

(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  
7. Juni 2012 (07.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/072326 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B25D 11/06** (2006.01) **B25F 5/00** (2006.01)  
**B25B 21/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/067967

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Oktober 2011 (14.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 062 104.8  
29. November 2010 (29.11.2010) 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): **HECHT, Joachim** [DE/DE]; Rossweg 12/1, 71106 Magstadt (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: HAMMER PERCUSSION MECHANISM

(54) Bezeichnung : HAMMERSCHLAGWERK

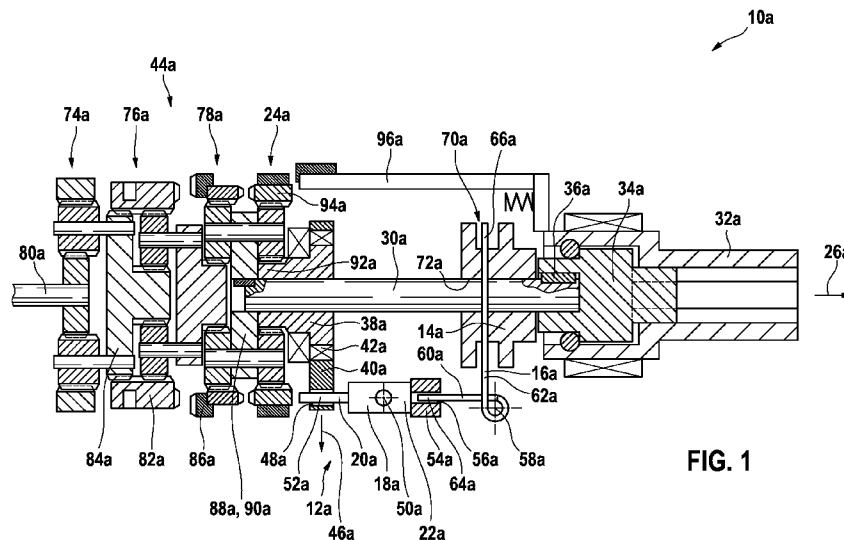


FIG. 1

(57) Abstract: The invention proceeds from a hammer percussion mechanism having at least one percussion drive unit (12a-c), a striker (14a-c) and a first rocker arm (16a-c) which is provided to drive the striker (14a-c). It is proposed that the hammer percussion mechanism has at least a second rocker arm (18a-c) which is functionally arranged between the first rocker arm (16a-c) and the percussion drive unit (12a-c).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Hammerschlagwerk mit zumindest einer Schlagantriebseinheit (12a-c), einem Schläger (14a-c) und einem ersten Kipphebel (16a-c), der dazu vorgesehen ist, den Schläger (14a-c) anzutreiben. Es wird vorgeschlagen, dass das Hammerschlagwerk zumindest einen zweiten Kipphebel (18a-c) aufweist, der wirkungsmäßig zwischen dem ersten Kipphebel (16a-c) und der Schlagantriebseinheit (12a-c) angeordnet ist.



WO 2012/072326 A1

5 Beschreibung

Hammerschlagwerk

10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Hammerschlagwerk nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15 Es ist bereits ein Hammerschlagwerk mit zumindest einer Schlagantriebseinheit, einem Schläger und einem ersten Kipphebel, der dazu vorgesehen ist, den Schläger anzutreiben, vorgeschlagen worden.

20 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einem Hammerschlagwerk mit zumindest einer Schlagantriebseinheit, einem Schläger und einem ersten Kipphebel, der dazu vorgesehen ist, den Schläger anzutreiben.

25

Es wird vorgeschlagen, dass das Hammerschlagwerk zumindest einen zweiten Kipphebel aufweist, der wirkungsmäßig zwischen dem ersten Kipphebel und der Schlagantriebseinheit angeordnet ist. Unter einer „Schlagantriebseinheit“ soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine  
30 Drehbewegung in eine den Schläger antreibende, vorzugsweise sinusförmige Bewegung entlang einer Strecke zu übersetzen. Vorzugsweise weist die Schlagantriebseinheit ein Taumellager, jedoch besonders bevorzugt ein Exzenterelement, auf. Insbesondere soll unter dem Begriff „Schläger“ ein Mittel des Hammerschlagwerks verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, bei einem Betrieb  
35 durch die Schlagantriebseinheit insbesondere translatorisch beschleunigt zu werden und einen bei der Beschleunigung aufgenommenen Impuls als Schlag-

impuls in Richtung eines Einsatzwerkzeugs abzugeben. Unter einem „Kipphebel“ soll insbesondere ein Mittel verstanden werden, das um eine Schwenkachse bewegbar gelagert ist und das dazu vorgesehen ist, eine an einem ersten Koppelbereich aufgenommene Leistung an einen zweiten Koppelbereich abzugeben.

5 Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Insbesondere soll unter dem Begriff „antreiben“ verstanden werden, dass der erste Kipphebel auf den Schläger eine von der Leistung abhängige Kraft bewirkt, die den Schläger in zumindest einem Betriebszustand in wenigstens eine Richtung beschleunigt. Unter der Wendung „wirkungsmäßig

10 zwischen dem ersten Kipphebel und der Schlagantriebseinheit angeordnet“ soll insbesondere verstanden werden, dass die Schlagantriebseinheit in zumindest einem Betriebszustand eine Leistung an den zweiten Kipphebel überträgt und dass der zweite Kipphebel wenigstens einen Großteil der Leistung an den ersten Kipphebel überträgt, der damit vorteilhaft den Schläger antreibt. Unter einem

15 „Großteil“ sollen wenigstens 50 %, vorteilhaft wenigstens 75 %, besonders vorteilhaft wenigstens 90 %, verstanden werden. Vorzugsweise sind der erste Kipphebel und der zweite Kipphebel um unterschiedliche und vorteilhaft parallele Schwenkachsen bewegbar gelagert. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Hammerschlagwerks kann bei einer platzsparenden, leichten und vibrationsarmen Schlagantriebseinheit ein wirkungsvoller Schlagimpuls erreicht werden.

20

In einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass der zweite Kipphebel einen ersten Hebelarm und einen zu dem ersten Hebelarm unterschiedlich langen zweiten Hebelarm aufweist, wodurch eine besonders vorteilhafte Schlagzeugung mit wenigen Vibrationen konstruktiv einfach möglich ist. Unter einem

25 „Hebelarm“ soll insbesondere eine Strecke senkrecht zu der Schwenkachse, zwischen der Schwenkachse und einem Koppelbereich des Kipphebels, verstanden werden, an der die von der Leistung abhängige Kraft auf den Kipphebel wirkt. Insbesondere soll unter „unterschiedlich langen“ in diesem Zusammenhang

30 verstanden werden, dass der Koppelbereich des ersten Kipphebels und der Koppelbereich des zweiten Kipphebels auf der Strecke unterschiedlich weit von der Schwenkachse entfernt sind. Vorzugsweise ist die Schwenkachse des zweiten Kipphebels näher an dem Koppelbereich zur Kopplung mit der Schlagantriebseinheit als an dem Koppelbereich zur Kopplung mit dem ersten Kipphebel angeordnet.

35

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Hammerschlagwerk zumindest eine Getriebestufe umfasst, die zumindest teilweise in axialer Richtung zwischen der Schlagantriebseinheit und dem Schläger angeordnet ist, wodurch ein besonders geringer Bauraumbedarf erreicht werden kann. Unter einer „Getriebestufe“ soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine Eingangsdrehzahl in eine von der Eingangsdrehzahl verschiedene Ausgangsdrehzahl zu übersetzen. Vorzugsweise ist die Getriebestufe als eine Planetengetriebestufe ausgebildet. Unter einer „Planetengetriebestufe“ soll dabei insbesondere eine Einheit mit zumindest einem Sonnenrad, einem Hohlrad, einem Planetenradträger und zumindest einem, von dem Planetenradträger auf einer Kreisbahn um das Sonnenrad geführten Planetenrad, verstanden werden. Alternativ könnte die Getriebestufe als eine Stirnradgetriebestufe ausgebildet sein. Insbesondere soll unter „in axialer Richtung zwischen der Schlagantriebseinheit und dem Schläger angeordnet“ in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die Getriebestufe zumindest teilweise auf einer Geraden liegt, die parallel zu einer Rotationsachse der Schlagantriebseinheit und/oder vorteilhaft parallel zu einer Schlagrichtung ausgerichtet ist, und die die Schlagantriebseinheit und den Schläger in zumindest einem Bereich schneidet.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Hammerschlagwerk eine Spindelblockierung aufweist, die zumindest teilweise in axialer Richtung zwischen der Schlagantriebseinheit und dem Schläger angeordnet ist, wodurch konstruktiv einfach eine besonders platzsparende Bauweise möglich ist. Unter einer „Spindelblockierung“ soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die in zumindest einem Betriebszustand, vorzugsweise wenn ein Bediener auf ein Werkzeugfutter einer Kraft aufbringt, eine Drehung zumindest des Werkzeugfutters verhindert. Vorzugsweise wirkt die Spindelblockierung auf eine Werkzeugfutterantriebswelle des Hammerschlagwerks.

Zudem wird vorgeschlagen, dass zumindest einer der Kipphebel federnd ausgebildet ist, wodurch geringe Vibrationen und eine hohe Schlagenergie erreicht werden können. Insbesondere soll unter „federnd ausgebildet“ verstanden werden, dass die Kipphebel gemeinsam zwischen einem Koppelbereich zur Schlagantriebseinheit und einem Koppelbereich zum Schläger eine Federkonstante zwischen 100 N/mm und 10 N/mm aufweisen. Vorzugsweise weisen die Kipphebel gemeinsam eine Federkonstante zwischen 50 N/mm und 20 N/mm auf.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Hammerschlagwerk eine Werkzeugfutantriebswelle aufweist, die den Schläger in zumindest einem Betriebszustand in Schlagrichtung bewegbar lagert, wodurch ein besonders geringer Bauraumbedarf erreicht werden kann. Unter einer „Werkzeugfutantriebswelle“ soll insbesondere eine Welle verstanden werden, die bei einem Bohr- und/oder Schlagbohrbetrieb eine Drehbewegung von einem Getriebe, insbesondere einem Planetengetriebe, in Richtung eines Werkzeugfutters überträgt. Vorzugsweise erstreckt sich die Werkzeugfutantriebswelle in Schlagrichtung über wenigstens 40 mm. Vorzugsweise weisen die Werkzeugfutantriebswelle und das Werkzeugfutter bei einem Bohr- und/oder Schlagbohrbetrieb, insbesondere stets, eine gleiche Drehzahl auf. Unter einer „Schlagrichtung“ soll insbesondere eine Richtung verstanden werden, die parallel zu einer Rotationsachse des Werkzeugfutters verläuft und die von dem Schläger in Richtung auf das Werkzeugfutter gerichtet ist. Vorzugsweise ist die Schlagrichtung parallel zu einer Rotationsachse der Werkzeugfutantriebswelle ausgerichtet. Insbesondere soll unter der Wendung „bewegbar lagern“ verstanden werden, dass die Werkzeugfutantriebswelle eine Lagerfläche aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand Lagerkräfte senkrecht zu der Schlagrichtung auf den Schläger überträgt.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Werkzeugfutantriebswelle den Schläger zumindest teilweise durchdringt, wodurch konstruktiv einfach eine besonders platzsparende Bauweise möglich ist. Insbesondere soll unter der Wendung „zumindest teilweise durchdringen“ verstanden werden, dass der Schläger die Werkzeugfutantriebswelle auf zumindest einer Ebene, die vorteilhaft senkrecht zu der Schlagrichtung ausgerichtet ist, um mehr als 270 Grad, vorteilhaft um 360 Grad, umschließt. Vorzugsweise ist der Schläger in einer Richtung senkrecht zu der Rotationsachse der Werkzeugfutantriebswelle formschlüssig an der Werkzeugfutantriebswelle befestigt, das heißt in Richtung der Rotationsachse bewegbar gelagert.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Hammerschlagwerk ein Werkzeugfutter und einen Döpper mit einem Koppelmittel umfasst, das zur Übertragung einer Drehbewegung auf das Werkzeugfutter vorgesehen ist, wodurch ein besonders kompaktes und leistungsfähiges Hammerschlagwerk konstruktiv einfach bereitgestellt wird. Insbesondere soll unter dem Begriff „Werkzeugfutter“ eine Vorrich-

5            tung verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, ein Einsatzwerkzeug von einem Bediener insbesondere werkzeuglos lösbar, zumindest drehfest, direkt zu befestigen. Unter einem „Döpfer“ soll insbesondere ein Element des Schlagwerks verstanden werden, das bei einem Schlagbetrieb den Schlagimpuls von dem Schläger in Richtung auf das Einsatzwerkzeug überträgt. Vorzugsweise schlägt der Döpfer in zumindest einem Betriebszustand direkt auf das Einsatzwerkzeug. Vorzugsweise verhindert der Döpfer ein Eindringen von Staub durch das Werkzeugfutter in das Hammerschlagwerk. Unter einem „Koppelmittel“ soll insbesondere ein Mittel verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, zumindest durch einen Formschluss eine Bewegung von einem Bauteil auf ein anderes Bauteil zu übertragen. Insbesondere ist das Koppelmittel als eine, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Kopplung, vorteilhaft jedoch eine Klauenkupplung und/oder eine Verzahnung ausgebildet. Vorteilhaft weist das Koppelmittel mehrere Formschlusselemente und einen die Formschlusselemente verbindenden Bereich auf.

10            Des Weiteren wird ein Handwerkzeug mit einem erfindungsgemäßen Hammerschlagwerk vorgeschlagen. Unter einem „Handwerkzeug“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Handwerkzeug, vorzugsweise jedoch eine Bohrmaschine, ein Bohrhammer, ein Bohrschrauber, ein Bohrmeißel und/oder ein Schlaghammer verstanden werden. Vorzugsweise ist das Handwerkzeug als ein Akkuhandwerkzeug ausgebildet, das heißt insbesondere, das Handwerkzeug weist ein Koppelmittel auf, das dazu vorgesehen ist, einen Antriebsmotor des Handwerkzeugs aus einem mit dem Koppelmittel verbundenen Handwerkzeugakku mit einer elektrischen Energie zu versorgen.

15            Zeichnung

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

Es zeigen:

- 5            Fig. 1    einen schematisch dargestellten Schnitt eines erfindungsgemäßen  
                 Hammerschlagwerks mit einem ersten und einem zweiten Kipphe-  
                 bel,
- Fig. 2    einen Teil des Hammerschlagwerks aus Figur 1 in einer perspektivi-  
                 schen Darstellung,
- Fig. 3    den Teil des Hammerschlagwerks aus Figur 1 in einer weiteren per-  
                 spektivischen Darstellung,
- 10           Fig. 4    eine Variante des zweiten Kipphebels aus Figur 1 in einer perspek-  
                 tivischen Darstellung,
- Fig. 5    ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hammer-  
                 schlagwerks aus Figur 1 und
- 15           Fig. 6    ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hammer-  
                 schlagwerks aus Figur 1.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20           Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen ein Hammerschlagwerk 10a eines nicht näher dar-  
                 gestellten Handwerkzeugs, das als eine akkubetriebene Schraubschlagbohrma-  
                 schine ausgebildet ist. Das Hammerschlagwerk 10a weist eine Schlagantriebs-  
                 einheit 12a, einen Schläger 14a, einen ersten Kipphebel 16a und einen zweiten  
                 Kipphebel 18a auf. Die Schlagantriebseinheit 12a umfasst ein Exzenterelement  
25           38a, eine Exzenterhülse 40a und ein Hülsenlager 42a. Das Exzenterelement 38a  
                 ist drehend antreibbar mit einem Getriebe 44a des Hammerschlagwerks 10a  
                 verbunden. Das Hülsenlager 42a lagert die Exzenterhülse 40a auf dem Exzente-  
                 relement 38a drehbar. Die Exzenterhülse 40a ist in eine Exzenterrichtung 46a  
                 bewegbar und um weniger als 45 Grad schwenkbar in einem nicht näher darge-  
30           stellten Gehäuse des Handwerkzeugs gelagert. Bei einem Schlagbetrieb treibt  
                 das Exzenterelement 38a die Exzenterhülse 40a in die Exzenterrichtung 46a si-  
                 nusförmig bewegt an.

35           Der zweite Kipphebel 18a ist wirkungsmäßig zwischen der Schlagantriebseinheit  
                 12a und dem ersten Kipphebel 16a angeordnet. Die Exzenterhülse 40a der  
                 Schlagantriebseinheit 12a begrenzt eine Aussparung 48a. Die Aussparung 48a

durchdringt die Exzenterhülse 40a senkrecht zu der Exzenterrichtung 46a. Der zweite Kipphebel 18a durchgreift die Aussparung 48a. Dadurch wird der zweite Kipphebel 18a bei einem Schlag- und Schlagbohrbetrieb um eine Schwenkachse 50a schwenkend angetrieben. Die Schwenkachse 50a ist senkrecht zu der Exzenterrichtung 46a und senkrecht zu einer axialer Richtung 26a des Exzenterelements 38a ausgerichtet. Der zweite Kipphebel 18a weist einen ersten Hebelarm 20a und einen zweiten Hebelarm 22a auf. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Hebelarme 20a, 22a gleich lang ausgebildet. Sie könnten aber auch, wie in den Ausführungsbeispielen der Figuren 5 und 6 beschrieben, unterschiedlich lang ausgebildet sein. Ein Koppelbereich 52a des ersten Hebelarms 20a ist in der Aussparung 48a der Exzenterhülse 40a angeordnet. Ein Koppelbereich 54a des zweiten Hebelarms 22a umgreift einen Teil des ersten Kipphebels 16a. Dazu begrenzt der Koppelbereich 54a des zweiten Hebelarms 22a eine Aussparung 56a.

Der erste Kipphebel 16a ist ebenfalls um eine Schwenkachse 58a schwenkbar gelagert. Die Schwenkachse 58a ist senkrecht zu der Exzenterrichtung 46a und senkrecht zu der axialen Richtung 26a des Exzenterelements 38a ausgerichtet. Der erste Kipphebel 16a weist einen ersten Hebelarm 60a und einen zu dem ersten Hebelarm 60a unterschiedlich langen zweiten Hebelarm 62a auf. Ein Koppelbereich 64a des ersten Hebelarms 60a ist in der Aussparung 56a des zweiten Kipphebels 18a angeordnet. Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, weist der zweite Hebelarm 62a einen Koppelbereich 66a auf, der als ein der Schwenkachse 58a abgewandter Teil einer Öse 68a des zweiten Hebelarms 62a ausgebildet ist. Bei einem Schlagbohrbetrieb treibt der erste Kipphebel 16a den Schläger 14a an. Dazu greift der Koppelbereich 66a in eine Aussparung 70a des Schlägers 14a. Die Aussparung 70a ist ringförmig an einer Mantelfläche des Schlägers 14a angeordnet. Der erste Kipphebel 16a ist federnd ausgebildet. Zusammen weisen der erste Kipphebel 16a und der zweite Kipphebel 18a eine Federkonstante von ungefähr 30 N/mm auf. Die Figur 4 zeigt eine Variante des zweiten Kipphebels 18a, die ebenfalls federnd ausgebildet ist.

Das Hammerschlagwerk 10a weist eine Werkzeugfutterantriebswelle 30a, ein Werkzeugfutter 32a und einen Döpper 34a auf. Die Werkzeugfutterantriebswelle 30a verbindet einen Teil des Getriebes 44a drehfest und axial verschiebbar mit dem Döpper 34a. Zudem lagert die Werkzeugfutterantriebswelle 30 den Schläger

14a in axialer Richtung 26a bewegbar. Der Schläger 14a begrenzt eine Aussparung 72a. Diese Aussparung 72a ist als eine Bohrung ausgebildet. Die Werkzeugfutterantriebswelle 30a durchdringt die von dem Schläger 14a begrenzte Aussparung 72a in axialer Richtung 26a. Der Döpfer 34a weist ein Koppelmittel 36a auf, das bei einem Betrieb eine Drehbewegung des Döpfers 34a auf das Werkzeugfutter 32a überträgt. Somit treibt die Werkzeugfutterantriebswelle 30a das Werkzeugfutter 32a über den Döpfer 34a drehend an. Das Werkzeugfutter 32a befestigt bei einem Schlagbohrbetrieb ein nicht näher dargestelltes Einsatzwerkzeug drehfest und axial verschiebbar.

Das Getriebe 44a weist eine erste, eine zweite, eine dritte und eine vierte Getriebestufe 74a, 76a, 78a und 24a auf. Die vier Getriebestufen 74a, 76a, 78a und 24a sind als Planetengetriebestufen ausgebildet. Die erste Getriebestufe 74a wird von einem Rotor 80a eines Antriebsmotors des Handwerkzeugs angetrieben. Die erste Getriebestufe 74a übersetzt eine Drehzahl des Rotors 80a auf eine niedrigere Drehzahl. Die zweite Getriebestufe 76a weist ein verschiebbares Hohlrad 82a auf. In einer dargestellten Position ist das verschiebbare Hohlrad 82a drehbar gelagert. Es ist mit einem Planetenradträger 84a der ersten Getriebestufe 74a drehfest verbunden. In dieser Position bewirkt die zweite Getriebestufe 76a keine Übersetzung der Drehzahl, das heißt, eine Eingangsdrehzahl der zweiten Getriebestufe 76a ist gleich einer Ausgangsdrehzahl der zweiten Getriebestufe 76a. Das verschiebbare Hohlrad 82a kann in Richtung des Werkzeugfutters 32a verschoben werden. Dann ist das verschiebbare Hohlrad 82a drehfest mit einem Gehäuseelement 86a des Gehäuses verbunden. In dieser Position bewirkt die zweite Getriebestufe 76a eine Unterersetzung der Drehzahl. Somit ist das Getriebe 44a zwischen zwei Übersetzungen umschaltbar.

Die dritte Getriebestufe 78a untersetzt die Drehzahl des Rotors 80a weiter. Ein Planetenradträger 88a der dritten Getriebestufe 78a ist mit einem Planetenradträger 90a der vierten Getriebestufe 24a und mit der Werkzeugfutterantriebswelle 30a drehfest verbunden. Ein Sonnenrad 92a der vierten Getriebestufe 24a ist drehfest mit dem Exzenterelement 38a verbunden. Ein Hohlrad 94a der vierten Getriebestufe 24a ist zur Schlagabschaltung lösbar drehfest mit dem Gehäuseelement 86a verbunden. Bei einem Andrücken des Einsatzwerkzeugs bei einem Schlagbohrvorgang wird das Werkzeugfutter 32a in Richtung des Getriebes 44a verschoben. Ein mit dem Werkzeugfutter 32a gekoppeltes Überbrückungsele-

ment 96a verschiebt dabei das Hohlrad 94a der vierten Getriebestufe 24a, so dass es mit dem Gehäuseelement 86a in Eingriff kommt. Somit wird die Schlagantriebseinheit 12a durch Andrücken des Einsatzwerkzeugs an ein Werkstück in einem Schlagbohrmodus aktiviert.

5

In den Figuren 5 und 6 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 4, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 4 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 5 und 6 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b und c ersetzt.

10

15

Figur 5 zeigt ein Hammerschlagwerk 10b mit einer Schlagantriebseinheit 12b, einem Schläger 14b, einem ersten Kipphebel 16b, einem zweiten Kipphebel 18b, einer Spindelblockierung 28b und einem Getriebe 44b. Der erste Kipphebel 16b treibt bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger 14b an. Der zweite Kipphebel 18b ist wirkungsmäßig zwischen dem ersten Kipphebel 16b und der Schlagantriebseinheit 12b angeordnet. Der erste Kipphebel 16b und der zweite Kipphebel 18b weisen jeweils einen ersten Hebelarm 60b, 20b und einen zu dem ersten Hebelarm 20b, 60b unterschiedlich langen zweiten Hebelarm 62b, 22b auf. Der erste Kipphebel 16b und der zweite Kipphebel 18b sind teilweise in axialer Richtung 26b neben dem Getriebe 44b und neben der Spindelblockierung 28b angeordnet.

20

25

Das Getriebe 44b weist eine erste, eine zweite und eine dritte Getriebestufe 74b, 76b, 24b auf. Die erste Getriebestufe 74b wird von einem Rotor 80b eines Antriebsmotors angetrieben. Die erste Getriebestufe 74b übersetzt eine Drehzahl des Rotors 80b eines Antriebsmotors auf eine niedrigere Drehzahl. Die zweite Getriebestufe 76b weist ein in drei Positionen verschiebbares Hohlrad 82b auf. In einer dargestellten Position ist das verschiebbare Hohlrad 82b drehbar gelagert. Es ist in der dargestellten Position mit einem Planetenradträger 98b der zweiten Getriebestufe 76b und einem Antriebszahnrad 100b der Schlagantriebseinheit

30

35

12b drehfest verbunden. Somit weist die zweite Getriebestufe 76b in diesem Betriebszustand keine Übersetzung auf und die Schlagantriebseinheit 12b ist aktiv. Das Hammerschlagwerk 10b befindet sich in einem Schlagbohrmodus.

5 Das verschiebbare Hohlrad 82b ist für einen Bohr- oder Schraubmodus in eine mittlere Position verschiebbar. Dabei wird das verschiebbare Hohlrad 82b aus der dargestellten Position in Richtung der ersten Getriebestufe 74b verschoben. In der mittleren Position ist eine Kopplung zwischen dem verschiebbaren Hohlrad 82b und dem Antriebszahnrad 100b der Schlagantriebseinheit 12b geöffnet. Da-  
10 durch ist die Schlagantriebseinheit 12b inaktiv. Das verschiebbare Hohlrad 82b ist in der mittleren Position drehbar und mit dem Planetenradträger 98b verbunden. Somit weist die zweite Getriebestufe 76b in diesem Betriebszustand keine Übersetzung auf. Das Getriebe 44b befindet sich in einem Bohr- und Schraubmodus mit einer geringen Untersetzung, das heißt in einem Gang, der eine be-  
15 sonders hohe Werkzeugfutterdrehzahl erlaubt.

Das verschiebbare Hohlrad 82b ist für eine größere Untersetzung des Getriebes 44b in eine dritte Position verschiebbar. Dabei wird das verschiebbare Hohlrad 82b aus der mittleren Position weiter in Richtung der ersten Getriebestufe 74b  
20 verschoben. In der dritten Position ist eine Kopplung zwischen dem verschiebbaren Hohlrad 82b und dem Planetenradträger 98b der zweiten Getriebestufe 76b geöffnet. Zudem ist das verschiebbare Hohlrad 82b drehfest mit einem Gehäuseelement 86b eines Gehäuses in Eingriff und drehfest verbunden. Somit ist die  
25 zweite Getriebestufe 76b in der dritten Position aktiv. Das Getriebe 44b befindet sich in einem Bohr- und Schraubmodus mit einer hohen Untersetzung, das heißt in einem Gang, der eine besonders niedrige Werkzeugfutterdrehzahl erlaubt.

Die schematisch dargestellte Spindelblockierung 28b und die dritte Getriebestufe 24b sind jeweils teilweise in axialer Richtung 26b zwischen der Schlagantriebseinheit 12b und dem Schläger 14b angeordnet. Die Spindelblockierung 28b ist in  
30 die dritte Getriebestufe 24b integriert. Die dritte Getriebestufe 24b bewirkt eine Untersetzung und ist mit einer Werkzeugfutterantriebswelle 30b des Hammerschlagwerks 10b verbunden.

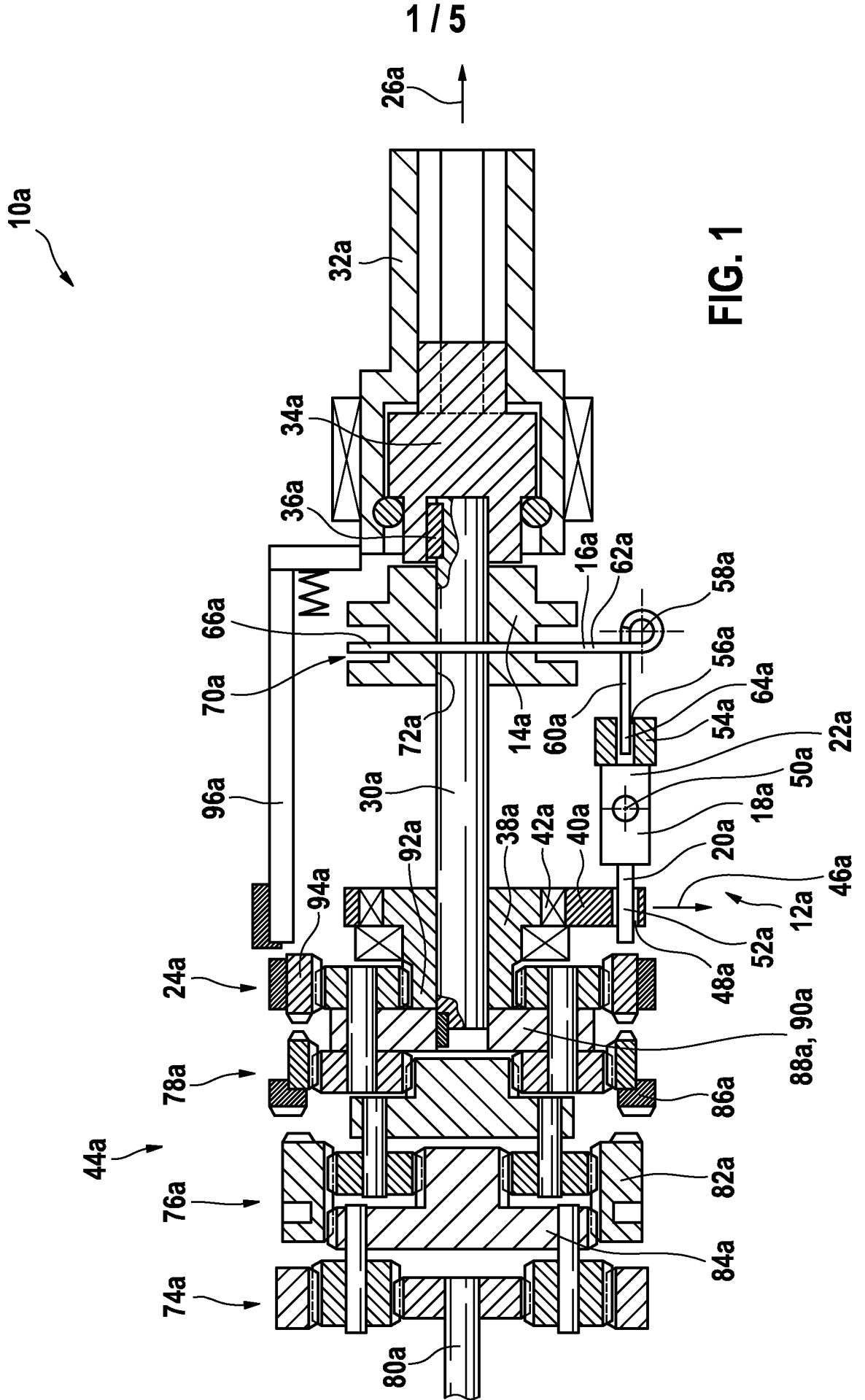
35 Figur 6 zeigt ein Hammerschlagwerk 10c mit einer Schlagantriebseinheit 12c, einem Schläger 14c, einem ersten Kipphebel 16c, einem zweiten Kipphebel 18c

- 5 einer Spindelblockierung 28c und einem Getriebe 44c auf. Der erste Kipphebel 16c treibt bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger 14c an. Der zweite Kipphebel 18c ist wirkungsmäßig zwischen dem ersten Kipphebel 16c und der Schlagantriebseinheit 12c angeordnet. Der erste Kipphebel 16c und der zweite Kipphebel 18c weisen jeweils einen ersten Hebelarm 60c, 20c und einen zu dem ersten Hebelarm 20c, 60c unterschiedlich langen zweiten Hebelarm 62c, 22c auf. Der erste Kipphebel 16c und der zweite Kipphebel 18c sind teilweise axial neben dem Getriebe 44c und neben der Spindelblockierung 28c angeordnet.
- 10 Das Getriebe 44c weist eine erste, eine zweite und eine dritte Getriebestufe 74c, 76c, 24c auf. Die Schlagantriebseinheit 12c ist in axialer Richtung zwischen der ersten Getriebestufe 74c und der zweiten Getriebestufe 76c angeordnet. Ein Hohlrad 82c ist, wie in dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 beschrieben, axial verschiebbar. Es ist ebenfalls in einem Schlagbohrmodus angeordnet dargestellt.
- 15 Es ist zum Schalten eines Schraub- oder Bohrmodus in Richtung auf ein Werkzeugfutter 32c des Hammerschlagwerks 10c verschiebbar.

## 5 Ansprüche

1. Hammerschlagwerk mit zumindest einer Schlagantriebseinheit (12a-c), einem Schläger (14a-c) und einem ersten Kipphebel (16a-c), der dazu vorgesehen ist, den Schläger (14a-c) anzutreiben, **gekennzeichnet durch** zumindest einen zweiten Kipphebel (18a-c), der wirkungsmäßig zwischen dem ersten Kipphebel (16a-c) und der Schlagantriebseinheit (12a-c) angeordnet ist.
2. Hammerschlagwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der zweite Kipphebel (18b; 18c) einen ersten Hebelarm (20b; 20c) und einen zu dem ersten Hebelarm (20b; 20c) unterschiedlich langen zweiten Hebelarm (22b; 22c) aufweist.
3. Hammerschlagwerk nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Getriebestufe (24b; 24c), die zumindest teilweise in axialer Richtung (26b; 26c) zwischen der Schlagantriebseinheit (12b; 12c) und dem Schläger (14b; 14c) angeordnet ist.
4. Hammerschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Spindelblockierung (28b; 28c), die zumindest teilweise in axialer Richtung (26b; 26c) zwischen der Schlagantriebseinheit (12b; 12c) und dem Schläger (14b; 14c) angeordnet ist.
5. Hammerschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Kipphebel (16a-c, 18a-c) federnd ausgebildet ist.
6. Hammerschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Werkzeugfutterantriebswelle (30a-c), die den Schläger (14a-c) in zumindest einem Betriebszustand in axialer Richtung (26a-c) bewegbar lagert.

7. Hammerschlagwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugfutterantriebswelle (30a-c) den Schläger (14a-c) zumindest teilweise durchdringt.
- 5 8. Hammerschlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Werkzeugfutter (32a-c) und einen Döpfer (34a-c) mit einem Koppelmittel (36a-c), das zur Übertragung einer Drehbewegung auf das Werkzeugfutter (32a-c) vorgesehen ist.
- 10 9. Handwerkzeug mit einem Hammerschlagwerk (10a-c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.



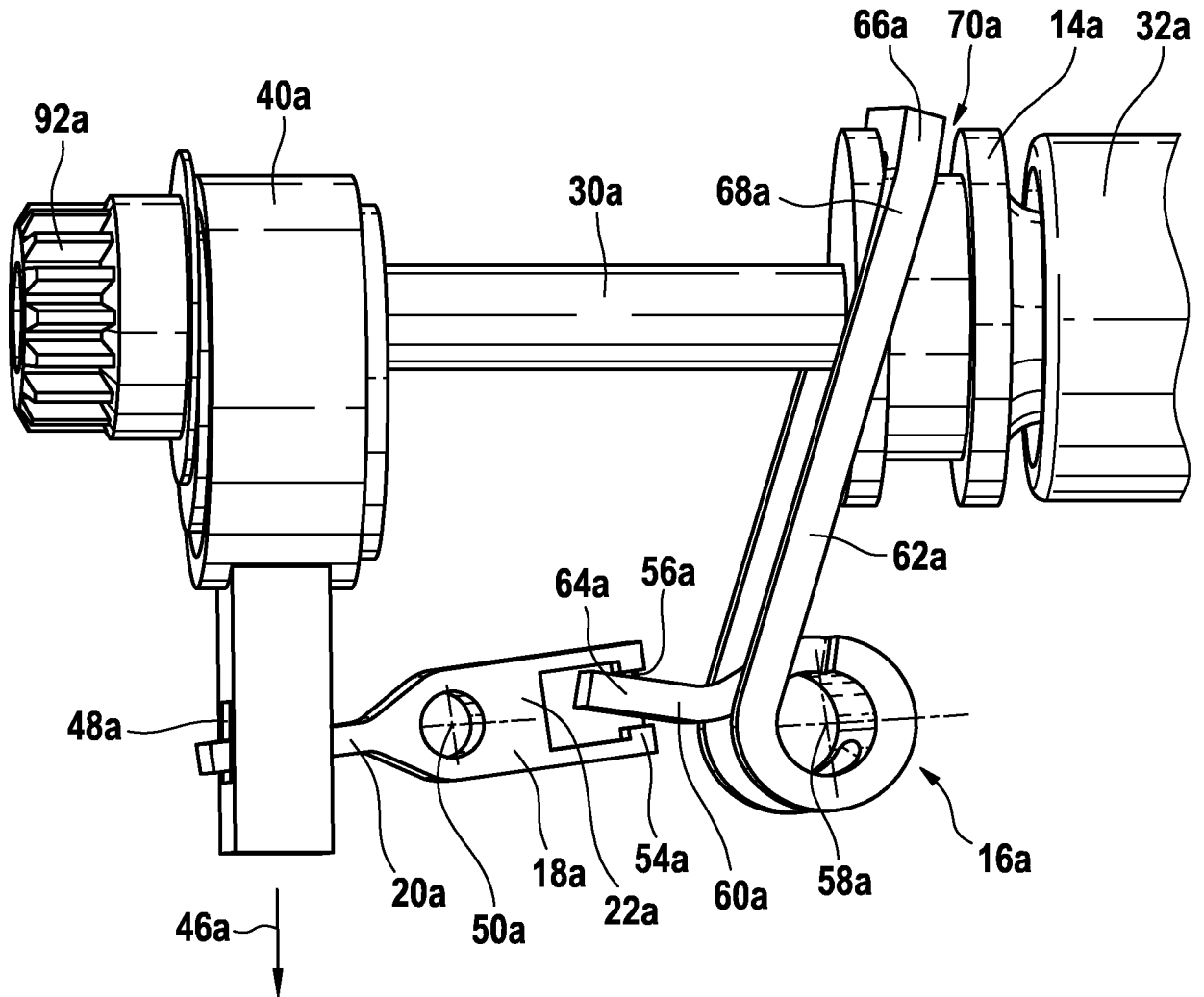
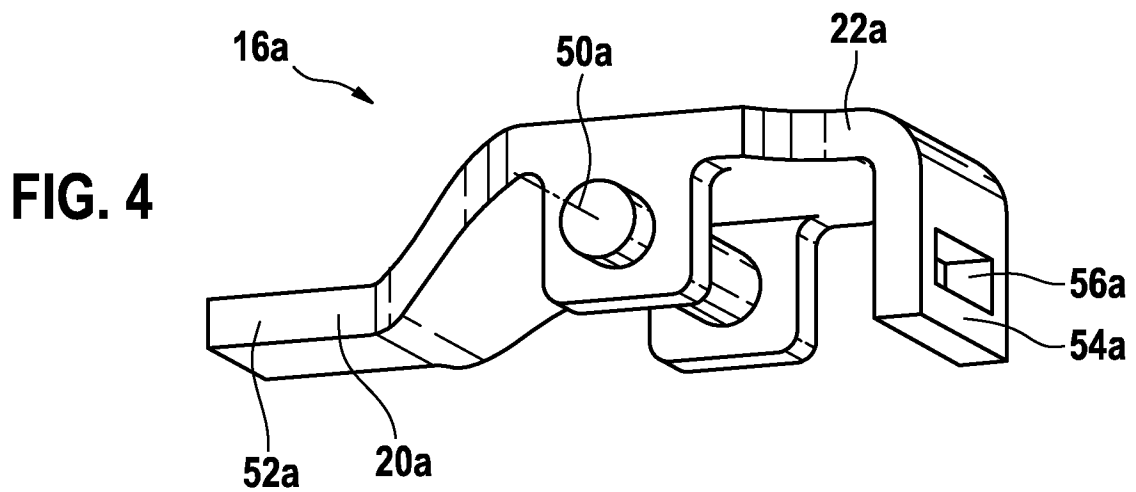
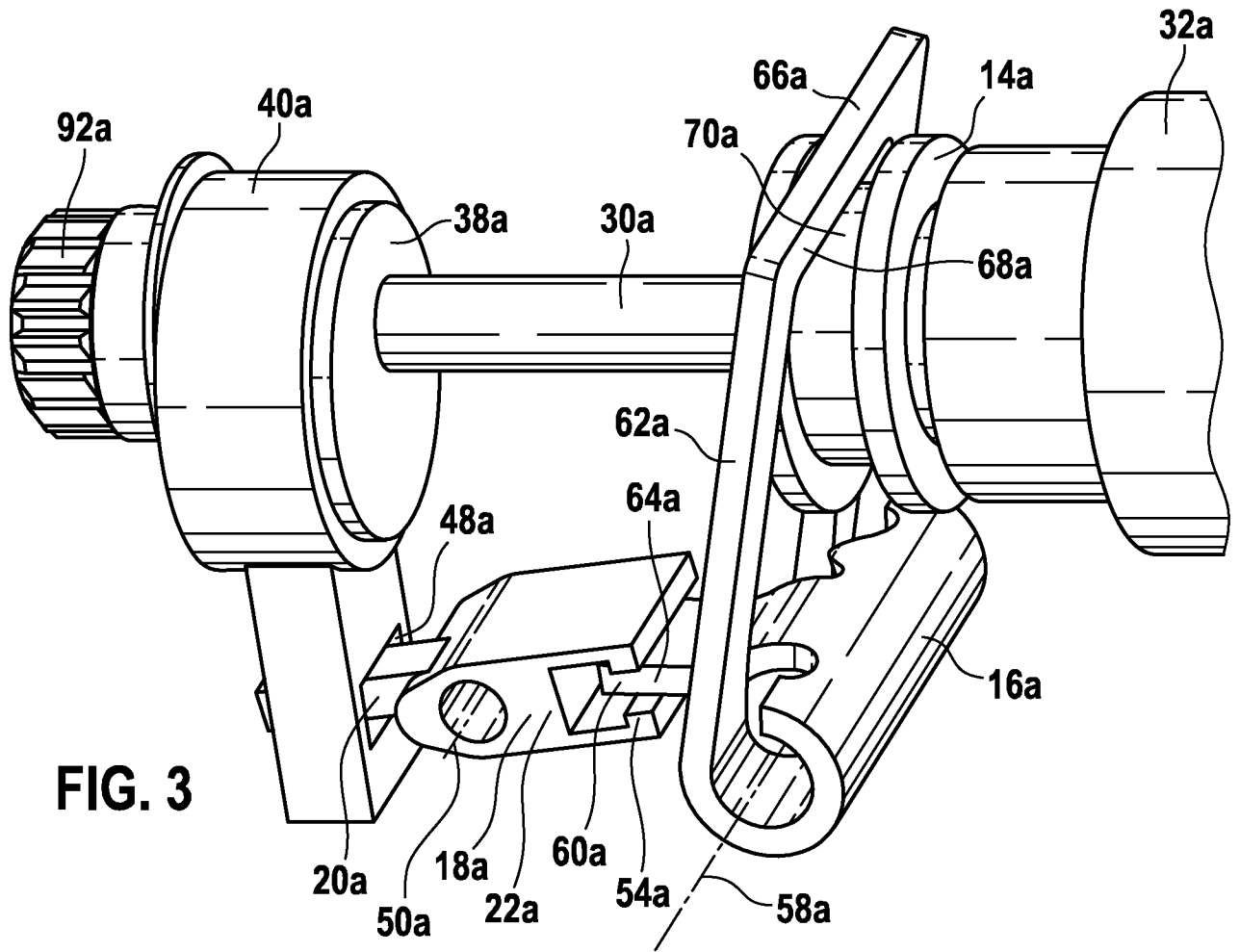


FIG. 2



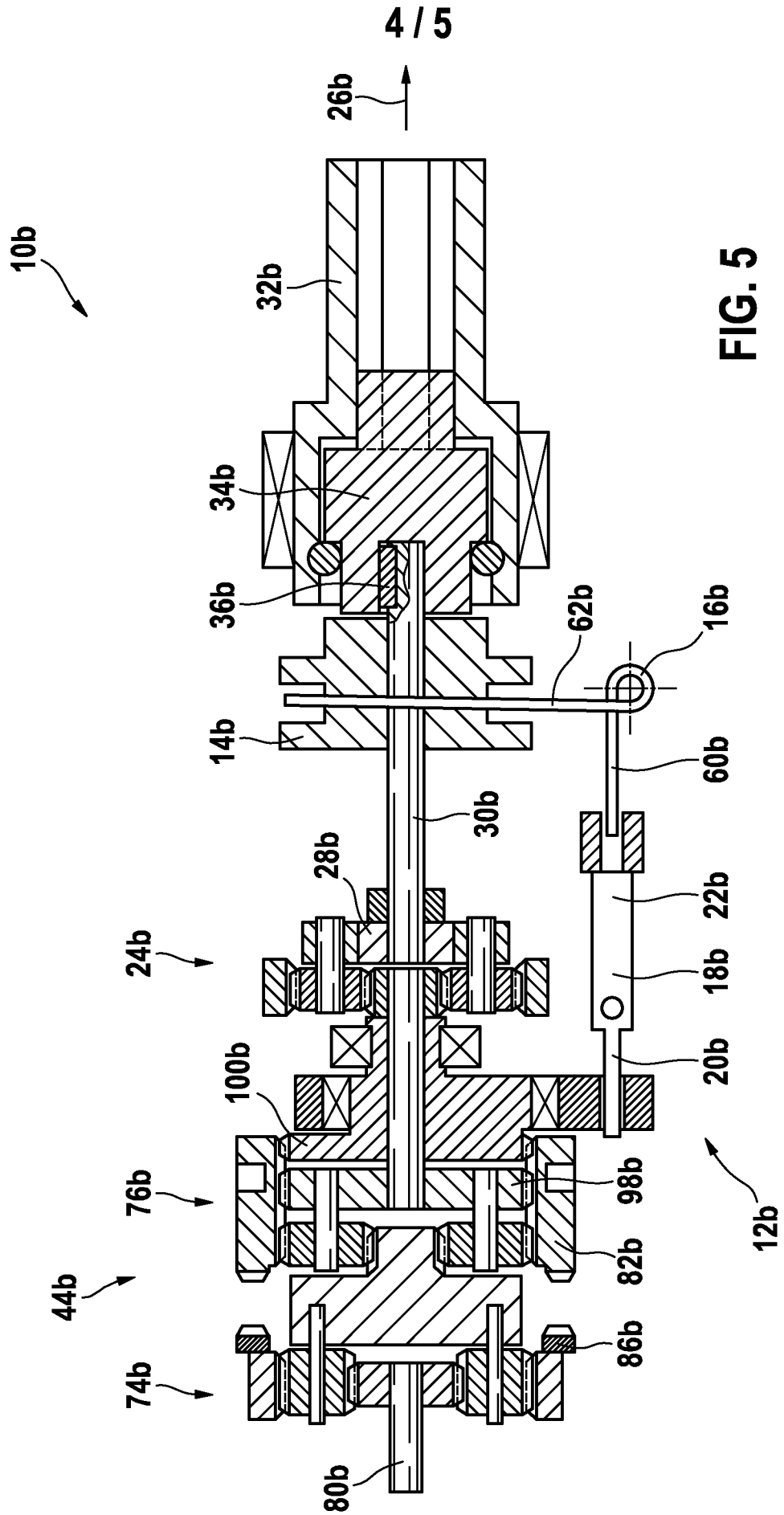


FIG. 5

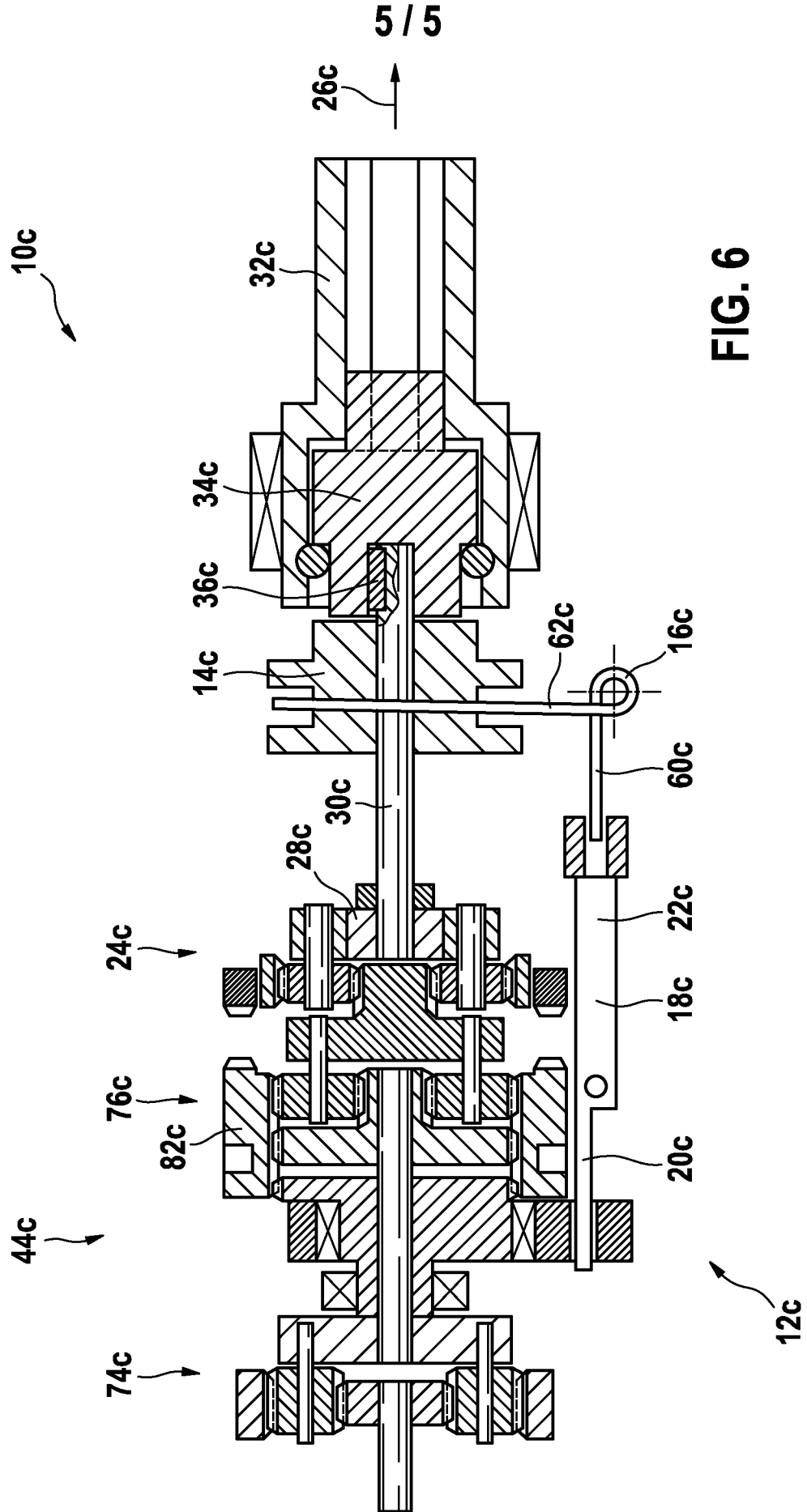


FIG. 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2011/067967

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B25D11/06 B25B21/02 B25F5/00  
 ADD.

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 B25B B25F

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.
A	EP 0 589 267 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE] BOSCH GMBH ROBERT [NL]) 30 March 1994 (1994-03-30) figure 2 column 3, line 11 - line 13 the whole document	1-9
A	EP 1 690 640 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 16 August 2006 (2006-08-16) figure 3 paragraphs [0016], [0017]	1-9

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  9 December 2011	Date of mailing of the international search report  16/12/2011
--	--

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

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/067967

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0589267	A2 30-03-1994	DE 4231985 A1	31-03-1994
		EP 0589267 A2	30-03-1994
-----			
EP 1690640	A1 16-08-2006	EP 1690640 A1	16-08-2006
		US 2007039747 A1	22-02-2007
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/067967

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B25D11/06 B25B21/02 B25F5/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B25D B25B B25F		
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.
A	EP 0 589 267 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE] BOSCH GMBH ROBERT [NL]) 30. März 1994 (1994-03-30) Abbildung 2 Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 13 das ganze Dokument	1-9
A	EP 1 690 640 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 16. August 2006 (2006-08-16) Abbildung 3 Absätze [0016], [0017]	1-9
<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 9. Dezember 2011		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 16/12/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Klein, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/067967

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 0589267	A2	30-03-1994	DE 4231985 A1	31-03-1994
			EP 0589267 A2	30-03-1994
-----				
EP 1690640	A1	16-08-2006	EP 1690640 A1	16-08-2006
			US 2007039747 A1	22-02-2007
-----				