



(11) **EP 1 824 643 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.07.2012 Patentblatt 2012/30**

(21) Anmeldenummer: **05796977.6**

(22) Anmeldetag: **19.10.2005**

(51) Int Cl.:  
**B25B 21/00 (2006.01) B25B 23/14 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2005/055369**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/061286 (15.06.2006 Gazette 2006/24)**

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE MIT EINER DREHMOMENTBEGRENZUNGSEINHEIT**

HAND TOOL MACHINE WITH A TORQUE LIMITER

MACHINE-OUTIL PORTATIVE COMPORTANT UNE UNITE DE LIMITATION DE COUPLE

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

(30) Priorität: **07.12.2004 DE 102004058809**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.08.2007 Patentblatt 2007/35**

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

(72) Erfinder: **AEBERHARD, Bruno**  
**CH-2557 Studen (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 437 060 DE-A1- 10 309 057**  
**US-A- 3 398 611 US-A- 5 101 947**  
**US-A- 6 142 243 US-A1- 2002 096 343**

**EP 1 824 643 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einer Drehmomentbegrenzungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. So eine Vorrichtung ist aus US 6142243 A1 bekannt.

**[0002]** Handwerkzeugmaschinen, wie beispielsweise Akkuschauber, akkubetriebene Bohrmaschinen oder akkubetriebene Schlagbohrmaschinen, weisen ein hohes Antriebsdrehmoment auf, dessen Begrenzung für manche Anwendungen wünschenswert ist. Durch eine einstellbare Drehmomentbegrenzung können beispielsweise eine Anzahl von Schrauben mit gleichem Einschraubmoment in ein Werkstück eingeschraubt werden, wobei eine Drehmomentbegrenzungseinheit ausrastet, sobald die Schrauben einem Motorantrieb einen bestimmten Drehmomentwiderstand entgegenzusetzen. Zur Anpassung des maximalen Drehmoments an die durchzuführende Aufgabe ist die Drehmomentbegrenzungseinheit von einem Bediener einstellbar.

**[0003]** Aus der DE 103 09 057 A1 ist eine Handwerkzeugmaschine mit einer wie oben beschriebenen Drehmomentbegrenzung bekannt. Durch einen Bediener wird das maximale Drehmoment, das auf die Werkzeugmitnahme übertragen werden soll, eingestellt, wobei eine Drehmomentbegrenzungseinheit ausrastet, wenn das vom Motor erzeugte Drehmoment das eingestellte maximale Drehmoment überschreitet. Zur Abschaltung bzw. zur Überbrückung der Drehmomentbegrenzungseinheit ist eine Bohrstellung vorgesehen, bei der die Drehmomentbegrenzungseinheit nicht mehr trennen kann und somit ein unterbrechungsfreier Kraftfluss zwischen dem Motorantrieb und der Werkzeugmitnahme auch bei einem starken Widerstand des Werkzeugs gewährleistet ist.

### Vorteile der Erfindung

**[0004]** Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einer Drehmomentbegrenzungseinheit, mit der ein maximales Drehmoment, das von einem Motorantrieb auf eine Werkzeugmitnahme übertragen wird, von einem Bediener einstellbar ist.

**[0005]** Es wird vorgeschlagen gemäß Anspruch 1, dass die Handwerkzeugmaschine eine Überlastkupplung aufweist, die einen Kraftfluss zwischen dem Motorantrieb und der Werkzeugmitnahme unterbricht, wenn das übertragene Drehmoment ein Überlastdrehmoment übersteigt. Es können unerwünscht auftretende, sehr hohe Drehmomente, beispielsweise Drehmomente oberhalb von 45 Nm, die zu einer Verletzungsgefahr eines Bedieners und zu Schäden in der Handwerkzeugmaschine führen können, abgefangen werden.

**[0006]** Üblicherweise liegt ein einstellbares maximales Drehmoment zwischen 1 Nm und 15 Nm, um beispielsweise eine zügige Verschraubung in Holz vornehmen zu

können, ohne dass Schrauben oder Holz Schaden nehmen. Bei einem Bohren müssen zum Teil größere Drehmomente übertragen werden, so dass eine Bohrstellung vorgesehen ist, in der die Handwerkzeugmaschine bis an ihre Leistungsgrenze verwendet werden kann und eine Unterbrechung des Drehmoments durch die Drehmomentbegrenzungseinheit unzulässig ist. Hierbei können zwar größere Arbeitsdrehmomente bis etwa 45 Nm von einem Bediener aufgefangen werden, bei einem plötzlichen Blockieren, beispielsweise durch ein Verkanten eines Bohrers in einem Bohrloch, können jedoch kurzzeitig Drehmomente oberhalb von 75 Nm auftreten, die direkt an den Bediener weitergegeben werden. Solche Drehmomente waren bisher an Handwerkzeugmaschinen mit einer Drehmomentbegrenzungseinheit nicht üblich. Um diese hohen Drehmomente abfangen zu können, unterbricht die Überlastkupplung den Kraftfluss zwischen Motorantrieb und Werkzeugmitnahme oberhalb eines Überlastdrehmoments. Unter einem Überlastdrehmoment wird ein Drehmoment verstanden, das ein Gefahrenpotential für den Bediener birgt. Das Überlastdrehmoment liegt zweckmäßigerweise oberhalb von 45 Nm, insbesondere oberhalb von 55 Nm. Das Überlastdrehmoment ist vorteilhafterweise voreingestellt und für einen Bediener unveränderbar und außerdem zweckmäßigerweise unabhängig von einem maximalen Drehmoment der Drehmomentbegrenzungseinheit voreingestellt.

**[0007]** Eine zuverlässig einstellbare und schnell ausrastende Drehmomentbegrenzungseinheit kann erreicht werden, wenn die Drehmomentbegrenzungseinheit einen Kraftfluss zwischen dem Motorantrieb und der Werkzeugmitnahme bei Überschreiten des Drehmoments über das maximale Drehmoment unterbricht.

**[0008]** Vorteilhafterweise unterbricht die Drehmomentbegrenzungseinheit den Kraftfluss zwischen dem Motorantrieb und der Werkzeugmitnahme an einer ersten Kupplung, und die Überlastkupplung unterbricht den Kraftfluss an einer zweiten Kupplung. Durch die unabhängige Trennung des Kraftflusses durch die Drehmomentbegrenzungseinheit und die Überlastkupplung kann die Handwerkzeugmaschine besonders sicher ausgestaltet und das maximale Drehmoment einfach einstellbar gehalten sein.

**[0009]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Drehmomentbegrenzungseinheit eine Überbrückungsstellung auf, in der das von ihr übertragbare Drehmoment größer als das Überlastdrehmoment ist. Die Drehmomentbegrenzungseinheit kann unabhängig von der Überlastkupplung eingestellt oder überbrückt werden, wodurch eine einfache Bedienbarkeit der Drehmomentbegrenzungseinheit verbunden mit einer hohen Sicherheit für einen Bediener durch die Überlastkupplung erreicht werden kann.

**[0010]** Es wird außerdem vorgeschlagen, dass die Überlastkupplung ein Element umfasst, das ein Element eines Planetengetriebes ist. Handwerkzeugmaschinen mit einem Planetengetriebe sind üblicherweise sehr kompakt ausgeführt. Durch die Verwendung eines Ele-

ments des Planetengetriebes als Element der Überlastkupplung kann die Kompaktheit der Handwerkzeugmaschine weiter gesteigert werden.

**[0011]** Ebenfalls einer Kompaktheit der Handwerkzeugmaschine förderlich ist die Verwendung eines Elements, das ein Element der Drehmomentbegrenzungseinheit und ebenso ein Element der Überlastkupplung ist. Es können außerdem zusätzliche Elemente eingespart werden, wodurch die Handwerkzeugmaschine preiswert gehalten ist. Das Element ist zweckmäßigerweise ein solches Element, an dem der Kraftfluss von dem Motorantrieb auf die Werkzeugmitnahme durch die Drehmomentbegrenzungseinheit oder die Überlastkupplung unterbrochen wird, insbesondere durch sowohl die Drehmomentbegrenzungseinheit als auch die Überlastkupplung unterbrochen wird.

**[0012]** Eine einfache und somit preiswerte Montage der Handwerkzeugmaschine kann erreicht werden, wenn die Drehmomentbegrenzungseinheit und die Überlastkupplung in gleiche Richtung wirkende Federelemente umfassen. Zusätzlich kann eine kompakte Handwerkzeugmaschine erreicht werden. Ebenfalls der Kompaktheit der Handwerkzeugmaschine förderlich ist es, wenn die Richtung die Axialrichtung ist.

**[0013]** Durch die Anordnung der Federelemente in einem Federpaket kann die Handwerkzeugmaschine ebenfalls sehr kompakt gehalten sein.

**[0014]** Eine besonders dynamische Einstellung des maximalen Drehmoments in einem großen Drehmomentbereich kann erreicht werden, wenn zumindest die Federelemente der Drehmomentbegrenzungseinheit unterschiedlich lange Spiralfedern sind. Durch die unterschiedliche Länge kann auf besonders einfache Weise ein progressiv ansteigendes maximales Drehmoment bei gleichförmigem Eindringen des Federpakets erreicht werden.

**[0015]** Zweckmäßigerweise umfasst die Überlastkupplung in dem Federpaket kürzere Spiralfedern als die Drehmomentbegrenzungseinheit. Diese kürzeren Spiralfedern können sehr stramm ausgeführt sein und hierdurch in dem Bereich, in dem das Paket sehr weit zusammengedrückt ist, für eine sehr hohe Federkraft des Pakets sorgen, die für das Überlastdrehmoment maßgeblich ist. Die Überlastkupplung und die Drehmomentbegrenzungseinheit können auf diese Weise sehr kompakt zusammen hergestellt werden.

**[0016]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Drehmomentbegrenzungseinheit ein Einstellelement mit einer Steuerkurve, die ein erstes Segment zur Einstellung des maximalen Drehmoments und ein in der Steuerwirkung zum ersten unterschiedliches zweites Segment zur Einstellung eines Bohrbetriebs ohne einstellbare Drehmomentbegrenzung aufweist. Das zweite Segment der Steuerkurve kann beispielsweise steiler als das erste Segment ausgeführt sein, so dass mit einer kurzen Betätigung des Einstellelements eine große Veränderung des Drehmoments von einem maximalen Drehmoment zu einer Überbrückungsstellung

bzw. das Überlastdrehmoment erreicht werden kann. Es ist auch möglich, das zweite Segment sehr flach bzw. ohne eine Drehmomentänderung auszugestalten, wodurch ein unerwünschtes Herausdrücken des Einstellelements aus der Einstellung des Bohrbetriebs verhindert werden kann.

**[0017]** Eine geringe mechanische Belastung der Elemente der Überlastkupplung kann erreicht werden, wenn die Überlastkupplung ein Paket mit mehreren Elementen und einem vorgespannten Federelement aufweist, wobei die Vorspannung innerhalb des Pakets gehalten ist. Das Paket ist dabei zweckmäßigerweise von zumindest zwei Elementen begrenzt, die die Vorspannung haltend miteinander, insbesondere aneinander befestigt sind. Eine hohe Vorspannung kann platzsparend mit einer Tellerfeder erreicht werden.

Zeichnung

**[0018]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0019]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen vorderen Teil eines Akkuschraubers mit einer Drehmomentbegrenzungseinheit und einer Überlastkupplung in einer Explosionsdarstellung,
- Fig. 2 den vorderen Teil aus Figur 1 in einer Schnittdarstellung,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Führungshülse aus Figur 1 und
- Fig. 4 eine alternative Anordnung von Elementen einer Drehmomentbegrenzungseinheit und einer Überlastkupplung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0020]** Die Figuren 1 und 2 zeigen einen vorderen Teil einer als Akkuschrauber ausgestalteten Handwerkzeugmaschine in einer Explosionsdarstellung (Figur 1) und einer Schnittdarstellung (Figur 2). Die Handwerkzeugmaschine umfasst eine Drehmomentbegrenzungseinheit 2, einen Motorantrieb 4 und eine Werkzeugmitnahme 6. Zum Antrieb der Werkzeugmitnahme 6 wird ein Drehmoment vom Motorantrieb 4 auf ein dreistufiges Planetengetriebe mit unter anderem Planetenrädern 8 übertragen, die sich infolgedessen um ihre eigene Achse drehen. Die Planetenräder 8 sind auf einem Planetenträger 10 gelagert, der im normalen Arbeitsmodus nicht mitdreht, also ortsfest mit einem Gehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine verbunden ist. Die Planetenräder 8 treiben ein Hohlrad 14 an, dessen Innenverzahnung um ei-

nen Mitnehmer 16 greift und diesen antreibt. Der Mitnehmer 16 treibt einen Stern 18 an und dieser über einen Innenvierkant die Werkzeugmitnahme 6.

**[0021]** Im normalen Betrieb ruht der Planetenträger 10 ortsfest zum Gehäuse 12. Er ist über zwei Rastscheiben 20, 22, sechs Federelemente 24 und zwei Druckstücke 26, 28 drehfest mit einer Führungshülse 30 verbunden, die wiederum drehfest am Gehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine befestigt ist. Die drehfeste Verbindung kommt über Nocken 32 des Planetenträgers 10 zustande, die in Nocken der ersten Rastscheibe 20 eingreifen, wobei die erste Rastscheibe 20 ihrerseits mit Nocken 34, die in Eingriff mit Nocken 36 der zweiten Rastscheibe 22 stehen, mit der zweiten Rastscheibe 22 verbunden ist. Die zweite Rastscheibe 22 wiederum ist durch Arme 38 des Druckstücks 26 gehalten, die zwischen Erhebungen 40 der zweiten Rastscheibe 22 greifen. Die beiden Druckstücke 26, 28 sind durch Ausformungen 42 in Innennuten 44 (Figur 3) der Führungshülse 30 gehalten.

**[0022]** Getriebeseitig hinter dem Planetenträger 10 ist eine Tellerfeder 46 angeordnet, die in einen Halter 48 eingelegt ist. Der Halter 48 umfasst mit Armen 50 die Tellerfeder 46 und den Planetenträger 10 und greift in Taschen 52 der ersten Rastscheibe 20 ein. In diesen Taschen 52 sind die Arme 50 durch Verdickungen 54 gehalten, wobei der Halter 48 unter einer Spannung, mit der die Tellerfeder 46 ein Stück weit zusammengedrückt wird, an der Rastscheibe 20 gehalten ist und den Planetenträger 10 zwischen Tellerfeder 46 und Rastscheibe 20 einklemmt. Der Halter 48, die Tellerfeder 46, der Planetenträger 10 und die Rastscheibe 20 bilden ein unter einer Vorspannung stehendes Paket 56. Die von der Tellerfeder 46 auf den Planetenträger 10 bzw. das Halterad 58 ausgeübte Druckkraft wird durch die Arme 50 und die Taschen 52 innerhalb des Pakets 56 gehalten und muss somit nicht durch das Halterad 58 bzw. einen Drahring 64 in der Führungshülse 30 abgestützt werden. Hinter dem Halter 48 ist das Halterad 58 angeordnet, das mit Ausformungen 60 in Innennuten 62 der Führungshülse 30 eingreift und mit dieser drehfest verbunden sowie mit dem Drahring 64 axial in der Führungshülse 30 befestigt ist.

**[0023]** Zum Einstellen eines maximalen Drehmoments, das auf die Werkzeugmitnahme 6 übertragen wird, kann der Federdruck der Federelemente 24 auf die zweite Rastscheibe 22 mit Hilfe eines Stellmittels 66 variiert werden. Hierzu weist das Stellmittel 66 ein Betätigungsmittel 68, einen Kurvenring 70, eine Lochscheibe 72, einen Bolzen 74 und eine Feder 76 auf. Eine Ausformung 78 und eine Nut 80 halten den Kurvenring 70 bzw. die Lochscheibe 72 drehfest im Betätigungsmittel 68. Bei einem Drehen des Betätigungsmittels 68 wird der Kurvenring 70 mitgedreht, wobei auf einer Steuerkurve 82 des Kurvenrings 70 rutschende Arme 84 für eine Bewegung des zweiten Druckstücks 28 in Axialrichtung 86 sorgen. Die Arme 84 greifen durch Ausnehmungen 88 der Führungshülse 30 und werden, durch die Federkraft der Federelemente 24 belastet, gegen die Steuerkurve 82

gedrückt. Bei einer Bewegung des zweiten Druckstücks 28 in Axialrichtung 86 variiert der Federdruck des Federelements 24, mit der die zweite Rastscheibe 22 auf die erste Rastscheibe 20 gedrückt wird. Durch die Anordnung von vier kürzeren Federelementen 24 zwischen zwei längeren Federelementen 24 kann eine progressive Einstellung des maximalen Drehmoments bei gleichförmigem Verstellen des Kurvenrings 70 erreicht werden, wie unten zu Figur 4 beschrieben ist. Die Lochscheibe 72 verhindert mit ihren Löchern, in die der Bolzen 74 rastend eingreift, ein ungewolltes Verstellen des Betätigungsmittels 68 während des Betriebs der Handwerkzeugmaschine.

**[0024]** Im normalen Betrieb der Handwerkzeugmaschine, bei dem ein Drehmoment auf die Werkzeugmitnahme 6 unterhalb des eingestellten maximalen Drehmoments übertragen wird, ruht der Planetenträger 10 relativ zum Gehäuse 12. Erreicht das Drehmoment auf die Werkzeugmitnahme 6 das eingestellte maximale Drehmoment, so wird die zweite Rastscheibe 22 durch schräge Flanken der Nocken 34, 36 gegen die Federelemente 24 ausgelenkt, und die erste Rastscheibe 20 - und mit ihr das gesamte Paket 56 - kann sich gegen die zweite Rastscheibe 22 verdrehen. Die drehfeste Verbindung zwischen Planetenträger 10 und Führungshülse 30 ist an einer ersten Kupplung zwischen den beiden Rastscheiben 20, 22 unterbrochen.

**[0025]** Zur Überbrückung der Drehmomentbegrenzungseinheit 2 umfasst der Kurvenring 70 neben einem gleichförmig ansteigenden ersten Segment 90 innerhalb der Steuerkurve 82 ein zweites, steiler ansteigendes Segment 92 und ein drittes, flaches Segment 94 zur Realisierung eines Bohrbetriebs, das bei einem Verdrehen des Kurvenrings 70 keine Änderung des Federdrucks der Federelemente 24 bewirkt. Bei einer Einstellung der Überbrückungsstellung liegen die Arme 84 auf dem dritten Segment 94 auf und sind maximal weit in Richtung des Motorabtriebs 4 der Handwerkzeugmaschine ausgelenkt. Die Federelemente 24 sind so weit zusammengedrückt, dass die Federelemente 24 haltende Stifte 96, 98 einander berühren, so dass die Rastscheibe 22 in Axialrichtung 86 unauslenkbar zwischen der Rastscheibe 20 und dem Druckstück 28 gehalten ist. Ein Überlasten der ersten Rastscheibe 20 über die zweite Rastscheibe 22 - und somit ein Trennen des Kraftflusses durch die erste Kupplung - ist nicht mehr möglich. Außerdem greifen die Arme 38 zwischen die Taschen 52 der Rastscheibe 20, wodurch die Rastscheibe 20 drehfest mit der Führungshülse 30 verbunden ist.

**[0026]** Durch die Drehmomentbegrenzungseinheit 2 könnte in dieser Stellung ein für die Handwerkzeugmaschine schädliches und für einen Bediener gefährliches Drehmoment auf die Werkzeugmitnahme 6 übertragen werden. Um die Übertragung eines solchen Drehmoments zu verhindern, ist innerhalb des Pakets 56 eine Überlastkupplung angeordnet, die den Kraftfluss zur Werkzeugmitnahme 6 bei Überschreiten eines Überlastdrehmoments unterbricht. Wird zur Werkzeugmitnahme

6 ein Drehmoment übertragen, welches das Überlastdrehmoment erreicht, so wird der Planetenträger 10 durch schräge Flanken der Nocken 32 und der Nocken der Rastscheibe 20 in Richtung zur Tellerfeder 46 ausgegelenkt und die Tellerfeder 46 gegen ihre Vorspannung weiter zusammengedrückt. Der Planetenträger 10 kann sich nunmehr gegen die Rastscheibe 20 verdrehen, wodurch der Kraftfluss vom Motorabtrieb 4 zur Werkzeugmitnahme 6 an einer zweiten Kupplung zwischen dem Planetenträger 10 und der Rastscheibe 20 unterbrochen ist. Während die Rastscheibe 20 und der Halter 48 drehfest zur Führungshülse 30 ruhen, dreht der Planetenträger 10 und gegebenenfalls mit ihm die Tellerfeder 46.

**[0027]** Die Rastscheibe 20 ist als Teil des Pakets 56 somit Teil der Überlastkupplung, die aus eben jenem Paket 56 besteht, und Teil der Drehmomentbegrenzungseinheit 2, die zusätzlich noch die Druckstücke 26, 28, die Federelemente 24 und die Rastscheibe 22 umfasst.

**[0028]** In Figur 4 ist eine alternative Anordnung von Elementen einer Drehmomentbegrenzungseinheit 2 und einer Überlastkupplung gezeigt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Ferner kann bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 bis 3 verwiesen werden.

**[0029]** Wie die Federelemente 24 aus dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 sind Spiralfedern 100, 102, 104 in unterschiedlicher Länge ausgeführt. Bei einer Einstellung des geringst möglichen maximalen Drehmoments durch den Kurvenring 70 sind die längsten Spiralfedern 100 mit einer geringen Vorspannung zwischen der Rastscheibe 22 und dem Druckstück 26 gehalten. Das maximale Drehmoment ist auf 1 Nm eingestellt. Bei einem Verdrehen des Kurvenrings 70 werden zuerst die Spiralfedern 100 zusammengedrückt, wohingegen die nächstkürzeren Spiralfedern 102 noch mit einem geringen Spiel zwischen der Rastscheibe 22 und dem Druckstück 26 angeordnet sind. Ab einem maximalen Drehmoment von 4 Nm werden bei einem weiteren Verdrehen des Kurvenrings 70 auch die Spiralfedern 102 zusammengedrückt, so dass das maximale Drehmoment bei einem gleichmäßigen Verdrehen des Kurvenrings 70 nunmehr schneller ansteigt, und zwar bis zu einem Wert von 20 Nm. Die kürzesten Spiralfedern 104 sind auch in dieser Stellung noch mit einem Spiel zwischen der Rastscheibe 20 und dem Druckstück 26 angeordnet und tragen zur Kraft des aus den Spiralfedern 100, 102 und 104 bestehenden Federpakets noch nichts bei.

**[0030]** Erst bei einem Verstellen des Kurvenrings 70 in die Bohrstellung, in der die Arme 84 auf dem dritten Segment 94 aufliegen, werden die sehr kurzen und sehr strammen Spiralfedern 104 ebenfalls zusammengedrückt, wobei jedoch zwischen den Stiften 96, 98 noch ein geringes Spiel verbleibt.

**[0031]** Das maximale Drehmoment ist durch die sehr strammen Spiralfedern 104 nunmehr auf 55 Nm eingestellt. Die hierbei verursachte Druckkraft durch das Fe-

derpaket der Spiralfedern 100, 102, 104 von etwa 400 N wird innerhalb der Führungshülse 30 durch das Halterad 58 bzw. den Drahring 64 aufgenommen.

**[0032]** Erreicht das auf die Werkzeugmitnahme 6 übertragene Drehmoment das Überlastdrehmoment, so wird die Rastscheibe 22 durch die schrägen Flanken der Nocken 32, 36 in Richtung zum Druckstück 26 ausgegelenkt, und die Nocken 32, 36 kommen außer Eingriff. Der Kraftfluss vom Motorabtrieb 4 zur Werkzeugmitnahme 6 wird somit an der gleichen Stelle unterbrochen, bei der er auch bei einem außerhalb der Bohrstellung eingestellten maximalen Drehmoment durch die Drehmomentbegrenzungseinheit 2 unterbrochen wird.

## Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einer Drehmomentbegrenzungseinheit (2), mit der ein maximales Drehmoment, das von einem Motorabtrieb (4) auf eine Werkzeugmitnahme (6) übertragen wird, von einem Bediener einstellbar ist, und einer Überlastkupplung, die einen Kraftfluss zwischen dem Motorabtrieb (4) und der Werkzeugmitnahme (6) unterbricht, wenn das übertragene Drehmoment ein Überlastdrehmoment übersteigt, wobei die Drehmomentbegrenzungseinheit (2) eine erste Kupplung mit zwei Kupplungselementen (20, 22) und die Überlastkupplung eine zweite Kupplung mit zwei Kupplungselementen (10, 20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Kupplungselement (20) der Überlastkupplung ein Teil der Drehmomentbegrenzungseinheit (2) ist und das andere Kupplungselement (10) der Überlastkupplung ein Element eines Planetengetriebes ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentbegrenzungseinheit (2) eine Überbrückungsstellung aufweist, in der das von ihr übertragbare Drehmoment größer als das Überlastdrehmoment ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentbegrenzungseinheit (2) in gleiche Richtung wirkende Federelemente (24) umfasst.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (24) in einem Federpaket angeordnet sind.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentbegrenzungseinheit (2) ein Einstellelement mit einer Steuerkurve (82) umfasst, die ein erstes Segment (90) zur Einstellung des maximalen Drehmoments und ein in der Steuerwirkung

zum ersten unterschiedliches zweites Segment (92, 94) zur Einstellung eines Bohrbetriebs ohne einstellbare Drehmomentbegrenzung aufweist.

6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlastkupplung ein Paket (56) mit mehreren Elementen und einem vorgespannten Feder-element (46) aufweist, wobei die Vorspannung innerhalb des Pakets (56) gehalten ist.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kupplungselement (10) der Überlastkupplung ein Planetenträger des Planetengetriebes ist.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paket (56) zumindest das Element (10) des Planetengetriebes, das Kupplungselement (20) der Überlastkupplung und einen Halter (48) für das Federelement (46) umfasst.

#### Claims

1. Portable power tool having a torque limiting unit (2), by way of which a maximum torque which is transmitted from a motor output (4) to a tool drive (6) is settable by an operator, and having an overload clutch which interrupts a flux of force between the motor output (4) and the tool drive (6) when the torque transmitted exceeds an overload torque, wherein the torque limiting unit (2) has a first clutch having two clutch elements (20, 22) and the overload clutch has a second clutch having two clutch elements (10, 20), **characterized in that** one clutch element (20) of the overload clutch is a part of the torque limiting unit (2) and the other clutch element (10) of the overload clutch is an element of a planetary gear mechanism.
2. Portable power tool according to Claim 1, **characterized in that** the torque limiting unit (2) has a bridging position, in which the torque that is transmittable thereby is greater than the overload torque.
3. Portable power tool according to either of the preceding claims, **characterized in that** the torque limiting unit (2) comprises spring elements (24) that act in the same direction.
4. Portable power tool according to Claim 3, **characterized in that** the spring elements (24) are arranged in a spring assembly.
5. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the torque limiting

unit (2) comprises a setting element having a control cam (82) which has a first segment (90) for setting the maximum torque and a second segment (92, 94), which has a different control action from the first segment, for setting a drilling operation without settable torque limiting.

6. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the overload clutch has an assembly (56) having a plurality of elements and a preloaded spring element (46), wherein the preload is held within the assembly (56).
7. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** one clutch element (10) of the overload clutch is a planet carrier of the planetary gear mechanism.
8. Portable power tool according to Claim 6, **characterized in that** the assembly (56) comprises at least the element (10) of the planetary gear mechanism, the clutch element (20) of the overload clutch and a holder (48) for the spring element (46).

#### Revendications

1. Machine-outil à main comprenant une unité de limitation de couple (2) avec laquelle un couple maximal, qui est transmis d'une prise de force de moteur (4) à un entraînement d'outil (6), peut être ajusté par un opérateur, et un embrayage de surcharge qui interrompt un flux de force entre la prise de force de moteur (4) et l'entraînement d'outil (6) lorsque le couple transmis dépasse un couple de surcharge, l'unité de limitation de couple (2) présentant un premier embrayage avec deux éléments d'embrayage (20, 22) et l'embrayage de surcharge présentant un deuxième embrayage avec deux éléments d'embrayage (10, 20), **caractérisée en ce que** l'un des éléments d'embrayage (20) de l'embrayage de surcharge fait partie de l'unité de limitation de couple (2) et l'autre élément d'embrayage (10) de l'embrayage de surcharge est un élément d'un engrenage planétaire.
2. Machine-outil à main selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'unité de limitation de couple (2) présente une position de pontage, dans laquelle le couple qu'elle peut transmettre est supérieur au couple de surcharge.
3. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de limitation de couple (2) comprend des éléments de ressort (24) agissant dans la même direction.
4. Machine-outil à main selon la revendication 3, **ca-**

**ractérisée en ce que** les éléments de ressort (24) sont disposés dans un paquet de ressort.

5. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de limitation de couple (2) comprend un élément d'ajustement avec une came de commande (82), qui présente un premier segment (90) pour l'ajustement du couple maximal et un deuxième segment (92, 94) différent du premier de par son effet de commande, pour l'ajustement d'un mode de fonctionnement de perçage sans limitation de couple ajustable. 5  
10
6. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'embrayage de surcharge présente un paquet (56) avec plusieurs éléments et un élément de ressort précontraint (46), la précontrainte étant maintenue à l'intérieur du paquet (56). 15  
20
7. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un élément d'embrayage (10) de l'embrayage de surcharge est un porte-satellites de l'engrenage planétaire. 25
8. Machine-outil à main selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le paquet (56) comprend au moins l'élément (10) de l'engrenage planétaire, l'élément d'embrayage (20) de l'embrayage de surcharge et un support (48) pour l'élément de ressort (46). 30

35

40

45

50

55

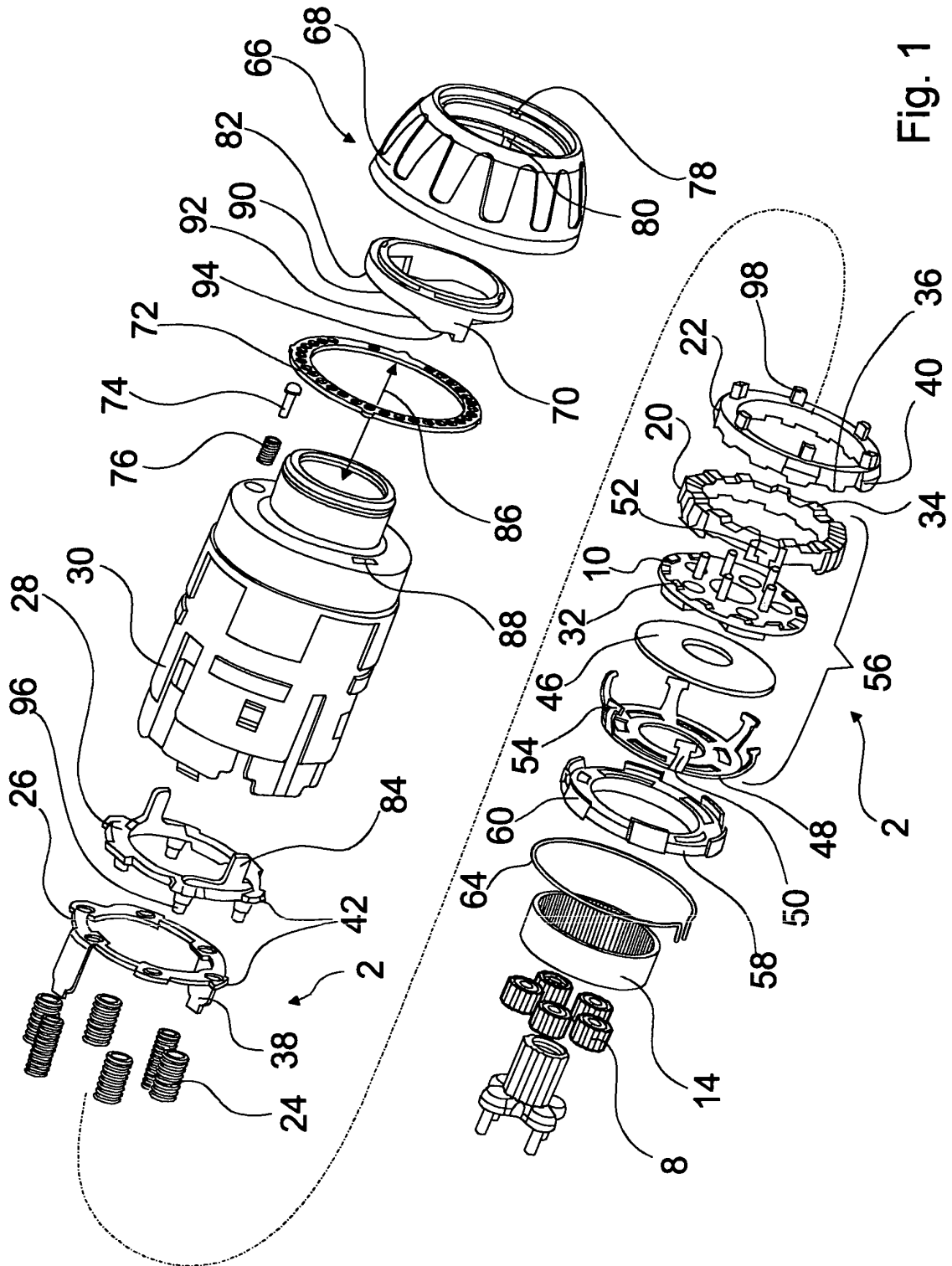
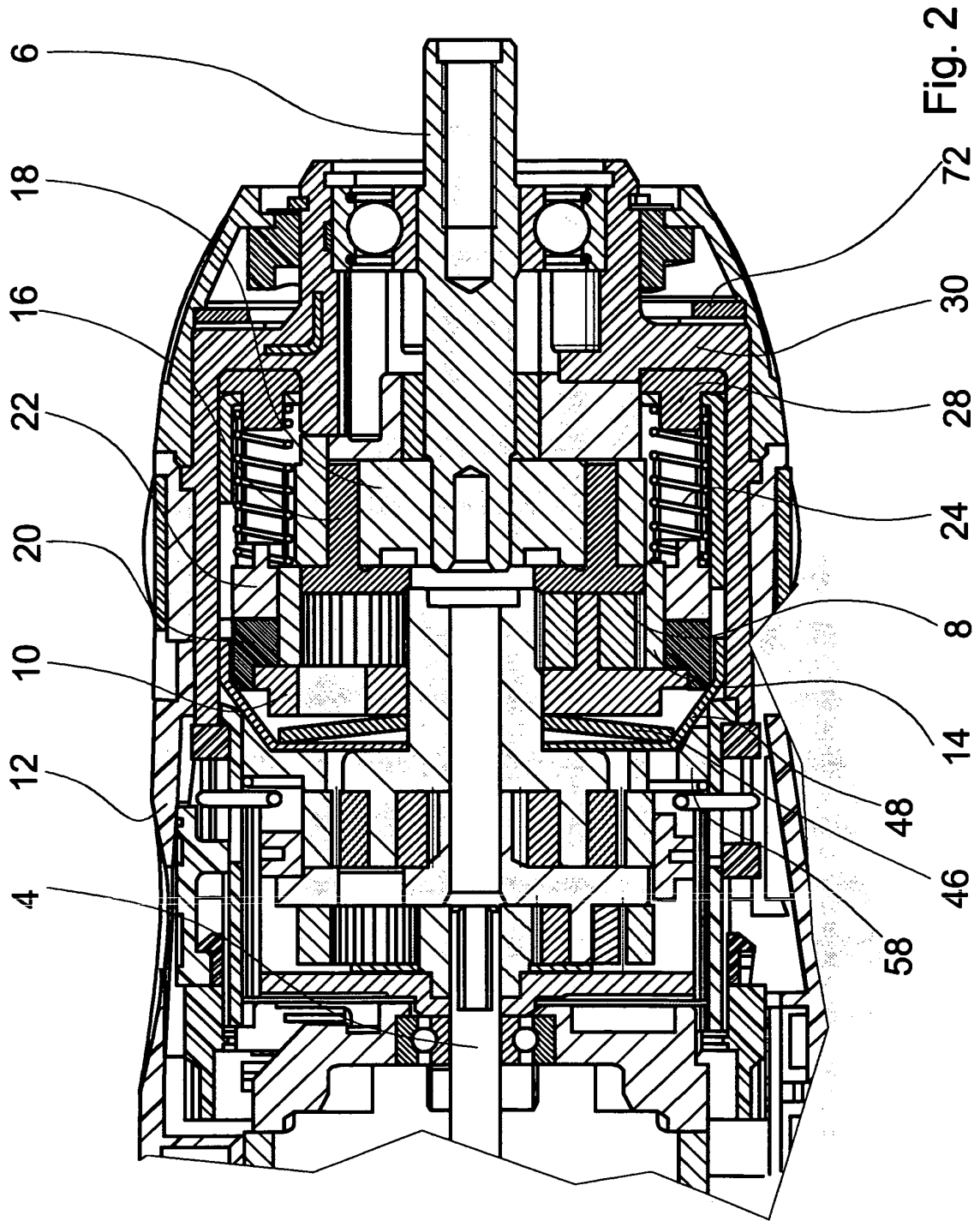


Fig. 1



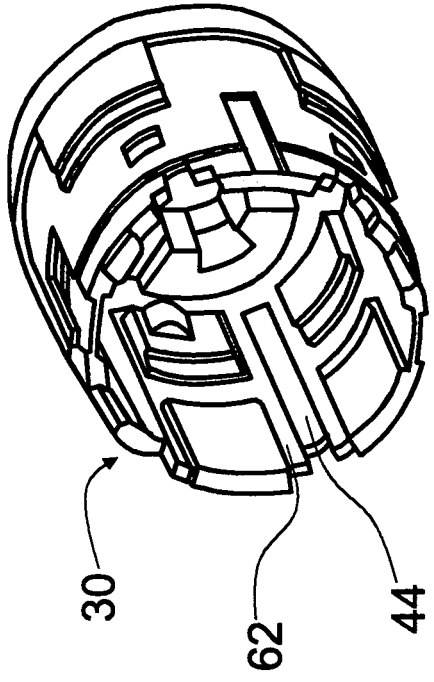


Fig. 3

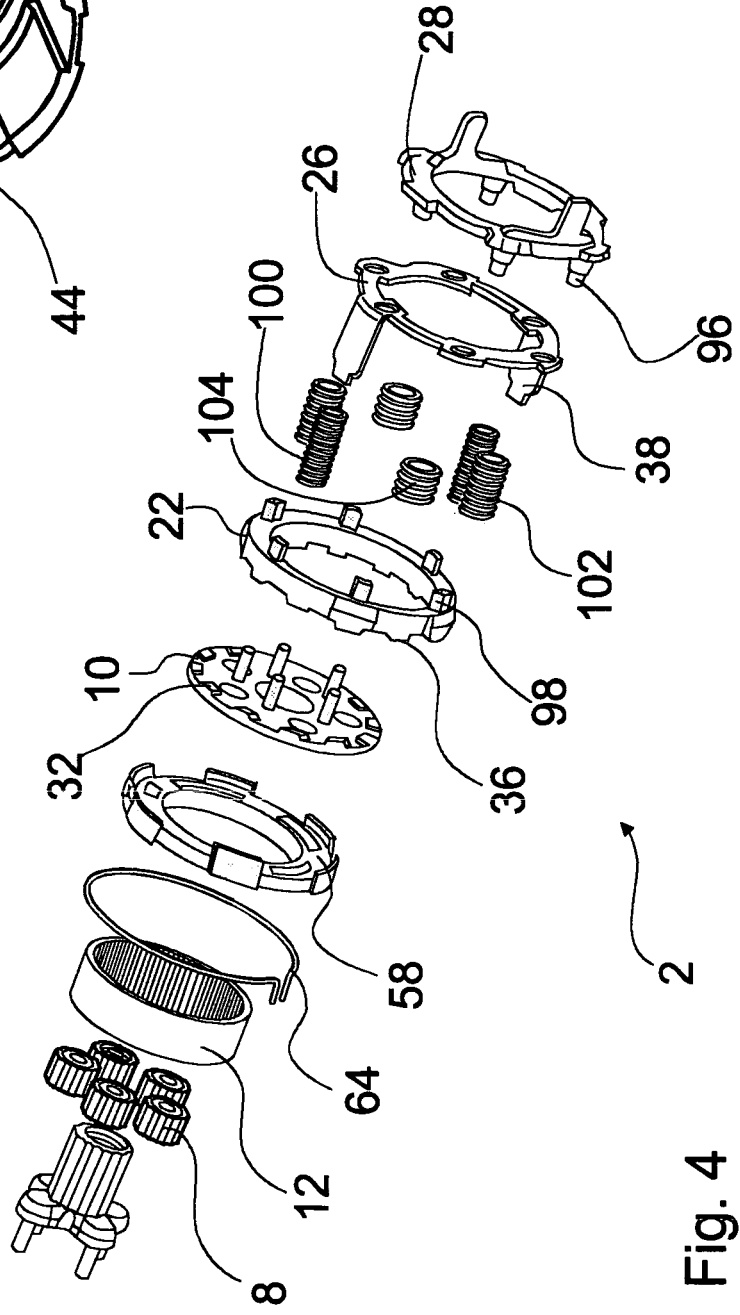


Fig. 4

**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**

- US 6142243 A1 [0001]
- DE 10309057 A1 [0003]