



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(51) Int Cl.:
B25B 21/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05106953.2

(22) Anmeldetag: 28.07.2005

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Schad, Hanspeter**
9472 Grabs (CH)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland**
Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(30) Priorität: 30.07.2004 DE 102004037072

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **Werkzeugmaschine mit intermittierendem Drehimpuls**

(57) Ein Handwerkzeuggerät (2) weist eine Antriebs-
spindel (10), die von einem Motor (6) mit einem Antriebs-
moment (M_A) beaufschlagbar ist, eine Werkzeugspindel
(14), die zum Antrieb eines Werkzeugbits (18) in einer
Drehrichtung (D) mit der Antriebsspindel (10) koppelbar
und drehfest mit einer Werkzeugaufnahme (16) verbun-
den ist, an der das Werkzeugbit (18) anbringbar ist, und

einen Drehimpulserzeuger (12) auf, der bei Erreichen
eines Schwellenwertes hinsichtlich eines an der Werk-
zeugspindel (14) auftretenden Widerstandsmomentes
(M_B) diese mit einem Drehimpuls beaufschlagt. Es ist
vorgesehen, dass an der Werkzeugspindel (14) ein
Bremskrafterzeuger (20) angeordnet ist, über den die
Werkzeugspindel (14) mit einer entgegen der Drehrich-
tung (D) wirkenden Bremskraft beaufschlagbar ist.

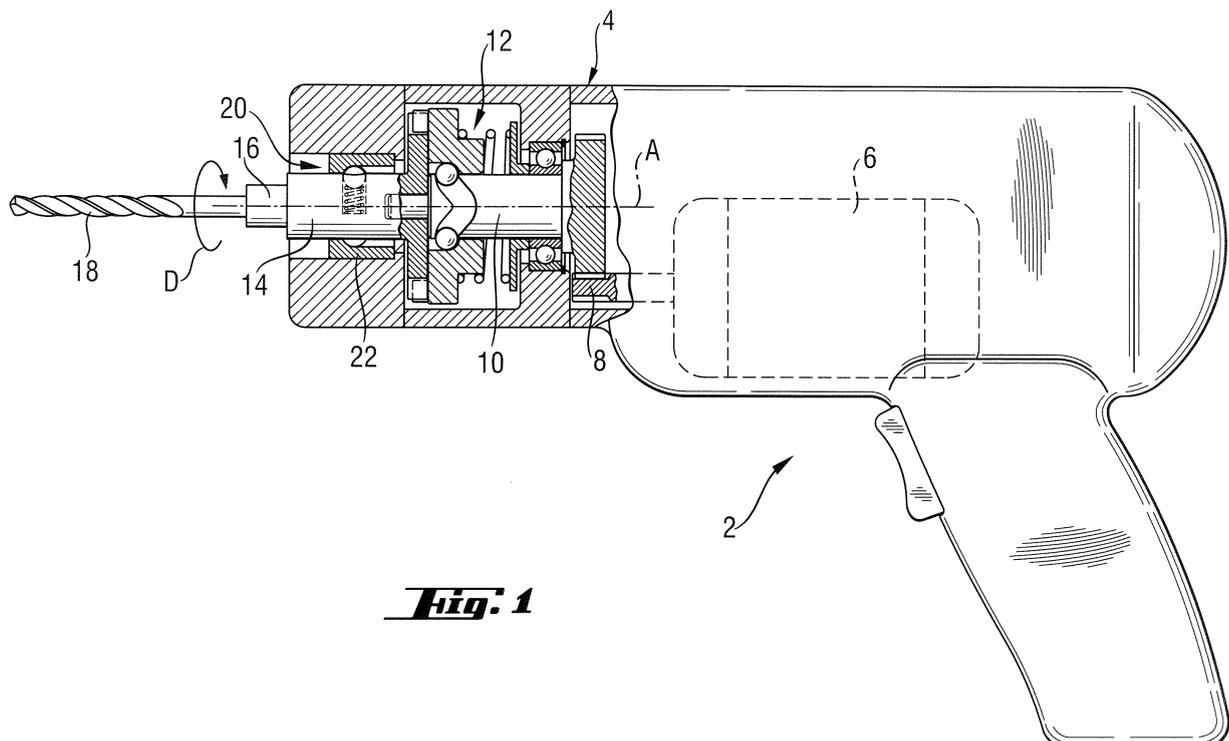


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handwerkzeuggerät mit einer Antriebsspindel, die von einem Motor mit einem Antriebsmoment beaufschlagbar ist. Zudem weist das Handwerkzeuggerät eine Werkzeugspindel auf, die zum Antrieb eines Werkzeugbits in einer Drehrichtung dient. Hierzu ist die Werkzeugspindel einerseits mit der Antriebsspindel koppelbar und andererseits drehfest mit einer Werkzeugaufnahme verbunden, an der das Werkzeugbit anbringbar ist. Ferner weist das Handwerkzeuggerät einen Drehimpulserzeuger auf, der bei Erreichen eines Schwellenwertes hinsichtlich eines an der Werkzeugspindel auftretenden Widerstandsmomentes, das dem Antriebsmoment entgegen gerichtet ist, diese mit einem wiederkehrenden Drehimpuls beaufschlagt.

[0002] Derartige Handwerkzeuggeräte ermöglichen im Betrieb einen Wechsel von einer kontinuierlichen zu einer intermittierenden Drehbewegung, sobald die an der Werkzeugspindel und der Werkzeugaufnahme auftretenden Bremskräfte ein Widerstandsmoment erzeugen, das den Schwellenwert erreicht. Bei der intermittierenden Drehbewegung wird hierbei die Werkzeugspindel mit sehr hohen wiederkehrenden Drehimpulsen beaufschlagt, durch die das Widerstandsmoment leichter überwunden und der Arbeitsfortschritt deutlich erhöht werden kann.

[0003] Aus der DE 43 28 599 ist ein Rotations-Schlagwerkzeug in Form eines Drehschlagschraubers bekannt. Dieses weist ein Hammerelement auf, das über Kugeln mit der Antriebsspindel in Eingriff steht, die sowohl am Hammerelement als auch an der Antriebsspindel in schrägen Nuten geführt sind. Ferner weist das Hammerelement Vorsprünge auf, die in Drehrichtung an Vorsprünge der Werkzeugspindel anlegbar sind, um ein Drehmoment von der Antriebsspindel auf die Werkzeugspindel zu übertragen. Sobald beim Einschrauben das Widerstandsmoment, das von der herzustellenden Schraubverbindung über die Schraube an die Werkzeugspindel abgegeben wird, einen gewissen Schwellenwert erreicht, wird das Hammerelement über die schrägen Nuten gegenüber der Antriebsspindel von der Werkzeugspindel weg verschoben bis die Vorsprünge des Hammerelementes ausser Eingriff mit den Vorsprüngen der Werkzeugspindel kommen und aneinander vorbei bewegt werden. Dabei erhöht sich einerseits durch den an den Vorsprüngen fehlenden Widerstand die Drehgeschwindigkeit des Hammerelementes. Zudem wird das Hammerelement durch eine an ihm wirkende Spannfeder in Richtung der Werkzeugspindel beschleunigt, sobald die Vorsprünge einander in Drehrichtung passiert haben. Auf diese Weise erzeugt das Hammerelement einerseits an der Werkzeugspindel eine axiale Anpresskraft. Andererseits übt das Hammerelement dabei in Drehrichtung Schläge auf die Werkzeugspindel aus.

[0004] Durch diese bekannte Vorgehensweise ist es möglich Schrauben auch entgegen hoher Widerstandsmomente in ein Werkstück einzudrehen, da bei den

Schlägen gegen die Vorsprünge der Werkzeugspindel sehr hohe Drehmomente generiert werden.

[0005] DE 43 44 849 zeigt eine Werkzeugmaschine, die sowohl beim Schrauben als auch beim Kernlochbohren ab einem gewissen Widerstandsmoment von einer quasi-kontinuierlichen Drehbewegung mit relativ geringem Antriebsmoment auf eine diskontinuierliche Drehbewegung mit relativ hohen wiederkehrenden Drehimpulsen umschaltet. Hierzu weist die Werkzeugmaschine einen oszillierenden Antrieb auf, der über einen Freilauf mit der Werkzeugaufnahme gekoppelt ist.

[0006] Nachteilig an den bekannten Handwerkzeuggeräten ist, dass diese zumindest nicht in komfortabler Weise für Bohrungen im Metall verwendet werden können. Die im Bohrbereich auftretenden Widerstandsmomente sind dabei nämlich im normalen Betrieb nicht ausreichend, um den jeweiligen Drehimpulserzeuger wiederkehrend auszulösen. Lediglich durch sehr starkes Anpressen des Rotations-Schlagwerkzeuges gegen das zu bearbeitende Metall kann der Schwellenwert des Widerstandsmomentes überschritten werden. Hierdurch kann bei den Metallbohranwendungen nur durch starkes Anpressen des Handwerkzeuggerätes durch den Bediener ein deutlich gesteigerter Bohrvortrieb erzielt werden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Handwerkzeuggerät mit Drehimpulserzeuger die genannten Nachteile zu vermeiden und eine komfortable Herstellung einer Metallbohrung zu ermöglichen.

[0008] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an der Werkzeugspindel ein Bremskrafterzeuger angeordnet ist, über den die Werkzeugspindel mit einer entgegen der Drehrichtung wirkenden Bremskraft beaufschlagbar ist. Hierdurch ist es möglich das Widerstandsmoment an der Werkzeugspindel ohne oder bei nur geringem äusseren Widerstandsmoment auf den Schwellenwert anzuheben. Somit kann der Drehimpulserzeuger auch ohne oder bei nur geringem Reibwiderstand zwischen dem Werkzeugbit und einem zu bearbeitenden Werkstück aktiviert werden. Auf diese Weise kann auf bequeme Weise, d.h. vor allem ohne verstärktes Anpressen, insbesondere beim Bohren in Metall ein besserer Bohrvortrieb erzeugt werden.

[0009] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist dabei die Werkzeugspindel über den Drehimpulserzeuger zusätzlich mit einem axialen Kraftimpuls beaufschlagbar. Auf diese Weise kann durch den Bremskrafterzeuger selbsttätig eine wiederkehrende impulsartige Schlag- oder Anpresskraft in axialer Richtung der Werkzeugspindel erzeugt werden, die zusammen mit dem Drehimpuls auftritt. Hierdurch wird der auf das vorzugsweise als Metallbohrer ausgebildete Werkzeugbit übertragene Drehimpuls, der zum Scheiden in das Werkstück dient, mit einer besonders hohen axialen Anpresskraft überlagert. Hieraus resultiert ein besonders gutes Einschneiden des Bohrers in das Werkstück, ohne dass das Gerät vom Bediener gegen das Werkstück gepresst werden muss. Dabei entstehen überwiegend kurze Me-

tallspäne, die mit jedem Drehimpuls von dem zu bearbeitenden Werkstück abgetrennt werden, relativ schnell aus dem Arbeitsbereich transportiert werden und somit nur geringe Bremskräfte am Werkzeugbit verursachen. Hierdurch ist ein besonders guter Bohrvortrieb in Metall möglich.

[0010] Zudem ist es von besonderem Vorteil, wenn der Bremskrafterzeuger wahlweise zu- und abschaltbar ist. Hierdurch kann das Handwerkzeuggerät nach Bedarf entweder zum Tangentialschlagschrauben oder zum Metallschlagbohren verwendet werden. Auf diese Weise kann das Metallschlagbohren als zusätzliche, wahlweise einschaltbare Betriebsfunktion an einem Tangentialschlagschraubgerät vorgesehen werden.

[0011] Bevorzugterweise weist der Bremskrafterzeuger einen hülsenförmigen Trägerkörper auf, der von der Werkzeugspindel durchragt ist. Hierdurch kann die Bremskraft umfänglich auf die Werkzeugspindel aufgebracht werden, wodurch eine relativ grosse und gleichmässige Bremskraft erzeugt werden kann.

[0012] Vorteilhafterweise ist zwischen dem Trägerkörper und der Werkzeugspindel in Drehrichtung ein vorgespannter Formreibschluss herstellbar. Mit vorgespanntem Formreibschluss ist hierbei ein durch Vorspannung eines Elementes gegen eine Oberfläche erzielter Reibschluss gemeint, der durch einen quasi-Formschluss zwischen Element und Oberfläche verstärkt wird. Dieser quasi-Formschluss wirkt dabei wegen der Formgebung des Elementes und der Oberfläche jedoch nur bis zu einer bestimmten Haltekraft. Auf diese Weise ist es möglich die Werkzeugspindel sicher mit einer relativ hohen Bremskraft zu beaufschlagen und dabei gleichzeitig den Verschleiss am Bremskrafterzeuger zu reduzieren.

[0013] Dabei ist es günstig, wenn der Formreibschluss durch eine zwischen dem Trägerkörper und der Werkzeugspindel angeordnete Rasteinrichtung herstellbar ist. Diese lagert einen Rastkörper radial verschiebbar an einem der Elemente aus Werkzeugspindel und Trägerkörper. Der Rastkörper ist dabei gegen das jeweils andere Element vorgespannt, wobei an diesem mindestens eine entsprechende Rastausnehmung zur Aufnahme des Rastkörpers eingelassen ist. Auf diese Weise kann eine dauerhaft gleich bleibende Bremskraft bei geringen Herstellungskosten des Bremskrafterzeugers bereitgestellt werden.

[0014] Vorteilhafterweise ist die Rastausnehmung durch eine sich quer zur Drehrichtung erstreckende Nut gebildet, wodurch die Rasteinrichtung besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden kann.

[0015] Alternativ hierzu ist die Rastausnehmung vorteilhafterweise durch eine Rampenausnehmung gebildet, die einen spiralförmigen Querschnitt aufweist, wobei die Tiefe der Rampenausnehmung in Drehrichtung bis zu einem Absatz, der als Anschlag für den Rastkörper fungiert, stetig zunimmt. Hierdurch wird der Rastkörper beim Umspringen von einer ersten in eine zweite Rastposition zunächst nahezu vollständig in die Querbohrung gedrückt und bis zur nächsten Anschlagposition wieder

allmählich aus der Querbohrung heraus bewegt. Durch diese Bewegung des Rastkörpers können unnötige Geräuschbildungen vermieden werden.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsweise ist die Rastausnehmung durch eine im Querschnitt kreisbogenförmige Vertiefung um die Achse A gebildet, die in Drehrichtung über ihre Länge eine gleich bleibende Tiefe aufweist. Hierdurch befindet sich der Rastkörper über den gesamten Winkelbereich zwischen der oder den Rippen hinweg in einer gleichbleibend maximal ausgerückten Position gegenüber der Querbohrung. Dadurch ist die Anpresskraft der Radialfeder in diesem Übergangsbereich minimal, wodurch die Reibungsverluste beim Umspringen von einer Rastposition zur nächsten deutlich reduziert werden können.

[0017] Dabei ist vorteilhafterweise der Trägerkörper zwischen einer Bremsstellung, in der der Rastkörper auf axialer Höhe der Rastausnehmungen angeordnet ist, und einer Freilaufstellung verschiebbar, in der der Rastkörper auf der Höhe einer in Drehrichtung umlaufenden Ringnut angeordnet ist. Hierdurch ist die Rasteinrichtung in einfacher Weise zu- und abschaltbar. Dadurch kann der Bremskrafterzeuger ein und ausgeschaltet werden, je nachdem, ob das Handwerkzeuggerät als Tangentialschlagschrauber oder als Schlagbohrer verwendet werden soll.

[0018] Alternativ oder zusätzlich ist zwischen dem Trägerkörper und der Werkzeugspindel vorteilhafterweise ein Reibschluss herstellbar. Hierdurch kann der Bremskrafterzeuger in besonders kostengünstiger Weise hergestellt werden bzw. kann seine Bremskraft ohne grösseren Aufwand erhöht werden.

[0019] Dabei ist es günstig, wenn der Trägerkörper durch einen elastischen Reibring geformt ist. Hierdurch kann der Bremskrafterzeuger auf besonders kostengünstige Weise hergestellt werden.

[0020] Vorteilhafterweise liegt der Schwellenwert im Bereich von 1 bis 5 Nm. Dieser Momentbereich hat sich als besonders geeignet herausgestellt, da er einerseits eine gute Performance des Drehimpulserzeugers gewährleistet und mit den oben genannten Bremskrafterzeugern sicher an der Werkzeugspindel eingestellt werden kann. Andererseits kann dieser Wert von dem Antriebsmoment der meisten Tangentialschlagschraubern sicher übertroffen werden, so dass Tangentialschlagschrauber mit zusätzlicher Schlagbohrfunktion basierend auf einer Produktionsserie von herkömmlichen Tangentialschlagbohrern hergestellt werden können.

[0021] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht eines erfindungsgemässen Handwerkzeuggerätes,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Drehimpulserzeuger und einen Bremskrafterzeuger des Handwerkzeuggerätes

- nach Fig. 1 in einer Freilaufstellung,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Drehimpulserzeuger und den Bremskrafterzeuger nach Fig. 2 in einer Bremsstellung,
- Fig. 4 eine Diagramm-Darstellung des Momenten- und Axialkraftverlaufes bei Generierung eines Drehimpulses durch den Drehimpulserzeuger,
- Fig. 5a bis 5c jeweils einen Querschnitt durch den Bremskrafterzeuger in drei Ausführungsformen und
- Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Drehimpulserzeugers und einem reibschlüssig wirkenden Bremskrafterzeuger.

[0022] Fig. 1 zeigt ein Handwerkzeuggerät 2 in Form eines Tangentialschlagschraubers, der ein Gehäuse 4 aufweist, in dem ein Universalmotor 6 untergebracht ist. Der Universalmotor 6 treibt über ein Motorritzel 8 eine Antriebsspindel 10 in Drehrichtung D um eine Achse A an.

[0023] Die Antriebsspindel 10 ist über einen insgesamt mit 12 bezeichneten Drehimpulserzeuger mit einer Werkzeugspindel 14 rotatorisch koppelbar. Die Werkzeugspindel 14 ist wiederum drehfest mit einer Werkzeugaufnahme 16 verbunden, an der ein Werkzeugbit 18 beispielsweise in Form eines Schrauberbits oder eines Bohrers, insbesondere eines Metallbohrers, anbringbar ist.

[0024] Ferner ist an der Werkzeugspindel 14 ein insgesamt mit 20 bezeichneter Bremskrafterzeuger vorgesehen, über den die Werkzeugspindel 14 entgegen der Drehrichtung D mit einer Bremskraft beaufschlagbar ist. Der Bremskrafterzeuger 20 weist einen hülsenförmigen Trägerkörper 22 auf, der von der Werkzeugspindel 14 durchragt wird.

[0025] Wie insbesondere aus Fig. 2 zu entnehmen ist, ist der Trägerkörper 22 in axialer Richtung verschiebbar aber drehfest in dem Gehäuse 4 gelagert. Dabei sind an einer Innenseite 24 des Trägerkörpers 22 eine quer zur Achse A um die Werkzeugspindel 14 herum umlaufende Ringnut 26 und zwei parallel zur Achse A ausgerichtete Rastausnehmungen 28 eingelassen, die in die Ringnut 26 münden.

[0026] In der in Fig. 2 dargestellten Stellung des Bremskrafterzeugers 20 ragt ein in einer Querbohrung 30 der Werkzeugspindel 14 radial verschiebbarer, kugelförmiger Rastkörper 32 in die Ringnut 26. Der Rastkörper 20 ist hierbei durch eine Radialfeder 34 gegen die Innenseite 24 des Trägerkörpers 22 vorgespannt und bildet zusammen mit den Rastausnehmungen 28 und der Ringnut 26 eine insgesamt mit 35 bezeichnete zu- und ab-

schaltbare Rasteinrichtung.

[0027] Wie ferner aus Fig. 2 zu entnehmen ist, weist der Drehimpulserzeuger 12 ein Schlägerelement 36 auf, an dem zwei Schlägervorsprünge 38 ausgeformt sind, die in Richtung der Achse A abragen. Die Schlägervorsprünge 38 sind in Drehrichtung D an Spindelvorsprünge 40 angelegt, die in radialer Richtung von der Werkzeugspindel 14 abragen, wie gestrichelt angedeutet.

[0028] Das Schlägerelement 36 ist mittels einer Axialfeder 42, die sich an einem mit der Antriebsspindel 10 fest verbundenen Lagerring 44 abstützt, in Richtung der Werkzeugspindel 14 vorgespannt. Die Axialfeder weist hierzu eine Federsteifigkeit von 10^3 bis 10^5 N/m auf. Dabei steht das Schlägerelement 36 über kugelförmige Drehmitnehmer 46 in Eingriff mit der Antriebsspindel 10. Die Drehmitnehmer 46 sind hierzu einerseits in einer zickzackförmig angeordneten, umlaufenden Steuernut 48 geführt, die in die Antriebsspindel 10 eingelassen ist. Alternativ hierzu kann für jeden Drehmitnehmer 46 auch eine eigene, nur teilweise umlaufende Steuernut 48 vorgesehen werden. Gleichzeitig ragen die Drehmitnehmer 46 teilweise in Steuerausnehmungen 50, die an einer Axialbohrung 52 des Schlägerelementes 36 eingelassen sind.

[0029] Bei Einschalten des Universalmotors 6 wird in dieser Stellung ein Antriebsmoment M_A von der Antriebsspindel 10 auf die Drehmitnehmer 46 abgegeben, die von der Axialfeder 42 sowohl gegenüber der Steuernut 48 als auch gegenüber der jeweiligen Steuerausnehmung 50 zunächst in eine feste Position gepresst werden. In dieser Position verbleiben die Drehmitnehmer bei Rotation der Antriebsspindel 10 zunächst und übertragen auf diese Weise das Antriebsmoment M_A auf das Schlägerelement 36. Von diesem wird das Antriebsmoment M_A über die Schlägervorsprünge 38 und die Spindelvorsprünge 40 auf die Werkzeugspindel 14 und von diesem auf die Werkzeugaufnahme 16 übertragen.

[0030] Hierbei läuft der Rastkörper 32 frei in der Ringnut 26, so dass von dem Bremskrafterzeuger 20 keine wesentliche Bremskraft auf die Werkzeugspindel 14 einwirkt. Der Bremskrafterzeuger 20 befindet sich in Fig. 2 somit in einer Freilaufstellung, die insbesondere zum Eindrehen von nicht dargestellten Schrauben und Bolzen in ein Werkstück geeignet ist.

[0031] Bei einem solchen Eindrehvorgang wird über das mit der Schraube bzw. dem Bolzen in Eingriff stehende Werkzeugbit 18 und die Werkzeugaufnahme 16 ein Widerstandsmoment M_B an der Werkzeugspindel 14 erzeugt, das dem Antriebsmoment M_A entgegensteht. Sobald dieses Widerstandsmoment M_B einen Schwellenwert erreicht, der in einem Bereich von 1 bis 5 Nm liegt, können die Drehmitnehmer 46 nicht mehr in ihrer festen Position gehalten werden, sondern bewegen sich zusammen mit dem Schlägerelement 36 entlang der Steuernut 48 von der Werkzeugspindel 14 weg. Hierbei liegt der Hubweg des Schlägerelementes 36 zwischen 5 und 20 mm. Auf diese Weise geraten die Schlägervorsprünge 38 ausser Eingriff mit den Spindelvorsprüngen

40, so dass diese in Drehrichtung D aneinander vorbei bewegt werden. Gleichzeitig wird die Einwirkung des Widerstandsmomentes M_B auf das Schlägerelement 36 unterbrochen.

[0032] Sobald die Schlägervorsprünge 38 den jeweiligen Spindelvorsprung 40 passiert haben, an dem sie bislang in Anlage standen, wird das übrige Schlägerelement 36 durch die Axialfeder 42 in axialer Richtung gegen die Spindelvorsprünge 40 gepresst. Gleichzeitig wird das Schlägerelement 36 entlang der Steuernut 48 in Drehrichtung D beschleunigt, so dass die Schlägervorsprünge 38 nun gegen den jeweils anderen Spindelvorsprung 40 geschlagen werden.

[0033] Auf diese Weise wird durch den Drehimpulserzeuger 12 ein wiederkehrender Drehimpuls auf die Werkzeugspindel 14 übertragen, durch den die einzudrehende Schraube bzw. der Bolzen mit einem intermittierenden Drehmoment von 5 bis 300 Nm beaufschlagt wird. Somit können mit diesem Handwerkzeuggerät Schrauben und Bolzen auch entgegen hohen Widerstandsmomenten M_B ein- oder ausgedreht werden.

[0034] Fig. 3 zeigt das Handwerkzeuggerät 2 in einer Schlagbohrstellung, die insbesondere zum Bohren von Metall, wie beispielsweise Stahl, geeignet ist. In dieser Stellung ist der Trägerkörper 22 in axialer Richtung derart gegenüber dem Gehäuse 4 verschoben, dass der Rastkörper 32 nun auf Höhe der beiden Rastausnehmungen 28 gegen die Innenseite 24 vorgespannt ist.

[0035] Bei Einschalten des Universalmotors 6 wird in dieser Stellung wiederum das Antriebsmoment von der Antriebsspindel 10 über den Drehimpulserzeuger 12 auf die Werkzeugspindel 14 übertragen. Hierbei kommt der Rastkörper 32, wie dargestellt, in Eingriff mit einer der Rastausnehmungen 28. Der Bremskrafterzeuger 20 befindet sich in Fig. 3 somit in einer Bremsstellung, die insbesondere zum Bohren in Metall geeignet ist.

[0036] In dieser Bremsstellung erzeugt der formschlüssige Eingriff zwischen dem Rastkörper 32 und der betreffenden Rastausnehmung 28 eine der Drehrichtung D entgegen stehende Bremskraft, aus der ein Widerstandsmoment M_B in der Grösse von 1 bis 5 Nm an der Werkzeugspindel 14 resultiert. Das Widerstandselement M_B reicht dabei aus, um den Drehimpulserzeuger 12 unabhängig von den auf das Werkzeugbit 18 einwirkenden äusseren Kräften in den oben beschriebenen schlagenen Zustand zu versetzen.

[0037] Das Schlägerelement 36 verursacht hierbei durch die Bewegung in axialer Richtung ein Anpressen des Werkzeugbits 18, das hierzu in Form eines Metallbohrers verwendet wird, gegen das jeweilige zu bearbeitende Werkstück. Während diesem Anpressvorgang schlägt das Schlägerelement 36 zudem mit den Schlägervorsprüngen 38 in Drehrichtung D gegen die Spindelvorsprünge 40. Wie aus dem Schaubild nach Fig. 4 hervorgeht wird dabei in Drehrichtung D ein intermittierendes Drehmoment M von 300 Nm bei einem gleichzeitigen kurzen Anpressdruck F von etwa 1 kN erreicht. Hierdurch kann das Werkzeugbit 18 besonders gut in das Werk-

stück einschneiden, ohne dass eine das Handwerkzeuggerät 2 bedienende Person einen erhöhten Anpressdruck ausüben muss.

[0038] Die Fig. 5a bis 5c zeigen einen Querschnitt durch den Bremskrafterzeuger 20 für drei verschiedene Ausführungsformen der Rastausnehmungen 28a bis c. Der formschlüssige Eingriff des Rastkörpers 32 in die betreffende Rastausnehmung 28 wird erst von den durch den Drehimpulserzeuger 12 erzeugten Drehimpulsen überwunden. Hierbei wird der Eingriffkörper 32 entgegen der Radialfeder 34 in die Querbohrung 30 gedrückt und der Formschluss dadurch aufgehoben. Der Rastkörper 32 springt somit im Betrieb mit jedem Drehimpuls in Drehrichtung von der einen Rastausnehmung 28 zur anderen.

[0039] In der Ausführungsform nach Fig. 5a sind die Rastausnehmungen 28a durch zwei gegenüber liegende, in die Innenseite 24 eingelassene Nuten 28a gebildet, die parallel zur Achse A ausgerichtet sind. An diesen Nuten kann der Rastkörper 32 in Drehrichtung D im Betrieb einen formschlüssigen Eingriff mit dem drehfesten Trägerkörper 22 herstellen. Beim Umspringen des Rastkörpers 32 von einer Nut 28a zur anderen wird dieser zwischen zwei Rastpositionen nahezu vollständig in die Querbohrung 30 hineinverschoben.

[0040] In der Ausführungsform nach Fig. 5b sind die Rastausnehmungen 28 durch zwei in die Innenseite 24 eingelassene und im Querschnitt spiralförmige Rampenausnehmungen 28b gebildet, die lediglich in Drehrichtung D einen Absatz 58 als Anschlag für den Rastkörper 32 bilden. Beim Umspringen zwischen den Rastpositionen wird der Rastkörper somit entlang den Rampenausnehmungen 28b allmählich von der in die Querbohrung 30 eingerückten Position in die ausgerückte Eingriffsposition am nächsten Absatz 58 bewegt.

[0041] In der Ausführungsform nach Fig. 5c sind die Rastausnehmungen 28 durch zwei in die Innenseite 24 eingelassene und im Querschnitt bogenförmige Vertiefungen 28c gebildet. Diese bilden in Drehrichtung zwischen sich zwei Anschlagrippen 60 aus, die Anschlag für den Rastkörper 32 fungieren. Bei dieser Ausführungsform wird sichergestellt, dass der Rastkörper 32 beim Übergang vom Anschlag an der einen Anschlagrippe 60 zum Anschlag an der anderen Anschlagrippe 60 mit möglichst geringer Kraft gegen den Trägerkörper 22 gedrückt wird.

[0042] Bei allen drei Ausführungsformen wird die Drehfestigkeit des Trägerkörper 22 gegenüber dem Gehäuse 4 durch eine Rippe 54 erzielt, die in eine entsprechende Aufnahme 56 am Gehäuse 4 greift.

[0043] Fig. 6 zeigt den Drehimpulserzeuger 12 zusammen mit einer weiteren Ausführungsform des Bremskrafterzeugers 20 in explodierter Darstellung. Bei diesem Bremskrafterzeuger 20 ist der Trägerkörper 20 durch einen elastischen Reibring, beispielsweise aus Gummi oder Kunststoff, gebildet. Dieser Reibring ist entsprechend den oben genannten Trägerkörpern 20 drehfest im Gehäuse 4 gelagert und erzeugt durch Reibung an

der Oberfläche der Werkzeugspindel 14 das nötige Widerstandsmoment M_B , um den Drehimpulserzeuger 12 auszulösen.

[0044] Neben den oben beschriebenen Bremskraftezeugern 20 sind auch weitere Ausführungsformen vorstellbar. Beispielsweise könnte zwischen der Werkzeugspindel 14 und dem Gehäuse 4 ein Formschluss über ein gesteuertes Sperrglied oder ein Reibschluss über ein gesteuertes Klemmglied hergestellt werden. Die Steuerung des Sperrgliedes bzw. des Klemmgliedes könnte dabei beispielsweise elektromagnetisch, piezoelektrisch, elektrostriktiv oder magnetostritiv erfolgen.

Patentansprüche

1. Handwerkzeuggerät (2) mit einer Antriebsspindel (10), die von einem Motor (6) mit einem Antriebsmoment (M_A) beaufschlagbar ist, einer Werkzeugspindel (14), die zum Antrieb eines Werkzeugbits (18) in einer Drehrichtung (D) mit der Antriebsspindel (10) koppelbar und drehfest mit einer Werkzeugaufnahme (16) verbunden ist, an der das Werkzeugbit (18) anbringbar ist, und einem Drehimpulserzeuger (12), der bei Erreichen eines Schwellenwertes hinsichtlich eines an der Werkzeugspindel (14) auftretenden Widerstandsmomentes (M_B) diese mit einem Drehimpuls beaufschlagt, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Werkzeugspindel (14) ein Bremskraftezeuger (20) angeordnet ist, über den die Werkzeugspindel (14) mit einer entgegen der Drehrichtung (D) wirkenden Bremskraft beaufschlagbar ist.
2. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugspindel (14) über den Drehimpulserzeuger (12) mit einem axialen Kraftimpuls beaufschlagbar ist.
3. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremskraftezeuger (20) wahlweise zu- und abschaltbar ist.
4. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremskraftezeuger (20) einen drehfest gelagerten Trägerkörper (22) aufweist, der von der Werkzeugspindel (14) durchragt ist.
5. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Trägerkörper (22) und der Werkzeugspindel (14) ein vorgespannter Formreibschluss herstellbar ist.
6. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formreibschluss durch eine zwischen dem Trägerkörper (22) und der Werkzeugspindel (14) angeordnete Rasteinrichtung (35) herstellbar ist, die einen Rastkörper (32) radial verschiebbar an einem Element aus Werkzeugspindel (14) und Trägerkörper (22) lagert, der gegen das jeweils andere Element vorgespannt ist, an dem mindestens eine entsprechende Rastausnehmung (28) zur Aufnahme des Rastkörpers (32) eingelassen ist.
7. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastausnehmung (28) durch eine sich quer zur Drehrichtung (D) erstreckende Nut (28a) gebildet ist.
8. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastausnehmung (28) durch eine Rampenausnehmung (28b) gebildet ist, die einen spiralförmigen Querschnitt aufweist, wobei die Tiefe der Rampenausnehmung (28b) in Drehrichtung (D) bis zu einem Absatz (58) stetig zunimmt.
9. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastausnehmung (28) durch eine im Querschnitt kreisbogenförmige Vertiefung (28c) um die Achse A gebildet ist, die über ihre Länge eine gleich bleibende Tiefe aufweist.
10. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (22) zwischen einer Bremsstellung, in der der Rastkörper (32) auf axialer Höhe der Rastausnehmungen (28) angeordnet ist, und einer Freilaufstellung verschiebbar ist, in der der Rastkörper (32) auf der Höhe einer in Drehrichtung (D) umlaufenden Ringnut (26) angeordnet ist.
11. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Trägerkörper (22) und der Werkzeugspindel (14) ein Reibschluss herstellbar ist.
12. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (22) durch einen elastischen Reibring geformt ist.
13. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellenmoment im Bereich von 1 bis 5 Nm liegt.

Fig. 2

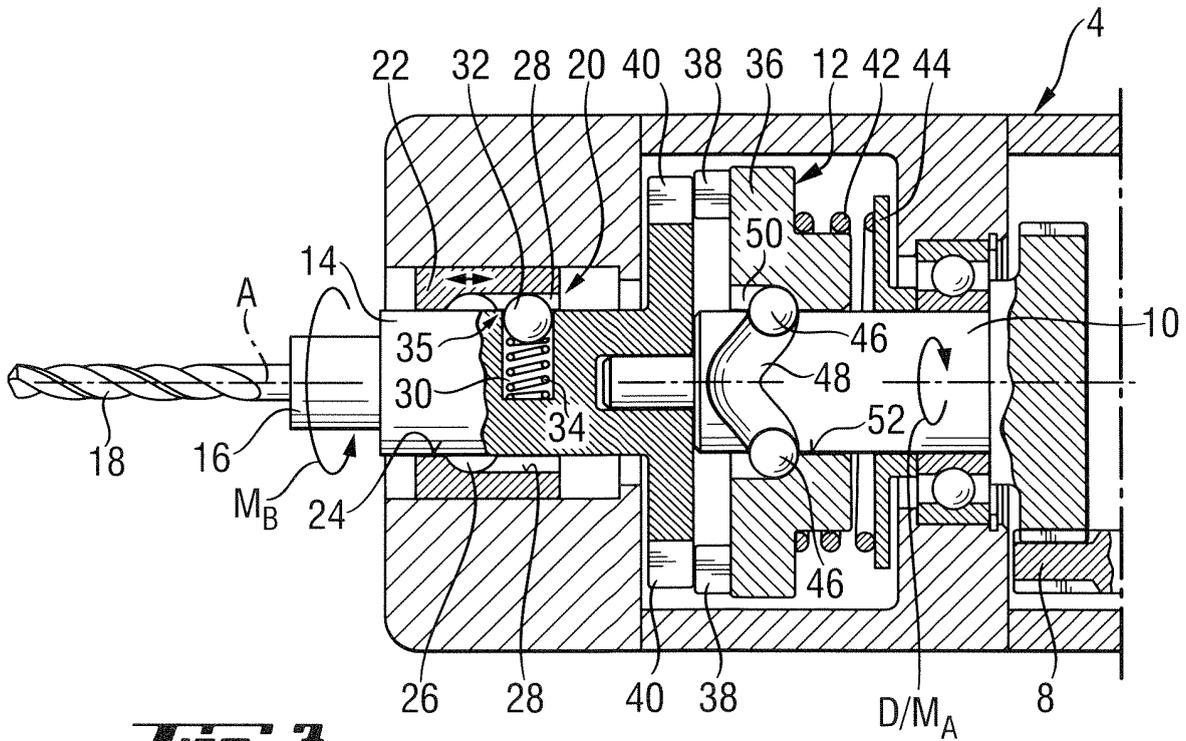
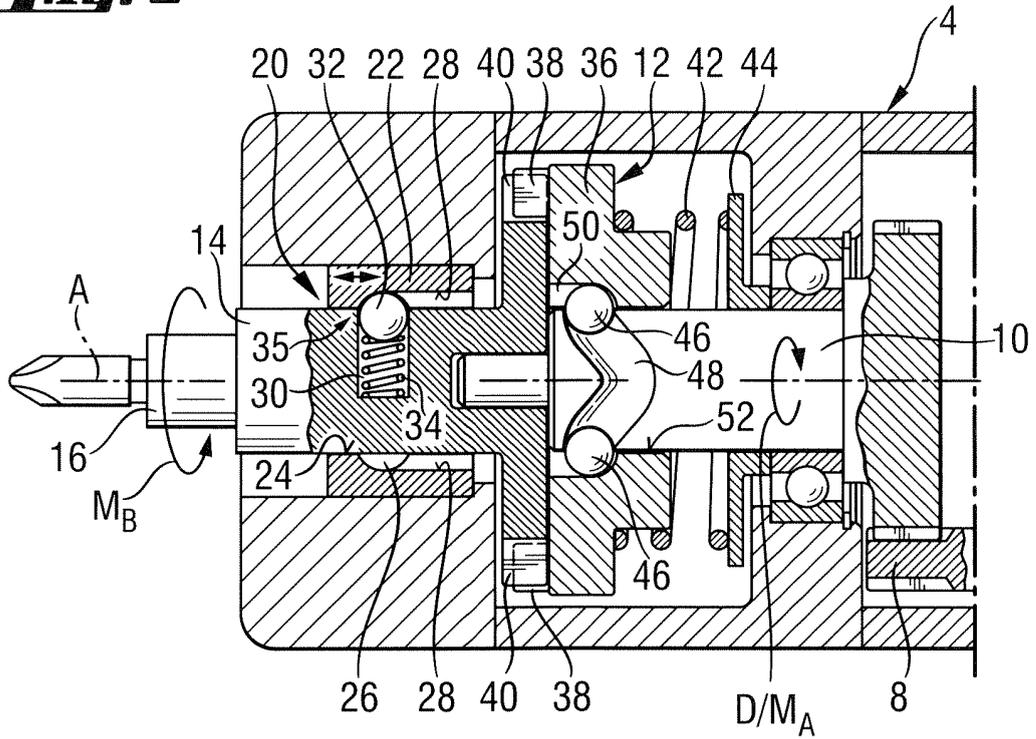


Fig. 3

Fig. 4

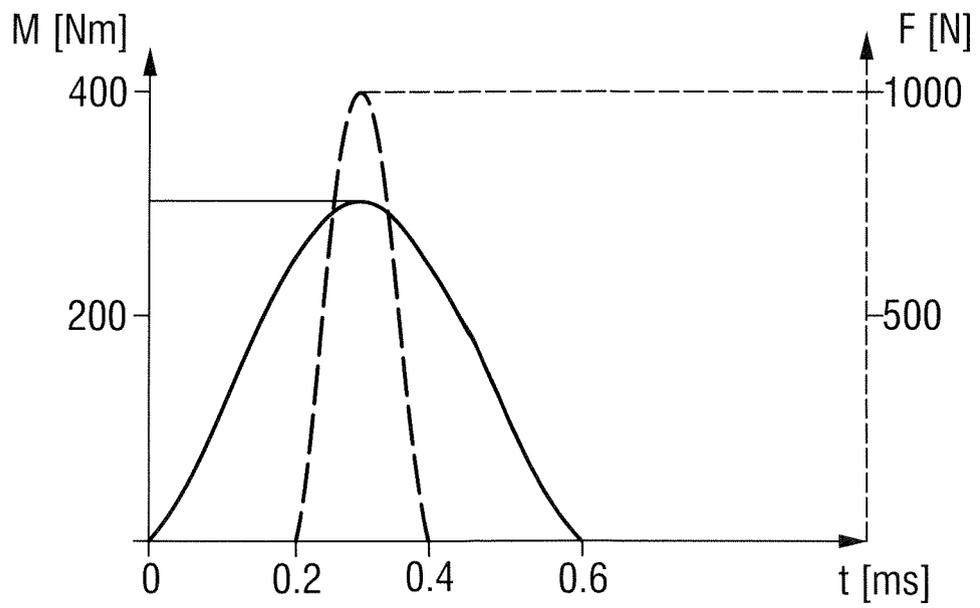


Fig. 5a

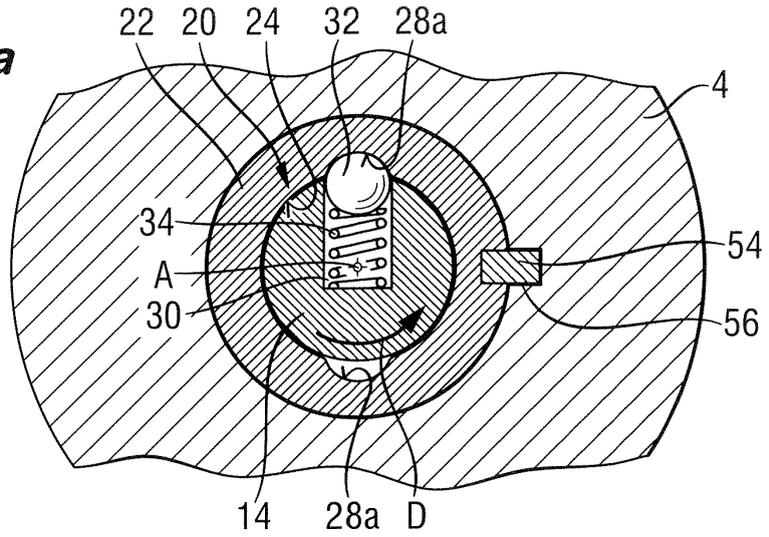


Fig. 5b

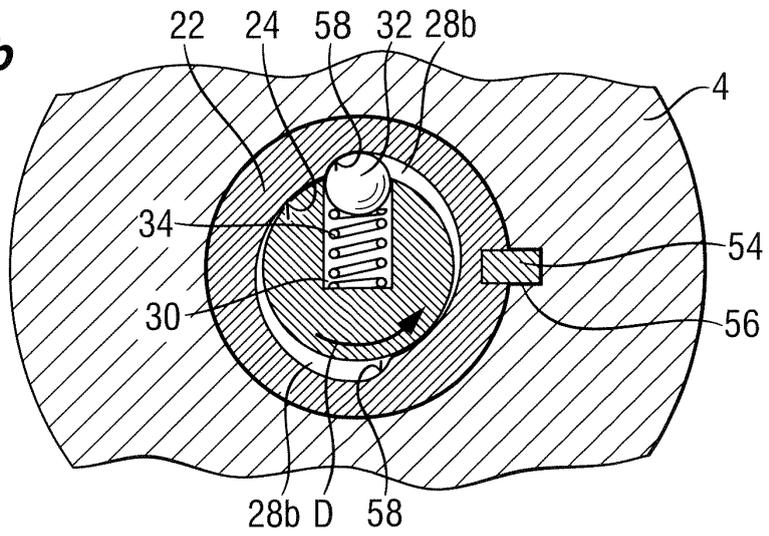


Fig. 5c

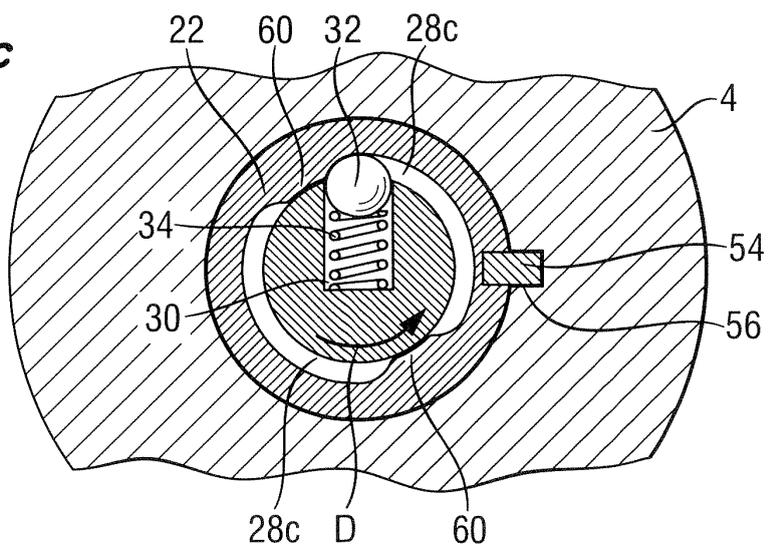
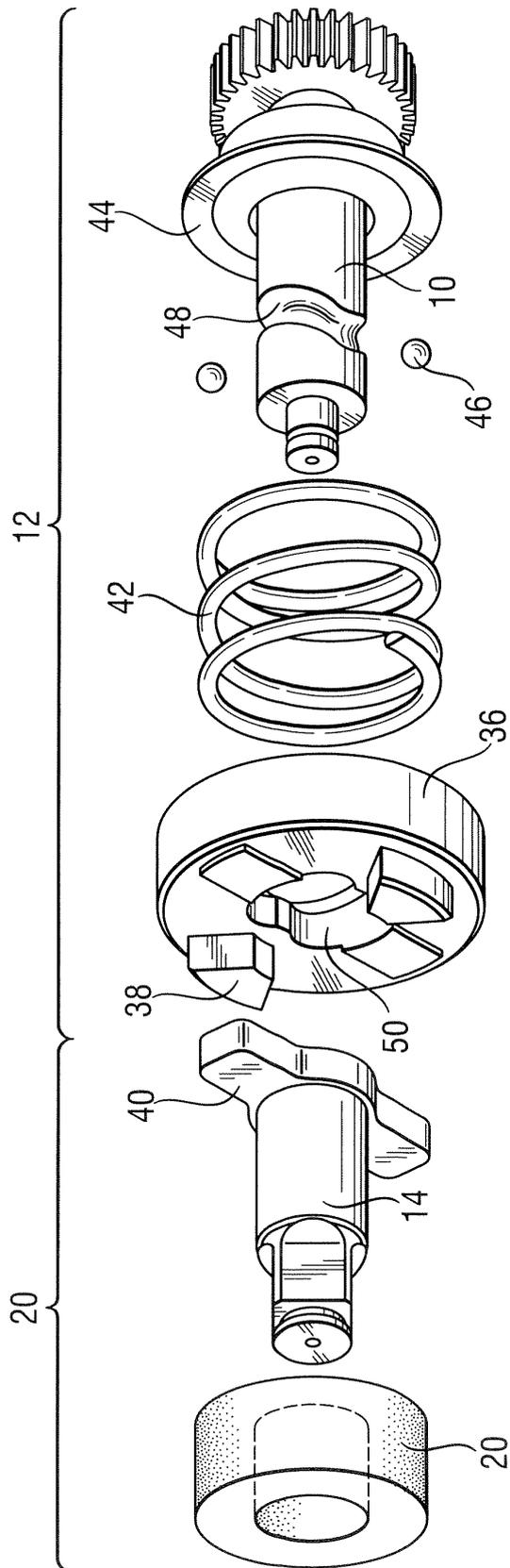


Fig. 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,X	DE 43 28 599 A1 (MAKITA CORP., ANJO, AICHI, JP) 3. März 1994 (1994-03-03) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 31 *	1,2,4, 11,13	B25B21/02
Y	* Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 52 * * Abbildung 1 *	3,5,12	
Y	----- US 2 947 283 A (ROGGENBURK EARL G) 2. August 1960 (1960-08-02) * Spalte 2, Zeile 54 - Zeile 57 * * Abbildung 1 *	5,12	
Y	----- EP 1 182 010 A (STARIKOV, IVAN VASILIEVICH; RUZHINSKY, SERGEI REVOLDOVICH) 27. Februar 2002 (2002-02-27)	3	
A	* Absätze [0009] - [0023] * * Abbildung 1 *	1	
A	----- GB 1 407 277 A (MAURER S B) 24. September 1975 (1975-09-24) * Seite 1, Zeile 75 - Zeile 86 * * Abbildung 1 *	5,12	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. November 2005	Prüfer Schultz, T
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 : nichtschriftliche 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	

2

EPO FORM 1503 03/02 (P04/C03)

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

EP 05 10 6953

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.

07-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4328599 A1	03-03-1994	KEINE	
US 2947283 A	02-08-1960	KEINE	
EP 1182010 A	27-02-2002	CA 2369353 A1 JP 2002534274 T	14-10-1999 15-10-2002
GB 1407277 A	24-09-1975	KEINE	

EPO FORM P0461

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