

(19)



(11)

EP 1 923 172 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
B24B 23/02 (2006.01) B24B 23/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07020743.6**

(22) Anmeldetag: **24.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder: **Steimel, Johannes, Dr.**
73272 Neidlingen (DE)

(74) Vertreter: **Bregenzer, Michael et al**
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(30) Priorität: **17.11.2006 DE 102006054266**

(71) Anmelder: **Festool GmbH**
73240 Wendlingen (DE)

(54) Handwerkzeugmaschine mit einer Blockiervorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine (10), insbesondere eine Exzenter Schleifmaschine oder Exzenterpoliermaschine, mit einem Motor (11) zum Antreiben einer Werkzeugspindel (12) und mit einem mit der Werkzeugspindel (12) bewegungsgekoppelten, um mindestens eine Drehachse (24) drehbeweglichen Blockierteil (77), das zum Montieren oder Demontieren eines an einer Werkzeugaufnahme (13) der Werkzeugspindel (12) anordenbaren Werkzeugs (14) durch eine relativ zu dem Blockierteil (77) aus einer Freigabestellung in eine Blockierstellung bewegliche Feststelleinrichtung (76) blockierbar ist, wobei die Werkzeugspindel (12) in der Blockierstellung blockiert ist. Bei der Handwerkzeugmaschine (10) ist vorgesehen, dass bei einem Bewegen der Feststelleinrichtung (76) in die Blockierstellung während eines ersten Bewegungsabschnitts ein erster Blockiervorsprung (80, 83) und eine erste Blockieraufnahme (79, 82) einer ersten, an dem Blockierteil (77) und der Feststelleinrichtung (76) angeordneten Blockieranordnung (78, 81) in Eingriff gelangen, und dass bei einem sich an den ersten Bewegungsabschnitt anschließenden zweiten Bewegungsabschnitt ein zweiter Blockiervorsprung (80, 83) und eine zweite Blockieraufnahme (79, 82) einer zweiten, an dem Blockierteil (77) und der Feststelleinrichtung (76) angeordneten Blockieranordnung (78, 81) in Eingriff gelangen.

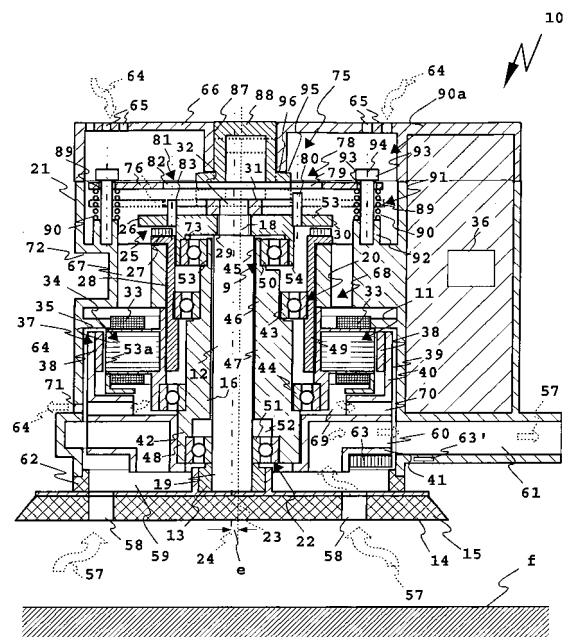


Fig.1

EP 1 923 172 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere eine Exzenter Schleifmaschine oder Exzenterpoliermaschine, mit einem Motor zum Antreiben einer Werkzeugspindel und mit einem mit der Werkzeugspindel bewegungsgekoppelten, um mindestens eine Drehachse drehbeweglichen Blockierteil, das zum Montieren oder Demontieren eines an einer Werkzeugaufnahme der Werkzeugspindel anordenbaren Werkzeugs durch eine relativ zu dem Blockierteil aus einer Freigabestellung in eine Blockierstellung bewegliche Feststelleinrichtung blockierbar ist, wobei die Werkzeugspindel in der Blockierstellung blockiert ist.

[0002] Eine solche Handwerkzeugmaschine ist beispielsweise aus der DE 103 30 122 A1 bekannt. Das Blockierteil ist ein Exzenter teil, das mit der Werkzeugspindel bewegungsgekoppelt ist. Eine am Gehäuse verschieblich gelagerte Feststelleinrichtung ist relativ zu dem Blockierteil bzw. Exzenter teil zwischen einer Blockierstellung und einer Freigabestellung beweglich. In der Blockierstellung ist ein Werkzeug, im vorliegenden Fall beispielsweise ein Polierteller oder eine Schleifscheibe, an einer Werkzeugaufnahme montierbar bzw. von dieser demontierbar. Das Blockierteil bzw. Exzenter teil schlägt jeweils einseitig an die Feststelleinrichtung an. Somit ist eine Leerbewegung von fast 360° möglich. Wenn zum Halten des Werkzeugs beispielsweise eine Werkzeugaufnahme mit einem Gewinde oder einem Bajonett vorgesehen ist, ist dies unkomfortabel.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Handwerkzeugmaschine mit einer Blockiervorrichtung bereitzustellen, bei der die Werkzeugspindel in der Blockierstellung mit geringerem Spiel gehalten wird.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe ist bei einer Handwerkzeugmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, dass bei einem Bewegen der Feststelleinrichtung in die Blockierstellung während eines ersten Bewegungsabschnitts ein erster Blockiervorsprung und eine erste Blockieraufnahme einer ersten, an dem Blockierteil und der Feststelleinrichtung angeordneten Blockieranordnung in Eingriff gelangen, und dass bei einem sich an den ersten Bewegungsabschnitt anschließenden zweiten Bewegungsabschnitt ein zweiter Blockiervorsprung und eine zweite Blockieraufnahme einer zweiten, an dem Blockierteil und der Feststelleinrichtung angeordneten Blockieranordnung in Eingriff gelangen.

[0005] Die Blockiervorsprünge können beispielsweise an der Feststelleinrichtung, die Blockieraufnahmen an dem Blockierteil oder umgekehrt, auch in beliebiger Kombination, vorgesehen sein. Es versteht sich, dass auch weitere Blockieraufnahmen oder Blockiervorsprünge vorgesehen sein können, wobei die Anzahl der jeweiligen Blockieraufnahmen und Vorsprünge an dem Blockierteil und der Feststelleinrichtung nicht gleich sein muss.

[0006] Ein Grundgedanke ist, dass die Blockieranordnung sequentiell nacheinander in Eingriff gelangen, so

dass wenn eine Blockieranordnung bereits in Eingriff ist, die weitere Blockieranordnungen verhältnismäßig leicht in Eingriff zu bringen sind.

[0007] Die mindestens eine Drehachse des Blockierteils ist beispielsweise die Drehachse der Werkzeugspindel oder eines mit der Werkzeugspindel bewegungsgekoppelten bzw. drehgekoppelten Antriebsteils. Die Drehachse des Blockierteils kann bezüglich des Gehäuses der Handwerkzeugmaschine ortsfest sein oder beweglich, beispielsweise exzentrisch zu einer weiteren Drehachse. Dann ist das Blockierteil z.B. um die Drehachse der Werkzeugspindel und die Drehachse des Antriebsteils, z.B. der Hohlwelle, drehbar.

[0008] Die Feststelleinrichtung ist beispielsweise quer zu der Drehachse des Blockierteils verschieblich und/oder schwenkbar. Die Feststelleinrichtung ist vorteilhaft linear verstellbar. Zweckmäßigerweise ist sie zumindest während des ersten und des zweiten Bewegungsabschnittes im Wesentlichen parallel zu der Drehachse des Blockierteils längsverstellbar, um die erste und mindestens eine zweite Blockieranordnung nacheinander in Eingriff zu bringen.

[0009] Die erste Blockieranordnung bildet z.B. eine Fang-Blockieranordnung, die es ermöglicht, die zweite oder auch weitere Blockieranordnungen in Eingriff zu bringen. Wenn beide Blockieranordnungen in Eingriff sind, ist die Werkzeugspindel drehfest blockiert.

[0010] Die Werkzeugspindel ist vor dem zweiten Bewegungsabschnitt, das heißt wenn der erste Blockiervorsprung und die erste Blockieraufnahme in Eingriff sind, vorteilhaft noch beweglich, beispielsweise linear beweglich und/oder drehbeweglich. Dann kann die Werkzeugspindel in eine weitere Position weiterbewegt werden, in der die zweite Blockieraufnahme und der zugehörige zweite Blockiervorsprung einander gegenüberstehen. Die erste Blockieranordnung bildet dann beispielsweise ein Drehlager oder definiert eine Drehachse, um die sich das Blockierteil dreht, bis der zweite Blockiervorsprung und die zweite Blockieraufnahme einander gegenüberstehen und in Eingriff gelangen können.

[0011] Besonders vorteilhaft ist die Erfindung im Zusammenhang mit einer exzentrischen Werkzeugspindel bzw. mit einem exzentrisch beweglichen Blockierteil. Nach dem die erste Blockieranordnung im Rahmen des ersten Bewegungsabschnittes in Eingriff gebracht ist, besteht dann noch ein weiterer Bewegungsfreiheitsgrad des Blockierteils. Das Blockierteil wird dann solange weiter bewegt, beispielsweise gedreht, bis die zweite Blockieranordnung in Eingriff gelangen können.

[0012] Das Blockierteil kann beispielsweise eine Scheibe sein, vor die Vorsprünge, beispielsweise Stifte, vorstehen. Die Feststelleinrichtung ist eine relativ zu dem Blockierteil bewegliche Platte, die beispielsweise schiebebeweglich bezüglich des Gehäuses der Handwerkzeugmaschine ist. Wenn die Feststelleinrichtung bzw. Platte zu der Scheibe hin bewegt ist, wird die Werkzeugspindel zweckmäßigerweise manuell weiter bewegt. Ein Bediener greift dazu beispielsweise an ein Werkzeug,

z.B. einen Schleifteller. Zunächst eine Blockiervorsprung bzw. ein Stift eine Blockieraufnahme bzw. einen Schlitz in der Platte bzw. der Feststelleinrichtung ein. Wenn nun die Werkzeugspindel eine Exzenter spindle ist, besteht nach wie vor ein Bewegungsfreiheitsgrad. Beispielsweise ist die Werkzeugspindel exzentrisch zu einer Hohlwelle und bildet eine Exzenterwelle. Die Feststelleinrichtung hingegen, die verdrehfest relativ zur Struktur der Handwerkzeugmaschine ist, wird nun in Eingreifrichtung weiterbewegt, so dass die zweite Blockieranordnung in Eingriff gelangt, wenn deren Blockieraufnahme und Blockiervorsprung einander gegenüberstehen und sozusagen dann einrasten.

[0013] Zweckmäßigerweise ist eine Rückstelleinrichtung zum Zurückstellen der Feststelleinrichtung in die Freigabestellung vorgesehen. Die Rückstelleinrichtung enthält beispielsweise eine Rückstellfederanordnung, einen Rückstellmagneten oder dergleichen.

[0014] Die Werkzeugaufnahme umfasst beispielsweise ein Gewinde, ein Bajonett oder dergleichen.

[0015] Das Blockierteil, beispielsweise eine Scheibe, ist zweckmäßigerweise an einem Längsende der Werkzeugspindel angeordnet.

[0016] Das sequentielle Eingreifen der Blockiervorsprünge ist beispielsweise dadurch realisiert, dass der erste Blockiervorsprung mit Bezug zu der Bewegung in die Blockierstellung vor den zweiten Blockiervorsprung vorsteht.

[0017] Ferner ist es denkbar, dass eine Blockieraufnahme näher bei einem Blockiervorsprung ist und somit die beiden Bauteile früher in Eingriff gelangen, wenn die Feststelleinrichtung in Richtung der Blockierstellung verlagert wird.

[0018] Es ist aber auch möglich, dass die Feststelleinrichtung um eine Schwenkachse schwenkbeweglich ist, die quer zur Drehachse der Blockiereinrichtung ist. Die erste und die zweite Blockieranordnung weisen unterschiedliche Abstände zu der Schwenkachse auf, das heißt beispielsweise, dass die erste Blockieranordnung weiter von der Schwenkachse entfernt ist als die zweite Blockieranordnung, so dass die erste Blockieranordnung zuerst in Eingriff gelangt, wenn die Feststelleinrichtung in Richtung der Blockierstellung verschwenkt wird.

[0019] Es versteht sich, dass auch bei der schwenkbeweglichen Anordnung unterschiedlich lange Blockiervorsprünge vorgesehen sein können.

[0020] Die dem Blockierteil zugeordneten Teile der ersten und zweiten Blockieranordnung, beispielsweise Blockieraufnahmen oder Blockiervorsprünge, sind an dem Blockierteil um einen Drehwinkel bezüglich der Drehachse des Blockierteils versetzt, beispielsweise an einander entgegengesetzten Seiten des Blockierteils, angeordnet. Der Drehwinkel beträgt beispielsweise 180°.

[0021] Das Blockierteil ist zweckmäßigerweise exzentrisch gelagert. Beispielsweise ist es an einer exzentrischen Werkzeugspindel angeordnet.

[0022] Die erste und die zweite Blockieranordnung

sind zweckmäßigerweise in einem ersten und einem zweiten Abstand bezüglich der Drehachse des Blockierteils positioniert. Unterschiedliche Abstände sind insbesondere bei einem exzentrisch gelagerten Blockierteil, beispielsweise einer exzentrischen Werkzeugspindel, an der das Blockierteil angeordnet ist, zweckmäßig. Es versteht sich, dass die Abstände der Blockieranordnung von der jeweiligen Drehachse auch dieselben sein können.

[0023] Die erste oder die zweite Blockieraufnahme weisen vorteilhafterweise ein Langloch oder eine Längsaufnahme auf, die sich quer zur Drehachse des Blockierteils erstrecken, beispielsweise radial zu der Drehachse. Somit ist ein wahlweises Eingreifen des ersten und des zweiten Blockiervorsprünge in die erste oder zweite Blockieraufnahme möglich, wenn diese beispielsweise unterschiedliche Abstände zur Drehachse aufweisen oder die Blockiervorsprünge aufgrund einer Exzentrizität sozusagen ein Spiel bezüglich der Blockieraufnahmen aufweisen. Es versteht sich, dass man alternativ auch eine Längsbewegung der Feststelleinrichtung zulassen kann, um die Blockieraufnahmen derart zu verlagern, dass sie den jeweiligen Blockiervorsprünge gegenüberstehen. Das Langloch oder die Längsaufnahme weisen beispielsweise eine Längserstreckungslänge auf, die mindestens einer zweifachen Exzentrizität des Blockierteils entspricht. Es versteht sich, dass auch eine größere Länge vorteilhaft sein kann. Die Längsmitte des Langloches bzw. der Längsaufnahme entspricht vorteilhaft der Mitte zwischen den beiden Exzentrizitätsabständen.

[0024] An der Feststelleinrichtung ist zweckmäßigerweise eine Aufnahme, beispielsweise ein Durchgangsloch oder eine Ausnehmung, vorhanden, in die die Werkzeugspindel oder ein daran angeordnetes Bauteil eindringen kann, wenn die Feststelleinrichtung in die Blockierstellung verlagert wird. Beispielsweise greift eine Wellenmutter der Werkzeugspindel in die Aufnahme ein.

[0025] Die Feststelleinrichtung ist zweckmäßigerweise plattenartig. Die Feststelleinrichtung ist zweckmäßigerweise durch eine Betätigungshandhabe, beispielsweise einen Druckknopf, einen Handgriff oder dergleichen, betätigbar.

[0026] Das Blockierteil kann einen integralen Bestandteil der Werkzeugspindel bilden. Beispielsweise können an der Werkzeugspindel entsprechende Blockiervorsprünge angeordnet sein. Aber auch ein Getriebebauteil, beispielsweise ein Zahnrad, kann das Blockierteil bilden. Ferner ist es denkbar, dass zwei unterschiedliche Bauteile insgesamt das Blockierteil bilden, wenn an diesen Bauteilen die entsprechenden Blockiervorsprünge oder Blockieraufnahmen vorgesehen sind.

[0027] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Handwerkzeugmaschine in Gestalt eines Exzentertellerschleifers oder einer Exzentertellerpoliermaschine

- ne,
- Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel als eine Variante der Handwerkzeugmaschine gemäß Figur 1 mit einer modifizierten Werkzeugspindel-Lagerung,
- Figur 3a eine Querschnittsansicht einer Blockiervorrichtung der Handwerkzeugmaschine gemäß Figur 1 in Freigabestellung,
- Figur 3b die Blockiervorrichtung gemäß Figur 3a in Blockierstellung,
- Figur 3c die Blockiervorrichtung gemäß Figuren 3a, 3b von oben,
- Figur 4a eine schematische untere Ansicht der Blockiervorrichtung gemäß Figuren 3a, 3b, 3c, wobei ein Blockierteil und eine Feststelleinrichtung außer Eingriff sind,
- Figur 4b eine Drehstellung des Blockierteils gemäß Figur 4a, bei der eine erste Blockieranordnung der Feststelleinrichtung und des Blockierteils in Eingriff sind,
- Figur 4c eine Blockierstellung, bei der zwei Blockieranordnungen in Eingriff sind,
- Figur 5a eine Querschnittsansicht einer Blockiervorrichtung, die anstelle der Blockiervorrichtung gemäß Figuren 3a, 3b, 3c verwendbar ist, und
- Figur 5b die Blockiervorrichtung gemäß Figur 5a von oben.

[0028] Soweit bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen gleiche oder gleichartige Bauteile vorhanden sind, sind diese mit denselben Bezugszeichen versehen und werden nicht im Einzelnen mehrfach erläutert.

[0029] Eine Handwerkzeugmaschine 10, beispielsweise eine Exzenter Schleifmaschine oder Exzenterpoliermaschine, weist einen bürstenlosen Motor 11 zum Antreiben einer Werkzeugspindel 12 auf. Am unteren Ende der Werkzeugspindel 12 ist eine Werkzeugaufnahme 13 zum Halten eines Werkzeuges 14, beispielsweise eines Schleiftellers 15, angeordnet. Der Motor 11 treibt eine Hohlwelle 16 an, in deren Hohlraum oder Innenraum 17 die Werkzeugspindel 12 zumindest abschnittsweise angeordnet ist. Der Innenraum 17 erstreckt sich über die gesamte Länge der Hohlwelle 16, die an ihren Enden offen ist. Die Werkzeugspindel 12 steht an einem oberen Endbereich 18 und einem unteren Endbereich 19 der Hohlwelle 16 vor diese vor.

[0030] Die Hohlwelle 16 ist mit einer Hohlwellenlagerung 20 bezüglich eines Gehäuses 21 der Handwerk-

zeugmaschine 10 drehbar gelagert. Die Werkzeugspindel 12 wiederum ist mit einer Werkzeugspindel-Lagerung 22 an der Hohlwelle 16 drehbar gelagert. Eine Drehachse 24 der Werkzeugspindel 12 weist eine Exzentrizität e zu einer Drehachse 23 der Hohlwelle 16 auf.

[0031] Der Motor 11 treibt die Hohlwelle 16 zu einer Drehbewegung an, die die Hohlwelle 16 über eine Kopplungsanordnung 9 zumindest teilweise auf die Werkzeugspindel 12 überträgt. Der Motor 11 bildet einen Direktantrieb zum Antreiben der Hohlwelle 16. Die Hohlwelle 16 und die Kopplungsanordnung 9 bilden einer Art Getriebe für die Werkzeugspindel 12. Die Kopplungsanordnung 9 umfasst die Werkzeugspindel-Lagerung 22. Die Hohlwelle 16 nimmt die Werkzeugspindel 12 aufgrund von Reibung bei der Werkzeugspindel-Lagerung 22 mit. Die Werkzeugspindel-Lagerung 22 ist unter anderem durch Fliehkräfte belastet. Beispielsweise ist dadurch in Werkzeugspindel-Lagern 50, 51 Reibung vorhanden.

[0032] Die Werkzeugspindel 12 dreht sich um die Drehachse 23 und mit einer überlagerten, um die Exzentrizität e versetzten Drehbewegung um die Drehachse 24. Im vorliegenden Fall ist die Exzentrizität e durch eine außermittige Anordnung des Hohlraums oder Innenraums 17 bezüglich der Drehachse 23 der Hohlwelle 16 realisiert. Es versteht sich, dass auch bei einem zentrischen Hohlraum einer Hohlwelle durch eine geeignete Lagerung der Werkzeugspindel bezüglich der Hohlwelle eine Exzentrizität realisierbar ist.

[0033] Die Drehzahl der Werkzeugspindel könnte aufgrund der Kopplungsanordnung 9 die Drehzahl der Hohlwelle 16 erreichen. Die Drehzahl der Werkzeugspindel 12 ist jedoch vorzugsweise geringer als die Drehzahl der Hohlwelle 16. Bei der Handwerkzeugmaschine 10 ist daher eine zwischen dem Gehäuse 21 und der Werkzeugspindel 12 wirksame Bremsanordnung 25 mit einer Wirbelstrombremse realisiert, bei der ein mit der Werkzeugspindel 12 drehfest gekoppeltes metallisches Wirbelstromelement 26 und drehfeste, am Gehäuse 21 angeordnete Magnete 27 zusammenwirken. Die Magnete 27 sind beispielsweise an einem oberen Kragenbereich einer Stützhülse 49 des Gehäuses 21 angeordnet und erzeugen Wirbelströme in dem Wirbelstromelement 26, das beim Ausführungsbeispiel durch einen Lagerhalter 29 einer Lagerhalteanordnung 30 gebildet ist. Der Lagerhalter 29 ist am oberen Endbereich 32 der Werkzeugspindel 12 beispielsweise mit einer Mutter 31 drehfest festgelegt. Ferner ist denkbar, zur Realisierung einer Bremsanordnung andere Bremskonzepte vorzusehen, z.B. Reibabschnitte an einer Werkzeugspindel in der Art der Werkzeugspindel 12, die an gehäusefesten Reibabschnitten reiben und so die Werkzeugspindel bremsen. Z.B. könnten anstelle der Magnete 27 Reibelemente vorgesehen sein, an denen ein Abschnitt des Lagerhalters 29 reibt.

[0034] Der Motor 11 ist ein bürstenloser, elektronisch kommutierter Antriebsmotor. Der Motor 11 ist ein Außenläufermotor. Eine Erregerspulenordnung 33 eines Stators 34 des Motors 11 ist außen an einem Statorkörper

oder einer Statorstruktur 28 angeordnet. Ein Blechpaket 35 sitzt beispielsweise am Außenumfang der Statorstruktur 28. Die Erregerspulen der Erregerspulenordnung 33 sind am Blechpaket 35 angeordnet und erzeugen durch Bestromung mit einer Bestromungseinrichtung 36 ein Drehfeld. Dieses Drehfeld wirkt auf einen Rotor 37, der als ein Außenläufer-Rotor ausgestaltet ist.

[0035] Magnete 38, beispielsweise Permanentmagnete, des Rotors 37 sind radial außen bezüglich des Stators an einem Rotorkörper oder einer Rotorstruktur 39 angeordnet, beispielsweise an einem becherartig hochstehenden, zylindrischen Umfangsabschnitt 40 der Rotorstruktur 39. Anstelle des wandartigen Umfangsabschnitts 40 könnten auch beispielsweise Haltestege, eine Käfigstruktur etc. zum Halten der Magnete 38 vorgesehen sein.

[0036] Ein unterer Bereich 41 der Rotorstruktur 39 ist drehfest mit der Hohlwelle 16 verbunden. Die Hohlwelle 16 wird vom Rotor 37 unmittelbar angetrieben und bildet eine Abtriebswelle 42 des Motors 11. Die Abtriebswelle 42 ist im Innenraum des Stators 34 angeordnet. Der Rotor 37 liegt radial bezüglich der Abtriebswelle 42 weit außen, sodass ein Luftspalt 53a zwischen den Magneten 38 und der Erregerspulenordnung 33 einen großen Durchmesser hat und der Motor 11 ein hohes Drehmoment erzeugen kann. Dennoch baut die Handwerkzeugmaschine 10 sehr kompakt. Aufgrund des hohen Drehmoments des Motors 11 ist kein Getriebe zum Antreiben der Hohlwelle 16 erforderlich.

[0037] Ein oberes und ein unteres Lager 43, 44 der Hohlwellenlagerung 20 sind im Bereich des Motors 11 angeordnet. Die Hohlwelle 16 hat eine gestufte Struktur, sodass man auch von einer Stufenwelle sprechen kann. Die Außendurchmesser der Hohlwelle 16 nehmen von einem oberen Endabschnitt 45 zu einem oberen Abschnitt 46 über einen mittleren Abschnitt 47 bis zu einem unteren Endabschnitt 48 der Hohlwelle 16 stufenweise zu.

[0038] Das untere Lager 44 sitzt am unteren Ende des mittleren Abschnittes 47 an der Hohlwelle 16 und stützt sich außenseitig an der Statorstruktur 28 ab. Das untere Lager 44 sitzt an der Stufe zwischen dem mittleren Abschnitt 47 und dem unteren Endabschnitt 48. Das obere Lager 43 der Hohlwellenlagerung 20 sitzt an der Stufe zwischen dem oberen Endabschnitt 45 und dem mittleren Abschnitt 46. Außenseitig stützt sich das obere Lager 43 an einer Stützstruktur oder Stützhülse 49 ab, die in die Statorstruktur 28 eingesteckt ist und sich an dieser abstützt.

[0039] Ein oberes und ein unteres Lager 50, 51 der Werkzeugspindel-Lagerung 22 sind im Bereich der oberen und unteren Endabschnitte 45, 48 der Hohlwelle 16 angeordnet. Das obere Werkzeugspindel-Lager 50 ist bezüglich der Hohlwelle 16 ein Außenlager, das untere Werkzeugspindel-Lager 51 ein Innenlager für die Werkzeugspindel 12. Die beiden Hohlwellen-Lager 43, 44 sind vorteilhaft zwischen den Werkzeugspindel-Lagern 50, 51 angeordnet.

[0040] Das untere Lager 51 befindet sich an einem Innenumfang der Hohlwelle 16, nämlich in einer Aufnahme 52 der Hohlwelle 16. Die Aufnahme 52 ist durch einen erweiterten Abschnitt des Innenraumes 17 der Hohlwelle 16 gebildet.

[0041] Das obere Lager 50 hat einen größeren Durchmesser als das untere Lager 51. Das obere Lager 50 sitzt an einem Außenumfang 53 der Hohlwelle 16, nämlich am oberen Endabschnitt 45. Die Lagerhalteranordnung 30, die drehfest mit der Werkzeugspindel 12 verbunden ist, hält das obere Lager 50 an seinem Außenumfang. Die Lagerhalteranordnung 30 steht vor das obere Längsende bzw. den Endbereich 18 der Hohlwelle 16 radial vor und hält einen äußeren Lagerring 73 des oberen Werkzeugspindel-Lagers 50. An einem oberen, scheibenartigen Plattenabschnitt 55 des Lagerhalters 29 ist unten ein zylindrischer Umfangsabschnitt 54 angeordnet, der den Lagerring 73 hält.

[0042] Die Rotorstruktur 39 umfasst ein Lüfterrad, das an der Abtriebswelle 42, die durch die Hohlwelle 16 gebildet ist, angeordnet ist. Das Lüfterrad 56 erzeugt einen Absaug-Luftstrom 57 zum Absaugen von Staub von einer durch die Handwerkzeugmaschine 10 bearbeiteten Fläche f, beispielsweise einer Holzoberfläche. Der Absaug-Luftstrom 57 tritt durch Öffnungen 58 am Werkzeug 14 in einen Absaugluftraum 59 unterhalb des Lüfterrades 56 ein und wird durch Luftführungsabschnitte oder Luftkanäle 60 am Lüfterrad 56 in einen Absaugkanal 61 des Gehäuses 21 sozusagen ausgeblasen. An den Absaugkanal 61 ist ein Auffangbehälter, beispielsweise ein Staubsack oder dergleichen, anschließbar. Zwischen dem Werkzeug 14 und dem unteren Abschnitt des Gehäuses 21 ist zweckmäßigerweise eine Dichtung 62 angeordnet, sodass der Absaug-Luftstrom 57 nicht aus dem Absaugluftraum 59 austritt. Die Luftkanäle 60 sind winkelig, wobei sich ein Abschnitt etwa parallel zu den Drehachsen 23, 24 erstreckt und ein zweiter Abschnitt nach radial außen führt, wo er in den Absaugkanal 61 mündet, wenn der jeweilige Luftkanal 60 mit dem Absaugkanal 61 bei einer geeigneten Drehstellung des Lüfterrades 56 fluchtet.

[0043] Das Lüfterrad 56 erzeugt ferner einen Motor-Kühlluftstrom 64 zur Kühlung des Motors 11. Der Kühlluftstrom 64 tritt durch Öffnungen 65 an einem Deckel 66 des Gehäuses 21 ein und strömt von dort weiter durch Kühlkanäle 67 einer Motor-Kühlluftführung 68 zum Motor 11. Die Kühlkanäle 67 sind am Gehäuse 21 ausgebildet und erstrecken sich etwa parallel zu den Drehachsen 23, 24. Die Kühlkanäle 67 führen unmittelbar zu der Erregerspulenordnung 33, sodass im Wesentlichen die Erregerspulen gekühlt werden. Kühlkanäle 69 führen aus der Erregerspulenordnung 33 heraus. Die Kühlkanäle 67, 69 erstrecken sich parallel zu den Drehachsen 23, 24, sodass der Kühlluftstrom 64 im Bereich der Erregerspulenordnung 33 etwa parallel zu den Drehachsen 23, 24 verläuft. Rippen 70 an der Oberseite des Lüfterrades 56 erzeugen den Motor-Kühlluftstrom 64, der durch radial äußere Öffnungen 71 im unteren Bereich des Gehäuses

21 aus dem Gehäuse 21 austritt.

[0044] Die Bestromungseinrichtung 36 kann die jeweilige Drehposition des Rotors 37 auf elektronischem Weg abtasten. Ferner ist es denkbar, dass beispielsweise eine Positions-Magnetanordnung 63 am Rotor 37 angeordnet ist, beispielsweise unterhalb der Luftkanäle 60, sodass ein Sensor 63' die jeweilige Drehposition des Rotors 37 mit Hilfe der Magnete 63 erfassen kann.

[0045] Ein oberer Bereich des Gehäuses 21 dient als Handgriffbereich. Unterhalb dieses Handgriffbereiches strömt die Kühlluft 68 aus dem Gehäuse 21 aus, sodass sie einen Bediener der Handwerkzeugmaschine 10 nicht beeinträchtigt. Eine Griffmulde 72 am Außenumfang des Gehäuses 21 erleichtert das Ergreifen des Gehäuses 21. Ein Bediener kann die Handwerkzeugmaschine 10 von oben ergreifen und mit seinen Fingern in die Griffmulde 72 eingreifen. Die Handwerkzeugmaschine liegt somit gut in der Hand. Im Bereich der Griffmulde 72 kann ein Schalter zum Einschalten des Motors 11 vorgesehen sein.

[0046] Aber auch sonst ist die Handhabung der Handwerkzeugmaschine 10 bequem. So dient beispielsweise zum Wechseln des Werkzeugs 14 an der Werkzeugaufnahme 13 eine Blockiervorrichtung 75, die die Werkzeugspindel drehfest blockiert, sodass die Werkzeugspindel 12 bewegungsfest ist, während der Bediener das Werkzeug 14 an der Werkzeugaufnahme 13 wechselt. Die Werkzeugaufnahme 13 enthält beispielsweise ein Schraubgewinde, ein Bajonett, Rastmittel oder sonstige Befestigungsmittel zum Befestigen des Werkzeugs 14.

[0047] Eine Feststelleinrichtung 76, die zwar drehfest bezüglich der Drehachsen 23, 24 ist, aber am Gehäuse 21 beweglich gelagert ist, ist zwischen einer Freigabestellung (in Figur 1 mit durchgezogenen Linien gezeichnet) und einer in Figur 2 dargestellten Blockierstellung (in Figur 1 gestrichelt gezeichnet) beweglich. Beim Verlagern der Feststelleinrichtung 76 in Richtung der Blockierstellung greifen nacheinander ein erster Blockiervorsprung 80 einer ersten Blockieranordnung 78 in eine erste Blockieraufnahme 79 und sodann ein zweiter Blockiervorsprung 83 in eine zweite Blockieraufnahme 82 einer zweiten Blockieranordnung 81 ein. Die Blockiervorsprünge 80, 83, beispielsweise Stifte oder Dorne, sind an einem Blockierteil 77 angeordnet, das mit der Werkzeugspindel 12 bewegungsgekoppelt ist, vorliegend drehfest an der Werkzeugspindel 12 angeordnet ist. Es versteht sich, dass zwischen einem Blockierteil und der Werkzeugspindel auch beispielsweise ein Getriebe oder eine sonstige Mitnahmeeinrichtung zur Bewegungskopplung vorgesehen sein können. Das Blockierteil 77 ist vorliegend plattenartig. Das Blockierteil 77 wird durch den am oberen Ende der Werkzeugspindel 12 angeordneten Lagerhalter 29 gebildet. Vor den Lagerhalter 29 stehen die Blockiervorsprünge 80, 83 nach oben parallel zu den Drehachsen 23, 24 vor. Die Blockieraufnahmen 79, 82 sind durch Ausnehmungen 84, 85 einer Platte 86 der Feststelleinrichtung 76 gebildet.

[0048] Die Feststelleinrichtung 76 ist entgegen der Fe-

derkraft von Federn 90 einer Rückstelleinrichtung 91 von der Freigabestellung in die Blockierstellung beweglich. Beispielsweise kann ein Bediener die Feststelleinrichtung 76 mit einer Betätigungshandhabe 88, zum Beispiel einen Betätigungsknopf, der durch eine Öffnung 87 am Gehäuse 21 beziehungsweise am Deckel 66 zugänglich ist, in Richtung des Blockierteils 77 verlagern.

[0049] Eine Führungseinrichtung 90a mit Führungselementen 89 führt die Feststelleinrichtung 76 linear parallel zu den Drehachsen 23, 24. Die Führungselemente 89 sind beispielsweise Bolzen, die an zweckmäßigerweise vorstehende Abschnitte oder Halterungen 92 des Gehäuses 21 angeschraubt sind. Die Federn 90 stützen sich einerseits an den Halterungen 92 und andererseits an der Feststelleinrichtung 76 ab. Die Führungselemente 89 durchdringen die Feststelleinrichtung 76 an Führungsöffnungen 93. Vorsprünge 94 an den Führungselementen 89, beispielsweise Schraubenköpfe, begrenzen den Verstellweg der Feststelleinrichtung in Richtung der Freigabestellung. Ferner sind an der Betätigungshandhabe 88 Anschläge 95, beispielsweise ein Kragenabschnitt oder radial vorstehende Vorsprünge, vorgesehen, die in der Freigabestellung der Feststelleinrichtung 76 an Anschläge 96 des Gehäuses 21, beispielsweise an Anschläge im Bereich der Öffnung 87, anschlagen. Auch dadurch wird der Hub der Feststelleinrichtung 76 in Richtung der Freigabestellung begrenzt.

[0050] Das Blockierteil 77 ist um die Drehachse 23 der durch den Motor 11 angetriebenen Hohlwelle 16 und zudem um die Drehachse 24 der Werkzeugspindel 12 drehbar, wobei die Drehachse 24 der Werkzeugspindel 12 zur Drehachse 23 der Hohlwelle 16 um die Exzentrizität e exzentrisch ist. Eine Exzentrizität erschwert an sich eine Bedienung einer Blockiervorrichtung. Insbesondere ist ein drehfestes Festlegen der Werkzeugspindel für den Werkzeugwechsel mit bekannten Blockiervorrichtungen nicht möglich. Mit der Blockiervorrichtung 75 kann die Werkzeugspindel 12 hingegen bequem drehfest blockiert werden.

[0051] Beim Verlagern der Feststelleinrichtung 76 von der Freigabestellung in Richtung der Blockierstellung greift bei einem ersten Bewegungsabschnitt zunächst der Blockiervorsprung 80 in die Blockieraufnahme 79 ein. Der Blockiervorsprung 80 steht weiter vor den Plattenabschnitt 55 des Blockierteils 77 nach oben vor, sodass er in seine zugeordnete Blockieraufnahme 79 eingreift, bevor in einem zweiten Bewegungsabschnitt der kürzere Blockiervorsprung 83 in seine zugeordnete Blockieraufnahme 82 eingreift.

[0052] Die erste Blockieranordnung 78 bildet eine Art Fang-Blockieranordnung, das heißt, der Pin oder Blockiervorsprung 80 greift in die Blockieraufnahme 79 ein. Diese ist beispielsweise in Figur 4b schematisch dargestellt. Sodann wird das Blockierteil 77, das oben fest an der Werkzeugspindel 12 sitzt, beispielsweise durch Drehen an der Werkzeugspindel 12 so lange weiterbewegt, bis die Blockieraufnahme 82 und der Blockiervorsprung 83 einander gegenüberstehen und einrasten können.

Durch die feste Koppelung der Werkzeugspindel 12 mit dem Blockierteil 77 ist das Blockierteil 77 um beide Drehachsen 23, 24 drehbeweglich und somit exzentrisch gelagert. Durch Drehen der Werkzeugspindel 12, beispielsweise durch Ergreifen des Werkzeugs 14, ist es möglich, die beiden Blockieranordnungen 78, 81 sequenziell in ihre Eingriffsposition zu verlagern. Der Bediener drückt zum Blockieren der Werkzeugspindel 12 auf die Betätigungshandhabe 88 und dreht an der Werkzeugspindel 12 so lange, bis die Feststelleinrichtung 76 in der Blockierstellung ist und das Blockierteil 77 drehfest festlegt. Dann kann das Werkzeug 14 bequem gewechselt werden, da die Werkzeugaufnahme 13 in jeder Drehrichtung drehfest festgelegt ist.

[0053] An der Platte 86 der Feststelleinrichtung 76 ist eine Aufnahme 97 vorgesehen, beispielsweise eine Durchtrittsöffnung, in die die Mutter 31 an der Werkzeugspindel 12 in der Blockierstellung eindringen kann. Die Aufnahme 97 ist aufgrund der Exzentrizität e zweckmäßigerweise so groß, dass ein freies Bewegungsspiel der Werkzeugspindel 12 innerhalb der Aufnahme 97 gewährleistet ist.

[0054] Die Ausnehmungen 84, 85 für die Blockiervorsprünge 80 und 83 hingegen sind bezüglich der Drehrichtung(en) des Blockierteils 77 zweckmäßigerweise enger, sodass in der Blockierstellung die Blockiervorsprünge 80, 83 möglichst spielfrei in den Blockieraufnahmen 79, 82 aufgenommen sind.

[0055] Nun wäre es möglich, die Blockieraufnahmen so zu gestalten, dass nur in einer einzigen Drehposition beziehungsweise Exzenterposition ein Eingreifen der Blockieranordnung 78, 81 möglich ist. Bei der Feststelleinrichtung 76 hingegen sind die Blockieraufnahmen 79, 82 gleichartig und haben die gleiche Anordnung Geometrie, sodass jeder der Blockiervorsprünge 80, 83 in jede der Blockieraufnahmen 79, 82 passt.

[0056] Die Blockieraufnahmen 79, 82 sind beispielsweise Langlöcher oder Längsaufnahmen 98, die sich quer zur Drehachse 24 des Blockierteils 77 erstrecken. Vorliegend erstrecken sich die Längsaufnahmen 98 von der zentralen Aufnahme 97 nach radial außen weg. Die Längsaufnahmen 98 haben eine Längserstreckungslänge, die dem Durchmesser d der Blockiervorsprünge 80, 83 und zusätzlich einem doppelten Exzenterabstand e entspricht. Bei dem Blockierteil 77 sind die beiden Blockiervorsprünge 80, 83 jeweils in einem Abstand r bezogen auf die radial innere Seite der VBlockiervorsprünge 80, 83 von der Drehachse 24 des Blockierteils 77 entfernt. Dieser Abstand r definiert einen radial inneren Endbereich 99a der Längsaufnahmen 98, wo sich in Figur 3c z.B. der Blockiervorsprung 80 befindet, sowie einen erforderlichen radial äußeren Endbereich 99b, wo sich der Blockiervorsprung 83 befindet. Ein radial äußeres Ende der Längsaufnahmen 98 wird durch den Abstand r und zusätzlich den Durchmesser d der jeweiligen Blockiervorsprünge 80, 83, definiert.

[0057] Es versteht sich, dass anstelle eines einzigen, gleichen Abstandes r der Blockieraufnahmen 79, 82 be-

züglich der Drehachse 24 des Blockierteils 77 auch unterschiedliche Abstände vorgesehen sein können. Beispielsweise ist ein zu dem Blockiervorsprung 80 alternativer Blockiervorsprung 80' mit einem Radialabstand r'' von der Drehachse 24 entfernt. Korrespondierend dazu ist eine als Längsaufnahme ausgestaltete Blockieraufnahme 79' ebenfalls mit dem Abstand r'' zu der Drehachse 24 am Blockierteil 77 angeordnet.

[0058] Gleiche oder gleichartige Teile der Handwerkzeugmaschinen 10 und einer in Figur 2 dargestellten Handwerkzeugmaschine 10' sind mit denselben Bezugszeichen versehen und werden nicht näher erläutert.

[0059] Im Unterschied zur Handwerkzeugmaschine 10 ist bei der Handwerkzeugmaschine 10' eine Werkzeugspindel-Lagerung 22' vorgesehen, bei der nicht nur das obere Lager 50, sondern auch ein unteres Werkzeugspindel-Lager 51' als ein Außenlager ausgestaltet ist. Das Lager 51' sitzt am Außenumfang eines unteren Endabschnitts 48' einer Werkzeugspindel 12'. Der Endabschnitt 48' hat einen geringeren Außendurchmesser als der Endabschnitt 48. Ansonsten gleicht die Hohlwelle 16' der Hohlwelle 16. Der äußere Lagerring 73' des Werkzeugspindel-Lagers 51' wird von einem Lagerhalter 29' gehalten. Der Lagerhalter 29' ist becherartig und bildet eine Lagerhalteanordnung 30' zum Halten eines Werkzeugspindel-Lagers. Der Lagerhalter 29' ist drehfest an der Werkzeugspindel 12 angeordnet. Somit sind beide Werkzeugspindel-Lager 50, 51' Außenlager, die am Außenumfang der Hohlwelle 16' angeordnet sind und so optimal Lagerkräfte aufnehmen können. In der Praxis ist es ohne weiteres möglich, den Durchmesser des unteren Werkzeugspindel-Lagers 51' größer auszugestalten, wobei dann eine andere Ausgestaltung des Lüfterrades 56 beziehungsweise der Absaugluftführung erforderlich ist.

[0060] Bei den Handwerkzeugmaschinen 10, 10' wäre auch eine in den Figuren 5a, 5b dargestellte Blockiervorrichtung 75' anwendbar. Eine Feststelleinrichtung 76' ist um eine Schwenkachse s schwenkbeweglich. Die Feststelleinrichtung 76' umfasst beispielsweise eine an einem Schwenklager 74' schwenkbare Platte 86'. Die Feststelleinrichtung 76' kann durch Schwenken um die Schwenkachse s von der in durchgezogenen Linien dargestellten Freigabestellung in eine in gestrichelten Linien dargestellte Blockierstellung geschwenkt werden, bei der die Feststelleinrichtung 76' mit einem Blockierteil 77 in Eingriff ist und somit die Werkzeugspindel 12 drehfest blockiert.

[0061] Beim Verschwenken von der Freigabestellung in die Blockierstellung gelangt zunächst ein erster Blockiervorsprung 80' in Eingriff mit einer ersten Blockieraufnahme 79' an der Feststelleinrichtung 76', sodass eine erste Blockieranordnung 78' in Eingriff ist. Die Blockieranordnung 78' bildet somit eine Art Fang-Blockieranordnung. Das Blockierteil 77' ist dann sozusagen im Bereich der Blockieranordnung 78' festgelegt, kann aber beispielsweise durch Drehen an der Werkzeugspindel 12 noch weiterbewegt werden, sodass bei einem weiteren

Nach-Unten-Verlagern der Feststelleinrichtung 76' in Richtung der Blockierstellung eine zweite Blockieranordnung 81' in ihre Eingriffstellung oder Blockierstellung gelangt, bei der ein zweiter Blockiervorsprung 83' in eine zweite Blockieraufnahme 82' eingreift.

[0062] Da der erste Blockiervorsprung 80' weiter von der Schwenkachse s entfernt ist als der zweite Blockiervorsprung 83', greift der erste Blockiervorsprung 80' beim Verschwenken der Feststelleinrichtung 76' zuerst in seine zugeordnete erste Blockieraufnahme 79' ein. Die Blockiervorsprünge 80', 83' stehen nach unten vor die Platte 86' vor.

[0063] Zumindest in der Blockierstellung kann die Werkzeugspindel 12 in eine Aufnahme 97' der Feststelleinrichtung 76 eintauchen.

[0064] Das Blockierteil 77' ist drehfest an der Werkzeugspindel 12 angeordnet. Beispielsweise wird das Blockierteil 77' ebenfalls durch eine Lager-Halteanordnung zum Halten des oberen Werkzeugspindel-Lagers 50 gebildet. Die Blockieraufnahmen 79' sind an einem vorteilhaft ringartigen Plattenabschnitt 55' des Blockierteils 77' angeordnet.

[0065] Die beiden Blockieraufnahmen 79', 82' sind an einander gegenüberliegenden Seiten der Drehachse 24, um 180° versetzt, angeordnet. Weitere Blockieraufnahmen 79", 82" sind in einer um 90° winkelfversetzten Position zu den Blockieraufnahmen 79', 82' vorgesehen. Die Blockiervorsprünge 80', 83' können wahlweise in jede der Blockieraufnahmen 79', 79", 82', 82" eingreifen, sodass das Auffinden einer geeigneten Drehposition für die Blockierstellung der Blockiervorrichtung 75' vereinfacht ist. An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Anzahl der Blockiervorsprünge und Blockieraufnahmen an der Feststelleinrichtung und dem Blockierteil unterschiedlich sein kann.

[0066] An ihrem freien, von der Schwenkachse s entfernten Endbereich ist die Feststelleinrichtung 76' durch eine Führungsanordnung 90a' geführt. Ein Führungselement 89' durchdringt die Feststelleinrichtung 76' an einer Führungsöffnung 93'. Das Führungselement 89' ist beispielsweise durch einen Schraubbolzen gebildet, dessen Kopf 94' einen oberen Anschlag für die Feststelleinrichtung 76' in ihrer Freigabestellung bildet. Eine Feder 90' einer Rückstelleinrichtung 91' wird beim Schwenken der Feststelleinrichtung 76' in die Blockierstellung vorgespannt. Die Feder 90' stützt sich von unten an der Feststelleinrichtung 76' ab.

[0067] Die Blockieraufnahmen 79', 79", 82', 82" sind als Längsaufnahmen oder Langlöcher 98' ausgestaltet, deren Längserstreckungslänge mindestens der zweifachen Exzentrizität e entspricht. Somit kann wahlweise jeder der Blockiervorsprünge 80', 83' unabhängig von der jeweiligen Exzenterlage des Blockierteils 77' in die Blockieraufnahmen 79', 79", 82', 82" eindringen.

[0068] Die Längsaufnahmen 98' haben z.B. eine rechteckige Kontur und sind als Durchtrittsöffnungen ausgestaltet. Die auf die Drehrichtung der Werkzeugspindel 12 bezogene Breite der Langlöcher 98' entspricht etwa einer

Breite der Blockiervorsprünge 80', 83', die beispielsweise durch ausgestanzte, nach unten umgebogene Abschnitte der Platte 86' gebildet sind, so dass die Werkzeugspindel 12 in der Blockierstellung kein oder kaum Drehspiel hat.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Exzenter-schleifmaschine oder Exzenterpoliermaschine, mit einem Motor (11) zum Antreiben einer Werkzeugspindel (12) und mit einem mit der Werkzeugspindel (12) bewegungsgekoppelten, um mindestens eine Drehachse (24) drehbeweglichen Blockierteil (77; 77'), das zum Montieren oder Demontieren eines an einer Werkzeugaufnahme (13) der Werkzeugspindel (12) anordenbaren Werkzeugs (14) durch eine relativ zu dem Blockierteil (77; 77') aus einer Freigabestellung in eine Blockierstellung bewegliche Feststelleinrichtung (76; 76') blockierbar ist, wobei die Werkzeugspindel (12) in der Blockierstellung blockiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Bewegen der Feststelleinrichtung (76; 76') in die Blockierstellung während eines ersten Bewegungsabschnitts ein erster Blockiervorsprung (80; 80') und eine erste Blockieraufnahme (79; 79') einer ersten, an dem Blockierteil (77; 77') und der Feststelleinrichtung (76; 76') angeordneten Blockieranordnung (78; 78') in Eingriff gelangen, und dass bei einem sich an den ersten Bewegungsabschnitt anschließenden zweiten Bewegungsabschnitt ein zweiter Blockiervorsprung (83; 83') und eine zweite Blockieraufnahme (82; 82') einer zweiten, an dem Blockierteil (77; 77') und der Feststelleinrichtung (76; 76') angeordneten Blockieranordnung (81; 81') in Eingriff gelangen.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Blockiervorsprung (80; 80') mit Bezug zu der Bewegung in die Blockierstellung vor den zweiten Blockiervorsprung (83; 83') vorsteht.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feststelleinrichtung (76') um eine Schwenkachse (s) schwenkbeweglich gelagert ist, und dass die erste und die zweite Blockieranordnung (78'; 81') unterschiedliche Abstände zu der Schwenkachse (s) aufweisen.
4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugspindel (12) vor dem zweiten Bewegungsabschnitt beweglich, insbesondere drehbeweglich ist, wenn der erste Blockiervorsprung (80; 80') und die erste Blockieraufnahme (79; 79') in Eingriff sind, so dass das Blockierteil (77; 77'), insbe-

sondere die Werkzeugspindel (12), in eine Position weiterbewegbar, insbesondere weiterdrehbar, ist, in der die zweite Blockieraufnahme (82; 82') und der zweite Blockiervorsprung (83; 83') einander gegenüberstehen.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Blockierteil (77; 77') zugeordneten Teile der ersten und der zweiten Blockieranordnung (78, 81; 78'; 81') an dem Blockierteil (77; 77') um einen Drehwinkel bezüglich der Drehachse (24) versetzt, insbesondere an einander entgegengesetzten Seiten des Blockierteils (77; 77'), angeordnet sind. 5
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blockierteil (77; 77') exzentrisch gelagert ist. 10
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Blockieranordnung (78, 81; 78'; 81') einen ersten Abstand (r) und die zweite Blockieranordnung (78, 81; 78'; 81') einen von dem ersten Abstand (r) verschiedenen zweiten Abstand (r') zu der mindestens einen Drehachse (24) aufweisen. 15
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Blockieraufnahme (79, 82; 79', 82') ein Langloch oder eine Längsaufnahme (98) aufweisen, die sich quer, insbesondere radial, zu der mindestens einen Drehachse (24) des Blockierteils (77; 77') erstrecken und ein wahlweises Eingreifen des ersten oder zweiten Blockiervorsprungs (80, 83; 80', 83') ermöglichen. 20
9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Langloch oder die Längsaufnahme (98) eine Längserstreckungslänge aufweisen, die mindestens einem Durchmesser des zugeordneten Blockiervorsprungs (80, 83; 80', 83') und zudem einer zweifachen Exzentrizität (e) des Blockierteils (77; 77'), insbesondere der Werkzeugspindel (12), bezüglich der mindestens einen Drehachse (23, 24) entspricht. 25
10. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feststelleinrichtung (76; 76') zumindest während des ersten und des zweiten Bewegungsabschnitts im wesentlichen parallel zu der mindestens einen Drehachse (24) des Blockierteils (77; 77') längsverstellbar ist. 30
11. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** 35

dass das Blockierteil (77; 77') insbesondere drehfest an der Werkzeugspindel (12) angeordnet ist.

12. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feststelleinrichtung (76; 76') eine Aufnahme (97; 97') zum Aufnehmen der Werkzeugspindel (12) in der Blockierstellung aufweist. 40
13. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feststelleinrichtung (76; 76') und/oder das Blockierteil (77; 77') eine insbesondere armartige oder scheibenartige Platte (86) aufweist. 45

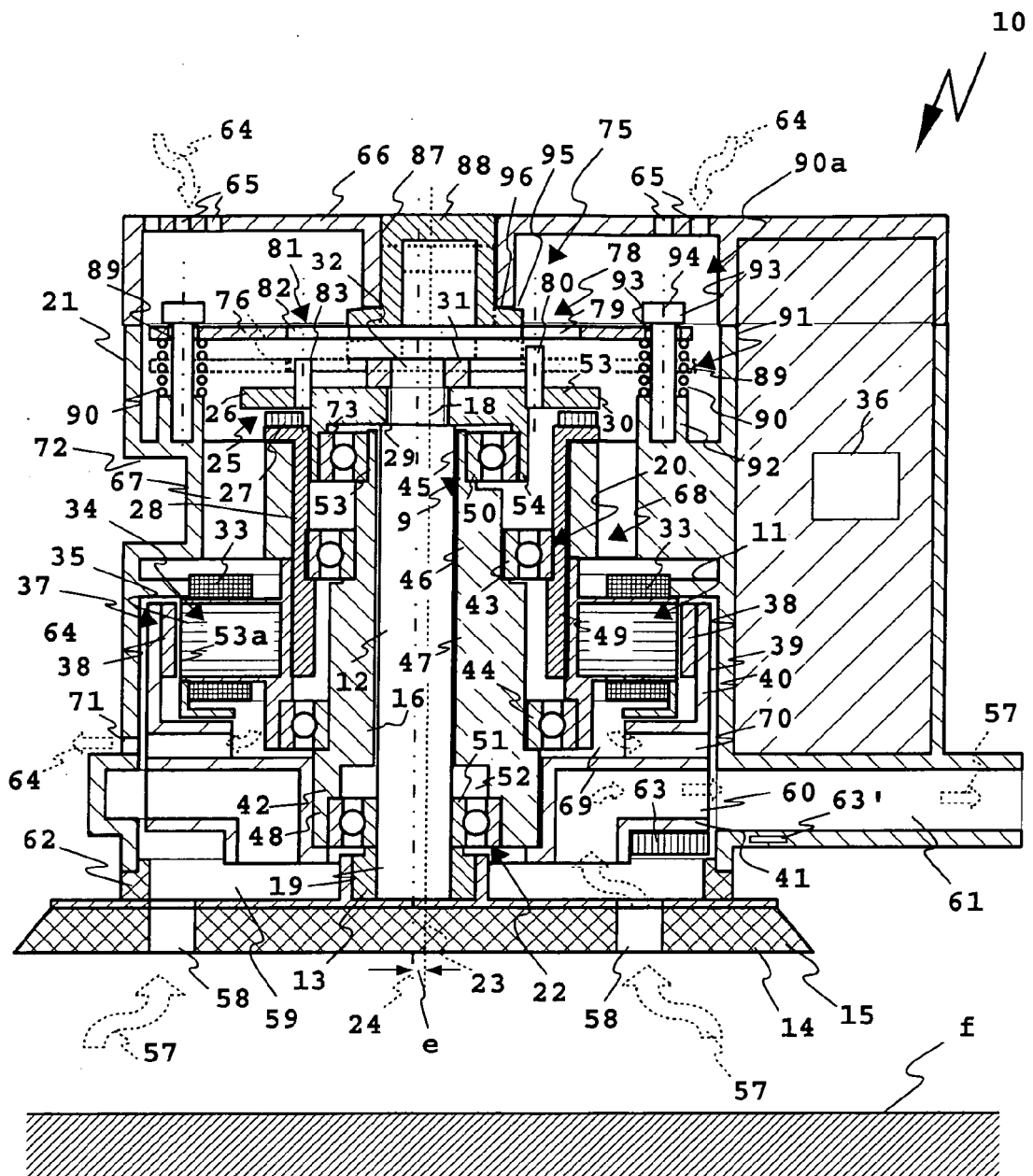


Fig.1

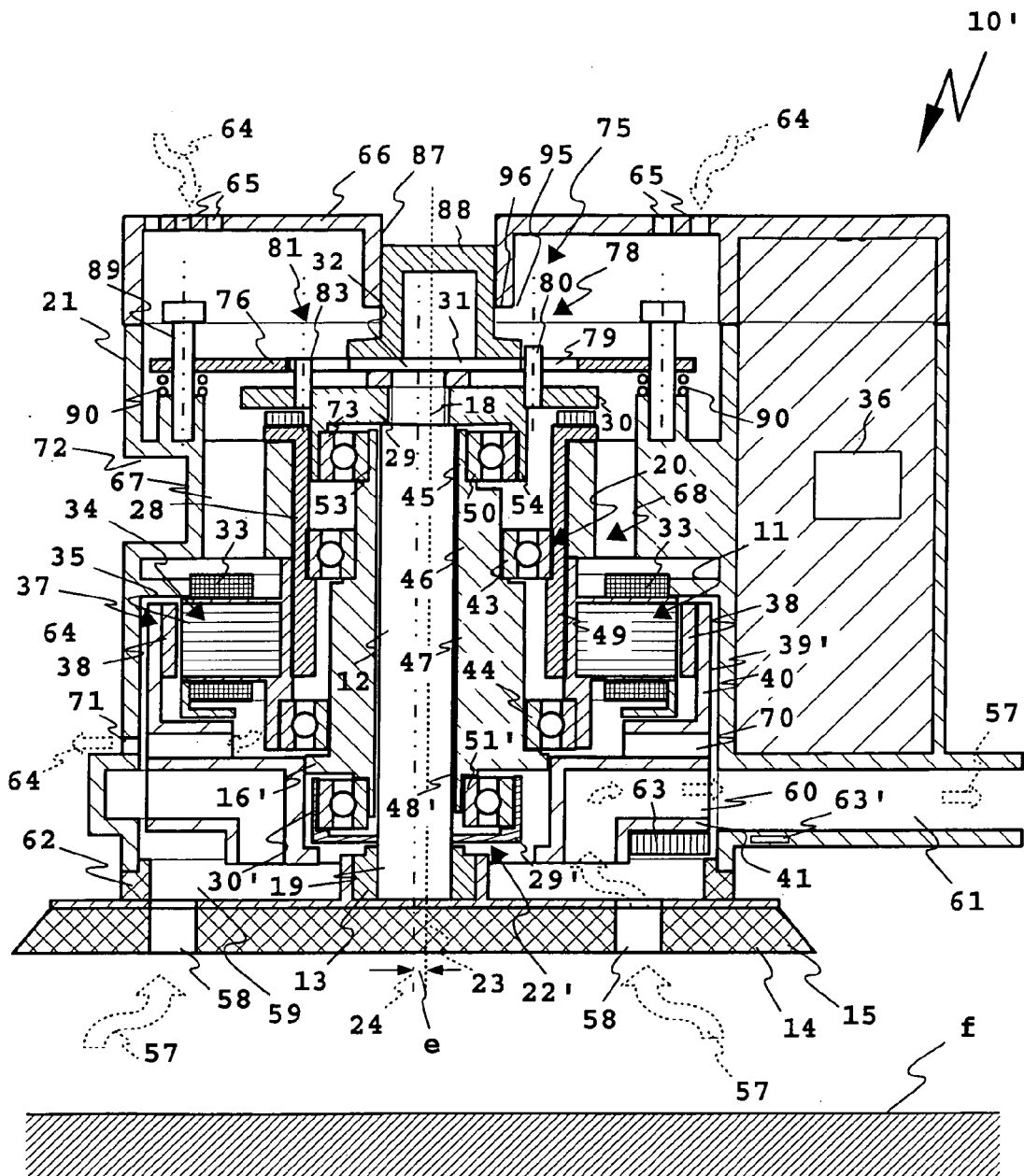
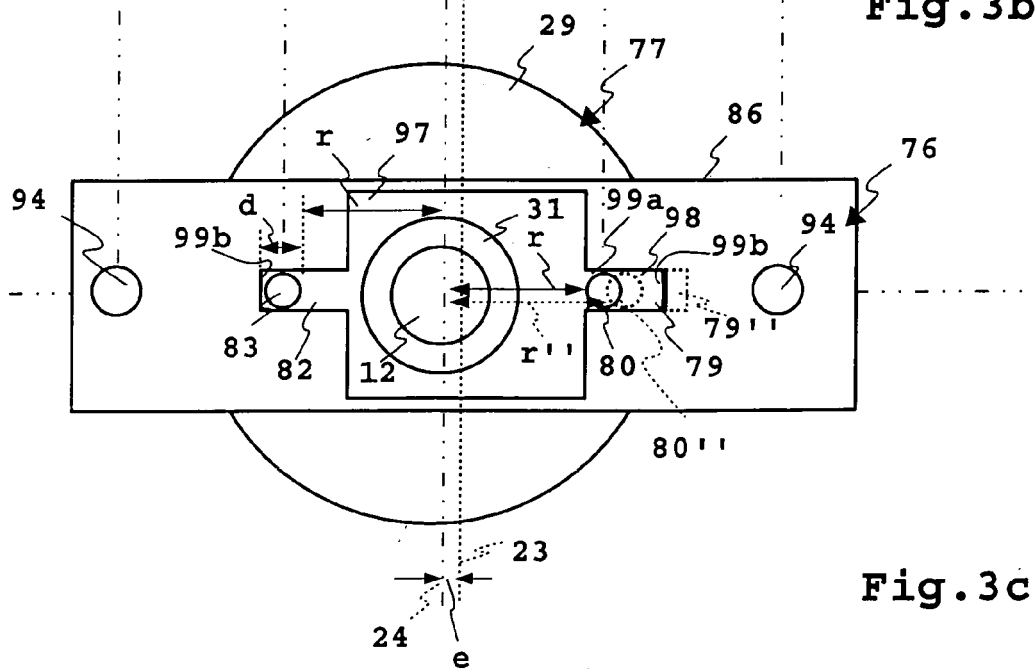
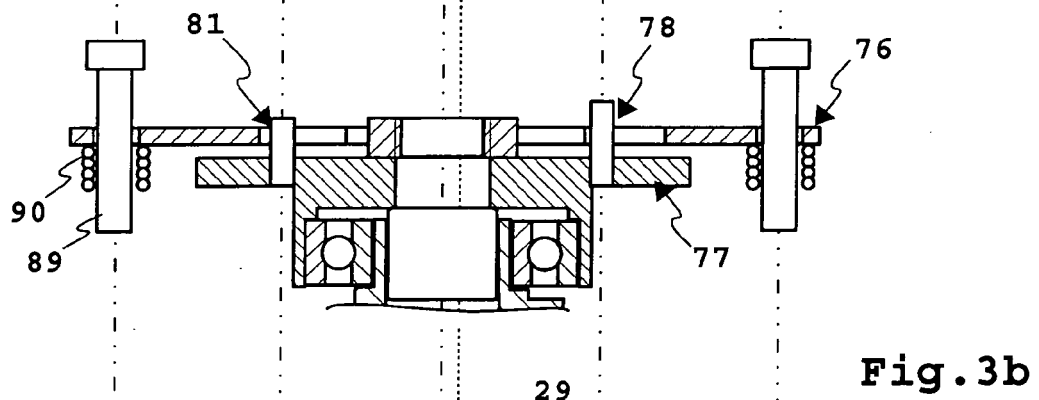
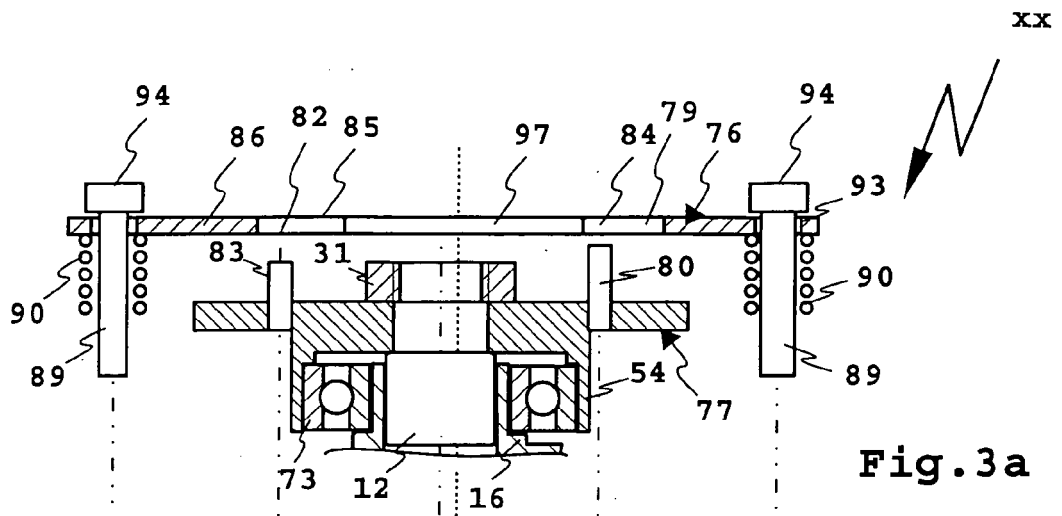


Fig.2



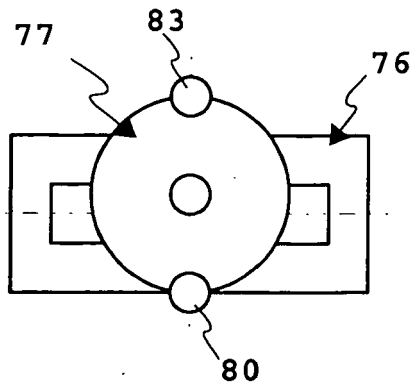


Fig. 4a

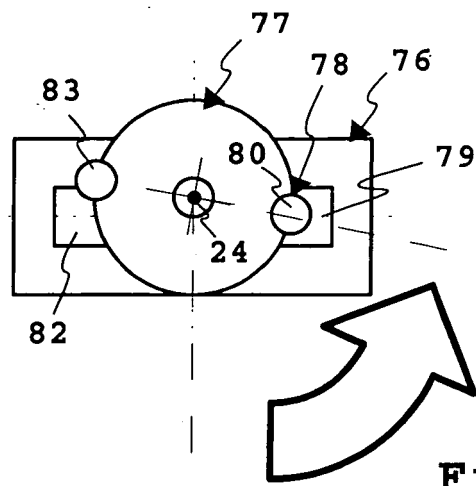


Fig. 4b

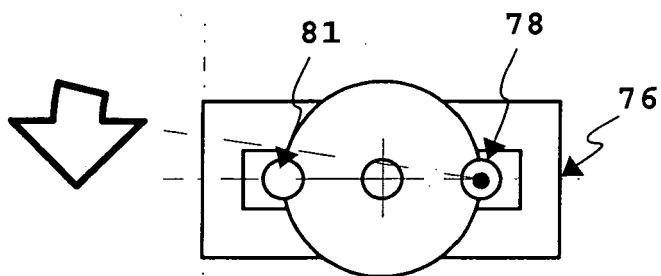
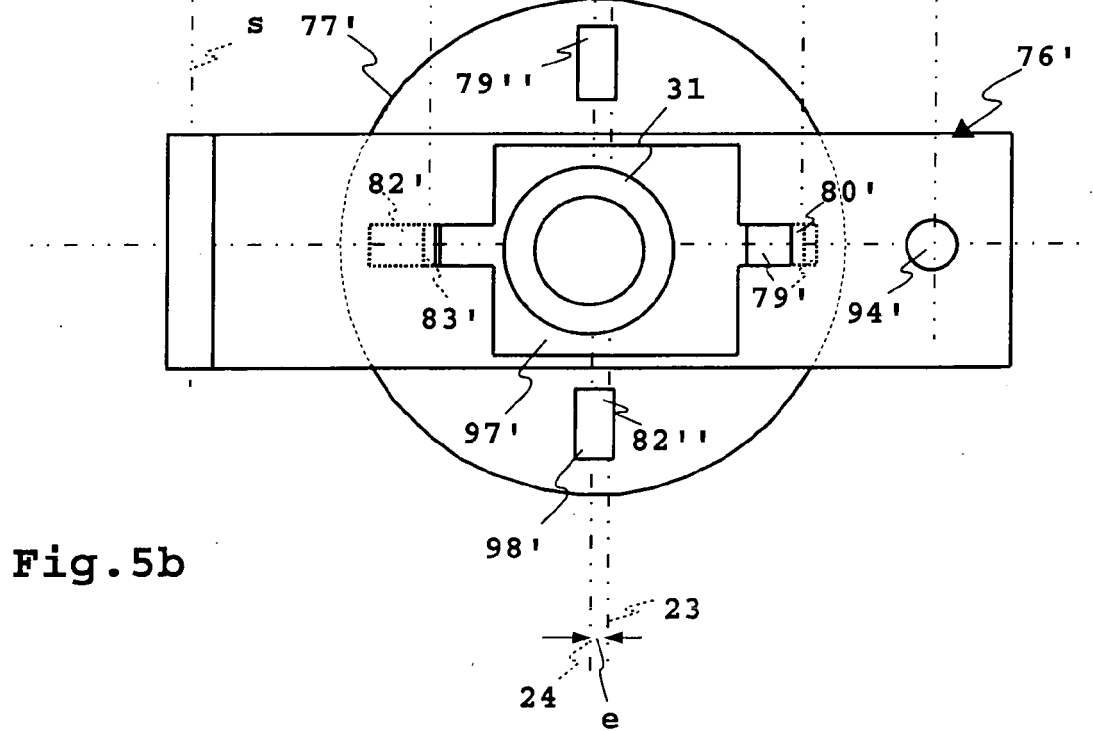
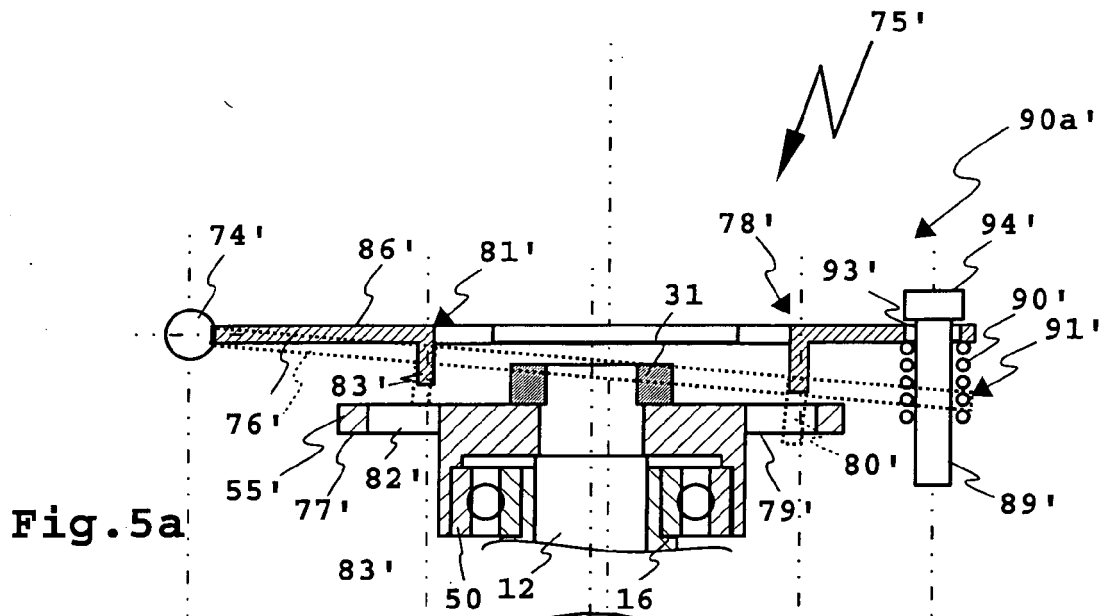


Fig. 4c





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 0743

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 32 34 254 A1 (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 7. April 1983 (1983-04-07) * Seite 9, Zeile 33 - Seite 12, Zeile 8; Abbildungen 1-4 *	1-13	INV. B24B23/02 B24B23/04
D,A	DE 103 30 122 A1 (FESTOOL GMBH [DE]) 10. Februar 2005 (2005-02-10)	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B B23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2008	
		Prüfer Zeckau, Jochen	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 0743

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3234254	A1	07-04-1983	JP 58066653 A 20-04-1983
		US 4400995 A 30-08-1983	

DE 10330122	A1	10-02-2005	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10330122 A1 [0002]