

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. Januar 2008 (31.01.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/012074 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16B 39/12* (2006.01)

WINKER GMBH & CO. KG [DE/DE]; Dellinger Weg  
1, 78549 Spaichingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/006586

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Juli 2007 (25.07.2007)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): WINKER, Alexander  
[DE/DE]; Ahornweg 11, 78549 Spaichingen (DE). RE-  
ICHEL, Helmut [DE/DE]; Südstrasse 23, 73770 Denk-  
endorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: LEWANDOWSKY, Klaus; Kirchstrasse 4/6,  
71364 Winnenden (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 034 229.1 25. Juli 2006 (25.07.2006) DE  
10 2007 032 629.9 11. Juli 2007 (11.07.2007) DE

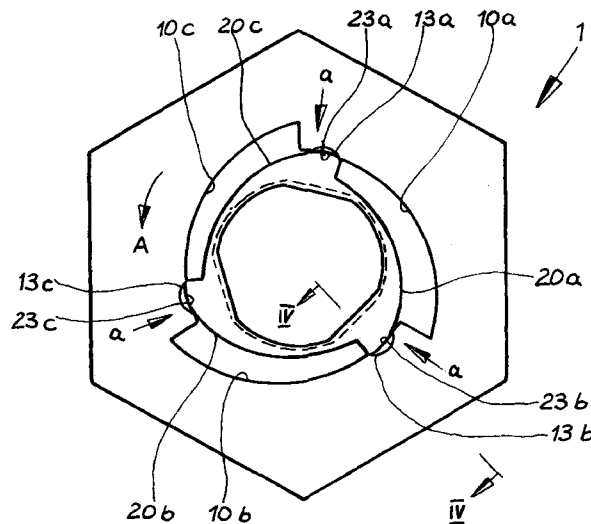
(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): METALLWARENFABRIK HERMANN

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SAFETY NUT

(54) Bezeichnung: SICHERUNGSMUTTER



(57) Abstract: The present invention relates to a safety nut (1) with a nut body (5) and a tensioning ring (4) attached to the nut body (5) so that it can rotate which can be fixed on the nut body (5) by clamping, wherein the inner surface of the tensioning ring (4) has grooves in the form of circular notches (10a, 10b, 10c) extending at equal angles over the entire circumference, and wherein the outer surface of the neck (2) has the same number of cams in the form of circular profiles (20a, 20b, 20c) which are assigned to the circular notches (10a, 10b, 10c) and which extend respectively by an equal angle, which is substantially smaller than the angle of the assigned circular notch (10a, 10b, 10c). According to the invention, it is provided that at least one circular notch (10a, 10b, 10c) and at least one circular profile (20a, 20b, 20c) each have at least one means (11a, 11b, 11c; 23a, 23b, 23c; 13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c; 21a, 22a; 21 b, 22b; 21c, 22c), which engage with each other when the tensioning ring (4) is fixed on the nut body (5).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherungsmutter (1) mit einem Mutterkörper (5) und einem auf dem Mutterkörper (5) drehbar angebrachten Spannring (4), der auf dem Mutterkörper (5) durch Klemmung fixierbar ist, wobei die Innenfläche des Spannrings (4) Nuten in Form von Kreiskeilen (10a, 10b, 10c) aufweist, die sich um gleiche

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/012074 A1



LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

Winkel über den gesamten Umfang erstrecken und wobei die Außenfläche des Halses (2) dieselbe Anzahl von Nocken in Form von Kreisprofilen (20a, 20b, 20c) aufweist, die den Kreiskeilen (10a, 10b, 10c) zugeordnet sind und sich jeweils um einen gleichen Winkel erstrecken, der wesentlich kleiner ist als der Winkel des zugeordneten Kreiskeils (10a, 10b, 10c). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mindestens ein Kreiskeil (10a, 10b, 10c) und mindestens ein Kreisprofil (20a, 20b, 20c) jeweils mindestens ein Mittel (11a, 11b, 11c; 23a, 23b, 23c; 13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c; 21a, 22a; 21 b, 22b; 21c, 22c) aufweisen, die bei auf dem Mutterkörper (5) fixiertem Spanning (4) miteinander in Eingriff stehen.

## Sicherungsmutter

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherungsmutter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Sicherungs- oder Klemm-Muttern zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine Sicherung oder einen Mechanismus gegen Lockern am Bolzen, an der Welle, der Schraube, etc. oder Verlieren aufweisen. Als Verliersicherung kann bspw. ein Kunststoffring am Mutternkörper vorgesehen sein. Eine weitere an sich bekannte Form der Verliersicherung besteht in einer Gewindedeformierung, die mit üblichen, dem Fachmann bekannten Herstellungsverfahren eingebracht werden kann. Der Kunststoffring darf nicht zu knapp bemessen bzw. die Gewindedeformierung zu stark sein, weil die Mutter sonst nicht mehr auf den Bolzen geschraubt werden kann. Dies hat zur Folge, dass die Sicherung zwar reversibel, die anwendbare Kraft aber begrenzt ist, so dass stärkere Erschütterungen zum Lockern der Mutter auf dem Bolzen führen können. Eine andere bekannte Mutter weist einen geschlitzten Hals mit einem Außengewinde auf, auf welches ein Spannring aufgeschraubt werden kann. Die Herstellung einer solchen Mutter ist jedoch umständlich und teuer. Eine weitere Lösung sieht vor, dass am Gewinde der Mutter ein Kragen und eine entsprechende Nut am Bolzen, an der Welle, Schraube, etc. angebracht wird, so dass beim Aufschrauben der Mutter der Kragen in die Nut gedrückt wird. Diese Verbindung ist zwar stabil, aber nicht mehr lösbar, also irreversibel. Die Fertigung der Teile mit Kragen und Nut ist außerdem kostenaufwendig.

Eine gattungsgemäße Sicherungsmutter ist aus der DE 101 44 034 A1 bekannt. Diese Sicherungsmutter weist einen Mutternkörper mit einem hohlen Hals auf, welcher ein Innengewinde und am Halsumfang Kreisprofile aufweist. Ferner ist ein Spannring vorgesehen, der entlang des Innenumfangs Kreiskeile aufweist, die sich über den gesamten Innenumfang erstrecken. Die Kreisprofile sind den Kreiskeilen zugeordnet und erstrecken sich jeweils über einen gleichen Winkel, der wesentlich kleiner ist als der Winkel des jeweils zugeordneten Kreiskeils. Der Spannring sitzt mit Spiel auf dem Hals des Mutternkörpers auf und ist über einen

gewissen Winkelbereich, der von den Abmessungen der Kreiskeile bzw. Kreisprofile im Einzelfall abhängt, frei drehbar. Das Anziehen der Mutter und die anschließende Sicherung sind somit zwei völlig verschiedene, voneinander unabhängige Arbeitsgänge. Erst wenn die Mutter zuverlässig in ihrer gewünschten Position ist, wird sie durch Klemmung gesichert.

In der Praxis hat es sich gezeigt, dass es wünschenswert ist, während des Klemmvorgangs die erstrebte Endposition des Spannrings, d.h. den Endpunkt des Klemmvorgangs, bei dem die gewünschte Klemmkraft erreicht ist, zuverlässig und reproduzierbar festzustellen. Außerdem gibt es Anwendungsbereiche, bei denen eine zusätzliche Sicherung erwünscht ist.

Diese Ziele werden mit einer Sicherungsmutter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 erreicht. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mindestens ein Kreiskeil und mindestens ein Kreisprofil jeweils mindestens ein Mittel aufweisen, die bei auf dem Mutterkörper fixiertem Spannrings miteinander in Eingriff stehen. Die Endposition des Spannrings, bei der Mittel miteinander in Eingriff stehen, bspw. verrastet oder verriegelt sind, lässt sich manuell oder automatisch erfassen. Dies ermöglicht nicht nur eine sichere und reproduzierbare Feststellung, dass der Klemmvorgang abgeschlossen ist, sondern erlaubt es auch, die Montage der erfindungsgemäßen Sicherungsmutter vollautomatisch vorzunehmen, da nun eine automatische Erkennung der Endposition physikalisch reproduzierbar messbar ist. Dies liegt daran, dass in dem Moment, in dem die Mittel miteinander in Eingriff kommen, eine minimale Reduzierung der Klemmkraft erfolgt, die für die gewünschte Klemmwirkung unschädlich ist und mit Sensoren erfasst werden kann. Der Umstand, dass in der gewünschten Endposition die Mittel miteinander in Eingriff stehen, führt auch zu einer zusätzlichen Sicherung der Klemmverbindung.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Vorzugsweise weist jeder Kreiskeil und jedes Kreisprofil mindestens ein derartiges Mittel auf, um eine gleichmäßige Kraftverteilung über den Umfang des Spannrings bzw. des Halses zu gewährleisten.

Die Mittel können in besonders einfacher Weise als Rastbereiche bzw. Vertiefungen ausgebildet sein. Dabei sind zwei Alternativen frei wählbar. Entweder weisen der oder die Kreiskeile jeweils mindestens einen Rastbereich und das oder die Kreisprofile jeweils mindestens eine Vertiefung auf oder umgekehrt weisen der oder die Kreiskeile jeweils mindestens eine Vertiefung und das oder die Kreisprofile jeweils mindestens einen Rastbereich auf.

Vorzugsweise sind drei Kreiskeile und drei Kreisprofile vorgesehen, so dass sich für die Klemmung drei Berührungspunkte ergeben und der Hals des Mutternkörpers in Richtung eines etwa dreieckigen Querschnitts verformt wird. Damit erstreckt sich jeder Kreiskeil des Spannrings über einen Winkelbereich von  $120^\circ$ .

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass sich jedes der drei Kreisprofile des Halses über einen Winkelbereich von  $30$  bis  $60^\circ$ , bevorzugt  $40$  bis  $50^\circ$ , besonders bevorzugt  $45^\circ$  erstreckt. Damit werden eine gute Wechselwirkung zwischen Kreiskeilen und Kreisprofilen und eine gute Klemmwirkung erzielt.

Während die Steigung der Kreiskeile des Spannrings vorzugsweise im Wesentlichen linear ist, ist es ferner von Vorteil, wenn die Steigung der Kreisprofile des Halses vor der Verklemmung bogenförmig und nach der Verklemmung annähernd linear ist. Dadurch erhält man eine breitere Auflagefläche zwischen Kreiskeilen und Kreisprofilen, wodurch Spannungsspitzen vermieden werden.

Die Steigung der Kreisprofile kann durch einen Kreisbogen erzeugt sein. Auch die Steigung der Kreiskeile kann aus praktischen Gründen durch einen Kreisbogen erzeugt sein, da sich ideale lineare Steigungen nur schwer herstellen lassen.

Die Steigung der Kreiskeile des Spannrings kann bspw.  $1:50$  bis  $1:100$ , vorzugsweise  $1:70$ , die Steigung der Kreisprofile des Halses bspw.  $1:20$  bis  $1:40$ , vorzugsweise  $1:25$  betragen.

Die Wandstärke des Halses entspricht vorzugsweise höchstens 10% des Innendurchmessers des Halses, so dass eine reversible Verformung des Halsquerschnittes möglich ist.

Die Tiefe der Kreiskeile des Spannrings und der Kreisprofile des Halses kann bspw. 1 bis 3 %, vorzugsweise 1,75 %, des Innendurchmessers des Spannrings betragen.

Der Mutterkörper einschließlich Hals der Sicherungsmutter kann ferner mit einem Innengewinde versehen sein.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sicherungsmutter vor der Klemmung des Spannrings in einer Draufsicht;
- Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sicherungsmutter vor der Klemmung des Spannrings in einer Draufsicht;
- Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sicherungsmutter nach der Klemmung des Spannrings in einer Draufsicht;
- Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV – IV in Figur 3.

Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Sicherungsmutter sind in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellt. Die Sicherungsmutter ist eine Weiterentwicklung der aus der DE 101 44 034 A1 bekannten Sicherungsmutter. Die Sicherungsmutter 1 besteht aus einem Mutterkörper 5 und einem Spannring 4. Der Mutterkörper 5 weist einen Hals 2 auf, auf welchen der Spannring 4 aufgeschoben wird. Der Mutterkörper 5 einschließlich dem Hals 2 ist entlang seiner Innenfläche mit einem Innengewinde 3 versehen. Der Mutterkörper 5

kann, je nach Verwendungszweck der Sicherungsmutter 1, eine beliebige Außenkontur aufweisen, bspw. einen Sechskant. Der Mutternkörper 5 kann auch mit einem Flansch versehen sein. Alle Bauteile sind aus Metall, jedoch ist auch die Verwendung von Kunststoffen denkbar.

Der Spannring 4 kann eine beliebige Außenkontur, im Ausführungsbeispiel einen Sechskant, aufweisen. Entlang seiner Innenfläche sind drei Nuten in Form von Kreiskeilen 10a, 10b, 10c angebracht. Jeder Kreiskeil erstreckt sich über einen Winkelbereich von  $120^\circ$ . Die Steigung der Kreiskeile 10a, 10b, 10c ist vergleichsweise gering, so dass sie praktisch als linear bezeichnet werden kann. Im Ausführungsbeispiel beträgt die Steigung 1 : 70 oder 3/10 mm bei einem Innendurchmesser von 19,2 mm. Die Bemessung des Innendurchmessers und der Steigung der Kreiskeile 10a, 10b, 10c hängt im Einzelfall von den Abmessungen der Sicherungsmutter 1 ab. Die Anzahl der Kreiskeile 10a, 10b, 10c sollte mindestens 2 betragen, kann aber auch größer sein.

Eine lineare Steigung wäre der Idealfall, eine derartige Kontur der Kreiskeile 10a, 10b, 10c ist jedoch schwer herstellbar. Praktisch kann die Kontur der Kreiskeile 10a, 10b, 10c durch einen Kreisbogen hergestellt werden, dessen Mittelpunkt gegenüber dem Mittelpunkt der Sicherungsmutter 1 verschoben ist. Die Berechnung dieses Kreisbogens kann mit den folgenden Formeln (I), (II), (III) vorgenommen werden:

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad & X_A = 0,5 \times g \\ \text{(II)} \quad & Y_A = (2/\sqrt{3} - \sqrt{3}/2) \times g \\ \text{(III)} \quad & R_A = R_0 + X_A \\ \text{mit} \quad & R_0 = \text{Nennradius, } g = \text{Steigung} \end{aligned}$$

Mit  $g = 0,3$  und  $R_0 = 9,6$  für den Außenradius des Spannrings erhält man  $X_A = 0,15$ ,  $Y_A = 0,0866$  und  $R_A = 9,75$ .

Der Hals 2 des Mutternkörpers 5 weist dieselbe Anzahl von Nocken in Form von Kreisprofilen auf, wie der Spannring 4 Nuten zählt, im Ausführungsbeispiel also drei Kreisprofile 20a, 20b,

20c. Anders als beim Spannring 4 erstrecken sich die Kreisprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 über einen kleineren Winkelbereich, im Ausführungsbeispiel  $45^\circ$ . Der Winkelbereich kann  $30$  bis  $60^\circ$  betragen. Die Steigung der Kreisprofile 20a, 20b, 20c hängt von den Abmessungen des Halses 2 ab und ist durch einen Kreisbogen hergestellt, dessen Mittelpunkt gegenüber dem Mittelpunkt der Sicherungsmutter 1 verschoben ist. Die Berechnung des Kreisbogens kann mit den folgenden Formeln (IV), (V), (VI) vorgenommen werden:

$$(IV) \quad X_1 = -(\sqrt{2} + 1) \times g$$

$$(V) \quad Y_1 = (\sqrt{2} + 1) \times g$$

$$(VI) \quad R_1 = R_0 + X_1$$

mit  $R_0 =$  Nennradius,  $g =$  Steigung

Mit  $g = 0,3$  und  $R_0 = 9,5$  für den Innenradius des Halses 2 erhält man  $X_1 = -0,7243$ ,  $Y_1 = 0,7243$  und  $R_1 = 8,7757$ .

Der Außendurchmesser des Halses 2 ist also vorzugsweise etwas geringer als der Innendurchmesser des Spannrings 4, so dass die Differenz einen gewissen Spielraum zum Fügen der Teile liefert; im Ausführungsbeispiel beträgt der Außendurchmesser des Halses 2 19 mm. Im Ausführungsbeispiel, mit einem Innendurchmesser von 17 mm und einem Außendurchmesser von 19 mm, beträgt die maximale Höhe der Kreisprofile 20a, 20b, 20c 0,3 mm bei einem Weg über etwa 7,5 mm. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Stärke der Wand 2' des Halses 2 höchstens  $1/10$  des Innendurchmessers beträgt. Diese geringe Wandstärke erlaubt eine elastische Verformung des Halses 2.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sicherungsmutter 1, bei dem jeder der am Spannring 4 vorgesehenen Kreiskeile 10a, 10b, 10c einen Rastbereich 11a, 11b, 11c aufweist. Jedes am Hals 2 des Mutterkörpers 5 ausgebildete Kreisprofil 20a, 20b, 20c weist zwei Vertiefungen 21a, 22a; 21b, 22b; 21c, 22c auf. Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Verhältnisse genau umgekehrt. Hier weisen die am Spannring 4 vorgesehenen Kreiskeile 10a, 10b, 10c jeweils zwei Vertiefungen 13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c

auf. Die am Hals 2 des Mutternkörpers 5 ausgebildeten Kreisprofile 20a, 20b, 20c weisen jeweils einen Rastbereich 23a, 23b, 23c auf. Selbstverständlich kann die Zahl der Rastbereiche und Vertiefungen frei gewählt werden.

Die Rastbereiche 11a, 11b, 11c; 23a, 23b, 23c und die Vertiefungen 21a, 22a; 21b, 22b; 21c, 22c; 13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c stellen Mittel dar, die bei auf dem Mutternkörper 5 fixiertem Spannrings 4 miteinander in Eingriff stehen. In den gezeigten Ausführungsbeispielen wird dadurch eine Verrastung gebildet. Selbstverständlich können die Mittel auch so ausgestaltet sein, dass andere Formen der Eingriffswirkung erzielt werden, und zwar auch irreversible Eingriffswirkungen wie bspw. eine Verriegelung. In dem Moment, in dem die Mittel miteinander in Eingriff kommen und die Endposition des Spannrings 4 relativ zum Mutternkörper 5 erreicht ist, erfolgt eine minimale Reduzierung der Klemmkraft, die für die gewünschte Klemmwirkung unschädlich ist. Ferner wird eine zusätzliche Sicherung der Klemmverbindung erreicht, indem neben dem Reibschluss zwischen Kreiskeilen 10a, 10b, 10c und Kreisprofilen 20a, 20b, 20c noch ein gewisser Formschluss gebildet wird. Dabei kann die Dimensionierung der Rastbereiche und Vertiefungen den Erfordernissen des Einzelfalls angepasst werden.

Wie die Figuren 3 und 4 zeigen, wird der Spannrings 4 so auf den Hals 2 geschoben, dass die erhabenen Kreisprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 mit den hohlen Kreiskeilen 10a, 10b, 10c des Spannrings zur Deckung kommen. Der Spannrings 4 sitzt, auch aufgrund der Differenz zwischen Außendurchmesser des Halses 2 und Innendurchmesser des Spannrings 4 mit einem gewissen Fügspiel auf dem Hals 2 auf und kann frei gedreht werden, und zwar so weit, bis nach dem Ausgleich des Fügspiels die Kreisprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 an den Flächen der Kreiskeile 10a, 10b, 10c des Spannrings 4 anliegen. Beispielsweise erfolgt bei einem Fügspiel von 0,1 mm und einer Steigung der Kreiskeile 10a, 10b, 10c bzw. Kreisprofile 20a, 20b, 20c von 0,3 mm auf 120° die Anlage nach einer Drehung um 40°. Erst dann setzt mit der weiteren Drehung des Spannrings 4 der eigentliche Klemmeffekt ein. Wenn die gewünschte Klemmwirkung erreicht ist, greifen die Rastbereiche 23a, 23b, 23c in die ihnen jeweils zugeordneten Vertiefungen 13a, 13b, 13c ein. Die so erhaltene Verrastung bewirkt eine minimale Reduzierung der Klemmkraft, die für die gewünschte Klemmwirkung unschädlich

ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn mittels der Abmessungen der Kreiskeile 10a, 10b, 10c und Kreisprofile 20a, 20b, 20c unmittelbar vor der Verrastung eine geringfügige Überhöhung der Klemmkraft bewirkt wird. Wenn, wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, jedem Rastbereich zwei oder mehrere Vertiefungen zugeordnet sind, können mehrere Rastpositionen eingestellt werden, die unterschiedlichen Klemmkraften zugeordnet sind. Damit erhält die erfindungsgemäße Sicherungsmutter 1 eine größere Variabilität und kann vielfältiger eingesetzt und besser an die Anforderungen des Einzelfalls angepasst werden.

Wie aus Figur 3 ersichtlich ist, ist die vom Spannrings 4 ausgeübte Klemmwirkung punktuell, nämlich im Bereich der die Kreisprofile 20a, 20b, 20c begrenzenden Kanten. Die Klemmwirkung auf den Hals 2 hat zur Folge, dass dieser leicht abgeflacht wird und die ehemals kreisrunde Kontur des Innendurchmessers etwa dreiecksförmig wird. Damit wird in den abgeflachten Bereichen das Innengewinde 3 an die Achse, den Bolzen, die Welle, die Schraube etc gepresst, auf welche die Sicherungsmutter 1 vor dem Anziehen des Spannrings 4 aufgeschraubt wurde. Auf diese Weise wird der Hals 2 mit der Achse, dem Bolzen, der Welle, der Schraube etc. verklemmt und gegen Lockerung oder Verlust gesichert. Diese Sicherung kann wieder rückgängig gemacht werden, indem der Spannrings 4 in Richtung des Pfeils A in Figur 3 gedreht wird. Der elastische Hals 2 nimmt wieder seine in den Figuren 1 und 2 dargestellte kreisförmige Kontur an.

Aus Figur 3 ist die beschriebene elastische Verformung des Halses 2 in drei Punkten bzw. der Verlauf der Kontur des Spannrings 4 und des Halses 2 erkennbar. Die Innenkontur des Spannrings 4 verläuft im Wesentlichen linear, dies entspricht einem hohlen Kreiskeil 10a des Spannrings 4, der sich über den gesamten dargestellten Bereich von  $120^\circ$  erstreckt. Der Verlauf der Außenkontur des Halses 2 entspricht einem Kreisprofil 20a des Halses 2, der sich lediglich über einen Winkelbereich von  $45^\circ$  erstreckt. Die Kontur der Kreisprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 ist vor dem Anziehen kreisbogenförmig, weil die Konturen durch einen Kreisbogen nach den Formeln (IV), (V), (VI) hergestellt sind. Diese Kontur ist so berechnet, dass sich nach der Verformung, d.h. nach dem Anziehen des Spannrings 4 und der Verklemmung, eine annähernd lineare Form einstellt, um eine möglichst gleichmäßige, breitere, nicht

punktförmige Anlage am im Wesentlichen linearen Profil der Kreiskeile 10a, 10b, 10c des Spannrings 4 zu erhalten. Dadurch werden Spannungsspitzen vermieden. Dabei bleibt die Kontur der Kreiskeile 10a, 10b, 10c des Spannrings 4 aufgrund der größeren Wanddicke des Spannrings 4 im Wesentlichen unverändert.

Bei der Klemmung verformt sich der Hals 2 im Ausführungsbeispiel dergestalt, dass sich ein Bereich abflacht bis zu einem Innenradius von 8,4 mm, woran sich ein gewölbter Bereich mit einem Innenradius von 8,6 mm anschließt. Dies entspricht dem Verlauf eines abgeflachten Flächenbereichs und einer anschließenden Auswölbung des Halses in einem Klemmpunkt, der in Figur 3 mit den Pfeilen a bezeichnet ist. Der Klemmbereich zwischen dem Kreiskeil 10a des Spannrings 4 und dem Kreisprofil 20a des Halses 2 verläuft in einem Winkelbereich etwa zwischen 25 und 50°. In diesem Bereich, in welchem der Hals 2 nach innen abgeflacht ist, findet auch die Klemmung zwischen dem Hals 2 der Sicherungsmutter 1 und der Schraube, der Welle, dem Bolzen, der Achse etc. statt, auf welche die Sicherungsmutter 1 aufgeschraubt ist.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass die Klemmung bzw. der Sicherungseffekt der erfindungsgemäßen Sicherungsmutter 1 auf der punktuellen elastischen, unrunder Verformung des Halses 2 beruht, die von der kreisrunden Kontur abweicht. Daher ist es nicht zwingend, genau drei Kreiskeile bzw. Kreisprofile am Spannrings 4 bzw. am Hals 2 vorzusehen. Auch mit zwei, vier oder fünf Kreiskeilen bzw. Kreisprofilen erhält man noch eine dementsprechende Verformung des Halses 2. Die Obergrenze liegt dort, wo wegen der zu großen Anzahl der Kreiskeile bzw. Kreisprofile keine deutlich unrunder Verformung mehr erhalten wird.

Die erfindungsgemäße Sicherungsmutter 1 kann einfach und kostengünstig hergestellt werden. Der Spannrings 4 kann in einem Arbeitsgang durch Pressen hergestellt werden. Dies ist beim Mutterkörper schwieriger, da die Mittelachse des Innengewindes 3 immer senkrecht zur Auflagefläche stehen muss und der Toleranzspielraum hierfür gering ist (im Ausführungsbeispiel 3/100 mm). Eine Möglichkeit zur Herstellung besteht darin, einen Rohling für den Mutterkörper ohne Innengewinde 3 zu pressen, wobei die Wandstärke des Halses 2 deutlich

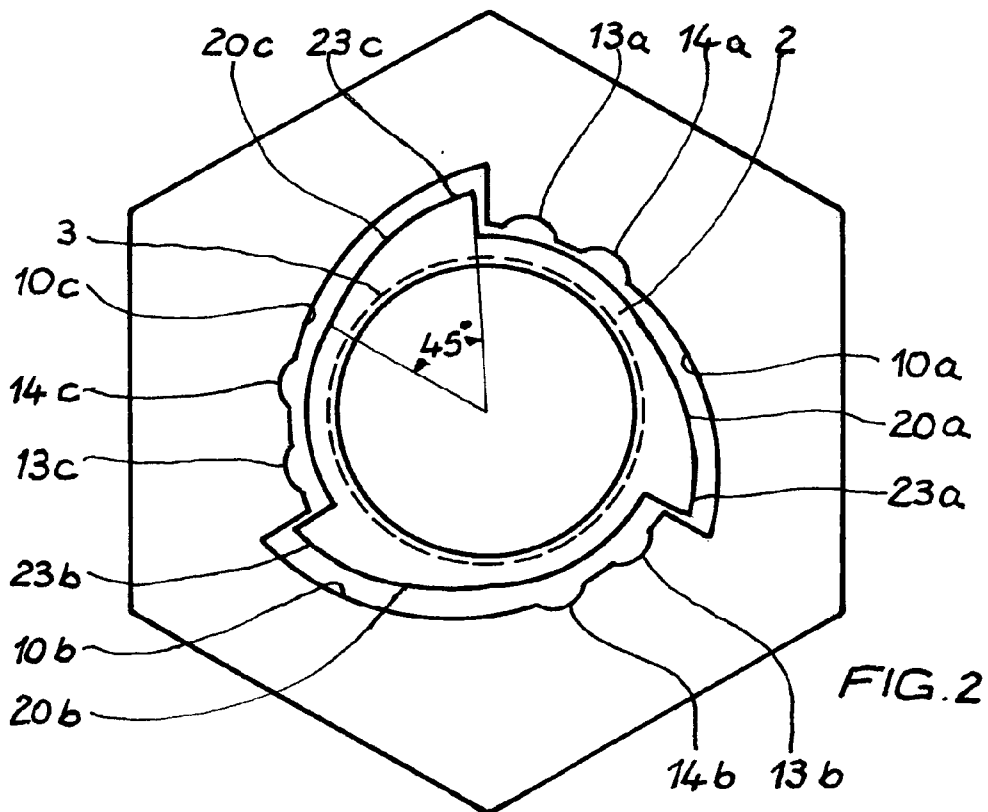
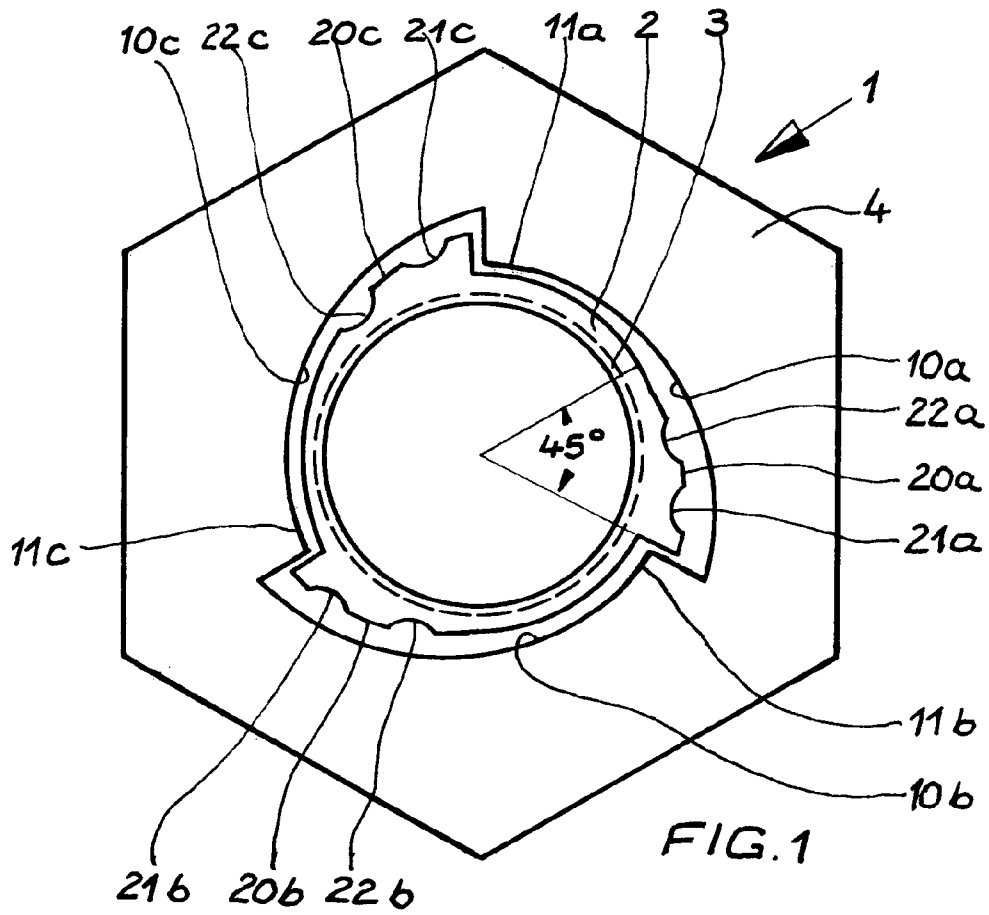
größer ist als beim fertigen Mutternkörper. Der Rohling wird anschließend in einer Aufspannung spanend bearbeitet, d.h. es wird die gewünschte Wandstärke des Halses 2 eingestellt, das Innengewinde 3 erzeugt und die Auflagefläche der Sicherungsmutter erarbeitet. Hierbei kann das Innengewinde 3 auch spanlos geformt werden. Anschließend werden der Mutternkörper 5 und der Spannring 4 zusammen montiert, wobei der überstehende Rand 2' des Halses 2 leicht nach außen gebogen werden kann, um den Spannring 4 verliersicher auf dem Mutternkörper 5 zu halten.

Patentansprüche

1. Sicherungsmutter (1) mit einem Mutternkörper (5) und einem auf dem Mutternkörper (5) drehbar angebrachten Spannring (4), der auf dem Mutternkörper (5) durch Klemmung fixierbar ist, wobei die Innenfläche des Spannrings (4) Nuten in Form von Kreiskeilen (10a, 10b, 10c) aufweist, die sich um gleiche Winkel über den gesamten Umfang erstrecken und wobei die Außenfläche des Halses (2) dieselbe Anzahl von Nocken in Form von Kreisprofilen (20a, 20b, 20c) aufweist, die den Kreiskeilen (10a, 10b, 10c) zugeordnet sind und sich jeweils um einen gleichen Winkel erstrecken, der wesentlich kleiner ist als der Winkel des zugeordneten Kreiskeils (10a, 10b, 10c), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Kreiskeil (10a, 10b, 10c) und mindestens ein Kreisprofil (20a, 20b, 20c) jeweils mindestens ein Mittel (11a, 11b, 11c; 23a, 23b, 23c; 13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c; 21a, 22a; 21b, 22b; 21c, 22c) aufweisen, die bei auf dem Mutternkörper (5) fixiertem Spannring (4) miteinander in Eingriff stehen.
2. Sicherungsmutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kreiskeil (10a, 10b, 10c) und jedes Kreisprofil (20a, 20b, 20c) mindestens ein Mittel (11a, 11b, 11c; 23a, 23b, 23c; 13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c; 21a, 22a; 21b, 22b; 21c, 22c) aufweisen.
3. Sicherungsmutter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel als Rastbereiche (11a, 11b, 11c; 23a, 23b, 23c) bzw. Vertiefungen (13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c; 21a, 22a; 21b, 22b; 21c, 22c) ausgebildet sind.
4. Sicherungsmutter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Kreiskeile (10a, 10b, 10c) jeweils mindestens einen Rastbereich (11a, 11b, 11c) und das oder die Kreisprofile (20a, 20b, 20c) jeweils mindestens eine Vertiefung (21a, 22a; 21b, 22b; 21c, 22c) aufweisen.
5. Sicherungsmutter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Kreiskeile (10a, 10b, 10c) jeweils mindestens eine Vertiefung (13a, 14a; 13b, 14b; 13c, 14c)

6. und das oder die Kreisprofile (20a, 20b, 20c) jeweils mindestens einen Rastbereich (23a, 23b, 23c) aufweisen.
7. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass drei Kreiskeile (10a, 10b, 10c) und drei Kreisprofile (20a, 20b, 20c) vorgesehen sind.
8. Sicherungsmutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeder Kreiskeil (10a, 10b, 10c) des Spannrings (4) über einen Winkelbereich von  $120^\circ$  erstreckt.
9. Sicherungsmutter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich jedes Kreisprofil (20a, 20b, 20c) des Halses (2) über einen Winkelbereich von  $30$  bis  $60^\circ$ , bevorzugt  $40$  bis  $50^\circ$ , besonders bevorzugt  $45^\circ$  erstreckt.
10. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) annähernd linear ist.
11. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreisprofile (20a, 20b, 20c) vor der Verklebung bogenförmig ist.
12. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreisprofile (20a, 20b, 20c) nach der Verklebung annähernd linear ist.
13. Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) und/oder Kreisprofile (20a, 20b, 20c) durch einen Kreisbogen erzeugt ist.

14. Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) des Spannrings (4) 1: 50 bis 1: 100, vorzugsweise 1:70 beträgt.
15. Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreisprofile (20a, 20b, 20c) des Halses (2) 1:20 bis 1: 40, vorzugsweise 1: 25 beträgt.
16. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke des Halses (2) höchstens 10% des Innendurchmessers des Halses (2) entspricht.
17. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) des Spannrings (4) und der Kreisprofile (20a, 20b, 20c) des Halses (2) 1 bis 3 %, vorzugsweise 1,75 %, des Innendurchmessers des Spannrings (4) beträgt.



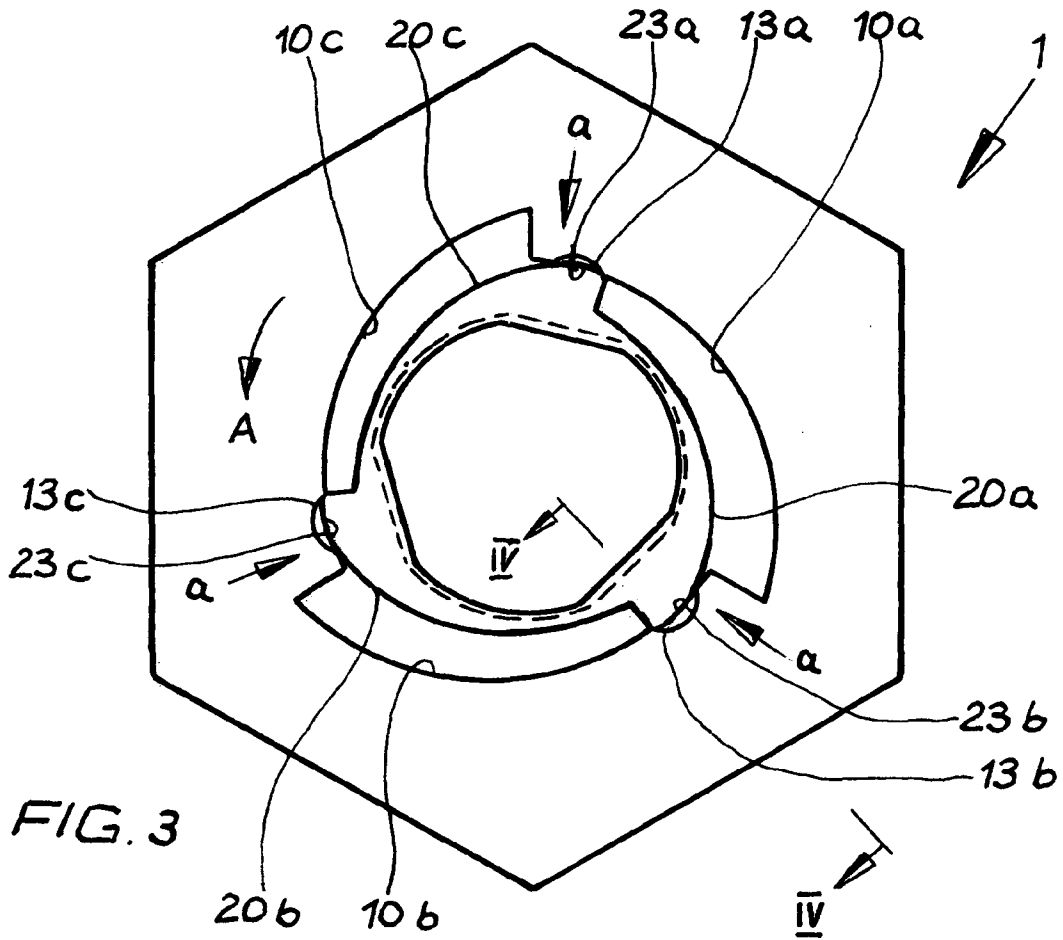


FIG. 3

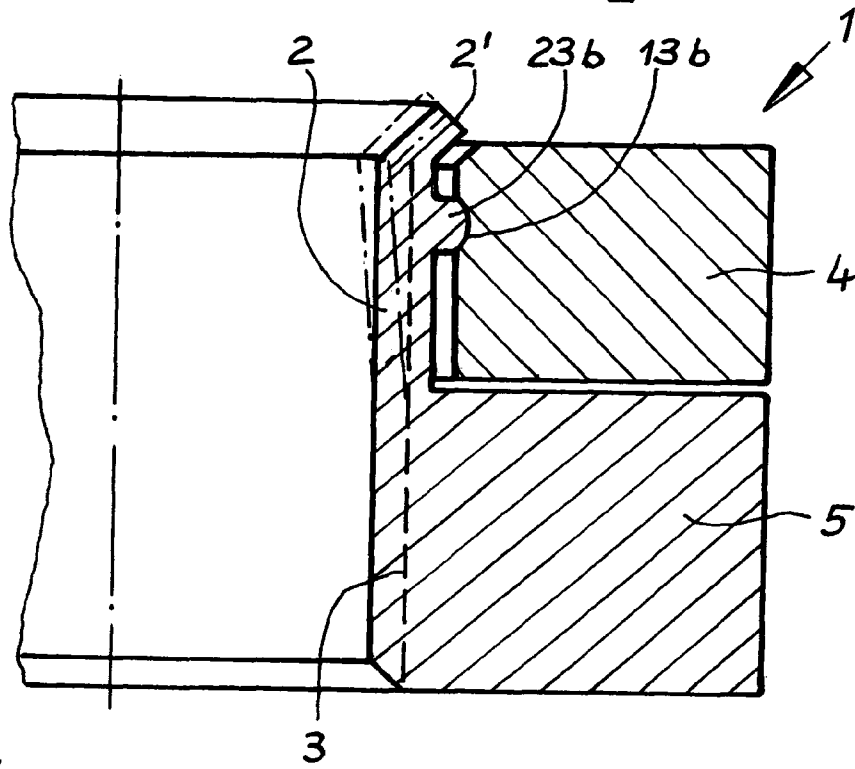


FIG. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/006586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F16B39/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 069 325 A (AEG HAUSGERAETE GMBH [DE]) 17 January 2001 (2001-01-17) paragraph [0020] - paragraph [0045]; figures 1-8	1-17
Y	DE 101 44 034 A1 (METALLWARENFABRIK HERMANN WINK [DE]) 27 March 2003 (2003-03-27) cited in the application paragraph [0011] - paragraph [0045]; figures 1-6	1-17

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2007

Date of mailing of the international search report

22/11/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Comel, Ezio

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/006586

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1069325	A	17-01-2001 DE 19932660 A1	01-02-2001
DE 10144034	A1	27-03-2003 AT 312294 T	15-12-2005
		CA 2361953 A1	07-03-2003
		EP 1291535 A1	12-03-2003
		ES 2250282 T3	16-04-2006
		US 2003049092 A1	13-03-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/006586

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. F16B39/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
F16B F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 069 325 A (AEG HAUSGERAETE GMBH [DE]) 17. Januar 2001 (2001-01-17) Absatz [0020] - Absatz [0045]; Abbildungen 1-8	1-17
Y	DE 101 44 034 A1 (METALLWARENFABRIK HERMANN WINK [DE]) 27. März 2003 (2003-03-27) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0011] - Absatz [0045]; Abbildungen 1-6	1-17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. November 2007	22/11/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Comel, Ezio

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/006586

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1069325	A	17-01-2001	DE	19932660 A1	01-02-2001
DE 10144034	A1	27-03-2003	AT	312294 T	15-12-2005
			CA	2361953 A1	07-03-2003
			EP	1291535 A1	12-03-2003
			ES	2250282 T3	16-04-2006
			US	2003049092 A1	13-03-2003