

(19)



(11)

EP 1 771 655 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

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

(21) Anmeldenummer: **05756825.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/053079

(22) Anmeldetag: **29.06.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/008225 (26.01.2006 Gazette 2006/04)

(54) **SPANNMUTTER**

ADJUSTING NUT

ECROU DE SERRAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DK EE ES FI FR GB GR HU
IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **20.07.2004 DE 102004035116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2007 Patentblatt 2007/15

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **BUEHLER, Christoph
70839 Gerlingen (DE)**

- **BERGER, Oliver
66125 Saarbruecken (DE)**
- **IRAETA MUNDUATE, Igor
70173 Stuttgart (DE)**
- **MAI, Carmen
77654 Offenburg (DE)**
- **WITT, Alfred
72336 Balingen (DE)**
- **GANTER, Manfred
77871 Renchen-Ulm (DE)**
- **HUBER, Anna
77704 Oberkirch (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 017 112 DE-A1- 10 017 113
DE-A1- 19 908 154**

EP 1 771 655 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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Spannmutter für einen Injektor einer Brennkraftmaschine mit einem ersten im wesentlichen zylindrischen Abschnitt, mit mindestens einem zweiten zylindrischen Abschnitt und mit einem Absatz zwischen erstem Abschnitt und zweitem Abschnitt, wobei der erste Abschnitt einen kleineren Durchmesser als der zweite Abschnitt aufweist, und wobei die Spannmutter durch Tiefziehen hergestellt wird.

[0002] Im Zusammenhang mit der nachfolgend beschriebenen und beanspruchten Erfindung werden unter dem Begriff "Injektor" alle Bauformen von Einrichtungen zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, wie zum Beispiel Einspritzdüsen, Pumpe-Düse-Einheiten (PDE) und Pumpe-Leitung-Düse-Einheiten (PLDE), verstanden. Zur Vereinfachung wird jedoch nachfolgend stets nur der Begriff "Injektor" verwandt.

[0003] Diese aus der DE 100 17 112 A1 bekannte Spannmutter ist durch Tiefziehen sehr kostengünstig herstellbar. Nachteilig an dieser Spannmutter ist, dass die erforderliche Belastbarkeit nicht immer gewährleistet werden kann. Über den Absatz zwischen erstem Abschnitt und zweitem Abschnitt werden die durch das Anziehen der Spannmutter entstehenden Axialkräfte von der Spannmutter in einen Düsenkörper des

[0004] Injektors eingeleitet. Dabei hat sich in der Praxis herausgestellt, dass es wegen dieser Axialkräfte im Bereich des Absatzes zwischen dem ersten zylindrischen Abschnitt und dem zweiten zylindrischen Abschnitt zu Verformungen der Spannmutter kommen kann, wenn diese auf einen Injektor aufgeschraubt und mit dem geforderten Drehmoment angezogen wird.

[0005] Bei einer der DE 100 17 112 A1 bekannten Spannmutter wird der zunächst zylindrische erste Abschnitt durch Stauchen so umgeformt, dass die Spannmutter ein Z-förmiges Längsprofil aufweist. Dadurch wird die Wärmeübertragung vom Düsenkörper auf die Spannmutter verschlechtert.

[0006] Die DE 10017113A1 offenbart ein anderes Beispiel.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bzgl. ihrer mechanischen und thermischen Eigenschaften weiter verbesserte Spannmutter bereitzustellen, deren Herstellungskosten vergleichbar gering sind, wie bei einer aus dem Stand der Technik bekannten durch Tiefziehen hergestellten Spannmutter.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Spannmutter für einen Injektor einer Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteile der Erfindung

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Spannmutter können die Vorteile eines durch Umformen hergestellten Werkstücks, nämlich hohe Fertigungsleistung bei gleichzeitig niedrigen Herstellungskosten beibehalten werden und gleichzeitig die Nachteile der aus dem Stand der

Technik bekannten und durch Tiefziehen hergestellten Spannmuttern vermieden werden.

[0010] Durch die Vergrößerung der Wandstärke im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts wird der Absatz zwischen dem ersten zylindrischen Abschnitt und dem zweiten zylindrischen Abschnitt besser von dem ersten zylindrischen Abschnitt abgestützt, bzw. die Kräfteinleitung von dem Absatz in den zweiten zylindrischen Abschnitt verbessert.

[0011] In praktischen Versuchen hat sich herausgestellt, dass durch die erfindungsgemäße Vergrößerung der Wandstärke im Bereich des ersten Abschnittes die mechanische Belastbarkeit der durch Tiefziehen hergestellten Spannmuttern so weit erhöht wird, dass die Spannmuttern allen im Betrieb auftretenden Belastungen mit ausreichender Sicherheit gewachsen sind.

[0012] Durch die vergrößerte Wandstärke im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts einer erfindungsgemäßen Spannmutter wird auch gleichzeitig das thermische Speichervermögen der Spannmutter im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts erhöht. Dadurch werden im Betrieb des mit einer erfindungsgemäßen Spannmutter ausgerüsteten Injektors die Temperaturspitzen im Bereich des Düsenkörpers reduziert und zwar um etwa 10°C. Diese Temperaturverringerung konnte durch Vergleichsmessungen an verschiedenen Mustern ermittelt werden. Durch die Verringerung der maximal am Düsenkörper auftretenden Temperaturen ergibt sich ein verbessertes Betriebsverhalten der Injektoren und deren Düsenadelverschleiß nimmt stark ab. Im Ergebnis wird dadurch die Betriebssicherheit und die Lebensdauer eines mit einer erfindungsgemäßen Spannmutter ausgerüsteten Injektors deutlich erhöht.

[0013] Die Eingangs genannte Aufgabe wird auch bei einer Spannmutter für einen Injektor einer Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 2 gelöst.

[0014] Mit dieser Ausführungsform können die oben genannten Vorteile einer erfindungsgemäßen Spannmutter ebenfalls realisiert werden. Welcher der beiden Ausführungsformen der Vorzug gegeben wird, hängt von den Umständen des Einzelfalls ab.

[0015] In vorteilhaften Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Spannmutter bildet der Absatz eine Anlagefläche für einen Düsenkörper und/oder eine Dichtfläche für einen Düsenkörper des Injektors.

[0016] Durch diese Maßnahme wird die Übertragung der durch die Spannmutter erzeugten Kräfte in axialer Richtung in den Düsenkörper auf einfache und gleichzeitig zuverlässige Weise gewährleistet.

[0017] Es hat sich weiter als vorteilhaft erwiesen, wenn ein Innengewinde der Spannmutter an dem dem ersten Abschnitt gegenüberliegenden Ende der Spannmutter angeordnet ist, da in diesem Fall die Länge der Spannmutter bestmöglich ausgenutzt wird, um einen Düsenkörper mit dem Rest des Injektors fest und dichtend zu verbinden.

[0018] Damit die Spannmutter auf einfache Weise mit einem gewünschten Drehmoment mit dem Injektor ver-

schraubt werden kann, ist in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung mindestens ein Vorsprung und/oder eine Vertiefung zum Ansetzen eines Einschraubwerkzeugs an der Spannmutter vorgesehen.

[0019] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen einer Spannmutter für einen Injektor einer Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 8 gelöst.

[0020] Eine weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Spannmutter vor dem Stauchen des ersten zylindrischen Abschnitts kalibriert. Damit wird die Maßhaltigkeit der erfindungsgemäßen Spannmutter verbessert.

[0021] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Spannmutter vor dem Stauchen des ersten zylindrischen Abschnitts im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts gelocht. Dadurch ist es möglich, den Innendurchmesser des ersten zylindrischen Abschnitts mit größerer Genauigkeit herzustellen.

[0022] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnungen

[0023] Es zeigen:

Figur 1: eine erfindungsgemäße Spannmutter im Längsschnitt,
Figur 2 bis 5: Längsschnitte verschiedener Fertigungsschritte einer erfindungsgemäßen Spannmutter.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0024] Figur 1 zeigt eine in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 versehene erfindungsgemäße Spannmutter im Längsschnitt. Die Spannmutter 1 besteht im Hinblick auf die Erfindung aus einem ersten zylindrischen Abschnitt 3 und einem zweiten ebenfalls im wesentlichen zylindrischen Abschnitt 5.

[0025] Der Durchmesser des ersten zylindrischen Abschnitts 3 ist kleiner als der Durchmesser des zweiten zylindrischen Abschnitts 5, so dass sich zwischen erstem zylindrischen Abschnitt 3 und zweitem zylindrischen Abschnitt 5 ein Absatz 7 ergibt.

[0026] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zweite zylindrische Abschnitt 5 gestuft ausgeführt, was jedoch für die Erfindung ohne Bedeutung ist. Deshalb wird für alle Ausführungsformen von Spannmuttern 1, deren zweiter zylindrischer Abschnitt 5 gestuft oder teilweise sogar kegelstumpfförmig ausgebildet ist, Schutz beansprucht.

[0027] An dem dem ersten zylindrischen Abschnitt 3 gegenüberliegenden Ende der Spannmutter 1 ist ein Innengewinde 9 vorgesehen.

[0028] Die erfindungsgemäße Spannmutter 1 dient

dazu, einen nicht dargestellten Düsenkörper eines Injektors mit einem ebenfalls nicht dargestellten Ventilkörper eines Injektors zu verschrauben. Zu diesem Zweck weist der nicht dargestellte Ventilkörper des Injektors ein Außengewinde auf, welches mit dem Innengewinde 9 der Spannmutter 1 zusammenwirkt.

[0029] Der Düsenkörper (nicht dargestellt) weist einen mit dem Absatz 7 der Spannmutter 1 zusammenwirkenden Absatz in seiner Außenkontur auf, so dass durch Eindrehen der Spannmutter 1 in das Außengewinde des nicht dargestellten Ventilkörpers der nicht dargestellte Düsenkörper mit dem Ventilkörper verspannt werden kann.

[0030] Um das zum Verspannen erforderliche Drehmoment in die Spannmutter 1 einleiten zu können sind bei dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 über den Umfang mehrere Vertiefungen 11 vorgesehen, in die ein Einschraubwerkzeug eingeführt werden kann. Mit Hilfe dieses ebenfalls nicht dargestellten Einschraubwerkzeugs kann die Spannmutter mit dem erforderlichen Drehmoment angezogen werden.

[0031] Die Geometrie der Spannmutter 1 richtet sich naturgemäß vor allem nach den Abmessungen des nicht dargestellten Düsenkörpers und des nicht dargestellten Ventilkörpers. Um diese Bauteile herum wird die Spannmutter 1 möglichst dünnwandig, dass heißt mit möglichst wenig Material- und Bauraumbedarf, geführt.

[0032] Der Absatz 7 ergibt sich dadurch, dass ein Innendurchmesser D_1 des ersten zylindrischen Abschnitts 3 kleiner ist als ein Innendurchmesser D_2 des zweiten zylindrischen Abschnitts 5 in unmittelbarer Nähe des Absatzes 7.

[0033] Im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts 3 weist die Spannmutter 1 eine Wandstärke 13 auf. Die Spannmutter 1 weist im Bereich des zweiten zylindrischen Abschnitts eine Wandstärke 15 auf. Dabei ist von besonderer Bedeutung für die Erfindung, dass die Wandstärke 13 im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts gegenüber der Wandstärke 15 des zweiten zylindrischen Abschnitts 5 deutlich erhöht ist. Dadurch wird die Belastbarkeit des Absatzes 7 bzgl. axialer Kräfte, die beim Verspannen des nicht dargestellten Düsenkörpers mit dem nicht dargestellten Ventilkörper zwangsläufig auftreten, deutlich erhöht.

[0034] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Außendurchmesser D_3 des ersten zylindrischen Abschnitts 3 sogar größer als der Innendurchmesser D_2 des zweiten zylindrischen Abschnitts 5. Dadurch ergibt sich die erforderliche Belastbarkeit des Absatzes 7 in axialer Richtung. Gleichzeitig wird durch die Materialanhäufung im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts 3 die im Betrieb auftretenden Temperaturen am Düsenkörper deutlich verringert. Dies geht im wesentlichen auf die große Kontaktfläche zwischen Düsenkörper und ersten zylindrischen Abschnitt 3 zurück und die Materialanhäufung im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts 3, welche zu einer Erhöhung des Speichervermögens für sensible Wärme führt. Dadurch wer-

den im Ergebnis Temperaturspitzen, die sich aus kurzen Vollastbetriebszuständen der Brennkraftmaschine ergeben, in ihrer Wirkung auf den Düsenkörper gedämpft.

[0035] Die Reduktion der maximal auftretenden Temperaturen im Düsenkörper führt zu einer Verringerung des Verschleißes der nicht dargestellten Düsenadel und deren Führung im Düsenkörper und einer Erhöhung der Lebensdauer des Injektors.

[0036] Erfindungsgemäß wird die Spannmutter 1 durch ein kombiniertes Herstellungsverfahren, bestehend aus Tiefziehvorgängen und Stauchvorgängen hergestellt. Die im Zusammenhang mit der Erfindung Wesentlichen Herstellungsschritte werden nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 5 im Detail erläutert.

[0037] Ausgehend von einem nicht dargestellten Rohling wird in einem oder mehreren Zügen die Spannmutter 1 in die in Figur 2 im Längsschnitt dargestellte Form gebracht. In Figur 2 ist ein Zwischenstadium der Herstellung einer erfindungsgemäßen Spannmutter 1 dargestellt. Wie dieses Zwischenstadium erreicht wird, weiß ein Fachmann auf dem Gebiet der Umformtechnik aufgrund seines Fachwissens, so dass in Zusammenhang mit der Beschreibung der Erfindung auf diese Erläuterungen verzichtet wird.

[0038] In diesem Zwischenstadium sind der erste Abschnitt 3 und der zweite Abschnitt 5 schon zu erkennen, während der Absatz 7 noch nicht fertig ausgebildet ist. Zur Verdeutlichung ist in Figur 2 lediglich ein Pfeil mit dem Bezugszeichen 7 versehen, der auf die Stelle deutet, an der später einmal bei der fertigen Spannmutter 1 der Absatz 7 sein wird.

[0039] In dem in Figur 2 dargestellten Rohling sind weder ein Innengewinde 9 noch eine Vertiefung 11 vorhanden. Auch die Durchmesser D_1 und D_2 (siehe Figur 1) haben noch nicht das endgültige Maß, so dass auf deren Bezeichnung in Figur 2 verzichtet wird.

[0040] In Zusammenhang mit der Erfindung ist darauf hinzuweisen, dass die Wandstärke 13 des ersten zylindrischen Abschnitts und die Wandstärke 15 des zweiten zylindrischen Abschnitts im Wesentlichen gleich sind. Dies gilt auch für die Bearbeitungsstadien, die in den Figuren 3 und 4 dargestellt sind.

[0041] In Figur 3 ist der in Figur 2 dargestellte Rohling im Wesentlichen unverändert, jedoch wurde dieser Rohling einem Kalibriervorgang unterzogen. Dadurch wird die Maßhaltigkeit des Rohlings einer Spannmutter 1 verbessert, was sich auf die nachfolgenden Bearbeitungsschritte positiv auswirkt. Der Kalibriervorgang gemäß Figur 3 kann, falls erforderliche nach einem Ziehvorgang vorgenommen werden. Wenn jedoch die Präzision der durch das Tiefziehen hergestellten Rohlinge ausreicht, kann der Kalibriervorgang auch entfallen.

[0042] In Figur 4 ist der Rohling einer Spannmutter 1 dargestellt, wobei im Bereich des ersten Abschnitts 1 aus dem napfförmigen Rohling gemäß Figuren 2 und 3 ein Loch 17 ausgestanzt wurde.

[0043] In einem weiteren und in Figur 5 dargestellten Bearbeitungsschritt wird der erste zylindrische Abschnitt

3 gestaucht, wobei der Außendurchmesser D_3 des ersten zylindrischen Abschnitts 3 im Durchmesser nahezu konstant bleibt, während der Innendurchmesser D_1 des ersten zylindrischen Abschnitts 3 abnimmt. Im Ergebnis wird dadurch die Wandstärke 13 des ersten zylindrischen Abschnitts 3 gegenüber der Wandstärke 15 des zweiten zylindrischen Abschnitts 5, die im Wesentlichen unverändert bleibt, erhöht.

[0044] In dem in Figur 5 dargestellten Bearbeitungsstadium sind die Umformvorgänge an der Spannmutter 1 weitgehend abgeschlossen und die wesentlichen erfindungsgemäßen Merkmale, nämlich die unterschiedlichen Wandstärken im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts 3 und des zweiten zylindrischen Abschnitts 5 sind, ebenso wie der Absatz 7, im Längsschnitt gemäß Figur 5 deutlich zu erkennen.

[0045] Anschließend an den in Figur 5 dargestellten Bearbeitungszustand wird die Spannmutter 1 weiter bearbeitet, indem ein Flansch 19 entfernt wird und beispielsweise das Innengewinde 9 (siehe Figur 1) durch Gewindeformen oder ein anderes Verfahren hergestellt wird.

25 Patentansprüche

1. Spannmutter für einen Injektor einer Brennkraftmaschine, mit einem ersten zylindrischen Abschnitt (3), mit einem zweiten zylindrischen Abschnitt (5) und mit einem Absatz (7) zwischen erstem Abschnitt (3) und zweitem Abschnitt (5), wobei der erste Abschnitt (3) einen kleineren Durchmesser (D_1) als der zweite Abschnitt (5) aufweist und wobei die Spannmutter (1) durch Tiefziehen hergestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass der erste zylindrische Abschnitt (3) so gestaucht wird, dass eine Wandstärke (13) im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts (3) gegenüber einer Wandstärke (15) im Bereich des zweiten zylindrischen Abschnitts (5) vergrößert ist.**
2. Spannmutter für einen Injektor einer Brennkraftmaschine, mit einem ersten zylindrischen Abschnitt (3), mit einem zweiten zylindrischen Abschnitt (5), mit einem Absatz (7) zwischen erstem Abschnitt (3) und zweitem Abschnitt (5), wobei der erste Abschnitt (3) einen kleineren Durchmesser (D_1) als der zweite Abschnitt (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass erste zylindrische Abschnitt (3) so gestaucht ist, dass eine Wandstärke (13) im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts (3) gegenüber einer Wandstärke (15) im Bereich des zweiten zylindrischen Abschnitts (5) vergrößert ist, und dass die Spannmutter (1) durch Stauchen oder Fließpressen hergestellt wird.**
3. Spannmutter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (7) eine Anlagefläche für einen Düsenkörper des Injektors bildet.**

4. Spannmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absatz (7) eine Dichtfläche für einen Düsenkörper des Injektors bildet.

5. Spannmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, das Innengewinde (9) an dem dem ersten Abschnitt (3) gegenüberliegenden Ende der Spannmutter (1) angeordnet ist.

6. Spannmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Spannmutter (1) mindestens ein Vorsprung und/oder eine Vertiefung (11) zum Ansetzen eines Einschraubwerkzeugs vorgesehen ist.

7. Spannmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite zylindrische Abschnitt (5) gestuft ausgebildet ist.

8. Verfahren zum Herstellen einer Spannmutter (1) für einen Injektor einer Brennkraftmaschine, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:

Herstellen einer Spannmutter (1) mit einem ersten zylindrischen Abschnitt (3) und einem zweiten zylindrischen Abschnitt (5) und mit einem Ansatz (7) zwischen dem ersten zylindrischen Abschnitt (3) und dem zweiten zylindrischen Abschnitt (5) **durch** Tiefziehen aus einem Rohling, wobei der erste Abschnitt einen kleineren Durchmesser (D1) als der zweite Abschnitt (5) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der erste zylindrische Abschnitt (3), so gestaucht wird, dass sich eine Wandstärke (13) im ersten zylindrischen Abschnitt (3) vergrößert.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmutter (1) in mehreren Zügen hergestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmutter (1) nach mindestens einem Zug kalibriert wird.

Claims

1. Clamping nut for an injector of an internal combustion engine, having a first cylindrical section (3), having a second cylindrical section (5) and having a shoulder (7) between the first section (3) and second section (5), the first section (3) having a smaller diameter (D₁) than the second section (5), and the clamping nut (1) being produced by deep drawing, **characterized in that** the first cylindrical section (3)

is upset such that a wall thickness (13) in the region of the first cylindrical section (3) is increased in relation to a wall thickness (15) in the region of the second cylindrical section (5).

2. Clamping nut for an injector of an internal combustion engine, having a first cylindrical section (3), having a second cylindrical section (5), having a shoulder (7) between the first section (3) and second section (5), the first section (3) having a smaller diameter (D₁) than the second section (5), **characterized in that** the first cylindrical section (3) is upset such that a wall thickness (13) in the region of the first cylindrical section (3) is increased in relation to a wall thickness (15) in the region of the second cylindrical section (5), and **in that** the clamping nut (1) is produced by upsetting or by extrusion.

3. Clamping nut according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the shoulder (7) forms a contact surface for a nozzle body of the injector.

4. Clamping nut according to one of the preceding claims, **characterized in that** the shoulder (7) forms a sealing surface for a nozzle body of the injector.

5. Clamping nut according to one of the preceding claims, **characterized in that** the internal thread (9) is arranged at the opposite end of the clamping nut (1) from the first section (3).

6. Clamping nut according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one projection and/or one depression (11) for the engagement of a screwing-in tool is provided on the clamping nut (1).

7. Clamping nut according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second cylindrical section (5) is of stepped design.

8. Method for producing a clamping nut (1) for an injector of an internal combustion engine, **characterized by** the following method steps:

- producing a clamping nut (1) having a first cylindrical section (3) and having a second cylindrical section (5) and having a shoulder (7) between the first cylindrical section (3) and the second cylindrical section (5) by deep-drawing from a blank, the first section having a smaller diameter (D₁) than the second section (5),

characterized in that

- the first cylindrical section (3) is upset such that a wall thickness (13) in the first cylindrical section (3) is increased.

9. Method according to Claim 8, **characterized in that** the clamping nut (1) is produced in multiple drawing

operations.

10. Method according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the clamping nut (1) is calibrated after at least one drawing operation.

5

Revendications

1. Ecrou de serrage pour un injecteur de moteur à combustion interne, comprenant une première portion cylindrique (3), une deuxième portion cylindrique (5) et un épaulement (7) entre la première portion (3) et la deuxième portion (5), la première portion (3) présentant un plus petit diamètre (D_1) que la deuxième portion (5), et l'écrou de serrage (1) étant fabriqué par emboutissage profond, **caractérisé en ce que** la première portion cylindrique (3) est écrasée de telle manière qu'une épaisseur de paroi (13) dans la région de la première portion cylindrique (3) soit accrue par rapport à une épaisseur de paroi (15) dans la région de la deuxième portion cylindrique (5).

10

15

20

2. Ecrou de serrage pour un injecteur de moteur à combustion interne, comprenant une première portion cylindrique (3), une deuxième portion cylindrique (5) et un épaulement (7) entre la première portion (3) et la deuxième portion (5), la première portion (3) présentant un plus petit diamètre (D_1) que la deuxième portion (5), **caractérisé en ce que** la première portion cylindrique (3) est écrasée de telle manière qu'une épaisseur de paroi (13) dans la région de la première portion cylindrique (3) soit accrue par rapport à une épaisseur de paroi (15) dans la région de la deuxième portion cylindrique (5) et **en ce que** l'écrou de serrage (1) est fabriqué par déformation par compression ou par formage par extrusion.

25

30

35

3. Ecrou de serrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'épaulement (7) forme une surface d'appui pour un corps de buse de l'injecteur.

40

4. Ecrou de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaulement (7) forme une surface d'étanchéité pour un corps de buse de l'injecteur.

45

5. Ecrou de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le filetage interne (9) est disposé à l'extrémité de l'écrou de serrage (1) opposée à la première portion (3).

50

6. Ecrou de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une saillie et/ou un renforcement (11) est/sont prévu(s) sur l'écrou de serrage (1) pour le positionnement d'un outil de vissage.

55

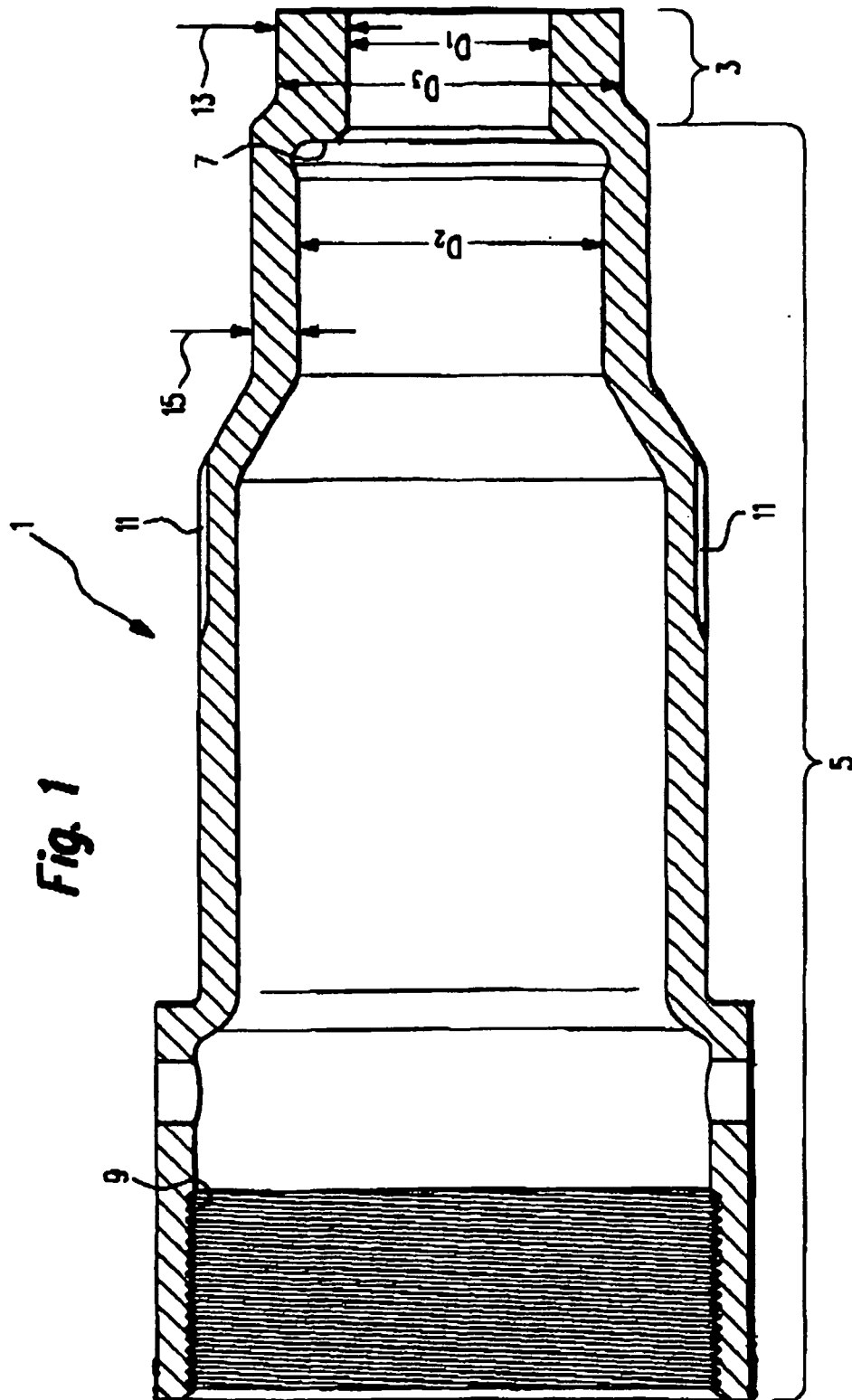
7. Ecrou de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième portion cylindrique (5) est réalisée sous forme étagée.

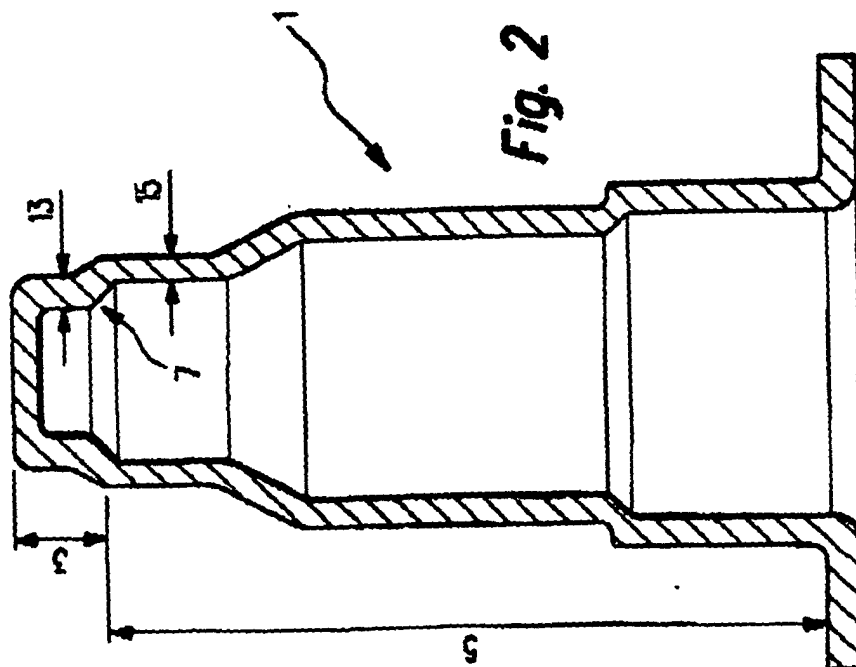
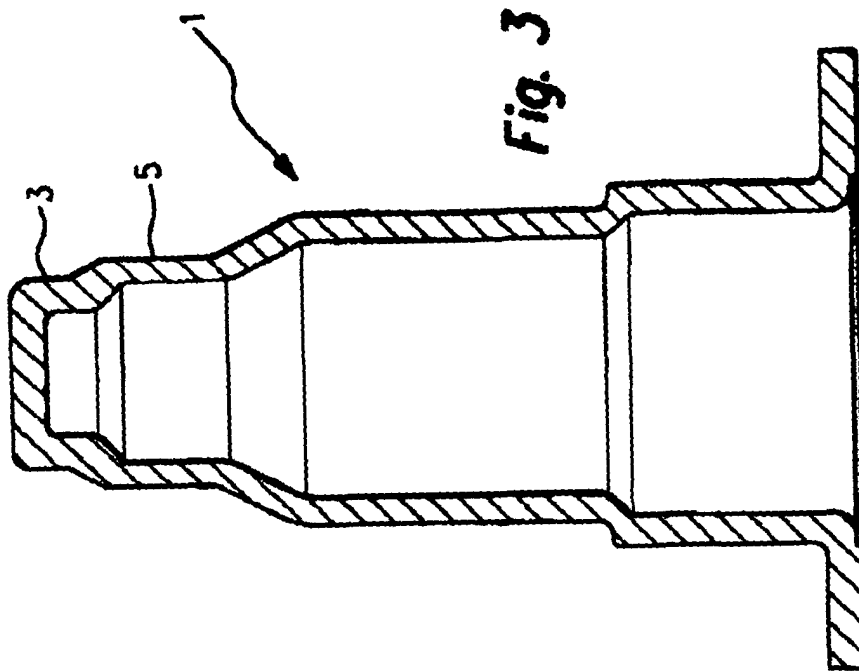
8. Procédé de fabrication d'un écrou de serrage (1) pour un injecteur de moteur à combustion interne, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :

- fabrication d'un écrou de serrage (1) avec une première portion cylindrique (3) et une deuxième portion cylindrique (5) et avec un épaulement (7) entre la première portion cylindrique (3) et la deuxième portion cylindrique (5), par emboutissage profond d'une pièce brute, la première portion présentant un plus petit diamètre (D_1) que la deuxième portion (5), **caractérisé en ce que** la première portion cylindrique (3) est écrasée de telle manière qu'une épaisseur de paroi (13) dans la première portion cylindrique (3) soit accrue.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'écrou de serrage (1) est fabriqué en plusieurs passes.

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'écrou de serrage (1) est étalonné après au moins une passe.





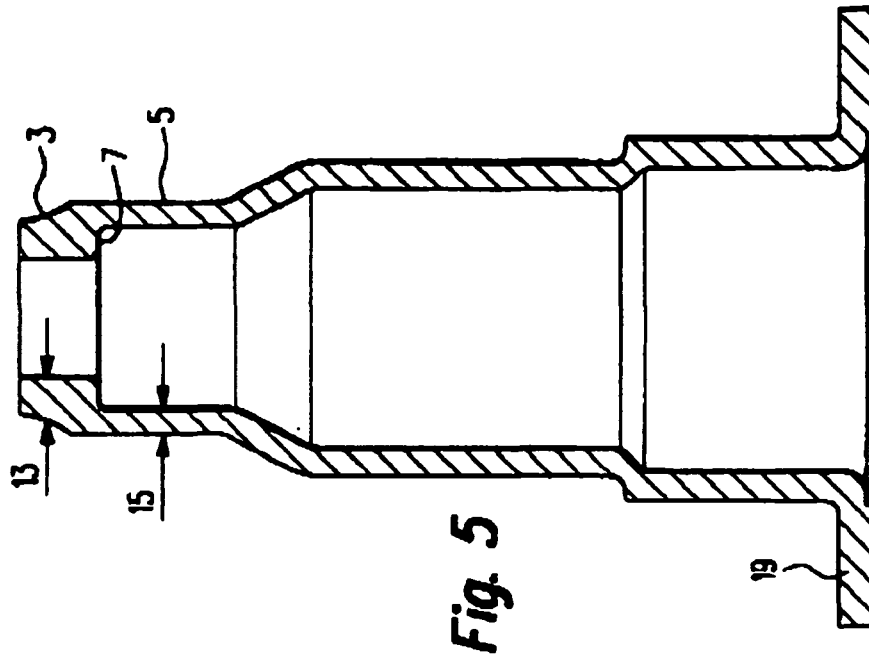


Fig. 5

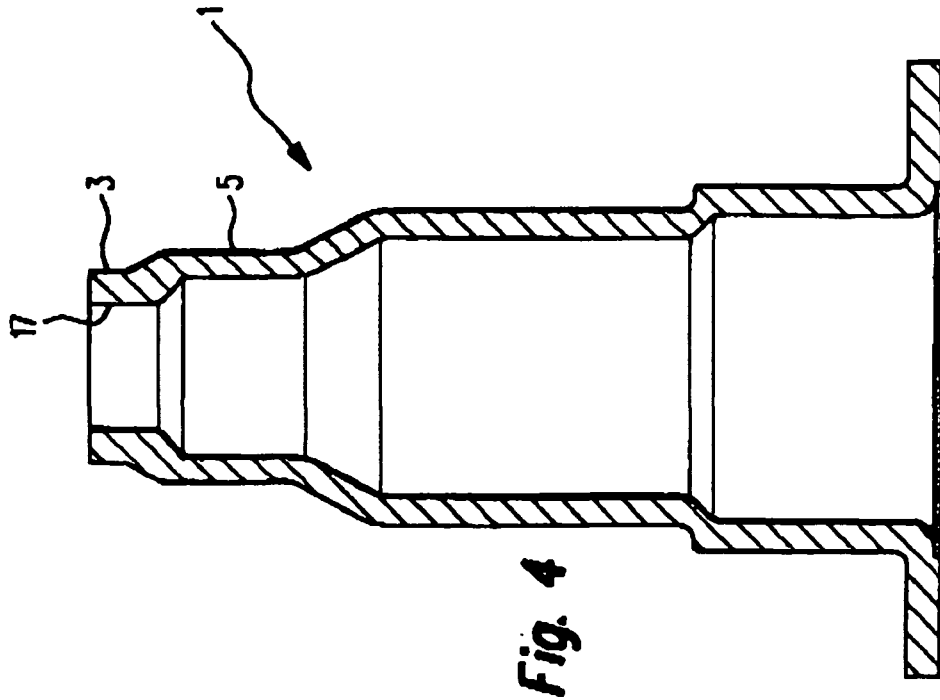


Fig. 4

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 10017112 A1 [0003] [0005]
- DE 10017113 A1 [0006]