(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 331 938**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89102668.4

(22) Anmeldetag: 16.02.89

(51) Int. Cl.4: B21D 53/84 , F01L 1/04

(30) Priorität: 10.03.88 DE 3807817

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Balcke-Dürr AG
Homberger Strasse 2 Postfach 1240
D-4030 Ratingen 1(DE)

(72) Erfinder: Krips, Herbert
Grabelohstrasse 176
D-4630 Bochum 7(DE)
Erfinder: Podhorsky, Miroslan, Dr.
Elisabethstrasse 10a
D-4030 Ratingen 1(DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing. Heinz J. Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

(54) Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren Teilen auf einem Hohlkörper.

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teilen (2,3) auf einem Hohlkörper (1), wobei im Ausgangszustand die Öffnung in den Teilen (2,3) größer als ihre jeweilige Befestigungsstelle am Hohlkörper (1) ist und die Teile (2,3) in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper (1) gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch Aufweiten des Hohlkörpers (1) zumindest im Bereich der Befestigungsstellen erfolgt. Zu diesem Zweck werden die zu befestigenden Teile (2,3) in Aussparungen einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Form eingelegt, der Hohlkörper (1) in die Öffnungen der Teile (2,3) eingesetzt und die Formteile durch ein sie umgebendes Gehäuse (6) zueinander ausgerichtet und gehalten. Die Form selbst ist in mehrere axiale Formabschnitte (4) unterteilt, die mit stirnseitigen Anlageflächen (4a), axial verlaufenden, eine Ausrichtung in Umfangsrichtung bewirkenden Führungsflächen (4b) und einer konischen Mantelfläche (4c) ausgebildet sind. Auf die konische Mantelfläche (4c) ist zur Zentrierung der Formabschnitte (4) ein mit einer konischen Zentrierfläche (6a) versehenes Gehäuse (6) aufschiebbar.

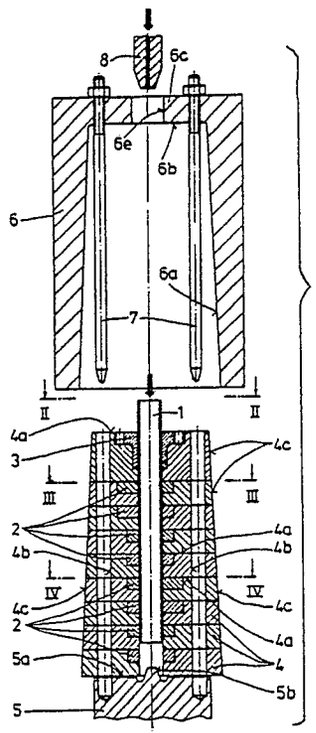

Fig.1

EP 0 331 938 A2

Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren Teilen auf einem Hohlkörper

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teilen auf einem Hohlkörper, insbesondere von Nocken und Lagerschalen auf einer Nockenwelle, wobei im Ausgangszustand die Öffnung in den Teilen größer als ihre jeweilige Befestigungsstelle am Hohlkörper ist und die Teile in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch Aufweiten des Hohlkörpers zumindest im Bereich der Befestigungsstellen erfolgt, wozu die zu befestigenden Teile in Aussparungen einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Form eingelegt werden, der Hohlkörper in die Öffnungen der Teile eingesetzt wird und die Formteile durch ein sie umgebendes Gehäuse zueinander ausgerichtet und gehalten werden.

Eine Vorrichtung der voranstehend beschriebenen Art ist aus der DE-0S 36 16 901 bekannt. Sie dient zum Herstellen einer Nockenwelle, die durch Aufschieben von Nockenscheiben auf eine Hohlwelle, Einbringen der so gebildeten Konstruktion in eine Form und Aufweiten der Hohlwelle hergestellt wird, wobei dieses Aufweiten durch Einbringen eines unter hohem Druck stehenden Fluids erfolgt. Die Form besteht aus zwei Formhälften, die mit entsprechenden Aussparungen für die Nockenscheiben versehen sind. Diese in axialer Richtung zweigeteilte Form wird während des Aufweitvorganges in ein ebenfalls zweiteiliges Gehäuse eingesetzt, das die beiden Formhälften zusammenhält.

Da es bei der Herstellung von Nockenwellen entscheidend darauf ankommt, daß die einzelnen Nockenscheiben exakt auf der Hohlwelle positioniert werden, damit eine spätere Bearbeitung der Nocken vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden kann, werden hohe Anforderungen sowohl an die Ausbildung der Form als auch an die Ausrichtung der Formhälften während des Herstellungsvorgangs gestellt. Wenn sich die Nockenscheiben innerhalb der Aussparungen der beiden Formhälften verdrehen oder in axialer Richtung verlagern können und wenn die beiden Formhälften nicht exakt zueinander ausgerichtet und in diesem ausgerichteten Zustand gehalten werden, ergeben sich entweder unbrauchbare Nockenwellen oder es wird erforderlich, die einzelnen Nocken mit großem Aufwand zu bearbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß sich einerseits eine exakte Lagestimmung der auf einem Hohlkörper zu befestigenden, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teile ergibt und andererseits eine exakte Zuordnung der einzelnen Formteile zueinander erfolgt, wenn die mehrteilige Form von dem sie umgebenden Gehäuse zusammengehalten wird.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Form in mehrere axiale Formabschnitte unterteilt ist, die mit stirnseitigen Anlageflächen, axial verlaufenden, eine Ausrichtung in Umfangsrichtung bewirkenden Führungsflächen und einer konischen Mantelfläche ausgebildet sind, auf die zur Zentrierung der Formabschnitte ein mit einer konischen Zentrierfläche versehenes Gehäuse aufschiebbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Aufteilung der Form in mehrere axiale Formabschnitte lassen sich die Aussparungen in diesen Formabschnitten besonders gut den jeweils aufzunehmenden, auf dem Hohlkörper zu befestigenden Teilen anpassen, wobei vorzugsweise jeder axiale Formabschnitt zur Aufnahme eines derartigen Teiles ausgebildet wird. Mit Hilfe ihrer stirnseitigen Anlageflächen werden die axialen Formabschnitte anschließend an das Einlegen der Teile zur Bildung der Gesamtform zusammengesetzt, wobei eine exakte Ausrichtung der Formabschnitte in Umfangsrichtung durch Führungsflächen erfolgt, die in axialer Richtung verlaufen. Über ihre konischen Mantelflächen werden die axialen Formabschnitte schließlich zentriert, wenn ein Gehäuse mit einer entsprechend der konischen Mantelfläche der Formabschnitte ausgeführten konischen Zentrierfläche auf die zusammengesetzte Form aufgeschoben wird. Die erfindungsgemäße, aus axialen Formabschnitten bestehende Form bewirkt somit selbsttätig eine lagegenaue Ausrichtung der auf dem Hohlkörper zu befestigenden Teile, da über die stirnseiten Anlageflächen eine exakte Positionierung in axialer Richtung, über die axial verlaufenden Führungsflächen eine Ausrichtung in Umfangsrichtung und über die konischen Mantelflächen eine Zentrierung der einzelnen Formabschnitte erfolgt, ohne daß Überbestimmungen auftreten oder beim Zusammensetzen Spalte entstehen können.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das Gehäuse in der Art einer Glocke einteilig ausgeführt.

Die axial verlaufenden Führungsflächen können bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als eine in jedem Teil der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte ausgebildete Bohrung ausgeführt sein, in die eine von mindestens zwei im Gehäuse angeordneten Führungsstangen eingreift. In diesem Falle erfolgt die Führung und Ausrichtung in Umfangsrichtung durch präzise und einfach herzustellende zylindrische Bohrungen und Führungsstangen. Bei einer

alternativen Ausführungsform sind die axial verlaufenden Führungsflächen als auf der konischen Mantelfläche jedes Teils der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte ausgebildete Führungsleisten bzw. Führungsnuten ausgeführt, die mit einer entsprechenden Führungsnut bzw. Führungsleiste in bzw. an der konischen Zentrierfläche des Gehäuses zusammenwirken.

Erfindungsgemäß kann der Boden des glokkenartigen Gehäuses als Anlagefläche für den letzten Formabschnitt ausgebildet sein und der erste Formabschnitt an der Anlagefläche eines Lagerteils anliegen, der zugleich mit einer Führungs- und Dichtfläche für den Hohlkörper versehen ist, so daß auch dessen Abdichtung nach seinem Einsetzen in die Form selbsttätig erreicht wird.

Schließlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, im Boden des Gehäuses eine Durchtrittsöffnung für ein Mundstück zur Zufuhr eines Aufweitmediums in das Innere des Hohlkörpers auszubilden, wobei dieses Mundstück an das offene Ende des mindestens im Bereich der zu befestigenden Teile aufzuweitenden Hohlkörpers dichtend angepreßt wird.

Auf der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform,

Fig. 2 eine Draufsicht gemäß der Schnittlinie II - II in Fig.1,

Fig. 3 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie III- III in Fig.1,

Fig. 4 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie IV - IV in Fig.1,

Fig. 5 einen der Fig.1 entsprechenden Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform,

Fig. 6 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie VI - VI in Fig.5 und

Fig. 7 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie VII-VII in Fig.5

Die Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren Teilen auf einem Hohlkörper soll nachfolgend an zwei Ausführungsbeispielen zur Herstellung einer Nockenwelle erläutert werden. Diese Nockenwelle besteht aus einer Hohlwelle 1, auf der beim Ausführungsbeispiel insgesamt acht Nocken 2 und ein Flansch 3 befestigt werden sollen.

Um diese, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teile 2 und 3 lagegenau auf der Hohlwelle 1 anzuordnen, wird eine Form verwendet, die beim Ausführungsbeispiel aus insgesamt neun Formabschnitten 4 besteht. Jeder Formabschnitt 4 ist in axialer Richtung zweigeteilt, wie sich aus den Figuren 2 bis 3 bzw. 6 ergibt. Jeder dieser Formabschnitte 4 weist eine Aussparung zur Aufnahme eines Nockens 2 bzw. des Flansches 3 auf, wie wiederum am besten aus den Figuren 1 bzw. 5 hervorgeht.

Um die Formabschnitte 4 zur Gesamtform zusammensetzen zu können, ist jeder Formabschnitt 4 mit stirnseitigen Anlageflächen 4a versehen, die bezüglich des mittleren Formabschnittes 4 in Fig.1 und 5 eingezeichnet sind. Über diese stirnseitigen Anlageflächen 4a liegen die in Achsrichtung aufeinanderfolgenden Formabschnitte 4 aneinander an, was ebenfalls aus den Figuren 1 und 5 hervorgeht.

Jeder der zweiteiligen Formabschnitte 4 ist darüber hinaus mit axial verlaufenden Führungsflächen 4b versehen, die der Ausrichtung der Formabschnitte 4 in Umfangsrichtung dienen. Beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 werden diese Führungsflächen 4b durch eine zylindrische Bohrung gebildet. Bei der zweiten Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6 bestehen die Führungsflächen 4b aus axialen Nuten in der Mantelfläche jedes zweiteiligen Formabschnittes 4 (siehe Fig.6).

Die Formabschnitte 4 sind schließlich mit konischen Mantelflächen 4c ausgebildet, so daß sich bei zusammengesetzten Formabschnitten 4 insgesamt eine Form mit einer konischen Mantelfläche ergibt, wie dies die unteren Hälften der Figuren 1 und 5 erkennen lassen.

Diese Darstellungen zeigen auch, daß der jeweils erste Formabschnitt 4 auf der Anlagefläche 5a eines Lagerteils 5 anliegt. Dieser Lagerteil 5 ist weiterhin mit einer Führungs-und Dichtfläche 5b für die Hohlwelle 1 versehen. An dieser Führungs- und Dichtfläche 5b liegt die Hohlwelle 1 dichtend an, wenn diese durch die Öffnungen der Teile 2 und 3 hindurch in ihre endgültige Position geschoben wird.

Sobald die Form in der voranstehend beschriebenen Weise zusammengesetzt und damit die Teile 2 und 3 relativ zur Hohlwelle 1 in ihrer Lage bestimmt worden sind, wird ein Gehäuse 6 auf die aus den Formabschnitten 4 zusammengesetzte Form aufgeschoben. Das Gehäuse 6 ist mit einer konischen Zentrierfläche 6a versehen, die beim Aufschieben des Gehäuses 6 selbsttätig ein Zentrieren der einzelnen Formabschnitte 4 bewirkt. Gleichzeitig erfolgt über die stirnseitigen Anlageflächen 4a eine axiale Lagebestimmung und über die Führungsflächen 4b eine Ausrichtung der Formabschnitte 4 in Umfangsrichtung. Bei aufgeschobenem Gehäuse 6 liegt der letzte Form abschnitt 4 mit seiner Anlagefläche 4a an einer Anlagefläche 6b des Gehäuses 6 an, die am Boden 6c des einteilig in der Art einer Glocke ausgebildeten Gehäuses 6 ausgebildet ist.

Beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 greifen in die als Bohrungen ausgebildeten Führungsflächen 4b der Formabschnitte 4

Führungsstangen 7 ein, die im Inneren des Gehäuses 6 angeordnet sind. Bei der zweiten Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6 wirken die in den Formabschnitten 4 in Form von Nuten ausgebildeten Führungsflächen 4b mit Führungsleisten 6d zusammen, die in axialer Richtung aus der Zentrierfläche 6a des Gehäuses 6 hervorstehen.

Sobald die Form mit den zu befestigenden Teilen 2 und 3 zusammengesetzt, die Hohlwelle 1 eingeschoben und das Gehäuse 6 ordnungsgemäß aufgesetzt worden ist, erfolgt bei den Ausführungsbeispielen ein Aufweiten der Hohlwelle 1 mit Hilfe eines in die Hohlwelle 1 eingebrachten Druckmittels. Dieses Druckmittel wird mit Hilfe eines Mundstückes 8 zugeführt, für das im Boden 6c des Gehäuses 6 eine Durchtrittsöffnung 6e vorgesehen ist. Dieses Mundstück 8 drückt die Hohlwelle 1 einerseits gegen die Führungs- und Dichtfläche 5b des Lagerteils 5 und liegt andererseits dichtend am anderen Ende der Hohlwelle 1 an, so daß kein Druckmedium entweichen kann. Nach erfolgtem Aufweitvorgang werden das Mundstück 8 entfernt, das Gehäuse 6 abgezogen und die Formabschnitte 4 seitlich abgenommen, so daß die fertige Nockenwelle der Endbearbeitung zugeführt werden kann.

Bezugsziffernliste:

1 Hohlwelle
2 Nocke
3 Flansch
4 Formabschnitt
4a Anlagefläche
4b Führungsfläche
4c Mantelfläche
5 Lagerteil
5a Anlagefläche
5b Führungs- und Dichtfläche
6 Gehäuse
6a Zentrierfläche
6b Anlagefläche
6c Boden
6d Führungsleiste
6e Durchtrittsöffnung
7 Führungsstange
8 Mundstück

Ansprüche

1. Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teilen auf einem Hohlkörper, insbesondere von Nocken und Lagerschalen auf einer Nockenwelle, wobei im Ausgangszustand die Öffnung in den Teilen größer als ihre jeweilige Befestigungsstelle am Hohlkörper ist und die Teile in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch Aufweiten des Hohlkörpers zumindest im Bereich der Befestigungsstellen erfolgt, wozu die zu befestigenden Teile in Aussparungen einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Form eingelegt werden, der Hohlkörper in die Öffnungen der Teile eingesetzt wird und die Formteile durch ein sie umgebendes Gehäuse zueinander ausgerichtet und gehalten werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Form in mehrere axiale Formabschnitte (4) unterteilt ist, die mit stirnseitigen Anlageflächen (4a), axial verlaufenden, eine Ausrichtung in Umfangsrichtung bewirkenden Führungsflächen (4b) und einer konischen Mantelfläche (4c) ausgebildet sind, auf die zur Zentrierung der Formabschnitte (4) ein mit einer konischen Zentrierfläche (6a) versehenes Gehäuse (6) aufschiebbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (6) in der Art einer Glocke einteilig ausgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verlaufenden Führungsflächen (4b) als eine in jedem Teil der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte (4) ausgebildete Bohrung ausgeführt sind, in die eine von mindestens zwei im Gehäuse (6) angeordneten Führungsstangen (7) eingreift.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verlaufenden Führungsflächen (4b) als auf der konischen Mantelfläche (4c) jedes Teils der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte (4) ausgebildete Führungsleisten bzw. Führungsnuten ausgeführt sind, die mit einer entsprechenden Führungsnut bzw. Führungsleiste (6d) in bzw. an der konischen Zentrierfläche (6a) des Gehäuses (6) zusammenwirken.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (6c) des glockenartigen Gehäuses (6) als Anlagefläche (6b) für den letzten Formabschnitt (4) ausgebildet ist und daß der erste Formabschnitt (4) an der Anlagefläche (5a) eines Lagerteils (5) anliegt, der zugleich mit einer Führungs- und Dichtfläche (5b) für den Hohlkörper (1) versehen ist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden (6c) des Gehäuses (6) eine Durchtrittsöffnung (6e) für ein Mundstück (8) zur Zufuhr eines Aufweitmediums in das Innere des Hohlkörpers (1) ausgebildet ist.

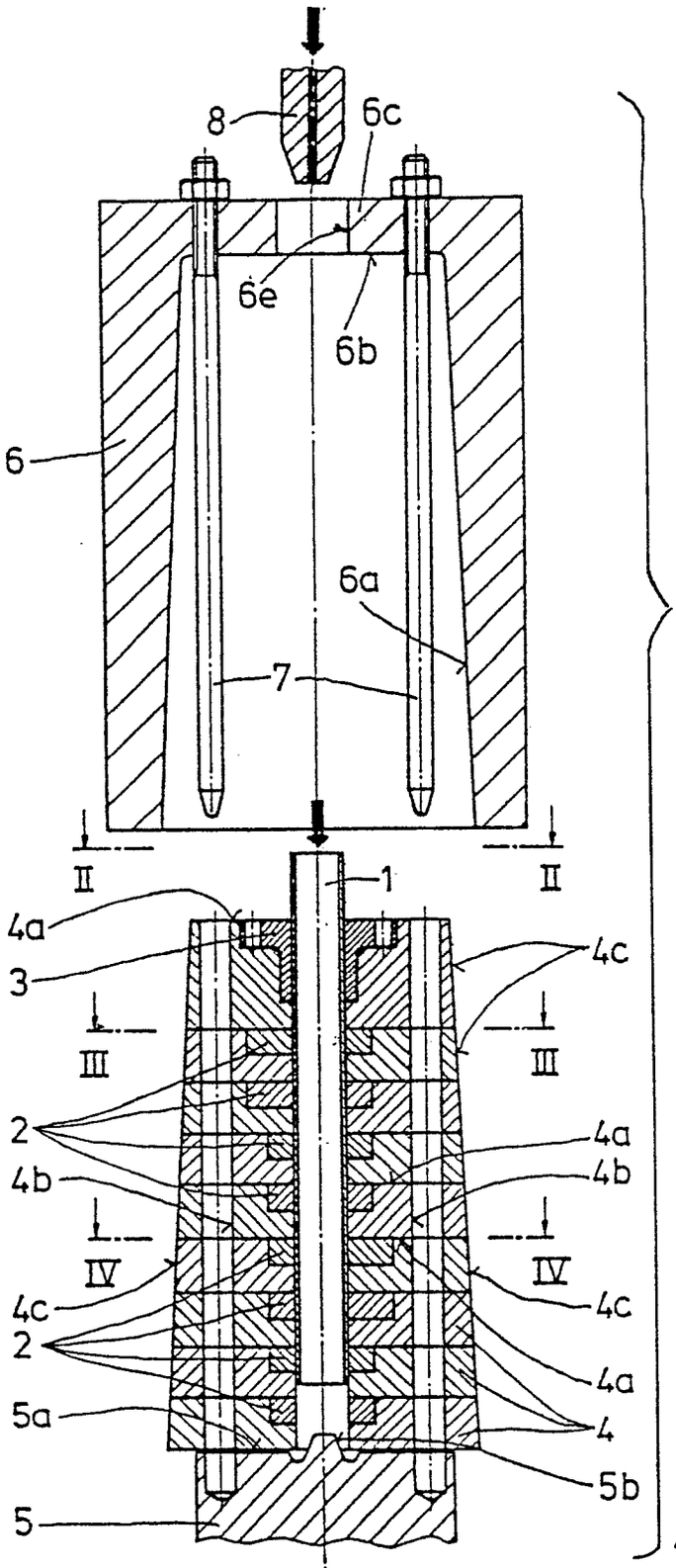

Fig. 1

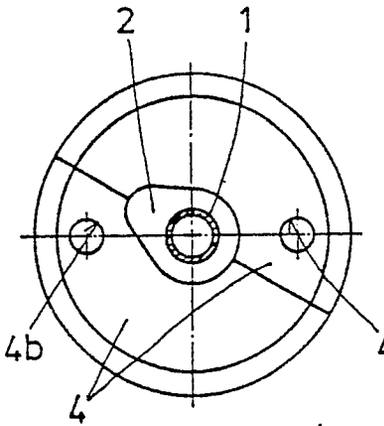

Fig. 3

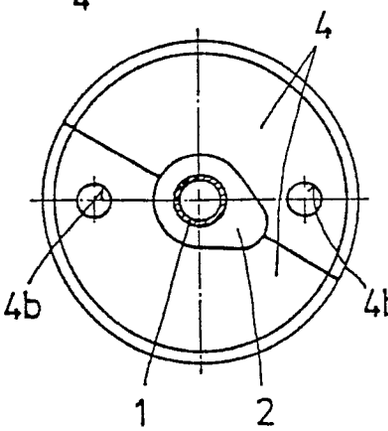

Fig. 4

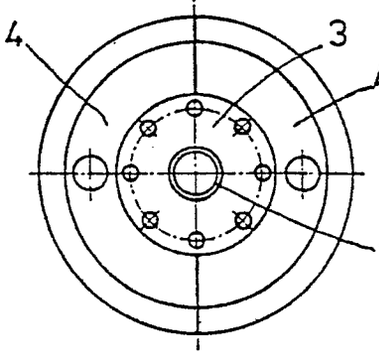

Fig. 2

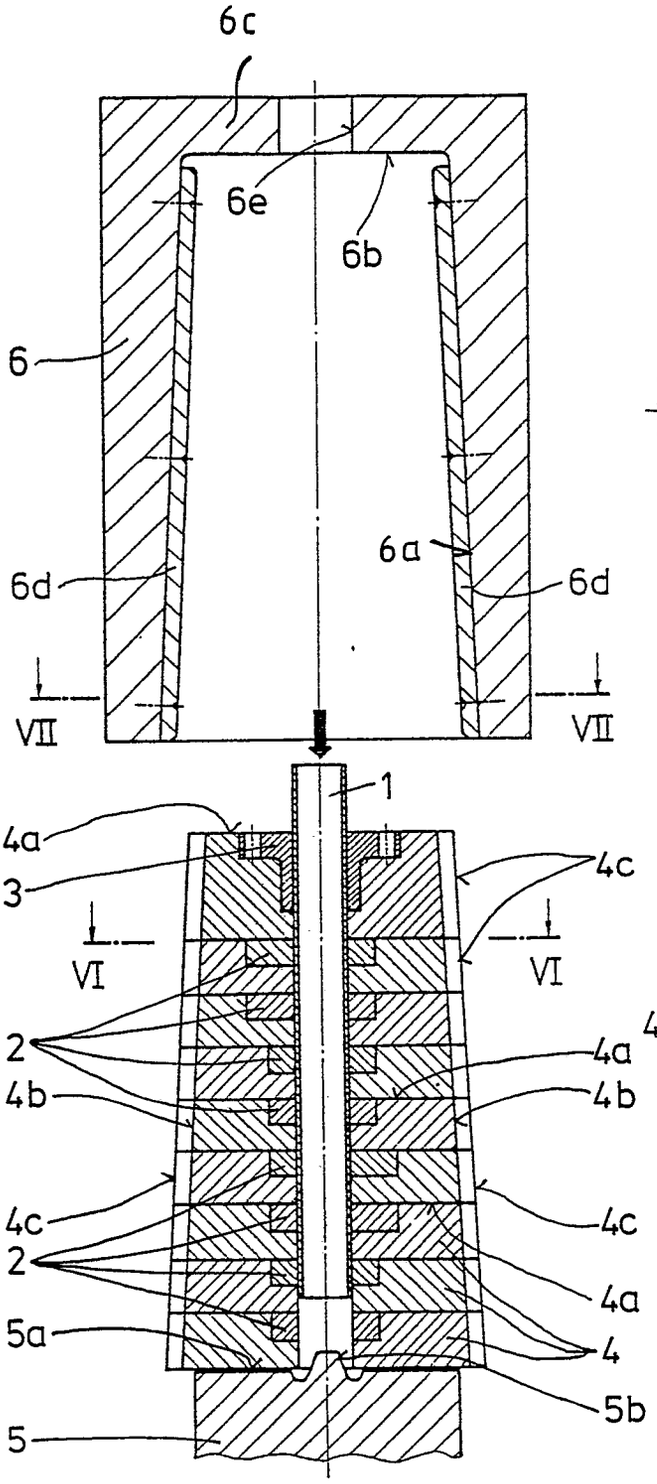

Fig. 5

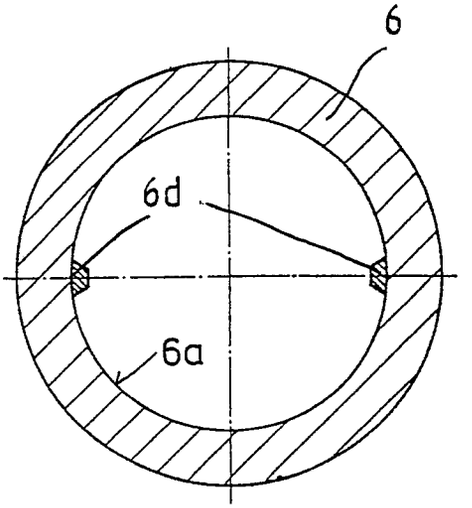

Fig. 7

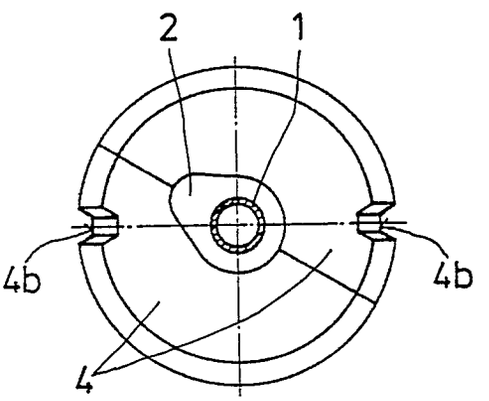

Fig. 6