(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 025 476 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:
B25D 17/22 *(2006.01)* *B23Q 11/12* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08104549.4**

(22) Anmeldetag: **26.06.2008**

(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

(30) Priorität: **16.08.2007 DE 102007038555**

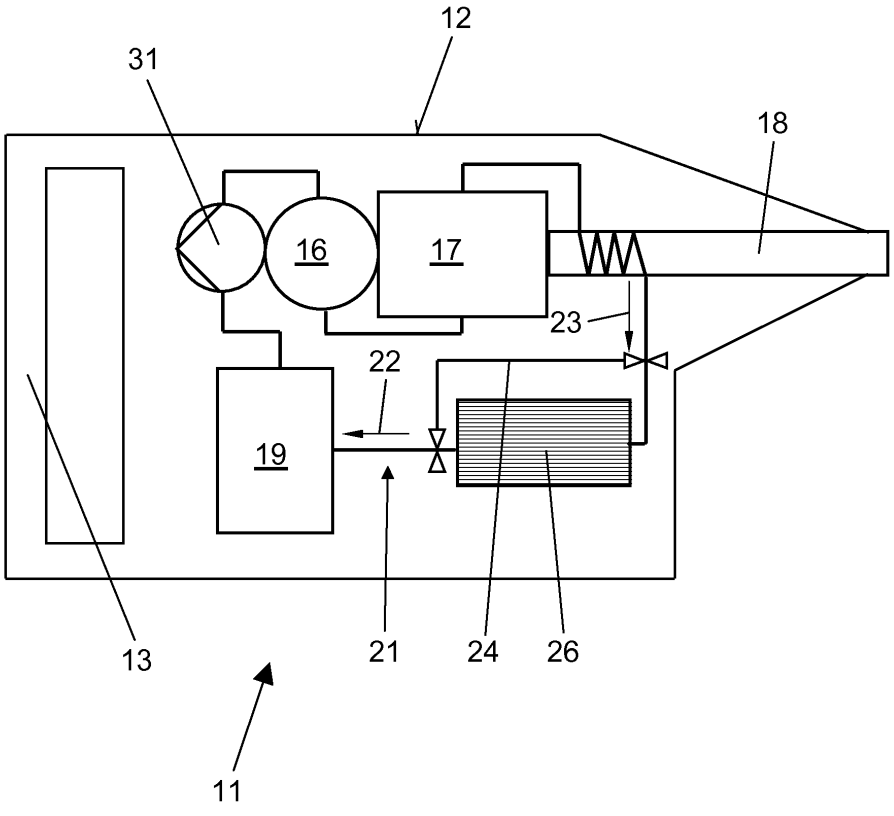
(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
- **Schmid, Stefan**
  86929, Untermühlhausen (DE)
- **Cecchin, Holger**
  82178 Puchheim (DE)

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

(54) **Elektrohandwerkzeuggerät**

(57) Ein Elektrohandwerkzeuggerät (11) weist ein Aussengehäuse (12) auf, in dem ein Motor (16), ein Getriebe (17), ein Schlagwerk (18) und eine Steuerungselektronik (19) sowie ein geschlossener Kühlkreislauf (21) für ein Kühlmedium zur Kühlung der vorgenannten Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes (11) vorgesehen sind. Im Kühlkreislauf (21) ist zur Kühlung des Kühlmediums ein fest mit dem Elektrohandwerkzeuggerät (11) verbundener Wärmetauscher (26) vorgesehen.



EP 2 025 476 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektrohandwerkzeuggerät mit einem Aussengehäuse, in dem ein Motor, ein Getriebe, ein Schlagwerk und eine Steuerungselektronik sowie ein geschlossener Kühlkreislauf für ein Kühlmedium zur Kühlung der vorgenannten Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes vorgesehen ist.

[0002] Bei Elektrohandwerkzeuggeräten mit Schlagwerk, wie Bohr-, Kombi- oder Meisselhämmer, wird die vom Motor gelieferte mechanische Energie über das Getriebe und das Schlagwerk in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung für das in dem Elektrohandwerkzeuggerät angeordnete Werkzeug umgewandelt.

[0003] Um die dabei entstehende Wärme abzuführen, sind durchzugsbelüftete Elektrohandwerkzeuggeräte bekannt, bei denen über einen Lüfter Kühlluft von aussen durch das Elektrohandwerkzeuggerät getrieben wird. Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass diese Elektrohandwerkzeuggeräte keinen oder nur mit grossem konstruktiven Aufwand einen Schutz der Schutzart "IPX4" oder "IPX5" hinsichtlich Feuchtigkeit bieten. Unter Schutzart wird in diesem Zusammenhang der Schutzstandard verstanden, wie er in den entsprechenden Normen dargelegt ist. IP steht gemäss DIN (Deutsche Industrienorm) für "International Protection" oder im englischen Sprachraum für "Ingress Protection" (= Eindringschutz). Die Schutzart gibt die Eignung eines Gerätes für verschiedene Umgebungsbedingungen an.

[0004] Aus der DE 100 37 418 A1 ist ein Elektrohandwerkzeuggerät mit einem Aussengehäuse bekannt, in dem ein Motor, ein Getriebe, ein Schlagwerk und eine Steuerungselektronik sowie ein geschlossener Kühlkreislauf für ein flüssiges Kühlmedium zur Kühlung der vorgenannten Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes vorgesehen sind. Durch den geschlossenen Kühlkreislauf kann das Elektrohandwerkzeuggerät vollständig nach aussen abgedichtet werden und weist daher ohne besonderen Aufwand eine Schutzart von IPX4 und mehr auf.

[0005] Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass das Kühlmedium im längeren Betrieb die aufgenommene Wärme nicht ausreichend an die Umgebung abgeben kann und sich daher aufheizt. Bis zum Erreichen eines ausreichend tiefen Temperaturniveaus des Kühlmediums muss der Einsatz des bekannten Elektrohandwerkzeuggerätes ausgesetzt werden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Elektrohandwerkzeuggerät mit einem geschlossenen Kühlkreislauf zur Kühlung der Komponenten zu schaffen, wobei das Elektrohandwerkzeuggerät eine Schutzart von IPX4 und höher aufweist und einen Dauerbetrieb des Elektrohandwerkzeuggerätes über einen längeren Zeitraum ermöglicht.

[0007] Die Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0008] Gemäss der Erfindung ist im Kühlkreislauf zur Kühlung des Kühlmediums ein fest mit dem Elektrohandwerkzeuggerät verbundener Wärmetauscher vorgesehen.

[0009] Aufgrund des im Kühlkreislauf angeordneten Wärmetauschers wird dem erwärmten Kühlmedium fortlaufend die von den Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes aufgenommene Wärme entzogen und ein ausreichend tiefes Temperaturniveau des Kühlmediums zur Kühlung der Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes gewährleistet. Das Kühlmedium ist vorteilhaft flüssig und umfasst beispielsweise Wasser. Das Elektrohandwerkzeuggerät kann wesentlich länger im Dauerbetrieb betrieben werden, als es mit zumindest teilweise schlagenden Elektrohandwerkzeuggeräten der bekannten Art möglich ist.

[0010] Unter einem Wärmetauscher wird in diesem Zusammenhang eine Einrichtung verstanden, welche die Oberfläche zwischen dem Kühlmedium, z. B. einem flüssigen Kühlmedium wie Wasser, und einem anderen Medium, z. B. ein gasförmiges Medium wie Luft, vergrössert. Vorteilhaft ist der Wärmetauscher aus einem Material gefertigt, das eine gute Wärmeleitung und grosse Oberfläche aufweist. Der Wärmetauscher weist beispielsweise Röhren oder Hohlplatten aus Metall auf, welche auf einem begrenzten Raum hin- und hergeführt sind und von dem Kühlmedium durchströmt werden. Damit steht eine grössere Oberfläche zur Übertragung von Wärme vom Kühlmedium auf das andere Medium zur Verfügung, als bei einer reinen Leitungsführung, wie sie beispielsweise aus der DE 100 37 418 A1 bekannt ist. Derartige Wärmetauscher werden auch als Wärmeübertrager bezeichnet. Der Wärmeaustausch erfolgt vorteilhaft durch freie Konvektion. Alternativ erfolgt der Wärmeaustausch durch eine erzwungene Konvektion, beispielsweise mittels eines an dem Wärmetauscher angeordneten Lüfters.

[0011] Aufgrund des im Aussengehäuse angeordneten geschlossenen Kühlkreislaufs und dem fest mit dem Elektrohandwerkzeuggerät verbundenen Wärmetauscher ist bei Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung der Komponenten eine vollständige Kapselung der Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes ermöglicht. Die Anforderungen für eine Schutzart von IPX4 und höher sind bei einer einfachen konstruktiven Ausgestaltung des Elektrohandwerkzeuggerätes erfüllbar. Der Anwender kann das Elektrohandwerkzeuggerät auch bei Regen im Freien oder unter feuchten Umgebungsbedingungen nutzen. Zudem ist das Elektrowerkzeuggerät vielseitig und ohne Behinderung durch von diesem abragende Elemente einsetzbar, da bei Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung der Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes kein externes Kühlaggregat oder ein externer Anschluss für das Kühlmedium mehr erforderlich ist.

[0012] Vorzugsweise ist der Wärmetauscher im Kühlkreislauf der Steuerungselektronik vorgeschaltet, was eine vorteilhafte Kühlung der Steuerungselektronik gewährleistet, da das vom Wärmetauscher abgekühlte

Kühlmedium noch nicht wieder von einer anderen, wärmeabgebenden Komponente des Elektrohandwerkzeuggerätes vorgängig aufgeheizt wurde. Dies gewährleistet einen hohen Schutz der elektronischen Bauteile vor einer Überhitzung auch bei einem Dauerbetrieb des Elektrohandwerkzeuggerätes.

[0013] Bevorzugt ist der Wärmetauscher für eine direkte Wärmeübertragung mit der Umgebungsluft am Aussengehäuse des Elektrohandwerkzeuggerätes angeordnet. Dies gewährleistet eine vorteilhafte Wärmeübertragung von dem Kühlmedium an die das Elektrohandwerkzeuggerät umgebende Luft und ermöglicht eine einfache Ausgestaltung des Elektrohandwerkzeuggerätes.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Wärmetauscher für eine verbesserte Wärmeübertragung aussenseitig an dem Aussengehäuse angeordnet. Die Leitungen des Kühlkreislaufs sind durch das Aussengehäuse geführt, wobei die Durchführung vorteilhaft abgedichtet wird.

[0015] Vorzugsweise ist eine druckerzeugende Pumpe für das Kühlmedium vorgesehen, wobei die Pumpe im Kühlkreislauf dem Wärmetauscher nachgeschaltet ist. Das Kühlmedium wird von der Pumpe permanent durch den Wärmetauscher gezogen und für eine ausreichende Kühlung der Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes auf ein tiefes Niveau gebracht. Vorteilhaft ist die Pumpe zwischen der Steuerelektronik und dem Motor angeordnet und für ihren Antrieb mechanisch mit dem Motor gekoppelt.

[0016] Bevorzugt ist ein Bypass im Kühlkreislauf zur Umgehung des Wärmetauschers vorgesehen, der vorteilhaft temperaturgesteuert das Kühlmedium um den Wärmetauscher herumleitet.

[0017] Bei tiefen Umgebungstemperaturen lässt sich schnell eine optimale Betriebstemperatur des Elektrohandwerkzeuggerätes erreichen. Sobald die Betriebstemperatur erreicht ist, wird das Kühlmedium für eine ausreichende Kühlung der einzelnen Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes wieder durch den Wärmetauscher geleitet. Vorteilhaft sind in Abhängigkeit der zur Anwendung kommenden Steuerung entsprechend ausgebildete Ventile an den Enden des Bypasses vorgesehen.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines Elektrohandwerkzeuggerätes in Seitenansicht.

[0019] Das in der Figur dargestellte flüssigkeitsgekühlte Elektrohandwerkzeuggerät 11 weist ein Aussengehäuse 12 mit einem Handgriff 13 auf. Im Aussengehäuse 12 sind ein Motor 16, ein Getriebe 17, ein Schlagwerk 18 und eine Steuerungselektronik 19 angeordnet. Zur Kühlung der vorgenannten Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes 11 ist weiter ein vollständig im Aussengehäuse 12 angeordneter, geschlossener Kühlkreislauf 21 mit einem Wärmetauscher 26 zur Kühlung des flüssigen Kühlmediums vorgesehen, wobei der Wärmetauscher 26 mit der Umgebung in Verbindung steht und dazu direkt an dem Aussengehäuse 12 angeordnet ist.

[0020] Der Wärmetauscher 26 ist im Kühlkreislauf 21 der Steuerungselektronik 19 vorgeschaltet. Für eine ausreichende Fliessgeschwindigkeit des Kühlmediums im Kühlkreislauf ist eine druckerzeugende Pumpe 31 vorgesehen, welche im Kühlkreislauf dem Wärmetauscher 26 nachgeschaltet ist.

[0021] Unter "vorgeschaltet" und "nachgeschaltet" wird in diesem Zusammenhang eine Anordnung vor beziehungsweise nach einer Komponente jeweils bezogen auf die Fliessrichtung des Kühlmediums verstanden. Die Fliessrichtung des Kühlmediums wird in dieser Darstellung durch die Pfeile 22 und 23 angedeutet.

[0022] Des Weiteren ist ein Bypass 24 im Kühlkreislauf 21 zur Umgehung des Wärmetauschers 26 vorgesehen, über den das Kühlmedium bis zum Erreichen der optimalen Betriebstemperatur des Elektrohandwerkzeuggerätes 11 um den Wärmetauscher 26 herum geleitet werden kann.

Patentansprüche

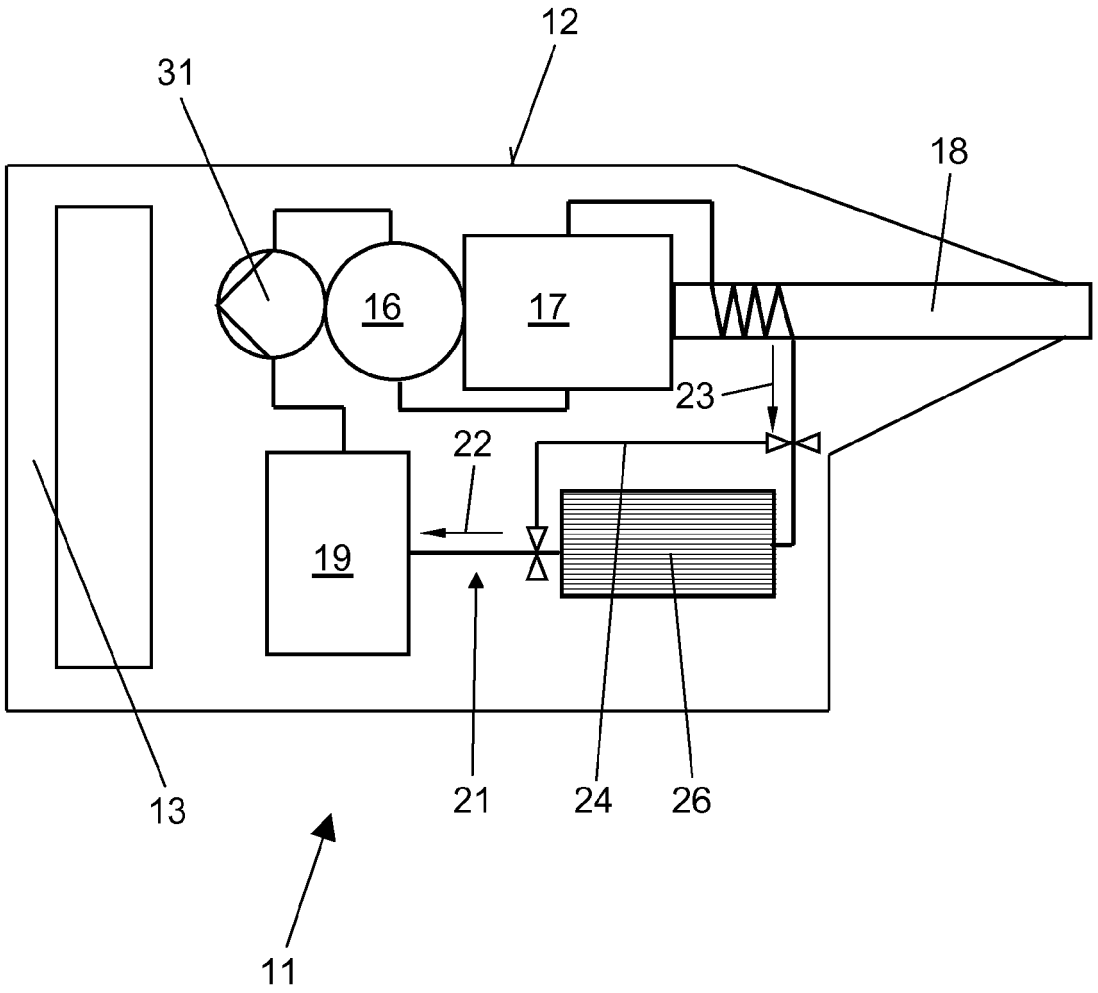
1. Elektrohandwerkzeuggerät mit einem Aussengehäuse (12), in dem ein Motor (16), ein Getriebe (17), ein Schlagwerk (18) und eine Steuerungselektronik (19) sowie ein geschlossener Kühlkreislauf (21) für ein Kühlmedium zur Kühlung der vorgenannten Komponenten des Elektrohandwerkzeuggerätes (11) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   im Kühlkreislauf (21) zur Kühlung des Kühlmediums ein fest mit dem Elektrohandwerkzeuggerät (11) verbundener Wärmetauscher (26) vorgesehen ist.

2. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (26) im Kühlkreislauf (21) der Steuerungselektronik (19) vorgeschaltet ist.

3. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (26) am Aussengehäuse (12) angeordnet ist.

4. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine druckerzeugende Pumpe (31) für das Kühlmedium vorgesehen ist, wobei die Pumpe (31) im Kühlkreislauf dem Wärmetauscher (26) nachgeschaltet ist.

5. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bypass (24) im Kühlkreislauf (21) zur Umgehung des Wärmetauschers (26) vorgesehen ist.


12
31
18
16
17
23
22
19
13
21
24
26
11

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 4549

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,Y	EP 1 174 213 A (HILTI AG [LI]) 23. Januar 2002 (2002-01-23) * Absatz [0015]; Ansprüche 1-7; Abbildung 1 *	1-4	INV. B25D17/22 ADD. B23Q11/12
Y	US 2005/202310 A1 (YAHNKER CHRISTOPHER R [US] ET AL YAHNKER CHRISTOPHER R [US] ET AL) 15. September 2005 (2005-09-15) * Absätze [0057] - [0059]; Abbildungen 1A,2 *	1-4	
A	EP 0 992 320 B (HILTI AG [LI]) 16. November 2005 (2005-11-16) * Absätze [0015], [0018] - [0026]; Abbildung 1 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B25D
B25F
B23Q
B23B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	7. November 2008	Lorence, Xavier

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 08 10 4549

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.

07-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1174213 A	23-01-2002	AU 778058 B2	11-11-2004
		AU 5400901 A	24-01-2002
		CN 1333110 A	30-01-2002
		DE 10037418 A1	07-02-2002
		JP 2002066959 A	05-03-2002
		US 2002007956 A1	24-01-2002
		ZA 200105936 A	08-02-2002
US 2005202310 A1	15-09-2005	US 2008003491 A1	03-01-2008
EP 0992320 B	16-11-2005	AT 309883 T	15-12-2005
		AU 749722 B2	04-07-2002
		AU 5348799 A	13-04-2000
		CA 2285504 A1	09-04-2000
		CN 1259414 A	12-07-2000
		DE 19846712 A1	13-04-2000
		DE 59912799 D1	22-12-2005
		EP 0992320 A2	12-04-2000
		ES 2251822 T3	01-05-2006
		JP 2000117521 A	25-04-2000
		US 6220046 B1	24-04-2001

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 10037418 A1 **[0004] [0010]**