

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 908 615 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.01.2004 Patentblatt 2004/03**

(51) Int Cl.7: **F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: **98119036.6**

(22) Anmeldetag: **08.10.1998**

(54) **Abgasrückführventil**

Exhaust gas recirculation valve

Valve de recirculation de gaz d'échappement

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **09.10.1997 DE 19744596**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.04.1999 Patentblatt 1999/15**

(73) Patentinhaber: **Volkswagen Aktiengesellschaft**  
**38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Jahrens, Hans-Ulrich Dipl.-Ing.**  
**38120 Braunschweig (DE)**  
• **Söhlke, Günter Dipl.-Ing.**  
**38518 Gifhorn (DE)**  
• **Lagies, Dietmar Dipl.-Ing.**  
**38448 Wolfsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 802 095** **US-A- 3 937 196**  
**US-A- 4 134 377**

**EP 0 908 615 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 ein Abgasrückführventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Zur Reduzierung des Schadstoffausstoßes bei Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen ist es bekannt, einen Teil des Abgases über ein Abgasrückführventil dem zu verbrennenden Kraftstoff-Luft-Gemisch wieder zuzuführen. Durch die Abgasrückführung erhalten die Zylinder des Verbrennungsmotors eine geringe Füllung mit Kraftstoff-Luft-Gemisch. Die zurückgeführten Abgasbestandteile können an der Verbrennung nicht mehr teilnehmen, so dass dadurch die Verbrennungstemperatur herabgesetzt wird. Dabei ist es wichtig, dass die Abgasrückführungsrate in Abhängigkeit von jeweiligen Betriebszustand des Verbrennungsmotors genau dosiert wird, um die gewünschte Schadstoffreduzierung zu erhalten. Zu diesem Zweck werden elektrisch gesteuerte Abgasrückführventile verwendet, mit denen eine genaue Dosierung der Abgasrückführung möglich ist.

**[0003]** Aus der EP 0 763 655 A2 ist ein Abgasrückführventil bekannt, welches Einrichtungen zur Kühlung des rückgeführten Abgases aufweist. Durch diese Maßnahme soll eine unerwünschte Temperaturerhöhung der Ansaugluft weitgehend vermieden werden. Bei diesem bekannten Abgasrückführventil sind zwischen dem Ventil und dem Flansch, der mit dem Ansaugkanal des Verbrennungsmotors verbunden ist, Kühlkanäle vorgesehen, die vom Kühlmittel des Verbrennungsmotors durchströmt werden. Mittels dieser Kühlkanäle wird zwar das vom Ventil zum Ansaugkanal rückgeführte Abgas gekühlt, jedoch wird das Ventil selbst mit der hohen Abgastemperatur belastet.

**[0004]** Demgegenüber zeigt die Konstruktion nach der US-A-4,134,377 eine Kühlung des dem Abgasrückführventil zuströmenden Abgases mittels eines an einem Ventilkörper seitlich angeordneten besonderen Wärmetauschers.

**[0005]** Für den Sonderfall einer Brennkraftmaschine mit je Zylinder einer Zusatzbrennkammer beschreibt die gattungsbildende DE-A-28 02 095 eine Abgasrückführung zwischen unterschiedlichen Zylindern zugeordneten Zusatzbrennkammern über einen am Zylinderkopf vorgesehenen Abgasexpansionsverteiler, in den diese Zusatzbrennkammern über jeweils ein nockenbetätigtes Ventil einmünden. In der Mitte dieses Abgasexpansionsverteilers ist an diesem ferner ein Steuerventil mit einer Drosselklappe vorgesehen, das die Abgasströmung in Abhängigkeit von der Last der Brennkraftmaschine steuert. Im Abgasexpansionsverteiler verläuft ein Kühlwasserkanal, der stellenweise die Abgasleitung in dem Verteiler übergreift.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Abgasrückführventil zu schaffen, das bei platzsparender Bauweise eine wirksame Kühlung des Abgases und einen thermischen Schutz des Ventils sicherstellt.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausgestaltungen.

**[0008]** Durch die bei der Erfindung vorgesehene Kühlung des Abgases vor den Ventilelementen des Abgasrückführventils wird dieses vor einer hohen Temperaturbelastung geschützt und man erhält außerdem eine gute Kühlung des in den Ansaugkanal des Verbrennungsmotors rückgeführten Abgases, wodurch man eine thermische Entkopplung zwischen Abgas- und Ansaugkanal erhält. Das Vorsehen von zwei Anschlussflanschen am Flanschmodul ermöglicht den direkten Anschluss des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils an den Zylinderkopf des Verbrennungsmotors.

**[0009]** Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass der zum Abgasrückführventil führende Abgaskanal in einem Teilbereich coaxial zur Mittelachse des Abgasrückführventils verläuft und das dieser Teilbereich des Abgaskanals von einem ringförmigen Kühlkanal umgeben ist. Auf diese Weise kann eine optimale Temperaturabsenkung des zum Abgasrückführventils gelangenden Abgases erzielt werden.

**[0010]** Durch den derart ausgebildeten Flanschmodul lässt sich das Abgasrückführventil direkt am Zylinderkopf mit dem Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors und mit einem Abgaskanal des Verbrennungsmotors verbinden. Über den zweiten Anschlußflansch erfolgt die Verbindung zum Ansaugkanal des Verbrennungsmotors.

**[0011]** Anhand einer Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

**[0012]** Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht des Abgasrückführventils mit Flanschmodul mit Draufsicht auf den ersten Anschlußflansch,

Fig. 2 eine perspektivische Seitenansicht des Abgasrückführventils mit Flanschmodul mit Draufsicht auf den zweiten Anschlußflansch,

Fig. 3 die Seitenansicht des Abgasrückführventils mit Flanschmodul mit Sicht auf den ersten Anschlußflansch,

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Schnittlinie C-C gemäß Figur 3,

Fig. 5 einen Längsschnitt entlang der Schnittlinie A-A gemäß Figur 4 und

Fig. 6 einen Längsschnitt entlang der Schnittlinie B-B gemäß Figur 4.

**[0013]** Figur 1 zeigt das Abgasrückführventil 1 mit Flanschmodul 2 entsprechend der Blickrichtung R, die in Figur 5 mit einem Pfeil eingezeichnet ist. Das als elektrisches Abgasrückführventil 1 ausgebildete Ventil ist an sich bekannt. In Verbindung mit dem Flanschmodul 2

läßt sich das Abgasrückführventil 1 direkt am Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors anbringen. Der hier sichtbare erste Anschlußflansch 3 hat eine Einlaßöffnung 4 und eine Auslaßöffnung 5 für die Kühlflüssigkeit. Außerdem besitzt er eine Abgaseinlaßöffnung 6, an die

sich eine in leicht abgewinkeltem Bogen verlaufende Vertiefung 11 anschließt. Die Verbindung zum Zylinder für den Eintritt des Abgases befindet sich im Bereich 7. **[0014]** Die gegenüberliegende Seite des Flanschmoduls 2 ist in Figur 2 ersichtlich, und zwar in Blickrichtung S auf den zweiten Anschlußflansch 8 entsprechend der in Figur 5 angegebenen Pfeilrichtung S. Der zweite Anschlußflansch 8 hat eine Abgasaustrittsöffnung 9, über die eine Verbindung zum Ansaugkanal des Verbrennungsmotors hergestellt wird.

**[0015]** In Figur 2 ist auch der elektrische Anschluß 10 des Abgasrückführventils ersichtlich.

**[0016]** Die Seitenansicht von Figur 3 zeigt im wesentlichen die gleichen Elemente, wie die perspektivische Ansicht von Figur 1.

**[0017]** Der Querschnitt von Figur 4 entlang der in Figur 3 angegebenen Schnittlinie C-C zeigt den koaxial zur Mittelachse des Abgasrückführventils verlaufenden Abgaskanal 12, der von der Abgaseinlaßöffnung 6 (Figur 3) vertikal nach oben zum Abgasrückführventil 1 führt. Zur Kühlung des im Abgaskanal 12 strömenden Abgases ist im Flanschmodul 2 der vertikale Teilbereich des Abgaskanals 12 von einem ringförmigen Kühlkanal 13 umgeben. Die Kühlflüssigkeit strömt über eine Öffnung 14 in den ringförmigen Kühlkanal 13 ein.

**[0018]** Anhand der Figuren 5 und 6, die Längsschnitte entlang der in Figur 4 angegebenen Schnittlinien A-A bzw. B-B zeigen, sind weitere Merkmale des Flanschmoduls 2 ersichtlich. Die Strömungsrichtung des Abgases im Abgaskanal 12 ist in Figur 6 mit dem Pfeil 15 dargestellt. Im übrigen sind die aus den vorhergehenden Figuren ersichtlichen Elemente mit entsprechenden Bezugszahlen gekennzeichnet.

## Patentansprüche

1. Abgasrückführventil (1) mit einem Flanschmodul (2), der die Anschlussverbindung zwischen dem Auslaß und dem Einlaß eines Verbrennungsmotors darstellt und dem zusätzlich ein an den Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors anschließbarer Kühlkanal (13) für das Abgas zugeordnet ist, der in dem Flanschmodul (2) des Abgasrückführventils (1) angeordnet ist und einen in diesem zum Abgasrückführventil (1) führenden Abgaskanal (12) umschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flanschmodul (2) zum direkten Anschluss an den Zylinderkopf des Verbrennungsmotors einen ersten Anschlussflansch (3) mit Ein- und Auslassöffnungen (4; 5) für die Kühlflüssigkeit des Kühlkreislaufs und einer Abgaseinlassöffnung (6) hat, und dass ein zweiter Anschlussflansch (8) die Abgasaustrittsöffnung (9) aufweist.

nung (9) aufweist.

2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zum Abgasrückführventil führende Abgaskanal (12) in einem Teilbereich koaxial zur Mittelachse des Abgasrückführventils (1) verläuft, und dass dieser Teilbereich des Abgaskanals (12) von einem ringförmigen Kühlkanal (13) umgeben ist.

3. Abgasrückführventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlussflansche (3, 8) mit unterschiedlichen Neigungen in spitzem Winkel zur Mittelachse des Abgasrückführventils (1) verlaufen.

## Claims

1. Exhaust-gas recirculation valve (1) with a flange module (2) which makes the connection between the outlet and the inlet of an internal combustion engine and which is additionally assigned a cooling duct (13) for the exhaust gas, which is connectable to the cooling circuit for the internal combustion engine and is arranged in the flange module (2) of the exhaust-gas recirculation valve (1) and surrounds an exhaust-gas duct (12) leading in the said flange module to the exhaust-gas recirculation valve (1), **characterized in that** the flange module (2) has, a direct connection to the cylinder head of the internal combustion engine, a first connecting flange (3) with inlet and outlet orifices (4; 5) for the cooling liquid of the cooling circuit and with an exhaust-gas inlet orifice (6), and **in that** the second connecting flange (8) has the exhaust-gas outlet orifice (9).

2. Exhaust-gas recirculation valve according to Claim 1, **characterized in that** the exhaust-gas duct (12) leading to the exhaust-gas recirculation valve runs, in a part-region, coaxially to the mid-axis of the exhaust-gas recirculation valve (1), and that this part-region of the exhaust-gas duct (12) is surrounded by an annular cooling duct (13).

3. Exhaust-gas recirculation valve according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the two connecting flanges (3, 8) run with different inclinations at an acute angle to the mid-axis of the exhaust-gas recirculation valve (1).

## Revendications

1. Valve de recirculation de gaz d'échappement (1) comprenant un module de bride (2), qui constitue la connexion de raccordement entre la sortie et l'entrée d'un moteur à combustion interne et auquel est

associé en outre un conduit de refroidissement (13) pour le gaz d'échappement, pouvant être raccordé au circuit de refroidissement du moteur à combustion interne, lequel est disposé dans le module de bride (2) de la valve de recirculation de gaz d'échappement (1) et comprend un conduit de gaz d'échappement (12) conduisant dans celui-ci jusqu'à la valve de recirculation de gaz d'échappement (1), **caractérisée en ce que** le module de bride (2), pour le raccordement direct à la culasse du moteur à combustion interne, a une première bride de raccordement (3) avec des ouvertures d'entrée et de sortie (4 ; 5) pour le liquide de refroidissement du circuit de refroidissement et avec une ouverture d'entrée de gaz d'échappement (6), et **en ce qu'**une deuxième bride de raccordement (8) présente l'ouverture de sortie de gaz d'échappement (9).

2. Valve de recirculation de gaz d'échappement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le conduit de gaz d'échappement (12) conduisant à la valve de recirculation de gaz d'échappement s'étend dans une région partielle coaxialement à l'axe médian de la valve de recirculation de gaz d'échappement (1), et **en ce que** cette région partielle du conduit de gaz d'échappement (12) est entourée par un conduit de refroidissement annulaire (13).
3. Valve de recirculation de gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les deux brides de raccordement (3, 8) s'étendent avec différentes inclinaisons suivant un angle aigu par rapport à l'axe médian de la valve de recirculation de gaz d'échappement (1).

R

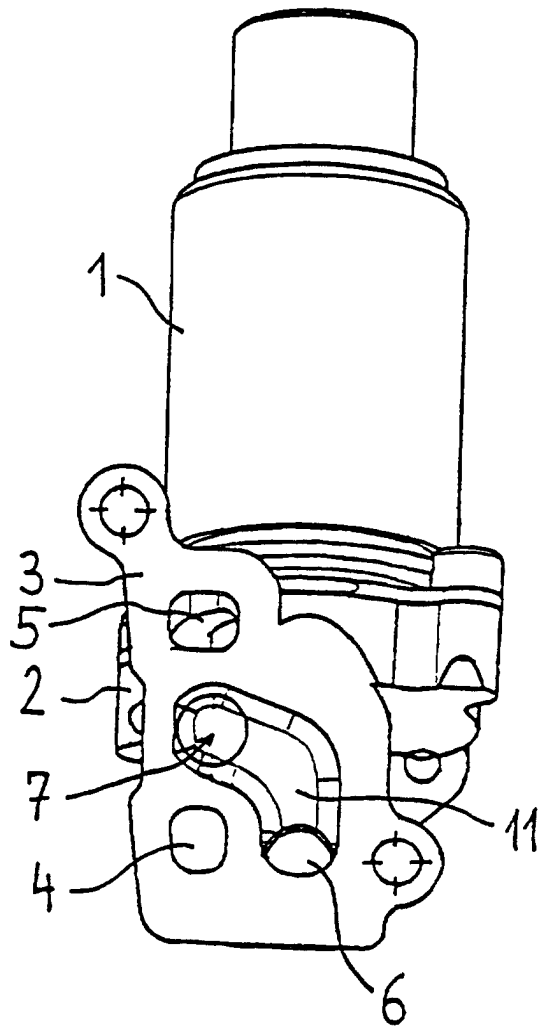


FIG. 1

S

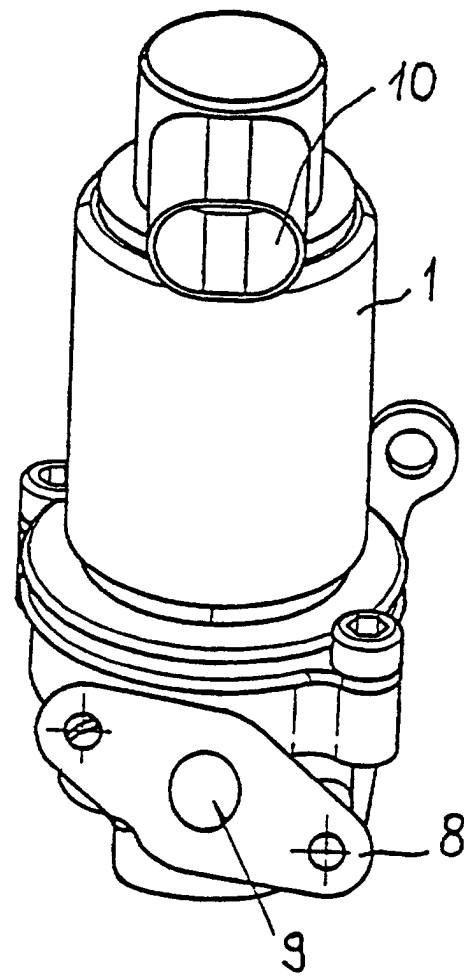


FIG. 2

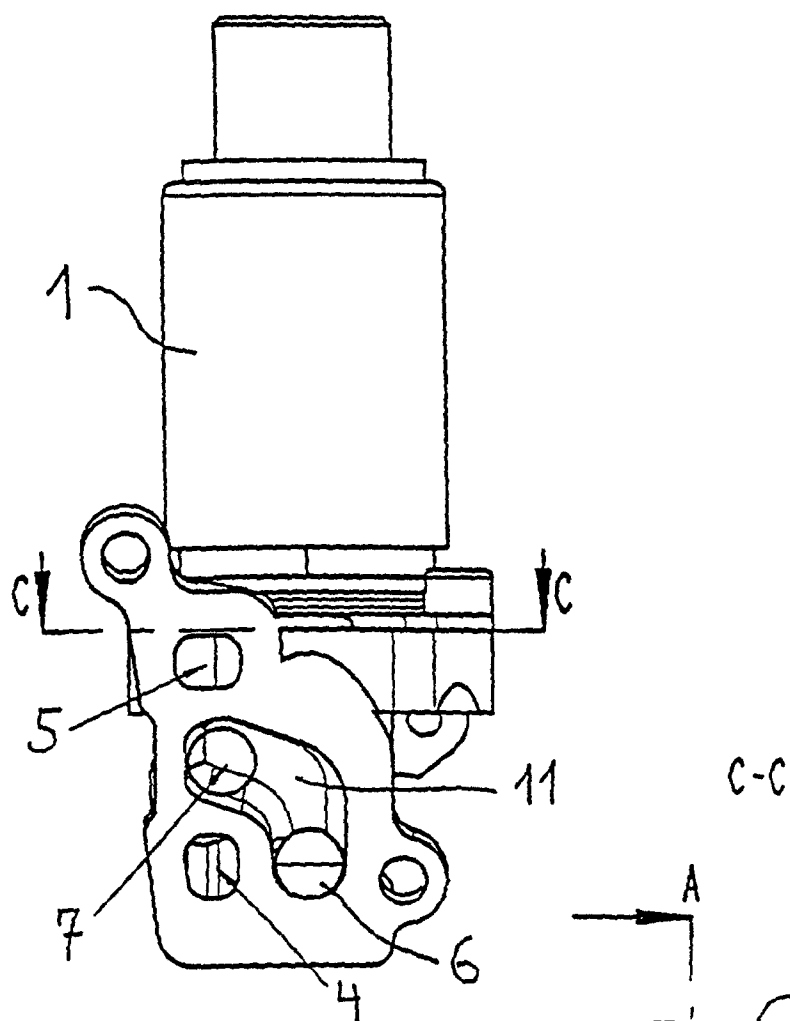


FIG. 3

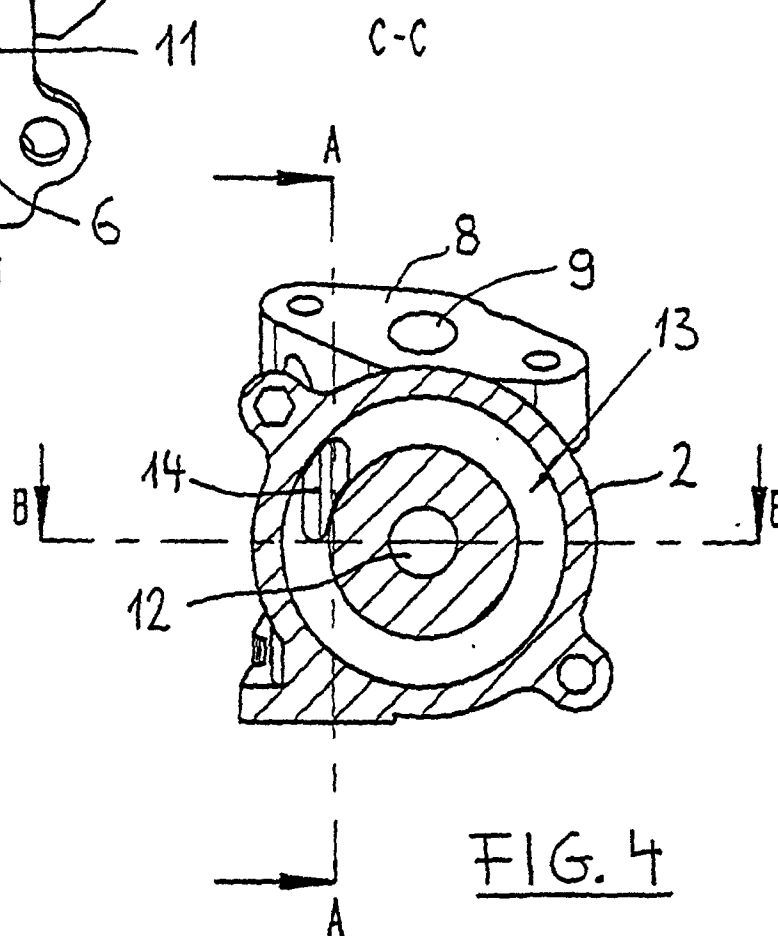


FIG. 4

A-A

B-B

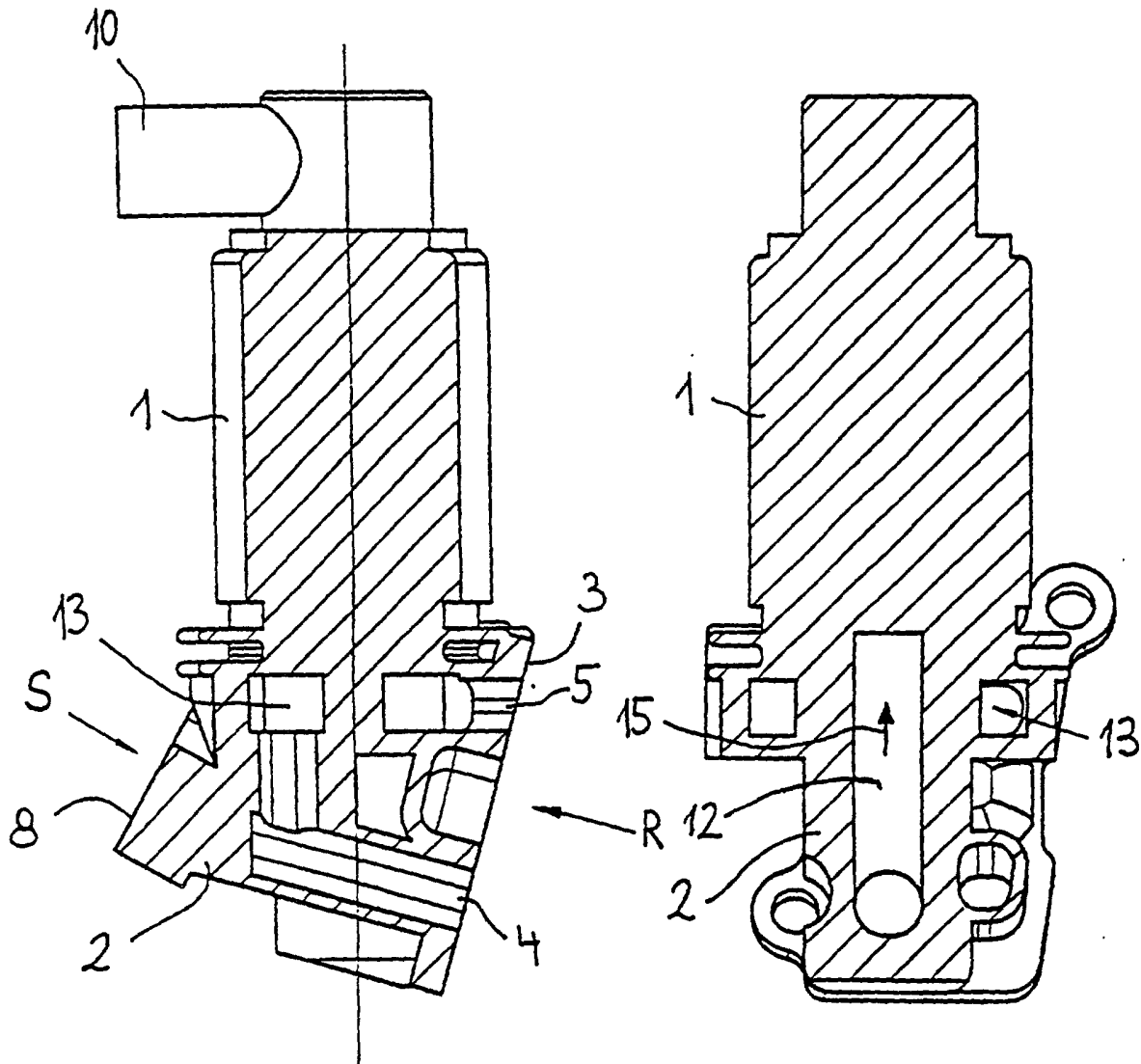


FIG. 5

FIG. 6