



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 277 922 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.2003 Patentblatt 2003/04

(51) Int Cl.7: **F01L 1/344**

(21) Anmeldenummer: **02013367.4**

(22) Anmeldetag: **19.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.07.2001 DE 10135146**

(71) Anmelder:
• **Dr.Ing. h.c.F. Porsche Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

• **HYDRAULIK-RING GMBH
D-72622 Nürtingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Sluka, Gerold
72622 Nürtingen (DE)**
• **Knecht, Andreas
72127 Kusterdingen (DE)**
• **Naumann, Ralf
08451 Crimmitschau (DE)**

(54) **Vorrichtung zur relativen Drehwinkeländerung einer Nockenwelle**

(57) Diese Vorrichtung ist für eine Brennkraftmaschine geeignet und umfasst ein Zellenrad (17) und ein Flügelrad (14), das relativbeweglich im Zellenrad gelagert ist und über Druckkammern und mittels Öl hydraulisch betätigt wird, wobei das Öl durch axiale Leitungen in Druckkammern gelangt, die einerseits zwischen einem Schaft einer axialen von einer Stirnseite der Nockenwelle eingebrachten Befestigungsschraube und einer den Schaft umgebenden in wenigstens einer Auf-

nahmebohrung ruhenden Steuerhülse und andererseits zwischen der Steuerhülse und einer koaxial zu letzterer angeordneten Bohrung einer Nabe ausgebildet sind.

Zur günstigen Gestaltung der Leitungen mittels der Steuerhülse und einfachen Montage der Steuerhülse sind letztere und die den Schaft aufweisende Befestigungsschraube von der gleichen Stirnseite aus eingeführt, welche Steuerhülse in entsprechenden Aufnahmebohrungen der Nabe ruht.

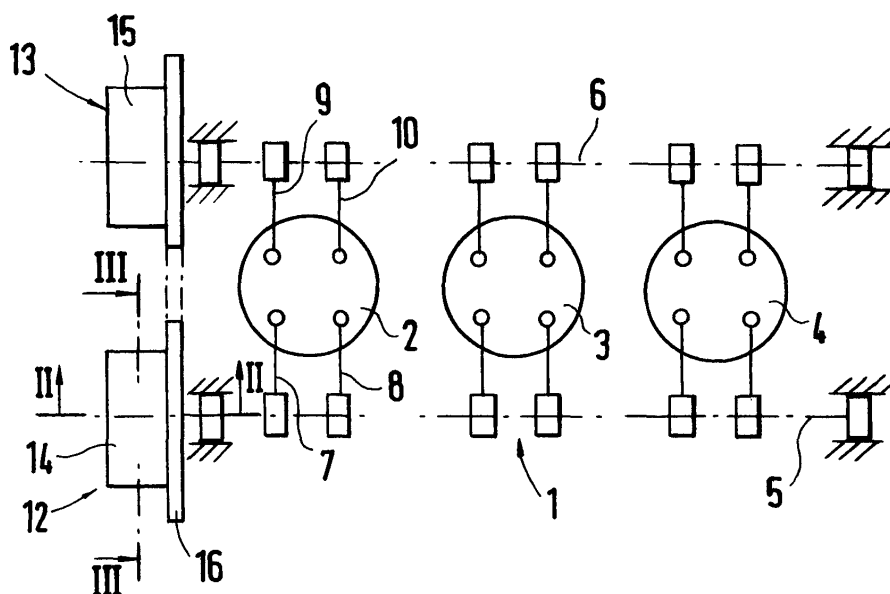


Fig.1

EP 1 277 922 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur relativen Drehwinkeländerung einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist eine Vorrichtung der vorstehend genannten Gattung bekannt, DE 199 30 711 C1, bei der Druckkammern zwischen einem Zellenrad und einem Flügelrad von axialen Leitungen aus beaufschlagt werden, die als Bohrungen bzw. Ringkanäle ausgeführt sind. Die Bohrungen sind in Nabenabschnitten der Vorrichtung und der Nockenwelle vorgesehen. Die Ringkanäle umgeben einen Schaft einer Befestigungsschraube, die zur Halterung der Vorrichtung an der Nockenwelle dient.

[0003] Die noch nicht veröffentlichte DE 100 02 512 zeigt mit Druckkammern einer vergleichbaren Vorrichtung verbundene Leitungen, die durch axiale Ringkanäle gebildet werden. Die Ringkanäle werden zum einen durch eine Außenseite einer Steuerhülse und eine Bohrung in Nabenabschnitten der Vorrichtung sowie der Nockenwelle und zum anderen durch eine Innenseite dieser Steuerhülse und einem Schaft einer axialen Befestigungsschraube gebildet, die die Vorrichtung mit der Nockenwelle verbindet. Die Steuerhülse ist von einer einem Schraubenkopf der Befestigungsschraube abgekehrten Seite aus in ihre Konstruktionslage gebracht und ruht in Bohrungen der Nabenabschnitte.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die mit den Druckkammern verbundenen Leitungen der Vorrichtung mittels der Steuerhülse zu bilden, und die Montage der Steuerhülse zu optimieren.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0006] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zusehen, dass die Steuerhülse und die Befestigungsschraube von ein und derselben Seite aus einbaubar sind, was die Montage selbst vereinfacht und die Montagesicherheit unterstützt. Dabei sind die Zentrierungseinrichtungen, die durch radiale Stützstege gebildet werden, für den angestrebten Verwendungszweck gut geeignet und auch leicht realisierbar. Die Stützstege können entweder direkt am Schaft oder an der Steuerhülse angebracht sein. Denkbar ist aber auch sie baulich mit einer Einsatzhülse oder einer Mantelhülse zu vereinen und aus Kunststoff herzustellen. Schließlich ist es möglich die Steuerhülse und die Befestigungsschraube als vormontierte Baueinheit vorzubereiten, die dann bei der Verbindung der Vorrichtung mit der Nockenwelle in die definierte Konstruktionslage gebracht wird.

[0007] In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend näher beschrieben wird.

[0008] Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Brennkraft-

maschine mit einer Vorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig.1 in größerem Maßstab,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig.1,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 2 in größerem Maßstab mit einer ersten Ausführungsform,

Fig. 5 eine Ansicht entsprechend Fig. 4 mit einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 6 eine Ansicht entsprechend Fig. 4 mit einer dritten Ausführungsform.

[0009] Eine Brennkraftmaschine 1 der Otto-Bauart umfasst mehrere Zylinder 2, 3, 4 sowie Nockenwellen 5,6 und pro Zylinder z.B. 2 zwei Einlassventile 7,8 sowie zwei Auslassventile 9,10 Fig. 1 -. Die Einlassventile 7,8 und die Auslassventile 9,10 sind V-förmig in einem nicht gezeigten Zylinderkopf der Brennkraftmaschine untergebracht. > Beide Nockenwellen 5,6 sind über einen entsprechenden Antriebsräder umschlingenden Endlostrieb 11 - Riemen oder Kette - miteinander verbunden, der mit einer nicht dargestellten Kurbelwelle gekoppelt ist und benachbart von Stirnseiten 12,13 der besagten Nockenwellen 5,6 wirksam ist. An die Stirnseiten 12,13 koaxial angeschlossen sind Vorrichtungen 14,15 zum hydraulischen Verstellen der relativen Drehlage dieser Nockenwellen. Mit jeder Vorrichtung, die beispielsweise nach Art einer Flügelzellenpumpe aufgebaut ist, werden die Steuerzeiten der Ventile 7,8, um den Betrieb der Brennkraftmaschine u.a. bezüglich Abgasemission zu optimieren, beeinflusst.

[0010] Die eine kreiszylindrische Konfiguration aufweisende Vorrichtung 14 - sie entspricht baulich der Vorrichtung 15 - weist ein als Kettenrad ausgebildetes Antriebsrad 16 für die Nockenwelle 5, ein Zellenrad 17 und ein mit radialen Flügeln 18 versehenes Flügelrad 19 auf - Fig. 3 -. Das Antriebsrad 16, das Zellenrad 17 und das Flügelrad 19 sind koaxial zur Nockenwelle 5 angeordnet, wobei das Antriebsrad 16 und das Zellenrad 17 eine miteinander verbundene Baueinheit 20 bilden. Dagegen ist das um eine Drehachse 21 drehbare Flügelrad 19 unter Zwischenschaltung der Flügel 18 relativbeweglich in Druckkammern 22,23 des Zellenrades 17 untergebracht. Jede Druckkammer 22,23 - je Vorrichtung 14 sind fünf Druckkammern vorgesehen - ist mit einer ersten Anschlagfläche 24 und einer zweiten Anschlagfläche 25 für korrespondierende erste und zweite Anschlagflächen 26,27 des Flügels 18 ausgestattet. Sämtliche Anschlagflächen 24,25 und 26,27 verlaufen radial zur Drehachse 21, jedoch ist der Winkel α , den die Anschlagflächen 24,25 einschließen, größer als der Winkel β der Anschlagflächen 26,27 des Flügels 18.

[0011] Darüber hinaus werden die Druckkammern 22,23 noch von einer Kreisfläche 28 begrenzt, an die eine Kreisfläche 29 des Flügels 18 herangeführt ist. Beide Kreisflächen 28,29 sind als Dichtflächen wirksam; bei 30 sind zwischen Flügelrad 19 und Zellenrad vergleichbare Dichtflächen bildende Kreisflächen 31,32 vorgesehen. Die zur Verstellung des Flügelrades 19 dienenden Druckkammern 22,23 sind an axiale Leitungen 33,34 - Fig. 2 - angeschlossen, die zur Öleinspeisung ausgebildet und benachbart einer Befestigungsschraube 35 angeordnet sind. Mit der Befestigungsschraube 35 wird die Vorrichtung 14 an der Nockenwelle 5 gehalten, wobei die Befestigungsschraube 35 mit einem Schaft 36 eine Nabe 37 durchdringt und mit einem Gewindebolzen 38 in eine Gewindebohrung 39 der Nockenwelle 5 eingedreht ist. Um die wechselseitige Beaufschlagung der Druckkammern 22,23 sicherzustellen, sind die Leitungen 33,34 voneinander getrennt. Dabei ist die an eine radiale Zuführungsleitung 35 angeschlossene ringartige Leitung 33 zwischen dem Schaft 36 und einer Innenseite 40 einer Steuerhülse 41 ausgebildet, die den Schaft 36 umgibt und coaxial zu letzterem angeordnet ist. Die Leitung 34 weist einen ringförmigen Querschnitt auf, ist an eine radiale Zuführungsleitung 42 angeschlossen und wird von einer Außenseite 43 der Steuerhülse 41 und einer Leitungsbohrung 44 der Nabe 37 begrenzt. Die Steuerhülse 41 wird wie die Befestigungsschraube 35 von der gleichen Stirnseite 12 aus in Aufnahmebohrungen 45, 46 der Nabenabschnitte 47, 48 aufweisenden Nabe 37 eingebracht. Hierzu ist die Steuerhülse 41 mittels Zentrierungseinrichtungen 49 auf dem Schaft 36 der Befestigungsschraube 35 festgelegt, wobei die Zentrierungseinrichtungen 49 durch radiale Stützelemente 50, gebildet werden, die sich sternförmig zwischen Innenseite 39 der Hülse und Schaft 36 erstrecken.

[0012] Gemäß einer ersten Ausführungsform sind die Stützelemente 50 entweder direkt an der Steuerhülse 41 oder mit einer Einsatzhülse 51 - Fig. 4 - verbunden, die mit einer entsprechenden Passung in die Steuerhülse 41 eingeführt ist. Dagegen sind nach einer zweiten Ausführungsform - Fig. 5 - die radialen Stützelemente 50 am Schaft 36 der Befestigungsschraube 35 direkt angebracht. Darüber hinaus weist eine dritte Ausführungsform - Fig. 6 - Stützelemente 50 auf, die mit einem auf dem Schaft 36 angeordneten Mantelhülse 52 verbunden sind. Zur Vereinfachung der Fertigung sind die Stützelemente 50 und die Einsatzhülse 51 bzw. Mantelhülse 52 aus einem Stück und geeignetem Kunststoff hergestellt.

[0013] Die Steuerhülse 41 kann entweder unabhängig von der Befestigungsschraube 35 in die Aufnahmebohrungen 45, 46 der Nabenabschnitte 47, 48 der Vorrichtung 14 und der Nockenwelle 5 oder zusammen mit besagter Befestigungsschraube eingebaut sein. In letzterem Fall ist es denkbar die Steuerhülse 41 und die Befestigungsschraube 35 als vormontierte Baueinheit zusammenzufassen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur relativen Drehwinkeländerung einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Zellenrad und ein Flügelrad, das relativbeweglich im Zellenrad gelagert ist und über Druckkammern und mittels Öl hydraulisch betätigt wird, wobei das Öl durch axiale Leitungen in die Druckkammern gelangt, die einerseits zwischen einem Schaft einer axialen von einer Stirnseite der Nockenwelle eingebrachten Befestigungsschraube und einer den Schaft umgebenden in wenigstens einer Bohrung ruhenden Steuerhülse und andererseits zwischen der Steuerhülse und einer coaxial zu letzterer angeordneten Nabe ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerhülse (41) und die den Schaft (36) aufweisende Befestigungsschraube (35) von der gleichen Stirnseite (12) aus eingeführt sind, welche Steuerhülse (41) in entsprechende Aufnahmebohrungen (45) der Nabe (39) ruht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerhülse (41) mittels Zentrierungseinrichtungen (49) mit dem Schaft (36) der Befestigungsschraube (35) zusammenarbeitet.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierungseinrichtungen (49) durch radiale Stützelemente (50) gebildet werden, die sich zwischen Schaft (36) und Steuerhülse (41) erstrecken.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (50) an der Steuerhülse (41) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (50) an einer in die Steuerhülse (41) eingeführten Einsatzhülse (51) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (52) an einer auf dem Schaft (36) angeordneten Mantelhülse (52) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (50) und die Einsatzhülse (51) bzw. die Mantelhülse (52) aus einem Stück und bspw. Kunststoff hergestellt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (50) der Zentrierungseinrichtungen (49) am Schaft (36) der Befestigungsschraube (35) angebracht sind.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsschraube (35) und die Steuerhülse (41) zusammen montiert werden.

5

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerhülse (35) und die Befestigungsschraube (35) getrennt voneinander montiert werden.

10

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmebohrungen (45,46) der Nabe (37) sowohl in Nabenabschnitten (47 und 48) der Nockenwelle (5) wie auch der Vorrichtung (14) vorgesehen sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

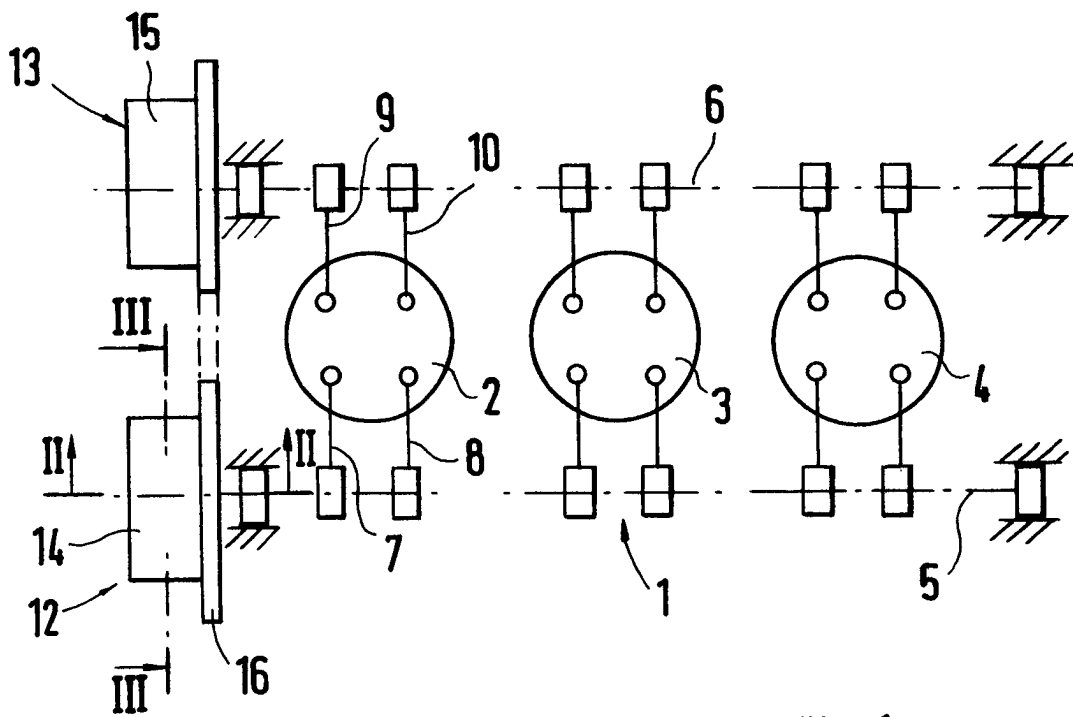
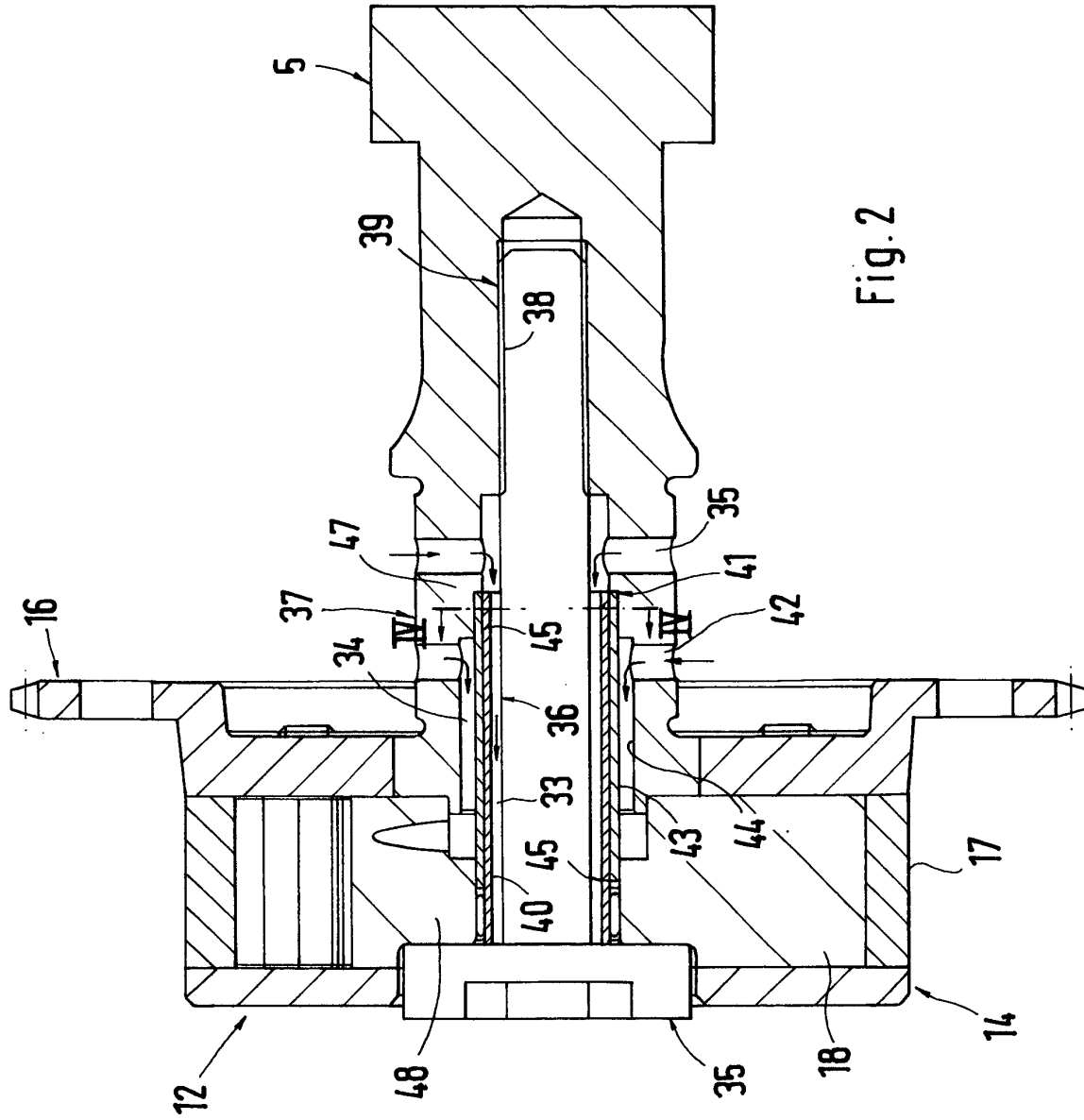
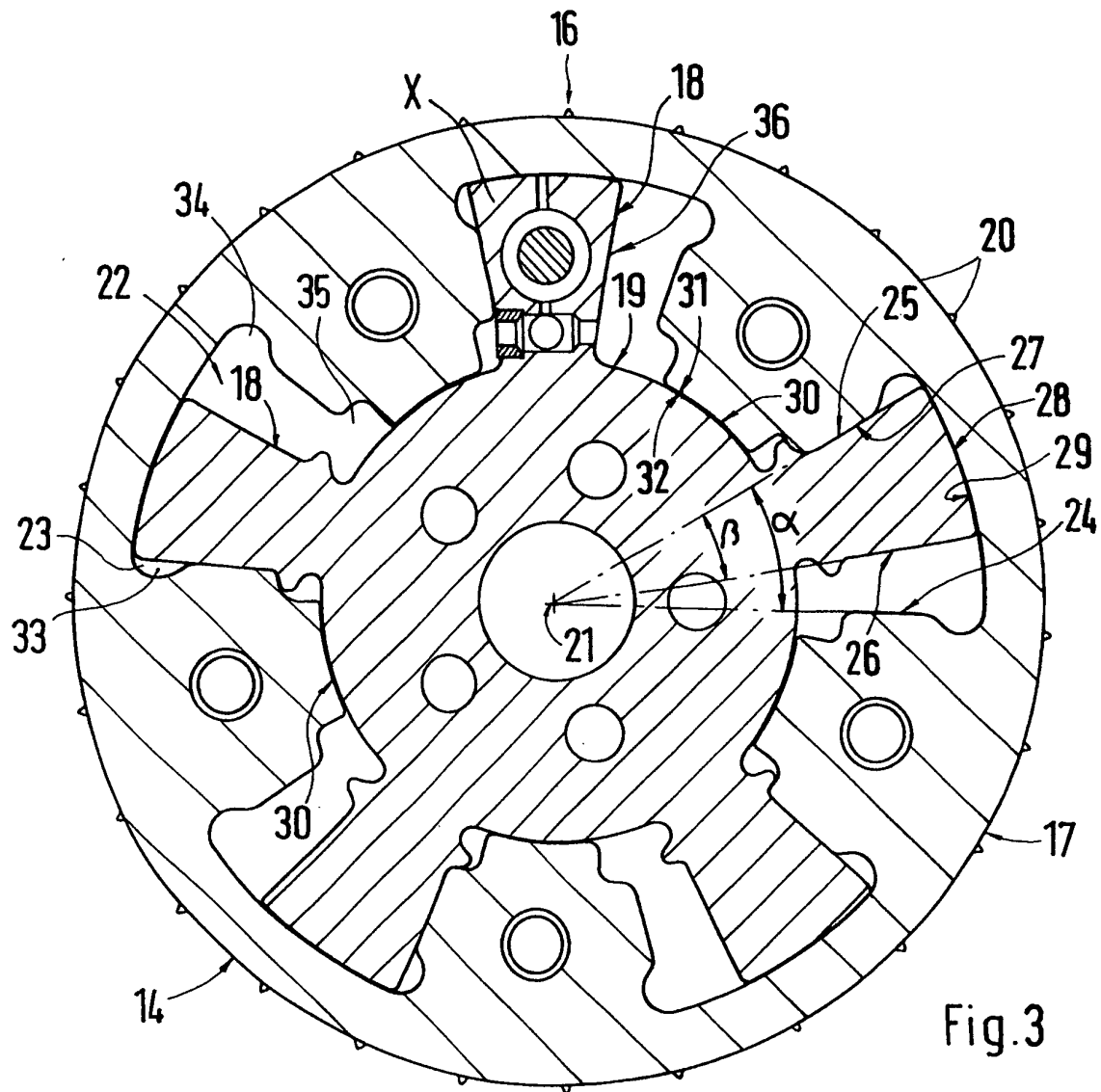


Fig.1





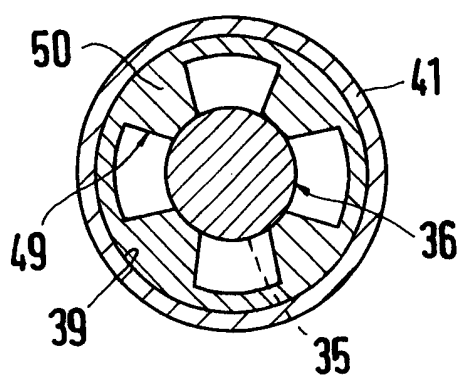


Fig. 4

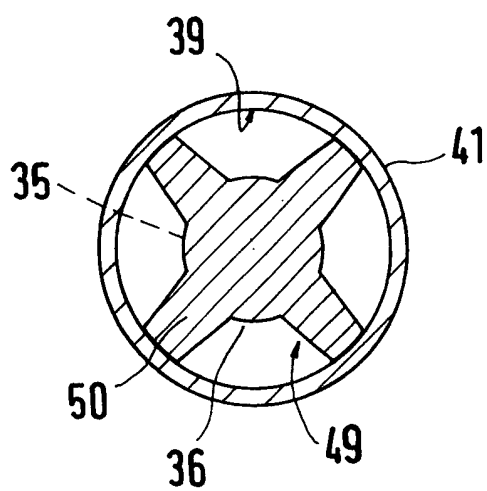


Fig. 5

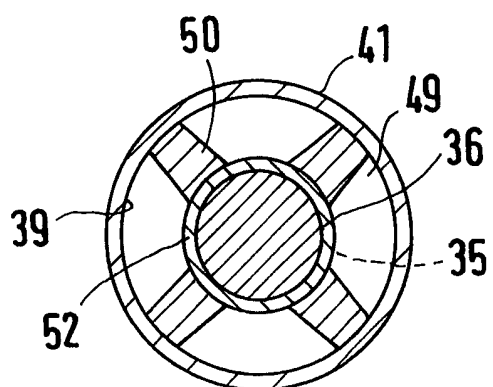


Fig. 6