



(11) **EP 1 663 574 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.04.2007 Patentblatt 2007/15**

(21) Anmeldenummer: **04738803.8**

(22) Anmeldetag: **26.06.2004**

(51) Int Cl.:  
**B24B 23/02 (2006.01) B24B 45/00 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2004/001357**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/016594 (24.02.2005 Gazette 2005/08)**

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

PORTABLE POWER TOOL

MACHINE-OUTIL PORTATIVE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

(30) Priorität: **18.08.2003 DE 10337853**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.06.2006 Patentblatt 2006/23**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HABELE, Michael**  
**71111 Waldenbuch (DE)**  
• **HARTMANN, Thomas**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-B- 0 604 477 DE-A- 3 613 987**  
**DE-A- 3 844 617 DE-A- 19 944 564**

**EP 1 663 574 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer motorgetriebenen Handwerkzeugmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Durch die EP 0 604 477 ist eine gattungsgemäße Handwerkzeugmaschine bekannt. Deren Arbeitsspindel kann mit einer Spindel-Stopp-Einrichtung arretiert bzw. gebremst werden, wobei bei abruptem Bremsen das scheibenförmige Bearbeitungswerkzeug daran gehindert wird, die Spannvorrichtung und sich selbst von der Arbeitsspindel zu lösen, wobei ein unbeabsichtigtes Lösen zu erheblichen Gefahren für den Bedienenden oder Umstehende führen kann.

**[0003]** Die bekannte Lösung besteht aus verhältnismäßig vielen Einzelteilen.

### Vorteile der Erfindung

**[0004]** Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass sie leicht, kompakt und kostengünstig ist.

**[0005]** Dadurch, dass die spindelseitigen Keilmittel auf einem gesonderten Bund der Arbeitsspindel angeordnet und als Ringkeile ausgestaltet sind, sind damit robuste Mittel für eine zuverlässige axiale Verstellung durch eine Verdrehung geschaffen.

**[0006]** Dadurch, dass der Bund ein einstückiger Teil der Arbeitsspindel ist, ist die Anzahl der Einzelteile der Handwerkzeugmaschine verringert und diese kostengünstig herstellbar.

**[0007]** Dadurch, dass in der Arbeitsposition der Innenflansch den Bund formschlüssig mit einer Ausnehmung bzw. mit einem kragenartigen Ringbund übergreift, ist die Sicherheitseinrichtung robust und zuverlässig.

**[0008]** Dadurch, dass der Bund radiale Nocken hat, die in Aussparungen des Ringbundes mit definiertem Verdrehspiel gehalten werden, ist der Spanndruck am Werkzeug bei Bedarf zuverlässig und selbsttätig erhöhbar.

**[0009]** Dadurch, dass die Keilmittel Schmiermittelpots aufweisen, insbesondere in Gestalt von Vertiefungen, ist eine hohe Funktionssicherheit der Sicherheitseinrichtung gewährleistet.

**[0010]** Dadurch, dass die Arbeitsspindel eine Ringnut hat, in die zur Axialsicherung des Innenflansch ein Sprengring einrastbar ist, ist die Arbeitsspindel einfach und sicher mit dem Innenflansch gegen Verlieren verbindbar und eine hohe Funktionssicherheit erreichbar.

**[0011]** Dadurch, dass der Sprengring aus Kunststoff besteht, kann bei Bedarf der Innenflansch sehr leicht von der Arbeitsspindel gelöst werden.

**[0012]** Dadurch, dass der Innenflansch auf seiner Außenseite formschlüssig mit einem Zusatzflansch kuppelbar ist, kann die Sicherheitseinrichtung bzw. die gesamte

Handwerkzeugmaschine Schleifscheiben unterschiedlicher Beschaffenheit und Abmessungen sicher aufnehmen.

**[0013]** Dadurch, dass der Formschluss zwischen Innen- und Zusatzflansch durch gegenseitige, insbesondere regelmäßige radiale Vorsprünge und Rücksprünge gebildet wird, sind diese durch Zusammenstecken miteinander kraftschlüssig kuppelbar, wie eine Zahnwelle mit einer Zahnnahe.

### Zeichnung

**[0014]** Nachstehend ist die Erfindung anhand einer Beschreibung mit zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

**[0015]** Es zeigen

Figur 1 einen Querschnitt einer Handwerkzeugmaschine mit Sicherheitseinrichtung im Bereich der Arbeitsspindel,

Figur 2 eine Explosionsdarstellung der Arbeitsspindel mit Innenflansch und Sprengring,

Figur 3 eine Explosionsdarstellung der Abtriebswelle mit Innenflansch von oben gesehen,

Figur 4 eine Sonderausführung des Innenflansches mit Zusatzflansch von schräg unten und

Figur 5 die Darstellung gemäß Figur 4 von schräg oben.

### Ausführungsbeispiel

**[0016]** Der in Figur 1 in einer Schnittdarstellung von vorn gezeigte Winkelschleifer 10 umgreift mit seinem Getriebegehäuse 15 eine Arbeitsspindel 17, die mit einem Stufenbund 19 im oberen Bereich in einem Lager 21 gehalten wird.

**[0017]** Auf ihrem Umfang trägt die Arbeitsspindel 17 drehfest ein Tellerrad 29. Dem Tellerrad 29 ist eine im Getriebegehäuse 15 angeordnete Spindel-Stopp-Einrichtung 31 zugeordnet, die im Wesentlichen aus einem gegen eine Feder 33 axial verschiebbar gelagerten Druckstift 35 besteht, der in Ausnehmungen 37 auf dem Außenumfang des Tellerrades 29 einrasten kann. Mit dem Einrasten kann er das Tellerrad 29 und damit die Arbeitsspindel 17 stoppen.

**[0018]** Unten auf dem freien Ende der Arbeitsspindel 17 ist zwischen einem Innenflansch 39 und einem Außenflansch 41 eine Schleifscheibe 43 gespannt. Dabei übergreift der Innenflansch 39 mit seiner zentralen Bohrung begrenzt drehbar das freie Ende der Arbeitsspindel 17 und ist an dieser bis zu einem Bund 23 axial verschiebbar. Der Außenflansch 41 sitzt mit seinem Innengewinde auf einem Außengewinde 47 der Arbeitsspindel 17. Das Außengewinde 47 hat einen bestimmten Steigungswinkel, auf den nachfolgend bei der Erläuterung der Sicherheitseinrichtung weiter Bezug genommen wird.

**[0019]** Die Schleifscheibe 43 hat eine zentrische Ausnehmung 49, mit der sie die Arbeitsspindel 17 mit gerin-

gem radialen Spiel übergreift, wobei sie sich mit ihrer Flachseite am Innenflansch 39 abstützt. Die der Schleifscheibe 43 zugewandte Seite des Innenflansches 39 weist eine als axiales Zahnsystem ausgestaltete Profilfläche 42 (Fig. 2) auf, das sich in die sich daran abstützende Schleifscheibe 43 eindrückt, so dass sich bei festgeschraubtem Außenflansch 41 zwischen diesem und der Schleifscheibe 43 eine formschlüssige Kupplung ergibt.

**[0020]** Der Innenflansch 39 trägt auf seiner der Schleifscheibe 43 abgewandten Seite einen ringkeilartigen schiefenebenen Keilkörper 51 mit einer unter einem bestimmten Winkel ansteigenden, axialen Keilfläche 53, die sich an einer gleichsinnig ansteigenden, axialen Gegenkeilfläche 55 des Bundes 23 abstützt. Die Keilwinkel der Keilflächen 53, 55 steigen stärker an als das Außengewinde 47 am freien Ende der Arbeitsspindel 17 bzw. das Gewinde des Außenflansches 41.

**[0021]** Die seitlichen Anschlagflächen 61, 62 der beiden diametral gegenüberliegenden Ausnehmungen 57 des Innenflansches 39 wirken als radiale Anschläge. Die Ausnehmungen 57 sind maximal doppelt so breit, wie die einander gegenüberliegenden Nocken 25 des Bundes 23 der Arbeitsspindel 17.

**[0022]** Wird nun im Sicherheitsfall, z.B. bei plötzlichem Abbremsen der Arbeitsspindel 17, der Innenflansch 39 gegenüber der Arbeitsspindel 17 durch die sich zunächst weiterdrehende Schleifscheibe 43 drehmitnehmend bewegt, so sucht die Schleifscheibe 43 den Innenflansch 39 und den Außenflansch 41 gegenüber der Arbeitsspindel 17 drehend mitzunehmen. Dabei entspricht diese Drehrichtung der Losschraubrichtung des Außenflansches 41, weil das Gewinde 47 des Außenflansches 41 ein Rechtsgewinde ist. Bei derartigem Verdrehen des Innenflansches 39 gegenüber der Arbeitsspindel 17 durch die Schleifscheibe 43 beim Stoppen der Arbeitsspindel 17, wird der Innenflansch 39 von der Arbeitsspindel 17 durch die Keilwirkung der aneinander aufgleitenden Keilflächen 53, 55 axial in Richtung zum Außenflansch 41 hin verschoben. Dadurch wird der Spanndruck auf die Schleifscheibe 43 stärker erhöht, als er sich infolge sich lösendem Außenflansch 41 verringern kann, weil die Steigung 67 des Gewindes 47 kleiner als die Steigung 69 der Keilflächen 53, 55 ist. Damit wird das Lösemoment durch die axiale Verschiebung des Innenflansches 39 ausgeglichen oder übertroffen.

**[0023]** Die Arbeitsdrehrichtung der Arbeitsspindel 17 entspricht der des Innenflansches 39 bzw. des Außenflansches 41 bei Drehmitnahme durch die Schleifscheibe 43 und ist durch einen Pfeil 65 nach links weisend gekennzeichnet.

**[0024]** Die Breite der Ausnehmungen 57 ist so bemessen, dass die Keilflächen 53, 55 auch bei extrem weitem Verdrehweg und Aufeinandergleiten nicht den radialen Anschlag 61 bzw. 63 in den Ausnehmungen 57 berührt, weil dadurch eine weitere axiale Verschiebung des Innenflansches 39 verhindert und damit ein unbeabsichtigtes Lösen der Schleifscheibe 43 möglich wäre.

**[0025]** Beim Anschrauben des Außenflansches 41 zum Spannen der Schleifscheibe 43 wird durch deren Verdrehen nach rechts gemeinsam mit dem Außenflansch immer der geringst mögliche axiale Abstand zwischen dem Innenflansch 39 an der Stirnseite des Bundes 23 hergestellt, das heißt die Keilflächen 53, 55 stützen sich dabei an ihrer minimalen Verdrehposition aufeinander ab. Im Spannzustand wird sich der Keilkörper 51 also stets an die rückwärtige Begrenzungswand 63 der Ausnehmung 57 anlegen. Dadurch ist gesichert, dass beim plötzlichen Betätigen der Spindel-Stopp-Einrichtung 21 oder anderem abruptem Stoppen des Motors bzw. des Getriebes noch genügend radiale Verdrehmöglichkeit für den Innenflansch 39 besteht, so dass dieser den Einspanndruck auf die Schleifscheibe 43 und damit auf den Außenflansch 41 erhöhen kann und quasi als dynamische Kontermutter die Schraubverbindung des Außenflansches 41 sichert.

**[0026]** Durch die Verdrehbegrenzung des Innenflansches 39 gegenüber der Arbeitsspindel 17 zum Erhöhen des Spanndrucks als Ablaufsicherung wird bezweckt, dass sich der Spanndruck nicht derart stark erhöht, dass der Außenflansch 41 nur noch mit extrem hohem Kraft- und Zeitaufwand sich lösen lässt, inöglicherweise nicht zerstörungsfrei.

**[0027]** Die Gefahr eines zu hohen Spannmomentes bei abruptem Bremsen der Arbeitsspindel bei Anwendung der vorstehend beschriebenen Erfindung besteht nicht bei Verwendung einer Spannschraube gemäß DE-OS 37 05 638 bzw. gemäß DE-OS 38 41 181.

**[0028]** Die Verwendung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung ist nicht nur für Winkelschleifer, sondern auch für Geradschleifer und dergleichen Handwerkzeugen mit flächig gespannten Schleifkörpern vorteilhaft anzuwenden.

#### Patentansprüche

1. Motorgetriebene Handwerkzeugmaschine, insbesondere Winkelschleifer (10), mit einem Gehäuse (15) das eine Arbeitsspindel (17) mit einer Spindelbremse (31) aufnimmt, auf der ein scheibenförmiges Werkzeug (43) mit einer die Arbeitsspindel (17) mit Spiel übergreifenden, zentralen Bohrung (49) zwischen einem Innenflansch (39) und einem Außenflansch (41) festspannbar ist, wobei beim Abbremsen der rotierenden Arbeitsspindel (17) der Spanndruck auf das Werkzeug (43) selbsttätig erhöhbar ist, indem bei trägheitsbedingter Restrotation des Werkzeugs (43) Keilmittel (53, 63) von diesem mitdrehbar und dabei aneinander aufgleitbar sind und den axialen Abstand des Innenflansches (39) zum Werkzeug (43) bzw. zum Außenflansch (41) zu verringern suchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsspindel (17) selbst zumindest zum Teil erste Keilmittel (53) trägt und dass der Innenflansch (39) mit korrespondierenden zweiten Keilmitteln (55)

an den ersten Keilmitteln (53) der Arbeitsspindel (17) abstützbar und daran mit begrenztem Axial- und Verdrehspiel unverlierbar festlegbar ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die spindelseitigen ersten Keilmittel (53) auf einem gesonderten Bund (23) der Arbeitsspindel (17) angeordnet und als Ringkeile (53, 55) ausgestaltet sind.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bund (23) ein einstückiger Teil der Arbeitsspindel (17) ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenflansch (39) den Bund (23) formschlüssig mit einer Ausnehmung (57) bzw. mit einem kragenartigen axialen Ringbereich, insbesondere Ringbund (56), übergreift.
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bund (23) radiale Nocken (25) hat, die in Aussparungen (57) der Ausnehmung bzw. des des Ringbundes mit definiertem Verdrehspiel gehalten werden.
6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrehspiel der Teillänge der Keilmittel (53, 55) entspricht.
7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Keilmittel (53, 55) ein Schmiermitteldepot (59) aufweisen, insbesondere in Gestalt von Vertiefungen.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsspindel (17) eine Ringnut (45) aufweist, in die zur Axialisierung des zentrisch von der Arbeitsspindel (17) durchtretenene Innenflansches (39) ein Sprengring (46) eingreift.
9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sprengring (46) aus Kunststoff besteht.
10. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenflansch (39) formschlüssig mit einem Zusatzflansch (71) kuppelbar ist,
11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschluß zwischen Innen- und Zusatzflansch (39, 71) durch gegenseitige, insbesondere regelmäßige radiale, Vorsprünge und Rücksprünge (76) gebildet wird.

## Claims

1. Motor-operated portable power tool, in particular an angle grinder (10), comprising a housing (17) which accommodates a work spindle (17) with a spindle brake (31), on which work spindle (17) a disc-shaped tool (43) having a central hole (49) overlapping the work spindle (17) with clearance can be clamped in place between an inner flange (39) and an outer flange (41), it being possible during the braking of the rotating work spindle (17) for the clamping pressure on the tool (43) to be increased automatically by virtue of the fact that, during inertia-induced residual rotation of the tool (43), wedge means (53, 55) can be rotated along with the latter and can slide on one another in the process and attempt to reduce the axial distance between the inner flange (39) and the tool (43) or the outer flange (41), **characterized in that** the work spindle (17) itself at least partly has first wedge means (55), and **in that** the inner flange (39) can be supported with corresponding second wedge means (53) on the first wedge means (55) of the work spindle (17) and can be captively secured thereon with limited axial and rotary play.
2. Portable power tool according to Claim 1, **characterized in that** the spindle-side first wedge means (55) are arranged on a separate collar (23) of the work spindle (17) and are designed as annular wedges (55).
3. Portable power tool according to Claim 2, **characterized in that** the collar (23) is a one-piece part of the work spindle (17).
4. Portable power tool according to Claim 2, **characterized in that** the inner flange (39) overlaps the collar (23) in a positive-locking manner with a recess (57) or with a collar-like axial annular region, in particular an annular collar (56).
5. Portable power tool according to Claims 2 to 5, **characterized in that** the collar (23) has radial lugs (25) which are held with defined rotary play in cutouts of the recess (57) or of the annular collar.
6. Portable power tool according to Claim 5, **characterized in that** the rotary play corresponds to the pitch length of the wedge means (53, 55).
7. Portable power tool according to Claim 6, **characterized in that** the wedge means (53, 55) have a lubricant reservoir (59), in particular in the form of recessed portions.
8. Portable power tool according to Claim 1, **characterized in that** the work spindle (17) has an annular groove (45) in which a snap ring (46) engages for

axially securing the inner flange (39), through which the work spindle (17) passes centrally.

9. Portable power tool according to Claim 8, **characterized in that** the snap ring (46) is made of plastic. 5
10. Portable power tool according to Claim 2, **characterized in that** the inner flange (39) can be coupled to an additional flange (71) in a positive-locking manner. 10
11. Portable power tool according to Claim 10, **characterized in that** the positive locking between the inner and additional flanges (39, 71) is formed by mutual, in particular regular radial, projections and recesses (76). 15

### Revendications

1. Machine-outil portative motorisée, notamment meuleuse d'angle (10) comportant un boîtier (15) logeant une broche de travail (17) équipée d'un frein de broche (31), et sur laquelle est monté un outil (43) en forme de disque, par un trou central (49) entourant avec du jeu la broche de travail (17), avec serrage entre une bride interne (39) et une bride externe (41), la pression de serrage sur l'outil (43) pouvant augmenter automatiquement lorsque la broche de travail (17) est freinée, alors que par la rotation résiduelle de l'outil (43) due à l'inertie, des moyens en forme de coins (53, 63) peuvent être entraînés par l'outil et glisser les uns sur les autres, en cherchant à réduire la distance axiale de la bride interne (39) à l'outil (43) et à la bride externe (41), **caractérisée en ce que** 25  
la broche de travail porte elle-même, au moins en partie, des premiers moyens en forme de coins (53), et la bride interne (39) avec des seconds moyens en forme de coins (55) correspondants peut s'appuyer sur les premiers moyens en forme de coins (53) de la broche de travail (17) de manière à être fixée imperdable, avec un jeu axial et en rotation, limité. 30
2. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** 35  
les premiers moyens en forme de coins (53) situés du côté de la broche sont disposés sur un collet spécifique (23) de cette broche (17) et ont la configuration de coins annulaires (53, 55). 40
3. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** 45  
le collet (23) fait partie de la broche de travail (17). 50
4. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** 55  
la bride interne (39) est en prise avec le collet (23) avec verrouillage par combinaison de formes, au moyen d'un évidement (57) et d'une zone annulaire axiale en forme de collet, en particulier un collet annulaire (56).
5. Machine-outil portative motorisée selon une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** 10  
le collet (23) présente des dents (25) qui sont maintenues dans des encoches (57) de l'évidement ou du collet annulaire, avec un jeu de rotation défini.
6. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** 15  
le jeu de rotation correspond à la longueur des moyens en forme de coins (53, 55). 20
7. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** 25  
les moyens en forme de coins (53, 55) présentent un dépôt d'agent lubrifiant (59), en particulier sous la forme de cavités.
8. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** 30  
la broche de travail (17) présente une rainure annulaire (45) dans laquelle est engagé un circlips (46) pour sécuriser axialement la bride interne (59) traversée en son centre par la broche de travail (17). 35
9. Machine-outil portative motorisé selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** 40  
le circlips (46) est en matière plastique.
10. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** 45  
la bride interne (39) peut être accouplée à une bride supplémentaire (71) avec verrouillage par combinaison de formes.
11. Machine-outil portative motorisée selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** 50  
le verrouillage par combinaison de formes entre la bride interne et la bride supplémentaire (39, 71) est constitué par des saillies et des retraits (76) se faisant face, notamment disposées radialement et régulièrement. 55

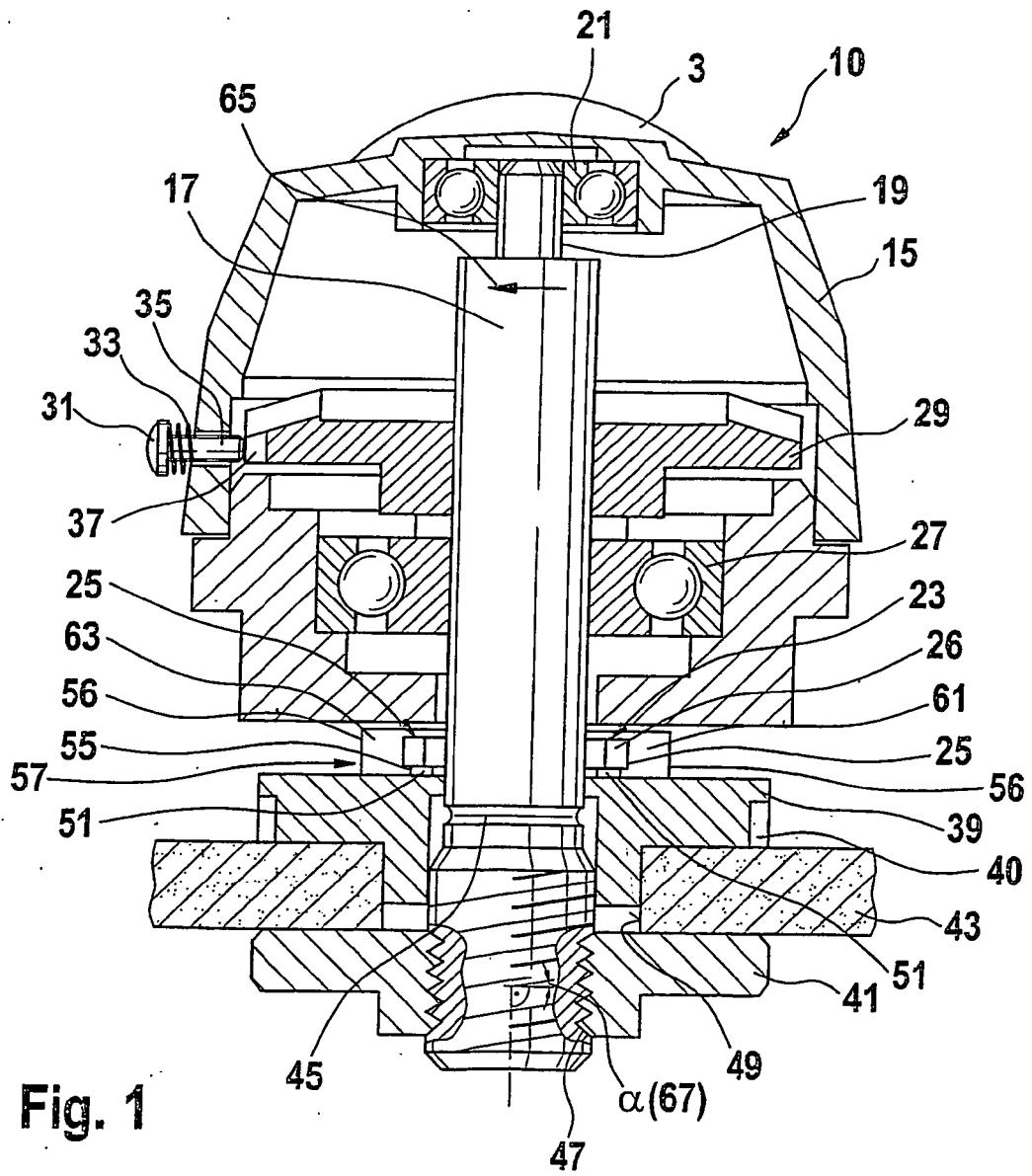


Fig. 2

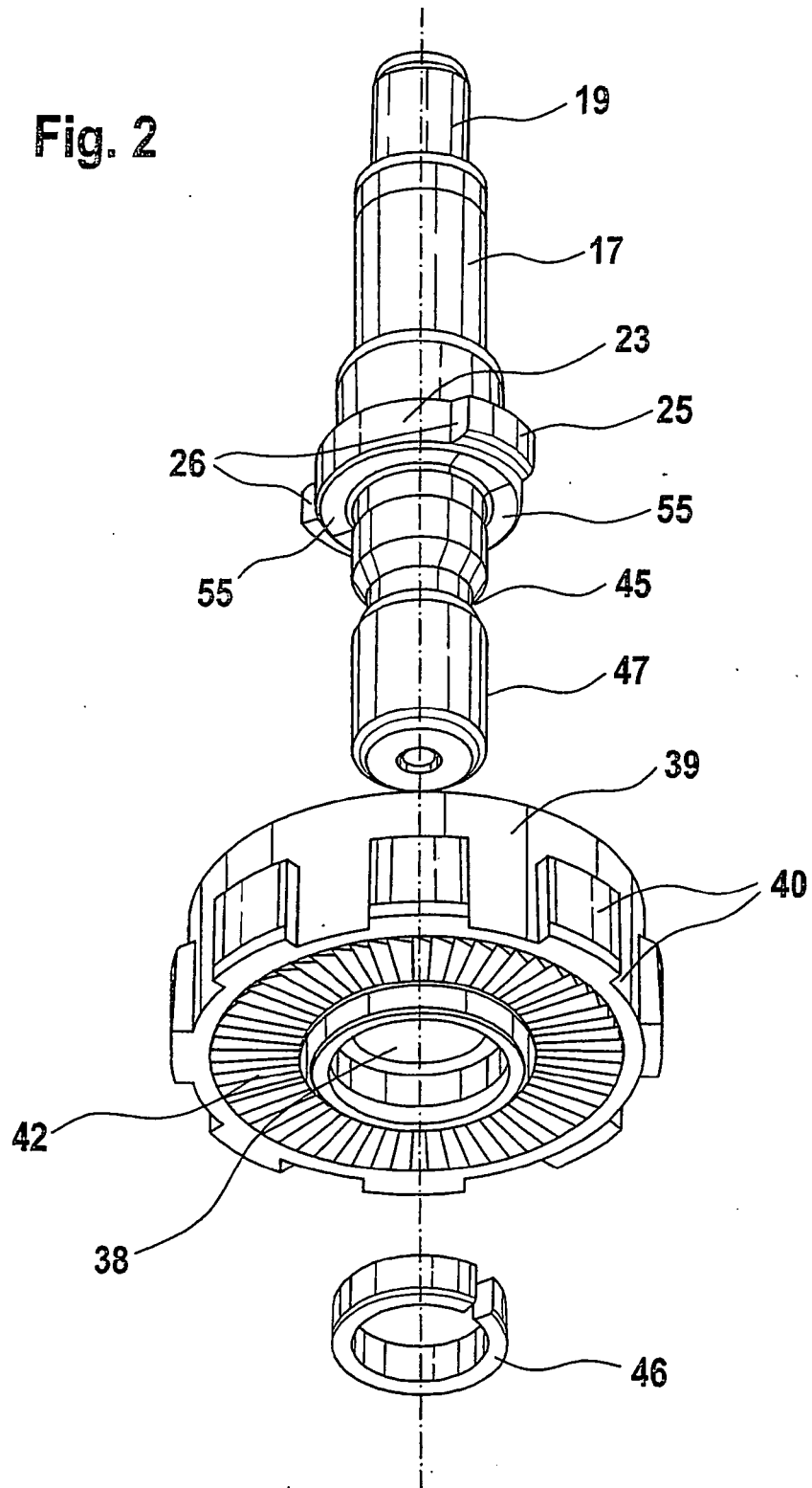


Fig. 3

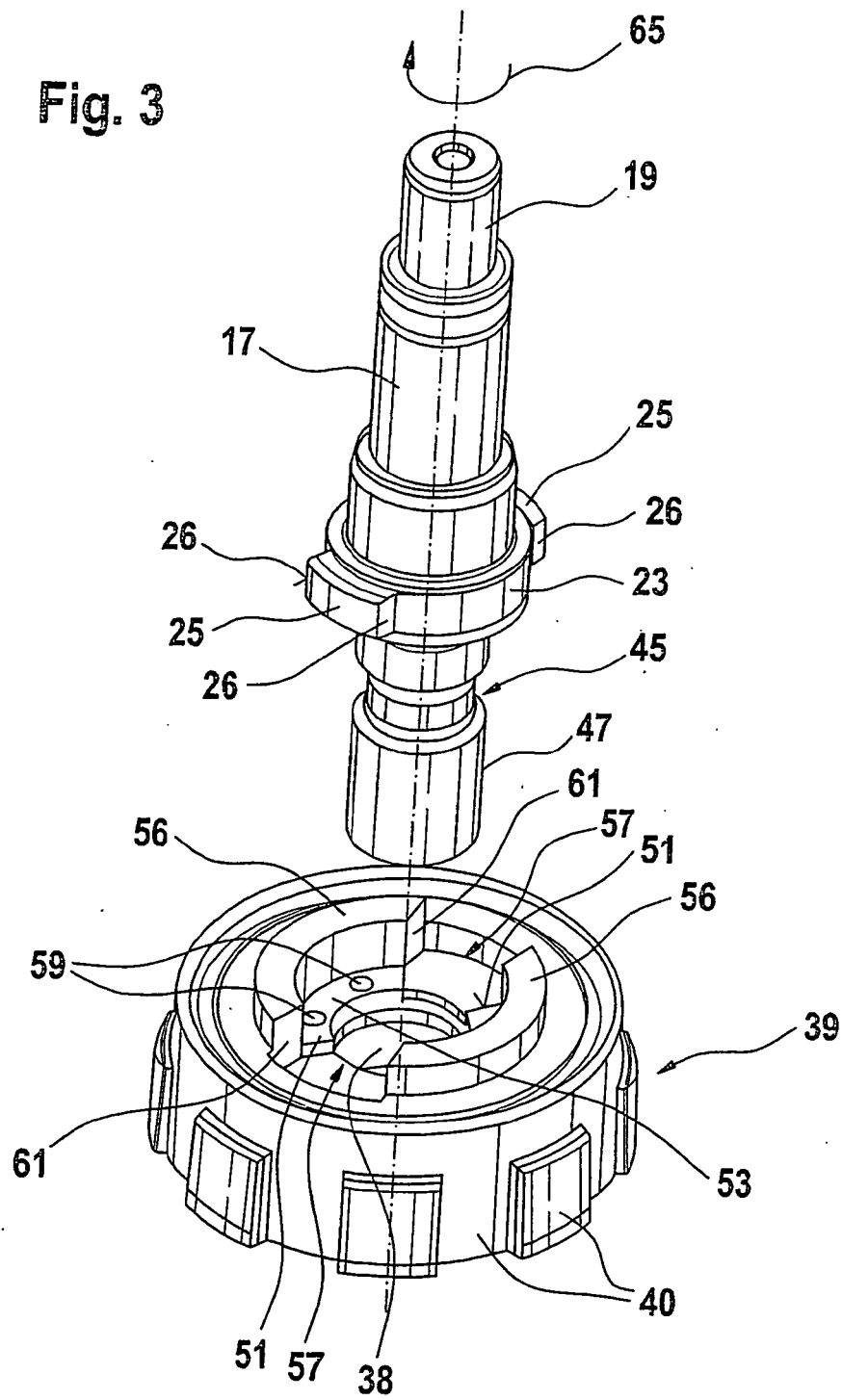


Fig. 4

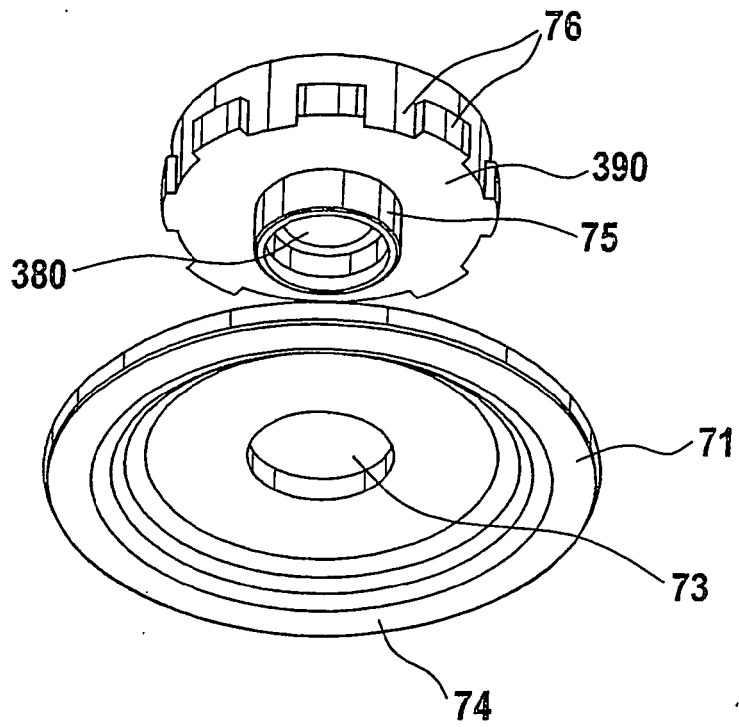


Fig. 5

