



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(51) Int Cl.:
B24B 23/04 ^(2006.01) **B27B 9/02** ^(2006.01)
B27B 19/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12168856.8**

(22) Anmeldetag: **22.05.2012**

(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: **Zieger, Jens**
73776 Altbach (DE)

(30) Priorität: **07.07.2011 DE 102011078790**

(54) **Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung für tragbare Werkzeugmaschinen, insbesondere von einer Oszillationswerkzeug-schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung für tragbare Werkzeugmaschinen mit einer oszillierend antreibbaren Spindel, mit zumindest einem an einer Werkzeugmaschinen-

funktionseinheit (14) anbringbaren stationären Begrenzungselement (16).

Es wird vorgeschlagen, dass das Begrenzungselement (16) zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe drehbar an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit (14) lagerbar ist.

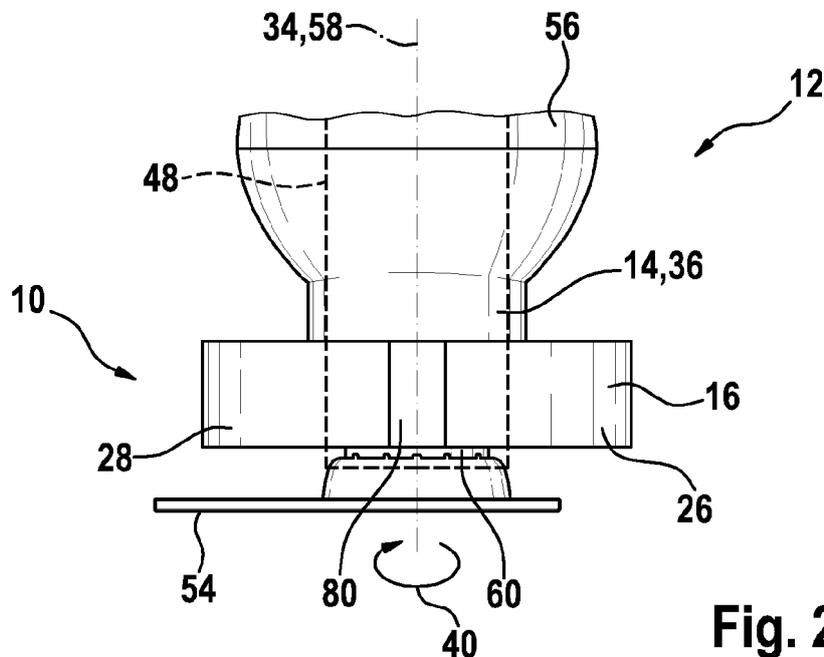


Fig. 2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es sind bereits Schnittiefenbegrenzungsvorrichtungen für tragbare Werkzeugmaschinen, insbesondere Oszillationswerkzeugschnittiefenbegrenzungsvorrichtungen für tragbare Werkzeugmaschinen mit einer oszillierend antreibbaren Spindel bekannt, die ein an einer Werkzeugmaschinenfunktionseinheit anbringbares stationäres Begrenzungselement umfassen.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Schnittiefenbegrenzungsvorrichtung für tragbare Werkzeugmaschinen, insbesondere von einer Oszillationswerkzeugschnittiefenbegrenzungsvorrichtung für tragbare Werkzeugmaschinen mit einer oszillierend antreibbaren Spindel, mit zumindest einem an einer Werkzeugmaschinenfunktionseinheit anbringbaren stationären Begrenzungselement.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass das Begrenzungselement zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe drehbar an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit lagerbar ist. Der Begriff "Werkzeugmaschinenfunktionseinheit" soll hier insbesondere eine Einheit der tragbaren Werkzeugmaschine definieren, die von einem Bearbeitungswerkzeug abweichend ausgebildet ist, wie beispielsweise ein Spannhals, ein Werkzeugmaschinengehäuse usw. und die insbesondere bei einer Bearbeitung eines Werkstücks und/oder während eines Betriebs der Werkzeugmaschine bis auf vibrationsbedingte Schwingungen und/oder materialabhängige Verformungen infolge einer Wärme keine Bewegung ausführt, insbesondere keine Bewegung relativ zum Werkzeugmaschinengehäuse. Bevorzugt wird die Werkzeugmaschinenfunktionseinheit von einem Spannhals der tragbaren Werkzeugmaschine ausgebildet. Unter einem "Spannhals" soll hier insbesondere ein Bauteil und/oder ein Bereich der tragbaren Werkzeugmaschine verstanden werden, welches und/oder welcher sich vorzugsweise in einem Winkel ungleich 0° und vorzugsweise in einem Winkel größer 45° und besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Hauptstreckungsrichtung der Handwerkzeugmaschine erstreckt und/oder sich zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Abtriebswelle einer Abtriebseinheit der tragbaren Werkzeugmaschine erstreckt. Der Ausdruck "im Wesentlichen senkrecht" soll hier insbesondere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung definieren, wobei die Richtung und die Bezugsrichtung, insbesondere in einer Ebene betrachtet, einen Winkel von 90° einschließen und der Winkel eine maximale Abweichung von insbesondere kleiner als 8° , vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist. Unter "im Wesentlichen parallel" soll hier insbesondere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung,

insbesondere in einer Ebene, verstanden werden, wobei die Richtung gegenüber der Bezugsrichtung eine Abweichung insbesondere kleiner als 8° , vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist.

[0004] Der Ausdruck "stationär" soll hier insbesondere ein Stillstehen des Begrenzungselements relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit während einer Bearbeitung eines Werkstücks mittels eines Bearbeitungswerkzeugs definieren, wobei sich ein Bearbeitungswerkzeug relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit bei einer Bearbeitung eines Werkstücks bewegt. Der Ausdruck "Stillstehen" soll hier insbesondere einen Zustand eines Bauteils definieren, in dem das Bauteil bis auf vibrationsbedingte Schwingungen und materialabhängige Verformungen durch Wärme usw. während einer Bearbeitung eines Werkstücks keine Bewegungen relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit ausführt. Bevorzugt wird das Begrenzungselement lediglich bei einer Montage an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit und/oder bei einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit bewegt. Unter einer "maximalen Schnitttiefe" soll hier insbesondere ein maximal mögliches Eindringen eines Bearbeitungswerkzeugs in ein Werkstück während einer Bearbeitung eines Werkstücks mittels des Bearbeitungswerkzeugs verstanden werden. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Schnittiefenbegrenzungsvorrichtung kann vorteilhaft ein komfortables Einstellen einer maximalen Schnitttiefe erreicht werden. Zudem kann vorteilhaft durch eine Anbringung des Begrenzungselements an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit eine Unwucht eines Bearbeitungswerkzeugs, die bei einem Anbringen des Begrenzungselements an dem Bearbeitungswerkzeug entstehen würde, verhindert werden.

[0005] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Begrenzungselement zumindest einen Axialfixierungsbund aufweist, an dem zumindest ein Axialfixierungselement angeordnet ist, das zu einer formschlüssigen Axialfixierung des Begrenzungselements in einem montierten Zustand vorgesehen ist. Besonders bevorzugt ist der Axialfixierungsbund an einer in einem montierten Zustand des Begrenzungselements der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit zugewandten Seite des Begrenzungselements angeordnet. Das Axialfixierungselement ist bevorzugt als Rastnocken ausgebildet, der in einem montierten Zustand des Begrenzungselements formschlüssig in eine Nut der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit einrastet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Axialfixierungselement als Nut ausgebildet ist und ein Rastnocken der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit formschlüssig in das als Nut ausgebildete Axialfixierungselement einrastet. Ebenfalls ist es denkbar, dass das Begrenzungselement mittels einer kraftschlüssigen Verbindung axial an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit gesichert wird, wie beispielsweise mittels einer Klemmverbindung oder einer Schraubverbindung usw.

Vorzugsweise ist eine Vielzahl an Axialfixierungselementen an dem Axialfixierungsbund angeordnet, die gleichmäßig verteilt entlang einer Umfangsrichtung an dem Axialfixierungsbund angeordnet sind. Die Umfangsrichtung verläuft vorzugsweise in einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Oszillationsachse einer Spindel der tragbaren Werkzeugmaschine verlaufenden Ebene. Mittels der erfindungsmäßigen Ausgestaltung kann vorteilhaft eine konstruktiv einfache Axialsicherung des Begrenzungselements erreicht werden. Zudem kann das Begrenzungselement bei einer Ausgestaltung des Axialfixierungselements als Rastnocken bei einem Bedarf komfortabel von der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit abgenommen werden.

[0006] Vorteilhafterweise ist das Axialfixierungselement einstückig mit dem Begrenzungselement ausgebildet. Unter "einstückig" soll insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden verstanden werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess, einen Klebprozess, einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt verstanden werden, wie beispielsweise durch eine Herstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Axialfixierungselement getrennt von dem Begrenzungselement ausgebildet ist und mittels einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung, wie beispielsweise einer Schraubverbindung oder einer Rastverbindung usw., an dem Begrenzungselement zu einer Axialsicherung fixiert ist. Es können vorteilhaft Montagekosten und Montageaufwand eingespart werden. Zudem kann vorteilhaft ein kompaktes Begrenzungselement erreicht werden, das keine verlierbaren Bauteile aufweist.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Begrenzungselement zumindest einen Drehsicherungsbund aufweist, an dem zumindest ein Drehfixierungselement zu einer Fixierung einer Drehposition des Begrenzungselements zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe angeordnet ist. Bevorzugt ist das Drehfixierungselement zu einer stufenweisen Fixierung einer Drehposition zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe vorgesehen. Hierbei ist das Drehfixierungselement vorzugsweise als Rastnocken ausgebildet, der dazu vorgesehen ist, in entlang einer Umfangsrichtung aufeinander folgenden und jeweils entlang der Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandeter Drehrastausnehmungen der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit formschlüssig einzurasten, die mit den Rastnocken korrespondierend ausgebildet sind. Bevorzugt sind der Rastnocken und die Rastausnehmungen derart korrespondierend miteinander ausgebildet, dass bei einer Überschreitung einer maximalen Betätigungskraft ein Herausgleiten des Rastnockens entlang einer Umfangsrichtung aus den Rastausnehmungen zu einer Ermöglichung eines Verdrehens des Begrenzungselements er-

möglicht werden kann. Hierbei findet vorzugsweise eine elastische Materialverformung der Rastnocke und/oder der Rastausnehmung statt. Bevorzugt ist der Rastnocken derart ausgebildet, dass ein elastisches Ausweichen der Rastnocke aus den Rastausnehmungen erfolgt, sobald eine maximale Betätigungskraft, insbesondere entlang einer Umfangsrichtung, überschritten wird und ein Verdrehen des Begrenzungselements stattfindet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Drehfixierungselement von einem anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Element gebildet ist. Ferner ist es ebenfalls denkbar, dass das Drehfixierungselement zu einer stufenlosen Fixierung einer Drehposition des Begrenzungselements zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe vorgesehen ist. Besonders bevorzugt ist entlang einer Umfangsrichtung eine Vielzahl an Drehfixierungselementen an dem Drehsicherungsbund angeordnet, die gleichmäßig verteilt entlang einer Umfangsrichtung an dem Drehsicherungsbund angeordnet sind. Das Begrenzungselement kann vorteilhaft in einer einer maximalen Schnitttiefe entsprechenden Drehposition mittels des Drehfixierungselements fixiert werden. Somit kann vorteilhaft ein unbeabsichtigtes Verstellen einer zuvor festgelegten maximalen Schnitttiefe im weitestgehenden Sinn vermieden werden.

[0008] Vorteilhafterweise ist das Drehfixierungselement einstückig mit dem Begrenzungselement ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Drehfixierungselement von einem zum Begrenzungselement getrennt ausgebildeten Bauteil gebildet ist und mittels einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung, wie beispielsweise einer Schraubverbindung oder einer Rastverbindung usw., an dem Begrenzungselement zu einer Fixierung einer Drehposition fixiert ist. Es können vorteilhaft Montagekosten und Montageaufwand eingespart werden. Zudem kann vorteilhaft ein kompaktes Begrenzungselement erreicht werden, das keine verlierbaren Bauteile aufweist.

[0009] Vorzugsweise weist das Begrenzungselement voneinander verschiedene und eine Außenkontur des Begrenzungselements bildende Kreisringsegmente auf, die in Abhängigkeit einer Drehposition des Begrenzungselements eine maximale Schnitttiefe vorgeben. Die Kreisringsegmente sind bevorzugt entlang einer Umfangsrichtung jeweils zu einem nachfolgenden Kreisringsegment relativ voneinander beabstandet angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Begrenzungselement eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung von Segmenten der Aussenkontur aufweist, die dazu geeignet sind, eine maximale Schnitttiefe in Abhängigkeit einer Drehposition des Begrenzungselements vorzugeben, wie beispielsweise zylinderförmige Segmente, deren Grundfläche eine Aussenkontur des Begrenzungselements bilden usw. Es kann vorteilhaft eine Vielzahl an Einstellmöglichkeiten mittels eines Verdrehens des Begrenzungselements erreicht werden. Zudem kann vorteilhaft eine große Anlagefläche zu einer Begrenzung einer maximalen Schnitttiefe er-

reicht werden.

[0010] Vorteilhafterweise weisen die Kreisringsegmente bezogen auf eine Drehachse des Begrenzungselements zueinander verschiedene Radialabmessungen auf. Unter "zueinander verschieden" soll hier insbesondere eine Abweichung zumindest einer Ausbildung und/oder einer Abmessung eines Bauteils im Vergleich zu einem weiteren Bauteil verstanden werden, insbesondere eine Abweichung der Radialabmessung jedes einzelnen Kreisringsegments von einer Radialabmessung der übrigen Kreisringsegmente des Begrenzungselements. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Kreisringsegmente kann konstruktiv einfach eine Einstellung unterschiedlicher maximaler Schnitttiefen erreicht werden.

[0011] Ferner geht die Erfindung aus von einem Werkzeugsystem mit zumindest einer tragbaren Werkzeugmaschine, insbesondere einer tragbaren Werkzeugmaschine mit einer oszillierend antreibbaren Spindel, und mit zumindest einer erfindungsgemäßen Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung. Unter einer "tragbaren Werkzeugmaschine" soll hier insbesondere eine Werkzeugmaschine zu einer Bearbeitung von Werkstücken verstanden werden, die von einem Bediener transportmaschinenlos transportiert werden kann. Die tragbare Werkzeugmaschine weist insbesondere eine Masse auf, die kleiner ist als 40 kg, bevorzugt kleiner als 10 kg und besonders bevorzugt kleiner als 5 kg. Besonders bevorzugt ist die tragbare Werkzeugmaschine als so genanntes Multifunktionsgerät ausgebildet, mittels dessen in Abhängigkeit eines an einer Spindel der tragbaren Werkzeugmaschine befestigten Bearbeitungswerkzeugs Schnitte in ein Werkstück einbringbar sind oder ein Materialabtrag, wie beispielsweise ein Schleifen einer Oberfläche eines Werkstücks, ermöglicht werden kann. Es ist jedoch auch denkbar, dass die tragbare Werkzeugmaschine eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung aufweist. Mittels des erfindungsgemäßen Werkzeugsystems kann vorteilhaft ein hoher Bedienkomfort für einen Bediener der tragbaren Werkzeugmaschine erreicht werden. Es kann vorteilhaft beispielsweise eine Beschädigung und/oder ein Abstumpfen eines an einer Spindel der tragbaren Werkzeugmaschine befestigten Bearbeitungswerkzeugs verhindert werden, das bei einer Einbringung eines Schnitts in ein Werkstück bei einem Überschreiten einer maximalen Schnitttiefe mit harten Gegenständen, wie beispielsweise Metall oder Beton, in Kontakt kommen könnte.

[0012] Zudem wird vorgeschlagen, dass die tragbare Werkzeugmaschine zumindest eine als Spannhals ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit aufweist, die zumindest ein Axialformschlusselement aufweist, das zu einer Axialsicherung formschlüssig mit zumindest einem Axialfixierungselement des Begrenzungselements zusammenwirkt. Bevorzugt ist das Axialformschlusselement als Nut ausgebildet, die sich entlang einer Umfangsrichtung über einen gesamten Umfang des Spannhalses erstreckt. Es kann konstruktiv ein-

fach eine Axialsicherung des Begrenzungselements an dem Spannhals der tragbaren Werkzeugmaschine erreicht werden. Zudem kann konstruktiv einfach eine drehbare Lagerung des Begrenzungselements an dem Spannhals erreicht werden.

[0013] Vorteilhafterweise weist die als Spannhals ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit an einer Außenkontur des Spannhalses zumindest ein Formschlusselement auf, das zu einer Einstellung einer Drehposition des Begrenzungselements relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit formschlüssig mit zumindest einem Drehfixierungselement des Begrenzungselements zusammenwirkt. Besonders bevorzugt ist das Formschlusselement als Rastausnehmung ausgebildet, in die das Drehfixierungselement zu einer Fixierung einer Drehposition formschlüssig einrastet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Formschlusselement eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung aufweist. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann vorteilhaft eine Sicherung des Begrenzungselements in einer Drehposition erreicht werden, um eine zuverlässige Einstellung einer maximalen Schnitttiefe zu erreichen.

[0014] Die erfindungsgemäße Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung und/oder die erfindungsgemäße tragbare Werkzeugmaschine soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung und/oder die erfindungsgemäße tragbare Werkzeugmaschine zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0015] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel 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.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße tragbare Werkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 eine Detailansicht einer Werkzeugmaschinenfunktionseinheit der erfindungsgemäßen tragbaren Werkzeugmaschine mit einer an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit montierten erfindungsgemäßen Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 3 eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung in einem an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit montierten Zustand in einer schematischen Darstellung und

Fig. 4 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung in einer schematischen Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0017] Figur 1 zeigt ein Werkzeugsystem, das eine elektrisch betreibbare tragbare Werkzeugmaschine 12 und eine Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung 10 umfasst. Die tragbare Werkzeugmaschine 12 umfasst ein Werkzeugmaschinengehäuse 56, das eine Elektromotoreinheit 44, eine Getriebeeinheit 46 und eine Abtriebseinheit 48 (Figuren 2 und 3) der tragbaren Werkzeugmaschine 12 umschließt. Die Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung 10 ist an einer als Spannhals 36 ausgebildeten Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 (Figuren 2 und 3) der tragbaren Werkzeugmaschine 12 angeordnet. Die Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung 10 weist ein an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 anbringbares stationäres Begrenzungselement 16 auf. Das Begrenzungselement 16 ist zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe eines mit einer als Hohlspindel 50 ausgebildeten Spindel 52 (Figur 3) der Abtriebseinheit 48 gekoppelten Bearbeitungswerkzeugs 54 drehbar an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 lagerbar. Das Begrenzungselement 16 ist in Figur 1 in einem montierten Zustand an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 dargestellt. Hierbei ist das Begrenzungselement 16 relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 drehbar um eine Drehachse 34 des Begrenzungselements 16 an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 gelagert, wobei eine Drehbewegung des Begrenzungselements 16 entkoppelt von einer oszillierenden Bewegung des Bearbeitungswerkzeugs 54 ist. Die Drehachse 34 verläuft zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Schwenkachse 58 der als Hohlspindel 50 ausgebildeten Spindel 52 der Abtriebseinheit 48 (Figuren 2 und 3).

[0018] Das Bearbeitungswerkzeug 54 ist in einem mit der Hohlspindel 50 gekoppelten Zustand an einer Werkzeugaufnahme 60 (Figuren 2 und 3) der Abtriebseinheit 48 zur spanenden Bearbeitung von Werkstücken (hier nicht näher dargestellt) befestigbar. Hierbei wird das Bearbeitungswerkzeug 54 mittels eines Spannelements 62 einer Spanneinheit 68 der tragbaren Werkzeugmaschine 12 entlang der Schwenkachse 58 axial gesichert. Die Werkzeugaufnahme 60 ist drehfest mit der Hohlspindel 50 mittels einer Presspassung verbunden, so dass eine Schwenkbewegung der Hohlspindel 50 auf die Werkzeugaufnahme 60 übertragen werden kann (Figur 3). Es ist jedoch auch denkbar, dass die Werkzeugaufnahme 60 mittels einer anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Art mit der Hohlspindel 50 verbunden ist. Die als Hohlspindel 50 ausgebildete Spindel 52 wird mit-

tels der Elektromotoreinheit 44 und der Getriebeeinheit 46 auf eine, einem Fachmann bereits bekannte Art und Weise oszillierend um die Schwenkachse 58 angetrieben. Infolge der Kopplung des Bearbeitungswerkzeugs 54 mit der Werkzeugaufnahme 60 wird die oszillierende Bewegung der Hohlspindel 50 während eines Betriebszustands der tragbaren Werkzeugmaschine 12 zu einer Bearbeitung eines Werkstücks an das Bearbeitungswerkzeug 54 übertragen.

[0019] Zur drehfesten Befestigung des Bearbeitungswerkzeugs 54 an der Werkzeugaufnahme 60 weist das Bearbeitungswerkzeug 54 Mitnahmeausnehmungen 64 auf, die in einem Kreisring entlang einer Umfangsrichtung 40 gleichmäßig verteilt am Bearbeitungswerkzeug 54 angeordnet sind (Figur 3). Die Werkzeugaufnahme 60 weist zu den Mitnahmeausnehmungen 64 korrespondierende höckerartige Erhebungen 66 auf, die sich in einem montierten Zustand des Bearbeitungswerkzeugs 54 an der Werkzeugaufnahme 60 entlang einer zumindest im Wesentlichen parallel zur Schwenkachse 58 verlaufenden Richtung durch die Mitnahmeausnehmungen 64 hindurch erstrecken. Zum Festspannen des Bearbeitungswerkzeugs 54 umfasst die tragbare Werkzeugmaschine 12 die Spanneinheit 68 und eine Bedieneinheit 70 zur Betätigung der Spanneinheit 68. Die Bedieneinheit 70 umfasst zur Betätigung der Spanneinheit 68 ein als Bedienhebel 72 ausgebildetes Bedienelement 74, das drehbar um eine koaxial zur Schwenkachse 58 verlaufende Drehachse gelagert ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Bedienelement 74 eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung aufweist. Ferner ist der Bedienhebel 72 schwenkbar um eine zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse 58 verlaufende Bedienhebelschwenkachse 76 gelagert.

[0020] Figur 2 zeigt das Begrenzungselement 16 in einem an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 montierten Zustand. Die als Spannhals 36 ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 ist einstückig mit dem Werkzeugmaschinengehäuse 56 ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 von einem zum Werkzeugmaschinengehäuse 56 getrennt ausgebildeten Bauteil gebildet wird und mittels Verbindungselementen, wie beispielsweise Nieten, Schrauben usw., an dem Werkzeugmaschinengehäuse 56 fixiert ist. Die Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 erstreckt sich hierbei ausgehend von einer dem Bearbeitungswerkzeug 54 zugewandten Seite des Werkzeugmaschinengehäuses 56 in Richtung des Bearbeitungswerkzeugs 54. Hierbei verläuft eine Erstreckung der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Haupterstreckungsrichtung 62 der tragbaren Werkzeugmaschine 12. Somit erstreckt sich die Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 zumindest im Wesentlichen parallel zur Schwenkachse 58 der Hohlspindel 50. Die Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 umgibt die Hohlspindel 50 entlang der Umfangsrichtung 40. Die Umfangsrichtung

40 verläuft in einer sich zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse 58 erstreckenden Ebene. Die als Spannhals 36 ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 weist eine zylinderförmige Form auf.

[0021] Zu einer Montage des Begrenzungselements 16 an der als Spannhals 36 ausgebildeten Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 wird das Begrenzungselement 16 axial entlang der Schwenkachse 58 auf den Spannhals 36 aufgeschoben, bis das Begrenzungselement 16 mit einem Axialfixierungsbund 18 des Begrenzungselements 16 axial am Spannhals 36 anliegt (Figur 3). Der Axialfixierungsbund 18 ist einstückig mit dem Begrenzungselement 16 ausgebildet. Ferner ist der Axialfixierungsbund 18 in einem montierten Zustand des Begrenzungselements 16 auf einer dem Bearbeitungswerkzeug 54 zugewandten Seite des Begrenzungselements 16 angeordnet. Hierbei ist der Axialfixierungsbund 18 kreisringförmig ausgebildet. Das Begrenzungselement 16 wird hierbei in einem von der Werkzeugaufnahme 60 demontierten Zustand des Bearbeitungswerkzeugs 54 auf den Spannhals 36 aufgeschoben. An dem Axialfixierungsbund 18 sind entlang der Umfangsrichtung 40 gleichmäßig verteilt angeordnete Axialfixierungselemente 20 angeordnet, die zu einer formschlüssigen Axialsicherung des Begrenzungselements 16 in einem an dem Spannhals 36 montierten Zustand des Begrenzungselements 16 vorgesehen sind. Die Axialsicherungselemente 20 sind einstückig mit dem Axialfixierungsbund 18 ausgebildet. Somit sind die Axialfixierungselemente 20 einstückig mit dem Begrenzungselement 16 ausgebildet. Die als Spannhals 36 ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 weist hierbei ein an einer Außenkontur des Spannhalses 36 angeordnetes Axialformschlusselement 38 auf, das zu einer Axialsicherung des Begrenzungselements 16 formschlüssig mit den Axialfixierungselementen 20 des Begrenzungselements 16 zusammenwirkt. Die Axialfixierungselemente 20 sind als Axialrastvorsprünge ausgebildet, die in einem montierten Zustand des Begrenzungselements 16 formschlüssig in das Axialformschlusselement 38 einrasten. Das Axialformschlusselement 20 ist hierbei als umlaufende Nut ausgebildet. Die Axialfixierungselemente 20 rasten zu einer Axialsicherung des Begrenzungselements 16 infolge einer elastischen Materialverformung auf eine, einem Fachmann bereits bekannte Art und Weise formschlüssig in das Axialformschlusselement 38 ein.

[0022] Des Weiteren weist die als Spannhals 36 ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 an einer Außenkontur des Spannhalses 36 ein Formschlusselement 42 (Figur 3) auf, das zu einer Einstellung einer Drehposition des Begrenzungselements 16 relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 formschlüssig mit Drehfixierungselementen 24 des Begrenzungselements 16 zusammenwirkt. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Spannhals 36 mehr als ein Formschlusselement 42 aufweist. Der Spannhals 36 weist im Bereich des Formschlusselements 42 einen exzentrisch zur Schwenkachse 58 angeordneten Fortsatz 78 auf. Das

Formschlusselement 42 ist an dem Fortsatz 78 angeordnet. Das Begrenzungselement 16 weist einen Drehsicherungsbund 22 (Figur 3) auf, an dem die Drehfixierungselemente 24 des Begrenzungselements 16 zu einer Fixierung einer Drehposition des Begrenzungselements 16 zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe angeordnet sind. Der Drehsicherungsbund 22 ist einstückig mit dem Begrenzungselement 16 ausgebildet. Hierbei ist der Drehsicherungsbund 22 kreisringförmig ausgebildet. Die Drehfixierungselemente 24 sind als Rastvorsprünge ausgebildet, die dazu vorgesehen sind, in das als Rastausnehmung ausgebildete Formschlusselement 42 zu einer Fixierung einer Drehposition des Begrenzungselements 16 relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 formschlüssig einzurasten. Die Drehfixierungselemente 24 sind einstückig mit dem Drehsicherungsbund 22 ausgebildet. Somit sind die Drehfixierungselemente 24 einstückig mit dem Begrenzungselement 16 ausgebildet. Zudem weist der Drehsicherungsbund 22 im Vergleich zu einem Durchmesser des Axialfixierungsbunds 18 einen größeren Durchmesser auf. Ausgehend von dem Drehsicherungsbund 22, entlang einer zumindest im Wesentlichen parallel zur Drehachse 34 verlaufenden Richtung in einem montierten Zustand in Richtung der Werkzeugaufnahme 60 betrachtet, weist das Begrenzungselement 16 Verbindungsstege 88 auf, die dazu vorgesehen sind, den Axialfixierungsbund 18 einstückig mit dem Begrenzungselement 16 zu verbinden (Figur 4).

[0023] Zu einer Fixierung einer Drehposition des Begrenzungselements 16 relativ zum Spannhals 36 ist eines der Drehfixierungselemente 24 in dem als Rastausnehmung ausgebildeten Formschlusselement 42 formschlüssig eingerastet, während die restlichen Drehfixierungselemente 24 entlang einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse 58 verlaufenden Richtung relativ zum Spannhals 36 beabstandet angeordnet sind. Mittels eines Verdrehens des Begrenzungselements 16 um die Drehachse 34 bzw. um die Schwenkachse 58 relativ zum Spannhals 36 zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe wird das in dem Formschlusselement 42 formschlüssig eingerastete Drehfixierungselement 24 aus dem Formschlusselement 42 heraus bewegt und eines der restlichen Drehfixierungselemente 24 rastet bei einem Erreichen einer einer gewünschten maximalen Schnitttiefe entsprechenden Drehposition des Begrenzungselements 16 in das Formschlusselement 42 formschlüssig ein. Das Einrasten bzw. Überrasten eines der Drehfixierungselemente 24 in bzw. über das Formschlusselement 42 bei einer Drehung des Begrenzungselements 16 relativ zum Spannhals 36 um die Drehachse 34 bzw. um die Schwenkachse 58 erfolgt auf eine, einem Fachmann bereits bekannte Art und Weise, wie beispielsweise durch eine elastische Materialverformung der Drehfixierungselemente 24 und/oder des Formschlusselements 42. Das Formschlusselement 42 ist, entlang einer zumindest im Wesentlichen parallel zur Schwenkachse 58 verlaufenden Rich-

tung betrachtet, axial von dem als Nut ausgebildeten Axialformschlusselement 38 beabstandet am Spannhals 36 angeordnet.

[0024] Figur 4 zeigt das Begrenzungselement 16 in einem von der als Spannhals 36 ausgebildeten Werkzeugmaschinenfunktionseinheit 14 demontierten Zustand. Das Begrenzungselement 16 weist zu einer Einstellung unterschiedlicher maximaler Schnitttiefen voneinander verschiedene und eine Außenkontur des Begrenzungselements 16 bildende Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 auf, die in Abhängigkeit einer Drehposition des Begrenzungselements 16 eine maximale Schnitttiefe vorgeben. Die Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 weisen hierbei bezogen auf eine Drehachse 34 des Begrenzungselements 16 zueinander verschiedene Radialabmessungen auf. Hierbei gibt beispielsweise eines der Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 eine maximale Schnitttiefe von 10 mm vor, wobei ein entlang der Umfangsrichtung 40 benachbartes Kreisringsegment 26, 28, 30, 32 eine maximale Schnitttiefe von 8 mm vorgibt. Insgesamt weist das Begrenzungselement 16 vier Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 auf, die entlang der Umfangsrichtung 40 gleichmäßig verteilt am Begrenzungselement 16 angeordnet sind. Die Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 sind hierbei jeweils zu einem entlang der Umfangsrichtung 40 folgenden Kreisringsegment 26, 28, 30, 32 gleichmäßig beabstandet angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Begrenzungselement 16 eine von vier abweichende Anzahl an Kreisringsegmenten 26, 28, 30, 32 aufweist. Zudem ist es ebenfalls denkbar, dass die Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 ungleichmäßig entlang der Umfangsrichtung 40 am Begrenzungselement 16 angeordnet sind. Die Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 erstrecken sich jeweils entlang eines Winkelbereichs größer als 45° entlang der Umfangsrichtung 40 am Begrenzungselement 16. Hierbei ist jeweils zwischen zwei der Kreisringsegmente 26, 28, 30, 32 eine bogenförmige Betätigungsausnehmung 80, 82, 84, 86 des Begrenzungselements 16 angeordnet. Die Betätigungsausnehmungen 80, 82, 84, 86 sind hierbei ausgehend von einer Außenseite des Begrenzungselements 16 nach innen gewölbt ausgebildet. Somit weisen die Betätigungsausnehmungen 80, 82, 84, 86 ausgehend von der Außenseite des Begrenzungselements 16 eine konkave Krümmung auf. Die Betätigungsausnehmungen 80, 82, 84, 86 sind dazu vorgesehen, einem Bediener in einem montierten Zustand des Begrenzungselements 16 an dem Spannhals 36 eine komfortable Bedienbarkeit zu einem Verdrehen des Begrenzungselements 16 um die Drehachse 34 zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung für tragbare Werkzeugmaschinen, insbesondere Oszillationswerkzeugschnitttiefenbegrenzungsvorrichtung für tragbare Werkzeugmaschinen mit einer oszillierend antreibbaren Spindel, mit zumindest einem an einer

Werkzeugmaschinenfunktionseinheit (14) anbringbaren stationären Begrenzungselement (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Begrenzungselement (16) zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe drehbar an der Werkzeugmaschinenfunktionseinheit (14) lagerbar ist.

2. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass das Begrenzungselement (16) zumindest einen Axialfixierungsbund (18) aufweist, an dem zumindest ein Axialfixierungselement (20) angeordnet ist, das zu einer formschlüssigen Axialsicherung des Begrenzungselements (16) in einem montierten Zustand vorgesehen ist.

3. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass das Axialfixierungselement (20) einstückig mit dem Begrenzungselement (16) ausgebildet ist.

4. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Begrenzungselement (16) zumindest einen Drehsicherungsbund (22) aufweist, an dem zumindest ein Drehfixierungselement (24) des Begrenzungselements (16) zu einer Fixierung einer Drehposition des Begrenzungselements (16) zu einer Einstellung einer maximalen Schnitttiefe angeordnet ist.

5. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass das Drehfixierungselement (24) einstückig mit dem Begrenzungselement (16) ausgebildet ist.

6. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Begrenzungselement (16) voneinander verschiedene und eine Außenkontur des Begrenzungselements (16) bildende Kreisringsegmente (26, 28, 30, 32) aufweist, die in Abhängigkeit einer Drehposition des Begrenzungselements (16) eine maximale Schnitttiefe vorgeben.

7. Schnitttiefenbegrenzungsvorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kreisringsegmente (26, 28, 30, 32) bezogen auf eine Drehachse (34) des Begrenzungselements (16) zueinander verschiedene Radialabmessungen aufweisen.

8. Werkzeugsystem mit zumindest einer tragbaren Werkzeugmaschine, insbesondere einer tragbaren

Werkzeugmaschine mit einer oszillierend antreibbaren Spindel, und mit zumindest einer Schnitttiefebegrenzungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

5

9. Werkzeugsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die tragbare Werkzeugmaschine zumindest eine als Spannhals (36) ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit (14) aufweist, die zumindest ein Axialformschlusselement (38) aufweist, das zu einer Axialsicherung des Begrenzungselements (16) formschlüssig mit zumindest einem Axialfixierungselement (20) des Begrenzungselements (16) zusammenwirkt.

10

15

10. Werkzeugsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Spannhals (36) ausgebildete Werkzeugmaschinenfunktionseinheit (14) an einer Außenkontur des Spannhalses (36) zumindest ein Formschlusselement (42) aufweist, das zu einer Einstellung einer Drehposition des Begrenzungselements (16) relativ zur Werkzeugmaschinenfunktionseinheit (14) formschlüssig mit zumindest einem Drehfixierungselement (24) des Begrenzungselements (16) zusammenwirkt.

20

25

30

35

40

45

50

55

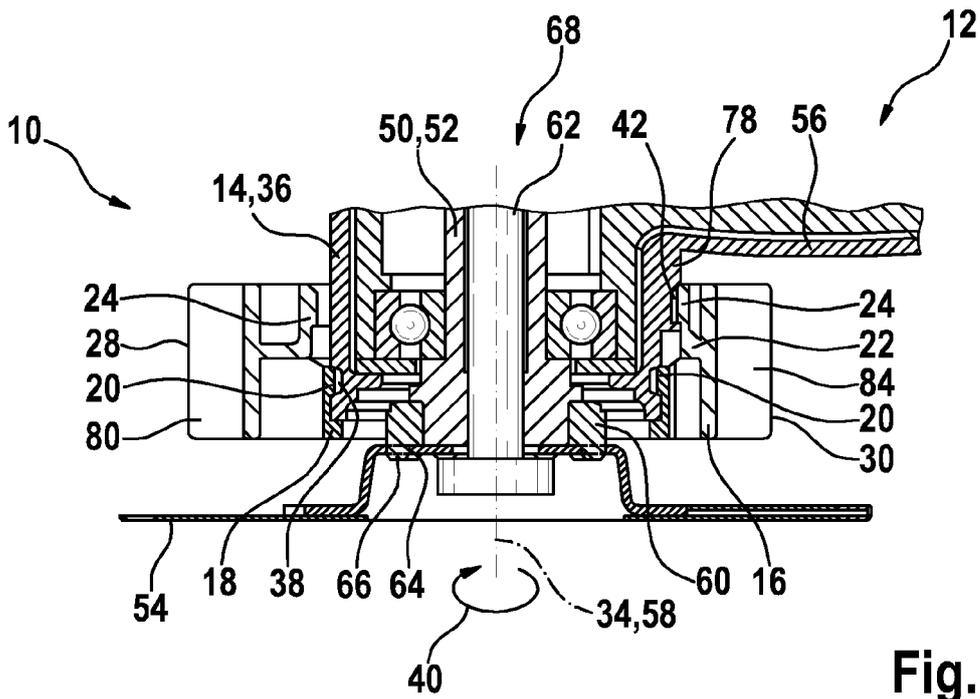


Fig. 3

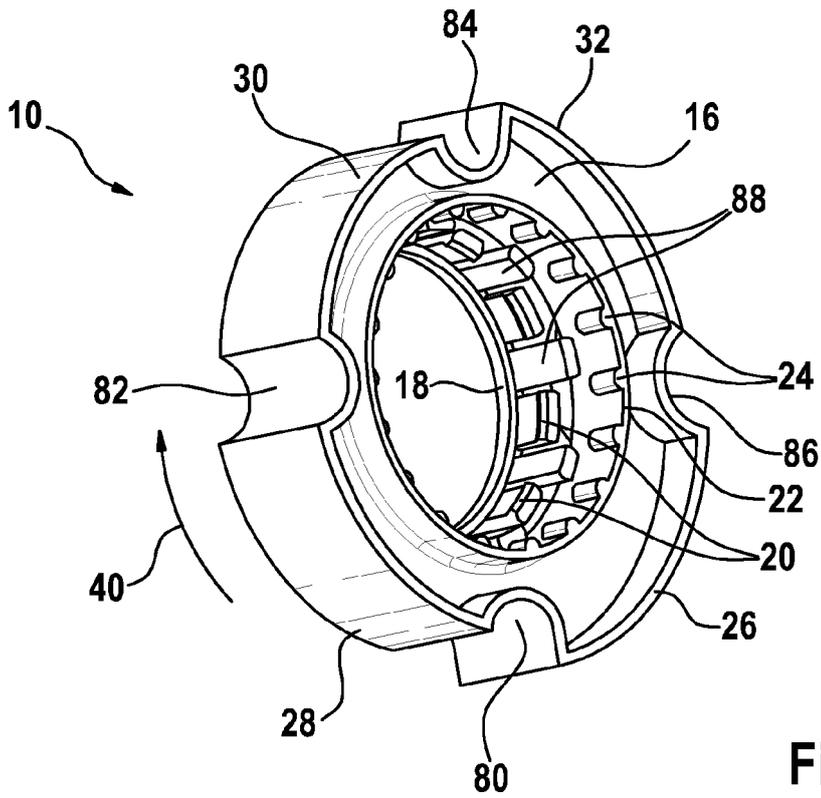


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 8856

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | US 1 641 505 A (SAYRE DUANE G) 6. September 1927 (1927-09-06) * Abbildungen * | 1-4,8 | INV. B24B23/04 B27B9/02 B27B19/00 |
| X | US 4 412 381 A (KIRK NORBERT A [US]) 1. November 1983 (1983-11-01) * Spalte 3, Zeilen 37-41 * * Spalte 4, Zeilen 4-7; Abbildungen 1-4 * * Spalte 5, Zeilen 40-56; Abbildungen 6-8 * | 1-3,8,9 | |
| X | DE 10 2008 001234 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Abbildungen 1,13-15 * | 1-3,6-8 | |
| X | US 5 653 033 A (MCDOWELL TOMMY M [US]) 5. August 1997 (1997-08-05) * Abbildung 8 * | 1,8 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B24B B27B B25F B27F B27C B28D B23D B25H |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 2012 | Prüfer Matzdorf, Udo |
| 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 : mündliche 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 | |

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 12 16 8856

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.

12-10-2012

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 1641505 | A | 06-09-1927 | KEINE | |
| US 4412381 | A | 01-11-1983 | KEINE | |
| DE 102008001234 | A1 | 29-10-2009 | KEINE | |
| US 5653033 | A | 05-08-1997 | KEINE | |

EPO FORM P0461

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