



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.12.2013 Patentblatt 2013/51**

(51) Int Cl.:  
**B25D 17/06 (2006.01)** **B25D 17/24 (2006.01)**  
**B25D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13163651.6**

(22) Anmeldetag: **15.04.2013**

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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Werner, Immanuel**  
**72813 St. Johann (DE)**

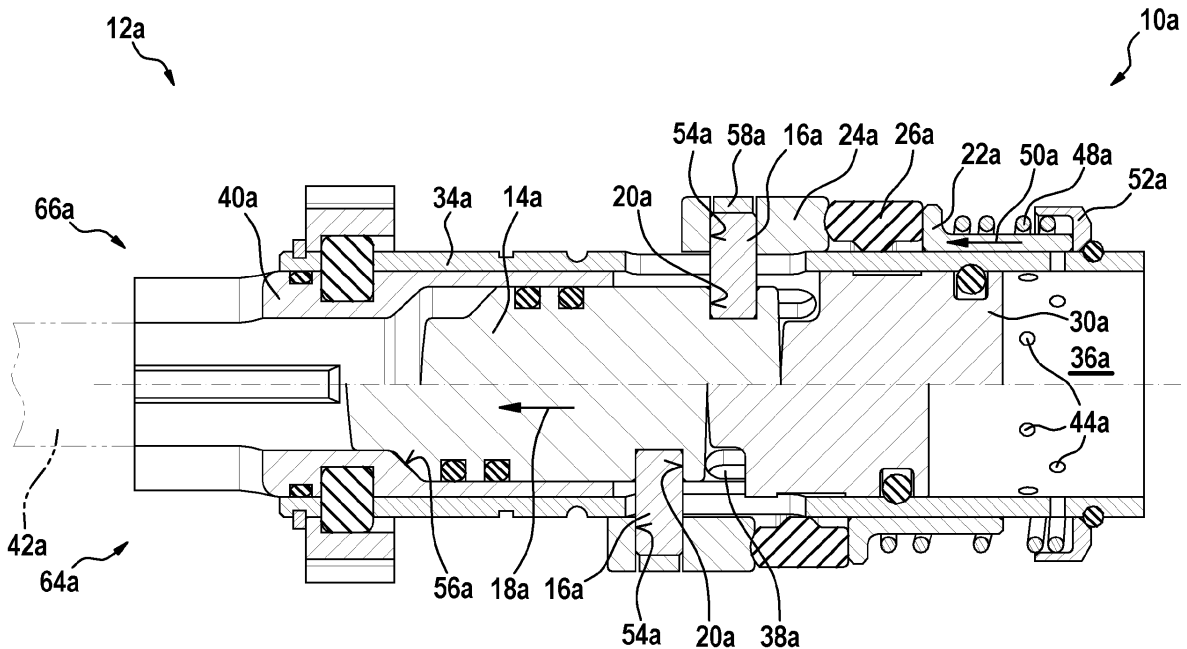
(30) Priorität: **13.06.2012 DE 102012209875**

(54) **Schlagwerk**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Schlagwerk, insbesondere für einen Bohr- und/oder Schlaghammer (12a,b), mit einem Schlagbolzen (14a,b) und mit zumindest einem Mitnehmerelement (16a,b) zur Übertragung

einer Schlagbolzenposition.

Es wird vorgeschlagen, dass das Mitnehmerelement (16a,b) parallel zu einer Schlagrichtung (18a,b) in und entgegen der Schlagrichtung (18a,b) fest mit dem Schlagbolzen (14a,b) gekoppelt ist.



**Fig. 1**

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Es sind bereits Schlagwerke, insbesondere für einen Bohr- und/oder Schlaghammer, mit einem Schlagbolzen und mit einem Mitnehmerelement zur Übertragung einer Schlagbolzenposition bekannt.

### Offenbarung der Erfindung

**[0002]** Die Erfindung geht aus von einem Schlagwerk, insbesondere für einen Bohr- und/oder Schlaghammer, mit einem Schlagbolzen und mit zumindest einem Mitnehmerelement zur Übertragung einer Schlagbolzenposition.

**[0003]** Es wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Mitnehmerelement parallel zu einer Schlagrichtung in und entgegen der Schlagrichtung fest mit dem Schlagbolzen gekoppelt ist. Unter einem "Bohr- und/oder Schlaghammer" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Handwerkzeugmaschine verstanden werden, die zu einer Bearbeitung eines Werkstücks mit einem drehenden oder nicht drehenden Werkzeug vorgesehen ist, wobei das Werkzeug durch die Handwerkzeugmaschine mit Schlagimpulsen beaufschlagt werden kann. Unter einer "Handwerkzeugmaschine" soll in diesem Zusammenhang eine Werkzeugmaschine verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, zur Bearbeitung eines Werkstücks von einem Benutzer von Hand geführt zu werden. Unter einem "Schlagwerk" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die zumindest ein Bauteil aufweist, das zu einer Erzeugung und/oder Übertragung eines Schlagimpulses, insbesondere eines axialen Schlagimpulses in der Schlagrichtung, auf einen Schlagbolzen, vorgesehen ist. Ein solches Bauteil kann insbesondere ein Schläger, ein Führungselement, wie insbesondere ein Hammerrohr und/oder ein Kolben, wie insbesondere ein Topfkolben, und/oder ein weiteres, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Bauteil sein. Unter einem "Hammerrohr" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein bevorzugt rohrförmig ausgebildetes Bauteil verstanden werden, in dem der Schlagbolzen und/oder der Schläger und/oder der Kolben geführt werden. Unter einem "Kolben" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein in und entgegen der Schlagrichtung zyklisch antreibbares, im Hammerrohr geführtes Bauteil verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, den Schläger durch eine Druckbeaufschlagung eines vom Schläger und Kolben eingeschlossenen Raums im Hammerrohr zyklisch zu bewegen. Der Schläger kann auch durch eine zyklische Druckbeaufschlagung zumindest eines vom Schläger begrenzten Raums im Hammerrohr durch eine externe, außerhalb des Hammerrohrs angeordnete Druckquelle bewegt werden. Bevorzugt wird der Schläger in einem Schlagbetrieb im Hammerrohr in und entgegen der Schlagrichtung zyklisch bewegt und übt Schlagimpulse

auf den Schlagbolzen aus. Bevorzugt überträgt der Schlagbolzen die Schlagimpulse auf das Werkzeug. Das Werkzeug ist bevorzugt in einem Werkzeughalter eingespannt. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet verstanden werden. Unter einer "Schlagbolzenposition" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Position des Schlagbolzens in Schlagrichtung bezogen auf das Hammerrohr verstanden werden. Insbesondere kann der Schlagbolzen entgegen der Schlagrichtung bevorzugt gegen eine Federkraft von einer Leerlaufposition in eine Schlagposition verlagert werden. Unter einer "Schlagposition" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Schlagbolzenposition verstanden werden, in der das Schlagwerk für einen Schlagbetrieb vorgesehen ist. Unter einem "Schlagbetrieb" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Betriebszustand des Schlagwerks verstanden werden, in dem das Schlagwerk Schlagimpulse auf das Werkzeug ausübt, die zur Bearbeitung eines Werkstücks vorgesehen sind. Eine Schlagstärke der Schlagimpulse kann durch eine Auslegung des Schlagwerks bestimmt und/oder durch den Benutzer und/oder eine Steuereinheit des Schlagwerks festgelegt werden. Unter einer "Leerlaufposition" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Schlagbolzenposition verstanden werden, in der das Schlagwerk für einen Leerlaufbetrieb vorgesehen ist. Unter einem "Leerlaufbetrieb" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Betriebszustand des Schlagwerks verstanden werden, in dem das Schlagwerk keine oder nur geringe Schlagimpulse auf das Werkzeug ausübt, insbesondere Schlagimpulse die weniger als 50%, bevorzugt weniger als 25%, besonders bevorzugt weniger als 10% der Schlagstärke der Schlagimpulse im Schlagbetrieb aufweisen. Bevorzugt wird die Verlagerung des Schlagbolzens in die Leerlaufposition und die Schlagposition durch einen Anschlag begrenzt. Bevorzugt wird der Schlagbolzen von der Leerlaufposition in die Schlagposition verlagert, indem der Benutzer das Werkzeug gegen das zu bearbeitende Werkstück drückt. Das Werkzeug und/oder der Werkzeughalter ist am Bohr- und/oder Schlaghammer bevorzugt in Schlagrichtung beweglich gelagert. Das Werkzeug und/oder der Werkzeughalter stützen sich entgegen der Schlagrichtung am Schlagbolzen ab und verschieben diesen bei Überschreiten einer minimalen Anpresskraft entgegen der Federkraft von der Leerlaufposition in die Schlagposition. Wird das Werkzeug vom Werkstück abgesetzt, kann der Schlagbolzen und das Werkzeug und/oder der Werkzeughalter durch die Federkraft zurück in die Leerlaufposition verlagert werden. Bevorzugt ist das zumindest eine Mitnehmerelement dazu vorgesehen, die Schlagbolzenposition zur Umschaltung des Schlagwerks vom Leerlaufbetrieb in den Schlagbetrieb und umgekehrt zu übertragen. Unter "fest gekoppelt" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das Mitnehmerelement am Schlagbolzen in einem betriebsbereit montierten Zustand im Schlagwerk in Schlagrichtung spielfrei

gelagert ist. Unter "spielfrei" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass Relativbewegungen des Mitnehmerelements zum Schlagbolzen in Schlagrichtung durch die Lagerung des Mitnehmerelements am Schlagbolzen auf weniger als 1 mm, bevorzugt weniger als 0.5mm, besonders bevorzugt weniger als 0.1 mm begrenzt sind. Besonders bevorzugt kann das Mitnehmerelement dazu vorgesehen sein, Kräfte in und entgegen der Schlagrichtung auf den Schlagbolzen zu übertragen. Die Schlagbolzenposition kann besonders zuverlässig übertragen werden. Es können Bauteile eingespart werden, insbesondere ein zwischen Schlagbolzen und Mitnehmerelement angeordnetes Übertragungsbauteil wie eine Anschlagbuchse. Lagerflächen für eine Anschlagbuchse am Schlagbolzen können entfallen. Eine Herstellung des Schlagbolzens, insbesondere einer Außenkontur des Schlagbolzens, kann vereinfacht sein. Eine Masse des Schlagbolzens kann besonders groß sein. Der Schlagbolzen kann besonders hohe Schlagimpulse weitergeben. Die Schlagbolzenposition kann durch das zumindest eine Mitnehmerelement in Schlagrichtung und entgegen der Schlagrichtung weitergegeben werden. Kräfte können vom Schlagbolzen über das Mitnehmerelement in Schlagrichtung und entgegen der Schlagrichtung weitergegeben werden. Der Schlagbolzen kann in und entgegen der Schlagrichtung durch das Mitnehmerelement abgestützt werden.

**[0004]** Weiter wird vorgeschlagen, dass der Schlagbolzen zumindest eine Mitnahmekontur aufweist, an der zumindest ein Mitnehmerelement direkt gelagert ist, und die zur Mitnahme zumindest eines Mitnehmerelements parallel zur Schlagrichtung vorgesehen ist. Unter einer "Mitnahmekontur" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Lagerkontur verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, das Mitnehmerelement zumindest in und entgegen der Schlagrichtung zu lagern. Unter "direkt" gelagert soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein direkter mechanischer Kontakt zwischen Oberflächen der Mitnahmekontur und des Mitnehmerelements verstanden werden. Die Mitnahmekontur ist bevorzugt als Ausnehmung im Schlagbolzen ausgebildet. Bevorzugt weist das Mitnehmerelement eine Außenkontur auf, die sich in die Mitnahmekontur einführen lässt, so dass das Mitnehmerelement am Schlagbolzen zumindest in und entgegen der Schlagrichtung spielfrei gelagert wird. Bevorzugt ist das Mitnehmerelement als Bolzen ausgebildet. Bevorzugt ist die Mitnahmekontur als Passbohrung ausgebildet. Das Mitnehmerelement kann am Schlagbolzen formschlüssig gelagert werden. Die Lagerung kann besonders zuverlässig sein. Kräfte zwischen Mitnehmerelement und Schlagbolzen können zuverlässig übertragen werden. Besonders bevorzugt ist die als Passbohrung ausgebildete Mitnahmekontur als Sackloch ausgebildet. Eine maximale Einführtiefe des Mitnehmerelements kann durch das Sackloch begrenzt werden. Absätze zur Begrenzung einer Einführtiefe können am Mitnehmerelement entfallen. Das Mitnehmerelement kann besonders einfach gestaltet sein, insbesondere als

Zylinderbolzen. Bevorzugt weist der Schlagbolzen mehrere Mitnahmekonturen auf, besonders bevorzugt zwei. Bevorzugt weist das Schlagwerk mehrere Mitnehmerelemente auf, besonders bevorzugt zwei. Besonders bevorzugt lagert jede Mitnahmekontur ein Mitnehmerelement. Die Mitnahmekonturen und Mitnehmerelemente können besonders einfach gestaltet sein. Die Schlagbolzenposition und Kräfte können vom Schlagbolzen bezüglich einer in Schlagrichtung ausgerichteten Symmetrieachse des Schlagbolzens symmetrisch weitergegeben werden. **[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass die Mitnahmekontur einstückig mit dem Schlagbolzen ausgeführt ist. Besonders bevorzugt ist der Schlagbolzen mit der Mitnahmekontur aus einem Bauteil gefertigt. Weitere, die Mitnahmekontur bildende Bauteile, insbesondere Lagerbuchsen, können entfallen. Die Kopplung des Schlagbolzens mit dem Mitnehmerelement kann besonders zuverlässig und/oder kostengünstig sein.

**[0006]** Es wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Mitnehmerelement dazu vorgesehen ist, die Schlagbolzenposition auf eine Steuerhülse und/oder eine Abstandshülse zu übertragen. Unter einer "Steuerhülse" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein das Hammerrohr umgebendes Bauteil verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, das Schlagwerk zwischen Leerlaufbetrieb und Schlagbetrieb umzuschalten. Insbesondere kann die Steuerhülse dazu vorgesehen sein, in der Leerlaufposition Leerlauföffnungen freizugeben, die den an den Schläger angrenzenden Raum, der zur Druckbeaufschlagung des Schlägers vorgesehen ist, entlüften. Die Druckbeaufschlagung des Schlägers kann im Leerlaufbetrieb zumindest reduziert und eine Schlägerbewegung zumindest verringert werden. Die Leerlauföffnungen sind bevorzugt im Hammerrohr angeordnet. Bevorzugt sind die Leerlauföffnungen im Hammerrohr auf der der Schlagrichtung abgewandten Seite des Schlägers angeordnet. Bevorzugt ist die Steuerhülse dazu vorgesehen, in der Schlagposition die Leerlauföffnungen zu überdecken und zumindest im Wesentlichen zu verschließen. Unter "zumindest im Wesentlichen" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Reduktion des Strömungsquerschnitts um mehr als 90%, bevorzugt mehr als 95%, besonders bevorzugt mehr als 99% verstanden werden. Die Schlagbolzenposition kann wirkungsvoll zur Umschaltung des Schlagwerks zwischen Leerlaufbetrieb und Schlagbetrieb genutzt werden. Unter einer "Abstandshülse" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein in Schlagrichtung vor der Steuerhülse angeordnetes Bauteil verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, die Schlagbolzenposition vom Mitnehmerelement auf die Steuerhülse zu übertragen. Die Abstandshülse kann mit der Steuerhülse direkt oder bevorzugt indirekt über weitere Bauteile in Verbindung stehen. Insbesondere können zwischen Abstandshülse und Steuerhülse zumindest im Wesentlichen nur Druckkräfte übertragen werden und/oder bei der Kraftübertragung eine Dämpfung erfolgen. Die Steuerhülse kann wirksam vor Überlastung und/oder Beschädigungen durch vom

Schlagbolzen übertragene Kräfte geschützt werden.

**[0007]** Weiter wird ein in der Schlagrichtung vor dem Mitnehmerelement angeordnetes Dämpfungselement vorgeschlagen, das dazu vorgesehen ist, einen Rückschlag des Schlagbolzens zu dämpfen. Unter einem "Rückschlag" des Schlagbolzens soll insbesondere ein Rückprall des Schlagbolzens vom Werkzeug verstanden werden. Der Rückschlag tritt auf, nach dem der Schlagbolzen bei einem Schlag auf das Werkzeug einen Teil seiner Energie an das Werkzeug abgegeben hat und von diesem zurückprallt. Der Schlagbolzen kann sich nun bis zum nächsten durch den Schläger auf den Schlagbolzen ausgeübten Schlagimpuls entgegen der Schlagrichtung bewegen. Diese Bewegung des Schlagbolzens entgegen der Schlagrichtung wird durch das Mitnehmerelement übertragen. Das in Schlagrichtung hinter dem Mitnehmerelement angeordnete Dämpfungselement kann den Rückschlag wirkungsvoll dämpfen. Insbesondere kann das Dämpfungselement eine Übertragung des Rückschlags auf die Steuerhülse und/oder weitere Bauteile des Schlagwerks reduzieren. Vibrationen können vermindert werden. Ein Bedienkomfort kann erhöht sein. Geräuschemissionen können reduziert werden. Ein Verschleiß kann vermindert sein. Das Dämpfungselement kann bevorzugt zumindest teilweise aus einem Elastomermaterial gefertigt sein.

**[0008]** Es wird vorgeschlagen, dass das Dämpfungselement zur Dämpfung des Rückschlags zwischen einer Abstandshülse und einer Steuerhülse angeordnet ist. Besonders bevorzugt ist das Dämpfungselement als ringförmiges Bauteil zwischen der Abstandshülse und der Steuerhülse ausgebildet. Bevorzugt umgibt das Dämpfungselement das Hammerrohr. Besonders bevorzugt ist das Dämpfungselement als Elastomerring ausgebildet. Das Dämpfungselement kann wirksam die Weitergabe des Rückschlags an die Steuerhülse dämpfen.

**[0009]** Weiter wird ein in der Schlagrichtung hinter dem Mitnehmerelement angeordnetes Dämpfungselement vorgeschlagen, das dazu vorgesehen ist, einen Leerschlag eines Schlägers auf den Schlagbolzen zu dämpfen. Unter einem "Leerschlag" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Schlag des Schlägers auf den Schlagbolzen verstanden werden, der in einem Leerlaufbetrieb erfolgt und/oder der erfolgt, wenn das Werkzeug an das Werkstück nicht oder nur ungenügend angedrückt wird. Leerschläge können insbesondere bei einem Übergang vom Schlagbetrieb in den Leerlaufbetrieb erfolgen. Der Schläger kann beim Übergang noch einige male auf den Schlagbolzen auftreffen bevor sich im Leerlaufbetrieb die Schlägerbewegung zumindest verringert. Bei einem Leerschlag wird das Werkzeug nicht oder nur gering gegen das Werkstück abgestützt. Das Werkzeug wird in Schlagrichtung beschleunigt, bis die Bewegung durch einen Anschlag des Werkzeughalters begrenzt wird. Der Anschlag verhindert, dass das Werkzeug und/oder der Werkzeughalter bei einem Leerschlag aus dem Bohr- und Schlaghammer herausgeschleudert werden. Der Anschlag kann bevorzugt die Bewegung des Schlag-

bolzens in Schlagrichtung begrenzen und die Energie des Schlagbolzens an den Bohr- und/oder Schlaghammer ableiten. Das in Schlagrichtung hinter dem Mitnehmerelement angeordnete Dämpfungselement kann dazu vorgesehen sein, den Leerschlag des Schlagbolzens zu dämpfen und die Energie des Leerschlags an den Bohr- und/oder Schlaghammer zu übertragen. Bevorzugt überträgt das Dämpfungselement die Energie des Leerschlags an ein das Hammerrohr lagerndes Schlagwerkgehäuse. Der Leerschlag kann wirksam gedämpft werden. Beschädigungen durch den Leerschlag können vermieden werden. Ein Kraftfluss des Leerschlags kann besonders kurz sein. Das Schlagwerk kann besonders robust sein.

**[0010]** Weiter wird vorgeschlagen, dass sich die Abstandshülse in Schlagrichtung am Dämpfungselement zur Dämpfung des Leerschlags abstützt. Bevorzugt ist das Dämpfungselement zumindest teilweise aus einem Elastomermaterial gefertigt. Der Leerschlag kann wirksam vom Schlagbolzen über das Mitnehmerelement über die Abstandshülse an das Dämpfungselement weitergegeben werden. Die Steuerhülse kann wirkungsvoll vom Leerschlag geschützt werden.

**[0011]** Weiter wird vorgeschlagen, dass sich das Dämpfungselement zur Dämpfung des Leerschlags in Schlagrichtung am Schlagwerkgehäuse abstützt. Bevorzugt ist ein Anschlag am Schlagwerkgehäuse in Schlagrichtung vor dem Dämpfungselement zur Dämpfung des Leerschlags angeordnet. Das Dämpfungselement zur Dämpfung des Leerschlags kann den Leerschlag wirkungsvoll an das Schlagwerkgehäuse weitergeben. Weitere Bauteile können vom Leerschlag geschützt werden. Ein Kraftfluss zur Ableitung des Leerschlags vom Schlagbolzen zum Schlagwerkgehäuse kann besonders direkt sein. Insbesondere kann der Leerschlag über eine geringe Anzahl Bauteile vom Schlagbolzen zum Schlagwerkgehäuse abgeleitet werden, insbesondere über die Mitnehmerelemente, die Abstandshülse, das Dämpfungselement zur Dämpfung des Leerschlags, und eine Abstützung des Dämpfungselements am Schlagwerkgehäuse.

**[0012]** Weiter wird eine Werkzeugmaschine mit dem beschriebenen Schlagwerk vorgeschlagen. Die Werkzeugmaschine kann die beschriebenen Vorteile des Schlagwerks aufweisen.

Zeichnung

**[0013]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, 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.

**[0014]** Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Schlagwerks mit einem Mitnehmerelement, das parallel zu einer Schlagrichtung fest mit einem Schlagbolzen gekoppelt ist und
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Schlagwerks mit einem Mitnehmerelement, das parallel zu einer Schlagrichtung fest mit einem Schlagbolzen gekoppelt ist in einem zweiten Ausführungsbeispiel.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0015]** Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Schlagwerks 10a eines Bohr- und/oder Schlaghammers 12a, mit einem Schlagbolzen 14a und mit zwei Mitnehmerelementen 16a zur Übertragung einer Schlagbolzenposition. Das Schlagwerk 10a ist als pneumatisches Schlagwerk ausgebildet. Solche Schlagwerke sind dem Fachmann in ihrem Aufbau und Funktion bekannt. In einem Hammerrohr 34a ist ein Schläger 30a in einer Schlagrichtung 18a und entgegen der Schlagrichtung 18a beweglich gelagert. Ein hier nicht näher dargestellter, von einem Exzentergetriebe angetriebener Kolben ist auf der der Schlagrichtung 18a abgewandten Seite des Schlägers 30a ebenfalls im Hammerrohr 34a beweglich gelagert angeordnet. Der Kolben bewirkt bei einer Bewegung in Schlagrichtung 18a eine Kompression eines zwischen Schläger 30a und Kolben eingeschlossenen Kompressionsraums 36a im Hammerrohr 34a, so dass der Schläger 30a in Schlagrichtung 18a in Richtung des Schlagbolzens 14a beschleunigt wird. Bei einem Aufprall auf den Schlagbolzen 14a gibt der Schläger 30a an diesen einen Schlagimpuls weiter. Der Kolben bewegt sich nun entgegen der Schlagrichtung 18a, so dass der Schläger 30a durch einen Rückprall vom Schlagbolzen 14a sowie einen durch die Kolbenbewegung fallenden Druck im Kompressionsraum 36a gegenüber einem Druck im zwischen Schlagbolzen 14a und Schläger 30a im Hammerrohr 34a angeordneten Schlagraum 38a entgegen der Schlagrichtung 18a zurückbewegt wird. Dieser Vorgang wiederholt sich während eines Schlagbetriebs zyklisch, so dass der Schläger 30a wiederholte Schlagimpulse auf den Schlagbolzen 14a ausübt. Der Schlagbolzen 14a ist in einem Werkzeughalter 40a konzentrisch zum Hammerrohr 40a beweglich gelagert; der Werkzeughalter 40a ist im Hammerrohr 34a in Schlagrichtung 18a fixiert gelagert. In Schlagrichtung 18a hinter dem Schlagbolzen 14a kann ein Benutzer in den Werkzeughalter 40a ein Werkzeug 42a einspannen. Das Hammerrohr 34a weist in einem Bereich zwischen Schläger 30a und Kolben Leerlauföffnungen 44a auf. Sind diese geöffnet, findet ein Druckausgleich des Kompressionsraums 36a mit einer Umgebung des Schlagwerks 10a statt, so dass der Schläger 30a durch die Kolbenbewegung nicht oder nur wenig beschleunigt wird. Das Hammerrohr wird von einer Steuerhülse 22a umgeben. Die Steuerhülse 22a ist am Hammerrohr 34a in und

entgegen der Schlagrichtung 18a beweglich gelagert. Ein Federelement 48a stützt sich an einem in Schlagrichtung 18a vor den Leerlauföffnungen 44a angeordneten Anschlag 52a und an seinem gegenüberliegenden Ende an der Steuerhülse 22a ab und übt eine Federkraft 50a in Schlagrichtung 18a auf die Steuerhülse 22a aus. Die Steuerhülse 22a stützt sich in Schlagrichtung 18a an einem in Schlagrichtung 18a hinter der Steuerhülse 22a angeordneten als Dämpfungselement ausgebildeten Dämpfungselement 26a ab. Das Dämpfungselement 26a stützt sich in Schlagrichtung 18a an einer in Schlagrichtung 18a hinter dem Dämpfungselement 26a angeordneten Abstandshülse 24a ab. Das Dämpfungselement 26a ist zwischen der Abstandshülse 24a und der Steuerhülse 22a angeordnet. Die Abstandshülse 24a weist zwei Passbohrungen 54a auf und ist mit zwei als zylindrische Mitnehmerelemente ausgebildeten Mitnehmerelementen 16a parallel zur Schlagrichtung 18a in und entgegen der Schlagrichtung 18a fest mit dem Schlagbolzen 14a gekoppelt. Der Schlagbolzen 14a weist zwei Mitnahmekonturen 20a auf, an der die Mitnehmerelemente 16a direkt gelagert sind, und die zur Mitnahme des Mitnehmerelements 16a parallel zur Schlagrichtung 18a vorgesehen sind. Die Mitnahmekonturen 20a sind einstückig mit dem Schlagbolzen 14a ausgeführt und als Passbohrungen ausgebildet, die als Sacklöcher ausgeführt sind. Ein Haltering 58a umgibt die Abstandshülse 24a und fixiert die Mitnehmerelemente 16a in den Passbohrungen 54a. Die Mitnehmerelemente 16a sind somit dazu vorgesehen, die Schlagbolzenposition auf die Abstandshülse 24a und die Steuerhülse 22a zu übertragen.

**[0016]** Das Federelement 48a verschiebt durch die Federkraft 50a über die Steuerhülse 22a das Dämpfungselement 26a, die Abstandshülse 24a und die Mitnehmerelemente 16a bis zu einer Anschlagkontur 56a des Werkzeughalters 40a (Figur 1, unter Hälfte). In dieser Leerlaufposition 64a sind die Leerlauföffnungen 44a geöffnet und das Schlagwerk 10a befindet sich im Leerlaufbetrieb.

**[0017]** Wird der Bohr- und Schlaghammer 12a vom Benutzer mit dem Werkzeug 42a gegen ein hier nicht näher dargestelltes Werkstück gedrückt, verschiebt das im Werkzeughalter 40a in und entgegen der Schlagrichtung 18a beweglich gelagerte Werkzeug 42a den Schlagbolzen 14a und die Mitnehmerelemente 16a, die Abstandshülse 24a, das Dämpfungselement 26a und die Steuerhülse 22a gegen die Federkraft 50a entgegen der Schlagrichtung 18a, bis die Steuerhülse 22a den Anschlag 52a erreicht (Figur 1, obere Hälfte). In dieser Schlagposition 66a überdeckt die Steuerhülse 22a nun die Leerlauföffnungen 44a, so dass der Kolben im Kompressionsraum 36a einen Druck erzeugen kann und der Schläger 30a durch die Druckbeaufschlagung beschleunigt werden kann. Das Schlagwerk 10a befindet sich nun im Schlagbetrieb und übt auf das Werkzeug 42a Schlagimpulse aus, sobald der Kolben durch das Exzentergetriebe mit einer zulässigen Schlagfrequenz angetrieben wird.

**[0018]** Das Dämpfungselement 26a ist dazu vorgese-

hen, einen Rückschlag des Schlagbolzens 14a zu dämpfen. Prallt der Schlagbolzen 14a nach einem Schlag vom Werkzeug 42a entgegen der Schlagrichtung 18a ab, wird dieser Rückschlag über die Mitnehmerelemente 16a an die Abstandshülse 24a weitergegeben. Das Dämpfungselement 26a gibt diesen Rückschlag gedämpft an die Steuerhülse 22a weiter und schützt diese so vor Beschädigungen und vermindert Vibrationen. Die nachfolgende Beschreibung und die Zeichnungen eines weiteren Ausführungsbeispiels beschränkt 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 verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist anstelle des Buchstabens a des ersten Ausführungsbeispiels der Buchstabe b des zweiten Ausführungsbeispiels nachgestellt.

**[0019]** Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Schlagwerks 10b eines Bohr- und/oder Schlaghammers 12b, mit einem Schlagbolzen 14b und mit zwei Mitnehmerelementen 16b zur Übertragung einer Schlagbolzenposition in einem zweiten Ausführungsbeispiel. Das Schlagwerk 10b unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel insbesondere durch ein in einer Schlagrichtung 18b hinter den Mitnehmerelementen 16b angeordnetes Dämpfungselement 28b, das dazu vorgesehen ist, einen Leerschlag eines Schlägers 30b auf den Schlagbolzen 14b zu dämpfen. Wird ein Werkzeug 42b nicht oder mit nur unzureichendem Druck auf ein Werkstück gedrückt, weicht dieses dem Schlagimpuls des Schlagbolzens 14b in Schlagrichtung aus. Um den Schlagbolzen 14b zu stoppen muss seine Schlagenergie abgeleitet werden. Ein ein Hammerrohr 34b umgebendes Schlagwerkgehäuse 32b weist eine mit einem Sicherungsring 62b fixierte Anschlagscheibe 60b auf. Zwischen der Anschlagscheibe 60b und einer Abstandshülse 24b ist das als Dämpfungselement 28b angeordnete Dämpfungselement 28b angeordnet. Die Abstandshülse 24b stützt sich in Schlagrichtung 18b am Dämpfungselement 28b zur Dämpfung des Leerschlags ab. Das Dämpfungselement 28b zur Dämpfung des Leerschlags stützt sich in Schlagrichtung 18b über die Anschlagscheibe 60b am Schlagwerkgehäuse 32b ab. Trifft der Schläger 30b auf den Schlagbolzen 14b bewegt sich dieser in Schlagrichtung 18b. Setzt das Werkzeug 42b dem Schlagbolzen 14b keinen oder nur einen geringen Widerstand entgegen, kann sich der Schlagbolzen 14b und mit ihm die Abstandshülse 24b in Schlagrichtung bewegen. Ist der Abstand zwischen Abstandshülse 24b und Anschlagscheibe 60b geringer als die Ausdehnung des Dämpfungselements 28b in Schlagrichtung 18b in entspanntem Zustand, wird dieses Dämpfungselement 28b zwischen Abstandshülse 24b und Anschlagscheibe 60b elastisch verformt und übt auf die Abstandshülse 24b eine der Schlagrichtung 18b entgegengesetzte Rückstellkraft aus. Das Dämpfungselement 28b bremst den Schlag-

bolzen 14b ab und gibt den Schlagimpuls gedämpft an das Schlagwerkgehäuse 32b ab. Ein harter Aufprall des Schlagbolzens 14b an einer Anschlagkontur 56b eines Werkzeughalters 40b kann vermieden werden. Ein Kraftfluss vom Schlagbolzen 14b über die Mitnehmerelemente 16b, die Abstandshülse 24b, das Dämpfungselement 28b, die Anschlagscheibe 60b, den Sicherungsring 62b zum Schlagwerkgehäuse 32b weist eine besonders geringe Anzahl von Bauteilen und einen besonders kurzen Weg auf. Der Kraftfluss wird besonders zuverlässig weitergegeben.

#### Patentansprüche

1. Schlagwerk, insbesondere für einen Bohr- und/oder Schlaghammer (12a,b), mit einem Schlagbolzen (14a,b) und mit zumindest einem Mitnehmerelement (16a,b) zur Übertragung einer Schlagbolzenposition **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Mitnehmerelement (16a,b) parallel zu einer Schlagrichtung (18a,b) in und entgegen der Schlagrichtung (18a,b) fest mit dem Schlagbolzen (14a,b) gekoppelt ist.
2. Schlagwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagbolzen (14a,b) zumindest eine Mitnahmekontur (20a,b) aufweist, an der zumindest ein Mitnehmerelement (16a,b) direkt gelagert ist, und die zur Mitnahme zumindest eines Mitnehmerelements (16a,b) parallel zur Schlagrichtung (18a,b) vorgesehen ist.
3. Schlagwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Mitnahmekontur (20a,b) einstückig mit dem Schlagbolzen (14a,b) ausgeführt ist.
4. Schlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Mitnehmerelement (16a,b) dazu vorgesehen ist, die Schlagbolzenposition auf eine Steuerhülse (22a,b) und/oder eine Abstandshülse (24a,b) zu übertragen.
5. Schlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein in der Schlagrichtung (18a,b) vor dem zumindest einen Mitnehmerelement (16a,b) angeordnetes Dämpfungselement (26a,b), das dazu vorgesehen ist, einen Rückschlag des Schlagbolzens (14a,b) zu dämpfen.
6. Schlagwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungselement (26a,b) zur Dämpfung des Rückschlags zwischen einer Abstandshülse (24a,b) und einer Steuerhülse (22a,b) angeordnet ist.

7. Schlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein in der Schlagrichtung (18b) hinter dem zumindest einen Mitnehmerelement (16b) angeordnetes Dämpfungselement (28b), das dazu vorgesehen ist, einen Leerschlag eines Schlägers (30b) auf den Schlagbolzen (14b) zu dämpfen. 5
8. Schlagwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Abstandshülse (24b) in Schlagrichtung (18b) am Dämpfungselement (28b) zur Dämpfung des Leerschlags abstützt. 10
9. Schlagwerk zumindest nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Dämpfungselement (28b) zur Dämpfung des Leerschlags in Schlagrichtung (18b) an einem Schlagwerkgehäuse (32b) abstützt. 15
10. Werkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Schlaghammer, mit einem Schlagwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 20

25

30

35

40

45

50

55

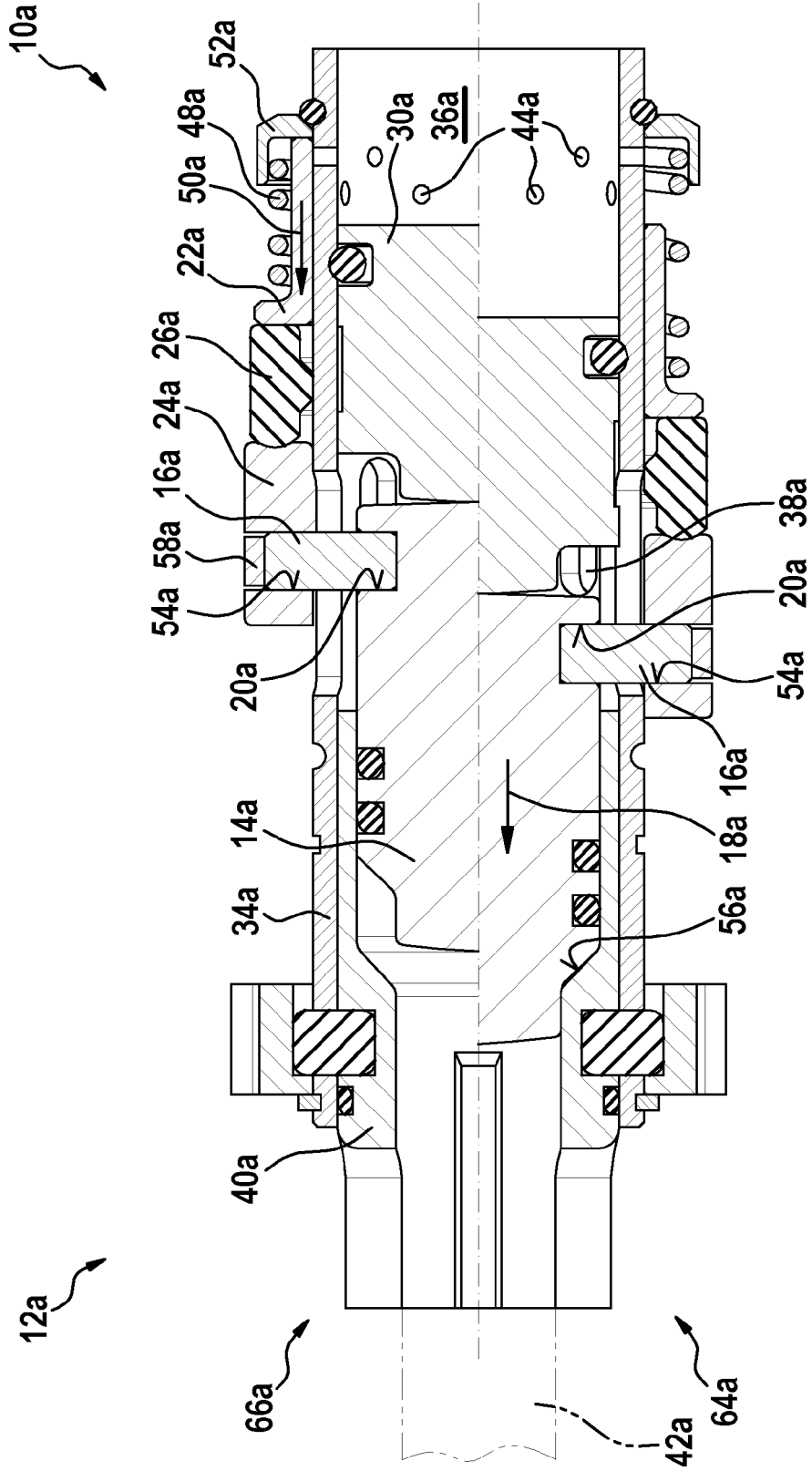


Fig. 1

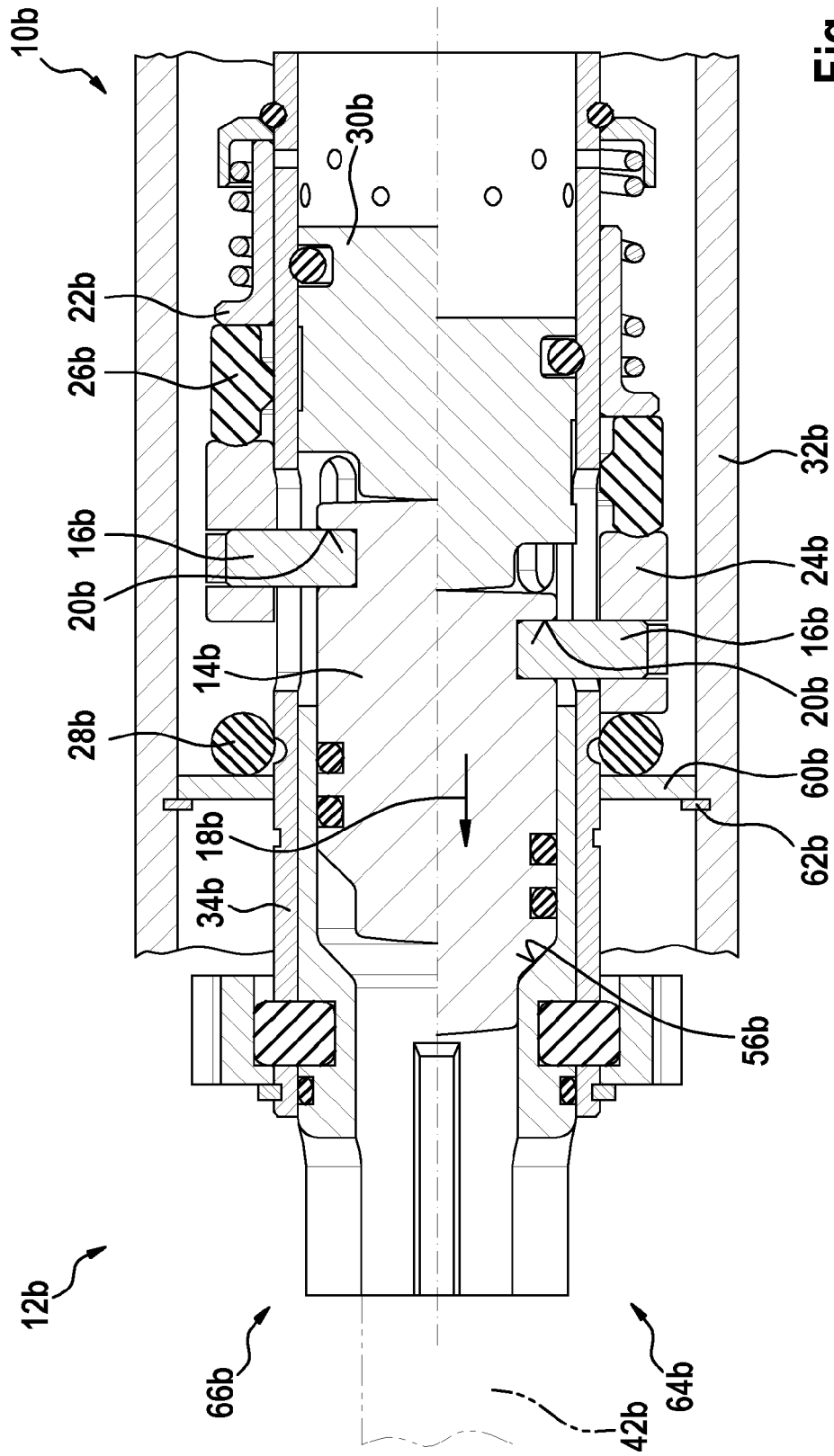


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 16 3651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2006 056848 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Juni 2008 (2008-06-05)	1-6,10	INV. B25D17/06 B25D17/24 B25D11/00
A	* Absätze [0015] - [0017]; Abbildung 1 * -----	7-9	
X	WO 2010/069647 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAUMANN OTTO [DE]; SCHMID HARDY [DE]; HERR TOB) 24. Juni 2010 (2010-06-24)	1-4,10	
A	* Seite 4, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 28; Abbildung 1 * -----	5-9	
X	CH 588 632 A5 (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Juni 1977 (1977-06-15)	1-3,10	
A	* Spalte 2, Zeilen 2-12; Abbildung 3 * -----	4-9	
X	EP 2 452 784 A1 (HILTI AG [LI]) 16. Mai 2012 (2012-05-16)	1-3,5, 7-10	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) B25D
A	* Absätze [0015], [0021]; Abbildung 2 * -----	4,6	
A	WO 2011/131597 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BRAUN WILLY [DE]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) * das ganze Dokument * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. August 2013	Prüfer Rilliard, Arnaud
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 16 3651

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-08-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006056848 A1	05-06-2008	CN 101190522 A DE 102006056848 A1	04-06-2008 05-06-2008
-----	-----	-----	-----
WO 2010069647 A1	24-06-2010	CN 102256754 A DE 102008054873 A1 EP 2379282 A1 RU 2011129231 A WO 2010069647 A1	23-11-2011 01-07-2010 26-10-2011 27-01-2013 24-06-2010
-----	-----	-----	-----
CH 588632 A5	15-06-1977	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 2452784 A1	16-05-2012	CN 102554877 A DE 102010044011 A1 EP 2452784 A1 US 2012125650 A1	11-07-2012 16-05-2012 16-05-2012 24-05-2012
-----	-----	-----	-----
WO 2011131597 A1	27-10-2011	CN 102858500 A DE 102011007433 A1 EP 2560794 A1 US 2013192861 A1 WO 2011131597 A1	02-01-2013 08-12-2011 27-02-2013 01-08-2013 27-10-2011
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82