



(11) **EP 1 731 246 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2009 Patentblatt 2009/38

(51) Int Cl.:
B22F 3/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06008152.8**

(22) Anmeldetag: **20.04.2006**

(54) **Vorrichtung zum Herstellen einer Vielfalt von Formteilen aus Pulver.**

Apparatus to produce a variety of formed parts of powder.

Appareil pour la fabrication d'une diversité des objets moulés de poudre.

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

(30) Priorität: **11.06.2005 DE 102005027032**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(73) Patentinhaber: **SMS Meer GmbH
41069 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder:

- **Nies, Norbert
41470 Neuss (DE)**
- **Solty, Walter
41836 Hückelhoven (DE)**
- **Horn, Bernd
04155 Leipzig (DE)**

(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger et al
Valentin, Gihlske, Grosse
Patentanwälte
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 826 449	EP-A- 1 602 473
US-A- 3 524 220	US-A- 5 364 253
US-A- 5 455 002	US-A- 5 498 147

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) & JP 09 176701 A (TOYOTA MOTOR CORP), 8. Juli 1997 (1997-07-08)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2004 291046 A (SUMITOMO DENKO SHOKETSU GOKIN KK), 21. Oktober 2004 (2004-10-21)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 243 (M-1602), 10. Mai 1994 (1994-05-10) & JP 06 031713 A (NIPPON NUCLEAR FUEL DEV CO LTD), 8. Februar 1994 (1994-02-08)**

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).

EP 1 731 246 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines Formteils aus Pulver, insbesondere aus Metallpulver, aus einem ein Pulver enthaltenden, teigigen Material, aus einem ein Pulver enthaltenden, fließfähigen Material oder aus vorgepresstem Material, umfassend eine Matrize, die aus einem Grundkörper und einer in diesen eingesetzten Matrizenhülse besteht, mindestens zwei konzentrisch zueinander angeordnete, hohlzylindrische Teile aufweist und mindestens eine Formfläche für das Formteil bildet, mindestens einen Pressstempel, der in eine durch die Matrizenhülse definierte Öffnung in eine Pressrichtung eintreten und sich in der Matrizenhülse befindliches Material verdichten kann, und Mittel, mit denen die mindestens zwei Teile der Matrizenhülse in Pressrichtung relativ zueinander verschiebbar sind. Solche Vorrichtungen sind durch die JP 09176701 A, US 5.364.253 A oder US 3.524.220 A und in der Anordnung mit einer feststehenden Matrizenhülse und einem zu dieser relativ verschiebbaren, zusätzlichen Pressstempel, der in den Formraum eintaucht, durch die JP 63154299 A bekannt geworden.

[0002] Mit Vorrichtungen der gattungsgemäßen Art ist es möglich, Formteile aus Metallpulver durch Pressen und anschließendes Sintern herzustellen. Bekannt ist es, für das Pressen von pulverförmigem Werkstoff stempelartige Werkzeuge einzusetzen, die in eine Matrize eingebrachtes Pulver durch eine axiale Pressbewegung komprimieren. Hierzu ist zumindest ein Pressstempel erforderlich, der in die Matrize eindringt. In diesem Falle besitzt die Matrize einen Hohlraum, der zur Stempelseite hin geöffnet ist. Die Matrizenöffnung wird - bis auf ein geringfügiges Spiel - vom Stempel geschlossen. Der Stempel baut durch sein Eindringen in den Matrizenhohlraum den zur Verdichtung notwendigen Druck auf.

[0003] Es kann auch vorgesehen werden, dass mehrere Stempel eingesetzt werden, die sich in eine Achsrichtung bewegen können. Die Stempel können dabei in eine axial einseitig geschlossene Matrize eintauchen oder bei einer axial in beiden Richtungen offenen Matrize aus beiden axialen Richtungen kommen. Gelegentlich werden auch durchgehende Dornstangen eingesetzt, die aber primär keine Verdichtungsfunktion, sondern eine Verdrängerfunktion haben. Die Stempel können auch seitlich in die Matrize eintauchen, um Hinterschneidungen oder sonstige geometrische Ausprägungen zu erzeugen. Zur Entformung des Formteils werden diese radial eintauchenden Stempel so weit zurückgezogen, dass die Entformung nicht behindert wird.

[0004] Üblicherweise besteht die Matrize aus einem Matrizenring (Matrizengrundkörper) und einer darin eingesetzten Matrizenbuchse bzw. -hülse mit der Werkstückkontur.

[0005] Durch die US 5.455.002 A ist es bekannt geworden, im oberen Ende einer einstückigen Matrizenhülse eine Konturausnehmung vorzusehen, die im Durchmesser größer ist, als die sich anschließende

Durchgangsbohrung des unteren Matrizenendes. In die Durchgangsbohrung taucht zum Pressvorgang ein Gegenstempel ein.

[0006] Aus der WO 02/32655 A1 ist ein Pulverpress-Werkzeug bekannt, bei dem vorgesehen ist, dass es in einem Auspressabschnitt so ausgebildet ist, dass die den Auspresskanal stützenden Matrizenwände zunehmend dünner werden. Durch die dünner werdenden Wände in diesem Bereich wird eine allmählich steigende Nachgiebigkeit des Werkzeugs erreicht, wodurch die Entformung erleichtert werden soll.

[0007] Nach der DE 198 30 601 A1 ist eine Pressvorrichtung für pulver- und granulatförmigen Werkstoff vorgesehen, bei der zwei Matrizen, deren Stirnseiten die Kontur des Formteils beinhalten, durch Führungen einen Winkel einschließen, wobei die Flächen der Stirnseiten der Matrizen beim Erreichen der Endkontur des Formteils direkt aneinander schließen.

[0008] Zur Erzeugung von Formteilen mit einem Hinterschnitt - in Entformrichtung des Formteils gesehen - ist aus der DE 195 08 952 C2 eine Pressvorrichtung mit einer Matrize und mehreren Stempeln bekannt, wobei ein Segmentschieber zum Einsatz kommt, der mittels entsprechender Vorschub- und Rückzugseinrichtungen auch während des Pressvorgangs für das Formteil nach dem - Schließen der Pressform bewegt werden kann.

[0009] Zur Erzeugung des Pressdrucks auf die Prestempel selber ist es aus der EP 1 097 801 A1 bekannt, eine Vorrichtung vorzusehen, bei der zur Erzielung einer kompakten Bauart ein hydraulisches Element mit einem Piezo-Aktuator zusammenwirkt.

[0010] Wünschenswert ist es dabei, eine hohe Funktionalität und Variabilität durch relativ zueinander bewegliche Werkzeugteile zu erreichen. Hierdurch werden Freiheitsgrade bei der Fertigungsmöglichkeit von Formteilen geschaffen. Dem steht allerdings die Forderung nach möglichst kompakter Bauart der Vorrichtung gegenüber. Jede zusätzlich Pressachse erfordert eine wesentliche Vergrößerung des Werkzeugeinbauraumes in der Pressvorrichtung. Damit scheidet eine Umrüstung vorhandener Pressvorrichtungen meist aus.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so fortzubilden, dass ein hoher Freiheitsgrad bei der Fertigung von Formteilen geschaffen wird, wobei eine sehr kompakte Bauart möglich sein soll, die sich gegebenenfalls auch dazu eignet, vorhandene Vorrichtungen umzurüsten.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Matrizenhülseenteil ortsfest im Grundkörper und innerhalb eines in Pressrichtung verschiebbaren weiteren Matrizenhülsenteils angeordnet ist.

[0013] Eine Fortbildung sieht vor, dass das im Grundkörper ortsfest angeordnete Teil mit einem Abschnitt seiner zylindrischen Außenfläche an der zylindrischen Innenfläche des verschieblich angeordneten Teils anliegt.

[0014] Die Mittel zum Verschieben des mindestens einen Teils der Matrizenhülse können als hydraulisches

Kolben-Zylinder-System ausgebildet sein. Der Zylinder des Kolben-Zylinder-Systems ist dabei bevorzugt als Ringnut im Grundkörper der Matrize ausgebildet.

[0015] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das eine Ende der Matrizenhülse mit einer Platte abgeschlossen ist. In diesem Falle tritt nur einseitig ein Pressstempel in die Matrizenhülse ein. Die Platte ist dabei mit Vorteil an dem verschiebbar angeordneten Teil der Matrizenhülse festgelegt.

[0016] Der Pressstempel kann aus mehreren vorzugsweise konzentrisch angeordneten hohlzylindrischen Teilen bestehen. Er kann eine zentral angeordnete Stange aufweisen.

[0017] Mit der vorgeschlagenen Ausgestaltung wird erreicht, dass die Matrizenhülse mit einer integrierten Bewegungsmöglichkeit ausgestattet ist, mit der Druck stufenweise auf das in die Matrizenhülse eingebrachte Pulver ausgeübt werden kann. Durch die erfindungsgemäß geschaffene weitere Pressachse erhöht sich die Gestaltungsmöglichkeit bei der Fertigung von Pulverpressteilen.

[0018] Eine wesentliche Vergrößerung des Werkzeugenraums der Pressvorrichtung ist nicht erforderlich, so dass sich in einfacher Weise eine Nachrüstung vorhandener Anlagen ermöglichen lässt.

[0019] Von großem Vorteil ist es auch, dass eine nur geringe Hubbewegung mittels des Kolben-Zylinder-Systems ausgeführt werden muss, um Formteile zu pressen. Bei vorbekannten Lösungen musste in vergleichbaren Fällen zumeist die gesamte Matrize von einem Unterkolben bewegt werden, was mit dem erfindungsgemäßen Vorschlag nicht mehr nötig ist.

[0020] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der Beschreibung eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des Pressens von Metallpulver; und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch eine Matrize mit eingeführtem Pressstempel.

[0021] In Fig. 1 ist schematisch eine Vorrichtung dargestellt, mit der ein Metallpulver 15 zu einem Formteil gepresst werden kann. Die Vorrichtung weist eine Matrize 1 auf, die aus einem hohlzylindrischen Grundkörper 2 besteht, in den coaxial eine Matrizenhülse 3 eingesetzt ist. Damit die Matrizenhülse 3 hochresistent gegen Verschleiß ist, besteht sie bevorzugt aus Hartmetall. Die Matrizenhülse 3 definiert eine zylindrische Formfläche 4. In den von dieser Formfläche gebildeten Raum wird das Metallpulver 15 eingebracht. Sowohl von oben als auch von unten können dann je ein Pressstempel 5 in die jeweiligen Öffnungen der Matrizenhülse 3 in Pressrichtung P eingeschoben und axial aufeinander zu bewegt werden. Dabei wird auf die Stempel 5 eine Presskraft F_p ausgeübt, so dass das Pulver 15 verdichtet wird.

[0022] Es sei angemerkt, dass die Vorrichtung nicht nur für die Verarbeitung von Pulver geeignet ist. Häufig wird ein bereits vorgeformter Pressling in einem weiteren Schritt nachgepresst, insbesondere beim abschließenden Pressen mit höheren Drücken, was eine besonders wichtige Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des entsprechenden Verfahrens ist.

[0023] In Fig. 2 ist im Schnitt eine Matrize 1 samt Pressstempel 5 dargestellt. Die Matrize 1 weist einen Grundkörper 2 auf, in den eine zweiteilige Matrizenhülse 3 eingesetzt ist. Die Matrizenhülse 3 besteht aus den beiden hohlzylindrisch ausgebildeten Teilen 6 und 7. Während das Teil 6 fest im Grundkörper 2 festgelegt ist, ist das andere Teil 7 der Matrizenhülse 3 in Pressrichtung P verschieblich gelagert.

[0024] Die beiden Teile 6 und 7 der Matrizenhülse 3 besitzen radial nach innen weisende Formflächen 4, die die Außenkontur des zu formenden Presslings definieren. Die Form des Presslings wird weiter durch eine stirnseitig am beweglichen Teil 7 der Matrizenhülse 3 angeordnete Platte 12 bestimmt. Ferner ergibt sich dessen Form durch den von unten in die Matrizenhülse 3 einzuschubenden Pressstempel 5.

[0025] Der Pressstempel 5 besteht im Ausführungsbeispiel aus mehreren konzentrisch angeordneten Hülzen 13, 13', 13'', ..., aus deren axialer Relativlage sich entsprechend die Form des Presslings ergibt. Die Hülzen 13, 13', 13'', ... sind konzentrisch zu einer Stange 14 angeordnet. Der Pressstempel 5 wird dabei von einem nicht dargestellten Bewegungselement mit der Presskraft F_p beaufschlagt.

[0026] In der linken Bildhälfte ist in Fig. 2 das nach oben gefahrene Teil 7 der Matrizenhülse 3 gezeigt, während in der rechten Bildhälfte das Teil 7 nach unten bewegt ist.

[0027] Wie weiter zu sehen ist, umgibt das verschiebbare Teil 7 der Matrizenhülse 3 mit einer zylindrischen Innenfläche 10 die zylindrische Außenfläche 9 des ortsfest in der Matrizenhülse 3 angeordneten Teils 6. Beide zusammenwirkenden Flächen 9, 10 sind dabei so toleriert, dass eine Verschieblichkeit beider Teile 6, 7 möglich ist, wobei dennoch nur ein möglichst geringer Spalt zwischen beiden Teilen vorliegt.

[0028] Die Bewegung des verschieblichen Teils 7 der Matrizenhülse 3 relativ zum ortsfest angeordnetem Teil 6 erfolgt mit Mitteln 8, die als hydraulisches Kolben-Zylinder-System ausgeführt sind. Hierzu ist in den Grundkörper 2 der Matrize 1 eine Ringnut 11 eingearbeitet, die als Zylinder für einen eingesetzten Ringkolben 16 dient. Der Zylinder 11 steht mit zwei Fluidleitungen 17 und 18 in Verbindung, über die geregelt bzw. gesteuert Hydrauliköl in den Zylinderraum eingegeben werden kann, um den Kolben 16 gesteuert bzw. geregelt in eine gewünschte Relativlage zum Zylinder 11 zu bewegen, wodurch das Teil 7 entsprechend positioniert wird.

[0029] Der maximale Verschiebeweg des Teils 7 relativ zum Teil 6 der Matrizenhülse 3 ist mit x angegeben.

Bezugszeichenliste:

[0030]

1	Matrize
2	Grundkörper
3	Matrizenhülse
4	Formfläche
5	Pressstempel
6	erstes Teil der Matrizenhülse (ortsfest)
7	zweites Teil der Matrizenhülse (verschiebbar)
8	Bewegungsmittel (Kolben-Zylinder-System)
9	zylindrische Außenfläche
10	zylindrische Innenfläche
11	Zylinder
12	Platte
13, 13', 13"	Pressstempel-Teile
14	Stange
15	Pulver
16	Ringkolben
17	Fluidleitung
18	Fluidleitung

P	Pressrichtung
F _P	Presskraft
x	Verschiebeweg

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen eines Formteils aus Pulver, insbesondere Metallpulver, aus einem ein Pulver enthaltenden, teigigen Material, aus einem ein Pulver enthaltenden, fließfähigen Material oder aus vorgepresstem Material, die aufweist:

- eine Matrize (1), die aus einem Grundkörper (2) und einer in diesen eingesetzten Matrizenhülse (3) besteht, die mindestens zwei konzentrisch zueinander angeordnete, hohlzylindrische Teile (6, 7) aufweist und mindestens eine Formfläche (4) für das Formteil bildet,
- mindestens einen Pressstempel (5), der in eine durch die Matrizenhülse (3) definierte Öffnung in eine Pressrichtung (P) eintreten und sich in der Matrizenhülse (3) befindliches Material verdichten kann, und
- wobei Mittel (8) vorgesehen sind, mit denen die mindestens zwei Teile (6, 7) der Matrizenhülse (3) in Pressrichtung (P) relativ zueinander verschiebbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mindestens zwei Teile (6, 7) der Matrizenhülse (3) radial nach innen weisende Formflächen (4) besitzen, die die Aussenkontur des zu formenden

Presslings definieren, wobei das Teil (6) ortsfest im Grundkörper (2) und innerhalb des in Pressrichtung (P) verschiebbaren Teils (7) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das im Grundkörper (2) ortsfest angeordnete Teil (6) mit einem Teil seiner zylindrischen Außenfläche (9) an der zylindrischen Innenfläche (10) des verschieblich angeordneten Teils (7) anliegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Mittel (8) zum Verschieben des mindestens einen Teils (7) der Matrizenhülse (3) als hydraulisches Kolben-Zylinder-System ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Zylinder (11) des Kolben-Zylinder-Systems als Ringnut im Grundkörper (2) der Matrize (1) ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das eine Ende der Matrizenhülse (3) mit einer Platte (12) abgeschlossen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Platte (12) an dem verschiebbar angeordneten Teil (7) der Matrizenhülse (3) festgelegt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Pressstempel (5) aus mehreren konzentrisch angeordneten, hohlzylindrischen Teilen (13, 13', 13") besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Pressstempel (5) eine zentral angeordnete Stange (14) aufweist.

Claims

1. A device for producing a moulded part from powder, in particular a metal powder, from a powder containing a pasty material, from a powder containing a pourable material or from a pre-pressed material, which has

- a die (1), which consists of a base body (2) and a die bush (3) inserted therein, that has at least two hollow cylindrical parts (6, 7) arranged concentrically with respect to one another and forms a moulding surface (4) for the moulded part,

- at least one extrusion die (5) that is capable of entering into an opening defined through the die bush (3) in an extrusion direction (P) and can seal material located in the die bush (3), and
 - wherein means (8) are provided with which the at least two parts (6, 7) of the die bush (3) are displaceable relative to one another in the direction of extrusion (P),

characterised in that

the at least two parts (6, 7) of the die bush (3) have moulding surfaces (4) that are directed radially inward and that define the external contour of the blank to be moulded, wherein the part (6) is arranged in a locationally fixed manner in the base body (2) and within the part (7) that is displaceable in the direction of extrusion (P).

2. The device as specified in claim 1,

characterised in that

the part (6) that is arranged in a locationally fixed manner in the base body (2) abuts with a part of its cylindrical exterior surface (9) the cylindrical interior surface (10) of the displaceably arranged part (7).

3. The device as specified in claim 1 or claim 2,

characterised in that

the means (8) for displacing the at least one part (7) of the die bush (3) is formed as a hydraulic piston cylinder system.

4. The device as specified in claim 3,

characterised in that

the cylinder (11) of the piston cylinder system is designed as an annular groove in the base body (2) of the die (1).

5. The device as specified in any one of claims 1 to 4,

characterised in that

the one end of the die bush (3) is closed with a plate (12).

6. The device as specified in claim 5,

characterised in that

the plate (12) is located on the displaceably arranged part (7) of the die bush (3).

7. The device as specified in any one of claims 1 to 6,

characterised in that

the extrusion die (5) consists of a plurality of concentrically arranged, hollow cylindrical parts (13, 13', 13'').

8. The device as specified in claim 7,

characterised in that

the extrusion die (5) has a centrally arranged rod (14).

Revendications

1. Dispositif de fabrication d'une pièce moulée en poudre, notamment en poudre métallique, à partir d'un matériau pâteux, contenant une poudre, à partir d'un matériau coulant, contenant une poudre ou à partir d'un matériau prépressé, lequel présente :

- une matrice (1), qui est constituée d'un corps de base (2) et d'un cylindre de matrice (3) inséré dans celui-ci, qui présente au moins deux parties (6,7) cylindriques creuses, disposées concentriquement l'une par rapport à l'autre et forme au moins une surface de moule (4) pour la pièce moulée,
 - au moins un poinçon de pressage (5), qui entre dans une ouverture définie à travers le cylindre de matrice (3) dans une direction de pressage (P) et peut compacter le matériau se trouvant dans le cylindre de matrice (3), et
 - dans lequel des moyens (8) sont prévus, avec lesquels au moins deux parties (6,7) du cylindre de matrice (3) peuvent être déplacées l'une par rapport à l'autre dans la direction de pressage (P),

caractérisé en ce que

au moins deux parties (6,7) du cylindre de matrice (3) possèdent des surfaces de moule (4) dirigées radialement vers l'intérieur, qui définissent le contour extérieur des objets pressés à façonner, dans lequel la partie (6) est disposée de manière fixe dans le corps de base (2) et à l'intérieur de la partie (7) déplaçable dans la direction de pressage (P).

2. Dispositif selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

la partie (6) disposée de manière stationnaire dans le corps de base (2) vient reposer par une partie de sa surfaces extérieure (9) cylindrique sur la surface intérieure (10) cylindrique de la partie (7) disposée de manière déplaçable.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

les moyens (8) pour déplacer au moins une partie (7) du cylindre de matrice (3) sont configurés comme un système cylindre/piston hydraulique.

4. Dispositif selon la revendication 3,

caractérisé en ce que

le cylindre (11) du système cylindre/piston est configuré comme une rainure annulaire dans le corps de base (2) de la matrice (1).

5. Dispositif selon une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

une extrémité du cylindre de matrice (3) est obturée

par une plaque (12).

6. Dispositif selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
la plaque (12) est immobilisée sur la partie (7) dis- 5
posée de manière déplaçable du cylindre de matrice
(3) .
7. Dispositif selon une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que 10
le poinçon de pressage (5) est constitué de plusieurs
parties (13, 13', 13'') cylindriques creuses, disposées
concentriquement.
8. Dispositif selon la revendication 7, 15
caractérisé en ce que
le poinçon de pressage (5) présente une tige (14)
disposée centralement.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

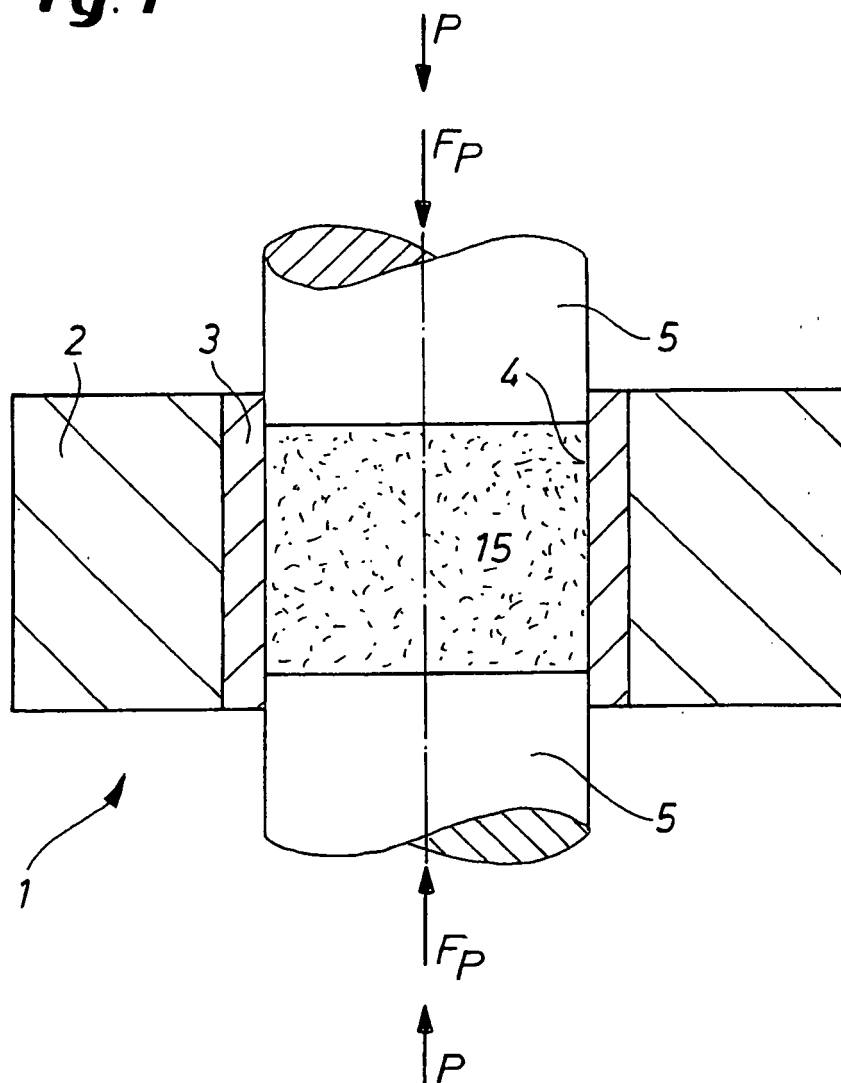
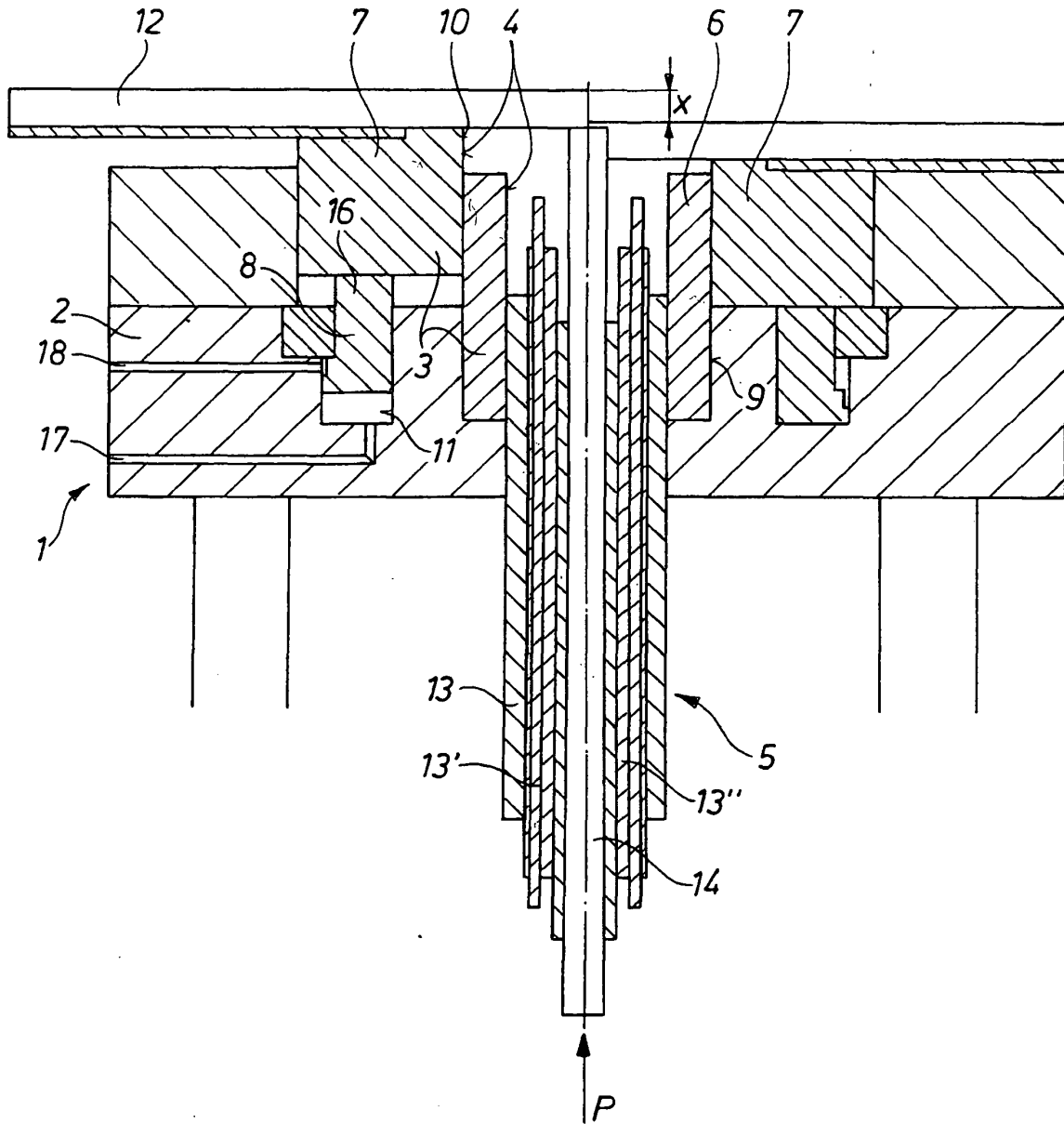


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 09176701 A [0001]
- US 5364253 A [0001]
- US 3524220 A [0001]
- JP 63154299 A [0001]
- US 5455002 A [0005]
- WO 0232655 A1 [0006]
- DE 19830601 A1 [0007]
- DE 19508952 C2 [0008]
- EP 1097801 A1 [0009]