



(11) **EP 1 468 185 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.05.2012 Patentblatt 2012/18

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 ^(2006.01) **F02M 61/10** ^(2006.01)
F02M 61/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03704198.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/000057

(22) Anmeldetag: **09.01.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/062630 (31.07.2003 Gazette 2003/31)

(54) **DÜSENSPANNMUTTER FÜR EINSPRITZVENTIL SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DER DÜSENSPANNMUTTER**

NOZZLE CLAMPING NUT FOR INJECTION VALVES AND METHOD FOR PRODUCING SAID NOZZLE CLAMPING NUT

ECROU TENDEUR DE BUSE POUR SOUPAPE D'INJECTION ET PROCEDE DE PRODUCTION DUDIT ECROU TENDEUR DE BUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **24.01.2002 DE 10202722**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2004 Patentblatt 2004/43

(73) Patentinhaber: **Continental Automotive GmbH**
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **MARKSTEINER, Dieter**
93047 Regensburg (DE)

• **LEWENTZ, Günter**
93055 Regensburg (DE)
• **HARDT, Rainer**
90427 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 935 707 DE-A- 10 017 113
DE-A- 19 915 685 DE-C- 567 230
GB-A- 423 126

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 016, no. 248
(M-1261), 5. Juni 1992 (1992-06-05) & JP 04 058061
A (MAZDA MOTOR CORP), 25. Februar 1992
(1992-02-25)

EP 1 468 185 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Düsen-
spannmutter für ein Einspritzventil gemäß dem Oberbe-
griff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zur
Herstellung der Düsenspannmutter gemäß Patentan-
spruch 5.

[0002] Eine derartige Düsenspannmutter ist bekannt
aus der DE 199 15 685 A1, wobei ein Einspritzventil für
ein Common-Rail-Einspritzsystem eines Dieselmotors
offenbart ist. Das Einspritzventil weist einen Düsenhalter
und eine durch die Düsenspannmutter an diesem befe-
stigte Einspritzdüse auf. Die Einspritzdüse ist gemein-
sam mit dem Düsenhalter und der Düsenspannmutter in
einer Aufnahmhülse gehalten, mit der das Einspritzven-
til im Dieselmotor befestigt wird. Problematisch ist, dass
an dem ringförmigen Absatz im Übergangsbereich zwi-
schen der Auflagefläche und der Seitenwand im Inneren
der Düsenspannmutter im Belastungsfall eine Kerbwir-
kung auftritt; diese kann zur Rissbildung in der Düsen-
spannmutter führen. Deshalb ist zur Verringerung der
auftretenden Kerbwirkung in diesem Bereich gemäß dem
Stand der Technik ein relativ großer Radius vorgesehen.
Nachteilig an diesem die Kerbwirkung verringernden gro-
ßen Übergangsradius ist jedoch, dass die verbleibende
plane Auflagefläche, die zum Vorspannen des Düsen-
körpers der Einspritzdüse erforderlich ist, reduziert wird.
Somit besteht bei einer gemäß Stand der Technik her-
gestellten Drehteil-Düsenspannmutter ein Zielkonflikt
beim Realisieren einer gewünschten geringen Kerbwir-
kung zum einen und einer gewünschten großen Aufla-
gefläche zum anderen. Entsprechendes gilt auch für eine
als Fließpressteil hergestellte Düsenspannmutter, bei
der die Auflagefläche nachgedreht wurde.

[0003] Nachteilig bei der Herstellung der Düsenspann-
mutter als Drehteil ist weiterhin, dass die Mutter aus ei-
nem Vollstück heraus gedreht wird. Dieses Verfahren ist
zeitaufwendig und das Zerspanvolumen relativ groß.
Beim Kalt-Fließpressteil wird eine erste Rohform erstellt,
die dann noch einmal nachgedreht wird. Dabei ist das
Zerspanvolumen zwar deutlich geringer, man ist jedoch
auf Materialien beschränkt, die als Kalt-Fließpressteil
hergestellt werden können.

[0004] Aus der DE 100 17 113 A ist ein Verfahren zur
Herstellung einer Düsenspannmutter für ein Einspritz-
ventil bekannt, wobei die Düsenspannmutter aus einem
Außenrohr mit einem größeren ersten freien Innendurch-
messer und einem Innenrohr mit einem kleineren zweiten
freien Innendurchmesser besteht, die zunächst ineinan-
der gesteckt und anschließend fest mit einander verbun-
den werden, wobei eine Auflagefläche durch die ringförmige
Stirnfläche des Innenrohrs im Inneren der Düsen-
spannmutter gebildet wird.

[0005] DE 197 27 414 A zeigt ein Einspritzventil, das
einen Grundkörper und einem äusseren hülsenförmigen,
z. B. ferromagnetischen Ventilmantel als Aussenpol auf-
weist. Das Ventilmantel ist an seinem oberen Ende fest
mit dem Grundkörper durch eine Schweissnaht verbun-

den.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine
Düsenspannmutter bereitzustellen, die eine große Auf-
lagefläche bei kleiner Kerbwirkung realisiert.

[0007] Erfindungsgemäß ist dies bei einer Düsen-
spannmutter mit den Merkmalen des Patentanspruches
1 und einer gemäß dem Verfahren mit den Merkmalen
des Patentanspruches 5 hergestellten Düsenspannmutter
erreicht. Die zweiteilige Ausbildung der Düsenspann-
mutter mit der festen Verbindung eines Präzisionsstahl-
rohres mit einem insbesondere als einfaches Drehteil
realisierten Anschlussstück für die Verwendung als Düsen-
spannmutter eröffnet die Möglichkeit der Verringerung
der Kerbwirkung bei aufgebrachtener Axialkraft und aufge-
brachtem Torsionsmoment sowie der Vergrößerung der
Auflagefläche des Düsenkörpers in fertigungstechnisch
einfacher Weise.

[0008] Zudem ist das sich ergebende Zerspanvolu-
men wegen dem einfachen Aufbau der Einzelkomponenten
deutlich reduziert. Auch ist eine hohe Maßhaltigkeit
bzgl. Form- und Lagetoleranzen aufgrund der Verwen-
dung eines Präzisionsstahlrohres sichergestellt.

[0009] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die
Auflagefläche des Innenrohrs im Berührungsbereich
mit der Innenwand des Außenrohrs plan ausgebildet
ist. Dadurch kann die Auflagefläche der Düsenspann-
mutter maximal gestaltet werden.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist
eine Klebe- oder Lötverbindung vorgesehen, um im Un-
terschied zur Schweißverbindung - infolge der dabei ge-
bildeten stofflichen Verbindung - mögliche Kerbwir-
kungen zu minimieren.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfin-
dung sind den weiteren abhängigen Patentansprüchen
zu entnehmen.

[0012] Nachfolgend sind vier Ausführungsbeispiele
der erfindungsgemäßen Düsenspannmutter im wesent-
lichen in Längsschnittdarstellungen gezeigt beschrie-
ben.

[0013] Gemäß dem ersten in den Fig. 1 und 2 gezeigten
ersten Ausführungsbeispiel besteht die Düsenspann-
mutter aus einem Präzisionsstahlrohr 1 mit einem ersten
freien Innendurchmesser D1 und aus einem rohrförmigen
Drehteil 3 mit einem kleineren zweiten freien Innen-
durchmesser D2. Das Drehteil 3 weist an seiner Außen-
wand einen ringförmig vorspringenden Wulst 5 auf, der
als Anschlag für das Stahlrohr 1 dient. Weiterhin ist an
der Außenwand des Drehteils 3 eine umlaufende Nut 7
für einen Lotring vorgesehen. Zur festen Verbindung der
beiden Rohre 1, 3 zu der Düsenspannmutter wird das
Lot in die ringförmige Nut 7 des Drehteils 3 als Ring ein-
gelegt. Dann werden die beiden Rohre 1, 3 aufeinander
gesteckt, die Düsenspannmutter wird erhitzt und das Lot
schmilzt und kriecht aus der Nut 7 in den Zwischenraum
zwischen dem Drehteil 3 und dem Stahlrohr 1. Vorteil-
hafter Weise sind die beiden Rohre dabei entsprechend
einer Spielpassung dimensioniert. Der Wulst 5 ist derart
angeordnet, dass ein ausreichend großer Auflage- bzw.

Abstützbereich für das Rohr 1 auf der Außenwand des Drehteiles 3 vorgesehen ist. Die im Inneren des Stahlrohres 1 angeordnete Stirnfläche bildet eine Auflagefläche 9 der Düsenspannmutter. Die Auflagefläche 9 erstreckt sich senkrecht zur Längsrichtung der Rohre 1, 3. Sie ist exakt plan ausgebildet und bildet im Grenzbereich zur Innenwand des Stahlrohres 1 mit dieser ohne Übergangsradius einen rechten Winkel. Dadurch ist die Auflagefläche bei der durch ein zu montierendes Einspritzventil (nicht gezeigt) vorgegebenen Geometrie maximiert und die auftretende Kerbwirkung gering gehalten. Im Übergangsbereich der Auflagefläche 9 zum Innendurchmesser D2 ist eine kleine Fase zur Erleichterung der Montage der Einspritzdüse vorgesehen. Die Düsenspannmutter spannt nun in an sich aus dem Stand der Technik bekannter Weise die Einspritzdüse gegen einen Körper des Einspritzventils (nicht gezeigt). Dabei liegt die Einspritzdüse auf der ringförmigen Auflagefläche 9 auf. Da sowohl der erste als auch der zweite Innendurchmesser D1, D2 für die jeweilige Einbausituation der Einspritzdüse festgelegt sind, ist der verbleibende Raum für die Gestaltung der Auflagefläche erfindungsgemäß optimal genutzt.

[0014] Gemäß dem zweiten in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Rohre 1, 3 durch eine Schweißverbindung bzw. eine Schweißnaht 11 miteinander fest verbunden. Die beiden Rohre weisen im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel eine Presspassung auf, wodurch verhindert ist, dass beim Schweißvorgang flüssiges Material in nicht gewünschte Bereiche der Düsenspannmutter fließen. Als Schweißverfahren wird bevorzugt das WIG (Wofram-Inert-Gas)-Schweißen eingesetzt. Dies ist ein bekanntes Schmelzschweißverfahren, bei dem ein Schmelzbad unter inerten Schutzgasen erzeugt wird.

[0015] Gemäß dem dritten in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Rohre 1, 3 durch eine Klebeverbindung miteinander fest verbunden. Eine Klebefuge 13 ist dabei möglichst groß gewählt, wobei der verwendete Kleber den verwendeten Materialien und den Einsatzanforderungen an die Spannmutter angepasst ausgewählt ist.

[0016] Gemäß dem vierten in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Rohre 1, 3 durch zumindest eine Lasernaht 15 miteinander fest verbunden. Die beiden in Fig. 5 gezeigten Lasernähte 15 sind dabei ausreichend weit von der Auflagefläche 9 beabstandet, um den beim Montieren und im Betrieb auftretenden Kräften standhalten zu können.

[0017] Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei jedem der vier Ausführungsbeispiele keine Kerbwirkung im Grenzbereich zwischen der Auflagefläche 9 des Drehteils 3 und dem Stahlrohr 1 auftritt, da erfindungsgemäß zwei getrennte Teile vorgesehen sind. Zudem kann die Flächenpressung reduziert werden, da die durch die Auflagefläche zur Verfügung stehende Fläche vergrößert wird, obwohl der Gesamtdurchmesser der Düsenspannmutter gleich groß bleibt. Es kann im

Unterschied zum Stand der Technik auch der ringförmige Eckbereich im Übergang von der Auflagefläche 9 und der Innenwand des Stahlrohres 1 als Auflagefläche verwendet werden, da erfindungsgemäß ein 90°-Winkel ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Düsenspannmutter für ein Einspritzventil mit zwei Abschnitten in Längsrichtung mit unterschiedlich großen freien Innendurchmessern (D1, D2), wobei in einem Übergangsbereich von dem ersten auf den zweiten Abschnitt ein Absatz eine Auflagefläche (9) bildet, die sich senkrecht zur Längsrichtung ringförmig erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenspannmutter aus einem Innenrohr (3) und einem Außenrohr (1) besteht, die die unterschiedlich großen Innendurchmesser (D1, D2) aufweisen, ineinander gesteckt und miteinander fest verbunden sind, und dass die Auflagefläche (9) durch die ringförmige Stirnfläche des Innenrohres (3) gebildet ist, wobei das Innenrohr durch ein Drehteil (3) gebildet ist, an dessen außenseitigen Umfang ein Anschlagabsatz (5) für das aufgesteckte Außenrohr (1) ausgebildet ist.
2. Düsenspannmutter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenrohr durch ein Präzisionsstahlrohr (1) gebildet ist.
3. Düsenspannmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagefläche (9) im Berührungsbereich mit der Innenwand des Außenrohres (1) plan ausgebildet ist.
4. Düsenspannmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Rohre (1, 3) durch Kleben oder Löten fest miteinander verbunden sind.
5. Verfahren zur Herstellung einer Düsenspannmutter für ein Einspritzventil, wobei die Düsenspannmutter aus einem Außenrohr (1) mit einem größeren ersten freien Innendurchmesser (D1) und einem Innenrohr (3) mit einem kleineren zweiten freien Innendurchmesser (D2) besteht, die zunächst ineinander gesteckt und anschließend fest miteinander verbunden werden, wobei eine Auflagefläche (9) durch die ringförmige Stirnfläche des Innenrohres im Inneren der Düsenspannmutter gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr durch ein Drehteil gebildet wird, an dessen außenseitigem Umfang ein Anschlagabsatz (5) für das aufgesteckte Außenrohr (1) ausgebildet wird.

Claims

1. Nozzle clamping nut for an injection valve with two sections in the longitudinal direction having differently sized free inner diameters (D1, D2), a shoulder forming a bearing surface (9) in a transition region between the first and second sections, extending in an annular manner perpendicular to the longitudinal direction, **characterised in that** the nozzle clamping nut consists of an inner tube (3) and an outer tube (1), which have the differently sized inner diameters (D1, D2), are fitted inside each other and connected to each other in a fixed manner, and the bearing surface (9) is formed by the annular front surface of the inner tube (3), the inner tube being formed by a turned part (3), on the outer circumference of which a stop shoulder (5) is configured for the outer tube (1) placed on top. 5 10
2. Nozzle clamping nut according to claim 1, **characterised in that** the outer tube is formed by a precision-steel tube (1). 15 20
3. Nozzle clamping nut according to one of the preceding claims, **characterised in that** the bearing surface (9) is configured flat in the contact region with the inner wall of the outer tube (1). 25
4. Nozzle clamping nut according to one of the preceding claims, **characterised in that** the two tubes (1, 3) are connected to each other in a fixed manner by bonding or soldering. 30
5. Method for producing a nozzle clamping nut for an injection valve, wherein the nozzle clamping nut consists of an outer tube (1) with a larger first free inner diameter (D1) and an inner tube (3) with a smaller second free inner diameter (D2), which are first fitted inside each other and then connected to each other in a fixed manner, a bearing surface (9) being formed by the annular front surface of the inner tube inside the nozzle clamping nut, **characterised in that** the inner tube is formed by a turned part, on the outer circumference of which a stop shoulder (5) is configured for the outer tube (1) placed on top. 35 40 45

et d'un tube extérieur (1), qui présentent les diamètres intérieurs (D1, D2) de dimensions différentes, sont enfichés l'un dans l'autre et sont fermement raccordés l'un à l'autre, et **en ce que** la surface d'appui (9) est formée par la surface frontale en forme d'anneau du tube intérieur (3), dans lequel le tube intérieur est formé par un élément rotatif (3), sur la circonférence extérieure duquel est formé un palier de butée (5) pour le tube extérieur (1) enfiché.

2. Ecrou tendeur de buse selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube extérieur est formé par un tube en acier de précision (1).

3. Ecrou tendeur de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface d'appui (9) a une forme plane dans la zone de contact avec la paroi intérieure du tube extérieur (1).

4. Ecrou tendeur de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux tubes (1, 3) sont fermement raccordés l'un à l'autre par collage ou brasage.

5. Procédé de fabrication d'un écrou tendeur de buse pour soupape d'injection, dans lequel l'écrou tendeur de buse est constitué d'un tube extérieur (1) ayant un premier diamètre intérieur libre (D1) plus grand et d'un tube intérieur (3) ayant un second diamètre intérieur libre (D2) plus petit, qui sont d'abord enfichés l'un dans l'autre et ensuite fermement raccordés l'un à l'autre, dans lequel une surface d'appui (9) est formée par la surface frontale en forme d'anneau du tube intérieur à l'intérieur de l'écrou tendeur de buse, **caractérisé en ce que** le tube intérieur est formé par un élément rotatif, sur le pourtour extérieur duquel un palier de butée (5) est formé pour le tube extérieur (1) enfiché.

Revendications

1. Ecrou tendeur de buse pour soupape d'injection avec deux sections dans la direction longitudinale ayant des diamètres intérieurs libres (D1, D2) de dimensions différentes, dans lequel, dans une zone de transition de la première vers la seconde section, un palier forme une surface d'appui (9) qui s'étend en forme d'anneau perpendiculairement à la direction longitudinale, **caractérisé en ce que** l'écrou tendeur de buse est constitué d'un tube intérieur (3) 50 55

FIG 1

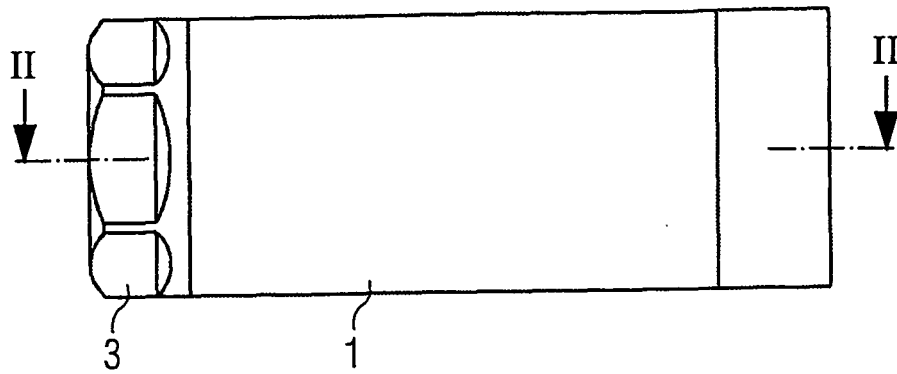


FIG 2

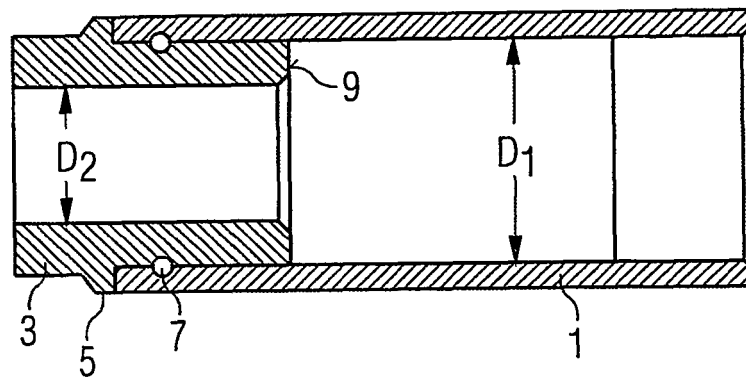


FIG 3

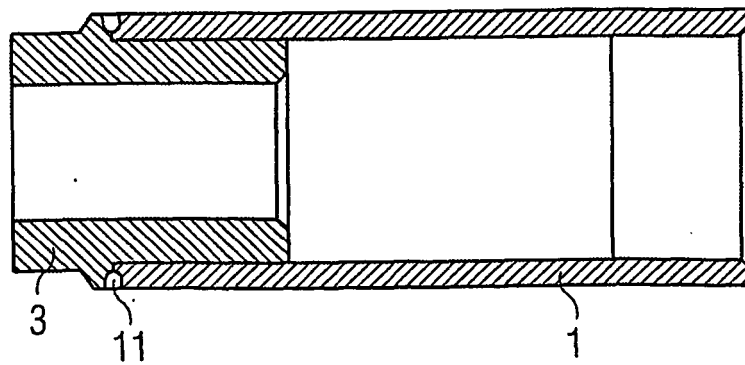


FIG 4

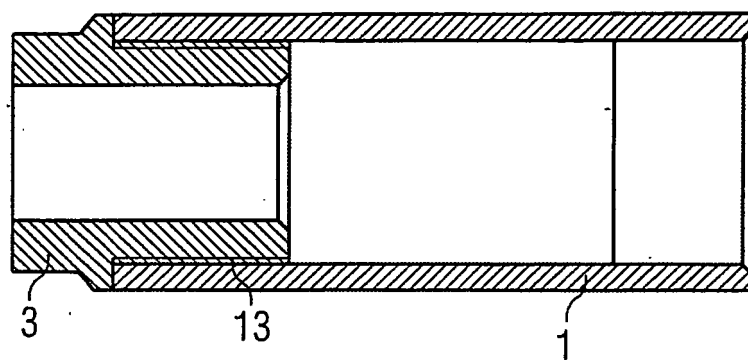
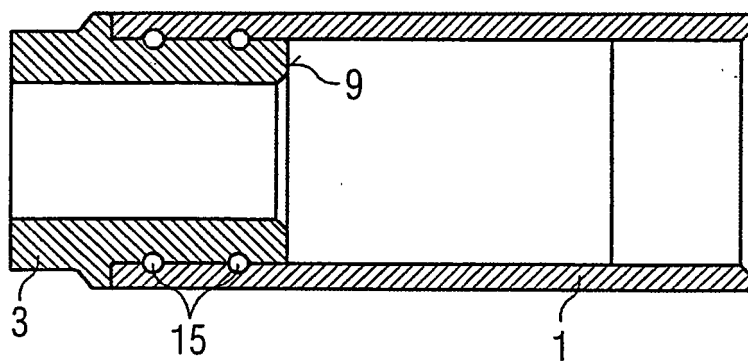


FIG 5



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 19915685 A1 [0002]
- DE 10017113 A [0004]
- DE 19727414 A [0005]