

(19)



(11)

EP 2 907 624 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.2015 Patentblatt 2015/34

(51) Int Cl.:
B25D 17/06 ^(2006.01) **B25D 17/08** ^(2006.01)
B23P 11/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14155340.4**

(22) Anmeldetag: **17.02.2014**

(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: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
 • **Gerold, Peter**
82362 Weilheim (DE)
 • **Sutter, Guenther**
6710 Nenzing (AT)

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) Handwerkzeugmaschine

(57) Die meißelnde Handwerkzeugmaschine hat einen Motor (5), einen Werkzeughalter (2) und ein pneumatisches Schlagwerk (6). Der Werkzeughalter (2) hat einen rohrförmigen Grundkörper (23) mit einem zu einer Arbeitsachse (11) koaxialen prismatischen oder zylindrischen Aufnahmeraum (24) zum Aufnehmen eines Werkzeugs (4). Das pneumatische Schlagwerk (6) hat ein Führungsrohr (15), in welchem ein Erreger und ein

Schläger (14) angeordnet sind. Ein Ende (29) des Führungsrohrs (15) und ein Ende (31) des Grundkörpers (23) sind ineinandergesteckt. Ein Innendurchmesser des aufgesteckten der Enden (29) ist nur bei einer um wenigstens 50 Grad Celsius gegenüber dem eingesteckten der Enden (31) erhöhten Temperatur größer als der Außendurchmesser (33) des eingesteckten der Enden (31).

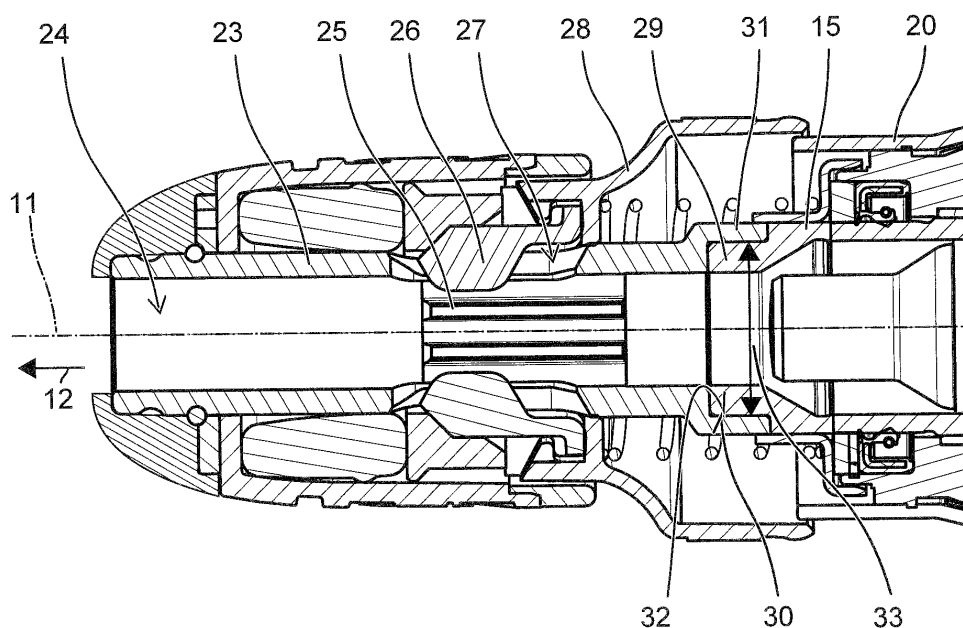


Fig. 2

EP 2 907 624 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine bohrende und meißelnde Handwerkzeugmaschine.

[0002] DE 10 4007 049 359 A1 beschreibt eine Handwerkzeugmaschine mit einem pneumatischen Schlagwerk. Das Schlagwerk hat ein Führungsrohr, welches drehend gelagert und von einem Motor drehend angetrieben ist. Ein Grundkörper eines Werkzeughalters ist materialschlüssig an dem Führungsrohr befestigt. Alternativ kann der Grundkörper und das Führungsrohr als ein Bauteil gebildet sein. Erfahrungsgemäß unterliegt zwar der Grundkörper des Werkzeughalters einem Verschleiß, welcher einen Austausch erfordert, jedoch nicht das Führungsrohr. Ein selektiver Austausch ist bei der dargestellten Handwerkzeugmaschine nicht möglich.

[0003] DE 10 4004 043830 A1 beschreibt eine Handwerkzeugmaschine, deren Werkzeughalter von einem Anwender ausgetauscht werden kann. Der Werkzeughalter hat mehrere Kugeln, die in Vertiefungen in dem Führungsrohr eingreifen. Mittels einer Betätigungshülse kann der Anwender die Kugeln in die Vertiefungen zwingen bzw. diese in radialer Richtung zum Abnehmen des Werkzeughalters freigeben. Die lösbare Anbindung erhöht die Komplexität der Handwerkzeugmaschine und schwächt den Übertragungsstrang eines Drehmoments von dem Motor an den Bohrer.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die erfindungsgemäße meißelnde Handwerkzeugmaschine hat einen Motor, einen Werkzeughalter und ein pneumatisches Schlagwerk. Der Werkzeughalter hat einen rohrförmigen Grundkörper mit einem zu einer Arbeitsachse koaxialen prismatischen oder zylindrischen Aufnahmeraum zum Aufnehmen eines Werkzeugs und einem in den Aufnahmeraum vorstehenden längs der Arbeitsachse orientierten Steg zum Übertragen eines Drehmoments von dem Grundkörper auf das Werkzeug. Das pneumatische Schlagwerk hat ein Führungsrohr, in welchem ein Erreger und ein Schläger angeordnet sind. Der Erreger ist an den Motor zum periodischen Vor- und Zurückbewegen längs der Arbeitsachse angekoppelt. Der Schläger ist an den Erreger mittels einer zwischen dem Erreger und dem Schläger innerhalb des Führungsrohrs ausgebildeten pneumatischen Kammer zum Übertragen der Bewegung des Erregers auf den Schläger angekoppelt. Ein Getriebe koppelt das Führungsrohr an den Motor zum Übertragen eines Drehmoments an. Ein Ende des Führungsrohrs und ein Ende des Grundkörpers sind ineinandergesteckt. Ein Innendurchmesser des aufgesteckten Endes ist nur bei einer um wenigstens 50 Grad Celsius gegenüber dem eingesteckten Ende erhöhten Temperatur größer als der Außendurchmesser des eingesteckten Endes.

[0005] Das über das eingesteckte Ende aufgesteckte Ende klemmt auf dem eingesteckten Ende aufgrund seines Innendurchmessers. Haben die beiden Enden die gleiche Temperatur, z.B. Raumtemperatur oder Betriebstemperatur, ist der Innendurchmesser geringer als der Außendurchmesser des eingesteckten Endes, wenn die beiden Bauteile getrennt von einander sind, d.h. vor einer Montage oder nach einer Demontage. Der Außendurchmesser ist bei einem mittleren Durchmesser der Enden beispielsweise zwischen 0,5 µm und 10 µm größer als der Innendurchmesser. Das aufgesteckte Ende hat bei einem Temperaturgradienten zwischen 50 Grad und 400 Grad einen Innendurchmesser, der größer als der Außendurchmesser des eingesteckten Endes ist.

[0006] Die beiden Enden sind nicht materialschlüssig sondern nur kraftschlüssig verbunden. Für eine Montage muss weder gelötet, geschweißt oder geklebt werden. Entsprechend können die beiden Enden auch reversibel voneinander durch einfaches Erhitzen getrennt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0007] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhammer

Fig. 2 einen Werkzeughalter des Bohrhammers

[0008] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0009] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine schematisch einen Bohrhammer **1**. Der Bohrhammer **1** hat einen Werkzeughalter **2**, in welchem ein Einsteckende **3** eines Werkzeug, z.B. eines des Bohrers **4**, eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Bohrhammers **1** bildet ein Motor **5**, welcher ein Schlagwerk **6** und eine Abtriebswelle **7** antreibt. Ein Batteriepaket **8** oder eine Netzleitung versorgt den Motor **5** mit Strom. Ein Anwender kann den Bohrhammer **1** mittels eines Handgriffs **9** führen und mittels eines System Schalters **10** den Bohrhammer **1** in Betrieb nehmen. Im Betrieb dreht der Bohrhammer **1** den Bohrer **4** kontinuierlich um eine Arbeitsachse **11** und kann dabei den Bohrer **4** in Schlagrichtung **12** längs der Arbeitsachse **11** in einen Untergrund schlagen.

[0010] Das Schlagwerk **6** ist ein pneumatisches Schlagwerk **6**. Ein Erregerkolben **13** und ein Schläger **14** sind in einem Führungsrohr **15** in dem Schlagwerk **6** längs der Arbeitsachse **11** beweglich geführt. Der Erregerkolben **13** ist über einen Exzenter **16** an den Motor **5** angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Ein Pleuel **17** verbindet den Exzenter

16 mit dem Erregerkolben 13. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer 18 zwischen dem Erregerkolben 13 und dem Schläger 14 koppelt eine Bewegung des Schlägers 14 an die Bewegung des Erregerkolbens 13 an. Der Schläger 14 kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrers 4 aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen ruhenden Zwischenschläger 19 einen Teil seines Impuls auf den Bohrer 4 übertragen. Das Schlagwerk 6 und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses 20 angeordnet.

[0011] Das Führungsrohr 15 des Schlagwerks 6 dient zugleich als Abtriebswelle 7. Das Führungsrohr 15 ist entsprechend um die Arbeitsachse 11 drehbar in dem Maschinengehäuse 20 gelagert. Ein beispielhaftes Kegelaradgetriebe 21 überträgt das Drehmoment des Motors 5 auf das Führungsrohr 15. Das Getriebe 21 kann mit einer Drehmomentkupplung 22 versehen sein, welche bei einer Blockade des Führungsrohrs 15 die Drehmomentübertragung unterbricht.

[0012] Der beispielhafte Werkzeughalter 2 und dessen Anbindung an das Führungsrohr 15 ist in Fig. 2 im Detail dargestellt. Der Werkzeughalter 2 hat einen rohrförmigen Grundkörper 23. Der von dem Grundkörper 23 umschlossene Aufnahmeraum 24 ist zylindrisch oder sechseckigprismatisch und auf die für den Bohrer 1 vorgesehene Werkzeugklasse ausgelegt. Die typischen Bohrer 4 und Meißel sind mit einem SDS-Einsteckende 3 versehen. Der Grundkörper 23 hat ein oder mehrere in den Aufnahmeraum 24 radial vorstehende Stege 25. Der Bohrer 4 hat entsprechende Schlitze in seinem Einsteckende 3 und kann auf die Stege 25 aufgeschoben werden. Die Stege 25 übertragen ein Drehmoment von dem Grundkörper 23 auf den Bohrer 4. Der Bohrer 4 wird durch Klinken 26 in dem Aufnahmeraum 24 gehalten. Die Klinken 26 greifen durch Langlöcher 27 in dem Grundkörper 23 in entsprechende Nuten in dem Einsteckende 3 ein. Der Anwender kann die Klinken 26 durch Verschieben einer Betätigungshülse 28 entriegeln, um den Bohrer 4 zu entnehmen. Anstelle von Klinken 26 können Kugeln oder Walzen den Bohrer 4 halten.

[0013] Der Grundkörper 23 ist auf das Führungsrohr 15 form- und kraftschlüssig gefügt. Die Fügung ist dauerhaft, in dem Sinne, dass der Anwender mit den ihm üblichen Mitteln den Grundkörper 23 nicht zerstörungsfrei von dem Führungsrohr 15 lösen kann.

[0014] Der Grundkörper 23 ist beispielhaft auf das Führungsrohr 15 aufgesteckt. Das eingesteckte Ende 29 des Führungsrohrs 15 ist im Wesentlichen ein Hohlzylinder. Das eingesteckte Ende 29 hat den gleichen Hohlquerschnitt wie der Aufnahmeraum 24, so dass dieser nahtlos von dem Führungsrohr 15 verlängert ist. Die Mantelfläche 30 des eingesteckten Endes 29 kann zylindrisch sein. Die zylindrische Form ist insbesondere vorteilhaft für eine Fertigung des eingesteckten Endes 29 mit einer geringen Toleranz. Das aufgesteckte Ende 31 des Grundkörpers 23 hat eine Innenfläche 32 mit der gleichen Form wie die Mantelfläche 30 des eingesteckten Endes

29, vorzugsweise zylindrisch. Der Innendurchmesser des aufgesteckten Endes 31, d.h. seiner Innenfläche 32, ist etwas geringer als der Außendurchmesser 33 des eingesteckten Endes 29, d.h. dessen Mantelfläche 30. Der Unterschied liegt im Bereich von 0,5 µm (Mikrometer) bis 10 µm. Der Unterschied des Innendurchmessers zu dem Außendurchmesser 33 manifestiert sich nur, wenn Grundkörper 23 und Führungsrohr 15 voneinander getrennt sind. Der Grundkörper 23 wird vor dem Aufsetzen erhitzt, beispielsweise um 50 bis 400 Grad Celsius. Höhere Temperaturen sind zu vermeiden, da diese zu Strukturänderungen des wärmebehandelten Grundkörpers 23 führen können. Die aus Kunststoff gefertigte Betätigungshülse 28 und andere Kunststoffkomponenten können vor dem Erhitzen von dem Grundkörper 23 abgezogen werden bzw. erst danach aufgesteckt werden. Der erwärmte Grundkörper 23 weitet sich ausreichend, um ohne Kraft das aufgesteckte Ende 31 auf das eingesteckte Ende 29 zu schieben. Beim Abkühlen zieht sich der Grundkörper 23 zusammen. Das aufgesteckte Ende 31 sitzt nun aufgrund thermomechanischer Spannungen kraftschlüssig auf dem eingesteckten Ende 29 auf.

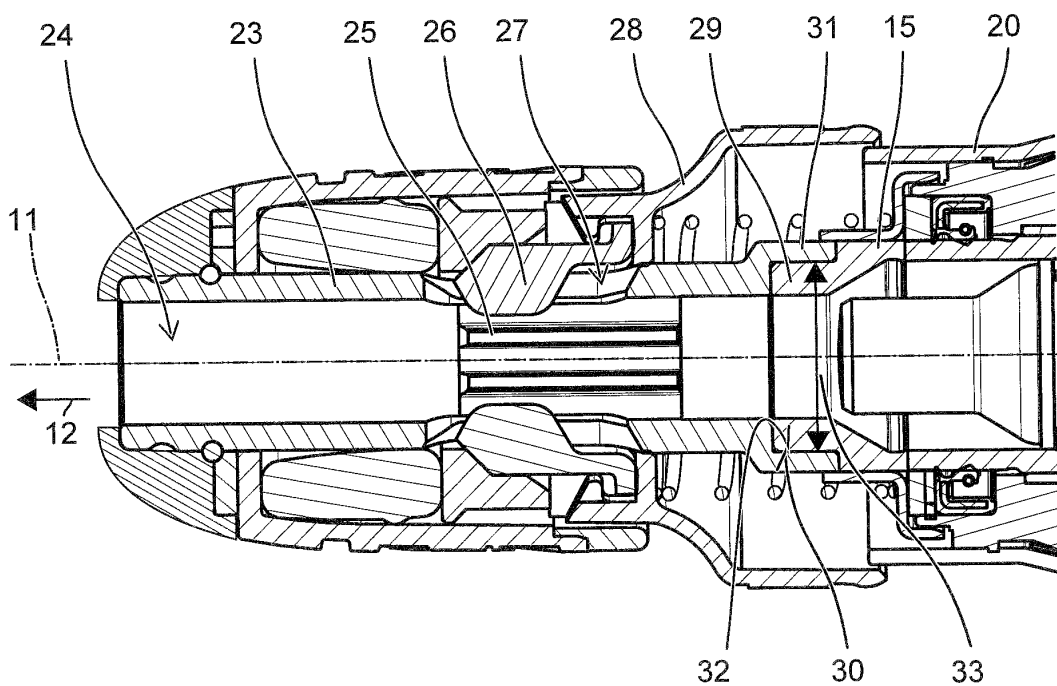
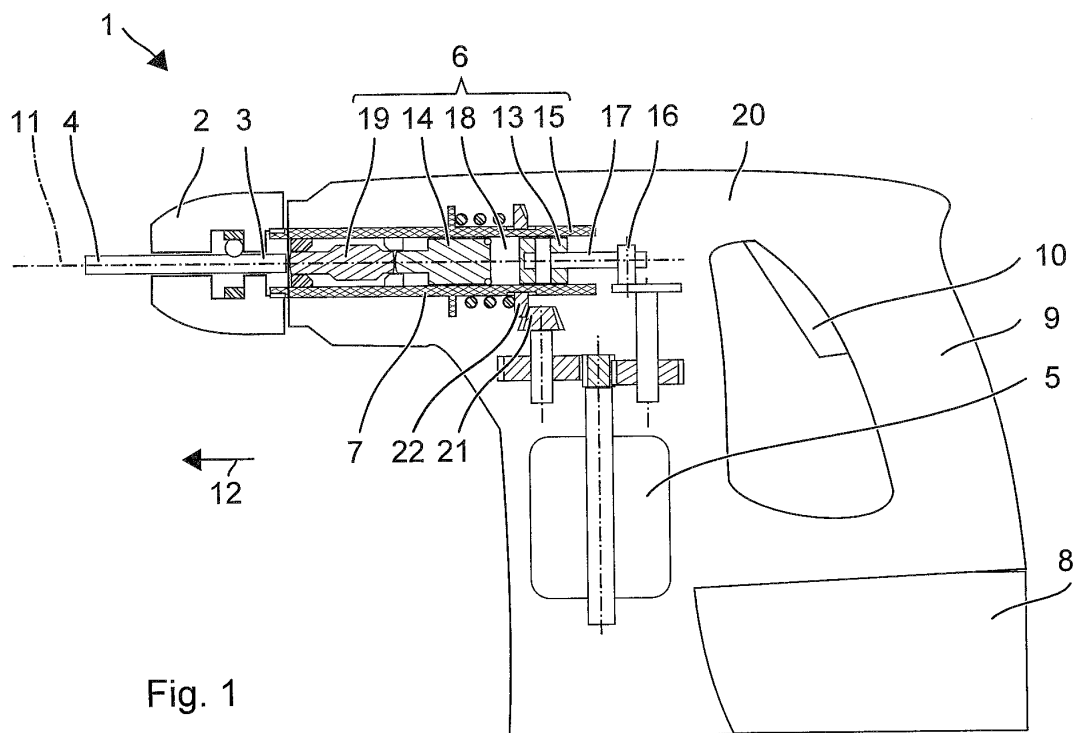
[0015] Der Grundkörper 23 kann von Fachpersonal beispielsweise bei einem Service von dem Führungsrohr 15 abgenommen werden. Der Grundkörper 23 und das Führungsrohr 15 werden längs der Arbeitsachse 11 unter Zugspannung gesetzt. Danach wird nur der Grundkörper 23 um 50 bis 400 Grad Celsius erhitzt. Wesentlich ist hierbei ein rascher Temperaturanstieg zwischen 100 und 500 Grad Celsius pro Sekunde. Der Wärmeeintrag erfolgt durch Induktionsheizen. Die Fügezone zwischen dem aufgesteckten Ende 31 und dem eingesteckten Ende 29 stellt eine ausreichende Wärmeschanke dar, um ein Aufheizen des Führungsrohrs 15 ausreichend zu verzögern. Sobald sich der Temperaturgradient von mehr als 50 Grad zwischen den Enden 29, 31 einstellt, löst sich der unter Zug gesetzte Grundkörper 23 von dem Führungsrohr 15.

Patentansprüche

1. Meißelnde Handwerkzeugmaschine mit einem Motor (5), einem Werkzeughalter (2), der einen rohrförmigen Grundkörper (23) mit einem zu einer Arbeitsachse (11) coaxialen prismatischen oder zylindrischen Aufnahmeraum (24) zum Aufnehmen eines Werkzeugs (4) und einem in den Aufnahmeraum (24) vorstehenden längs der Arbeitsachse (11) orientierten Steg (25) zum Übertragen eines Drehmoments von dem Grundkörper (23) auf das Werkzeug (4) aufweist, einem pneumatischen Schlagwerk (6), das ein Führungsrohr (15) aufweist, in welchem angeordnet ein Erreger an den Motor (5) zum periodischen Vor- und Zurückbewegen längs der Arbeitsachse (11) angekoppelt ist und in welchem angeordnet ein Schläger (14) an den Erreger mittels einer zwischen dem Er-

reger und dem Schläger (14) innerhalb des Führungsrohrs (15) ausgebildeten pneumatischen Kammer (18) zum Übertragen der Bewegung des Erregers auf den Schläger (14) angekoppelt ist, einem Getriebe (21), das das Führungsrohr (15) an den Motor (5) zum Übertragen eines Drehmoments ankoppelt, wobei ein Ende (29) des Führungsrohrs (15) und ein Ende (31) des Grundkörpers (23) ineinandergesteckt sind, wobei ein Innendurchmesser des aufgesteckten Endes (29) nur bei einer um wenigstens 50 Grad Celsius gegenüber dem eingesteckten Enden (31) erhöhten Temperatur größer als der Außendurchmesser (33) des eingesteckten Enden (31) ist.

2. Meißelnde Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem von dem Führungsrohr (15) separierten Grundkörper (23) der Innendurchmesser des aufgesteckten Endes (29) um wenigstens 0,5 μm kleiner als der Außendurchmesser (33) des eingesteckten Endes (31) ist.
3. Meißelnde Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr (15) und der Grundkörper (23) aus Stahl gefertigt sind.
4. Meißelnde Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fügezone zwischen den beiden Enden (29, 31) kein Lotmittel und keine Schweißnaht aufweist.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 5340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 10 2007 049359 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16) * Ansprüche 1-3; Abbildung 2 *	1-4	INV. B25D17/06 B25D17/08 B23P11/02
Y	US 4 431 062 A (WANNER KARL [DE] ET AL) 14. Februar 1984 (1984-02-14) * Spalte 4, Zeilen 3-9; Abbildungen 1,3 *	1-4	
A	US 4 280 359 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28. Juli 1981 (1981-07-28) * Spalte 4, Zeilen 54-62; Abbildung 2 *	1-4	
A	EP 2 062 698 A1 (HILTI AG [LI]) 27. Mai 2009 (2009-05-27) * Spalte 4, Zeilen 2-7; Abbildung 1 *	1-4	
A	Rudnev, Valery: "Joining components by induction heating, Part II", Juli 2005 (2005-07), XP002727393, Gefunden im Internet: URL: http://www.inductoheat.com/pdf/126.pdf [gefunden am 2014-07-17]	1-4	
A	"Assembly methods based on interference fits" In: Goover, Mikell P.: "Fundamentals of Modern Manufacturing - 4th edition", 2010, John Wiley & Sons, Inc., USA, XP002727394, ISBN: 9780470467002 Seite 774-777,	1-4	B25D B23P F16B B23B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2014	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 Patentedokument, 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 14 15 5340

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

17-07-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007049359 A1	16-04-2009	KEINE	
US 4431062 A	14-02-1984	KEINE	
US 4280359 A	28-07-1981	CH 596964 A5	31-03-1978
		DE 2449191 A1	06-05-1976
		FR 2333620 A1	01-07-1977
		GB 1484659 A	01-09-1977
		IT 1043387 B	20-02-1980
		JP S5165477 A	07-06-1976
		JP S5818198 B2	12-04-1983
		NL 7512100 A	21-04-1976
		US 4280359 A	28-07-1981
		US 4456076 A	26-06-1984
		US 4537264 A	27-08-1985
EP 2062698 A1	27-05-2009	CN 101439512 A	27-05-2009
		DE 102007056531 A1	28-05-2009
		EP 2062698 A1	27-05-2009
		JP 5432505 B2	05-03-2014
		JP 2009125929 A	11-06-2009
		US 2009145620 A1	11-06-2009

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 104007049359 A1 [0002]
- DE 104004043830 A1 [0003]