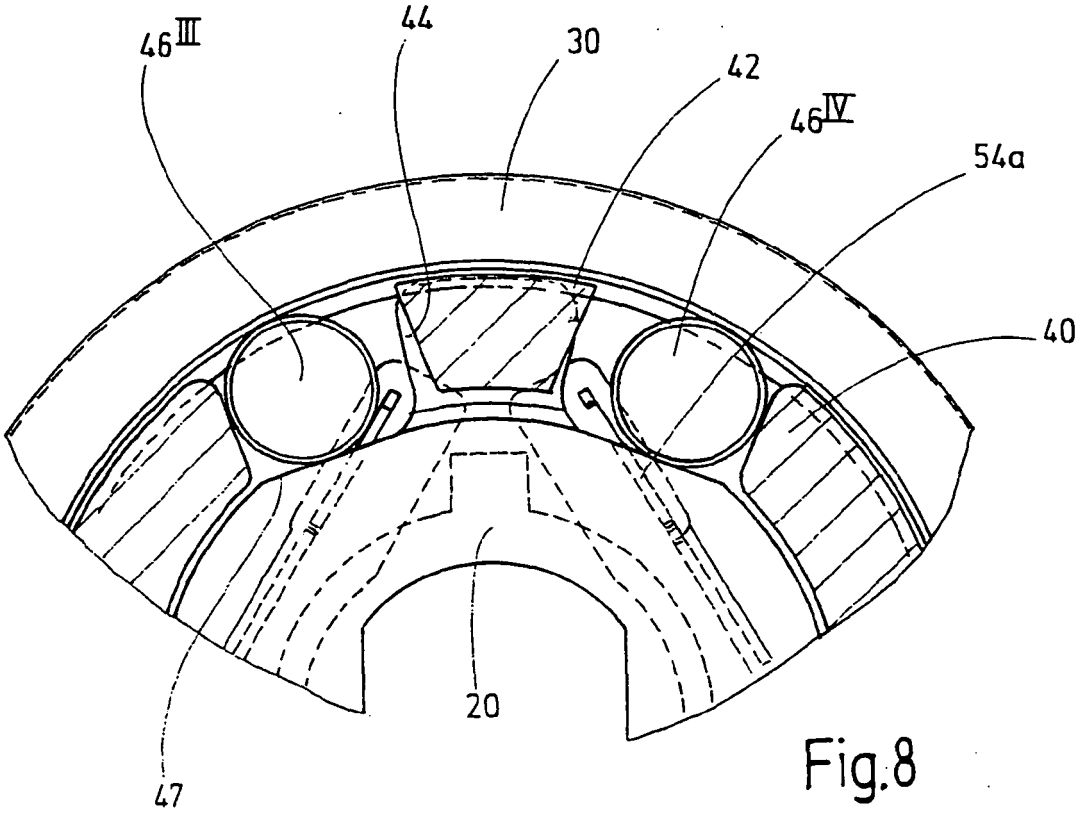

Fig.8

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

- DE 102004018025 A1 **[0002]**
- DE 29715257 U1 **[0007]**