

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. Oktober 2008 (02.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/116691 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B25B 21/02* (2006.01)

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/051509

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): DI NICOLANTONIO,  
Aldo [CH/CH]; Im Winkel, CH-4565 Rechterswil (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Februar 2008 (07.02.2008)

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, 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, ME, 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,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 014 757.2 28. März 2007 (28.03.2007) DE

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTARY PERCUSSION MECHANISM

(54) Bezeichnung: DREHSCHLAGWERK

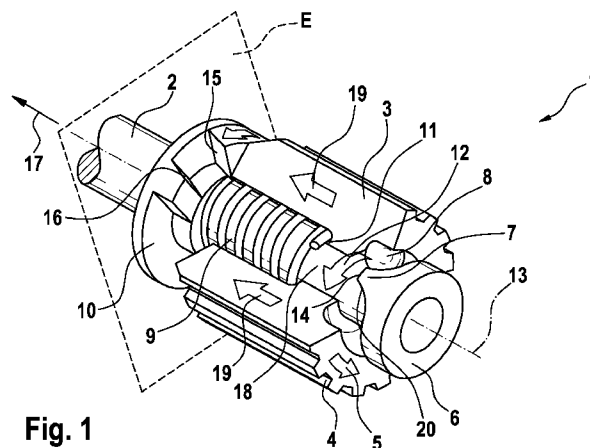


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rotary percussion mechanism (1) for an electric tool, having a drivable rotary percussion weight (3) with at least one hammer surface (15), and having an anvil (16) that can be rotated with the rotary percussion weight (3) about a common rotational axis (13) and is operatively connected to a tool shaft (2) to transmit torque, said anvil having at least one anvil surface (16). Said rotary percussion mechanism also has a displacement mechanism comprising a return spring (9), said mechanism being designed to cause a combined relative motion in the axial and circumferential directions under tension of the return spring (9) between the rotary percussion weight (3) and the anvil (10), resulting in a percussion effect of the hammer surface (15) on the anvil surface (16) in the circumferential direction, when the tool shaft (2) demands increased torque. According to the invention, the tool shaft (2) is axially displaceably supported, and the anvil surface (16) and/or the hammer surface (15) is/are aligned and/or designed such that a percussion of the hammer surface (15) on the anvil surface (16) results in a displacement of the tool shaft (2) in the axial direction, in addition to a rotary impulse on the tool shaft (2) in the circumferential direction.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Drehschlagwerk (1) für ein Elektrowerkzeug, mit einem antreibbaren Drehschlaggewicht (3) mit mindestens einer Hammerfläche (15), und mit einem mit dem Drehschlaggewicht (3) um eine gemeinsame Drehachse (13) rotierbaren und mit einer Werkzeugwelle (2) drehmomentübertragend wirkverbundenen Amboss (16) mit mindestens einer Ambossfläche

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/116691 A1



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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

(16), sowie mit einem eine Rückstellfeder (9) aufweisenden Verstellmechanismus, der bei einer erhöhten Drehmomentanforderung der Werkzeugwelle (2) unter Spannung der Rückstellfeder (9) zwischen dem Drehschlaggewicht (3) und dem Amboss (10) eine kombinierte Relativbewegung in axialer sowie in Umfangsrichtung und in der Folge eine Schlagwirkung der Hammerfläche (15) in Umfangsrichtung auf die Ambossfläche (16) bewirkend ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist vorgeschlagen, dass die Werkzeugwelle (2) axial verstellbar gelagert ist, und dass die Ambossfläche (16) und/oder die Hammerfläche (15) derart ausgerichtet und/oder ausgebildet sind/ist, dass durch einen Schlag der Hammerfläche (15) auf die Ambossfläche (16) neben einem Drehimpuls auf die Werkzeugwelle (2) in Umfangsrichtung eine Verstellung der Werkzeugwelle (2) in Axialrichtung resultiert.

Beschreibung

Drehschlagwerk

5 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Drehschlagwerk für ein Elektrowerkzeug, insbesondere ein Elektrohandwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Derartige Drehschlagwerke werden ausschließlich in Impulsschraubern und Drehschlagschraubern (Schlagschraubern) eingesetzt. Ein Beispiel für einen Drehschlagschrauber mit einem Drehschlagwerk ist in der DE 147 88 09 offenbart. Bei

15 Drehschlagantrieben wird zwischen drei Grundtypen, nämlich Nockenschlagwerken, V-Nutenschlagwerken und hydraulischen Impulsschlagwerken unterschieden. Drehschlagwerke ermöglichen die Freisetzung hoher Drehmomente bei relativ geringem Leistungseinsatz auf nahezu rückdrehmomentsfreie Weise.

20

Weiterhin zeichnen sie sich dadurch aus, dass sie die kontinuierliche Leistungsabgabe des Antriebsmotors in einen schlagförmigen Drehimpuls umwandeln, wobei die Energieabgabe des Motors in einem Drehschlaggewicht zwischengespeichert wird und schlagartig mittels eines Impulses hoher

25 Leistungsintensität an einem drehfest auf einer ein Schraubwerkzeug tragenden Werkzeugwelle angeordneten Amboss weitergegeben wird. Ein weiterer Vorteil von Drehschlagwerken ist, dass diese kompakt zu bauen und kostengünstig herstellbar sind.

30

In Schlagbohrmaschinen werden meist Rastenschlagwerke eingesetzt, die im Gegensatz zum Drehschlagwerk keinen Drehimpuls in Umfangsrichtung auf die Werkzeugwelle erzeu-

gen, sondern ausschließlich einen Verstellimpuls in axialer Richtung. Rastenschlagwerke haben den Vorteil, dass sie äußerst einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar sind. In der Praxis erweisen sich diese jedoch als wenig  
5 effektiv (geringe Schlagkraft). Leistungsfähigere mechanische Schlagwerke für Schlagbohrmaschinen sind beispielsweise sogenannte Massenschlagwerke, deren Aufbau jedoch sehr komplex ist und diese daher nur kostenintensiv herstellbar und montierbar sind.

10

Offenbarung der Erfindung

Technische Aufgabe

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Dreh-  
15 schlagwerk für den Einsatz in einer Schlagbohrmaschine zu modifizieren.

Technische Lösung

20 Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen auch sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren  
25 angegebenen Merkmalen.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die mindestens eine Hammerfläche und/oder die mindestens eine Ambossfläche derart auszurichten bzw. zu formen, dass durch den Schlag  
30 der Hammerfläche auf die Ambossfläche zusätzlich zu dem Drehimpuls in Umfangsrichtung eine in axialer Richtung auf die Werkzeugwelle wirkende Kraftkomponente erzeugt wird, die dafür sorgt, dass die in axialer Richtung verstellbar

gelagerte Werkzeugwelle, die bevorzugt ein Bohrfutter mit Bohrwerkzeug trägt, in Richtung des zu bearbeitenden Werkstückes beschleunigt wird. Durch diese Modifikation gegenüber bekannten Drehschlagwerken kann das erfindungsgemäße  
5 Drehschlagwerk zum Erzeugen eines schlagenden Bohrvortriebs eingesetzt werden. Die Drehenergie des Drehschlaggewichtes wird dabei u.a. zur Erzeugung der axialen Kraftkomponente ausgenutzt. Die bevorzugt schräge oder gebogene Ausrichtung bzw. Ausformung der Hammerfläche und/oder der  
10 Ambossfläche sorgt dabei für eine Aufteilung des Drehimpulses in eine Axial- sowie in eine Umfangskomponente. Das erfindungsgemäße Drehschlagwerk ist äußerst leistungsstark und benötigt wenig Bauraum. Darüber hinaus ist das Drehschlagwerk kostengünstig herstellbar. Das beanspruchte  
15 Drehschlagwerk kann selbst ohne eine Getriebeübersetzung vorsehen zu müssen einen großen Drehzahlbereich bei gleichzeitig hohen Drehmomenten abdecken und arbeitet dabei effizient und rückschlagsarm, selbst in harten Baustoffen wie Beton oder Gestein. Die Bohrwirkung wird dabei zusätzlich  
20 zu dem Axialschlag von der in Umfangsrichtung wirkenden Schlagkomponente unterstützt.

Das Drehschlagwerk lässt sich mit allen bekannten Verstellmechanismen, wie beispielsweise einem Nocken-Mechanismus,  
25 einem Schrägnuten-Mechanismus, insbesondere einem V-Nuten-Mechanismus, oder einem insbesondere hydraulischen Impulsmechanismus, ausbilden.

Von Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der bei einer erhöhten Drehmomentanforderung durch das Werkzeug bzw. durch  
30 die Werkzeugwelle und einer damit verbundenen Drehgeschwindigkeitsreduzierung der Werkzeugwelle mittels eines Verstellmechanismus eine Relativbewegung zwischen dem Dreh-

schlaggewicht und dem Amboss, der bevorzugt dauerhaft drehmomentübertragend mit der Werkzeugwelle gekoppelt ist, insbesondere drehfest mit dieser verbunden ist, in axialer sowie in Umfangsrichtung bewirkt, wodurch aus der Drehbewegung des Drehschlaggewichtes heraus eine Kollision zwischen der Hammerfläche und der Ambossfläche provoziert wird. Bevorzugt ist die Werkzeugwelle derart, insbesondere zwischen zwei Axialansschlägen, axial verstellbar, dass durch einen Drehschlag eine Axialverstellung des Werkzeugs um mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei, insbesondere mindestens fünf Millimeter, oder mehr resultiert.

In Ausgestaltung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die axiale Kraftkomponente auf die Werkzeugwelle dadurch erzielt wird, dass die Hammerfläche mit einer gedachten, orthogonal zur Drehachse der Werkzeugwelle und des Drehschlaggewichtes, insbesondere durch den Amboss, verlaufenden Ebene ein Winkel  $\alpha \neq 90^\circ$  aufgespannt wird. Durch die Wahl des Winkels  $\alpha$  kann dabei das Verhältnis zwischen Drehimpuls und Axialimpuls eingestellt werden.

Zusätzlich oder alternativ ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Ambossfläche gegenüber der orthogonal zur Drehachse verlaufenden Ebene unter einem Winkel  $\beta \neq 90^\circ$  geneigt ist, also mit dieser Ebene einen Winkel  $\beta \neq 90^\circ$  einschließt.

Zur Minimierung des Verschleißes von Hammerfläche und Ambossfläche ist es von Vorteil, wenn die Winkelbeziehung

30

$$\alpha = 180^\circ - \beta$$

gilt.

Neben einer ebenen Ausbildung der Ambossfläche und/oder der Hammerfläche ist auch eine gekrümmte Ausbildung denkbar, wobei bevorzugt die Hammerfläche und die korrespondierende  
5 Ambossfläche in die gleiche Richtung und mit dem gleichen Krümmungsradius gekrümmt sind, also zumindest näherungsweise formkongruent ausgebildet sind.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Winkel  
10  $\alpha$  zumindest näherungsweise aus einem Winkelbereich zwischen  $5^\circ$  und  $85^\circ$ , insbesondere zumindest näherungsweise zwischen  $15^\circ$  und  $75^\circ$ , vorzugsweise zumindest näherungsweise zwischen  $25^\circ$  und  $65^\circ$ , bevorzugt zwischen  $35^\circ$  und  $55^\circ$ , gewählt wird, oder besonders bevorzugt etwa  $45^\circ$  beträgt. Bei einem Winkel  
15  $\alpha$  von  $45^\circ$  wird dabei die Schlagenergie zumindest näherungsweise hälftig aufgeteilt zur Erzeugung eines Schlagimpulses in axialer Richtung sowie zur Erzeugung eines Schlagimpulses in Umfangsrichtung. Der Winkel  $\beta$  beträgt dabei bevorzugt  $180^\circ - \alpha$ .

20 Zur Erhöhung der Schlagfrequenz ist mit Vorteil vorgesehen, dass der Amboss mehrere in die gleiche Richtung geneigte Ambossflächen und/oder das Drehschlaggewicht mehrere in die gleiche Richtung geneigte Hammerflächen aufweist.

25 Um sowohl bei einem in eine linke Drehrichtung angetriebenen Drehschlaggewicht als auch bei einem in eine rechte Drehrichtung angetriebenen Drehschlaggewicht eine Schlagwirkung in axialer Richtung, d.h. einen Schlagimpuls auf  
30 die Werkzeugwelle in axialer Richtung, zu realisieren, ist es von Vorteil, wenn der Amboss zumindest zwei in einander entgegengesetzte Richtungen geneigte Ambossflächen und/oder das Drehschlaggewicht zumindest zwei in einander entgegen-

gesetzte Richtungen geneigte Hammerflächen aufweist. Bevorzugt befinden sich beide einander entgegengesetzt geneigte Ambossflächen sowie beide einander entgegengesetzt geneigte Hammerflächen an jeweils einem Axialvorsprung des Ambosses  
5 bzw. des Drehschlaggewichts.

Um das Verhältnis zwischen Axialschlagimpuls und Umfangschlagimpuls variieren zu können, ist es von Vorteil, wenn mindestens ein Verstellmechanismus zur Variation des Winkels  $\alpha$  oder des Winkels  $\beta$  vorgesehen ist. Bevorzugt ist  
10 dieser Verstellmechanismus derart ausgebildet, dass auch ein Winkel  $\alpha$  und/oder ein Winkel  $\beta$  von zumindest näherungsweise  $90^\circ$  einstellbar ist, so dass kein axialer Schlagimpuls auf die Werkzeugwelle resultiert und das mit dem Drehschlagwerk  
15 ausgestattetete Elektrowerkzeug als Drehschlagschrauber einsetzbar ist.

Mit Vorteil ist eine weitere Ausgestaltungsform des Drehschlagwerks, bei der der Verstellmechanismus blockierbar  
20 bzw. überbrückbar ist, bevorzugt derart, dass bei einer erhöhten Drehmomentanforderung durch die Werkzeugwelle kein Schlagimpuls ausgelöst wird. Durch diese Weiterbildung ist es möglich, ein mit dem Drehschlagwerk ausgestattetetes Elektrowerkzeug im reinen Bohrbetrieb (reiner Drehbetrieb)  
25 ohne Hammerbetätigung einzusetzen.

Von Vorteil ist eine Konstruktion, bei der die Werkzeugwelle, insbesondere zusammen mit dem Amboss mittels einer, insbesondere als Schraubenfeder ausgebildeten, Feder in  
30 Richtung auf einen Axialanschlag federkraftbeaufschlagt ist, wobei der Axialanschlag bevorzugt an dem dem freien Ende der Werkzeugwelle gegenüberliegenden Ende angeordnet ist. Die Feder dient dabei als Rückstellfeder zum Verstell-

len der Werkzeugwelle in ihre Ausgangsposition nach vollführter Axialbewegung.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung  
5 ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

10 Fig. 1 ein ausschließlich für den Linkslauf konfiguriertes Drehschlagwerk mit einem als Nockenmechanismus ausgebildeten Verstellmechanismus in einer Position zu Beginn einer erhöhten Drehmomentanforderung durch eine Werkzeugwelle,

15 Fig. 2 das Drehschlagwerk gemäß Fig. 1 in einer Position, in der das Drehschlaggewicht mit seiner Hammerfläche einen Schlag in Umfangsrichtung gegen eine Ambossfläche des drehfest mit der Werkzeugwelle verbundenen Ambosses ausübt, und

20 Fig. 3 eine schematische Darstellung wesentlicher Komponenten eines Drehschlagwerkes, welches sowohl bei einer linken als auch bei einer rechten Drehrichtung Drehschläge mit einer Axialkraftkomponente  
25 ausführen kann.

#### Ausführungsformen der Erfindung

In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.  
30

In den Figuren ist ein als Nockenschlagwerk ausgebildetes Drehschlagwerk gezeigt. Alternativ kann das Drehschlagwerk auch als Schrägnuten-, insbesondere V-Nutenschlagwerk, oder als Impulsschlagwerk ausgebildet werden. Weitere Steuer-  
5 bzw. Verstellmechanismen sind ebenfalls denkbar. Die Ausbildung des Drehschlagwerks als V-Nuten-Schlagwerk hätte den Vorteil, dass die in dem Drehschlaggewicht gespeicherte Energie quasi frei vom Antriebsmotor von einer Feder in Drahrichtung beschleunigen kann. Bei einem im Folgenden  
10 exemplarisch beschriebenen Nockenschlagwerk wird ein Teil der gespeicherten Energie zur Beschleunigung des Antriebsmotors verwendet.

Das in Fig. 1 gezeigte Drehschlagwerk 1 umfasst eine Werkzeugwelle 2, an deren in der Zeichnungsebene oberen, freien  
15 Ende beispielsweise ein Bohrfutter mit einem Bohrerwerkzeug angeordnet ist. Koaxial zu einer mit der Werkzeugwelle 2 fluchtenden und mit der Werkzeugwelle 2 formschlüssig verbundenen Nockenwelle 19 ist ein Drehschlaggewicht 3 ange-  
20 ordnet, das mit einer äußeren Längsverzahnung 4 versehen ist. Mittels eines nicht gezeigten Antriebsmotors, dessen Motorwelle mit einer zur Längsverzahnung 4 formkongruenten Längsverzahnung ausgebildet ist, die mit der Längsverzahnung 4 des Drehschlaggewichts 3 in Eingriff steht (nicht  
25 gezeigt), wird das Drehschlaggewicht 3 in Pfeilrichtung 5 (linksdrehend) angetrieben.

Auf der Nockenwelle 18 sitzt drehfest eine Nockenscheibe 6 mit Nocken 7. Über eine Kugel 8 stützt sich das Drehschlag-  
30 gewicht 3 an der Nockenscheibe 6 ab, wobei das Drehschlaggewicht 3 mittels einer Rückstellfeder 9, die sich einend an einem drehfest auf der Werkzeugwelle 2 angeordneten Amboss 10 (Ambossscheibe) und anderenends an einer

Ringschulter 11 des Drehschlaggewichtes 3 abstützt in axialer Richtung auf die Nockenscheibe 6 federkraftbeaufschlagt.

5 Solange die Werkzeugwelle 2 (mit Bohrwerkzeug) keinen größeren Widerstand bietet, reicht die Vorspannkraft der Rückstellfeder 9 aus, dass das Drehschlaggewicht 3 über die Kugel 8 die Nockenscheibe 6 und damit die Nockenwelle 18 und somit die Werkzeugwelle 2 in Pfeilrichtung 12 dreht (Links-  
10 drehrichtung). Dabei drehen Drehschlaggewicht 3, Werkzeugwelle 2 und Nockenwelle 18 um eine gemeinsame Drehachse 13.

Steigt der Widerstand beim Bohren an, erhöht sich also die Drehmomentanforderung der Werkzeugwelle 2, dann reduziert  
15 sich die Rotationsgeschwindigkeit der Werkzeugwelle 2 und aufgrund des Formschlusses mit der Nockenwelle 18, auch die Rotationsgeschwindigkeit der Nockenwelle 18, wodurch diese ggf. sogar zum Stillstand kommen. Das angetriebene, weiterdrehende Drehschlaggewicht 3 wird durch Abwälzen der Kugel  
20 8 über die Nocke 7 gegen die Federkraft der Rückstellfeder 9 auf der Nockenwelle 18 nach vorne in Pfeilrichtung 19 gedrückt. Erreicht dabei die Kugel 8 die vordere Kante 14 des Nockens 7, schlägt eine schräge Hammerfläche 15 des Drehschlaggewichtes 3 auf eine Ambossfläche 16 des Ambosses 10.  
25 Die Hammerfläche 15 ist gegenüber einer orthogonal zur Drehachse 13 und durch den Amboss 10 verlaufenden Ebene E um etwa  $45^\circ$  geneigt. Die Ambossfläche schließt mit der Ebene E ein Winkel  $\beta = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$  ein. Durch die Neigung der Flächen 15, 16 erfährt der Amboss 10 und damit die  
30 Werkzeugwelle 2 nicht nur einen Drehimpuls in Umfangsrichtung (Pfeilrichtungen 5, 12), sondern auch in axialer Richtung 17, wodurch die Werkzeugwelle 2 in axialer Richtung 17

verstellt wird und somit auf das zu bearbeitende Werkstück ein Axialschlag ausgeübt wird.

Der Formschluss zwischen Nockenwelle 18 und Werkzeugwelle 2 ist dabei bevorzugt derart ausgebildet, dass sich der Formschluss bei der Axialbewegung der Werkzeugwelle 2 und der axial unterschiedlich gelagerten Nockenwelle 18 nicht löst.

Nach vollführtem Schlag werden das Drehschlaggewicht 3 und die Kugel 8 durch die Rückstellfeder 9 an der Rückseite 20 des Nockens 7 auf der Nockenscheibe 6 der Nockenwelle 18 wieder zurückgedrückt, so dass die Hammerfläche 15 sich an der Ambossfläche 16 vorbei drehen kann. Nach einer Umdrehung (bei einem Ein-Nocken-Schlagwerk) trifft das Drehschlaggewicht 3 wieder mittels seiner Kugel 8 auf die Nocke 7 der Nockenwelle 18, wodurch sich die beschriebene Folge-sequenz wiederholt.

In Fig. 2 ist gezeigt, wie die unter einem Winkel  $\alpha$  von etwa  $45^\circ$  zur Ebene E geneigte Hammerfläche 15 und die zur Ebene E unter einem Winkel  $\beta$  von etwa  $135^\circ$  geneigte Ambossfläche 16 aneinander schlagen.

In Fig. 3 ist lediglich ein Ausschnitt der Werkzeugwelle 2 mit Amboss 10 sowie ein Ausschnitt des Drehschlaggewichtes 3 gezeigt. Zu erkennen ist, dass das Drehschlaggewicht 3 zwei einander entgegengesetzt geneigte Hammerflächen 15 aufweist, die beide mit der Ebene E einen Winkel  $\alpha$  von etwa  $65^\circ$  einschließen. Entsprechend ist der Amboss 10 mit zwei einander entgegengesetzt geneigten Hammerflächen 16 versehen, die mit der Ebene E jeweils einen Winkel  $\beta$  von etwa  $115^\circ$  aufspannen. Dabei gilt die Winkelbeziehung  $\alpha = 180^\circ - \beta$ . Das gezeigte Drehschlagwerk 1 kann sowohl links- als

auch rechtsdrehend einen axialen Schlagimpuls auf die Werkzeugwelle 2 erzeugend betrieben werden.

## Ansprüche

1. Drehschlagwerk für ein Elektrowerkzeug, mit einem  
5 antreibbaren Drehschlaggewicht (3) mit mindestens einer Hammerfläche (15), und mit einem mit dem Drehschlaggewicht (3) um eine gemeinsame Drehachse (13) rotierbaren sowie mit einer Werkzeugwelle (2) drehmomentübertragend wirkverbundenen Amboss (10) mit mindestens einer Ambossfläche (16), auf die die Hammerfläche  
10 (15) in Umfangsrichtung schlagend einwirkend angeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Werkzeugwelle (2) axial verstellbar gelagert  
15 ist, und dass die Ambossfläche (16) und/oder die Hammerfläche (16) derart ausgerichtet und/oder ausgebildet sind/ist, dass durch einen Schlag der Hammerfläche (15) auf die Ambossfläche (16) neben einem Drehimpuls auf die Werkzeugwelle (2) in Umfangsrichtung eine Ver-  
20 stellung der Werkzeugwelle (2) in Axialrichtung (17) resultiert.
2. Drehschlagwerk nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass das Drehschlagwerk (1) mit einem eine Rückstellfeder (9) aufweisenden Verstellmechanismus versehen ist, der bei einer erhöhten Drehmomentanforderung der Werkzeugwelle (2) unter Spannung der Rückstellfeder (9) zwischen dem Drehschlaggewicht (3) und dem Amboss  
30 (10) eine kombinierte Relativbewegung in axialer sowie in Umfangsrichtung und in der Folge die Schlagwirkung der Hammerfläche (15) in Umfangsrichtung auf die Ambossfläche (16) bewirkend ausgebildet ist.

3. Drehschlagwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Ambossfläche (15) gegenüber einer orthogonal  
zur Drehachse (13) verlaufenden Ebene (E) unter einem  
5 Winkel ( $\alpha$ ) von ungleich  $90^\circ$  geneigt ist.
4. Drehschlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Ambossfläche (16) gegenüber der orthogonal  
10 zur Drehachse (13) verlaufenden Ebene (E) unter einem  
Winkel ( $\beta$ ) von ungleich  $90^\circ$  geneigt ist.
5. Drehschlagwerk nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass zumindest näherungsweise gilt  $\alpha = 180^\circ - \beta$ .
6. Drehschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass der Winkel  $\alpha$  zwischen der Hammerfläche (15) und  
der orthogonal zur Drehachse (13) verlaufenden Ebene  
(E) zumindest näherungsweise zwischen  $5^\circ$  und  $85^\circ$ , ins-  
besondere zumindest näherungsweise zwischen  $15^\circ$  und  
75°, vorzugsweise zumindest näherungsweise zwischen  
25  $25^\circ$  und  $65^\circ$ , bevorzugt zwischen  $35^\circ$  und  $55^\circ$ , besonders  
bevorzugt etwa  $45^\circ$  beträgt.
7. Drehschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Winkel ( $\beta$ ) zwischen der Ambossfläche (16) und  
der orthogonal zur Drehachse (13) verlaufenden Ebene  
(E) zumindest näherungsweise zwischen  $95^\circ$  und  $175^\circ$ ,

insbesondere zumindest näherungsweise zwischen  $105^\circ$  und  $165^\circ$ , vorzugsweise zumindest näherungsweise zwischen  $115^\circ$  und  $155^\circ$ , bevorzugt zwischen  $125^\circ$  und  $145^\circ$ , besonders bevorzugt etwa  $135^\circ$  beträgt.

5

8. Drehschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

10

dass der Amboss (10) mehrere in die gleiche Richtung geneigte Ambossflächen (16) und/oder das Drehschlaggewicht (3) mehrere in die gleiche Richtung geneigte Hammerflächen (15) aufweist.

9. Drehschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15

dadurch gekennzeichnet,

20

dass der Amboss (10) zumindest zwei in einander entgegengesetzte Richtungen geneigte Ambossflächen (16) und/oder das Drehschlaggewicht (3) zumindest zwei in einander entgegengesetzte Richtungen geneigte Hammerflächen (15) aufweist.

10. Drehschlagwerk nach einem der Ansprüche 3 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

25

dass der Winkel ( $\alpha$ ) und/oder der Winkel ( $\beta$ ) mittels eines Verstellmechanismus verstellbar sind/ist.

11. Drehschlagwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

30

dass eine Blockiereinrichtung zum Ausserkraftsetzen und/oder eine Überbrückungseinrichtung zum Überbrücken des Verstellmechanismus vorgesehen ist.

12. Drehschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Werkzeugwelle (2) mittels einer Feder in  
5 Richtung einer Nockenwelle (18) federkraftbeaufschlagt  
ist.





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/051509

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B25B21/02

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)

B25B

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 049 273 A (POTT ROBERT H) 28 July 1936 (1936-07-28) page 1, right-hand column, line 6 - page 3, right-hand column, line 58; figures	1-9, 12
A	DE 14 78 809 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 20 February 1969 (1969-02-20) cited in the application the whole document	1
A	US 2 940 565 A (THEODORE SCHODEBERG CARL) 14 June 1960 (1960-06-14) column 2, line 46 - line 71; figures	1
A	FR 1 057 422 A (CHARLES-AUGUSTE MAIRE) 8 March 1954 (1954-03-08) page 2, right-hand column, line 11 - page 3, left-hand column, line 2; figures	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

6 Mai 2008

Date of mailing of the international search report

23/05/2008

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Kühn, Thomas

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/051509

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2049273	A	28-07-1936	NONE
DE 1478809	A1	20-02-1969	GB 1043387 A 21-09-1966
US 2940565	A	14-06-1960	NONE
FR 1057422	A	08-03-1954	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/051509

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B25B21/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B25B		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 049 273 A (POTT ROBERT H) 28. Juli 1936 (1936-07-28) Seite 1, rechte Spalte, Zeile 6 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 58; Abbildungen	1-9, 12
A	DE 14 78 809 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 20. Februar 1969 (1969-02-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 2 940 565 A (THEODORE SCHODEBERG CARL) 14. Juni 1960 (1960-06-14) Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 71; Abbildungen	1
A	FR 1 057 422 A (CHARLES-AUGUSTE MAIRE) 8. März 1954 (1954-03-08) Seite 2, rechte Spalte, Zeile 11 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 2; Abbildungen	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 6. Mai 2008		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 23/05/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde 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		Bevollmächtigter Bediensteter Kühn, Thomas

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/051509

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2049273	A	28-07-1936	KEINE	
DE 1478809	A1	20-02-1969	GB 1043387 A	21-09-1966
US 2940565	A	14-06-1960	KEINE	
FR 1057422	A	08-03-1954	KEINE	