(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2008 (03.01.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/000545 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B25D 11/06 (2006.01) *B25D 16/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/054364

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Mai 2007 (04.05.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 029 363.0 27. Juni 2006 (27.06.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SAUR, Dietmar** [DE/DE]; Heinrich-Heine-Str. 16, 72810 Gomaringen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

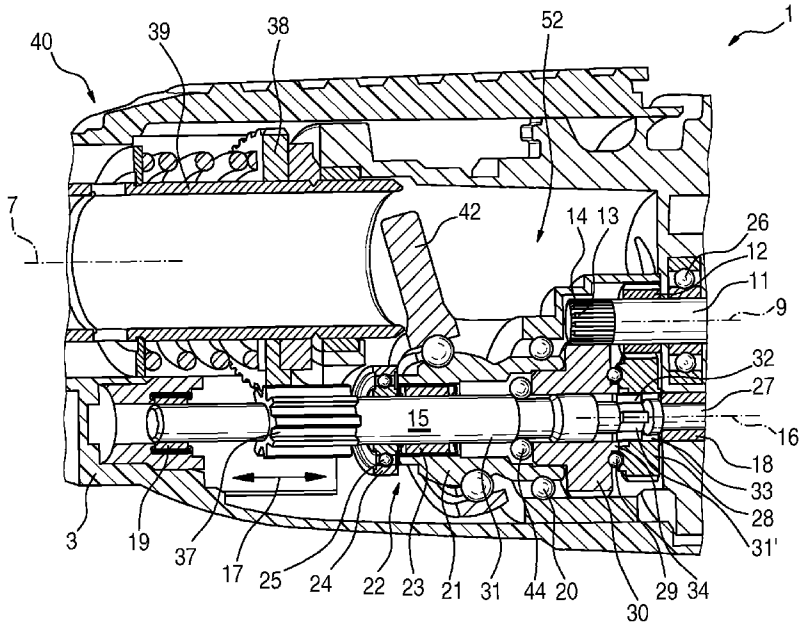
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELECTRIC HAND TOOL

(54) **Bezeichnung:** ELEKTROHANDWERKZEUG



(57) **Abstract:** Electric hand tool embodied as a hammer drill and/or slide hammer, with a work spindle, a striking tool, and an electric drive motor which can be connected to an intermediate shaft driving the work spindle and/or to a striking tool drive, via a transmission and coupling device. The transmission and coupling device have a transmission, and the transmission (50) is a multi-stage spur gear mechanism (51), the gears of which are shifted by axial displacement of the intermediate shaft (15).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/000545 A1

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Als Bohr- und/oder Schlaghammer ausgebildetes Elektrohandwerkzeug, mit einer Arbeitsspindel, einem Schlagwerk und einem elektrischen Antriebsmotor, der über eine Getriebe- und Kupplungseinrichtung mit einer die Arbeitsspindel antreibenden Zwischenwelle und/oder einem Schlagwerksantrieb verbindbar ist, wobei die Getriebe- und Kupplungseinrichtung ein Getriebe besitzt. Es ist vorgesehen, dass das Getriebe (50) ein mehrstufiges Stirnradgetriebe (51) ist, dessen Gänge durch axiale Verlagerung der Zwischenwelle (15) geschaltet werden.

Beschreibung

Titel
Elektrohandwerkzeug

Die Erfindung betrifft ein als Bohr- und/oder Schlaghammer ausgebildetes Elektrohandwerkzeug, mit einer Arbeitsspindel, einem Schlagwerk und einem elektrischen Antriebsmotor, der über eine Getriebe- und Kupplungseinrichtung mit einer die Arbeitsspindel antreibenden Zwischenwelle und/oder einen Schlagwerksantrieb verbindbar ist, wobei die Getriebe- und Kupplungseinrichtung ein Getriebe besitzt.

Stand der Technik

Das Einsatzgebiet für Bohr- und/oder Schlaghämmer ist sehr vielfältig. Die Hauptanwendungen bestehen in Hammerbohren (Schlagbohren) und Meißeln (ohne Drehantrieb). Derartige Elektrohandwerkzeuge werden ferner auf dem Arbeitsfeld von Bohr- oder Schlagbohrmaschinen oder Schraubern eingesetzt. Die Erzeugnisse unterscheiden sich je nach Haupteinsatzgebiet. Schnittgeschwindigkeiten zum Bohren von Beton, Holz, Stahl, Nichteisenmetallen oder Kunststoffen unterscheiden sich sehr stark, das heißt, es sind entsprechende Drehzahlen erforderlich. Beim Bohren von Gestein ist die Arbeitsspindeldrehzahl erheblich kleiner zu wählen als beim Bohren von Holz und Stahl. Die Drehzahl ist auch vom Kühlmedium und vom Material der Bohrerschneide abhängig. Es gibt auch Anwendungen, bei denen eine schnelle Arbeitsspindeldrehzahl erforderlich ist, beispielsweise beim Rühren. Die bisherigen Bohr- und/oder Schlaghämmer sind für die verschiedenen, aufgezeigten Anwendungsfälle nicht besonders geeignet oder nur begrenzt einsetzbar. Da Bohr- und/oder Schlaghämmer immer leistungsdichter, das heißt kompakter, gebaut

werden, eignen sich diese Elektrohandwerkzeuge auch in Bezug auf ihre Ergonomie für den Einsatz auf dem Gebiet von Bohrmaschinen.

Offenbarung der Erfindung

Das als Bohr- und/oder Schlaghammer ausgebildete Elektrohandwerkzeug der Erfindung der eingangs genannten Art soll vielfältig einsetzbar sein. Der ursprüngliche Einsatzbereich derartiger Elektrohandwerkzeuge soll erweitert und für die jeweiligen Arbeitsfälle optimiert werden. Hierzu ist das Getriebe als mehrstufiges Stirnradgetriebe ausgebildet, dessen Gänge durch axiale Verlagerung der Zwischenwelle geschaltet werden. Diese Bauform führt zu einer kleinen, handlichen Baugröße und ermöglicht durch das mehrstufige Stirnradgetriebe das Einstellen unterschiedlicher Arbeitsspindeldrehzahlen, sodass mindestens eine Drehzahl insbesondere für ein Schlagbohren/Bohren zur Verfügung steht und mindestens eine weitere, schnellere Drehzahl insbesondere für ein Bohren mit großer Drehzahl vorliegt. Durch die Gangumschaltung mittels axialer Verlagerung der Zwischenwelle ist eine einfache und kompakte Bauweise realisiert, die eine sichere Funktion gewährleistet.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zwischenwelle mindestens zwei, unterschiedliche Durchmesser aufweisende Stirnräder des Stirnradgetriebes derart zugeordnet sind, dass die Stirnräder ihre Axialposition beim axialen Verlagern der Zwischenwelle beibehalten. Die Stirnräder sind hinsichtlich ihrer axialen Anordnung somit ortsfest innerhalb des Gehäuses des Elektrohandwerkzeugs angeordnet, wobei sie diese Axialpositionen auch nicht verlassen, wenn die Zwischenwelle axial verlagert wird, um eine Betriebsartenumschaltung vorzunehmen. Unter einer Betriebsartenumschaltung ist sowohl eine Arbeitsspindeldrehzahländerung zu verstehen, als insbesondere auch ein Wechsel von beispielsweise reinem Bohrbetrieb auf einen Schlagbohrbetrieb oder einen reinen Meißelbetrieb.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Zwischenwelle ein Mitnahmeprofil aufweist, das in unterschiedlichen Axialpositionen der Zwischenwelle mit jeweils einem Gegenmitnahmeprofil des einen oder des anderen Stirnrads oder mit keinem der Stirnräder drehfest gekuppelt ist. Je nach Axialposition der Zwischenwelle kommt somit das eine oder das andere Stirnrad in Funktion, was zu unterschiedlichen Arbeitsspindeldrehzahlen führt. Wird die Zwischenwelle durch ihre entsprechende Axialverlagerung von den Stirnrädern entkuppelt, so kann dies beispielsweise genutzt werden, um den Meißelbetrieb durchzuführen, bei dem lediglich ein Schlagen des Werkzeugs, nicht jedoch dessen Drehung erfolgt.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn eine Verdrehsicherung der Zwischenwelle vorgesehen ist, die die Zwischenwelle in ihrer entsprechenden Axialverlagerungsstellung dreharretiert. Diese auch als „Variolock“ bezeichnete Betriebsart ermöglicht eine drehwinkelfeste Positionierung des Einsatzwerkzeugs beim Meißeln. Demgemäß dient die Variolockstellung zur Positionierung des Einsatzwerkzeuges. Dieses ist um die Hammerdrehachse drehbar gelagert, da kein Formschluss zum Antriebsstrang besteht. In der Meißel-Betriebsart wird das Einsatzwerkzeug durch den Variolock drehfest gelagert.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn das Elektrohandwerkzeug in Pistolenbauform ausgebildet ist, bei der eine Antriebswelle des Antriebsmotors parallel zu der Arbeitsspindel verlaufend angeordnet ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und zwar zeigt:

Figur 1	eine Seitenansicht des als Bohr- und/oder Schlaghammer ausgebildeten Elektrohandwerkzeugs,
Figur 2a bis e	verschiedene Stellungen eines Betriebsartenwahlschalters des Elektrohandwerkzeugs der Figur 1,
Figur 3	einen Innenbereich des Elektrohandwerkzeugs der Figur 1,
Figuren 4 bis 7	verschiedene Stellungen von Funktionsgruppen des Elektrohandwerkzeugs der Figur 1, um unterschiedliche Betriebsarten herbeizuführen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

Die Figur 1 zeigt ein Elektrohandwerkzeug 1, das als Bohr- und/oder Schlaghammer 2 ausgebildet ist. Das Elektrohandwerkzeug 1 weist ein Gehäuse 3 mit einem Handgriff 4 auf, wobei dem Handgriff 4 ein Ein-/Ausschalter 5 zugeordnet ist. Ein elektrischer Antriebsmotor wird über ein Stromkabel 6 mit elektrischer Energie versorgt. Auf einer Arbeitsspindel (Drehachse 7) ist eine Werkzeugaufnahme 8 für ein Werkzeug, beispielsweise ein Bohrer, angeordnet. Der erwähnte elektrische Antriebsmotor weist eine Antriebswelle mit einer Drehachse 9 auf, wobei die Drehachse 9 parallel zur Drehachse 7 verläuft, sodass demgemäß das Elektrohandwerkzeug 1 in Pistolenbauform ausgebildet ist.

Am Gehäuse 3 befindet sich ein Betriebsartenwahlschalter 10 mit dem –gemäß der Figuren 2a bis 2e unterschiedliche Betriebsarten des Elektrohandwerkzeugs 1 eingestellt werden können. Dies erfolgt durch Verdrehen des Betriebsartenwahlschalters 10. Die Figur 2a

kennzeichnet einen Bohrbetrieb in einem zweiten Gang durch die Bezeichnung B2 sowie ein Bohrersymbol mit der zusätzlichen Bezeichnung „2.“. Die Figur 2b kennzeichnet einen Bohrbetrieb in einem ersten Gang, gekennzeichnet durch die Bezeichnung B1 und symbolisch dargestellt durch ein Bohrersymbol und die Beschriftung „1.“. Die Figur 2c kennzeichnet eine Stellung des Betriebsartenwahlschalters 10, in der ein Schlagbohrbetrieb durchgeführt wird. Dies wird durch die Bezeichnung SB gekennzeichnet und dargestellt mit einem Bohrersymbol und einem Hammersymbol. Die Figur 2d kennzeichnet einen Variolock-Betrieb, der mit VL gekennzeichnet ist. Schließlich stellt die Figur 2e den Betriebsartenwahlschalter 10 in einer Stellung dar, in der ein reiner Meißelbetrieb M vorliegt, der durch einen Hammer angezeigt wird.

Die Figur 3 bis 7 zeigen einen Innenbereich des Bohr- und/oder Schlaghammers 2 der Figur 1. Ein nichtdargestellter elektrischer Antriebsmotor weist eine Motorwelle 11 auf, auf der ein Ritzel 12 drehfest angeordnet ist. Ferner ist der Endbereich 13 der Motorwelle 11 mit einer Stirnzahnung 14 versehen. Die Motorwelle 11 wird vom nicht dargestellten elektrischen Antriebsmotor um die Drehachse 9 gedreht.

Unterhalb der Motorwelle 11 ist eine Zwischenwelle 15 mit zur Drehachse 9 paralleler Drehachse 16 drehbar, jedoch axial verschiebbar (Doppelpfeil 17) im Gehäuse 3 des Elektrohandwerkzeugs 1 gelagert. Für die Lagerung des einen Endes der Zwischenwelle 15 ist das Lager 19 vorgesehen. Ferner lagert ein Kugellager 20 ein Drehteil 21 eines Schlagwerkantriebs 22, wobei das Drehteil 21 ein Gleitlager 23 aufweist, welches die Zwischenwelle 15 umfasst. Ein Zwischenflansch 24 des Gehäuses 3 des Elektrohandwerkzeugs 1 weist zur Lagerung der Zwischenwelle 15 ein Kugellager 25 auf. Die Motorwelle 11 ist im Gehäuse 3 mittels eines Kugellagers 26 drehbar und axial unverschieblich gehalten.

Ein Achsstutzen 27 eines Stirnrads 28 ist in einem gehäuseseitigen Lager 18 um die Drehachse 16 gelagert, wobei das Stirnrad 28 über ein Kugellager 29 ein weiteres Stirnrad 30 drehbar um die Drehachse 16 lagert und sich das Stirnrad 30 mit einem axialen Fortsatz 31 bis zum Gleitlager 23 erstreckt. Das Stirnrad 28 kämmt mit dem Ritzel 12 und das Stirnrad 30 kämmt mit der Stirnverzahnung 14 der Motorwelle 11.

Die Zwischenwelle 15 weist an einem Ende 31' ein Mitnahmeprofil 32 auf, das mit Gegenmitnahmeprofilen 33, 34 von Stirnrad 28 und Stirnrad 30 –je nach Axialstellung der Zwischenwelle 15– zusammenwirken kann, wodurch das Stirnrad 28 oder das Stirnrad 30 eine Drehmitnahme der Zwischenwelle 15 bewirkt.

Die Zwischenwelle 15 weist einen durchmesserkleineren Bundbereich 35 sowie einen durchmessergrößeren Bundbereich 36 auf, wobei die Anordnung derart gewählt ist, dass –in Längsrichtung der Zwischenwelle 15 gesehen– zunächst das Mitnahmeprofil 32 vorgesehen ist, dann der im Durchmesser größere Bundbereich 36 und dann der im Durchmesser kleinere Bundbereich 35 vorliegt. Jenseits des Kugellagers 25 weist die Zwischenwelle 15 ein Ritzel 37 auf, das mit einem Zahnring 38 kämmt, der drehfest auf einem Hammerrohr 39 eines Schlagwerks 40 angeordnet ist. Das Hammerrohr 39 ist drehbar um die Drehachse 7 gelagert und nimmt die Werkzeugaufnahme 8 drehfest mit.

Zum Schlagwerksantrieb 22 gehört ein winklig zur Drehachse 16 verlaufendes Kugellager 41, das einen Schwenkhebel 42 auf dem Drehteil 21 lagert. Der Schwenkhebel 42 steht mit einem nichtdargestellten Kolben schwenkbeweglich in Verbindung, der innerhalb des Hammerrohrs 39 bei einer Schwenkbewegung des Schwenkhebels 42 hin- und herbewegt wird, um ein Luftpolster zu erzeugen, das auf einen im Hammerrohr 39 angeordneten Döpper wirkt, der wiederum auf einen Schlagbolzen einwirkt, um ein in die Werkzeugaufnahme 8 eingespanntes Werkzeug schlagend zu

beaufschlagen. Dem Lager 19 ist eine Verdrehsicherung 43 zugeordnet, die –bei entsprechender Axialposition– der Zwischenwelle 15 das Ritzel 37 und damit die Zwischenwelle 15 drehfest arretiert.

Das Ritzel 12, die Stirnverzahnung 14, das Stirnrad 28 und das Stirnrad 30 bilden ein Getriebe 50, insbesondere ein mehrstufiges Stirnradgetriebe 51. Das Getriebe 50 gehört einer Getriebe- und Kupplungseinrichtung 52 an, die ferner als Kupplungsbauteile das Mitnahmeprofil 32 sowie die Gegenmitnahmeprofile 33 und 34 sowie Mitnahmekugeln 44 und entsprechende Fangbereiche im Drehteil 21 aufweist. Auf die Mitnahmekugeln 44 wird nachstehend noch näher eingegangen. Die Mitnahmekugeln 44 bilden zusammen mit entsprechenden Fangbereichen des Drehteils 21 eine Drehmitnahmekupplung 53.

Anhand der Figuren 4 bis 7 soll nachstehend die Funktion des Elektrohandwerkzeugs 1 anhand von fünf unterschiedlichen Betriebsarten, die mittels des Betriebsratenwahlschalters 10 einstellbar sind, erläutert werden.

Wird der Betriebsartenwahlschalter 10 verdreht, so führt dies zu entsprechenden Axialverlagerung der Zwischenwelle 15, wobei der Kraftübertragungsweg zwischen Betriebsartenwahlschalter 10 und Zwischenwelle 15 nicht näher dargestellt ist (zum Beispiel Zahnrad-Zahnstangenprinzip). Befindet sich die Zwischenwelle 15 in der Stellung gemäß Figur 3, so sind Mitnahmeprofil 32 und Gegenmitnahmeprofil 33 des Stirnrads 28 gekoppelt. Das Stirnrad 30 ist nicht drehfest mit der Zwischenwelle 15 verbunden. Die Folge ist, dass durch eine Drehung der Motorwelle 11 aufgrund des Betriebs des Antriebsmotors sowohl das Ritzel 12 als auch die Stirnverzahnung 14 rotieren und demzufolge die beiden Stirnräder 28 und 30 aufgrund ihrer unterschiedlich großen Durchmesser mit unterschiedlichen Drehzahlen mitgenommen werden, wobei jedoch das Stirnrad 30 lediglich auf der Zwischenwelle 15 rotiert, jedoch

keine Drehmitnahme durchführt, sondern das Stirnrad 28 die Zwischenwelle 15 mit einem entsprechend schnellen Gang, also einer entsprechend großen Drehzahl, dreht. Mitnahmekugeln 44, die in den entsprechenden Vertiefungen des Axialfortsatzes 31 des Stirnrads 30 lagern, liegen im durchmesserkleineren Bundbereich 35 der Zwischenwelle 15 ein und üben daher auf entsprechende Fangbereiche des Drehteils 21 keine Mitnahmewirkung aus, sodass der Schlagwerkantrieb 22 nicht in Betrieb ist. Die Mitnahmekugeln 44 bilden mit den Fangbereichen die Drehmitnahmekupplung 53. Die mit entsprechender Drehzahl rotierende Zwischenwelle 15 treibt über das Ritzel 37 und den Zahnring 38 das Hammerrohr 39 damit die Werkzeugaufnahme 8 an. Es liegt daher ein Bohrbetrieb mit schneller Drehzahl vor.

Wird mittels des Betriebsartenwahlschalters 10 eine Axialstellung der Zwischenwelle 15 gemäß Figur 4 herbeigeführt, so verlässt das Mitnahmeprofil 32 der Zwischenwelle 15 das Gegenmitnahmeprofil 33 des Stirnrads 28 und tritt in das Gegenmitnahmeprofil 34 des Stirnrads 30 ein. Die Folge ist, dass der Antriebsmotor bei Drehung der Motorwelle 11 eine Drehmomentübertragung über die Stirnzahnung 14 und das Stirnrad 30 und damit auf die Zwischenwelle 15 vornimmt, wobei aufgrund eines größeren Durchmessers des Stirnrads 30 gegenüber dem Stirnrad 28 eine niedrigere Drehzahl der Zwischenwelle 15 vorliegt. Das Stirnrad 28 wird von der Motorwelle 15 zwar über das Ritzel 12 gedreht, dies führt jedoch nicht zu einem Antrieb der Zwischenwelle 15 aufgrund der vorstehend erwähnten Entkupplung. Ein weiterer Unterschied zum Zustand gemäß Figur 3 ergibt sich nicht, sodass dementsprechend ein Antrieb (reiner Bohrantrieb) der Werkzeugaufnahme 8 mit einem langsameren Gang, also mit niedrigerer Drehzahl, vorliegt.

Wird die Zwischenwelle 15 mittels des Betriebsartenwahlschalters 10 noch weiter in Richtung des Pfeils 45 axial verlagert, so liegt die Situation gemäß Figur 5 vor. Dies entspricht einem

Schlagbohrbetrieb mit einer Drehzahl, wie sie sich bei der Figur 4 eingestellt hat. Die Drehzahl bleibt aufgrund der Kupplung der Motorwelle 11 über das Stirnrad 30 erhalten, wobei jedoch der im Durchmesser größere Bundbereich 36 die Mitnahmekugeln 44 nach außen drängt, sodass sie in Mitnahmehintergriff zu einer entsprechenden Ausbildung des Drehteils 21 treten, das heißt, die Zwischenwelle 15 treibt das Drehteil 21 an, wodurch der Schwenkhebel 42 in eine gemäß Doppelpfeil 46 gekennzeichnete Hin- und Herbewegung versetzt wird. Hierdurch wird der sich im Hammerrohr 39 befindliche Kolben hin- und herbewegt, der ein Luftpolster erzeugt, das auf den Döpper und damit auf das Werkzeug wirkt, wodurch das Werkzeug eine Schlagbewegung ausführt. Es wird gleichzeitig gedreht, da ja das Hammerrohr 39 über das Ritzel 37 und den Zahnring 38 in Drehbewegung versetzt wird.

Wird mittels des Betriebsartenwahlschalters 10 die Zwischenwelle 15 noch weiter in Richtung des Pfeils 45 bewegt, so entsteht die Situation gemäß Figur 6 im sogenannten Variolock-Betrieb, dass ein Positionieren des Hammerrohr 39 und somit des dort eingesetzten Werkzeugs beim Meißeln ermöglicht. Die Zwischenwelle 15 ist derart axial positioniert, dass eine Drehmitnahme mit dem Stirnrad 30 nicht mehr vorliegt, jedoch aufgrund der radial nach außen gedrängten Mitnahmekugeln 44 der Schlagwerksantrieb 22 mit der Zwischenwelle 15 noch gekuppelt ist, das Ritzel 37 jedoch noch nicht in Eingriff mit der Verdrehsicherung 43 steht. Der Anwender kann nun die Drehwinkelposition des Einsatzwerkzeugs selber festlegen. Dies erfolgt bei ausgeschaltetem Antriebsmotor. Ein manuelles Verdrehen des Einsatzwerkzeuges führt zu einer entsprechenden Drehung des Hammerrohrs 39 und über den Zahnring 38 sowie das Ritzel 37 zu einem Verdrehen der Zwischenwelle 15.

Wird anschließend –gemäß Figur 7– die Zwischenwelle 15 durch entsprechende Betätigung des Betriebsartenwahlschalters 10 noch weiter in Richtung des Pfeils 45 verlagert, so treten die Zähne des Ritzels 37 endseitig in entsprechende gehäuseseitige Aufnahmen

der Verdrehsicherung 43 ein, wodurch die Zwischenwelle 15 verdrehgesichert ist. Damit verbleibt das Einsatzwerkzeug in der gewünschten Drehstellung. Wird nun der Antriebsmotor in Betrieb genommen, so dreht die Motorwelle 11 über die Stirnverzahnung 14 das Stirnrad 30 und damit auch dessen Axialfortsatz 31, wobei dieser über die Mitnahmekugeln 44 das Drehteil 21 dreht und damit der Schlagwerkantrieb 22 in Funktion tritt, das heißt, das Schlagwerk 40 arbeitet. Da die Zwischenwelle 15 von den beiden Stirnrädern 28 und 30 drehentkoppelt ist, wird keine Drehbewegung des Werkzeugs durchgeführt, sodass ein reiner Meißelbetrieb vorliegt.

Ansprüche

1. Als Bohr- und/oder Schlaghammer ausgebildetes Elektrohandwerkzeug, mit einer Arbeitsspindel, einem Schlagwerk und einem elektrischen Antriebsmotor, der über eine Getriebe- und Kupplungseinrichtung mit einer die Arbeitsspindel antreibenden Zwischenwelle und/oder einem Schlagwerksantrieb verbindbar ist, wobei die Getriebe- und Kupplungseinrichtung ein Getriebe besitzt, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Getriebe (50) ein mehrstufiges Stirnradgetriebe (51) ist, dessen Gänge durch axiale Verlagerung der Zwischenwelle (15) geschaltet werden.

2. Elektrohandwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Zwischenwelle (15) mindestens zwei, unterschiedliche Durchmesser aufweisende Stirnräder (28,30) des Stirnradgetriebes (51) derart zugeordnet sind, dass die Stirnräder (28,30) ihre Axialposition beim axialen Verlagern der Zwischenwelle (15) beibehalten.

3. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenwelle (15) ein Mitnahmeprofil (32) aufweist, das in unterschiedlichen Axialpositionen der Zwischenwelle (15) mit jeweils einem Gegenmitnahmeprofil (33,34) des einen oder des anderen Stirnrads (28,30) oder mit keinem der Stirnräder (28,30) drehfest gekuppelt ist.

4. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Drehmitnahmekupplung (53) von Zwischenwelle (15) und Schlagwerksantrieb (22), die eine Kupplung oder Entkupplung in Abhängigkeit der Axialstellung der Zwischenwelle (15) vornimmt.

5. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Verdrehsicherung (43) der

Zwischenwelle (15), die die Zwischenwelle (15) in einer entsprechenden Axialverlagerungsstellung dreharretiert.

6. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**, die Ausbildung in Pistolenbauform, bei der eine Antriebswelle des Antriebsmotors parallel zu der Arbeitsspindel verlaufend angeordnet ist.

Fig. 1

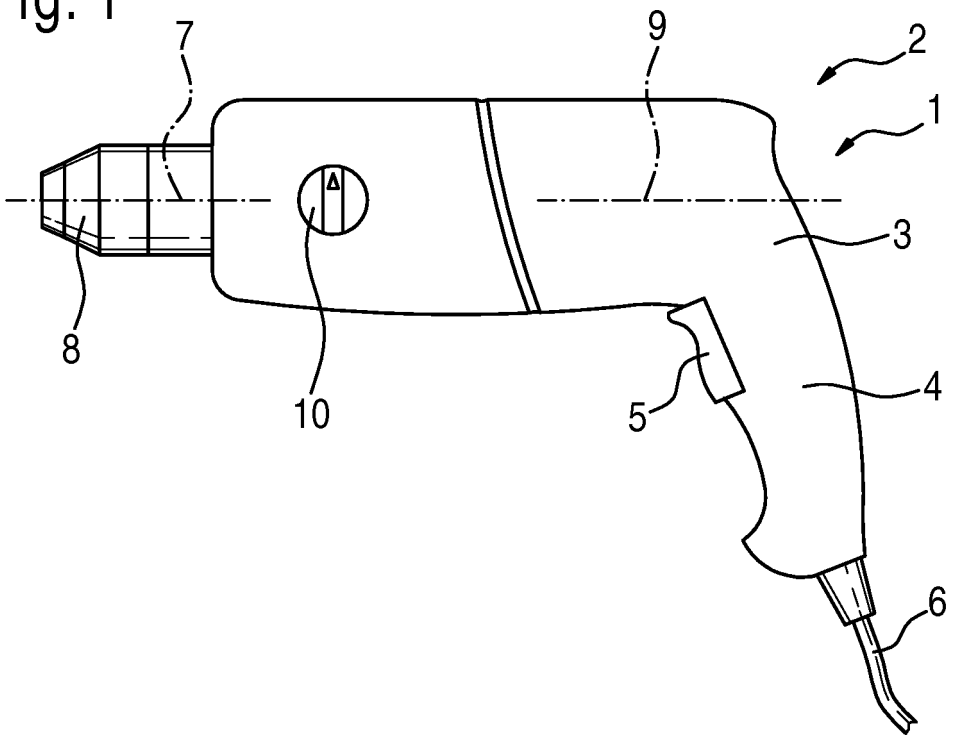


Fig. 2a

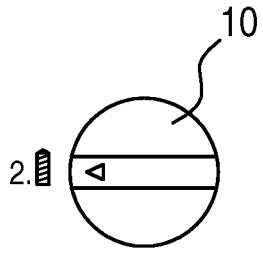


Fig. 2b

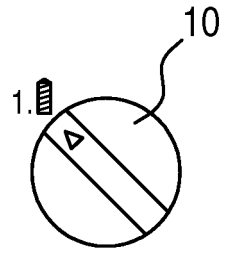


Fig. 2c

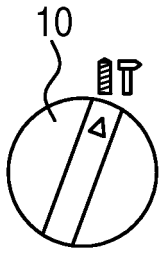


Fig. 2d

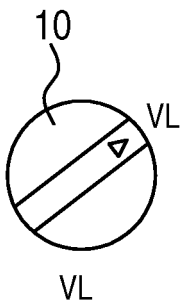
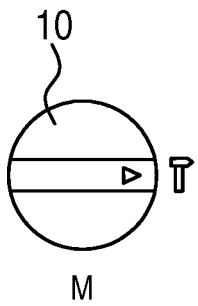


Fig. 2e



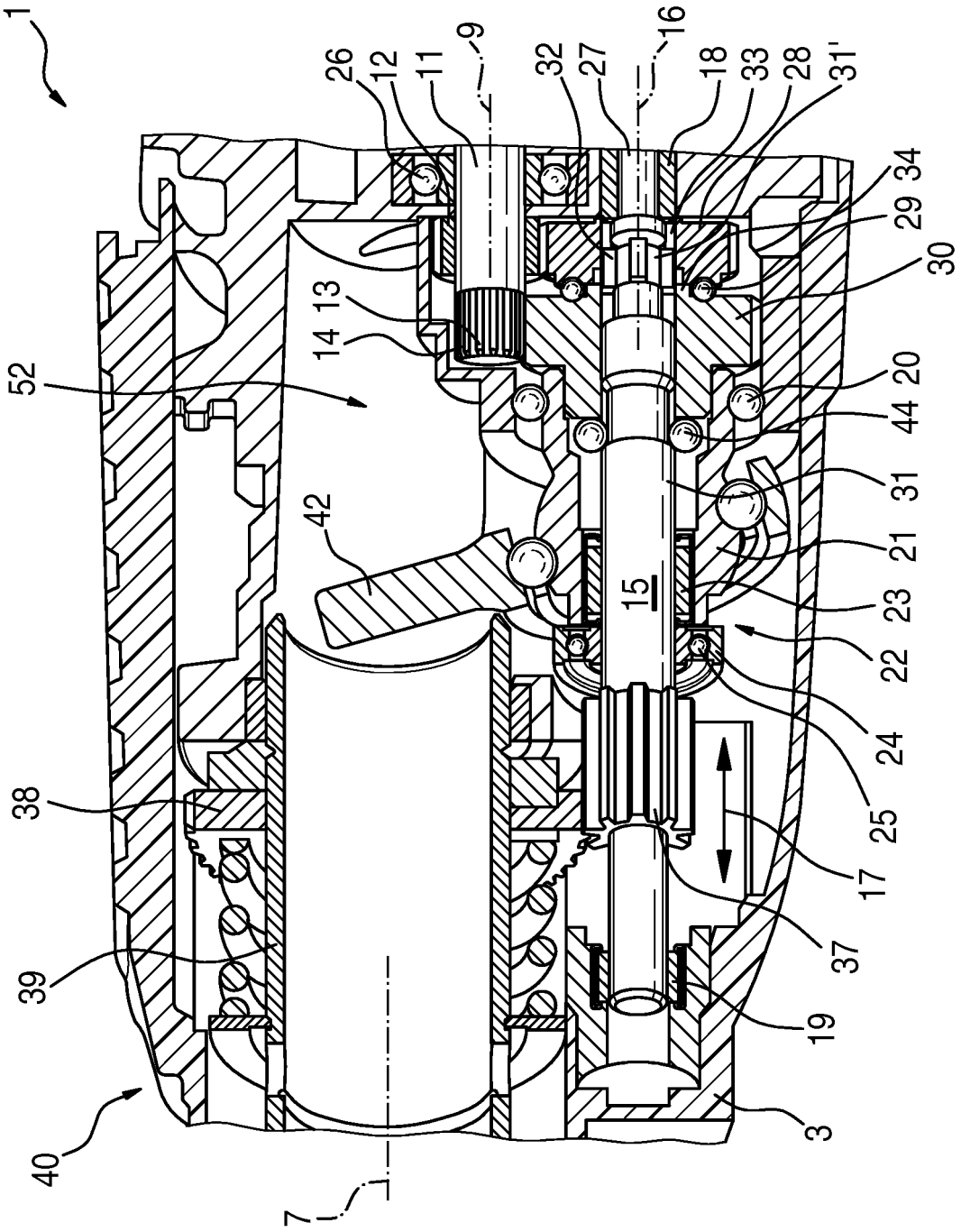

1
26
12
11
9
32
27
16
18
33
28
31'
34
29
30
13
14
52
20
44
31
42
21
15
23
22
24
25
38
17
37
39
19
3
40
7

Fig. 3

Fig. 4

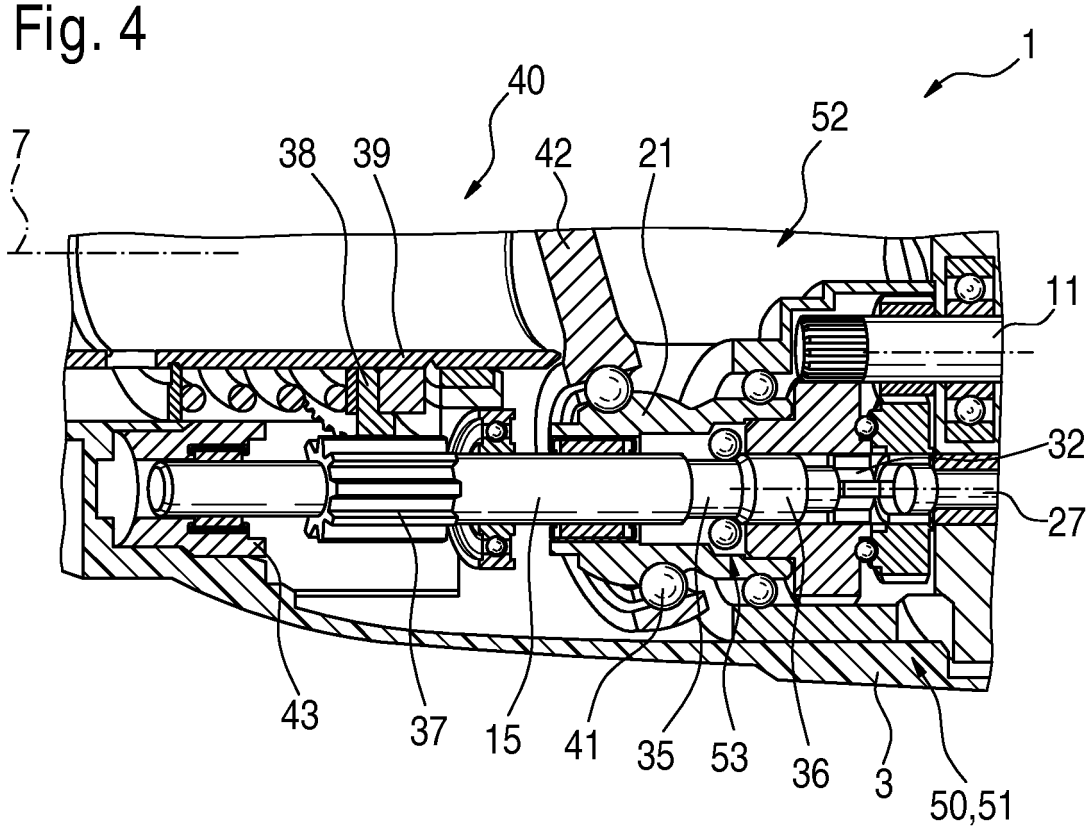

1
40
52
7
38
39
42
21
11
32
27
43
37
15
41
35
53
36
3
50,51

Fig. 5

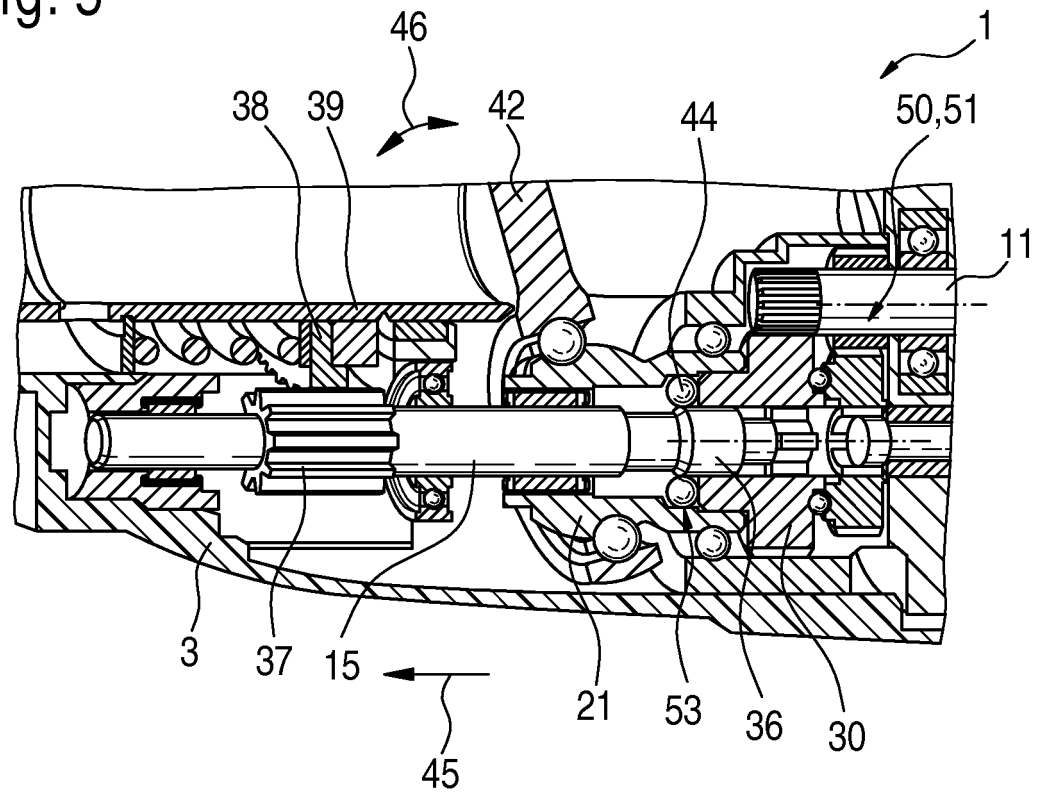

46
1
38
39
42
44
50,51
11
3
37
15
21
53
36
30
45

Fig. 6

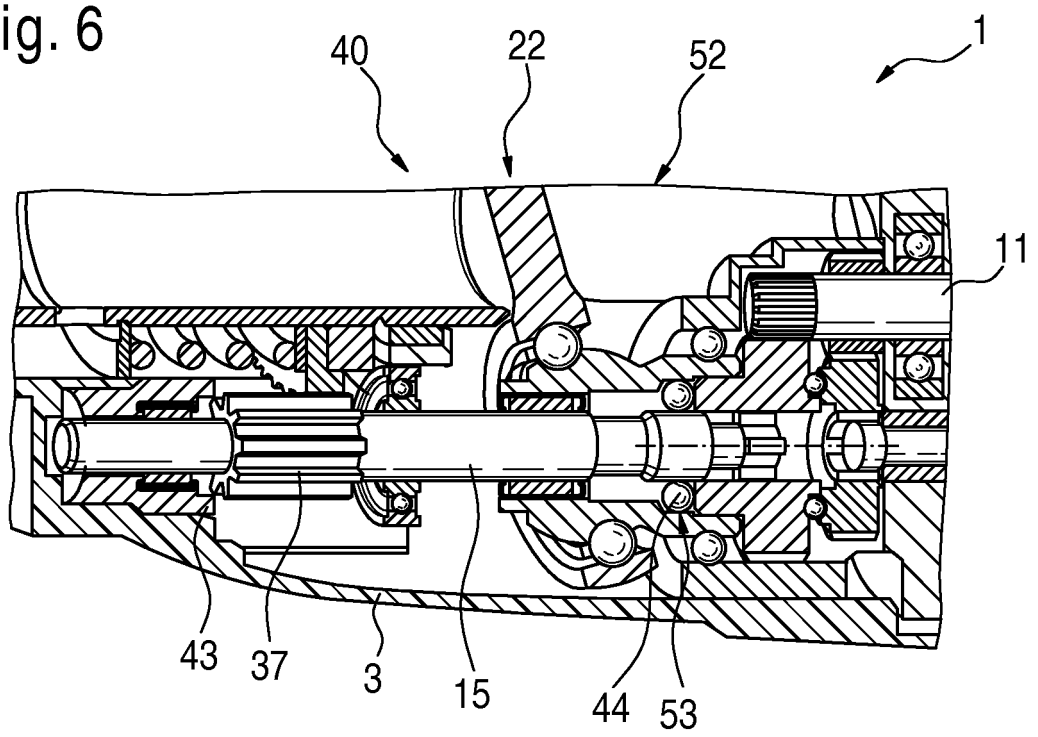
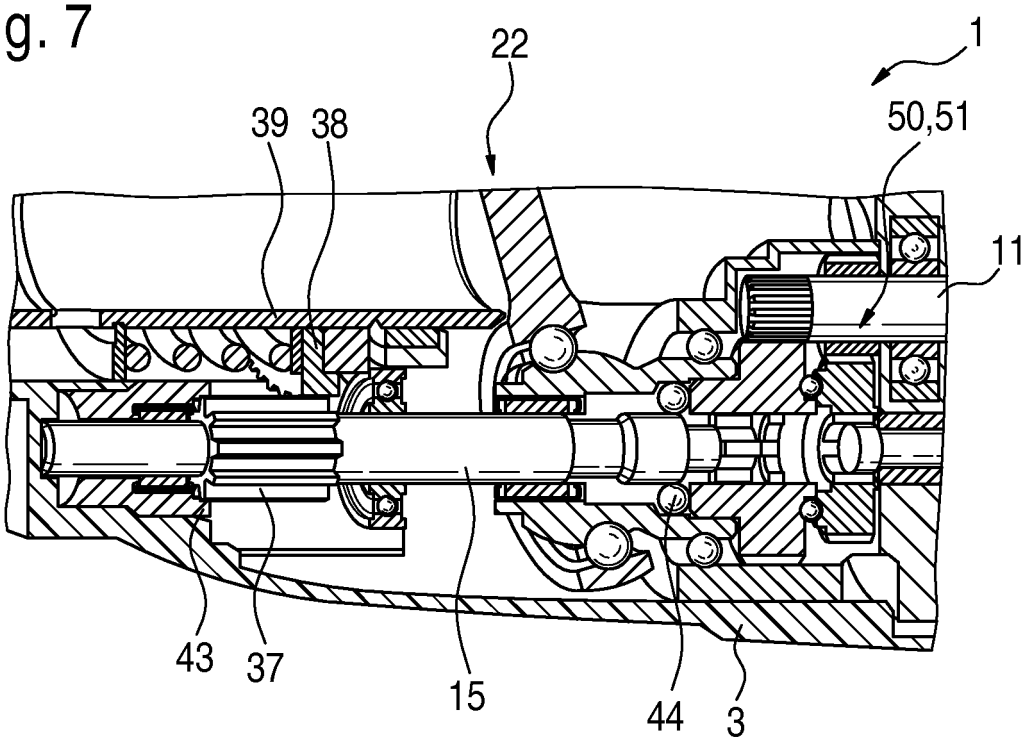


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/054364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B25D11/06 B25D16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 680 642 A (KIRN MANFRED ET AL) 1 August 1972 (1972-08-01) column 2, line 59 - column 7, line 38; figures 1-6	1-6
X	DE 197 30 199 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 January 1999 (1999-01-21) page 2, line 17 - page 5, line 12; figures 1-5	1-6
X	DE 28 07 925 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 30 August 1979 (1979-08-30) page 5, line 3 - page 9, line 18; figures 1-4	1-6

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 August 2007	31/08/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Rilliard, Arnaud

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/054364

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 175 749 A (BAILLEUL LOUIS PIERRE ALEXANDR [FR]; CHIRON JEAN JACQUES [FR]) 15 March 1935 (1935-03-15) page 3, lines 60-86; figures 15,16	1-3
A	EP 1 393 863 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 3 March 2004 (2004-03-03) figures 1-10	1-6
A	EP 1 537 955 A (POSITEC POWER TOOLS SUZHOU CO [CN]) 8 June 2005 (2005-06-08) paragraphs [0019] - [0026]; figures 1-8	1-6
A	DE 38 07 308 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 14 September 1989 (1989-09-14) column 1, line 40 - column 3, line 67; figures 1-4	1-6
A	DE 32 35 544 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 March 1984 (1984-03-29) figures 1-9	1-6
A	DE 44 41 793 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 May 1996 (1996-05-30) figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/054364

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3680642 A	01-08-1972	DE 1957235 A1	19-05-1971
		FR 2069427 A5	03-09-1971
		GB 1331506 A	26-09-1973
		JP 50005822 B	07-03-1975
DE 19730199 A1	21-01-1999	NONE	
DE 2807925 A1	30-08-1979	NONE	
CH 175749 A	15-03-1935	NONE	
EP 1393863 A1	03-03-2004	AT 309890 T	15-12-2005
		CN 1485525 A	31-03-2004
		DE 60302301 D1	22-12-2005
		DE 60302301 T2	06-07-2006
		DK 1393863 T3	27-03-2006
		JP 3843914 B2	08-11-2006
		JP 2004082557 A	18-03-2004
		US 2004074653 A1	22-04-2004
EP 1537955 A	08-06-2005	CN 2661382 Y	08-12-2004
DE 3807308 A1	14-09-1989	NONE	
DE 3235544 A1	29-03-1984	CH 660567 A5	15-05-1987
DE 4441793 A1	30-05-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054364

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B25D11/06 B25D16/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B25D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 680 642 A (KIRN MANFRED ET AL) 1. August 1972 (1972-08-01) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 7, Zeile 38; Abbildungen 1-6	1-6
X	DE 197 30 199 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Januar 1999 (1999-01-21) Seite 2, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 12; Abbildungen 1-5	1-6
X	DE 28 07 925 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 30. August 1979 (1979-08-30) Seite 5, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 18; Abbildungen 1-4	1-6

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. August 2007	31/08/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Rilliard, Arnaud

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054364

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 175 749 A (BAILLEUL LOUIS PIERRE ALEXANDR [FR]; CHIRON JEAN JACQUES [FR]) 15. März 1935 (1935-03-15) Seite 3, Zeilen 60-86; Abbildungen 15,16	1-3
A	EP 1 393 863 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 3. März 2004 (2004-03-03) Abbildungen 1-10	1-6
A	EP 1 537 955 A (POSITEC POWER TOOLS SUZHOU CO [CN]) 8. Juni 2005 (2005-06-08) Absätze [0019] - [0026]; Abbildungen 1-8	1-6
A	DE 38 07 308 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 14. September 1989 (1989-09-14) Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 67; Abbildungen 1-4	1-6
A	DE 32 35 544 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. März 1984 (1984-03-29) Abbildungen 1-9	1-6
A	DE 44 41 793 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Mai 1996 (1996-05-30) Abbildung 1	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3680642 A	01-08-1972	DE 1957235 A1	19-05-1971
		FR 2069427 A5	03-09-1971
		GB 1331506 A	26-09-1973
		JP 50005822 B	07-03-1975
DE 19730199 A1	21-01-1999	KEINE	
DE 2807925 A1	30-08-1979	KEINE	
CH 175749 A	15-03-1935	KEINE	
EP 1393863 A1	03-03-2004	AT 309890 T	15-12-2005
		CN 1485525 A	31-03-2004
		DE 60302301 D1	22-12-2005
		DE 60302301 T2	06-07-2006
		DK 1393863 T3	27-03-2006
		JP 3843914 B2	08-11-2006
		JP 2004082557 A	18-03-2004
		US 2004074653 A1	22-04-2004
EP 1537955 A	08-06-2005	CN 2661382 Y	08-12-2004
DE 3807308 A1	14-09-1989	KEINE	
DE 3235544 A1	29-03-1984	CH 660567 A5	15-05-1987
DE 4441793 A1	30-05-1996	KEINE	