



(11)

EP 2 347 865 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(51) Int Cl.:

(21) Anmeldenummer: **10196699.2**

(22) Anmeldetag: 23.12.2010

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **20.01.2010 DE 102010004961**

(71) Anmelder: **AEG Electric Tools GmbH**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder: Eisenhardt, Armin
74206, Bisingen (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) Elektrowerkzeug

(57) Die Erfindung betrifft ein manuell betätigbares Elektrowerkzeug, insbesondere Bohrhammer (1), umfassend einen Antriebsmotor (2), eine Werkzeugspindel (3) zum drehenden Antreiben eines Werkzeugs, einen Drehantriebsgetriebe (4) zum Koppeln des Antriebsmotors (2) mit der Werkzeugspindel (3), ein Schlagwerk (5) zum hämmern den Antreiben des Werkzeugs, ein Schlagwerksgetriebe (6) zum Koppeln des Antriebsmotors (2) mit dem Schlagwerk (5) und eine Schalteinrichtung (7) zum Aktivieren und Deaktivieren des Schlagwerks (5).

Eine kompakte Bauform lässt sich realisieren, wenn die Schalteinrichtung (7) eine Kupplung (9) aufweist, die in einen Kraftpfad (10) des Schlagwerkgetriebes (6) eingebunden ist und die zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung (6) einen Betätigungshub (11) aufweist, der sich quer zur Drehachse (8) der Werkzeugspindel (3) oder parallel zu einer Drehachse (37) eines zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung (6) manuell drehbaren Betätigungselements (28) der Schalteinrichtung (7) erstreckt.

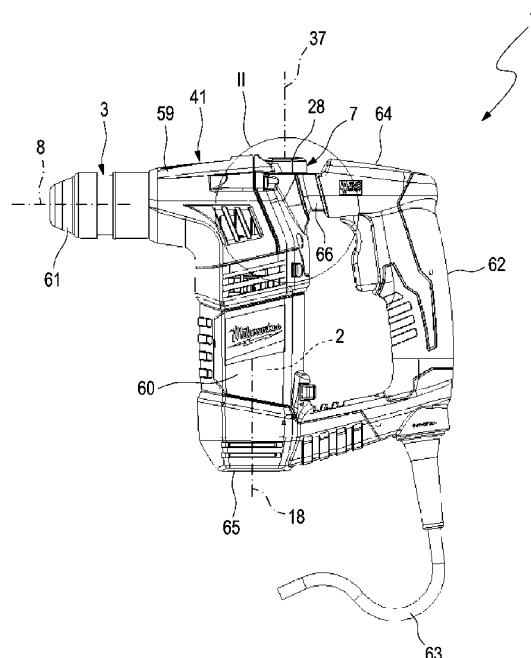


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug, insbesondere ein manuell betätigbares Elektrowerkzeug, vorzugsweise einen Bohrhammer.

[0002] Üblicherweise umfasst ein Elektrowerkzeug, wie zum Beispiel ein Bohrhammer, einen Antriebsmotor, eine Werkzeugspindel zum drehenden Antreiben eines Werkzeugs, ein Drehantriebsgetriebe zum Koppeln des Antriebsmotors mit der Werkzeugspindel, ein Schlagwerk zum hämmernden Antreiben des Werkzeugs, ein Schlagwerksgesetriebe zum Koppeln des Antriebsmotors mit dem Schlagwerk sowie eine Schalteinrichtung zum Aktivieren und Deaktivieren des Schlagwerks.

[0003] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein derartiges Elektrowerkzeug eine verbesserte oder zumindest eine andere Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine kompakte Bauform auszeichnet.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Schalteinrichtung mit einer Kupplung auszustatten, die in den Kraftpfad des Schlagwerksgesetriebes eingebunden ist und die zum Einrücken und Ausrücken, also zum Aktivieren und Deaktivieren des Schlagwerks einen BetätigungsHub aufweist. Dabei ist die Schalteinrichtung so ausgestaltet, dass eine Hubrichtung dieses BetätigungsHubes sich quer zur Drehachse der Werkzeugspindel erstreckt oder sich parallel zu einer Drehachse eines manuell drehbetätigbaren BetätigungsElements der Schalteinrichtung erstreckt. Ebenso kann sich der BetätigungsHub sowohl quer zur Drehachse der Werkzeugspindel als auch parallel zur Drehachse des BetätigungsElements erstrecken. Der BetätigungsHub der Kupplung entspricht dabei einer linearen Verstellbewegung eines entsprechenden Kupplungsglieds, das das Einrücken bzw. das Ausrücken der Kupplung bewirkt. Die Orientierung des BetätigungsHubes quer zur Drehachse der Werkzeugspindel bzw. parallel zur Drehachse des BetätigungsElements und die Integration der Kupplung in das Schlagwerksgesetriebe ermöglicht eine räumlich nahe Anordnung der Schalteinrichtung an der Werkzeugspindel, wodurch sich insgesamt ein kompakter Aufbau für das Elektrowerkzeug realisieren lässt.

[0006] Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Kupplung besonders einfach in den Kraftpfad des Schlagwerksgesetriebes eingebunden werden, wenn das Schlagwerksgesetriebe ein eingangsseitiges Antriebszahnrad aufweist, das um eine Drehachse drehbar gelagert ist, und wenn das Schlagwerksgesetriebe ein ausgangsseitiges Kurbeltriebrad aufweist, das um die Drehachse des Antriebszahnrad drehbar gelagert ist und bei aktiviertem Schlagwerk ein Pleuel des Schlagwerks antreibt. Die Kupplung umfasst im Schlagwerksgesetriebe einen Kupplungsring, der koaxial zur Drehachse des An-

triebszahnrad am Kurbeltriebrad angeordnet ist und am Kurbeltriebrad axial verstellbar und drehfest angeordnet ist. Zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung wirkt nun dieser Kupplungsring mit dem Antriebszahnrad zusammen, derart, dass der Kupplungsring im eingerückten Zustand Drehmoment vom Antriebszahnrad auf das Kurbeltriebrad überträgt, während im ausgerückten Zustand keine Drehmomentübertragung vom Antriebszahnrad über den Kupplungsring an das Kurbeltriebrad erfolgt. Die hier vorgestellte Bauweise führt zu einer besonders kompakten Integration der Kupplung in das Schlagwerksgesetriebe.

[0007] Entsprechend einer zweckmäßigen Weiterbildung kann das Antriebszahnrad an einer dem Kurbeltriebrad zugewandten Axialseite eine Mitnehmerkontur aufweisen, während der Kupplungsring an einer dem Antriebszahnrad zugewandten Axialseite eine zur Mitnehmerkontur des Antriebszahnrad komplementäre Mitnehmerkontur aufweist, die im eingerückten Zustand des Kupplungsringes zur Drehmomentübertragung mit der Mitnehmerkontur des Antriebszahnrad zusammenwirkt und im ausgerückten Zustand axial davon freikommt. Die axialen Mitnehmerkonturen können große Drehmomente übertragen und benötigen nur wenig Einbauraum.

[0008] Besonders zweckmäßig ist nun eine Weiterbildung, bei welcher die Schalteinrichtung eine Betätigungsseinrichtung zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung aufweist, die ein manuell betätigbares BetätigungsElement mit einem verstellbaren Kupplungsglied der Kupplung koppelt. Beim Kupplungsglied handelt es sich zweckmäßig um den Kupplungsring. Das vorzugsweise außen an einem Gehäuse des Elektrowerkzeugs angeordnete BetätigungsElement ermöglicht den Eingriff in das Schlagwerksgesetriebe bzw. in die Kupplung, um diese einzurücken bzw. auszurücken.

[0009] Vorzugsweise kann die Betätigungsseinrichtung mit einem Hubelement ausgestattet sein, das über wenigstens einen parallel zur Drehachse des Antriebszahnrad verlaufenden Armabschnitt mit dem Kupplungsring gekoppelt ist, sodass eine vom Antriebszahnrad weggerichtete Hubverstellung des Hubelements parallel zur Drehachse des Antriebszahnrad den Kupplungsring mitnimmt und ausrückt. Auf diese Weise übergreift die Betätigungsseinrichtung mit dem jeweiligen Armabschnitt des Hubelements das Kurbeltriebrad, um mit dem Kupplungsring in Eingriff zu kommen. Dies ermöglicht eine besonders raumsparende Anordnung der Betätigungsseinrichtung koaxial zur Drehachse des Antriebszahnrad.

[0010] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann zur Realisierung einer drehfesten und axial verstellbaren Kopplung zwischen dem Kupplungsring und dem Kurbeltriebrad vorgesehen sein, das Kurbeltriebrad in einem Axialabschnitt mit einer außen liegenden Mitnehmerkontur auszustatten und den Kupplungsring mit einer dazu komplementären innen liegenden Mitnehmerkontur zu versehen, so dass der Kupplungsring über diese Mitnehmerkonturen drehfest und

axial verstellbar am Kurbeltriebtrad angeordnet ist. Besonders zweckmäßig ist dabei eine Weiterbildung, bei welcher die Mitnehmerkonturen als Polygonprofile ausgestaltet sind. Diese ermöglichen eine besonders hohe Drehmomentübertragung bei geringem Verschleiß. Die vorgeschlagene Bauweise ermöglicht einen besonders kompakten Aufbau bei hoher Funktionssicherheit.

[0011] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0012] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0014] Es zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines als Bohrhammer ausgestalteten Elektrowerkzeugs,
- Fig. 2 einen Längsschnitt des Bohrhammers in einem in Fig. 1 mit II markierten Bereich einer Schalteinrichtung bei aktiviertem Schlagwerk,
- Fig. 3 einen Querschnitt des Bohrhammers entsprechend Schnittlinien III in Fig. 2,
- Fig. 4 einen Längsschnitt wie in Fig. 2, jedoch bei deaktiviertem Schlagwerk,
- Fig. 5 einen Querschnitt des Bohrhammers entsprechend Schnittlinien V in Fig. 4,
- Fig. 6 eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht einer Betätigungsseinrichtung und eines Gehäuseabschnitts,
- Fig. 7 eine auseinander gezogene, perspektivische Ansicht im Bereich einer Kupplung bei einer anderen Ausführungsform.

[0015] Entsprechend Fig. 1 umfasst ein Elektrowerkzeug 1, das manuell betätigbar ist und im Beispiel als Bohrhammer ausgestaltet ist, ein Gehäuse 41, das z. B. eine L-Form besitzt, da ein Spindelabschnitt 59 des Gehäuses 41 und ein Motorabschnitt 60 des Gehäuses 41 etwa um 90° zueinander versetzt angeordnet sind. Im Spindelabschnitt 59 erstreckt sich eine Werkzeugspindel 3, die an ihrem aus dem Gehäuse 41 herausstehenden Ende eine Werkzeugaufnahme 61 trägt. Im Inneren des Motorabschnitts 60 ist ein Antriebsmotor 2 untergebracht. Die Längsrichtung des Spindelabschnitts 59 ist durch die Drehachse 8 der Werkzeugspindel 3 definiert und erstreckt sich dazu parallel. Die Längsachse des Motorabschnitts 60 ist durch die Drehachse 18 einer Antriebswelle des Antriebsmotors 2 definiert und erstreckt sich dazu parallel.

[0016] Parallel zum Motorgehäuse 60 besitzt das Gehäuse 41 einen Griffabschnitt 62, der im Beispiel an zwei voneinander beabstandeten Enden einerseits am Spindelabschnitt 59 und andererseits am Motorabschnitt 60 angebracht ist. Über den Griffabschnitt 62 kann der Bohrhammer 1 bzw. das Elektrowerkzeug 1 mit einem Kabel 63 an eine externe Stromversorgung angeschlossen sein. Bei einer alternativen Ausführungsform kann der Bohrhammer 1 auch mit einem Akku ausgestattet sein, so dass er unabhängig von einem Stromnetz betrieben werden kann.

[0017] Fig. 1 zeigt den Bohrhammer 1 in einer aufrechten oder vertikalen typischen Arbeitsposition, in welcher der Spindelabschnitt 59 horizontal orientiert ist, während der Motorabschnitt 60 vertikal orientiert ist. Hierdurch werden am Bohrhammer 1 bzw. an dessen Gehäuse 41 eine Oberseite 64 und eine Unterseite 65 definiert. Ein Betätigungsselement 28 einer Schalteinrichtung 7 ist in einem mit II gekennzeichneten Bereich des Gehäuses 41 an der Oberseite 64 angeordnet. Besagter Bereich II befindet sich vertikal oberhalb des Motorabschnitts 60, insbesondere im Bereich einer Anschlussstelle 66 zwischen Griffabschnitt 62 und Spindelabschnitt 59. Die Schalteinrichtung 7 dient zum Aktivieren und Deaktivieren eines Hammerwerks oder Hammerbetriebs des Bohrhammers 1. Bei deaktivierten Hammerbetrieb kann der Bohrhammer 1 als reine Bohrmaschine verwendet werden. Die Schalteinrichtung 7 besitzt das Betätigungsselement 28, das manuell betätigbar ist, um das Hammerwerk zuzuschalten oder abzuschalten. Hierzu ist das Betätigungsselement 28 um eine Drehachse 37 drehbar angeordnet. Die Drehachse 37 erstreckt sich im Beispiel parallel zur Drehachse 18 des Antriebsmotors 2.

[0018] Entsprechend den Fig. 2 bis 5 umfasst ein solcher manuell betätigbarer Bohrhammer 1 einen Antriebsmotor 2, eine Werkzeugspindel 3, ein Drehantriebsgetriebe 4, ein Schlagwerk 5, ein Schlagwerksgtriebe 6 und eine Schalteinrichtung 7. Die Werkzeugspindel 3 rotiert im Betrieb um eine Drehachse 8 und dient zum drehenden Antreiben eines hier nicht dargestellten Werkzeugs, insbesondere eines Schlagbohrers. Das Drehantriebsgetriebe 4 koppelt den Antriebsmotor 2 mit der Werkzeugspindel 3. Das Schlagwerk 5 dient zum hämmern Antreiben des Werkzeugs. Im Beispiel arbeitet das Schlagwerk 2 pneumatisch. Das Schlagwerksgtriebe 6 koppelt den Antriebsmotor 2 mit dem Schlagwerk 5. Mit Hilfe der Schalteinrichtung 7 kann das Schlagwerk 5 aktiviert und deaktiviert werden. Bei deaktiviertem Schlagwerk 5 kann der Bohrhammer 1 als reine Bohrmaschine genutzt werden, sodass das jeweilige Werkzeug dann nur drehend und nicht hämmern angetrieben ist.

[0019] Die Schalteinrichtung 7 ist mit einer Kupplung 9 ausgestattet, die in einen - mit unterbrochener Linie angedeuteten - Kraftpfad 10 des Schlagwerksgtriebes 6 eingebunden ist. Die Kupplung 9 besitzt einen durch einen Doppelpfeil angedeuteten Betätigungsstab 11, der sich quer zur Rotationsachse 8 der Werkzeugspindel 3

erstreckt. Der Betätigungshub 11 charakterisiert sich durch die Bewegungsrichtung eines Kupplungsglieds 12, in der das Kupplungsglied 12 zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung 9 verstellbar ist.

[0020] Beim Kupplungsglied 12 handelt es sich bei den hier vorgestellten Ausführungsformen um einen Kupplungsring, der im Folgenden ebenfalls mit 12 bezeichnet wird. Dieser Kupplungsring 12 ist im Schlagwerksgtriebe 6 angeordnet. Im Kraftpfad 10 befindet sich der Kupplungsring 12 zwischen einem eingangsseitigen Antriebszahnrad 13 des Schlagwerksgtriebes 6 und einem ausgangsseitigen Kurbeltriebrad 14 des Schlagwerksgtriebes 6. Das Antriebszahnrad 13 kämmt mit einem Antriebsritzel 15 einer Antriebswelle 16 des Antriebsmotors 2. Das Antriebszahnrad 13 ist um eine Drehachse 17 drehbar gelagert, die sich im Beispiel achsparallel zu einer Drehachse 18 der Antriebswelle 16 des Antriebsmotors 2 erstreckt. Dabei ist das Antriebszahnrad 13 an einer stehenden Welle 19 drehbar gelagert. Das Kurbeltriebrad 14 ist ebenfalls um die Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 drehbar gelagert. Im Beispiel ist das Kurbeltriebrad 14 ebenfalls an der stehenden Welle 19 drehbar gelagert. Bei aktiviertem Schlagwerk 5 treibt das Kurbeltriebrad 14 ein Pleuel 20 des Schlagwerks 5 an, das bspw. einen Kolben 21 oszillierend antreibt, der in der hohlen Werkzeugspindel 3 hubverstellbar gelagert ist.

[0021] Der Kupplungsring 12 ist koaxial zur Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 am Kurbeltriebrad 14 angeordnet, und zwar so, dass er am Kurbeltriebrad 14 axial verstellbar ist und gleichzeitig damit drehfest gekoppelt ist. Erreicht wird diese axiale Verstellbarkeit bei gleichzeitiger drehfester Sicherung entsprechend der Ausführungsform der Fig. 2 bis 5 bspw. durch eine Axialverzahnung. Bei den hier dargestellten Ausführungsbeispielen besitzt das Kurbeltriebrad 14 einen Axialabschnitt 22, der sich koaxial zur Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 erstreckt. Dieser Axialabschnitt 22 weist radial außen eine axial verlaufende Mitnehmerkontur 23 auf, die mit einer dazu komplementären Mitnehmerkontur 56 des Kupplungsringes 12 zusammenwirkt. In der Folge ermöglichen die beiden miteinander zusammenwirkenden Mitnehmerkonturen 23, 56 eine drehfeste und axial verstellbare Anordnung des Kupplungsringes 12 am zylindrischen Abschnitt 22 des Kurbeltriebrads 14. Bspw. besitzt die eine Mitnehmerkontur 23 entsprechend den Fig. 2 bis 5 zumindest einen Axialsteg, während die andere Mitnehmerkontur 56 komplementär dazu zumindest eine axial verlaufende Aufnahmenut aufweist. Alternativ dazu zeigt Fig. 7 eine Ausführungsform, bei welcher das Kurbeltriebrad 14 ein außen liegendes Polygonprofil 57 aufweist, während der Kupplungsring 12 ein innen liegendes Polygonprofil 58 aufweist, das komplementär zum außen liegenden Polygonprofil 57 geformt ist. Im ineinander geckten Zustand realisieren die miteinander zusammenwirkenden Polygonprofile 57, 58 eine drehfeste und axial verschiebbare Kopplung zwischen Kupplungsring 12 und Kurbeltriebrad 14.

[0022] Bei der in Fig. 7 wiedergegebenen Ausführungsform ist die außen liegende Mitnehmerkontur 23 des Kurbeltriebrads 14 als außen liegendes Polygonprofil ausgestaltet, während die innen liegende Mitnehmerkontur 56 des Kupplungsringes 12 als dazu komplementäres, innen liegendes Polygonprofil 58 ausgestaltet ist.

[0023] Bei dem in Fig. 7 wiedergegebenen Abschnitt der Kupplung 9 sind zusätzlich zum Kurbeltriebrad 14 und zum Kupplungsring 12 außerdem das Antriebszahnrad 13, ein Nadellager 67 zum Lagern des Antriebszahnrad 13 an der Welle 19, eine Scheibe 68, eine Einrückfeder 50 zum axialen Vorspannen des Kupplungsringes 12 gegen das Antriebszahnrad 13, ein Nadellager 69 zum Lagern des Kurbeltriebrads 14 an der Welle 19, eine Scheibe 70 und ein Sicherungsring 71 dargestellt.

[0024] Das Antriebszahnrad 13 weist an einer dem Kurbeltriebrad 14 zugewandten Axialseite eine Mitnehmerkontur 24 auf. Der Kupplungsring 12 weist an einer dem Antriebszahnrad 13 zugewandten Axialseite ebenfalls eine Mitnehmerkontur 25 auf, die komplementär zur Mitnehmerkontur 24 des Antriebszahnrad 13 geformt ist. Im eingerückten Zustand des Kupplungsringes 12 bzw. der Kupplung 9 wirken die beiden Mitnehmerkonturen 24, 25 zur Drehmomentübertragung zusammen, während sie im ausgerückten Zustand des Kupplungsringes 12 voneinander freikommen, sodass keine Drehmomentübertragung erfolgt. Beispielsweise besitzt die eine Mitnehmerkontur 24 zumindest einen in Fig. 2 erkennbaren Stift, während die andere Mitnehmerkontur 25 komplementär dazu zumindest eine Stiftaufnahme aufweist, in welche der Stift axial eingreifen kann.

[0025] In den Fig. 2 und 3 ist der eingerückte Zustand des Kupplungsringes 12 bzw. der Kupplung 9 wiedergegeben. Die axialen Mitnehmerkonturen 24, 25 des Antriebszahnrad 13 und des Kupplungsringes 12 stehen miteinander in Eingriff und schließen den Kraftpfad 10, um Drehmoment vom Antriebszahnrad 13 über den Kupplungsring 12 auf das Kurbeltriebrad 14 zu übertragen. Im eingerückten Zustand der Kupplung 9 bzw. des Kupplungsringes 12 ist somit das Schlagwerk 5 aktiviert.

[0026] Im Unterschied dazu zeigen die Fig. 4 und 5 das deaktivierte Schlagwerk 5. Hierzu ist der Kupplungsring 12 bzw. die Kupplung 9 ausgerückt, sodass die einander zugeordneten Mitnehmerkonturen 24, 25 von Antriebszahnrad 13 und Kupplungsring 12 voneinander freikommen. Erkennbar ist in Fig. 4 und 5 ein Axialabstand 26, der einen Eingriff bzw. eine Drehmomentübertragung verhindert. Der Kraftpfad 10 ist dadurch unterbrochen.

[0027] Die Schalteinrichtung 7 ist bei den hier vorgestellten Ausführungsformen mit einer Betätigungsseinrichtung 27 ausgestattet. Diese umfasst ein manuell betätigbares Betätigungsselement 28 sowie ein Hubelement 29. Die Betätigungsseinrichtung 27 koppelt den Kupplungsring 12 mit dem Betätigungsselement 28, um die Kupplung 9 bzw. den Kupplungsring 12 einrücken bzw. ausrücken zu können. Die Bewegungsübertragung erfolgt dabei mittels des Hubelements 29. Dieses weist zumindest einen Armabschnitt 30 auf, der sich parallel zur

Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 erstreckt. Bei den hier vorgestellten Beispielen weist das Hubelement 29 jeweils zwei derartige Armabschnitte 30 auf, die bezogen auf die Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 diametral zueinander angeordnet sind. Mit anderen Worten, die beiden Armabschnitte 30 liegen sich mit einem Winkel von 180° gegenüber. Hierdurch sind sie beidseitig der Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 angeordnet. Der jeweilige Armabschnitt 30 ist mit dem Kupplungsring 12 gekoppelt, derart, dass eine vom Antriebszahnrad 13 weggerichtete Hubverstellung des Hubelements 29, die sich parallel zur Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 erstreckt, den Kupplungsring 12 mitnimmt und ausrückt bzw. bei entgegen gesetzter Hubrichtung einrückt.

[0028] Das Hubelement 29 besitzt einen Ringabschnitt 31, von dem die beiden Armabschnitte 30 abstehen, der koaxial zur Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 ausgerichtet ist und der sich an einer vom Antriebszahnrad 13 abgewandten Seite des Kurbeltriebrads 14 befindet. Die Armabschnitte 30 überlappen seitlich das Kurbeltriebrad 14 und enden im Bereich des Kupplungsring 12. Im Beispiel der Fig. 3, 5 und 6 sind die Armabschnitte 30 mit Versteifungsklammern 32 verstärkt. Die Versteifungsklammern 32 sind im Wesentlichen U-förmig gestaltet und hintergreifen den Kupplungsring 12. Insbesondere liegt eine U-Basis 33 des jeweiligen Versteifungsbügels 32 flächig am übrigen Körper des jeweiligen Armabschnitts 30 an. Ein bzgl. des Kupplungsring 12 proximaler U-Schenkel 34 bewirkt den Eingriff bzw. das Hintergreifen des Kupplungsring 12. Ein bzgl. des Kupplungsring 12 distaler U-Schenkel 35 greift in eine entsprechende Aussparung im Ringabschnitt 31 ein. Durch die Aussteifung des Hubelements 29 mit Hilfe der Bügel 32 kann das Hubelement 29 aus Kunststoff spritzgeformt werden, während die Versteifungsbügel 32 bspw. aus Metall hergestellt sind.

[0029] Die Betätigungsseinrichtung 27 kann insbesondere im Hinblick auf Fig. 6 mit einem Hubantrieb 36 ausgestattet sein. Besagter Hubantrieb 36 kann eine manuelle Betätigung des Betätigungselements 28 in eine Hubverstellung des Hubelements 29 umwandeln. Dabei ist der Hubantrieb 36 so konzipiert, dass er eine Drehbetätigung des Betätigungselements 28 um eine Drehachse 37 in eine parallel zu dieser Drehachse 37 orientierte Hubverstellung des Hubelements 29 umwandelt. Bei den hier bevorzugten Beispielen fällt die Drehachse 37 des Betätigungselements 28 mit der Drehachse 17 des Antriebszahnrad 13 zusammen, so dass sich auch der Hub des Hubelements 29 parallel zur Drehachse 17 erstreckt. Der Hubantrieb 36 wirkt dabei mit dem Ringabschnitt 31 des Hubelements 29 zusammen. Hierzu kann der Ringabschnitt 31 entsprechend der hier gezeigten Ausführungsform zumindest einen radial nach innen vorstehenden Gleitkörper 38 aufweisen. Im Beispiel sind drei derartige Gleitkörper 38 vorgesehen, die relativ zueinander in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

[0030] Der Hubantrieb 36 weist eine Hülse 39 auf, die

koaxial zum Ringabschnitt 31 drehbar ist. Diese Hülse 39 weist radial außen zumindest eine Rampe 40 auf, die in der Umfangsrichtung der Hülse 39 axial ansteigt. Im Beispiel ist je Gleitkörper 38 eine solche Rampe 40 vorgesehen. Dementsprechend weist die Hülse 39 drei in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Rampen 40 auf. Die jeweilige Rampe 40 wirkt jeweils mit einem der Gleitkörper 38 zusammen, derart, dass eine Drehverstellung der Hülse 39 in eine Hubverstellung des Hubelements 29 umgewandelt wird. Das Hubelement 29 ist im Gehäuse 41 oder in einem Gehäuseabschnitt des Bohrhammers 1 drehfest angeordnet, jedoch hubverstellbar gelagert. Bei einer Drehverstellung der Hülse 39 gleiten die Gleitkörper 38 entlang der jeweiligen Rampe 40 ab, wodurch es zu einer Hubverstellung des Hubelements 29 kommt. Um die jeweilige obere oder untere Endstellung des Hubelements 29 zu sichern, können die Rampen 40 an ihrem unteren Ende und/oder an ihrem oberen Ende mit einer Raststufe 42 ausgestattet sein. Der Gleitkörper 38 greift bei Erreichen der jeweiligen Endstellung in die jeweilige Raststufe 42 ein, wodurch eine haptisch fühlbare kraftschlüssige Sicherung nach Art eines Druckpunkts entsteht, die ein selbsttägiges Verstellen der Hülse 39 und somit des Betätigungsselement 28 behindert oder verhindert.

[0031] Das Betätigungsselement 28 ist mit der Hülse 39 drehfest verbunden. Bspw. ist hierzu eine Schraube 43 von innen durch die Hülse 29 in das Betätigungsselement 28 eingeschraubt. Das Betätigungsselement 28 ist an einer Außenseite des Gehäuses 41 des Bohrhammers 1 angeordnet. Im Unterschied dazu ist die Hülse 39 an einer Innenseite des Gehäuses 41 angeordnet. Zwischen der Hülse 39 und dem Gehäuse 41 kann eine Dichtung 44 angeordnet sein, die das Gehäuse 41 im Bereich einer Durchgangsöffnung 45 dichtet. Diese Dichtung 44 ist dabei so konzipiert, dass sie Drehbewegungen der Hülse 39 zulässt. Zur drehfesten Verbindung zwischen Betätigungsselement 28 und Hülse 39 kann die Hülse 39 einen zylindrischen Fortsatz 46 aufweisen, der durch die Durchgangsöffnung 45 von der Innenseite des Gehäuses 41 in die Außenseite vorsteht. Der Fortsatz 46 besitzt mehrere radiale Unterbrechungen 47, in welche Abschnitte des Betätigungsselement 28 formschlüssig eingreifen. Dies ist bspw. in Fig. 2 erkennbar.

[0032] Das Hubelement 29 besitzt im Bereich seiner Armabschnitte 30 nach außen abstehende Längsführungen 48, in die entsprechend den Fig. 3 und 5 Führungs elemente 49 des Gehäuses 41 eingreifen. Hierdurch erhält das Hubelement 29 eine sichere Linearführung, was eine präzise Hubverstellung unterstützt.

[0033] Des Weiteren kann wie in den Fig. 2 bis 5 und 7 gezeigt eine Einrückfeder 50 vorgesehen sein, die den Kupplungsring 12 gegen das Antriebszahnrad 13 axial antreibt. Die Einrückfeder 50 treibt somit den Kupplungs ring 12 in den eingerückten Zustand an.

[0034] Das Drehantriebsgetriebe 4 kann zweckmäßig ein Tellerrad 51 mit einer axialen Stirnverzahnung besitzen, das ebenfalls das Antriebsritzel 15 des Antriebsmo-

tors 2 diametral gegenüber dem Antriebszahnrad 13 kämmt. Das Tellerrad 51 ist dabei an der Werkzeugspindel 3 drehbar gelagert und wirkt mit einer Drehmomentkupplung 52 zusammen. Die Drehmomentkupplung 52 besitzt einen Mitnehmerring 53, der drehfest und axial verstellbar an der Werkzeugspindel 3 angeordnet ist und mit Hilfe einer Vorspannfeder 54 gegen das Tellerrad 51 vorgespannt ist. Kopplungskörper 55 ermöglichen die Mitnahme des Rings 53 und somit der Werkzeugspindel 3. Übersteigt das vom Tellerrad 51 auf die Werkzeugspindel 3 übertragene Drehmoment einen vorbestimmten Grenzwert, verdrängen die Kopplungskörper 55 den Ring 53 gegen die Vorspannung der Feder 54, wodurch das Tellerrad 51 auch bei stehender Werkzeugspindel 3 weiter drehen kann.

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug, insbesondere manuell betätigbarer Bohrhammer,

- mit einem Antriebsmotor (2),
- mit einer Werkzeugspindel (3) zum drehenden Antreiben eines Werkzeugs,
- mit einem Drehantriebsgetriebe (4) zum Koppen des Antriebsmotors (2) mit der Werkzeugspindel (3),
- mit einem Schlagwerk (5) zum hämmern den Antreiben des Werkzeugs,
- mit einem Schlagwerksgtriebe (6) zum Koppen des Antriebsmotors (2) mit dem Schlagwerk (5),
- mit einer Schalteinrichtung (7) zum Aktivieren und Deaktivieren des Schlagwerks (5),
- wobei die Schalteinrichtung (7) eine Kupplung (9) aufweist, die in einen Kraftpfad (10) des Schlagwerksgtriebes (6) eingebunden ist und die zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung (9) einen BetätigungsHub (11) aufweist,
- wobei sich der BetätigungsHub (11) quer zur Drehachse (8) der Werkzeugspindel (3) erstreckt und/oder parallel zu einer Drehachse (37) eines zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung (9) manuell drehbaren Betätigungs-elements (28) der Schalteinrichtung (7) erstreckt.

2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

- **dass** das Schlagwerksgtriebe (6) ein ein-gangsseitiges Antriebszahnrad (13) aufweist, das um eine Drehachse (17) drehbar gelagert ist,
- **dass** das Schlagwerksgtriebe (6) ein aus-gangsseitiges Kurbeltriebrad (14) aufweist, das um die Drehachse (17) des Antriebszahnrad

5 (13) drehbar gelagert und bei aktiviertem Schlagwerk (5) ein Pleuel (20) des Schlagwerks (5) antreibt,

- **dass** die Kupplung (9) im Schlagwerksgtriebe (6) einen Kupplungsring (12) aufweist, der ko-axial zur Drehachse (17) des Antriebszahnrad (13) am Kurbeltriebrad (14) angeordnet ist und am Kurbeltriebrad (14) axial verstellbar und drehfest angeordnet ist.

10 3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

15 **dass** das Kurbeltriebrad (14) an einem koaxial zur Drehachse (17) des Antriebszahnrad (13) angeordneten Axialabschnitt (22) radial außen eine Mitnehmerkontur (23) aufweist, die mit einer dazu komplementären innen liegenden Mitnehmerkontur (56) des Kupplungsring (12) zusammenwirkt, sodass der Kupplungsring (12) am Axialabschnitt (22) des Kurbeltriebrads (14) drehfest und axial verstellbar angeordnet ist.

20 4. Elektrowerkzeug nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

25 **dass** das Kurbeltriebrad (14) ein außen liegendes Polygonprofil (57) aufweist, während der Kupplungsring (12) ein dazu komplementäres innen liegendes Polygonprofil (58) aufweist, wobei der Kupplungsring (12) über diese Polygonprofile (57,58) drehfest und axial verstellbar am Kurbeltriebrad (14) angeordnet ist.

30 5. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,

35 - **dass** das Antriebszahnrad (13) an einer dem Kurbeltriebrad (14) zugewandten Axelseite eine Mitnehmerkontur (24) aufweist,

- **dass** der Kupplungsring (12) an einer dem Antriebszahnrad (13) zugewandten Axelseite eine zur Mitnehmerkontur (24) des Antriebszahnrad (13) komplementäre Mitnehmerkontur (25) aufweist, die im eingerückten Zustand des Kupplungsring (12) zur Drehmomentübertragung mit der Mitnehmerkontur (24) des Antriebszahnrad (13) zusammenwirkt und im ausgerückten Zustand axial davon frei kommt.

40 6. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,

45 - **dass** die Schalteinrichtung (7) eine Betätigungsseinrichtung (27) zum Einrücken und Ausrücken der Kupplung (9) aufweist, die das manuell betätigbare Betätigungs-element (28) mit einem hubverstellbaren Kupplungsglied (12) koppelt,

- wobei insbesondere vorgesehen sein kann,

dass die Betätigungsseinrichtung (27) ein Hubelement (29) aufweist, das über wenigstens einen parallel zur Drehachse (17) des Antriebszahnrad (13) verlaufenden Armabschnitt (30) mit dem Kupplungsring (12) gekoppelt ist, so dass eine vom Antriebszahnrad (13) weggerichtete Hubverstellung des Hubelements (29) parallel zur Drehachse (17) des Antriebszahnrad (13) den Kupplungsring (12) mitnimmt und ausrückt.

7. Elektrowerkzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Betätigungsseinrichtung (27) einen Hubantrieb (36) aufweist, der eine manuelle Drehbetätigung des Betätigungselements (28) in eine Hubverstellung des Hubelements (29) umwandelt,
- wobei optional vorgesehen sein kann, dass der Hubantrieb (36) mit einem zur Drehachse (17) des Antriebszahnrad (13) achsparallelen Ringabschnitt (31) des Hubelements (29) zusammenwirkt, von dem der jeweilige Armabschnitt (30) absteht.

8. Elektrowerkzeug nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Ringabschnitt (31) zumindest einen radial nach innen vorstehenden Gleitkörper (38) aufweist, wobei der Hubantrieb (36) eine koaxial zum Ringabschnitt (31) drehbare Hülse (39) aufweist, die radial außen zumindest eine in Umfangsrichtung axial ansteigende Rampe (40) aufweist, die mit dem Gleitkörper (38) zusammenwirkt, um eine Drehverstellung der Hülse (39) in eine Hubverstellung des Hubelements (29) zu wandeln,
- wobei optional vorgesehen sein kann, dass mehrere Gleitkörper (38) und die gleiche Anzahl an Rampen (40) vorgesehen sind, die in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sind,
- wobei optional vorgesehen sein kann, dass die jeweilige Rampe (40) an ihrem unteren Ende und/oder an ihrem oberen Ende eine Raststufe (42) aufweist, in welche der jeweilige Gleitkörper (38) bei Erreichen der jeweiligen Endstellung eingreift.

9. Elektrowerkzeug nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Betätigungsselement (28) drehfest mit der Hülse (39) verbunden ist,
- wobei optional vorgesehen sein kann, dass das Betätigungsselement (28) an einer Außenseite eines Gehäuses (41) des Bohrhammers (1) an-

geordnet ist, während die Hülse (39) an einer Innenseite des Gehäuses (41) angeordnet ist.

5 10. Elektrowerkzeug zumindest nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringabschnitt (31) koaxial zur Drehachse (17) des Antriebszahnrad (13) angeordnet ist.

10 11. Elektrowerkzeug zumindest nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Einrückfeder (50) vorgesehen ist, die den Kupplungsring (12) gegen das Antriebszahnrad (13) axial antreibt.

15 20 25

30 35

40 45

50

55

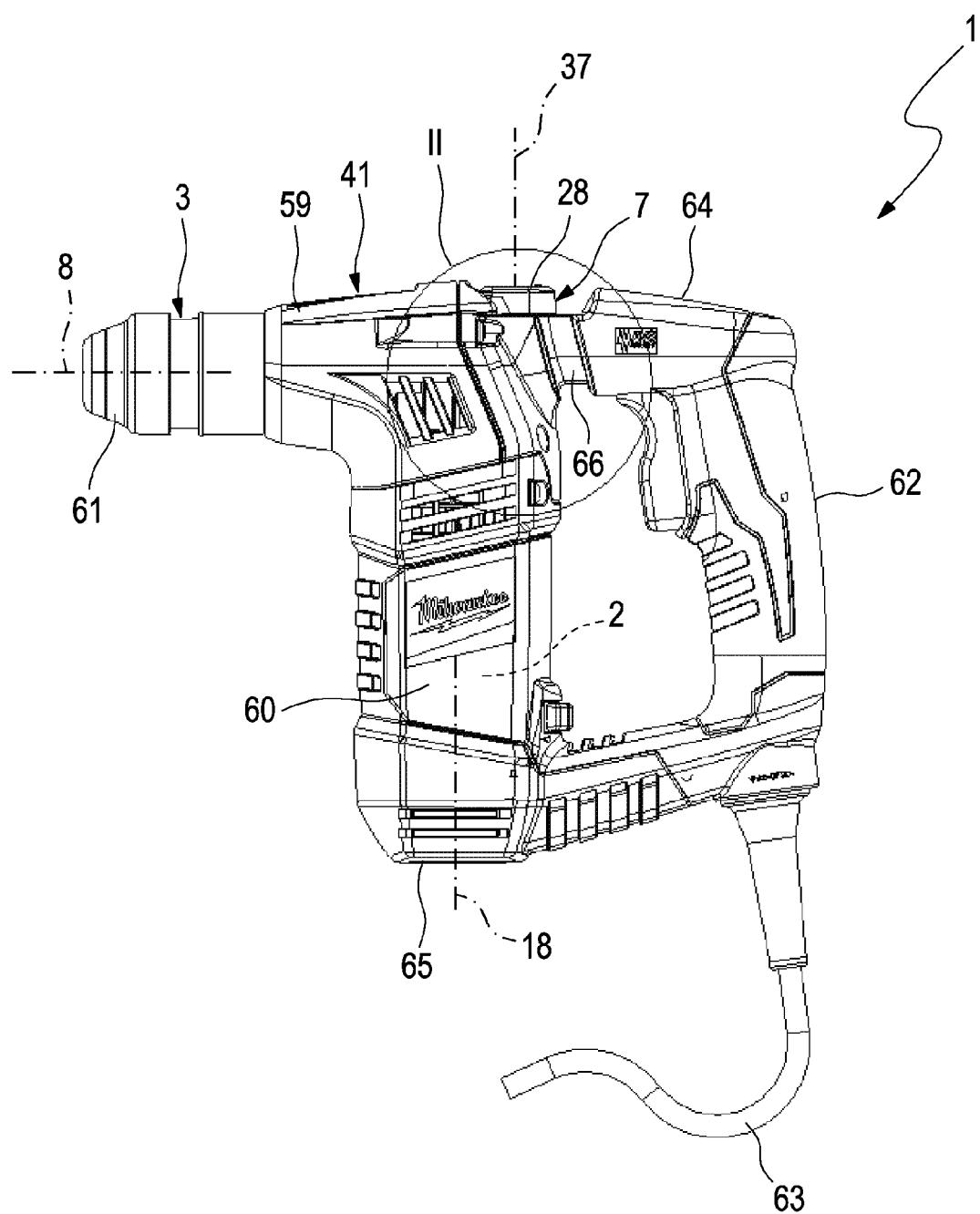


Fig. 1

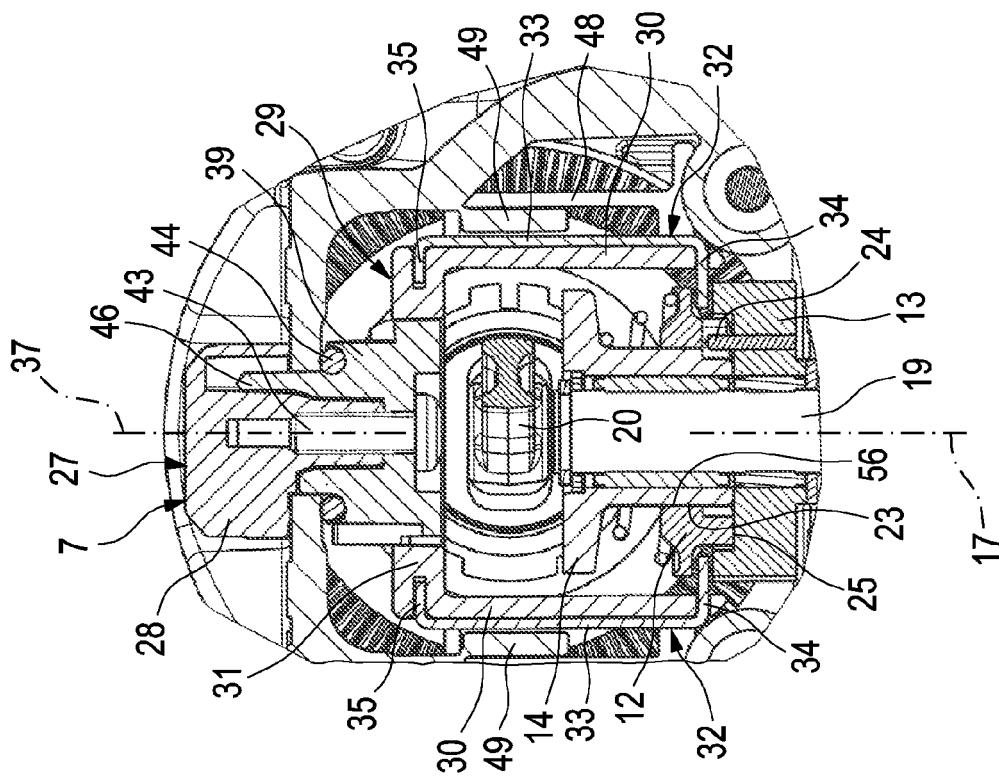


Fig. 3

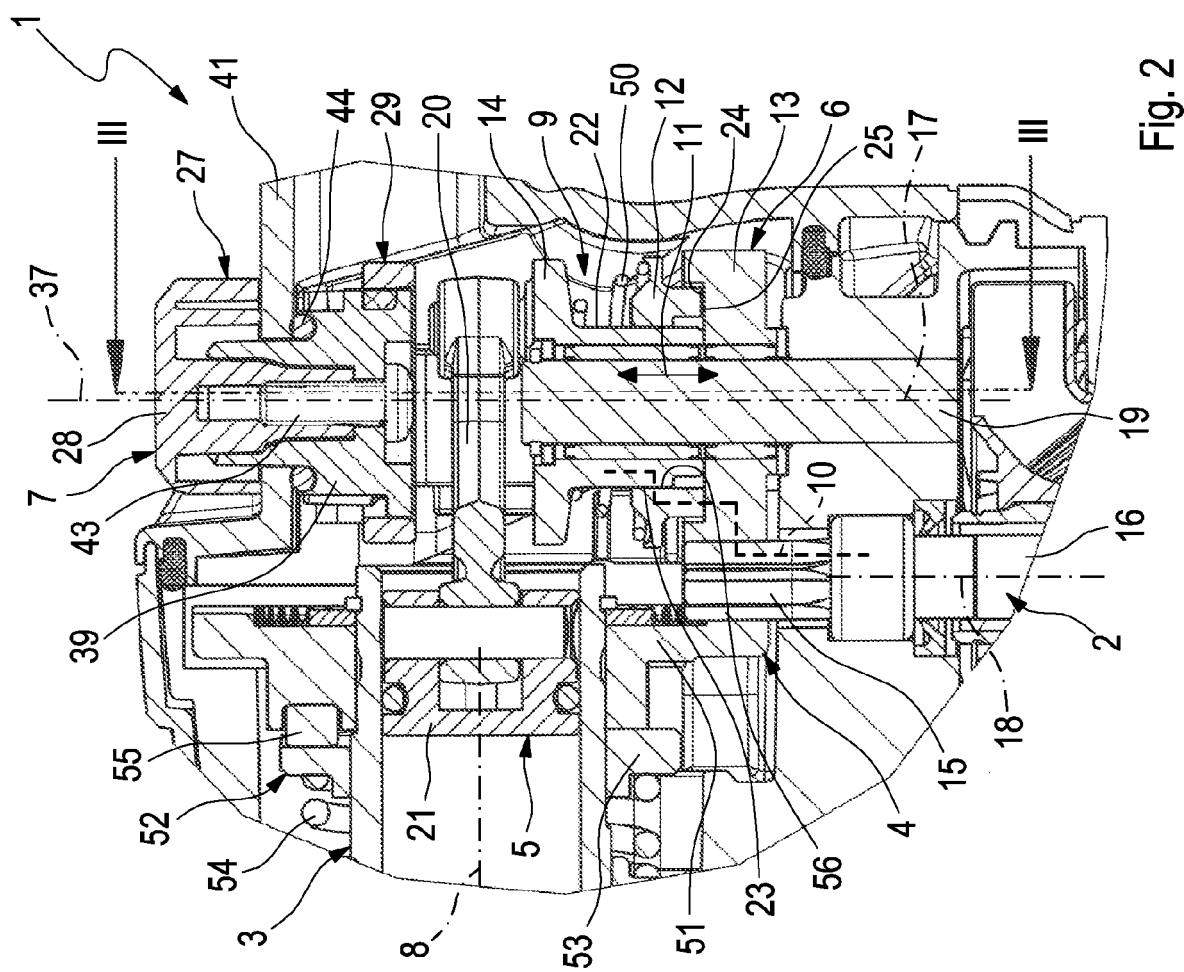


Fig. 2

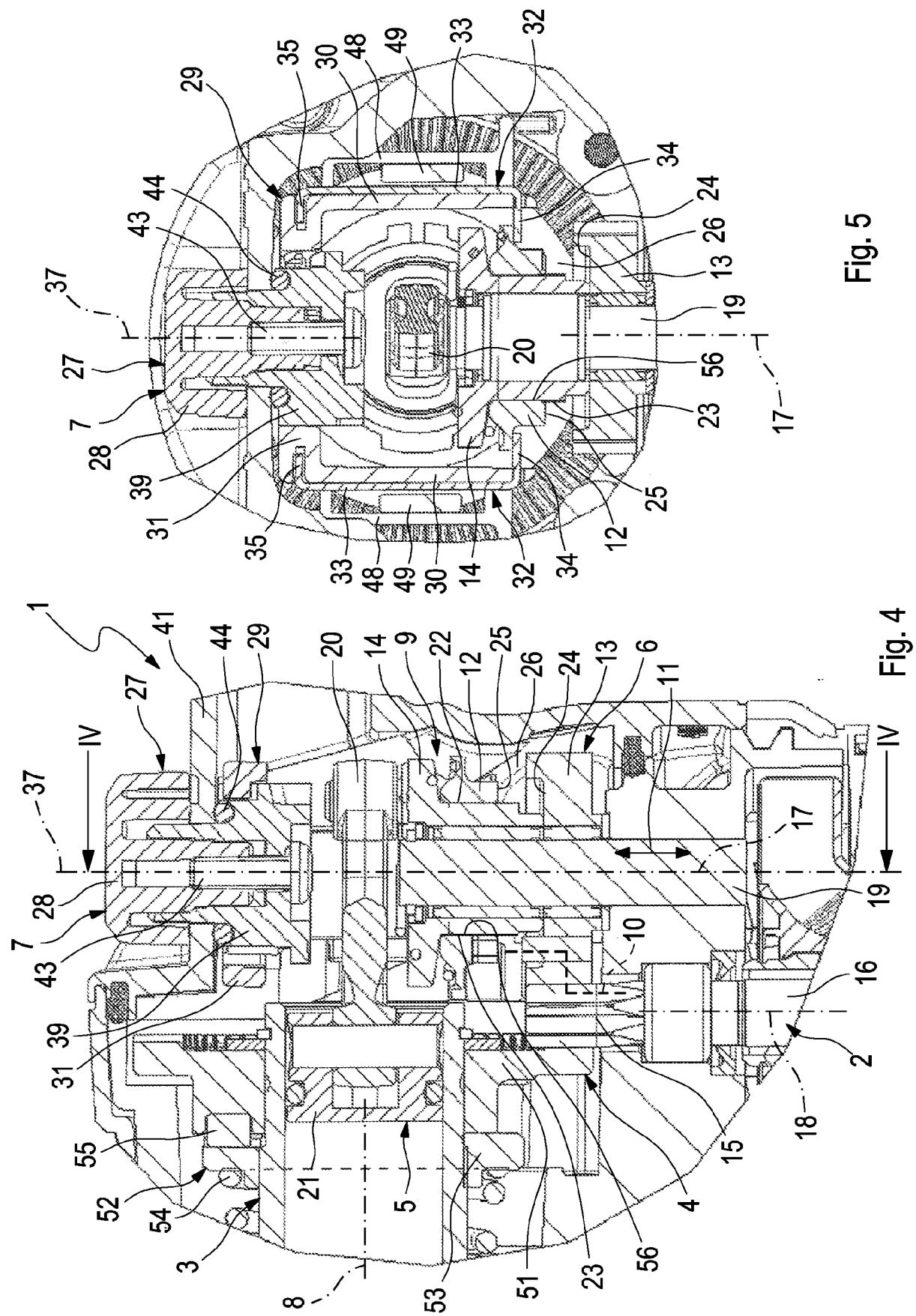


Fig. 5

Fig. 4

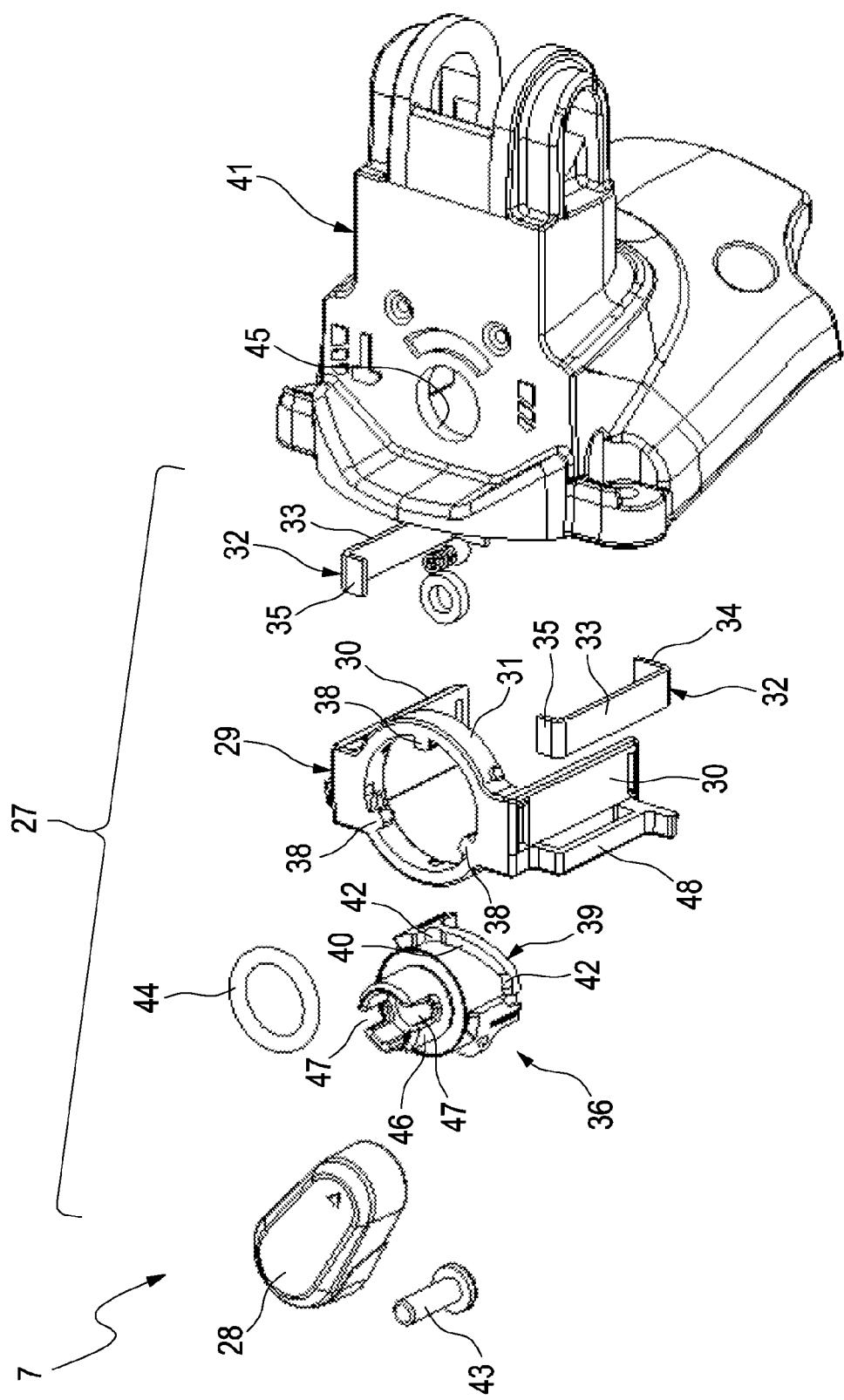


Fig. 6

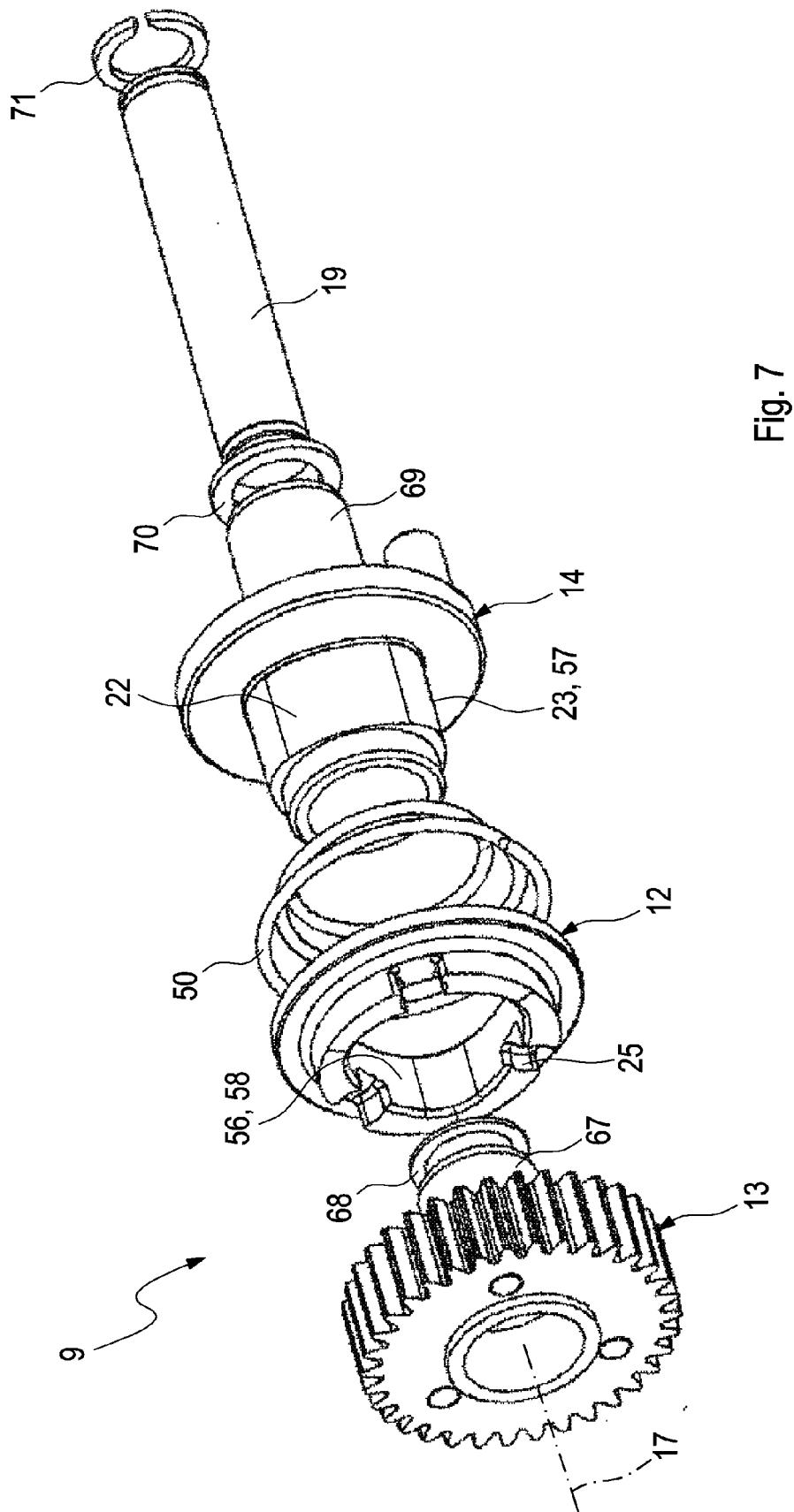


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 19 6699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 950 009 A1 (MAKITA CORP [JP]) 30. Juli 2008 (2008-07-30) * Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 11, Zeile 19 * * Abbildungen 1-5 *	1-7,11	INV. B25D16/00
X	----- EP 1 674 207 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 28. Juni 2006 (2006-06-28) * Spalte 7, Zeile 29 - Spalte 10, Zeile 40 * * Abbildungen *	1-7,11	
X	----- DE 10 2006 035417 A1 (HILTI AG [LI]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) * Absatz [0020] - Absatz [0025] * * Abbildungen *	1-7,11	
X	----- JP H06 57567 U (.) 9. August 1994 (1994-08-09) * Abbildungen 1-3 *	1-7,11	
X	----- DE 101 15 119 A1 (HILTI AG [LI]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) * Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 27 * * Abbildungen *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) B25D
X	----- DE 33 19 934 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 15. Dezember 1983 (1983-12-15) * Seite 9, Zeile 23 - Seite 10, Zeile 26 * * Seite 12, Zeile 16 - Seite 13, Zeile 13 * * Abbildungen 1,2a,2b,4,5 *	1,6,7,10	
A	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	8,11	
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2 Recherchenort Abschlußdatum der Recherche Prüfer Den Haag 29. April 2011 Breare, David			
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 19 6699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	DE 197 16 976 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Oktober 1998 (1998-10-29)	1,6,7	
A	* Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 37 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 17 * * Abbildungen *	8,11	
X	-----		
X	WO 2004/060616 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KUHNLE AXEL [DE]; BRAUN WILLY [DE]; SCHNERRING) 22. Juli 2004 (2004-07-22)	1,6,7	
A	* Seite 5, Zeile 22 - Seite 8, letzte Zeile * * Seite 12, Zeile 25 - Seite 13, Zeile 13 * * Abbildungen 1,9 *	8	
X	-----		
X	DE 10 2004 055236 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Mai 2006 (2006-05-18)	1,6,7	
A	* Absatz [0019] - Absatz [0027] * * Abbildungen *	8	
X	-----		
X	WO 2009/083307 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SIEBER KURT [DE]; BAUMANN OTTO [DE]; SCHMID HA) 9. Juli 2009 (2009-07-09) * Seite 10, Zeile 34 - Seite 11, Zeile 11 * * Abbildung 4b *	1-5,11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 29. April 2011	Prüfer Breare, David
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

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

EP 10 19 6699

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.

29-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1950009	A1	30-07-2008	CN JP US	101229637 A 2008183633 A 2008245542 A1		30-07-2008 14-08-2008 09-10-2008
EP 1674207	A1	28-06-2006	AU JP US	2005230182 A1 2006175594 A 2006137888 A1		13-07-2006 06-07-2006 29-06-2006
DE 102006035417	A1	15-05-2008	CH CN FR	700352 B1 101176925 A 2908483 A1		13-08-2010 14-05-2008 16-05-2008
JP H0657567	U	09-08-1994	JP	2585072 Y2		11-11-1998
DE 10115119	A1	02-10-2002	CH FR	695489 A5 2822742 A1		15-06-2006 04-10-2002
DE 3319934	A1	15-12-1983		KEINE		
DE 19716976	A1	29-10-1998	CH GB	692777 A5 2324491 A		31-10-2002 28-10-1998
WO 2004060616	A1	22-07-2004	CN DE EP JP US	1717300 A 10261030 A1 1578564 A1 2006512216 T 2005269116 A1		04-01-2006 08-07-2004 28-09-2005 13-04-2006 08-12-2005
DE 102004055236	A1	18-05-2006		KEINE		
WO 2009083307	A1	09-07-2009	DE EP	102007062248 A1 2234769 A1		25-06-2009 06-10-2010