



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(51) Int Cl.:
B25D 11/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08104123.8**

(22) Anmeldetag: **27.05.2008**

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

- **Schulz, Reinhard**
81375, München (DE)
- **Löffler, Alexander**
86916, Kaufering (DE)

(30) Priorität: **19.07.2007 DE 102007000393**

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

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

(72) Erfinder:
• **Manschitz, Erwin**
82110, Germering (DE)

(54) **Handwerkzeugmaschine mit pneumatischem Schlagwerk**

(57) Die Erfindung betrifft eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine mit einem über einen Motor antreibbaren pneumatischem Schlagwerk (20), das eine zentrale Schlagwerksachse (S) definiert und das ein in einem Führungsrohr (21) hin und her bewegbares Erregerelement (22) sowie ein in dem Führungsrohr (21) versetzbar geführtes und mittels einer Luftfeder (25) über das Erregerelement (22) antreibbares Schlagelement (23) aufweist, wobei das Erregerelement

(22) über einen an einem motorisch betreibbaren und eine ortsfeste Drehachse (D) aufweisenden Excenterrad (17) exzentrisch gelagerten Pleuel (29) in eine hin- und hergehende Bewegung versetzbar ist. Die Drehachse (D) des Excenterrades (17) ist dabei in einem Abstand (X) senkrecht zur Schlagachse (S) beabstandet, wodurch der Druckverlauf im Schlagwerk (20) während eines Arbeitshubes vermindert aber trotzdem die gleiche Einzelschlagenergie erzielt bzw. bei gleichem Maximaldruck eine höhere Einzelschlagenergie erreicht wird.

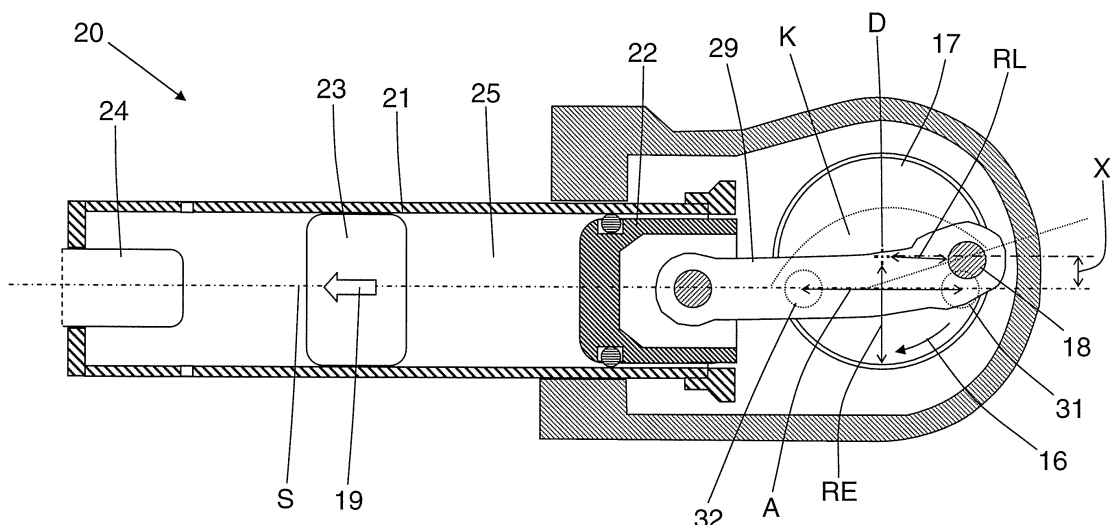


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit pneumatischem Schlagwerk der im Oberbegriff von Patentanspruch 1 genannten Art. Derartige Handwerkzeugmaschinen sind z. B. als Meissel- oder Kombihammer ausgebildet.

[0002] Aus der EP 1 584 422 A1 ist ein elektrisch betriebener Bohr- und/oder Meisselhammer bekannt, der ein in einem Gerätegehäuse angeordnetes Schlagwerk aufweist, das über einen Motor betreibbar ist. Das Schlagwerk weist dabei ein in einem Führungsrohr geführtes Erregerelement, wie einen Erregerkolben, auf, das mittels eines vom Motor betätigbaren Pleuels hin- und hergehend bewegbar ist. Der Pleuel ist dazu an seinem dem Kolben abgewandten Ende exzentrisch an einem Excenterrad gelagert, dessen Drehachse ortsfest ist und das vom Motor angetrieben ist. Die Drehachse des Excenterrades liegt dabei in einer durch das Schlagwerk definierten Schlagwerksachse. Das Erregerelement treibt über ein Luftpolster bzw. eine Luftfeder einen ebenfalls in dem Führungsrohr geführten Flugkolben an, der über einen Döpfer Schläge auf ein vorne in einem Werkzeughalter aufgenommenes Werkzeug ausübt. Um Druckspitzen im Schlagwerk zu reduzieren ist zusätzlich zur Luft- bzw. Gasfeder zwischen dem Erregerkolben und dem Flugkolben eine elastische mechanische Druckfeder angeordnet. Ein derartiges Schlagwerk ist robust und leistungsstark.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Druckverlauf im Schlagwerk auf konstruktiv einfache Weise zu optimieren.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht. Demnach ist die Drehachse des Excenterrades in einem Abstand senkrecht zur Schlagachse angeordnet. Durch diese Massnahme wird der Druckverlauf im Schlagwerk während eines Arbeitshubes vermindert aber trotzdem die gleiche Einzelschlagenergie erzielt bzw. bei gleichem Maximaldruck eine höhere Einzelschlagenergie erreicht.

[0005] Von Vorteil ist es dabei, wenn der Abstand der Drehachse des Excenterrades zur Schlagwerksachse in einem Bereich von 10% bis 80% des Radius des Excenterrades liegt, wodurch eine Druckabsenkung im Schlagwerk im Bereich von 2% (bei 10% des Radius) bis ca. 10% (bei 80% des Radius) erzielt werden kann.

[0006] Vorteilhaft ist der Pleuel gekröpft ausgebildet, wodurch, wodurch Kollisionen mit dem Führungsrohr auf technisch einfache Weise vermieden werden können. Der Kröpfwinkel beträgt dabei vorzugsweise 5° bis 45°, je nach den vorliegenden Bauverhältnissen.

[0007] In den Zeichnungen ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

[0008] Es zeigen:

Fig.1 1 eine erfindungsgemässe Handwerkzeugmaschine mit einem pneumatischen Schlagwerk;

Fig. 2 ein Detail der Handwerkzeugmaschine im Schnitt gemäss der Linie II - II aus Fig. 1.

[0009] In Figur 1 ist eine als drehender und schlagender Kombihammer ausgebildete Handwerkzeugmaschine 10 wiedergegeben, die ein Gehäuse 11 aufweist, in dem ein auf ein in einer Werkzeugaufnahme 14 anordenbares Werkzeug 15 einwirkendes Schlagwerk 20, ein Getriebe 13 und ein Motor 12 angeordnet sind. Das Schlagwerk 20 ist über eine in den Figuren nicht sichtbare Abtriebswelle mit dem Getriebe 13 gekoppelt, welches eine Rotationsbewegung des Motors 12 übersetzt und über die Abtriebswelle auf ein aus Fig. 2 ersichtliches Excenterrad 17 überträgt, das in einer Drehrichtung 16 in Rotation versetzbar ist.

[0010] In Figur 2 ist das erfindungsgemässe Schlagwerk 20 dargestellt. Das Schlagwerk 20 weist ein Führungsrohr 21 auf, in dem ein als Erregerkolben ausgebildetes Erregerelement 22 hin und her bewegbar geführt ist. Das Führungsrohr 21 kann zur Vereinfachung der Montage auch zwei- oder mehrteilig ausgebildet sein. Das Erregerelement 22 ist zur Erzeugung einer Hubbewegung im Betrieb der Handwerkzeugmaschine 10 über ein schwenkbar an diesem gelagertes Pleuel 29 mit dem Excenterrad 17 verbunden. Der Pleuel 29 ist dabei über eine exzentrisch an dem Excenterrad 17 angeordneten Lagerzapfen 18 mit diesem verbunden, wodurch eine Rotationsbewegung des Excenterrades 17 in Drehrichtung 16 in eine oszillierende Hubbewegung des Erregerelements 22 transformiert wird. Das Excenterrad 17 rotiert dabei um eine zentrische Drehachse D. In dem Führungsrohr 21 sind ferner noch ein Döpfer 24 und ein als Flugkolben ausgebildetes Schlagelement 23 axial versetzbar gelagert. Das Schlagelement 23 ist dabei über den Erregerkolben und die zwischen ihm und dem Erregerelement 22 liegende Luftfeder 25 ebenfalls in eine oszillierende Hubbewegung versetzbar. Das Schlagelement 23 schlägt dabei im Schlag-Betrieb der Handwerkzeugmaschine 10 auf den Döpfer 24, der seinerseits auf das Werkzeug 15 (aus Fig. 1) schlägt. Alternativ schlägt das Schlagelement 23 direkt auf das Ende eines Werkzeuges. Die Luftfeder 25 bzw. Gasfeder (je nach dem eingesetzten Gas oder Gasgemisch) zwischen dem Erregerelement 22 und dem Schlagelement 23 kann dabei über Schaltmittel (in den Figuren nicht dargestellt) an- und abschaltbar ausgebildet sein.

[0011] Das Schlagwerk 20 definiert eine zentrale Schlagwerksachse S die zentrisch durch das Führungsrohr 21 und die in diesem bewegten Elemente (Erregerelement 22 etc.) verläuft. Die Drehachse D des Excenterrades 17 ist senkrecht zu der Schlagwerksachse S um einen Abstand X versetzt, wodurch der Druckverlauf im Schlagwerk 20 während eines Arbeitshubes vermindert aber trotzdem die gleiche Einzelschlagenergie erzielt bzw. bei gleichem Maximaldruck eine höhere Einzelschlagenergie erreicht wird. Die Drehachse D ist dabei in dem vorliegenden Beispiel, bei dem die Drehrichtung 16 des Excenterrades 17 im Uhrzeigersinn drehend ist,

bezogen auf die Schlagrichtung 19 des Schlagwerks 20 nach rechts aus der Schlagwerksachse S herausverlagert. Bei einem gegen den Uhrzeigersinn drehenden Schlagwerk wäre die Drehachse D des Excenterrades 17 hingegen genau entgegengesetzt aus der Schlagwerksachse S herausverlagert. Der Abstand X entspricht dabei dem 0,1 bis 0,8 fachen des Radius RE des Excenterrades 17.

[0012] Der bezogen auf die Schlagwerksachse S axiale Abstand A der zwei möglichen Durchgangspunkte (angedeutet durch die gepunkteten Kreise 31, 32) des Lagerzapfens 18 durch die Schlagwerksachse S bei Rotation des Excenterrades 17 ist kleiner, als die zweifache radiale Distanz RL des Lagerzapfens 18 zur Drehachse D des Excenterrades 17.

[0013] Der Pleuel 29 ist vorzugsweise gekröpft ausgebildet wobei der Kröpfungswinkel K vorzugsweise zwischen 5° und 45° liegt.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem über einen Motor (12) antreibbaren pneumatischem Schlagwerk (20), das eine zentrale Schlagwerksachse (S) definiert und das ein in einem Führungsrohr (21) hin und her bewegbares Erregererelement (22) sowie ein in dem Führungsrohr (21) versetzbar geführtes und mittels einer Luftfeder (25) über das Erregererelement (22) antreibbares Schlagelement (23) aufweist, wobei das Erregererelement (22) über einen an einem motorisch betreibbaren und eine ortsfeste Drehachse (D) aufweisenden Excenterrad (17) exzentrisch gelagerten Pleuel (29) in eine hin- und hergehende Bewegung versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (D) des Excenterrades (17) in einem Abstand (X) senkrecht zur Schlagachse (S) beabstandet ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (x) der Drehachse (D) des Excenterrades (17) zur Schlagwerksachse (S) in einem Bereich von 10% bis 80% des Radius (RE) des Excenterrades (17) liegt.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pleuel (29) gekröpft ausgebildet ist.

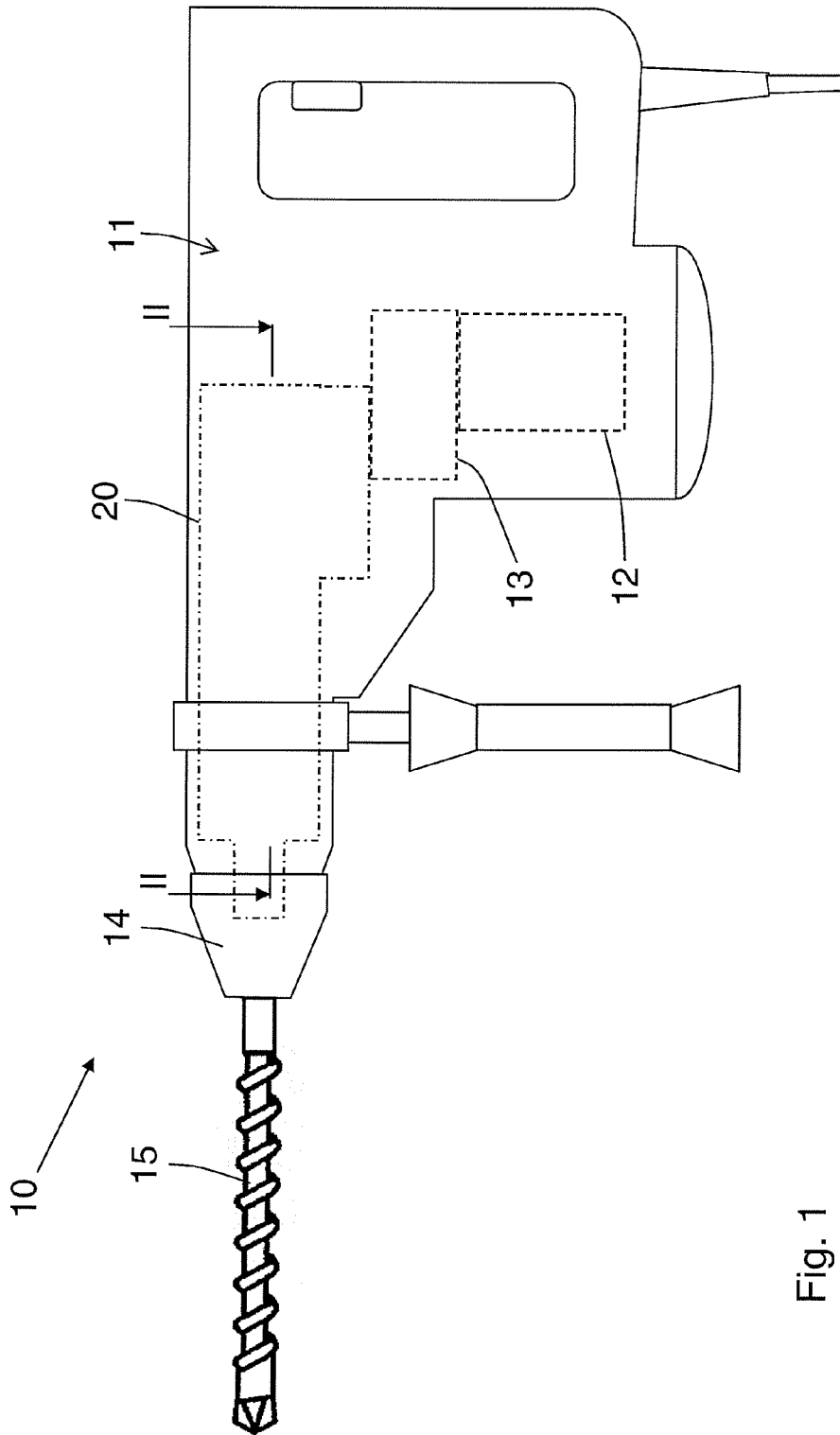


Fig. 1

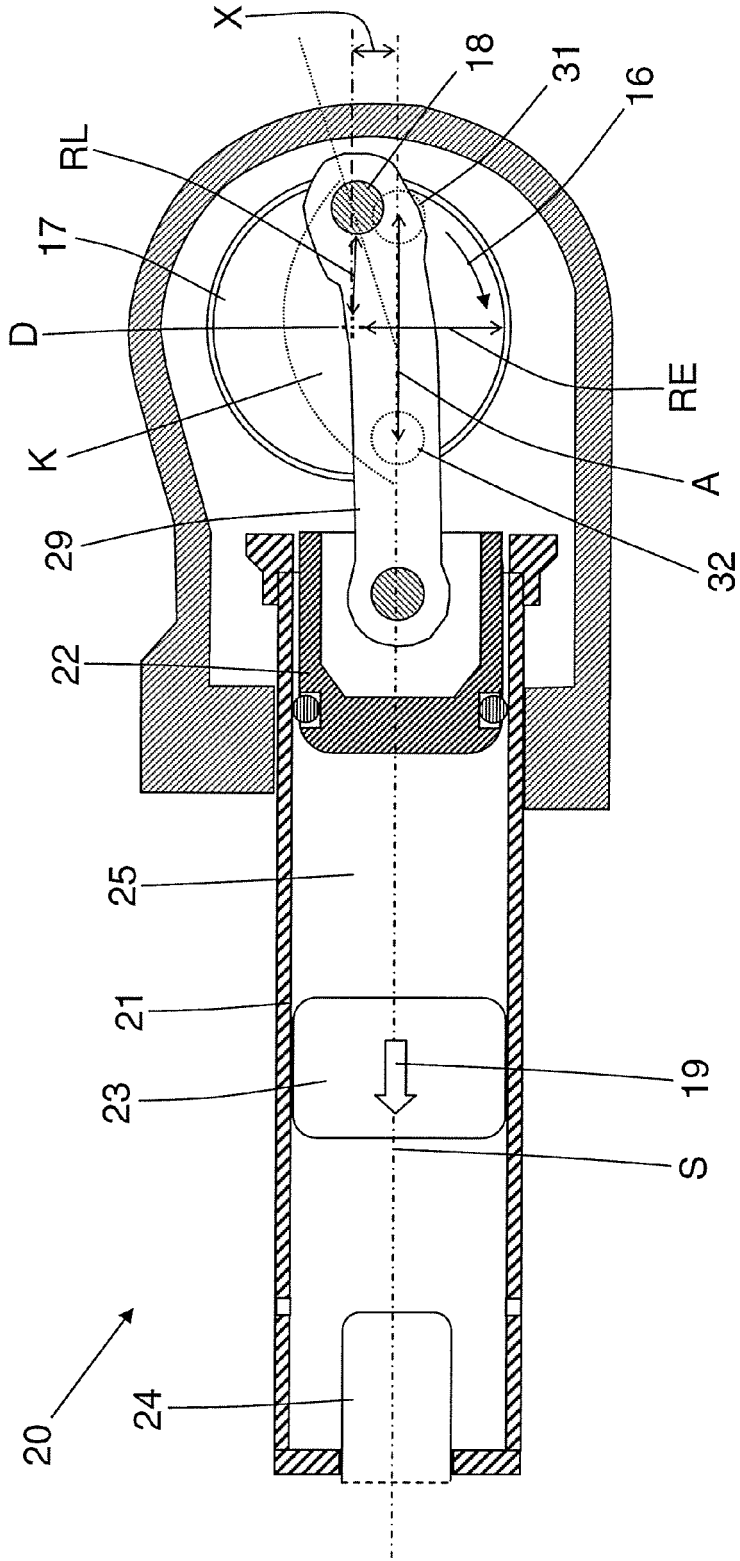


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	GB 2 403 181 A (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 29. Dezember 2004 (2004-12-29) * Seite 5, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 20; Abbildung 1 *	1-3	INV. B25D11/12
D,Y	EP 1 584 422 A (HILTI AG [LI]) 12. Oktober 2005 (2005-10-12) * Abbildungen 1-3 *	1-3	
X	GB 670 643 A (KENNETH ERNEST CAINE) 23. April 1952 (1952-04-23) * Abbildungen 1-3 *	1-3	
A	US 1 959 516 A (BAKER JAMES N) 22. Mai 1934 (1934-05-22) * Abbildungen 1-5 *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 26. September 2008	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	

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

EP 08 10 4123

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.

26-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2403181	A	29-12-2004	CN 1605439 A DE 102004030580 A1	13-04-2005 03-02-2005

EP 1584422	A	12-10-2005	KEINE	

GB 670643	A	23-04-1952	KEINE	

US 1959516	A	22-05-1934	KEINE	

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

- EP 1584422 A1 [0002]