

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 537 337 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.06.2006 Patentblatt 2006/24

(21) Anmeldenummer: **03807769.9**

(22) Anmeldetag: **01.08.2003**

(51) Int Cl.:
F15B 13/04 ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/008550

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/033921 (22.04.2004 Gazette 2004/17)

(54) **HOCHDYNAMISCHE SERVO-VENTILSTEUERVORRICHTUNG**

HIGHLY DYNAMIC VALVE SERVOCONTROL DEVICE

DISPOSITIF DE SERVOCOMMANDE HAUTEMENT DYNAMIQUE A SOUPAPES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: **11.09.2002 DE 10241977**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(73) Patentinhaber: **MOOG GmbH**
71034 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:
• **MURRENHOFF, Hubertus**
52075 Aachen (DE)

• **BOES, Christoph**
71154 Nufringen (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 098 101 **GB-A- 677 672**
US-A- 4 205 590 **US-A- 4 333 387**

EP 1 537 337 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung mit einer in einem Grundkörper enthaltenen steuerkantenaufweisenden Hülse und einem in dem Grundkörper enthaltenen steuerkantenaufweisenden Schieber, wobei zumindest eine der Steuerkanten des Schiebers relativ zu einer Steuerkante der Hülse verschiebbar ausgestaltet ist, wobei der Schieber und auch die Hülse zueinander gegensinnig und relativ zu dem Grundkörper verschiebbar ausgestaltet sind, wobei die Servoventilsteuervorrichtung eine Primärtriebseinrichtung und eine Hochfrequenzantriebs- einrichtung umfasst, wobei die Primärtriebseinrichtung zumindest ein die Bewegung der Hülse oder des Schiebers beeinflussendes Pilotventil umfasst.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtungen bekannt. Diese Servo-Ventilsteuervorrichtungen werden im Stand der Technik eingesetzt, um Volumenströme und/oder Drücke in hydraulischen Systemen zu steuern oder zu regeln. Um Volumenströme zu verändern, werden, über eine Bewegung von Steuerkanten, etwa auf einem Schieber und unter zu Hilfenahme eines direkten oder indirekten Antriebes, Steuerquerschnitte verändert.

[0003] Eine Ventilsteuerung ist in der britischen Patentschrift GB 677,672 A offenbart. Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 098 101 A2 ist eine weitere Ventilsteuervorrichtung bekannt. Die amerikanische US-Patentschrift 4,205,590 A offenbart auch eine weitere Ventilsteuervorrichtung, ebenso wie die US-Patentschrift 4,333,387 A.

[0004] Direkt gesteuerte Ventile umfassen elektromechanische Umformer, Proportionalmagneten, Linearmotoren, Tauchspulen oder piezoelektrische Wandler. Vorgesteuerte Ventile sind indirekt betriebene Antriebe, wie u.a. mechanisch-hydraulischer Umformer, Steuerschieber, Düse-Prallplatte und Strahlrohr. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtungen umfassen sowohl direkte als auch vorgesteuerte Ventile.

[0005] Bisher wird lediglich eine Position des Schiebers oder der Hülse variiert und damit auch direkt Steuerquerschnitte der Servo-Ventilsteuervorrichtung. Diese Steuerquerschnitte werden dabei durch zwei Steuerkanten eingegrenzt, wobei der Stand der Technik eine aktive, d.h. in ihrer Lage veränderliche Steuerkante, etwa auf dem Schieber und eine passive, d.h. feststehende Steuerkante, etwa auf der Hülse beinhaltet. Die erreichbare Frequenz der Servo-Ventilsteuervorrichtung wird in den bestehenden Fällen über einen Antrieb des Schiebers und eine zugehörige Ansteuer- oder Regelelektronik vorgegeben.

[0006] Direkt gesteuerte Servo-Ventilsteuervorrichtungen haben jedoch den Nachteil, dass schnelle Reaktionen nur mit kurzhubigen Ventilen realisiert werden können.

[0007] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung hochdynamisches Steuern der Servo-Ventilsteuer-

vorrichtung zu ermöglichen.

[0008] Dies wird dadurch erreicht, dass die Hochfrequenzantriebseinrichtung ein Piezoelement oder eine Tauchspule umfasst.

[0009] Die von Schieber oder Hülse bei einer Steuerbewegung zurückzulegenden Wege werden somit deutlich kleiner. Die Zeiten von einem Steuerzustand zu einem nächsten werden kürzer. Hochdynamisches Steuern der Servo-Ventilsteuervorrichtung ist somit möglich. Auch können bestehende frei erhältliche Standardbauteile in einer erfindungsgemäßen Servoventilsteuervorrichtung verwendet werden. Dies erleichtert die Beschaffung der einzelnen Elemente für die Montage.

[0010] Es ist sowohl die Hülse als auch der Schieber bewegbar. Auch ist es möglich die zwei unterschiedlichen Antriebseinrichtungsprinzipien, Primärtriebseinrichtung und Hochfrequenzantriebseinrichtung, zu kombinieren.

[0011] Es wird vorteilhafterweise auf ein verschleißfreies und robustes Standardbauteil zurückgegriffen.

[0012] Es werden kleine Abmessungen der Hochfrequenzantriebseinrichtungen ermöglicht. Kleine Bauräume sind dafür wünschenswert.

[0013] Besondere Ausführungsvarianten werden in den Unteransprüchen näher beschrieben.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Servo-Ventilsteuervorrichtung eine Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung zum Bestimmen einer Position der Hülsen relativ zu einer Position des Schiebers umfasst. In einer derartigen Ausgestaltungsform ist es möglich die exakte Position von Schieber zu Hülse zu bestimmen und dementsprechend die Servo-Ventilsteuervorrichtung zu betätigen.

[0015] Auch ist es in einer weiteren Variante besonders vorteilhaft, wenn die Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung einen Wirbelstromsensor umfasst. Ein berührungslos arbeitender Wirbelstromsensor ist verschleißfrei und robust. Auch ist er äußerst korrosionsbeständig, wodurch die Langlebigkeit der Servo-Ventilsteuervorrichtung erhöht wird.

[0016] Wenn in einer Variante die Servo-Ventilsteuervorrichtung eine Absolutpositionsbestimmungseinrichtung zum Ermitteln der Position von Hülse und Schieber in Relation zum Grundkörper aufweist, so kann vorteilhafterweise in dieser Variante die genaue Position von Hülse und Schieber zum Grundkörper ermittelt werden. Dies ermöglicht das Vermeiden einer Drift von Hülse und Schieber im Grundkörper. Somit wird auch über lange Nutzungsdauern ein fehlerfreies Funktionieren der Servo-Ventilsteuervorrichtung ermöglicht. Eine Absolutmessung ist nur notwendig, wenn Schieber und Hülse vorgesteuert sind.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es in einer Ausgestaltungsvariante auch, wenn die Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung oder die Absolutpositionsbestimmungseinrichtung einen Wirbelstromsensor, einen Hall-Effektsensor, oder einen induktiven Wegaufnehmer

(LVDT) umfasst. Da etwa das Nutzen der Eigenschaft, dass eine Bewegung von Elektronen im Magnetfeld beeinflusst wird, und eine dabei entstehende Ablenkung als Spannung am Hall-Effektsensor abgreifbar ist, hat dies den Vorteil, dass damit sehr große Magnetfelder gemessen werden können und der Messbereich von Hall-Effektsensoren deutlich größer ist als von anderen Sensoren. Das Verwenden von bekannten Messsensoren in der Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung oder der Absolutpositionsbestimmungseinrichtung ist in dieser Variante besonders vorteilhaft, da Kosten und Mühen bei der Beschaffung der entsprechenden Sensoren vermieden werden.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es in einer weiteren Ausgestaltungsform auch, wenn die Servo-Ventilsteuervorrichtung zumindest ein, die Bewegung der Hülse steuerndes Pilotventil umfasst und ein, die Bewegung der Schiebers steuerndes Pilotventil umfasst. Es werden somit für Schieber und Hülse antriebsseitig robuste und besonders kleinbauende Elemente verwendet.

[0019] Vorteilhaft ist auch in einer Variante, wenn die Servo-Ventilsteuereinrichtung zumindest eine Hochfrequenzantriebseinrichtung umfasst. Eine Hochfrequenzantriebseinrichtung hat den bedeutenden Vorteil, dass sie sehr kurze Ansprechzeiten hat.

[0020] Vorteilhaft ist in einer Variante auch, wenn die Hochfrequenzantriebsvorrichtung zumindest eine Verschiebung der Hülse steuert. Dadurch wird die Ansprechzeit der Hülse bei der Steuerung minimiert.

[0021] Vorteilhaft ist es in einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel auch, wenn die Hochfrequenzantriebseinrichtung eine hohe Eigendynamik und einen geringen Hub aufweist, und die Primärantriebseinrichtung eine geringe Eigendynamik und einen großen Hub aufweist. Dadurch dass sich die Hochfrequenzantriebseinrichtung die Primärantriebseinrichtung in punkto Eigendynamik und Geschwindigkeitsverstärkung in der Ausprägung ergänzen, werden besonders schnelle Steuerzeiten möglich. Die Kombination aus hoher Dynamik / kurzem Hub und mittlere (geringe) Dynamik / langer Hub, führt zu einer hohen Geschwindigkeitsverstärkung.

[0022] Wenn die Hochfrequenzantriebseinrichtung eine geringe Eigendynamik und einen großen Hub aufweist, und die Primäre Antriebseinrichtung eine hohe Eigendynamik und einen geringen Hub aufweist, so ist in einer weiteren Variante ein Austausch von Hochfrequenzantriebseinrichtungselementen mit Primärantriebseinrichtungselementen möglich. Der Vorteil einer besonders schnellen Steuerung der einzelnen Bauteile der Servo-Ventilsteuervorrichtung bleibt trotzdem gewahrt.

[0023] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 den Schnitt durch eine hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung.

[0024] In Figur 1 ist die Servo-Ventilsteuervorrichtung 1 in einem Schnitt dargestellt. Die Servo-Ventilsteuervorrichtung 1 umfasst einen Grundkörper 2 in dem eine Hülse 3 gelagert ist. Die Hülse 3 weist Steuerkanten 5 auf. Die Steuerkanten 5 sind im Inneren der Hülse 3 ausgeprägt. Im Inneren der Hülse 3 ist ein Schieber 4, mit am Umfang ausgeprägten Steuerkanten 5 schieblich innerhalb der Hülse 3 ausgeprägt. Durch die Hülse 3 gehen Durchlassöffnungen hindurch. Die Durchlassöffnungen 14 sind mit Durchlassöffnungen 14 im Grundkörper 2 verbunden.

[0025] Die Hülse 3 ist über eine Hochfrequenzantriebseinrichtung 11 in diesem Ausführungsbeispiel verschieblich ausgestaltet. Die Hochfrequenzantriebseinrichtung 11 schiebt die Hülse 3 in die eine Richtung. Die Hochfrequenzantriebseinrichtung 11 umfasst ein Piezoelement 13. Das Piezoelement 13 hat den Vorteil eines sehr schnellen Ansprechens und schiebt die Hülse 3 in die eine Richtung. Eine Rückbewegung erfolgt durch eine Feder 20.

[0026] In diesem Ausführungsbeispiel wird der Schieber 4 durch unter Druck stehende Flüssigkeiten entweder in die eine oder andere Richtung bewegt. Die Flüssigkeiten, werden durch Pilotventile 12 auf die eine oder andere Seite des Schiebers 4 von einer Primärantriebseinrichtung 10 befördert. Die Pilotventile 12 werden über die Primärantriebseinrichtung 10, welche Zufuhrkanäle für die Flüssigkeitsbereitstellung zu den Pilotventilen 12 aufweist, mit vorzugsweise einer inkompressiblen Flüssigkeit versorgt. Die Zufuhrkanäle sind mit dem Pilotventilen verbunden. Alternativ oder unterstützend bietet sich auch die Verwendung der Feder 20 an.

[0027] Die Position des Schiebers 4 in der Hülse 3 wird über einen in der Hülse 3 eingearbeiteten Wirbelstromsensor 7, der ein Teil einer Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung 6 ist, bestimmt.

[0028] Im Gehäuse 2 ist auch eine Absolutpositionsbestimmungseinrichtung 8 eingearbeitet. Die Absolutpositionsbestimmungseinrichtung 8 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Hall-Effektsensor 9. Der Hall-Effektsensor 9 befindet sich somit zwischen Gehäuse 2 und Hülse 3. Durch die Positionsbestimmung über die Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung 6 und die Absolutpositionsbestimmungseinrichtung 8 wird die genaue Position von Hülse 3 und Schieber 4 zum Gehäuse 2 und untereinander bestimmt. In weiteren Ausführungsbeispielen umfasst die Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung 6 und die Absolutpositionsbestimmungseinrichtung 8 weitere aus dem Stand der Technik bekannte Sensoren.

[0029] Die Primärantriebseinrichtung 10 und die Hochfrequenzantriebseinrichtung 11 verwenden in einer weiteren Variante auch standardmäßig bekannte Elemente aus dem Stand der Technik.

[0030] In einer Alternative, die nicht Teil der hier beanspruchten Erfindung ist, aber wichtig für deren Verständnis ist, wird die Bewegung der Hülse 3 über einen Kraftfluss durch ein Übertragungsmedium, wie etwa ei-

ner inkompressiblen Flüssigkeit z.B. Öl vorteilig erreichbar, wobei die Bewegung des Schiebers 4 ebenfalls über ein Übertragungsmedium, wie etwa eine inkompressible Flüssigkeit wie Öl, erreicht wird. Die beiden Übertragungsmedien sind dabei voneinander getrennt ansteuerbar. Die Möglichkeit einer vordefinierten Zwangskopplung zwischen den beiden Übertragungsmedien ist dabei aber ebenso einsetzbar.

[0031] Der Schieber kann durch die Einwirkung des Übertragungsmediums alleine in beide Richtungen verschieblich ausgestaltet sein. Allerdings ist es auch möglich, einseitig andere Verschiebungsrichtungen, welche ihre Energie etwa aus einer Federkraft schöpfen, zum Verschieben von Schieber und/oder Hülse vorzusehen.

Patentansprüche

1. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) mit einer in einem Grundkörper (2) enthaltenen steuerkantenaufweisenden Hülse (3) und einem in dem Grundkörper (2) enthaltenen steuerkantenaufweisenden Schieber (4), wobei zumindest eine der Steuerkanten (5) des Schiebers (4) relativ zu einer Steuerkante (5) der Hülse (3) verschiebbar ausgestaltet ist, wobei der Schieber (4) und auch die Hülse (3) zueinander gegensinnig und relativ zu dem Grundkörper (2) verschiebbar ausgestaltet sind, wobei die Servoventilsteuervorrichtung (1) eine Primär-antriebseinrichtung (10) und eine Hochfrequenzantriebseinrichtung (11) umfasst, wobei die Primär-antriebseinrichtung (10) zumindest ein die Bewegung der Hülse (3) oder des Schiebers (4) beeinflussendes Pilotventil (12) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzantriebseinrichtung (11) ein Piezoelement (13) oder eine Tauchspule umfasst.
2. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) eine Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung (6) zum Bestimmen einer Position der Hülse (3) in einer Relation zu einer Position des Schiebers (4) umfasst.
3. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung (6) einen Wirbelstromsensor (7) umfasst.
4. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) eine Absolutpositionsbestimmungseinrichtung (8) zum Ermitteln der Position von Hülse (3) und Schieber (4) in Relation zum Grundkörper (2) aufweist.

5. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsenpositionsbestimmungseinrichtung (6) oder die Absolutpositionsbestimmungseinrichtung (8) einen Wirbelstromsensor, einen Hall-Effektsensor (9) oder einen induktiven Wegaufnehmer (LVDT) umfasst.
6. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Servo-Ventilsteuervorrichtung (1) zumindest ein, die Bewegung der Hülse (3) steuerndes Pilotventil (12) umfasst oder ein, die Bewegung des Schiebers (4) steuerndes Pilotventil (12) umfasst.
7. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzantriebseinrichtung (11) zumindest eine Verschiebung der Hülse (3) steuert.
8. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzantriebseinrichtung (11) eine hohe Eigendynamik und einen geringen Hub aufweist, und dass die Primär-antriebseinrichtung (10) eine geringe Eigendynamik und einen großen Hub aufweist.
9. Hochdynamische Servo-Ventilsteuervorrichtung (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzantriebseinrichtung (11) eine geringe Eigendynamik und einen großen Hub aufweist, und dass die Primär-antriebseinrichtung (10) eine hohe Eigendynamik und einen geringen Hub aufweist.

Claims

1. A highly dynamic valve servocontrol device (1) with a bushing (3) comprising control edges and contained in a main body (2), and a slide valve (4) comprising control edges and contained in the main body (2), at least one of the control edges (5) of the slide valve (4) being configured to be displaceable relative to a control edge (5) of the bushing (3), the slide valve (4) and also the bushing (3) being configured such that they are oppositely displaceable to one another and relative to the main body (2), the valve servocontrol device (1) comprising a primary drive device (10) and a high frequency drive device (11), the primary drive device (10) comprising at least one pilot valve (12) which can influence the movement of the bushing (3) or slide valve (4), **characterised in that** the high frequency drive device (11) comprises a piezoelement (13) or a plunger coil.

2. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to Claim 1, **characterised in that** the valve servocontrol device (1) comprises a bushing position determining device (6) for determining a position of the bushing (3) in relation to a position of the slide valve (4). 5
3. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the bushing position determining device (6) comprises an eddy current sensor (7). 10
4. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** the valve servocontrol device (1) comprises an absolute position determining device (8) for the determination of the position of the bushing (3) and slide valve (4) in relation to the main body (2). 15
5. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to one of the Claims 1 to 4, **characterised in that** the bushing position determining device (6) or the absolute position determining device (8) includes an eddy current sensor, a Hall effect sensor (9) or an inductive displacement transducer (LVDT). 20 25
6. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to one of the Claims 1 to 5, **characterised in that** the valve servocontrol device (1) includes at least one pilot valve (12) controlling the movement of the bushing (3) or comprises a pilot valve (12) controlling the movement of the slide valve (4). 30
7. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to one of the Claims 1 to 6, **characterised in that** the high frequency drive device (11) controls at least a displacement of the bushing (3). 35
8. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to one of the Claims 1 to 7, **characterised in that** the high frequency drive device (11) exhibits a high inherent dynamic response and a low stroke, and that the primary drive device (10) exhibits a low inherent dynamic response and a large stroke. 40 45
9. The highly dynamic valve servocontrol device (1) according to one of the Claims 1 to 8, **characterised in that** the high frequency drive device (11) exhibits a low inherent dynamic response and a large stroke, and that the primary drive device (10) exhibits a high inherent dynamic response and a low stroke. 50

Revendications

1. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) avec une douille (3) contenue dans un corps de base (2) et comprenant des bords de com-

mande et avec un registre (4) contenu dans le corps de base (2) et comprenant des bords de commande, au moins un des bords de commande (5) du registre (4) étant conçu pour être mobile par rapport à un bord de commande (5) de la douille (3), le registre (4) et aussi la douille (3) étant conçus pour être mobiles en sens mutuellement opposés et par rapport au corps de base (2), le dispositif de servocommande de vannes (1) comprenant un dispositif d'entraînement primaire (10) et un dispositif d'entraînement à haute fréquence (11) et le dispositif d'entraînement primaire (10) comprenant au moins une vanne pilote (12) qui exerce une influence sur le mouvement de la douille (3) ou du registre (4), **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement à haute fréquence (11) comprend un élément piézoélectrique (13) ou une bobine plongeante.

2. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de servocommande de vannes (1) comprend un dispositif de détermination de la position de la douille (6) servant à déterminer une position de la douille (3) dans une relation avec une position du registre (4).
3. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de détermination de la position de la douille (6) comprend un capteur à courant de Foucault (7).
4. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de servocommande de vannes (1) comprend un dispositif de détermination de la position absolue (8) servant à déterminer la position de la douille (3) et du registre (4) en relation avec le corps de base (2).
5. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de détermination de la position de la douille (6) ou le dispositif de détermination de la position absolue (8) comprend un capteur à courant de Foucault, un capteur à effet Hall (9) ou un capteur de déplacement inductif (LVDT).
6. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de servocommande de vannes (1) comprend au moins une vanne pilote (12) qui commande le mouvement de la douille (3) ou une vanne pilote (12) qui commande le mouvement du registre (4).
7. Dispositif de servocommande de vannes à forte dy-

namique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif à haute fréquence (11) commande au moins un déplacement de la douille (3).

5

8. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement à haute fréquence (11) présente une forte dynamique propre et une faible course et **en ce que** le dispositif d'entraînement primaire (10) présente une faible dynamique propre et une course importante.

10

9. Dispositif de servocommande de vannes à forte dynamique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement à haute fréquence (11) présente une faible dynamique propre et une course importante et **en ce que** le dispositif d'entraînement primaire (10) présente une forte dynamique propre et une faible course.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

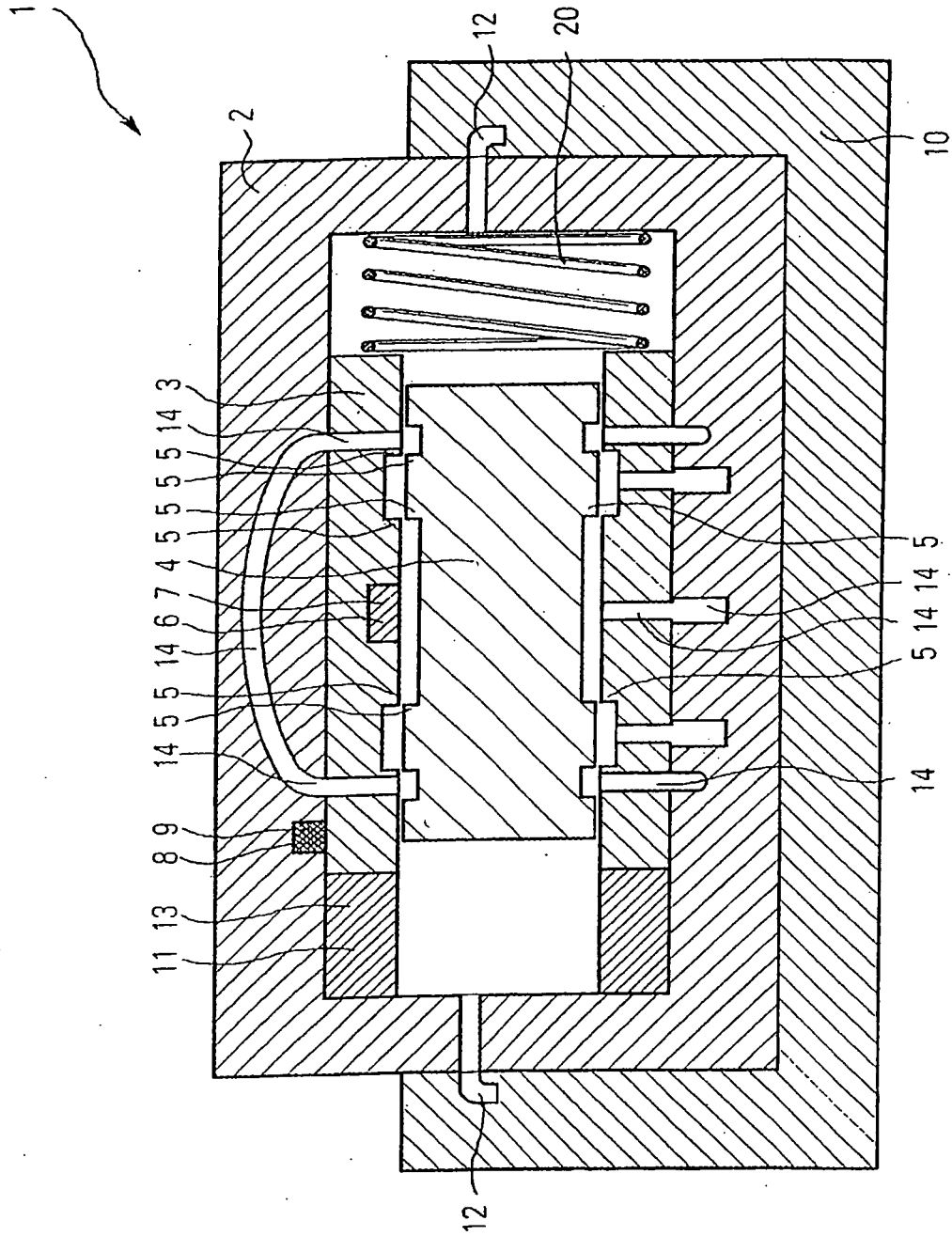


FIG. 1