



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **93116301.8**

⑮ Int. Cl. 5: **F02M 25/07**

⑭ Anmeldetag: **08.10.93**

⑯ Priorität: **22.01.93 DE 4301655**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.94 Patentblatt 94/30

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT
SE**

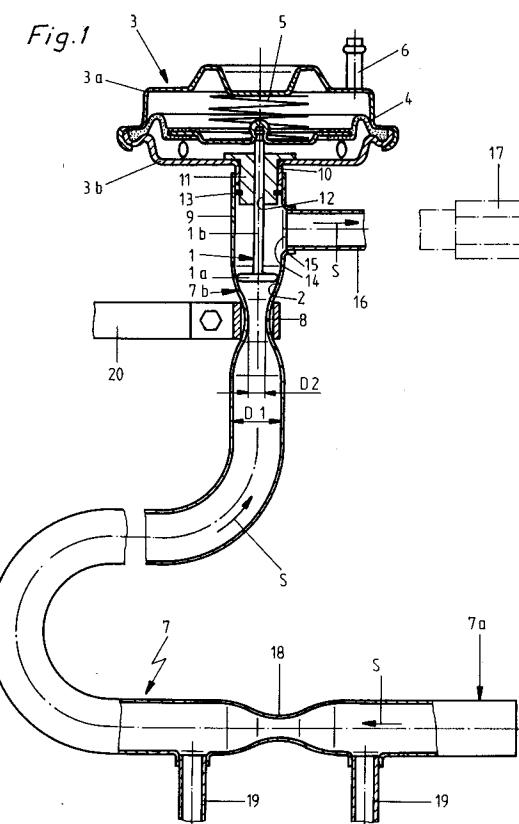
⑳ Anmelder: **Metallwarenfabrik Schelklingen
GmbH
Ehinger Strasse 28
D-89601 Schelklingen(DE)**

㉑ Erfinder: **Herzog, Rolf
Schlosserstrasse 9
D-89601 Schelklingen(DE)**

㉒ Vertreter: **Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.
Patentanwaltsbüro
Liebau & Liebau
Postfach 22 02 29
D-86182 Augsburg (DE)**

㉓ **Ventilanordnung für eine Abgasrückführung bei einem Verbrennungsmotor.**

㉔ Die Ventilanordnung für eine Abgasrückführung bei einem Verbrennungsmotor weist ein gesteuertes Ventil (1) auf, dessen Ventilteller (1a) mit einem Ventilsitz (2) in einem Ventilgehäuse (7b) zusammenwirkt. Der Abgaseinlaß des Ventilgehäuses ist über ein Abgasrückführrohr (7) mit der Abgasseite und der Abgasauslaß über ein Verbindungsrohr (16) mit der Ansaugseite des Verbrennungsmotors verbunden. Das Ventilgehäuse ist durch einen Endabschnitt (7b) des Abgasrückführrohres (7) selbst und der Ventilsitz (2) durch eine im Endabschnitt geformte Einschnürung (8) gebildet. Das an die Einschnürung (8) anschließende Rohrteil (9) des Endabschnittes (7b) trägt das Stellantriebs-Gehäuse (3). Das Rohrteil (9) ist seitlich mit einer den Abgasauslaß bildenden Öffnung (14) versehen und das Verbindungsrohr (16) ist im Bereich dieser Öffnung (14) an das Rohrteil (9) angelötet.



Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für eine Abgasrückführung bei einem Verbrennungsmotor, mit einem gesteuerten Ventil, dessen Ventilteller mit einem Ventilsitz zusammenwirkt, mit einem den Ventilsitz enthaltenden Ventilgehäuse, das in Strömungsrichtung der Abgase vor dem Ventilsitz einen Abgaseinlaß und hinter dem Ventilsitz einen Abgasauslaß sowie einen, ein Stellantriebs-Gehäuse tragenden Ventilstutzen aufweist, wobei der Abgaseinlaß über ein Abgasrückführrohr mit der Abgasseite und der Abgasauslaß über ein Verbindungsrohr mit der Ansaugseite des Verbrennungsmotors in Verbindung stehen und wobei die mit dem Stellantrieb verbundene Ventilspindel des Ventils sich durch den Ventilstutzen erstreckt.

Um eine Reduzierung der Stickstoffoxide (NO_x) in den Abgasen von Verbrennungsmotoren zu erreichen, ist es bekannt, einen Teil der Abgase von der Abgasseite des Verbrennungsmotors zur Ansaugseite desselben zurückzuführen. Die zurückgeführte Abgasmenge muß jedoch in Abhängigkeit von mehreren Faktoren, wie z.B. der Temperatur des Motors (Temperatur des Kühlmittels), der angesaugten Luftmenge und der Drehzahl, sehr genau geregelt werden, um schlechte Laufeigenschaften in der Startphase zu vermeiden und eine möglichst hohe Reduzierung des Stickstoffoxidanteiles während des Betriebes zu gewährleisten. Zur Regelung der zurückgeführten Abgasmenge ist zwischen dem von den Abgaskrümmern kommenden Abgasrückführrohr und dem zur Ansaugseite des Motors führenden Verbindungsrohr ein Ventil vorgesehen, welches durch einen Stellantrieb, z.B. eine vakuum-beaufschlagbare Membrane gesteuert wird. Um die zurückgeführte Abgasmenge zu optimieren wird eine elektronische Regelung verwendet, die in Abhängigkeit von den vorgenannten verschiedenen Parametern das auf die Membrane einwirkende Vakuum und damit die Ventilstellung des Ventils steuert. Eine solche elektronische Regelung (Pressure Drop Feedback Electronic δPFE) weist ein vorprogrammiertes elektronisches Kontroll-Modul auf, an dessen Eingängen die Drehzahl, Kühlmitteltemperatur und der Luftdurchsatz eingegeben werden. Das Kontroll-Modul sendet ein Signal an einen Vakuum-Regler, der das auf die Membrane einwirkende Vakuum steuert. Die Membrane öffnet das Ventil der Ventilanordnung entsprechend dem Vakuumdruck. In dem Abgasrückführrohr ist eine Kontroll-Drosselöffnung vorgesehen. Ein Wandler vergleicht den vor und hinter der Drosselöffnung herrschenden Druck und sendet ein Rückmeldesignal an das Kontroll-Modul. Jede Abweichung hiervon bewirkt wiederum eine Steuerung des Ventils mittels dem Unterdruckregler und der Membran.

Bei der eingangs erwähnten bekannten Ventilanordnung ist ein aus Druckguß bestehendes Ge-

häuse vorgesehen, welches verhältnismäßig große Bauabmessungen und ein dementsprechendes hohes Gewicht aufweist. Um eine einwandfreie Funktionsweise des Ventils sicherzustellen ist der Ventilsitz als separates Drehteil ausgebildet und in das Gußgehäuse eingesetzt. Das Abgasrückführrohr ist mit einer Überwurfschraube und einer diese zurückhaltenden Bördelung versehen. Die Überwurfschraube ist in ein Gewinde am Abgaseinlaß des Gußgehäuses eingeschraubt. An der Abgasauslaßseite weist das Gußgehäuse einen Flansch auf, an welchem das mit einem Gegenflansch versehene Verbindungsrohr befestigt ist. Das Membrangehäuse ist an dem Gußgehäuse mit drei Schrauben befestigt. Die Herstellung des Gußgehäuses ist jedoch verhältnismäßig teuer, da der Ventilsitz gesondert hergestellt und in das Gußgehäuse eingebaut werden muß. Außerdem müssen auch noch das Gewinde am Abgaseinlaß und der Flansch am Abgasauslaß bearbeitet werden. Zusätzlich ist es erforderlich, das Abgasrückführrohr mit einer Überwurfschraube und der Bördelung und das Verbindungsrohr mit einem Gegenflansch zu versehen. Das Gußgehäuse ist auch verhältnismäßig groß und schwer. Wegen der großen Masse sind zu seiner Befestigung stabile und damit in der Herstellung ebenfalls teure und entsprechend schwere Halter erforderlich. Da die Winkelstellung eines am Gußgehäuse vorgesehenen Einlaßkrümmers gegenüber dem am Abgasauslaß vorgesehenen Flansch festgelegt ist und nicht verändert werden kann, sind für verschiedene Motorentypen meist auch unterschiedliche Gußgehäuse erforderlich, was die Herstellungskosten zusätzlich verteuert. Insgesamt ist auch der Montageaufwand verhältnismäßig groß, denn der Ventilsitz muß in das Gußgehäuse eingepreßt werden und die Verschraubung des Abgasrückführrohres und des Verbindungsrohres mit dem Gußgehäuse erfordert einen entsprechenden Zeitaufwand.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung für eine Abgasrückführung bei einem Verbrennungsmotor der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die einfacher herstellbar ist, ein geringeres Gewicht und kleinere Bauabmessungen aufweist und auch einen geringeren Montageaufwand erfordert.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß das Ventilgehäuse durch einen Endabschnitt des Abgasrückführrohres selbst gebildet ist, daß der Ventilsitz durch eine mittels spanloser Umformung im Endabschnitt geformte Einschnürung gebildet ist, daß der Ventilstutzen durch das an die Einschnürung anschließende Rohrteil des Endabschnittes gebildet ist, daß dieses Rohrteil seitlich mit einer den Abgasauslaß bildenden Öffnung versehen ist und daß das Verbindungsrohr oder ein Abschnitt desselben im Bereich dieser Öffnung an

das Rohrteil angelötet ist.

Die Herstellung und der Montageaufwand werden hauptsächlich dadurch vereinfacht, daß das Ventilgehäuse durch einen Endabschnitt des Abgasrückführrohres selbst gebildet ist und damit das Gußgehäuse entfällt. Die am Endabschnitt des Abgasrückführrohres vorzunehmenden Bearbeitungen können weitgehend spanlos und mit den Maschinen und Vorrichtungen erfolgen, die ohnehin zur Herstellung des Abgasrückführrohres erforderlich sind. Da der Ventilsitz durch eine Einschnürung des Abgasrückführrohres selbst gebildet ist, entfällt eine separate Herstellung und Montage des Ventilsitzes. Außerdem entfällt auch der Montageaufwand, der sonst zur Verbindung des Gußgehäuses mit dem Abgasrückführrohr erforderlich ist, denn das Abgasrückführrohr bildet gleichzeitig auch das Ventilgehäuse. Die Verbindung des Verbindungsrohres oder eines Teiles desselben mit dem Rohrteil des Abgasrückführrohres erfordert ebenfalls einen geringen Montageaufwand, denn hierzu ist es nur erforderlich, das Verbindungsrohr oder einen Teil desselben mit dem Abgasrückführrohr zu verlöten. Da an dem Abgasrückführrohr normalerweise weitere Lötvorgänge erforderlich sind, die unter Vakuum vorgenommen werden, kann das Verlöten des Verbindungsrohres gleichzeitig mit den weiteren Lötvorgängen in einem Arbeitsgang erfolgen. Besonders vorteilhaft wirken sich jedoch auch die kleinen Bauabmessungen und vor allem das geringe Gewicht aus, welches der das Ventilgehäuse bildende Endabschnitt des Abgasrückführrohres gegenüber einem aus Guß bestehenden Ventilgehäuse hat. Infolge des geringeren Gewichtes und der geringeren Masse ist das Schwingungsverhalten der neuen Ventilanordnung wesentlich günstiger und leicht beherrschbar. Die zur Befestigung an dem Motor erforderlichen Halter können wesentlich einfacher und leichter ausgebildet sein. Durch das Verlöten des Verbindungsrohres bzw. eines Teiles desselben mit dem Rohrteil des Abgasrückführrohres durch Löten entfällt auch die umständliche Flanschverbindung und es können gegebenenfalls zur Verbindung eines Abschnittes des Verbindungsrohres mit einem weiteren Abschnitt desselben handelsübliche Standardverschraubungen verwendet werden. Des Weiteren kann die neue Ventilanordnung auch leicht den verschiedensten Motortypen angepaßt werden, denn die Winkelstellung des Abgaszuführrohres gegenüber dem Verbindungsrohr oder eines Abschnittes desselben kann durch entsprechende Ausgestaltung der Rohrbiegungen des Abgaszuführrohres leicht verändert werden. Des Weiteren ist es auch möglich, durch Verwendung von Abgasrückführrohren mit unterschiedlichen Durchmessern die gesamte Ventilanordnung, falls erforderlich, den Leistungen der jeweiligen Motoren anzupassen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist in folgendem, anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen 5 näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels der Ventilanordnung,

10 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel im Längsschnitt.

Die in Fig. 1 gezeigte Ventilanordnung umfaßt ein gesteuertes Ventil 1, dessen Ventilteller 1a mit einem Ventilsitz 2 zusammenwirkt und dessen Ventilspindel 1b mit einer im Stellantriebs-Gehäuse 3 angeordneten Membrane 4 verbunden ist. Durch die Rückstellfeder 5 wird die Membrane 4 in Schließrichtung des Ventiles 1 belastet. Im Oberteil 3a des Stellbantriebs-Gehäuses 3 ist ein Vakuumanschluß 6 vorgesehen, der unter Zwischenschaltung eines elektronisch gesteuerten Druckreglers 15 an eine Vakuumquelle angeschlossen ist, welche üblicherweise durch die Lufteinlaßkammer des Verbrennungsmotors gebildet wird.

20 Das Abgasrückführrohr 7 ist mit seinem einen Ende 7a an die Abgasseite des nicht dargestellten Verbrennungsmotors, z.B. dem Abgaskräümmer, angeschlossen. Der andere Endabschnitt 7b des Abgasrückführrohres 7 bildet das Ventilgehäuse für 25 das Ventil 1. Durch spanlose Verformung, insbesondere durch sogenanntes Hämmern, des Abgasrückführrohres ist im Endabschnitt 7b eine Einschnürung 8 gebildet. Durch diese Einschnürung 8 ist der Innendurchmesser D1 des Abgasrückführrohres 7, der beispielsweise bei einem Außen-30 durchmesser von 16 mm und 0,8 mm Wandstärke 13,4 mm beträgt, im Bereich der Einschnürung 8 auf einen kleinsten Innendurchmesser D2 von etwa 35 5 - 6 mm verengt. Durch den oberhalb dieser Verengung liegenden Teil der Einschnürung 8 wird der Ventilsitz 2 für den Ventilteller 1a gebildet. Durch die Pfeile S ist die Strömungsrichtung der 40 Abgase angedeutet. Der in Strömungsrichtung an die Einschnürung 8 anschließende Rohrteil 9 des Endabschnittes 7b bildet einen Ventilstutzen, durch 45 den sich die Ventilspindel 1b erstreckt. Das Rohrteil 9 dient auch als Träger für das Stellantriebs-Gehäuse 3. Das Unterteil 3b desselben ist mit einem angeformten Stutzen 10 versehen, der in 50 das Rohrteil 9 gesteckt und vorzugsweise mit dem Rohrteil verlötet ist. Auf diese Weise wird mit einem verhältnismäßig geringen Herstellungs- und Montageaufwand eine feste Verbindung zwischen dem Abgasrückführrohr 7 und dem Stellantriebs-Gehäuse geschaffen. Gegebenenfalls könnte das 55 Stellantriebs-Gehäuse 3 aber auch lösbar mit dem Rohrteil 9, beispielsweise durch ein Gewinde, verbunden sein, jedoch würde dies einen erhöhten

Herstellungs- und Montageaufwand bedeuten.

In den Stutzen 10 ist ein, beispielsweise aus Bronze bestehender Führungskörper 11 eingesetzt, der eine Führungsbohrung 12 für die Ventilspindel 1b aufweist. Der Führungskörper 11 weist eine Umfangsnut auf, in welche ein Federring 13, z.B. ein Runddrahtsprengring gemäß DIN 7993, eingesetzt ist. Durch diesen Federring 13 ist der Führungskörper 11 im Stutzen 10 gegen axiale Verschiebung gesichert.

Das Rohrteil 9 ist oberhalb des Ventiles 1 und unterhalb des Stutzens 10 seitlich mit einer den Abgasauslaß bildenden Öffnung 14 versehen. Die Öffnung 14 ist dabei zweckmäßig von einem aus der Wandung des Rohrteiles ausgeformten Kragen 15 umgeben. Das Ausformen des Kragens 15 kann in herkömmlicher Weise durch ein sogenanntes "Aushals-Verfahren" gebildet werden, bei dem zunächst mit einem geeigneten Werkzeug in der Wandung des Rohres eine Bohrung erzeugt wird und beim Rückzug des Werkzeuges der Kragen 15 geformt wird. Durch den Kragen 15 wird eine größere Lötfäche geschaffen. Das Verbindungsrohr 16, welches zur Zurückführung der Abgase zu der Ansaugseite des Verbrennungsmotors, beispielsweise der nicht dargestellten Lufteinlaßkammer dient, ist an die Öffnung 14 angeschlossen. Das Verbindungsrohr 16 ist zu diesem Zweck in den Kragen 15 eingesteckt und dort verlötet. Anstelle des kompletten Verbindungsrohres könnte auch nur ein Abschnitt desselben mit dem Kragen 15 verlötet sein, wobei dann dieser Abschnitt zur Verbindung mit dem übrigen Verbindungsrohr die strichpunktiert dargestellte Standard-Rohrverschraubung aufweist.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß das Abgasrückführrohr 7 in einem vor der Einschnürung 8 liegenden Bereich in bekannter Weise eine weitere Einschnürung 18 aufweisen kann. Diese Einschnürung 18 bildet eine zur Druckmessung vorgesehene Venturi-Düse. Zur Messung des im Abgasrückführrohr herrschenden Druckes ist vor und hinter der Einschnürung 18 je ein Meßstutzen 19 in ähnlicher Weise eingelötet, wie das Verbindungsrohr 16. Die Meßstutzen 19 sind an den eingangs erwähnten Wandler angemessen, der die Druckdifferenz mißt und entsprechende Rückmeldesignale an das ebenfalls eingangs erwähnte Kontroll-Modul abgibt. Mittels der Druckdifferenz kann der tatsächliche Abgas-Durchfluß im Abgasrückführrohr gemessen werden.

Das Abgasrückführrohr 7 und auch die Meßstutzen 19 bestehen üblicherweise aus rostfreiem Stahl. Die Meßstutzen 19 werden üblicherweise unter Anwendung von Vakuum eingelötet. Das Einlöten des Verbindungsrohres 16 oder eines Abschnittes desselben im Kragen 15, sowie das Einlöten des Stutzens 10 im Rohrteil 9 kann gleichzeitig mit

dem Einlöten der Meßstutzen 19 erfolgen und erfordert somit keinen wesentlichen zusätzlichen Herstellungsaufwand. Gegenüber den herkömmlichen Verbindungsverfahren durch Verschraubung hat jedoch das Einlöten den wesentlichen Vorteil, daß der Montageaufwand verringert wird und daß eine starre Verbindung geschaffen wird, die sich auch bei Vibrationen nicht lösen kann.

Da gemäß der Erfindung das Ventilgehäuse durch einen Endabschnitt 7b des Abgasrückführrohres 7 gebildet wird, weist das Ventilgehäuse gegenüber herkömmlichen Gußgehäusen eine verhältnismäßig geringe Masse auf. Da außerdem das Ventilgehäuse eine Einheit mit dem Abgasrückführrohr 7 bildet und dieses ohnehin an verschiedenen Stellen mit dem Verbrennungsmotor verbunden ist, ist im Bereich des Ventiles nur ein einfacher und leichter Halter 20 erforderlich, der beispielsweise in Form einer Rohrschelle im Bereich der Einschnürung 8 an dem Endabschnitt 7b angreifen kann.

Durch die bereits eingangs beschriebene elektronische Steuerung des im Oberteil 3a herrschenden Vakuumdruckes wird die Membrane 4 mehr oder weniger mit Vakuum beaufschlagt und damit der Ventilteller 1a mehr oder weniger vom Ventilsitz 2 abgehoben. Durch die jeweilige Ventilstellung wird die durch das Abgasrückführrohr 7 von der Abgasseite des Verbrennungsmotors abgezogene und über das Verbindungsrohr 16 zur Ansaugseite des Motors zurückgeführte Abgasmenge geregelt.

Die Steuerung des Ventils 1 kann durch jeden beliebigen Stellantrieb, zum Beispiel auch elektrische oder elektronische erfolgen. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist in dem Stellantriebs-Gehäuse 23 ein Elektromagnet 24 angeordnet, dessen Anker 24a mit der Ventilspindel 1b verbunden ist und dessen Magnetspule 24b über die Stromanschlüsse 26 mit Steuerstrom versorgt wird. Das Unterteil 23b des Stellantriebs-Gehäuses 23 ist mit einem angeformten Stutzen 10' versehen, der in das Rohrteil 9 gesteckt ist. Durch den Elektromagneten 24 und die Ventilspindel 1b wird der Ventilteller 1a mehr oder weniger vom Ventilsitz 2 abgehoben. Die übrigen Teile der Ventilanordnung entsprechen den Teilen der in Fig. 1 gezeigten Ventilanordnung und wurden deshalb mit demselben Bezugzeichen versehen. Die vorstehende Beschreibung trifft sinngemäß auch auf das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel zu.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung für eine Abgasrückführung bei einem Verbrennungsmotor, mit einem gesteuerten Ventil, dessen Ventilteller mit einem Ventilsitz zusammenwirkt, mit einem den Ventilsitz enthaltenden Ventilgehäuse, das in Strömungsrichtung der Abgase vor dem Ventilsitz

- einen Abgaseinlaß und hinter dem Ventilsitz einen Abgasauslaß sowie einen ein Stellantriebs-Gehäuse tragenden Ventilstutzen aufweist, wobei der Abgaseinlaß über ein Abgasrückführrohr mit der Abgasseite und der Abgasauslaß über ein Verbindungsrohr mit der Ansaugseite des Verbrennungsmotors in Verbindung stehen und wobei die mit dem Stellantrieb verbundene Ventilspindel des Ventils sich durch den Ventilstutzen erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse durch einen Endabschnitt (7b) des Abgasrückführrohres (7) selbst gebildet ist, daß der Ventilsitz (2) durch eine mittels spanloser Umformung im Endabschnitt geformte Einschnürung (8) gebildet ist, daß der Ventilstutzen durch das an die Einschnürung (8) anschließende Rohrteil (9) des Endabschnittes (7b) gebildet ist, daß dieses Rohrteil (9) seitlich mit einer den Abgasauslaß bildenden Öffnung (14) versehen ist und daß das Verbindungsrohr (16) oder ein Abschnitt desselben im Bereich dieser Öffnung (14) an das Rohrteil (9) angelötet ist.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (14) von einem aus der Wandung des Rohrteils (1) ausgeformten Kragen (15) umgeben ist, in welchem das Verbindungsrohr (16) oder ein Abschnitt desselben eingelötet ist.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einschnürung (8) durch Hämmern der Rohrwandung des Abgasrückführrohres (7) gebildet ist.
4. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kleinste Innendurchmesser (D2) der Einschnürung (8) etwa 1/2 bis 1/3 so groß ist wie der Innendurchmesser (D1) des Abgasrückführrohres (7).
5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Unterteil (3b, 23b) des Stellantriebs-Gehäuses (3, 23) mit einem angeformten Stutzen (10, 10') versehen ist und daß dieser Stutzen (10, 10') in das Rohrteil (9) gesteckt und mit dem Rohrteil verlötet ist.

Fig. 1

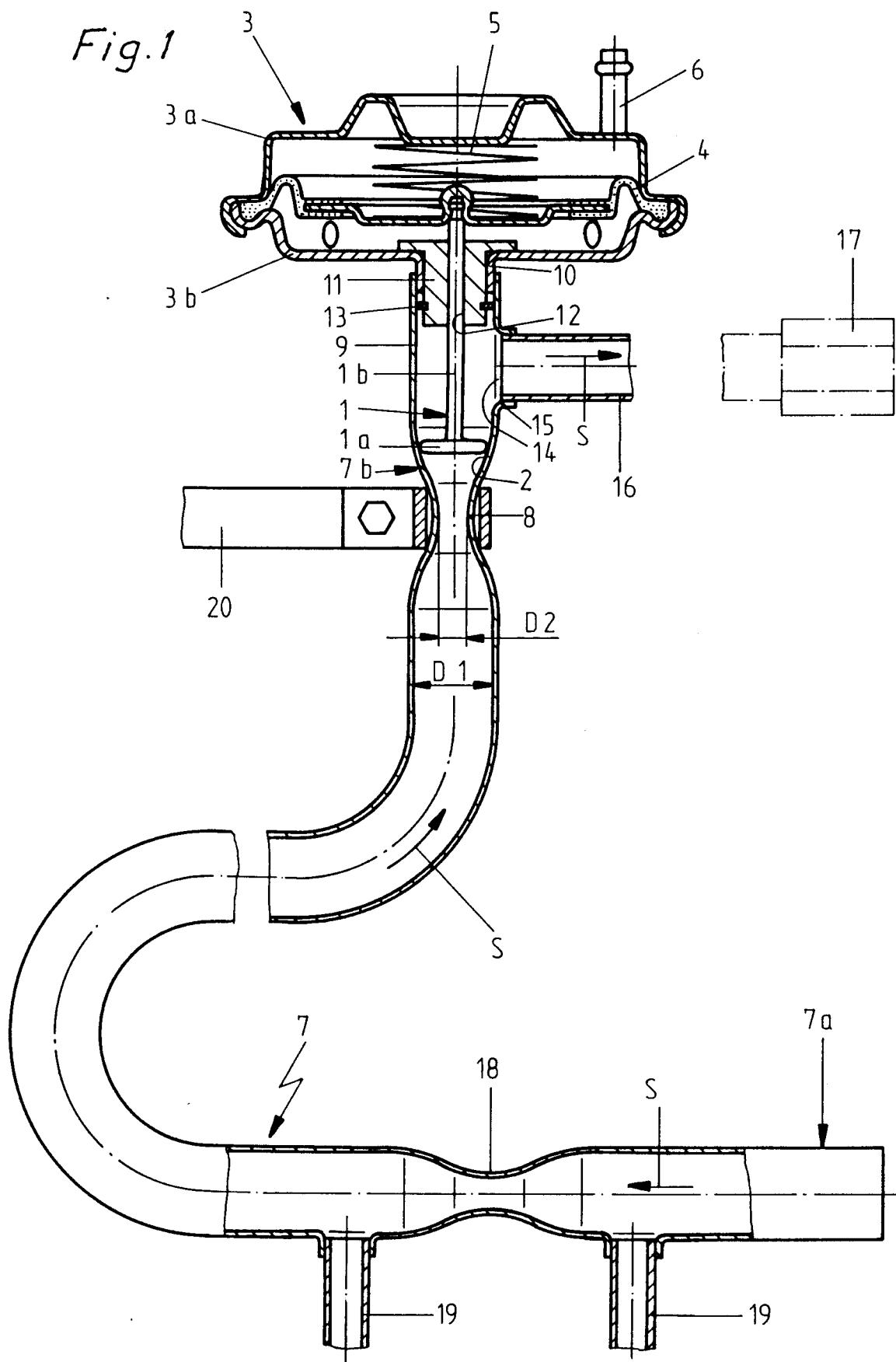
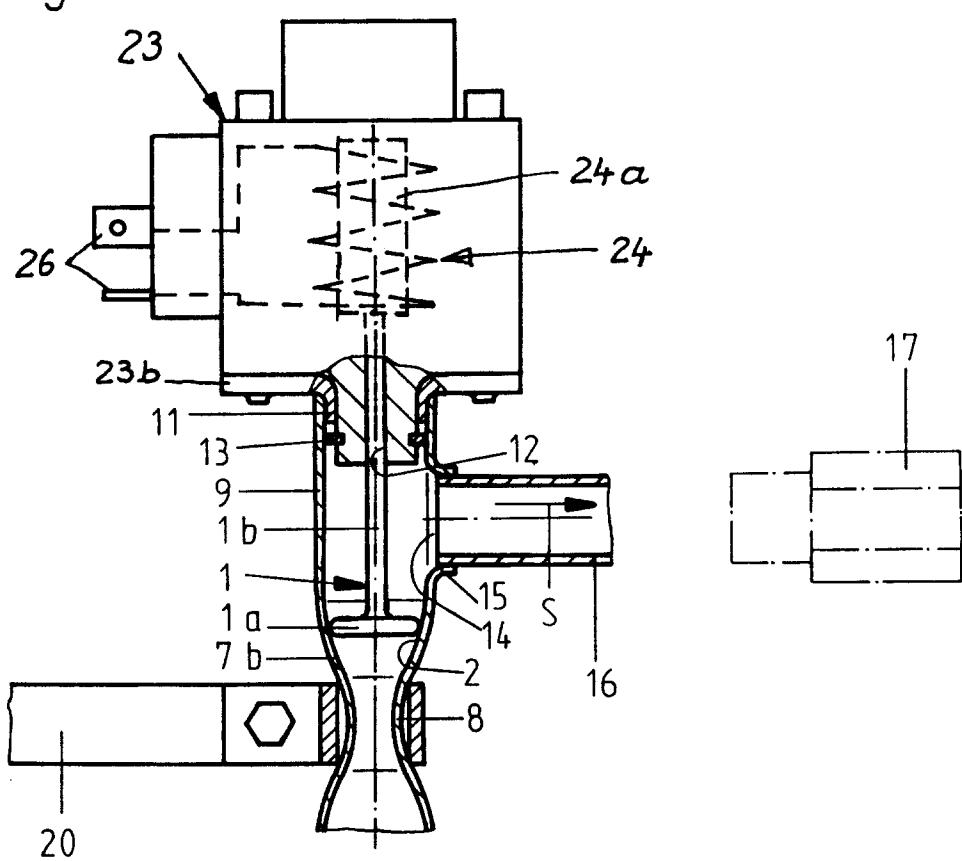


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 6301

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-A-34 43 393 (VOEST-ALPINE FRIEDMANN) 28. Mai 1986 * Seite 2, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 6 - Seite 4, Absatz 1 * ---	1	F02M25/07
A	DE-A-31 18 739 (SUZUKI) 3. Februar 1983 * Seite 7, Absatz 5 - Seite 8, Zeile 3 * * Seite 8, Absatz 3 * ---	1	
A	DE-A-28 22 337 (NIPPON SOKEN) 30. November 1978 * Seite 9, Zeile 24 - Seite 10, Zeile 1; Abbildung 3 * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 201 (M-163)(1079) 13. Oktober 1982 & JP-A-57 108 451 (HITACHI) 6. Juli 1982 * Zusammenfassung * ---	1	
A	US-A-3 730 156 (SARTO) 1. Mai 1973 ---		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.5)
A	FR-A-2 277 984 (HOECHST) 6. Februar 1976 ---		F02M
A	US-A-4 953 518 (KILLION) 4. September 1990 -----		F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	14. März 1994		Joris, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			