

(51) Int Cl.:
F41A 19/01 (2006.01)

(22) Anmeldetag: **24.04.2012**

(72) Erfinder:

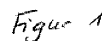
- **Bilger, Gerhard**
78730 Lauterbach (DE)
- **Maier, Bernhard**
78727 Oberndorf (DE)

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Verschleißbestimmung eines Waffenrohres**

(57) Vorgeschlagen werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung des Verschleißes eines Rohres einer Waffe (12) mit einem Schusszähler (1), umfassend einen Mikrocontroller (2), der eine Impulsfolge der Schüsse auswertet, wobei, wenn ein Schuss sich in einem vorgegebenen Schusszyklus befindet, ein scharfer Schuss erkannt und der Schusszähler (1) um "1" erhöht

wird, während beim Beladen und / oder Entladen der Waffe dieser vorgegebene Schusszyklus überschritten wird, sodass dieser nicht mitgezählt und der Schusszähler (1) nicht erhöht wird, und aus der als scharfer Schuss erkannten Schussanzahl im Schusszähler (1) Rückschlüsse auf den Verschleiß des Rohres gezogen werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschäftigt sich mit einer Vorrichtung und einem Verfahren, mit denen eine einfache, realere Verschleißerscheinung eines Waffenrohres bestimmt und / oder ermittelt werden kann.

[0002] Einen großen Einfluss auf den Verschleiß einer Waffe hat die Schussbefastung bzw. Schusshäufigkeit des Waffenrohres. Der Verschleiß kann dann zusammen mit anderen Daten wie Gesamtschusszahl und Rohrstatik beim Einstellen bzw. Richten der Waffenanlage von der Feuerleitung berücksichtigt werden (DE 197 16 198 C2). Andererseits bestimmt der Verschleiß eines Waffenrohres auch Inspektionsintervalle der Waffe, den möglichen Austausch des Waffenrohres und / oder die Verschrottung etc.

[0003] Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung des Verschleißes eines Gewehrlaufs offenbart die DE 602 07 797 T2 (EP 1 291 599 B1). Grundlegende Idee hierbei ist die Messung des Querschnitts eines Rohres mittels eines endoskopischen Werkzeuges, wie beispielsweise eines Laserkopfes, zur Inspektion der inneren Wand des Rohres. Eine Vorrichtung zum Ermitteln des Verschleißes einer Schusswaffe offenbart zudem die DE 42 03 585 C2. Ein Sensor misst dabei die Dauer und Häufigkeit der Auslenkung eines beweglichen Teils der Schusswaffe aus seiner Ruhelage. Die DE 10 2007 056 500 B3 beschreibt ein Prüfgerät, mit dem auch der Verschleiß eines Waffenrohres bestimmt werden kann.

[0004] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur effektiveren Verschleißbestimmung eines Waffenrohres aufzuzeigen.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. Patentanspruchs 10. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen aufgelistet.

[0006] Dabei geht die Erfindung von der Möglichkeit aus, dass der Verschleiß eines Waffenrohres durch die Anzahl der Schüsse beschrieben und dieser Verschleiß dann durch diese Größe ermittelt werden kann. Nachteilig bei dieser einfachen Variante ist jedoch, dass auch die "Schüsse" mitgezählt werden, die beispielsweise beim Aufmunitionieren "erschossen" werden. Derartige Zählungen beim Beladen reduzieren dann die Laufzeit eines Waffenrohres - angegeben mit "XXX-Schuss pro Rohr".

[0007] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, neben der einfachen Verschleißbestimmung durch Einbindung eines Schusszählers eine vom Beladen und / oder vom Entladen der Waffe unabhängige Schusszählung vorzunehmen. Es sollen dabei nur die wirklichen (scharfen) Schüsse gezählt werden, da nur diese auf die Rohrlaufdauer direkten Einfluss haben.

[0008] Die AT 43 643 B offenbart einen Schusszähler, der im Wesentlichen aus einem Zählwerk besteht, dass mit einem beweglichen Teil des Verschlusses verbunden ist, sodass mit jeder Betätigung des Verschlusses die

Anzahl der abgegebenen Schüsse verzeichnet wird. Die Verbindung zwischen dem Verschluss und dem Zählwerk stellt eine verschiebbare Stange sicher.

[0009] Einen Impulszähler als Schusszähler einer Maschinenwaffe beschreibt die CH 21 03 62 A. Dieser arbeitet nach dem elektromagnetischen Grundprinzip.

[0010] Ein weiterer Schusszähler ist der DD 28 29 77 A entnehmbar. Dieser verwendet einen Permanentmagneten, der an einem beweglichen Schlagstück befestigt ist, das an einem Magnetsensor vorbeigeführt wird.

[0011] Einen manipulationssicheren Schusszähler schlägt die DE 10 2007 056 421 A vor. Dieser umfasst ein Piezoelement, das durch die Kraft der Verschlussbewegung ausgelöst wird und einen Schusszähler um 1 heraufsetzt. Der spannungslose Zähler wird seinerseits versiegelt.

[0012] Einen anderen Ansatz für einen Schusszähler zeigt die DE 60 222 708 T2 auf. Die Zählvorrichtung arbeitet hier mit einer Elektronik zusammen, die die, aus der Patronenkammer ausgestoßene Patronenhülse auswertet.

[0013] Die eigene Lösung sieht vor, für die Messung der Schussanzahl die Waffe mit einem beispielsweise potentialfreien Kontakt, vorzugsweise als Schieberkontakt, auszurüsten. Bei der BK27 der Anmelderin wäre zumindest ein weiterer (Schieber-)Kontakt dieser Art vorzusehen. Dieser / diese Kontakt(e) ist /sind im scharfen Zustand der Waffe an dieser angeschlossen. Bei jedem Schuss wird der Schieber kurz geöffnet und wieder geschlossen. Wenn sich diese Impulsfolge in einem bestimmten Zeitzyklus (Schusszyklus) befindet, wird ein Zähler um 1 erhöht. Da beim Beladen / Entladen der Waffe dieser Zyklus (Zeit) gegenüber einem Schusszyklus überschritten wird, wird dieser nicht mitgezählt. Alternative Zählungen aus dem Stand der Technik sind hier ebenfalls einbindbar, wenn das Grundprinzip - Berücksichtigung der Zeitdifferenz - hier greifen kann. In Auswertung einer Zeitdifferenz wird dann auf einen scharfen Schuss oder auf das Beladen / Entladen geschlussfolgert- Das Beladen selbst wird im Ergebnis nicht als Schuss gezählt. In einer einfachsten Form wird die Waffe also mit einem zweiten potentialfreien Schaltschieberkontakt aus- oder nachgerüstet.

[0014] Einen ähnlichen Ansatz der Berücksichtigung einer Zeitdifferenz offenbart die DE 101 48 677 A, die eine Pistole mit einer Einrichtung zur Schusszahlermittlung beschreibt. Zur Ermittlung der Schusszahl ist ein Mikroprozessor mit Speicher vorgesehen, wobei der Mikroprozessor mit einem ersten und einem zweiten Sensor verbunden ist. Der erste piezoelektrische Sensor gibt bei der Aufnahme des Rückstoßimpulses beim Abschuss ein Signal an den Mikroprozessor. Beim Zurückgleiten eines Schlittens wird ein zweites Signal an den Mikroprozessor abgegeben. Dieser ermittelt ein Zeitintervall zwischen Abschuss und Zurückgleiten des Schlittens und gibt einen Zählimpuls an den Speicher. Dadurch soll ein scharfer Schuss von einem fehlerhaften Schutz unterschieden werden. Die Nutzung eines derartigen An-

satzen für eine optimalere Verschleißbestimmung eines Waffenrohres, insbesondere einer automatischen Waffe wie Maschinenkanone, ist nicht angedacht.

[0015] Das Aufmunitionieren wird elektrisch, beispielsweise durch einen Motor, oder manuell durchgeführt. Erst nach einer Anzahl von Schieberbewegungen wird dann mit dem Zählen (wieder) begonnen. Beim Schuss erfolgt die Bewegung des Schiebers durch den Gasdruck nach hinten und anschließend durch Federkraft, wo sich die Messstelle befindet.

[0016] Bei Nichtnutzung des Schusszählers wird der Mikrocontroller in einen Energiesparmodus gesetzt, so dass der Messstrom minimiert wird. Dies hat den Vorteil, dass die Batteriebensdauer erhöht wird.

[0017] Im Ergebnis der Auswertung des Verschleißes anhand der tatsächlichen Schussanzahl, d.h., der Anzahl des scharfen Schusses, kann festgestellt werden, dass das Waffenrohr (nach einer vorgegebenen Schussanzahl) ausgewechselt etc. werden muss.

[0018] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0019] Als Einbauort für den Schusszähler 1 kann ein Platz am Zuführschieber 10 einer Waffe 12 vorgesehen werden. Einen möglichen Zuführschieber 10 zeigt Figur 1. Der Schusszähler 1 ist hierbei am Gegenstück 11 eines Schieberteils 13 des Zuführschiebers 10 eingebunden. Mit 14 sind Kontaktfedern - wenigstens eine - gekennzeichnet, die mit einem vorzugsweise als Schieberkontakt 15 ausgeführten Gegenkontakt funktional zusammen wirken. Das Schieberteil 13 wird mit Schussauslösung oder beim Beladen in Richtung Z bewegt. Der Schiebekontakt 15 verlässt die Kontaktfeder(n) 14 und geht nach jedem Schuss oder nach jedem Beladen auch manuell gesteuert wieder in die Ausgangsstellung zurück.

[0020] Ein die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Schusszählers 1 erläuterndes Flussdiagramm ist in der Figur 2 aufgezeigt. Wenn die Impulsfolge innerhalb von beispielsweise 800 bis 1800 Schuss/min befindet - entspricht 75 ms bis 33 ms (vorgegebener Schießzyklus) - wird der Zähler 1 um "1" erhöht, ein Schießen als solches, d.h., als "scharfer Schuss", registriert. Beim Beladen beträgt der Zyklus mehr als 75 ms. Dieser wird nach einer zeitlichen Auswertung dann nicht mit gezählt, der Zähler 1 nicht erhöht, da es nicht zu einem Schuss im Sinne eines Waffenrohrdurchganges eines Geschosses oder Projektils gekommen ist. Die Zeitdifferenz wird anhand der geöffneten Kontaktzeit zwischen den Kontakten 13, 14 ermittelt. Die in der Regel waffentechnisch vorgegebenen Schusszyklen sind ihrerseits im Mikrocontroller 2 hinterlegt.

[0021] Der Schusszähler 1 kann in einer besonderen Ausführung nach dem Aufmunitionieren in den Stand-by gebracht und durch Öffnen des / der Kontakte 13, 14 aktiviert werden.

[0022] Die Anzeige der Schussanzahl kann in einer einfachen Ausführung analog in Form einer Zahl etc. erfolgen. In einer bevorzugten Ausführung ist jedoch vor-

gesehen, dass der Mikrocontroller 2 ein - möglicherweise auch zusätzliches - Signal generiert, dass den Verschleißzustand anhand von Vergleichswerten etc. signalisiert. So kann die Anzeige in Form beispielsweise einer Farbanzeige erfolgen. Dazu können die Vergleichswerte etc. im Mikrocontroller 2 hinterlegt werden. Die Anzeige kann dabei zwischen grün bis rot tendieren, wobei rot beispielsweise angezeigt wird beim Erreichen des Verschleißpunktes für eine Inspektion, Wartung oder einen Austausch. Entsprechende andere Möglichkeiten sind dem Fachmann ausreichend bekannt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung des Verschleißes eines Rohres einer Waffe (12) mit einem Schusszähler (1), welcher einen Mikrocontroller (2) umfasst, der eine Impulsfolge der Schüsse auswertet, wobei, wenn ein Schuss sich in einem vorgegebenen Schusszyklus befindet, ein scharfer Schuss erkannt und der Schusszähler (1) um "1" erhöht wird, während beim Beladen und / oder Entladen der Waffe dieser vorgegebene Schusszyklus überschritten wird, sodass dieser nicht mitgezählt und der Schusszähler (1) nicht erhöht wird, und aus der als scharfer Schuss erkannten Schussanzahl im Schusszähler (1) Rückschlüsse auf den Verschleiß des Rohres gezogen werden können.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gezählte Schusszyklus beispielsweise zwischen 75 ms bis 33 ms beträgt und der nicht gezählte Schusszyklus größer ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Nichtbenutzung der Mikrocontroller (2) in den Sparmodus versetzt wird, so dass der Messstrom ca. <1 % des aktiven Messstroms entspricht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waffe (12) mit einem beispielsweise potentialfreien Schieberkontakt (15) ausgerüstet ist, der mit dem an der Waffe (12) angebrachten Schusszähler (1) über dessen Kontaktfedern (14) elektrisch verbindbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schusszähler (1) an einem Zuführschieber (10) der Waffe (12) eingebunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeige der Schussanzahl analog erfolgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Anzeige digital erfolgt, wozu der Mikrocontroller (2) ein Signal generiert, dass den Verschleißzustand des Rohres signalisiert.

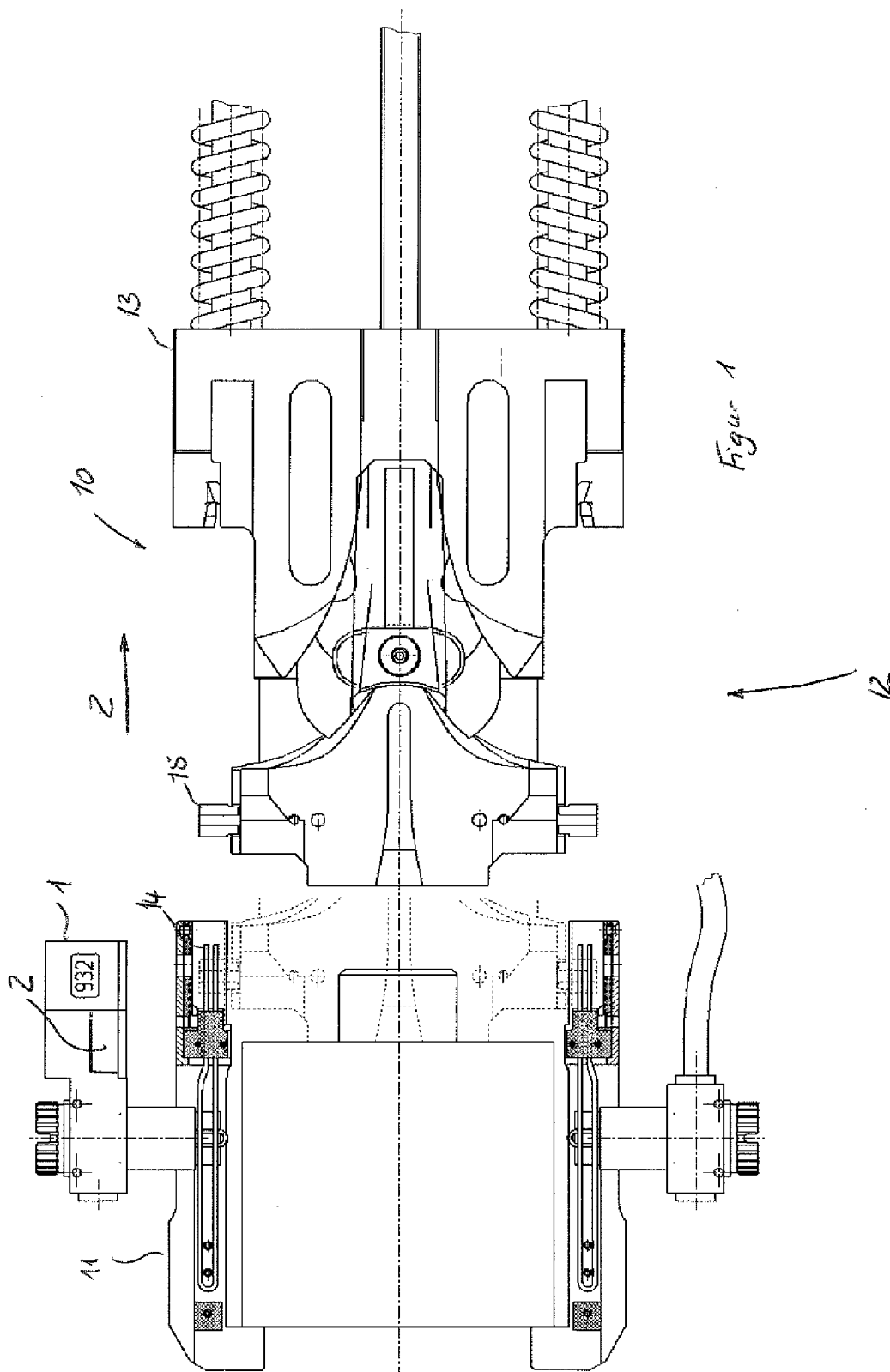
5

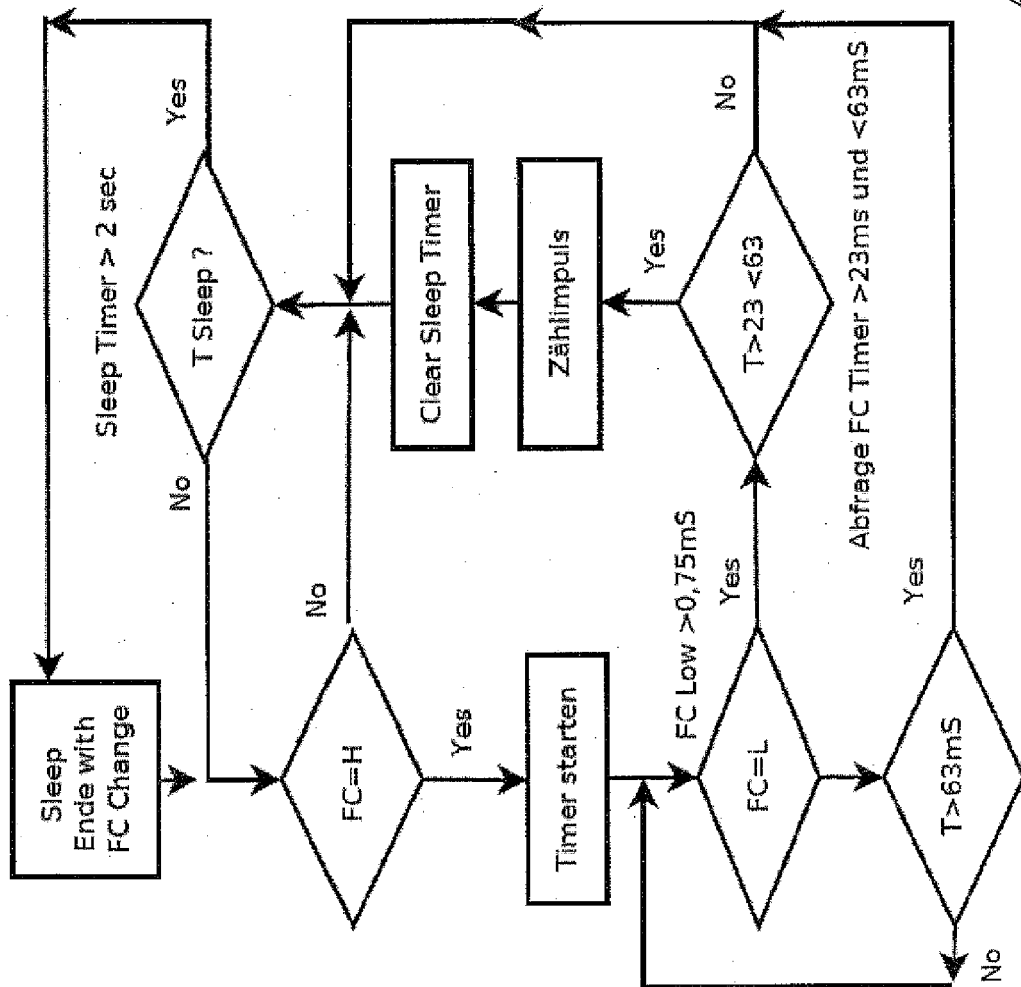
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vergleichswerte etc. im Mikrocontroller (2) hinterlegt sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Anzeige in Form beispielsweise einer Farbanzeige erfolgt. 10
10. Verfahren zur Ermittlung des Verschleißes eines Rohres einer Waffe (12) mit einem Schusszähler (1) umfassend einen Mikrocontroller (2), der eine Impulsfolge der Schüsse auswertet, wobei, wenn ein Schuss sich in einem vorgegebenen Schusszyklus befindet, ein scharfer Schuss erkannt und der Schusszähler (1) um "1" erhöht wird, während beim Beladen und / oder Entladen der Waffe dieser vorgegebene Schusszyklus überschritten wird, sodass dieser nicht mitgezählt und der Schusszähler (1) nicht erhöht wird, und aus der als scharfer Schuss erkannten Schussanzahl im Schusszähler (1) Rückschlüsse auf den Verschleiß des Rohres gezogen werden können. 15 20 25
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schusszähler (1) nach dem Aufmunitionieren in den Stand-by gebracht und durch Öffnen des / der Kontakte (13, 14) aktiviert werden kann. 30
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Ermittlung der Zyklen eine Zeitdifferenz anhand der geöffneten Kontaktzeit zwischen einem Kontakt (14) des Schusszählers (1) und einem Kontakt (15) an der Waffe (12) ermittelt und ausgewertet wird. 35 40

45

50

55





Figur 2

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 19716198 C2 [0002]
- DE 60207797 T2 [0003]
- EP 1291599 B1 [0003]
- DE 4203585 C2 [0003]
- DE 102007056500 B3 [0003]
- AT 43643 B [0008]
- CH 210362 A [0009]
- DD 282977 A [0010]
- DE 102007056421 A [0011]
- DE 60222708 T2 [0012]
- DE 10148677 A [0014]