

(19)



(11)

EP 2 656 973 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(51) Int Cl.:

B25C 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13163896.7**

(22) Anmeldetag: **16.04.2013**

(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, Dr. Uwe
88131 Lindau (DE)**
- **Welte, Norbert
6833 Klaus (AT)**
- **Sauer, Thorsten
6820 Frastanz (AT)**

(30) Priorität: **25.04.2012 DE 102012206764**

(54) **Arbeitsgerät zum Setzen von Befestigungselementen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Arbeitsgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Brennstoffbehälter (8) und einer Dosiereinrichtung (10), über die Brennstoff aus dem Brennstoffbehälter (8) einem Brennraum (12) zugeführt wird, in welchem ein zündfähiges Gemisch gezündet wird, um ein Befestigungselement zu setzen, und mit einem Temperatursensor.

Um unerwünschte Störungen im Betrieb des Arbeitsgeräts zu vermeiden oder deren Anzahl zu reduzieren, umfasst das Arbeitsgerät (1) einen Behältertemperatursensor (31) und einen Dosiertemperatursensor (32).

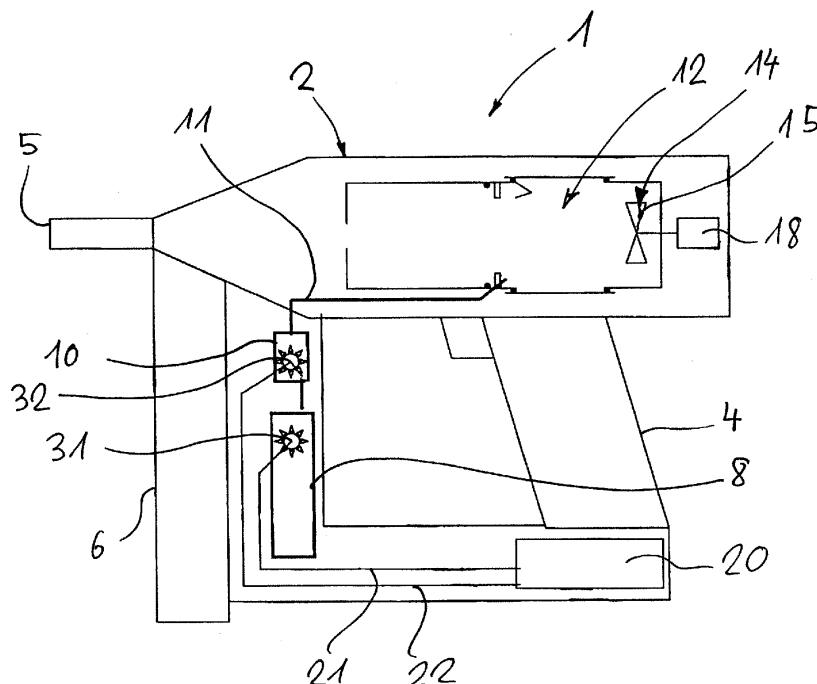


Fig. 1

EP 2 656 973 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Arbeitsgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Brennstoffbehälter und einer Dosiereinrichtung, über die Brennstoff aus dem Brennstoffbehälter einem Brennraum zugeführt wird, in welchem ein zündfähiges Gemisch gezündet wird, um ein Befestigungselement zu setzen, und mit einem Temperatursensor. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Arbeitsgeräts.

Stand der Technik

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2008 000 973 A1 ist ein handgeführtes Arbeitsgerät mit einem Temperatursensor zur Überwachung der Geräte- oder Umgebungstemperatur bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, unerwünschte Störungen im Betrieb eines Arbeitsgeräts gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu vermeiden oder deren Anzahl zu reduzieren.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Arbeitsgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Brennstoffbehälter und einer Dosiereinrichtung, über die Brennstoff aus dem Brennstoffbehälter einem Brennraum zugeführt wird, in welchem ein zündfähiges Gemisch gezündet wird, um ein Befestigungselement zu setzen, und mit einem Temperatursensor, dadurch gelöst, dass das Arbeitsgerät einen Behältertemperatursensor und einen Dosiertemperatursensor umfasst. Bei dem Arbeitsgerät handelt es sich vorzugsweise um ein handgeführtes Arbeitsgerät zum Setzen von Bolzen, das mit Brenngas betrieben wird. Daher wird das Arbeitsgerät auch als gasbetriebenes Bolzensetzgerät oder Bolzenschubwerkzeug bezeichnet. Der Brennstoff in dem Brennstoffbehälter liegt vorzugsweise als flüssiges Brenngas vor, das in einem technisch nachteiligen, kritischen Betriebszustand, der auch als Vapor-Lock-Zustand oder Vapour-Lock-Zustand bezeichnet wird, in der Dosiereinrichtung verdampft und ein größeres Volumen einnimmt. Das kann in Abhängigkeit von der Art der Dosierung zu falschen Dosiermengen führen. Das ist insbesondere bei volumetrischen und zeitgesteuerten Dosierungen der Fall und kann zu erheblichen Zündstörungen im Betrieb des Arbeitsgeräts führen. Durch die erfindungsgemäße Kombination eines Behältertemperatursensors mit einem Dosiertemperatursensor in dem Arbeitsgerät können auf einfache Art und Weise kritische Betriebszustände, insbesondere Vapor-Lock-Zustände, erkannt und vermieden werden. Dadurch kann die Betriebssicherheit im Betrieb des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts erhöht werden. Außerdem wird die Anord-

nung des Brennstoffbehälters relativ zu der Dosiereinrichtung in dem Arbeitsgerät vereinfacht.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Arbeitsgeräts ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behältertemperatursensor und der Dosiertemperatursensor steuerungsmäßig mit einer Messwerterfassungseinheit verbunden sind. In der Messwerterfassungseinheit werden die von dem Behältertemperatursensor und dem Dosiertemperatursensor erfassten Daten ausgewertet und gespeichert. Daraufhin können geräteintern geeignete Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte kritische Betriebszustände zu vermeiden beziehungsweise deren Anzahl zu reduzieren.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Arbeitsgeräts ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behältertemperatursensor an oder in dem Brennstoffbehälter angeordnet ist. Mit Hilfe des Behältertemperatursensors wird vorzugsweise die Temperatur des Brennstoffs in dem Brennstoffbehälter erfasst.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Arbeitsgeräts ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosiertemperatursensor an oder in der Dosiereinrichtung angeordnet ist. Mit dem Dosiertemperatursensor wird vorzugsweise die Temperatur des Brennstoffs erfasst, der über die Dosiereinrichtung dem Brennraum zugeführt wird.

[0008] Bei einem Verfahren zum Betreiben eines vorab beschriebenen Arbeitsgeräts ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass die von dem Behältertemperatursensor und dem Dosiertemperatursensor erfassten Daten geräteintern verwendet werden, um kritische Betriebszustände zu erkennen und/oder zu vermeiden. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch vorteilhaft bei der Entwicklung von vorab beschriebenen Arbeitsgeräten verwendet werden.

[0009] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den von dem Behältertemperatursensor und dem Dosiertemperatursensor erfassten Daten eine Temperaturdifferenz gebildet wird, die mit einer maximal zulässigen Grenztemperaturdifferenz verglichen wird. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass für das Auftreten eines Vapor-Lock-Zustands weniger die Absoluttemperatur des Brennstoffs in der Dosiereinrichtung verantwortlich ist als die Temperaturdifferenz zwischen dem Brennstoffbehälter und der Dosiereinrichtung. Die maximal zulässige Grenztemperaturdifferenz hängt von der Dampfdruckkurve der verwendeten Gaszusammensetzung ab und ist vorzugsweise als Festwert in einem Speicher des Arbeitsgeräts hinterlegt, auf den während des Verfahrens zugegriffen wird. Bei einer alternativen Ausführungsform ist die Zusammensetzung des Gases auf dem Gasbehälter kodiert und von dem Arbeitsgerät auslesbar, wobei dann die maximal zulässige Grenztemperaturdifferenz für die jeweilige Gaszusammensetzung in einem Speicher hinterlegt ist. Bei weiteren alternativen Ausführungsformen wird darüber hinaus der Druck und/oder die Temperatur des Gases in dem Gasbehälter be-

stimmt, beispielsweise mittels einem Drucksensor und dem Behältertemperatursensor, und bei der Bestimmung der maximal zulässigen Grenztemperaturdifferenz berücksichtigt.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Signal abgegeben wird, sobald die maximal zulässige Grenztemperaturdifferenz überschritten wird. Wenn die maximal zulässige Grenztemperaturdifferenz überschritten wird, dann ist davon auszugehen, dass Brennstoff bereits in der Dosiereinrichtung verdampft. Das kann dazu führen, dass die Dosiermenge zu niedrig ist.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal in Form eines optischen, haptischen und/oder akustischen Signals an den Benutzer des Arbeitsgeräts abgegeben wird. Das optische Signal kann zum Beispiel in Form eines roten Blinklichts außen an dem Arbeitsgerät dargestellt werden. Das haptische Signal kann zum Beispiel in Form eines zusätzlichen Vibrierens des Handgriffs des Arbeitsgeräts dargestellt werden. Das akustische Signal kann zum Beispiel in Form eines Warntons dargestellt werden, der in dem Arbeitsgerät erzeugt wird.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal geräteintern verwendet wird, um die erfasste Temperaturdifferenz zu reduzieren. So können zum Beispiel geräteintern Kühlmaßnahmen für die Dosiereinrichtung und/oder den Brennraum eingeleitet werden.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** ein geräteinterner Lüfter eingeschaltet wird, um die erfasste Temperaturdifferenz zu reduzieren. Zum Kühlen des Brennraums beziehungsweise des Gemischs im Brennraum kann ein geräteinterner Lüfter oder Ventilator verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich können Peltier-Elemente verwendet werden.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind.

[0015] Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts.

Ausführungsbeispiele

[0016] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Arbeitsgerät 1 mit einem Gehäuse 2 stark vereinfacht dargestellt. Das Arbeitsgerät 1 ist als handgeführtes Bolzensetzgerät mit einem Handgriff 4 ausgeführt, an dem das Bolzensetzgerät 1 zum Eintreiben eines Befestigungselements anpackbar ist, das an einem Bolzenführungs-ende 5 aus dem Bolzensetzgerät 1 austritt und in einen Untergrund eintreibbar ist.

[0017] Die verwendeten Befestigungselemente werden vorzugsweise über ein geräteinternes Magazin 6 bereitgestellt, das in der Nähe des Bolzenführungs-endes 5

des Bolzensetzgeräts 1 angebracht ist. Aus dem Magazin 6 werden die Befestigungselemente vorzugsweise einzeln automatisch entnommen und am Bolzenführungs-ende 5 bereitgestellt.

5 [0018] Die zum Eintreiben der Befestigungselemente in den Untergrund benötigte Energie wird in einem Brennstoffbehälter 8 im Inneren des Bolzensetzgeräts 1 bereitgestellt. Der Brennstoffbehälter 8 enthält vorzugsweise flüssiges Brenngas und wird daher auch als Gasbehälter oder Gaskartusche bezeichnet.

10 [0019] Der Brennstoffbehälter 8 ist über eine verstellbare beziehungsweise regelbare Dosiereinrichtung 10 und eine Gasleitung 11 mit einer Brennkammer oder einem Brennraum 12 verbindbar. Die Dosiereinrichtung 10 umfasst vorzugsweise ein Dosierventil, über das die dem Brennraum zugeführte Gasmenge, zum Beispiel volumetrisch oder zeitabhängig, gesteuert werden kann.

15 [0020] In dem Brennraum 12 wird Brennstoff, insbesondere Gas, aus dem Brennstoffbehälter 8 mit Luft zu einem brennfähigen Gemisch vermischt, das gezündet wird, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, in den Untergrund einzutreiben. Die zum Eintreiben benötigte Energie wird, zum Beispiel über einen (nicht dargestellten) Arbeitskolben von der Brennkammer 12 auf ein Befestigungselement am Bolzenführungs-ende 5 übertragen.

20 [0021] In dem Brennraum 12 ist eine Einrichtung 14 angeordnet, die dazu dient, in dem Brennraum 12 Turbulenz zu erzeugen, den Brennraum 12 zu spülen und/oder zu kühlen. Die Einrichtung 14 umfasst einen Ventilator 15, der von einem Elektromotor 18 angetrieben wird. Der Elektromotor 18 wird über eine elektronische Steuerungseinrichtung 20 angesteuert.

25 [0022] Die Steuerungseinrichtung 20 umfasst eine Messwerterfassungseinheit, von der zwei Leitungen 21, 22 ausgehen. Über die Leitung 21 ist ein Behältertemperatursensor 31 an die Steuerungseinrichtung 20 angeschlossen. Über die Leitung 22 ist ein Dosiertemperatursensor 32 an die Steuerungseinrichtung 20 angeschlossen.

30 [0023] Der Behältertemperatursensor 31 dient dazu, die Temperatur des Brennstoffs in dem Brennstoffbehälter 8 zu erfassen. Der Dosiertemperatursensor 32 dient dazu, die Temperatur des Brennstoffs beziehungsweise Gases zu erfassen, der beziehungsweise das über die Dosiereinrichtung 10 dem Brennraum 12 zugeführt wird.

35 [0024] Bei gasbetriebenen Bolzensetzgeräten kann es zu einem kritischen Betriebszustand kommen, bei dem flüssiges Brenngas in der Dosiereinrichtung verdampft und ein größeres Volumen einnimmt. Dieser kritische Betriebszustand wird auch als Vapor-Lock-Zustand bezeichnet und kann, insbesondere bei volumetrischen und zeitgesteuerten Dosierungen, zu falschen Dosiermengen führen, da die Dosiermengen auf die flüssige Phase des Brennstoffs abgestimmt sind. Das wiederum kann zu erheblichen Zündstörungen führen. Mit Hilfe der beiden Sensoren 31 und 32 kann ein Übergang des Brenngases von der flüssigen in die gasförmige Phase in der

Dosiereinrichtung 10 erkannt werden.

[0025] Die von den beiden Sensoren 31 und 32 erfassten Temperaturdaten werden in der Messwerterfassungseinheit in der Steuerungseinrichtung 20 ausgewertet und gespeichert. Dem kritischen Betriebszustand, der auch als Vapor-Lock-Zustand bezeichnet wird, kann eine charakteristische Temperaturdifferenz zwischen dem Brennstoffbehälter 8, in welchem das flüssige Brenngas bereitgestellt wird, und der Dosiereinrichtung 10 zugeordnet werden, über die das flüssige Brenngas dem Brennraum 12 zugeführt wird.

[0026] Mit den beiden Sensoren 31 und 32 kann im Betrieb des Arbeitsgeräts 1 die Temperaturdifferenz zwischen dem Brennstoffbehälter 8 und der Dosiereinrichtung 10 überwacht werden. In der Messwerterfassungseinheit wird die erfasste, tatsächliche Temperaturdifferenz mit einer maximal zulässigen Temperaturdifferenz verglichen. Sobald die maximal zulässige Temperaturdifferenz, die auch als Grenztemperaturdifferenz bezeichnet wird, überschritten wird, gibt die Messwerterfassungseinheit ein Signal aus, das geräteintern weiter verarbeitet wird.

[0027] Das Signal für das Überschreiten der maximal zulässigen Temperaturdifferenz kann zum Beispiel über eine rote Warnleuchte außen am Arbeitsgerät 1 für den Benutzer sichtbar angezeigt werden. Alternativ oder zusätzlich können geräteintern Maßnahmen zum Reduzieren der Temperaturdifferenz durchgeführt werden. Zu diesem Zweck kann zum Beispiel der Lüfter 15 eingeschaltet werden, um das Gemisch im Brennraum 12 zu kühlen. Darüber hinaus können Peltier-Elemente verwendet werden, um den Brennraum 12 zu kühlen.

Patentansprüche

1. Arbeitsgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Brennstoffbehälter (8) und einer Dosiereinrichtung (10), über die Brennstoff aus dem Brennstoffbehälter (8) einem Brennraum (12) zugeführt wird, in welchem ein zündfähiges Gemisch gezündet wird, um ein Befestigungselement zu setzen, und mit einem Temperatursensor, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (1) einen Behältertemperatursensor (31) und einen Dosiertemperatursensor (32) umfasst.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behältertemperatursensor (31) und der Dosiertemperatursensor (32) steuerungsmäßig mit einer Messwerterfassungseinheit verbunden sind.
3. Arbeitsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behältertemperatursensor (31) an oder in dem Brennstoffbehälter (8) angeordnet ist.

4. Arbeitsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosiertemperatursensor (32) an oder in der Dosiereinrichtung (10) angeordnet ist.
5. Verfahren zum Betreiben eines Arbeitsgeräts (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Behältertemperatursensor (31) und dem Dosiertemperatursensor (32) erfassten Daten geräteintern verwendet werden, um kritische Betriebszustände zu erkennen und/oder zu vermeiden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den von dem Behältertemperatursensor (31) und dem Dosiertemperatursensor (32) erfassten Daten eine Temperaturdifferenz gebildet wird, die mit einer maximal zulässigen Grenztemperaturdifferenz verglichen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Signal abgegeben wird, sobald die maximal zulässige Grenztemperaturdifferenz überschritten wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal in Form eines optischen, haptischen und/oder akustischen Signals an den Benutzer des Arbeitsgeräts (1) abgegeben wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal geräteintern verwendet wird, um die erfasste Temperaturdifferenz zu reduzieren.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein geräteinterner Lüfter eingeschaltet wird, um die erfasste Temperaturdifferenz zu reduzieren.

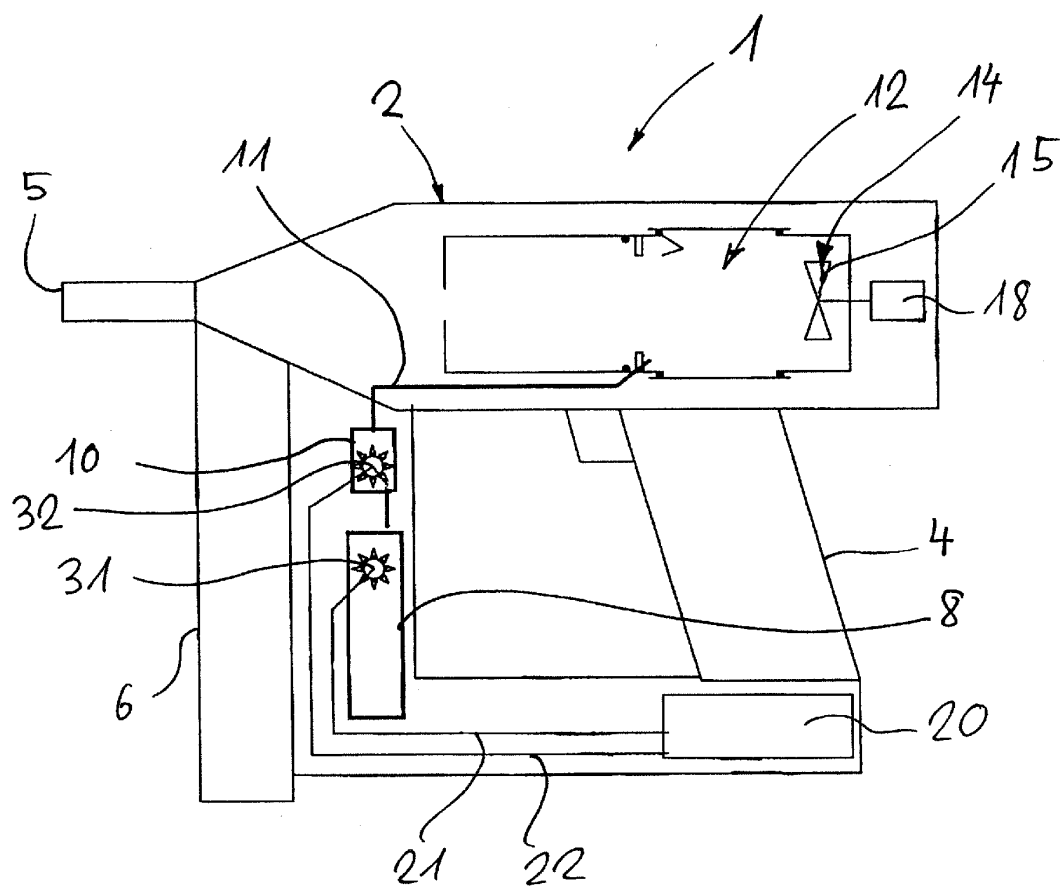


Fig. 1

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 102008000973 A1 [0002]