

(19)



(11)

EP 2 561 962 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2013 Patentblatt 2013/09

(51) Int Cl.:
B25D 16/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12175665.4**

(22) Anmeldetag: **10.07.2012**

(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

(72) Erfinder:

- **Ontl, Rainer**
86899 Landsberg am Lech (DE)
- **Cehajic, Damir**
87471 Durach (DE)
- **Rehekampff, Christian**
86916 Kaufering (DE)
- **Dieing, Christoph**
88316 Isny (DE)

(30) Priorität: **26.08.2011 DE 102011081617**

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

(54) Handgehaltene Werkzeugmaschine

(57) Eine Handwerkzeugmaschine hat ein Gehäuse, ein Schlagwerk und eine Drehmomentkupplung. Das Schlagwerk beinhaltet einen in einem Führungsrohr längs einer Arbeitsachse beweglich geführten Schläger. Das Führungsrohr ist in einer an dem Gehäuse befestigten Aufhängung längs der Arbeitsachse beweglich gelagert. Die Drehmomentkupplung ist auf dem Führungs-

rohr gelagert und in Schlagrichtung an der Aufhängung abgestützt ist. Das Führungsrohr ist an der Drehmomentkupplung in Schlagrichtung abgestützt. Das Führungsrohr kann sich gegenüber dem Gehäuse in Schlagrichtung verschieben, wobei die Drehmomentkupplung zwangsgeführt durch das Führungsrohr relativ zu dem Gehäuse verschoben wird.

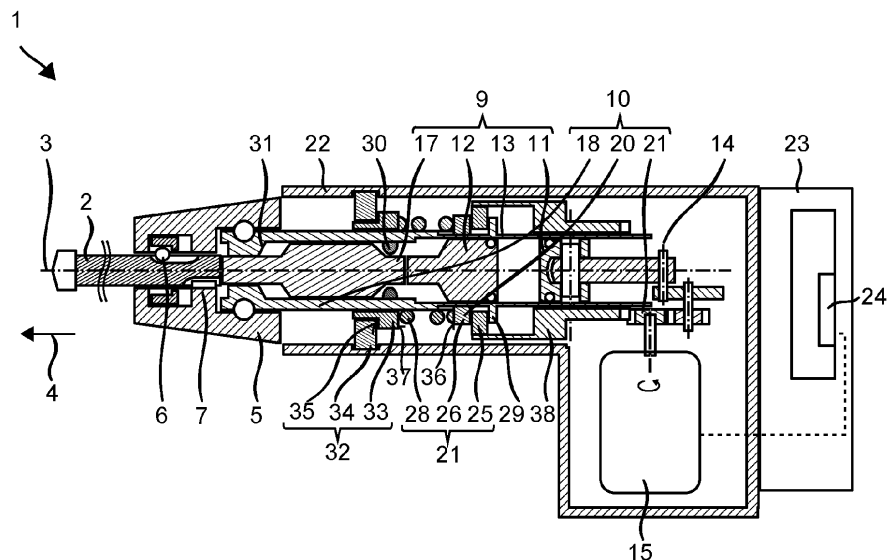


Fig. 1

EP 2 561 962 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem, vorzugsweise pneumatischen, Schlagwerk, z.B. einen Bohrhämmer. Der Bohrhämmer schlägt mit einem Schläger des Schlagwerks auf einen Meißel, um diesen in einen Untergrund einzutreiben. Der Impuls des Schlägers wird effizient auf den Meißel übertragen. Falls der Meißel jedoch nicht an einem Werkstück anliegt, ergibt sich ein Leerschlag. Der Schläger läuft in einen vorderen Anschlag und gibt den Impuls an die Handwerkzeugmaschine ab. Bekannt ist den vorderen Anschlag mit Dämpfungsringen, z.B. aus einem Elastomer, zu versehen, um die auftretenden Kräfte zu absorbieren und den Bohrhämmer zu schützen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0002] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat ein Gehäuse, ein Schlagwerk und eine Drehmomentkupplung. Das Schlagwerk beinhaltet einen in einem Führungsrohr längs einer Arbeitsachse beweglich geführten Schläger. Das Führungsrohr ist in einer an dem Gehäuse befestigten Aufhängung längs der Arbeitsachse beweglich gelagert. Die Drehmomentkupplung ist auf dem Führungsrohr gelagert und in Schlagrichtung an der Aufhängung abgestützt. Das Führungsrohr ist an der Drehmomentkupplung in Schlagrichtung abgestützt. Das Führungsrohr kann sich gegenüber dem Gehäuse in Schlagrichtung verschieben, wobei die Drehmomentkupplung zwangsgeführt durch das Führungsrohr relativ zu dem Gehäuse verschoben wird.

[0003] Der bei einem Leerschlag auf das Führungsrohr übertragene Impuls in Schlagrichtung wird über die Drehmomentkupplung in das Gehäuse eingeleitet. Die Drehmomentkupplung wirkt als Verzögerungselement. Die Drehmomentkupplung hat zweckmäßigerweise eine Rückstellfeder, welche auf die Aufhängung eine Kraft in Schlagrichtung und auf das Führungsrohr eine Kraft entgegen der Schlagrichtung ausübt. Die Rückstellfeder dehnt die Weiterleitung des Impulses an das Gehäuse und damit die auftretenden Kräfte.

[0004] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Drehmomentkupplung in der Schlagrichtung aufeinanderfolgend eine erste Kupplungsscheibe, eine zweite Kupplungsscheibe und eine Rückstellfeder beinhaltet. Das Führungsrohr ist in Schlagrichtung an der ersten Kupplungsscheibe oder zweiten Kupplungsscheibe abgestützt. Die Rückstellfeder wirkt in Schlagrichtung auf die Aufhängung und entgegen der Schlagrichtung auf die zweite Kupplungsscheibe. Das Führungsrohr kann sich, aber nur unter Mitnahme wenigstens einer der Kupplungsscheiben, in Schlagrichtung bewegen. Die zwischen der Aufhängung und den Kupplungsscheiben angeordnete Rückstellfeder wird dabei komprimiert. Der Eingriff des Führungsrohrs kann auch zwischen den beiden Kupp-

lungsscheiben erfolgen, wodurch beim Nachschlagen die erste Kupplungsscheibe von der zweiten Kupplungsscheibe abgehoben wird. Die Kupplung wird beim Nachschlagen somit kurzzeitig gelöst und die Drehmomentübertragung unterbrochen. Eine weitere Ausführung hintergreift greift direkt auf die Rückstellfeder, um diese zum Dämpfen des Nachschlagens des Leerschlags zu nutzen.

[0005] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Aufhängung einen mit dem Gehäuse starr verbundenen ersten Ring und einen das Führungsrohr umgreifenden zweiten Ring beinhaltet. Das Führungsrohr ist in dem zweiten Ring axial beweglich und der zweite Ring liegt in Schlagrichtung an dem ersten Ring an. Die Rückstellfeder kann an dem zweiten Ring anliegen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0006] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In der Figur zeigt:

Fig. 1 einen Bohrhämmer.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0007] Fig. 1 zeigt einen Bohrhämmer 1 als Beispiel für eine meißelnde Handwerkzeugmaschine. Der Bohrhämmer 1 kann einen Bohrmeißel 2 um eine Arbeitsachse 3 drehend antreiben und den Bohrmeißel 2 längs der Arbeitsachse 3 in Schlagrichtung 4 vortreiben. Ein Betriebsmodus des Bohrhammers 1 erlaubt ein gleichzeitiges Drehen und Schlagen für einen drehmeißelnden Abbau von Gestein, Mauerwerk etc..

[0008] Eine Werkzeugaufnahme 5 hat Verriegelungselemente 6, welche den Bohrmeißel 2 in der Werkzeugaufnahme 5 gegen Herausfallen sichert und zugleich eine begrenzte Bewegung des Bohrmeißels 2 längs der Arbeitsachse 3 in der Werkzeugaufnahme 5 ermöglicht. Die Verriegelungselemente 6 sind komplementär zu dem Bohrmeißel 2 aufgebaut, hier beispielhaft in Form radial verschiebbarer Kugeln, welche in längs der Arbeitsachse geschlossene Verriegelungsnuten des Bohrmeißels 2 eingreifen können. Die Werkzeugaufnahme 5 hemmt ferner eine relative Drehbewegung des Bohrmeißels 2, z.B. durch radial vorspringende Drehmitnahmesteg 7, die in entsprechende offene Drehmitnahmenuten des Bohrmeißels 2 eingreifen.

[0009] Die Werkzeugaufnahme 5 haltet den Bohrmeißel 2 derart, dass ein Schlagwerk 9 auf eine rückseitige Stirnseite des Bohrmeißels 2 aufschlagen kann. Ferner ist die Werkzeugaufnahme 5 drehfest an einen Drehantrieb 10 angekoppelt, um ein von dem Drehantrieb 10 abgegebenes Drehmoment auf den Bohrmeißel 2 zu übertragen.

[0010] Das Schlagwerk 9 ist beispielsweise ein pneumatisches Schlagwerk 9. Ein Erreger 11 und ein Schläger 12 sind in einem Führungsrohr 13 längs der Arbeit-

sachse 3 beweglich geführt. Der Erreger 11 ist über einen Exzenter 14 oder einen Taumelfinger an einen Motor 15 angekoppelt und zu einer periodischen, translatorischen Bewegung gezwungen. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer 16 zwischen Erreger 11 und Schläger 12 koppelt eine Bewegung des Schlägers 12 an die Bewegung des Erregers 11 an. Der Schläger 12 kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrmeißels 2 aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen in dem Führungsrohr 13 ruhenden Zwischenschläger 17 (Döpper) einen Teil seines Impuls auf den Bohrmeißel 2 übertragen.

[0011] Der Drehantrieb 10 hat beispielsweise eine Abtriebsspindel 18, welche lösbar oder unlösbar mit der Werkzeugaufnahme 5 drehstarr gekoppelt ist. Die Abtriebsspindel 18 kann beispielsweise eine hohle, das Schlagwerk 9 umgreifende Welle z.B. das Führungsrohr 13 sein. Die Abtriebsspindel 18 ist über einen Antriebsstrang mit dem Motor 15 gekoppelt. Der Antriebsstrang kann unter anderem ein ein- oder mehrstufiges Getriebe 20 und eine Drehmomentkupplung 21 enthalten. Die Drehmomentkupplung 21 ist insbesondere als Überlastschutz ausgebildet und unterbricht den Antriebsstrang, falls ein von dem Motor 15 auf den Bohrmeißel 2 einwirkendes Drehmoment einen Grenzwert überschreitet.

[0012] Der Motor 15, das Schlagwerk 9, und der Drehantrieb 10 sind vorzugsweise in einem Maschinengehäuse 22 angeordnet. Ein unlösbar mit dem Maschinengehäuse 22 verbundener Handgriff 23 ermöglicht dem Anwender den Bohrhämmer 1 zu halten und führen. Ansprechend auf ein Betätigen von eines oder mehrerer Bedienelemente, z.B. eines Systemschalter 24 am Handgriff 23, wird der Motor 15 aktiviert und der Bohrhämmer 1 in Betrieb genommen. Wahlschalter können beispielsweise selektiv das Schlagwerk 9 und/oder den Drehantrieb 10 im Betrieb zuschalten.

[0013] Die beispielhafte Drehmomentkupplung 21 hat eine erste Kupplungsscheibe 25 und eine zweite Kupplungsscheibe 26, welche coaxial zu dem Führungsrohr 13 angeordnet sind. Die erste Kupplungsscheibe 25 kämmt mit dem Getriebe 20 und ist auf dem Führungsrohr 13 derart lose gelagert, dass sich die ersten Kupplungsscheibe 25 gegenüber dem Führungsrohr 13 drehen kann. Die zweite Kupplungsscheibe 26 kämmt über eine Verzahnung 27 mit dem Führungsrohr 13. Die beispielhaften Kupplungsscheiben 25, 26 haben ebene Stirnflächen, welche über Haftreibung aufeinander ein Drehmoment übertragen. Bei anderen Ausführungsformen ist die ersten Kupplungsscheibe 25 oder zweite Kupplungsscheibe 26 mit Nocken oder anderen in die gegenüberliegende Kupplungsscheibe eingreifenden Strukturen versehen sein. Die zweite Kupplungsscheibe 26 ist auf dem Führungsrohr 13 längs der Arbeitsachse 3 und relativ zu der ersten Kupplungsscheibe 25 verschiebbar. Die Drehmomentkupplung 21 ist geschlossen, wenn die beiden Kupplungsscheibe 25, 26 einander berühren und somit ein Drehmoment von dem Getriebe 20 auf das Führungsrohr 13 übertragen, ergo von dem

Motor 15 auf die Werkzeugaufnahme 5. Eine Rückstellfeder 28 wirkt auf die bewegliche zweite Kupplungsscheibe 26 und schiebt diese in Richtung zu der ersten Kupplungsscheibe 25, hier beispielhaft entgegen der Schlagrichtung 4. Die Drehmomentkupplung 21 ist in ihrer Grundstellung geschlossen.

[0014] Die ersten Kupplungsscheibe 25 liegt entgegen der Schlagrichtung 4 an einem radialen Vorsprung 29 des Führungsrohrs 13 an, welcher eine Bewegung der ersten Kupplungsscheibe 25 entgegen der Schlagrichtung 4 über diesen Vorsprung 29 hinaus hemmt. Der Vorsprung 29 kann beispielsweise einen auf das Führungsrohr 13 aufgesetzten Ring enthalten, welcher durch einen Sprengring axial an dem Führungsrohr 13 gesichert ist.

[0015] Das Führungsrohr 13 ist in dem Maschinengehäuse 22 längs der Arbeitsachse 3 verschiebbar aufgehängt. Bei einem Aufprall des Schlägers 12 oder des Döppers 17 auf die in Schlagrichtung 4 vorgesehen Anschläge 30, 31, kann das Führungsrohr 13 einen Teil der kinetischen Energie aufnehmen.

[0016] Eine Aufhängung 32 des Führungsrohrs 13 am Maschinengehäuse 22 beinhaltet beispielsweise einen inneren Ring 33 und einen äußeren Ring 34. Der innere Ring 33 ist in den äußeren Ring 34 eingesetzt und in diesem um die Arbeitsachse 3 drehbar gelagert. Das Lager kann ein einfaches Gleitlager oder eine Walzenlager enthalten. Der äußere Ring 34 bildet für den inneren Ring 33 eine entgegen der Schlagrichtung 4 weisende Anschlagfläche 35 aus. Der beispielhafte äußere Ring 34 hat keine eine entgegen der Schlagrichtung 4 verlaufende Bewegung des inneren Rings 33 begrenzende Anschlagfläche. Das Führungsrohr 13 ist in den inneren Ring 33 eingesetzt. Der innere Ring 33 ist gegenüber dem Führungsrohr 13 axial beweglich. Der äußere Ring 34 ist an dem Maschinengehäuse 22 axial unbeweglich befestigt. Eine nicht dargestellte Ausführungsform sieht keine Trennung der Aufhängung 32 in die relativ zu einander drehbar angeordneten Ringe 33, 34 vor.

[0017] Die Rückstellfeder 28 stützt sich in Schlagrichtung 4 an dem inneren Ring 33 der Aufhängung 32 ab. Bei einer axialen Bewegung des Führungsrohrs 13 in Schlagrichtung 4, erfolgt eine Krafteinleitung über den Vorsprung 29 in die axial gegenüber dem Maschinengehäuse 22 beweglichen Kupplungsscheiben 25, 26 durch die Rückstellfeder 28 und auf die zumindest in Schlagrichtung 4 gegenüber dem Maschinengehäuse 22 unbewegliche Aufhängung 32. Die Rückstellfeder 28 wird dabei komprimiert.

[0018] Die Rückstellfeder 28 liegt an einer in Schlagrichtung 4 weisenden Fläche 36 der zweite Kupplungsscheibe 26 und an einer entgegen der Schlagrichtung 4 weisenden Fläche 37 des inneren Rings 33 an.

[0019] Sofern das Führungsrohr 13 über weitere Aufhängungen an dem Maschinengehäuse 22 gelagert ist, erlauben diese sämtlich eine relative Bewegung des Führungsrohrs 13 gegenüber dem Maschinengehäuse 22 längs der Arbeitsachse 3.

[0020] Das Getriebe 20 hat ein Hohlrad 38 mit einer

Innenverzahnung. Das Hohlrad 38 **ist** koaxial zu der ersten Kupplungsscheibe **25** angeordnet und kämmt mit einer Außenverzahnung der ersten Kupplungsscheibe **25**.

[0021] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die zweite Kupplungsscheibe **26** berührend an dem radialen Vorsprung **29** anliegt. Der radiale Vorsprung **29** ist zwischen den beiden Kupplungsscheiben **25, 26** angeordnet. Eine Krafteinleitung des bewegten Führungsrohrs **13** erfolgt unter Auslassen der ersten Kupplungsscheibe **25**. Das bewegte Führungsrohr **13** trennt die beiden Kupplungsscheiben längs der Arbeitsachse **3** und öffnet somit die Drehmomentkupplung **21**. Bei dieser Ausgestaltung kann die ersten Kupplungsscheibe **25** gegenüber dem Maschinengehäuse 22 längs der Arbeitsachse **3** unbeweglich angeordnet sein.

das Führungsrohr (13) in dem zweiten Ring (33) längs der Arbeitsachse (3) beweglich ist und der zweite Ring (33) in Schlagrichtung (4) an dem ersten Ring (34) anliegt.

5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellfeder (28) an dem zweiten Ring (33) anliegt.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem Gehäuse, einem Schlagwerk (9), das einen in einem Führungsrohr (13) längs einer Arbeitsachse (3) beweglich geführten Schläger (12) hat, einer an dem Gehäuse (22) befestigten Aufhängung (32), in der das Führungsrohr (13) längs der Arbeitsachse (3) beweglich gelagert ist, einer Drehmomentkupplung (21), die auf dem Führungsrohr (13) gelagert und in Schlagrichtung (4) an der Aufhängung (32) abgestützt ist und wobei das Führungsrohr (13) an der Drehmomentkupplung (21) in Schlagrichtung (4) abgestützt ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentkupplung (21) eine Rückstellfeder (28) hat, welche auf die Aufhängung (32) eine Kraft in Schlagrichtung (4) und auf das Führungsrohr (13) eine Kraft entgegen der Schlagrichtung (4) ausübt.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentkupplung (21) in der Schlagrichtung (4) aufeinanderfolgend eine erste Kupplungsscheibe (25), eine zweite Kupplungsscheibe (26) und eine Rückstellfeder (28) beinhaltet, wobei das Führungsrohr (13) in Schlagrichtung (4) an der ersten oder zweiten Kupplungsscheibe (25, 26) abgestützt ist und die Rückstellfeder (28) in Schlagrichtung (4) auf die Aufhängung (32) und entgegen der Schlagrichtung (4) auf die zweite Kupplungsscheibe (26) wirkt.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufhängung (32) einen mit dem Gehäuse (22) starr verbundenen ersten Ring (34) und einen das Führungsrohr (13) umgreifenden zweiten Ring (33) beinhaltet, wobei

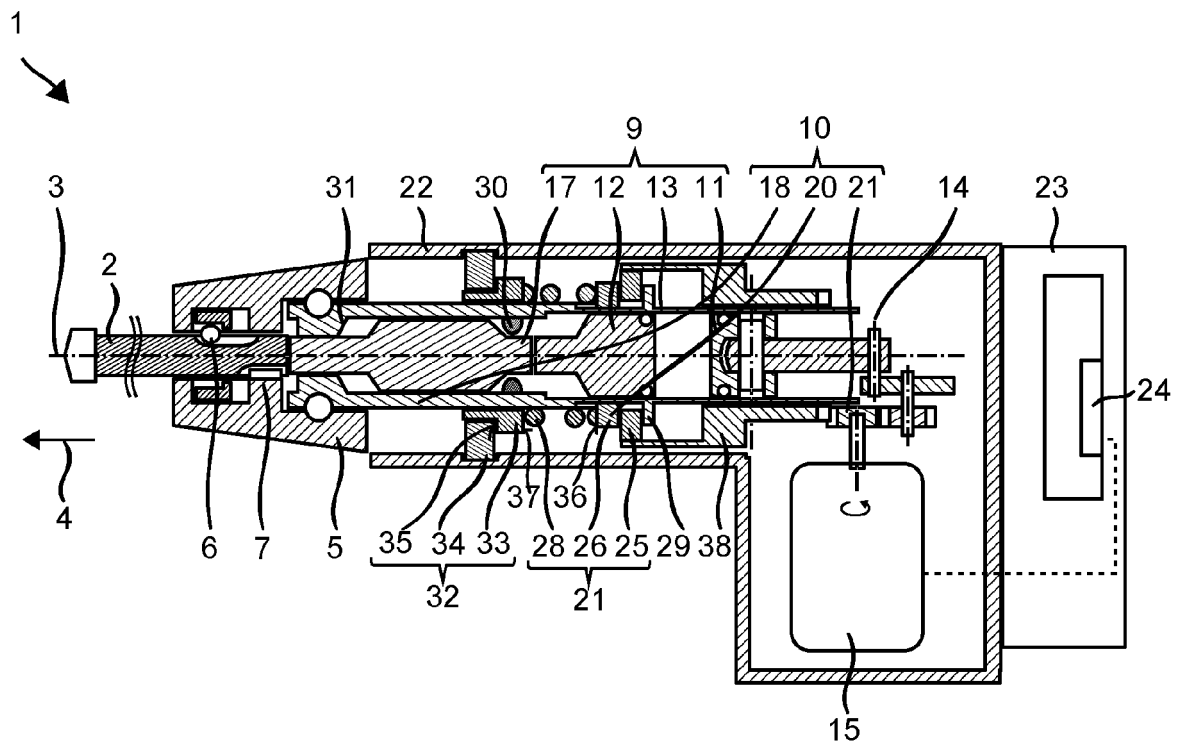


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 5665

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2004 047470 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) * Seite 1, Zeilen 5-11; Abbildungen 1-4 *	1-5	INV. B25D16/00
A	EP 2 314 420 A1 (METABOWERKE GMBH [DE]) 27. April 2011 (2011-04-27) * Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-3 *	1-5	
A	DE 199 33 972 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Januar 2001 (2001-01-25) * Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-3 *	1-5	
A	US 5 111 890 A (RANGER ULRICH [DE] ET AL) 12. Mai 1992 (1992-05-12) * Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-5 *	1-5	
A	EP 1 157 788 A2 (BLACK & DECKER INC [US]) 28. November 2001 (2001-11-28) * Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-4 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. November 2012	
		Prüfer Coja, Michael	
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 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 17 5665

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.

15-11-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004047470 A1	06-04-2006	CN 101031393 A	05-09-2007
		DE 102004047470 A1	06-04-2006
		EP 1819486 A1	22-08-2007
		JP 4778516 B2	21-09-2011
		JP 2008514440 A	08-05-2008
		WO 2006034899 A1	06-04-2006

EP 2314420 A1	27-04-2011	AT 556820 T	15-05-2012
		DE 102009050014 A1	09-06-2011
		EP 2314420 A1	27-04-2011

DE 19933972 A1	25-01-2001	CN 1361726 A	31-07-2002
		DE 19933972 A1	25-01-2001
		EP 1202840 A1	08-05-2002
		JP 2003505257 A	12-02-2003
		US 6675908 B1	13-01-2004
		WO 0105558 A1	25-01-2001

US 5111890 A	12-05-1992	DE 3826213 A1	15-02-1990
		EP 0429475 A1	05-06-1991
		JP 2746712 B2	06-05-1998
		JP H04500043 A	09-01-1992
		US 5111890 A	12-05-1992
		WO 9001400 A1	22-02-1990

EP 1157788 A2	28-11-2001	AT 419093 T	15-01-2009
		EP 1157788 A2	28-11-2001
		US RE40643 E1	24-02-2009
		US 2002134563 A1	26-09-2002

EPO FORM P0461

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