

(19)



(11)

EP 2 556 906 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
B21J 7/14^(2006.01)

B21J 13/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12173396.8**

(22) Anmeldetag: **25.06.2012**

(54) Vorrichtung zum Schmieden eines Hohlkörpers

Device for forging a hollow body

Dispositif de forgeage d'un corps creux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **12.08.2011 AT 11712011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.2013 Patentblatt 2013/07

(73) Patentinhaber: **GFM - GmbH
4400 Steyr (AT)**

(72) Erfinder: **Koppensteiner, Robert
4400 Steyr (AT)**

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei Hübscher
Spittelwiese 4
4020 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**AT-B- 350 356 DE-A1- 2 754 443
JP-A- 63 309 347**

EP 2 556 906 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 Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schmieden eines Hohlkörpers mit zentrisch symmetrisch um eine Schmiedeachse angeordneten Schmiedewerkzeugen und mit einem Schmiededorn.

[0002] Das Schmieden von Hohlkörpern, insbesondere von Rohren, hat gegenüber den bekannten Walzverfahren zur Herstellung solcher Hohlkörper unter anderem den Vorteil, dass unterschiedliche Außenformen des Hohlkörpers aufgrund des vergleichsweise einfachen Austauschs der Schmiedewerkzeuge und der im Allgemeinen gegebenen Möglichkeit der Werkzeugverstellung hergestellt werden können. Dies gilt jedoch nicht für die die Innenform des Hohlkörpers bestimmenden Schmiededorne, die aus einem hitzebeständigen Werkstoff gefertigt werden und einen dem jeweiligen Innendurchmesser des Hohlkörpers entsprechenden Außendurchmesser aufweisen müssen, sodass für unterschiedliche Innenkonturen der zu fertigenden Hohlkörper jeweils gesonderte Schmiededorne zum Einsatz kommen müssen.

[0003] Um die Standzeit von wärmebelasteten Schmiededornen zu erhöhen, ist es bekannt (AT 350 356 B), für den Schmiededorn einen Außenmantel aus einem wärmebeständigen Stahl auf einer Traghülse vorzusehen, die gekühlt wird, sodass aufgrund der unterschiedlichen Werkstoffe im Zusammenhang mit einer Kühlung der Traghülse mit einem Wasser-Luftgemisch die Standzeit des Schmiededorns verbessert werden kann. Ein solcher Aufbau eines Schmiededorns bringt jedoch hinsichtlich der Anpassung an unterschiedliche Innenkonturen der zu fertigenden Hohlkörper keine Vorteile mit sich.

[0004] Eine gattungsgemässe Vorrichtung zum Schmieden ist aus der japanischen Druckschrift JP-A-63309347 bekannt,

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, den mit dem Umrüsten von Schmiedevorrichtungen zur Herstellung von Hohlkörpern mit unterschiedlichen Hohlraumabmessungen verbundenen Aufwand insbesondere hinsichtlich der Lagerhaltung der Schmiededorne zu verringern.

[0006] Ausgehend von einer Schmiedevorrichtung der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Da zufolge dieser Maßnahme für unterschiedliche Durchmesser des Hohlraums der zu fertigenden Hohlkörper ein einheitlicher Dornkern zum Einsatz kommen kann, während die für die Ausbildung der Innenkontur des Hohlkörpers maßgebenden Formflächen der Dornsegmente zugeordnet werden, die auswechselbar am Dornkern gehalten werden, ergibt sich die Möglichkeit, den jeweiligen Innendurchmessern der zu fertigenden Hohlkörper angepasste Dornsegmente einzusetzen, ohne den Dornkern ersetzen zu müssen. Diese auswechselbaren, über den Umfang des Dornkerns verteilten Dornsegmente erlauben aber nicht nur eine einfache

Anpassung des Schmiededorns an unterschiedliche Abmessungen des Hohlkörpers, sondern bringen auch bessere Möglichkeiten der Werkstoffausnutzung mit sich, weil die hitzebeständigen Werkstoffe lediglich im Bereich der Dornsegmente eingesetzt zu werden brauchen.

[0007] Darüber hinaus können die Dornsegmente gegenüber dem Dornkern thermisch gedämmt angeordnet werden, sodass der Dornkern von höheren thermischen Belastungen weitgehend entlastet werden kann. Außerdem ergeben sich günstige Bedingungen für eine allfällige Kühlung oder Heizung der Dornsegmente, die über im Dornkern vorgesehene Leitungen für ein Kühl- bzw. Heizmedium an entsprechende Kühl- oder Heizeinrichtung angeschlossen werden können.

[0008] Die Halterung der Dornsegmente auf dem Dornkern kann auf unterschiedliche Weise konstruktiv gelöst werden. Eine einfache Art, die Dornsegmente ohne besonderen Arbeitsaufwand auszuwechseln, besteht darin, die Dornsegmente in hinterschnittene Nuten des Dornkerns formschlüssig einzusetzen. Dabei ist es grundsätzlich möglich, die hinterschnittenen Nuten parallel oder quer zur Dornachse anzuordnen, sodass die Dornsegmente einmal entlang ihrer Längsränder und das andere Mal stirnseitig erfasst werden.

[0009] Die hinterschnittenen Nuten können in den Dornkern eingearbeitet sein. Besonders einfache Konstruktionsbedingungen ergeben sich jedoch, wenn wenigstens eine Seitenwand der hinterschnittenen Nuten als lösbar mit dem Dornkern verbundene Profilleiste ausgebildet ist, weil in diesem Fall durch ein Lösen dieser Profilleiste die zugehörigen Dornsegmente quer zur Längsrichtung der hinterschnittenen Nut vom Dornkern abgenommen werden können.

[0010] Um unterschiedliche Durchmesser für den Hohlkörper zu erreichen, können in ihrer radialen Erstreckung unterschiedliche Dornsegmente zum Einsatz kommen. Damit die benötigte Anzahl an unterschiedlichen Dornsegmenten klein gehalten werden kann, können die Dornsegmente über Abstandhalter am Dornkern abgestützt werden. Durch einstellbare oder auswechselbare Abstandhalter können somit die Durchmesser der Hüllkreise der Dornsegmente an die Innenabmessungen des zu fertigenden Hohlkörpers angepasst werden, ohne die Dornsegmente auswechseln zu müssen. Die Abweichungen der Formflächen der Dornsegmente vom jeweiligen Hüllkreis spielt dabei dann keine Rolle, wenn der zu fertigende Hohlkörper gegenüber dem Schmiededorn entsprechend gedreht wird.

[0011] Besonders einfache Bedingungen zum Umrüsten eines Schmiededorns auf unterschiedliche Innenabmessungen des zu fertigenden Hohlkörpers ergeben sich, wenn die Dornsegmente über Keilgetriebe radial verstellbar auf dem Dornkern gelagert sind. Zur Änderung des Außendurchmessers des Schmiededorns sind in diesem Fall lediglich die Keilgetriebe zu betätigen, was die zusätzliche Möglichkeit eröffnet, Hohlkörper mit sich in axialer Richtung konisch verjüngenden Hohlräumen zu fertigen, weil ja der Durchmesser des Schmiededorns

während des Vorschubs des Werkstücks entsprechend kontinuierlich geändert werden kann.

[0012] Die über den Umfang des Dornkerns verteilten Dornsegmente können auch zur Herstellung von Hohlkörpern mit längsgenuteten Hohlräumen verwendet werden. In diesem Fall bilden sowohl die Dornsegmente als auch die Umfangsabschnitte des Dornkerns zwischen den Dornsegmenten Formflächen für den Hohlraum des Hohlkörpers. Voraussetzung ist allerdings, dass der Schmiededorn mit dem Werkstück mitgedreht wird. Bei in radialer Richtung kontinuierlich verstellbar auf dem Dornkern gelagerten Dornsegmenten können die durch die Dornsegmente bestimmten Nuten in der Innenwandung des Hohlkörpers auch eine sich über die Länge des Hohlkörpers ändernde Tiefe aufweisen.

[0013] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schmieden eines Hohlkörpers ausschnittsweise im Bereich der Schmiedewerkzeuge in einem schematischen Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Schmiededorn in einer zum Teil aufgerissenen vereinfachten Seitenansicht,
- Fig. 3 den Schmiededorn 2 in einer stirnseitigen Ansicht in einem größeren Maßstab,
- Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer Ausführungsvariante eines Schmiededorns,
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4,
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines Schmiededorns in einer Seitenansicht,
- Fig. 7 den Schmiededorn nach der Fig. 6 im Schnitt nach der Linie VII-VII,
- Fig. 8 einen Schmiededorn mit radial verstellbaren Dornsegmenten in einem vereinfachten Axialschnitt und
- Fig. 9 einen Schnitt nach der Linie IX-IX der Fig. 8 in einem größeren Maßstab.

[0014] Gemäß der Fig. 1 sind zum Schmieden eines Hohlkörpers 1, im Falle des Ausführungsbeispiels ein Rohr, zu einer Schmiedeachse zentrisch symmetrisch angeordnete Schmiedewerkzeuge 2 vorgesehen, die mit einem Schmiededorn 3 zusammenwirken. Der Hohlkörper 1 wird mit Hilfe einer Spanneinrichtung 4 in Vorschubrichtung 5 zwischen den Schmiedewerkzeugen 2 durchgefördert, die den Hohlkörper 1 gegen den Schmiededorn 3 schlagen. Über die Spanneinrichtung 4 kann dem Hohlkörper 1 im Bedarfsfall eine Drehung um die Schmiedeachse erteilt werden. Der Schmiededorn 3 ist in herkömmlicherweise an einer Dornstange 6 befestigt, über die je nach den Schmiedebedingungen ein Schmiermittel und Kühl- bzw. Heizmedien dem Schmiededorn 3 zugeführt werden können. Über die Dornstange 6 kann der Schmiededorn 3 auch drehend angetrieben werden, wenn dies der Einsatz erfordert.

[0015] Der Schmiededorn 3 unterscheidet sich von herkömmlichen Schmiededornen, weil er aus einem

Dornkern 7 und Dornsegmenten 8 aufgebaut ist, die in Abhängigkeit von der Umfangsverteilung der Schmiedewerkzeuge 2 um den Umfang des Dornkerns 7 verteilt angeordnet sind und Formflächen 9 für den Hohlraum des Hohlkörpers 1 bilden. Wie den Fig. 3 bis 7 entnommen werden kann, stehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Lagerung der Dornsegmente 8 auf dem Dornkern 7 zur Verfügung. Nach den Fig. 2 und 3 werden die Dornsegmente 8 in Längsnuten 10 des Dornkerns 7 geführt und stirnseitig in radialer Richtung niedergespannt. Zu diesem Zweck bildet der Dornkern 7 zur stirnseitigen Aufnahme der Dornsegmente 8 Hinterschnidungen 11, die mit Hinterschnidungen 12 von Profilleisten 13 zusammenwirken, sodass sich zwischen den Hinterschnidungen 11 des Dornkerns 7 und den Hinterschnidungen 12 der Profilleisten 13 hinterschnittene Nuten zur stirnseitigen Aufnahme der in den Längsnuten 10 geführten Dornsegmente 8 ergeben.

[0016] Nach den Fig. 4 und 5 weist der Dornkern 7 schwalbenschwanzförmig hinterschnittene Nuten 14 zur formschlüssigen Halterung der Dornsegmente 8 auf. Die Dornsegmente 8 gemäß den Fig. 6 und 7 werden ebenfalls in hinterschnittenen Nuten 14 gehalten, doch werden diese hinterschnittenen Nuten 14 im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 6 und 7 durch die Nutwände bildende Profilleisten 15 gebildet.

[0017] Die Dornsegmente 8 können über Abstandhalter 16 am Dornkern 7 abgestützt werden. Über diese Abstandhalter 16 kann somit der Hüllkreis der Dornsegmente 8 an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Die Abstandhalter 16 können außerdem zur thermischen Dämmung des Dornkerns 7 gegenüber den Dornsegmenten 8 dienen.

[0018] Die Dornsegmente 8 können aus unterschiedlichen Werkstoffen gefertigt sein. Um nicht die gesamten Dornsegmente 8 aus einem hitzebeständigen Werkstoff herstellen zu müssen, können die Dornsegmente 8 aus einem tragenden Grundkörper 17 und einem die Formflächen 9 bildenden, hitzebeständigen Verschleißkörper 18 aufgebaut sein, wie dies beispielsweise den Fig. 3 und 4 entnommen werden kann.

[0019] In den Fig. 5 und 7 ist die Möglichkeit einer Kühlung bzw. Heizung der Dornsegmente 8 angedeutet, indem Kanäle 19 im Dornkern 7 zur Führung eines Kühl- oder Heizmediums ausgebildet sind, die über die Dornstange 6 an eine Kühl- bzw. Heizeinrichtung angeschlossen werden.

[0020] Die Ausführungsform des Schmiededorns 3 gemäß den Fig. 8 und 9 unterscheidet sich von den übrigen Ausführungsbeispielen dadurch, dass die Dornsegmente 8 auf dem Dornkern 7 radial verstellbar gelagert sind, und zwar über ein Keilgetriebe 20. Diese Keilgetriebe 20 für die einzelnen Dornsegmente 8 weisen dem Dornkern 7 zugeordnete Keilflächen 21 auf, die mit Gegenkeilflächen 22 der Dornsegmente 8 zusammenwirken, die in schwalbenschwanzförmig hinterschnittenen Nuten 23 des Dornkerns 7 längsverschiebbar geführt sind, um ein radiales Abheben der Dornsegmente 8 vom Dornkern 7

zu unterbinden. Die Dornsegmente 8 sind an eine Stellhülse 24 angeschlossen, über die die Dornsegmente 8 axial gegenüber dem Dornkern 7 verlagert werden können, womit aufgrund der zusammenwirkenden Keilflächen 21 und 22 eine radiale Verlagerung der Dornsegmente 8 verbunden ist. Diese radiale Bewegung der Dornsegmente 8 gegenüber der Stellhülse 24 wird durch eine entsprechende Führung der Stellhülse 24 in radial verlaufenden hinterschnittenen Nuten 25 sichergestellt. In der Fig. 8 ist die Stellung der Dornsegmente 8 in der radial ausgefahrenen und radial eingezogenen Stellung dargestellt.

[0021] Aus der Fig. 9 ist ersichtlich, dass die Umfangsabschnitte 26 des Dornkerns 7 zwischen den Dornsegmenten 8 auch als Formflächen für die Formung der Innenwandung des Hohlkörpers dienen können, wenn der Schmiededorn die Drehbewegungen des Hohlkörpers während des Schmiedevorgangs mitmacht. In einem solchen Fall können Hohlkörper 1 mit Innennuten hergestellt werden, die bei einer kontinuierlichen Verstellung der Keilgetriebe auch eine über ihre Länge unterschiedliche Tiefe aufweisen können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schmieden eines Hohlkörpers (1) mit zentrisch symmetrisch um eine Schmiedeachse angeordneten Schmiedewerkzeugen (2) und mit einem Schmiededorn (3), der einen Dornkern (7) und um den Umfang des Dornkerns (7) verteilte, Formflächen (9) für den Hohlraum des Hohlkörpers (1) bildende Dornsegmente (8) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornsegmente (8) auf dem Dornkern (7) auswechselbar gehalten sind, um Dornsegmente (8) mit Formflächen (9) für unterschiedliche Durchmesser des Hohlraums der zu fertigenden Hohlkörper einsetzen zu können.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornsegmente (8) gegenüber dem Dornkern (7) thermisch gedämmt angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornsegmente (8) an eine Kühl- oder Heizeinrichtung angeschlossen sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornsegmente (8) in hinterschnittene Nuten (14) des Dornkerns (7) formschlüssig eingesetzt sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Seitenwand der hinterschnittenen Nuten (14) als lösbar mit dem Dornkern (7) verbundene Profilleiste (13, 15) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornsegmente (8) über Abstandshalter (16) am Dornkern (7) abgestützt sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornsegmente (8) über Keilgetriebe (20) radial verstellbar auf dem Dornkern (7) gelagert sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die Dornsegmente (8) als auch die Umfangsabschnitte (26) des Dornkerns (7) zwischen den Dornsegmenten (8) Formflächen (9) für den Hohlraum des Hohlkörpers (1) bilden.

Claims

1. Apparatus for forging a hollow body (1) having forging tools (2) which are arranged in a centrally symmetrical manner about a forging axis, and a forging mandrel (3) which comprises a mandrel core (7) and mandrel segments (8) which are distributed over the circumference of the mandrel core (7) and form moulding surfaces (9) for the hollow space of the hollow body (1), **characterised in that** the mandrel segments (8) are held on the mandrel core (7) so as to be able to be exchanged in order to be able to use mandrel segments (8) with moulding surfaces (9) for different diameters of the hollow space of the hollow body to be produced.
2. Apparatus as claimed in claim 1, **characterised in that** the mandrel segments (8) are arranged in a thermally insulated manner in relation to the mandrel core (7).
3. Apparatus as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** the mandrel segments (8) are connected to a cooling or heating device.
4. Apparatus as claimed in any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the mandrel segments (8) are inserted in an interlocking manner into undercut grooves (14) of the mandrel core (7).
5. Apparatus as claimed in claim 4, **characterised in that** at least one side wall of the undercut grooves (14) is formed as a profile strip (13, 15) which is detachably connected to the mandrel core (7).
6. Apparatus as claimed in any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the mandrel segments (8) are supported on the mandrel core (7) via spacers (16).
7. Apparatus as claimed in any one of claims 1 to 3,

characterised in that the mandrel segments (8) are mounted in a radially displaceable manner on the mandrel core (7) via wedge slide gears (20).

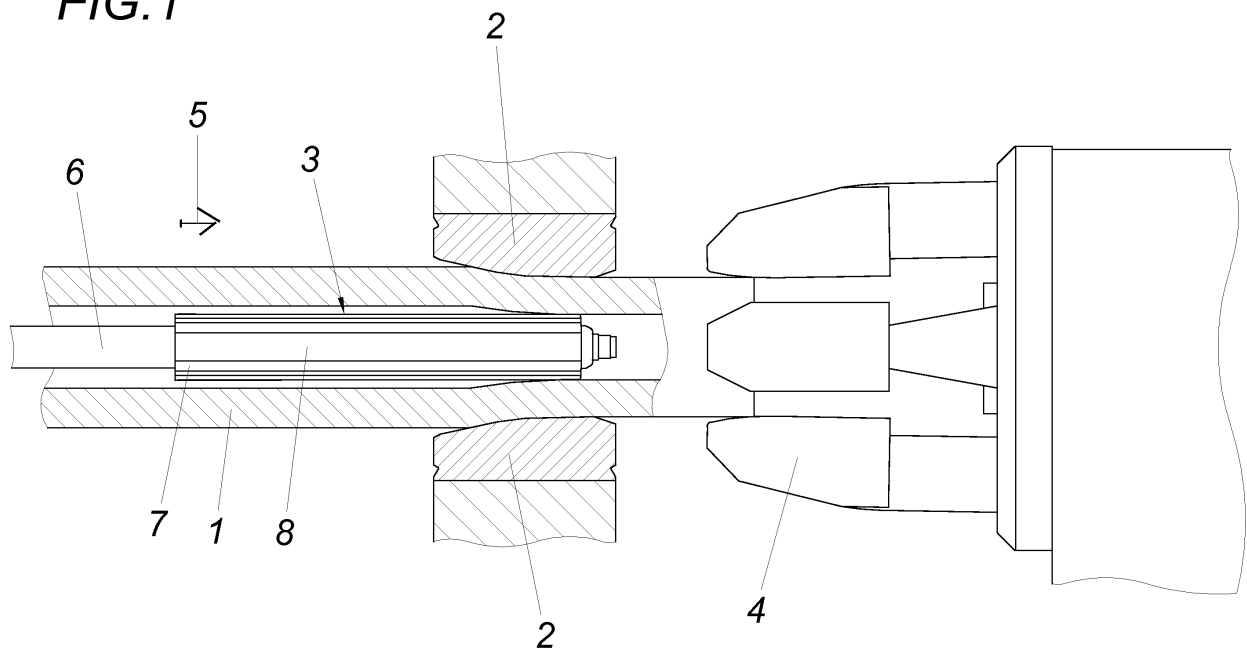
8. Apparatus as claimed in any one of claims 1 to 7, **characterised in that** both the mandrel segments (8) and the circumferential sections (26) of the mandrel core (7) between the mandrel segments (8) form moulding surfaces (9) for the cavity of the hollow body (1). 5 10

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**aussi bien les segments de broche (8) que les sections périphériques (26) du noyau de broche (7) entre les segments de broche (8) forment des faces de forme (9) pour l'espace creux du corps creux (1).

Revendications

1. Dispositif de forgeage d'un corps creux (1) avec des outils de forgeage (2) disposés, de façon symétrique centrée, autour d'un axe de forgeage et avec une broche de forgeage (3) qui comprend un noyau de broche (7) et des faces de forme (9), réparties autour de la périphérie du noyau de broche (7), pour des segments de broche (8) formant l'espace creux du corps creux (1), **caractérisé en ce que** les segments de broche (8) sont maintenus de façon amovible sur le noyau de broche (7), afin de pouvoir utiliser des segments de broche (8) avec des faces de forme (9) pour différents diamètres de l'espace creux des corps creux à réaliser. 15 20 25
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les segments de broche (8) sont disposés, isolés thermiquement, en regard du noyau de broche (7). 30
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les segments de broche (8) sont raccordés à un dispositif de chauffe ou de refroidissement. 35
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les segments de broche (8) sont insérés en complémentarité de forme dans des rainures (14) réalisées en contre-dépouille du noyau de broche (7). 40
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**au moins une paroi latérale des rainures (14) réalisées en contre-dépouille est réalisée en tant que barre profilée (13, 15) reliée de façon amovible au noyau de broche (7). 45
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les segments de broche (8) sont supportés au niveau du noyau de broche (7) par le biais d'espaceurs (16). 50
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les segments de broche (8) sont placés ajustables radialement sur le noyau de broche (7) par le biais de mécanisme à cale (20). 55

FIG.1



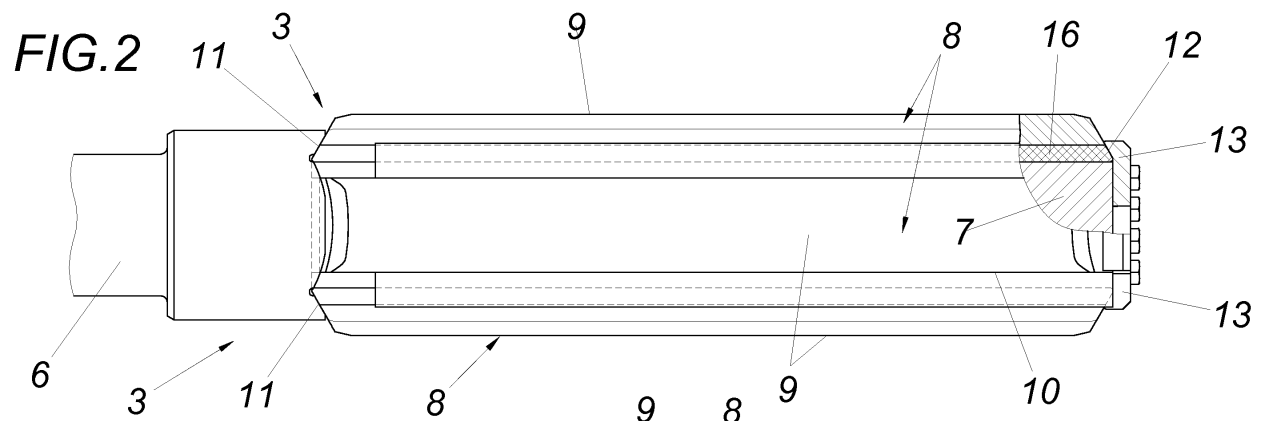
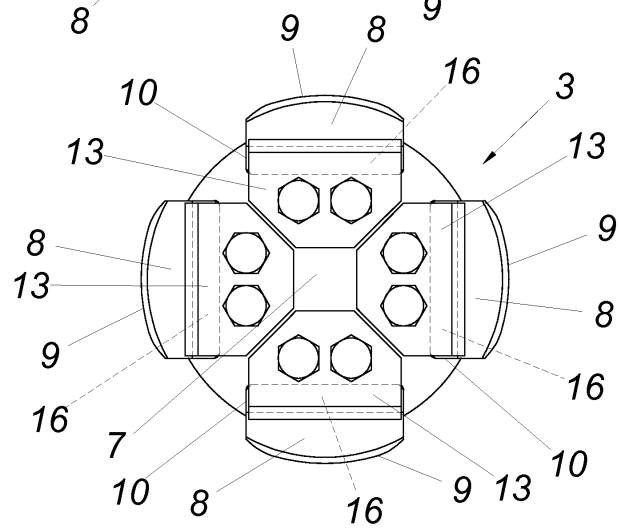


FIG.3



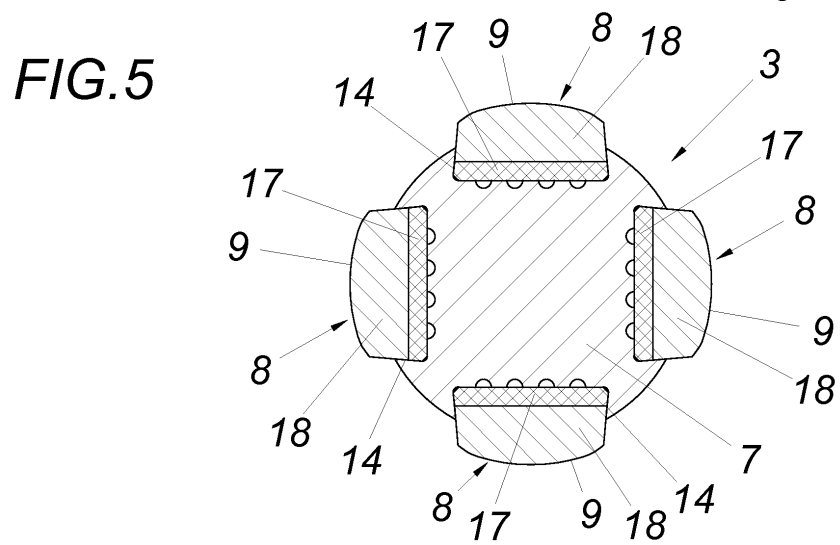
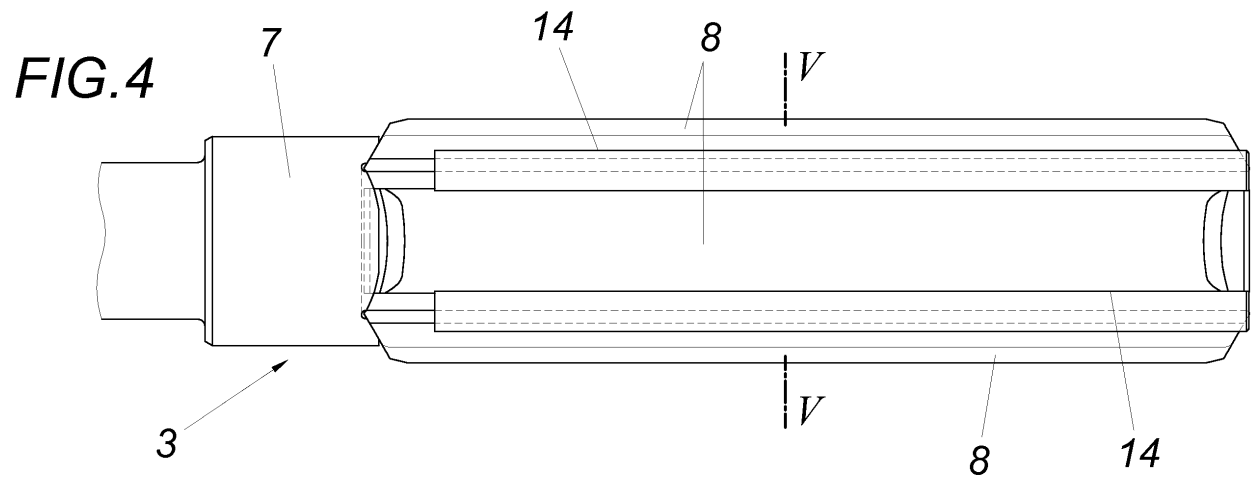


FIG.6

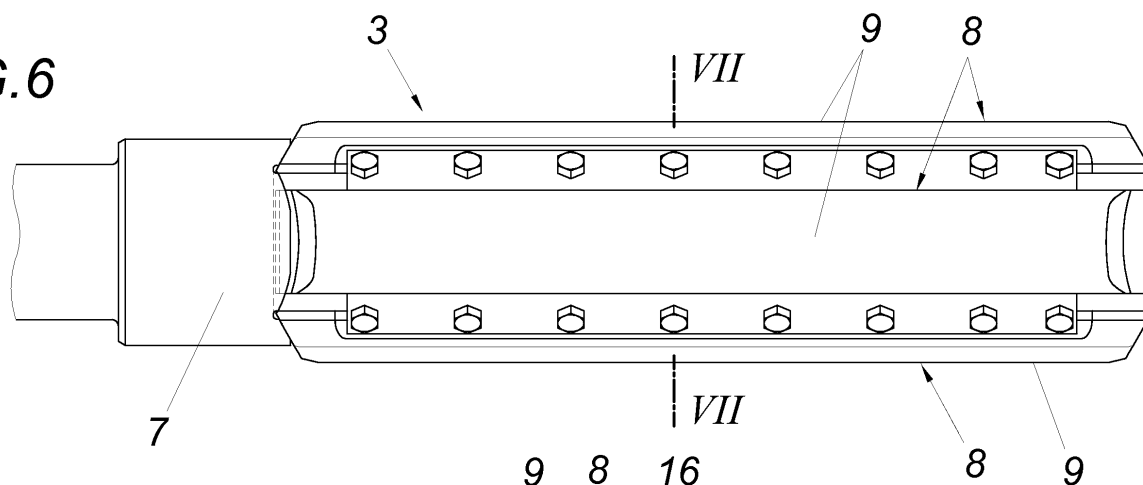


FIG.7

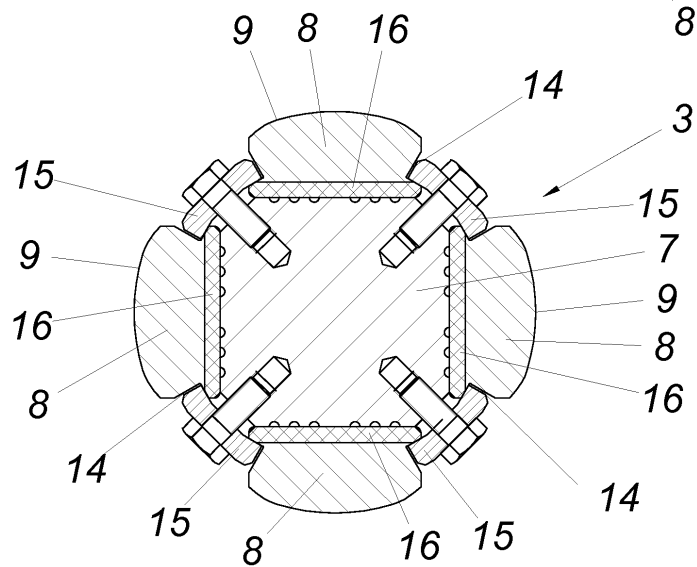


FIG.8

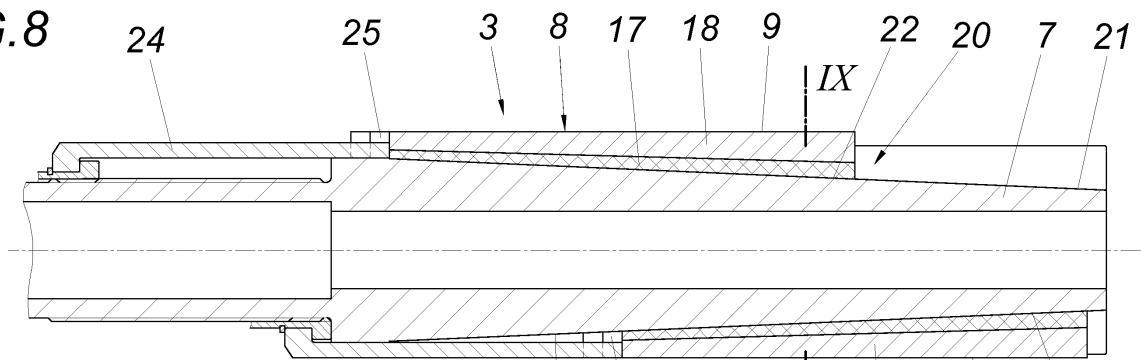
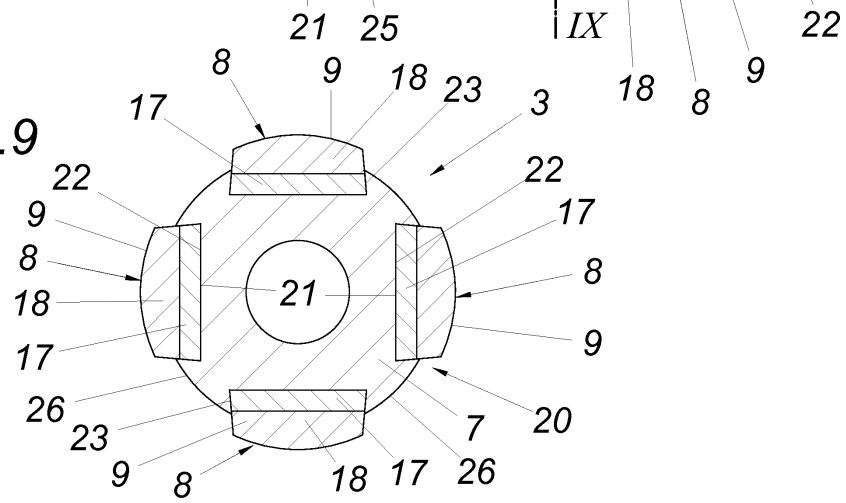


FIG.9



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

- AT 350356 B [0003]
- JP 63309347 A [0004]