



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: B 60 T 15/36
B 60 T 8/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

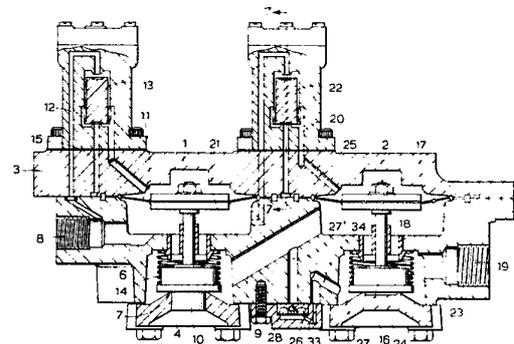
624 058

<p>21 Gesuchsnummer: 9220/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 26.07.1977</p> <p>30 Priorität(en): 27.07.1976 GB 31198/76</p> <p>24 Patent erteilt: 15.07.1981</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 15.07.1981</p>	<p>73 Inhaber: Girling Limited, Birmingham (GB)</p> <p>72 Erfinder: John Patrick Bayliss, Redditch/Worcs (GB)</p> <p>74 Vertreter: E. Blum & Co., Zürich</p>
--	--

54 Fluiddruckbetätigtes Antiblockier-Bremssystem für Schienen- oder andere Fahrzeuge.

57 Das Bremssystem hat zwei getrennte Steuerventile (1, 2), die miteinander verbunden und hintereinander in einer Leitung zwischen einer Druckmittelquelle und einer Bremse angeordnet sind. Jedes Steuerventil (1, 2) enthält ein auf die Verlangsamung ansprechendes Ventil (13, 22) zum Betätigen des zugeordneten Steuerventils (1 oder 2) unabhängig vom anderen (2 oder 1) oder gleichzeitig mit dem anderen Steuerventil (1,2) in Abhängigkeit der Verlangsamung des abgebremsten Rades. Das in Strömungsrichtung hintere Ventil (2) wird von einer Bypassanordnung (26) umgangen, die eine direkte, gedrosselte Verbindung zwischen dem vorderen Ventil (1) und der Bremse herstellt.

Im Betrieb wird nach Betätigung der Bremse der Fluidstrom zur Bremse durch die zwei Steuerventile (1,2) geregelt. Wenn der vorbestimmte Wert der Verlangsamung des Rades überschritten wird, kommt die Vorrichtung mit den beiden Ventilen (13,22) und der Bypassanordnung (26) in Funktion, um den Fluiddruck unter solchen Bedingungen abzuschwächen, dass Radblockierung bei gleicher Haftung des Rades verhindert wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fluiddruckbetätigtes Antiblockier-Bremssystem für Schienen- oder andere Fahrzeuge, bei dem die Zufuhr eines Betriebsfluids zu einer Radbremse von einer Fluidströmungs-Steuerventileinrichtung gesteuert ist, die in eine Leitung zwischen der Druckmittelquelle und der Bremse eingeschaltet ist, und bei dem eine auf Verlangsamung ansprechende Einrichtung zur Betätigung der Ventileinrichtung vorgesehen ist, um den der Bremse zugeführten Druck abzuschwächen, wenn die Verlangsamung des Rades übermässig gross ist und einen vorherbestimmten Wert übersteigt, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerventileinrichtung zwei getrennte Fluidströmungs-Steuerventile (1 und 2) aufweist, die miteinander verbunden und in der Leitung angeordnet sind, und dass jedes Ventil eine auf die Verlangsamung ansprechende Vorrichtung (13 und 22) zum Betätigen des zugehörigen Ventils unabhängig vom anderen oder gleichzeitig mit dem anderen Ventil in Abhängigkeit von der Verlangsamungsrate des abgebremsten Rades aufweist, und dass das in Strömungsrichtung hintere Ventil (2) von einer Bypassanordnung (26) umgangen wird, die eine gedrosselte direkte Verbindung zwischen dem in Strömungsrichtung vorderen Ventil (1) und der Bremse herstellt.

2. Antiblockier-Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das andere, in Strömungsrichtung hintere Ventil (2) ein Drosselventil aufweist.

3. Antiblockier-Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bypassanordnung (26) eine gedrosselte Strömung in beiden Richtungen ermöglicht.

4. Antiblockier-Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bypassanordnung (26) einen durch Druck betätigbaren Ventilkörper (31) umfasst, der mit einem Ventilsitz (32) so in Eingriff bringbar ist, dass die Strömung in einer Richtung von der Auslassöffnung (19) des in Strömungsrichtung hinteren Ventils (2) zum Auslasskanal (9) des in Strömungsrichtung vorderen Ventils (1) verhindert ist.

5. Antiblockier-Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Ventile (1, 2) im wesentlichen den gleichen Aufbau haben, wobei das in Strömungsrichtung vordere Ventil (1) mit einer Ablassöffnung (10) versehen ist, mittels der der Bremsdruck abgeschwächt werden kann, wenn dieses Ventil geschlossen ist.

6. Antiblockier-Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das in Strömungsrichtung vordere Ventil (2) ein beidseitig wirksames Ventil mit einem Ventilkörper (4) aufweist, der alternativ mit im Abstand voneinander angeordneten Ventilsitzen (6, 7) in Eingriff bringbar ist, und dass das in Strömungsrichtung hintere Ventil (2) ein einseitig wirksames Ventil aufweist, dessen Ventilkörper (16) mit einem einzigen Ventilsitz (18) in Eingriff bringbar ist.

7. Antiblockier-Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Ventil (1, 2) membranbetätigt und von einem Signaldruck gesteuert ist, der auf eine Seite der Membran (11, 17) wirkt, und dass die auf die Verlangsamung ansprechende Vorrichtung jedes Ventils (1, 2) ein solenoidbetätigtes Ventil (13, 22) aufweist, welches das Aufbringen des Signaldrucks auf die Membran steuert, wobei der auf die entgegengesetzte Seite der Membran (11) des in Strömungsrichtung vorderen Ventils (1) wirkende Druck den Signaldruck für die Membran (17) des in Strömungsrichtung hinteren Ventils (2) liefert.

Die Erfindung betrifft ein fluiddruckbetätigtes Antiblockier-Bremssystem für Schienen- oder andere Fahrzeuge, bei dem die Zufuhr eines Betriebsfluids zu einer Radbremse von einer Fluidströmungs-Steuerventileinrichtung gesteuert ist, die in eine Leitung zwischen der Druckmittelquelle und der

Bremse eingeschaltet ist, und bei dem eine auf Verlangsamung ansprechende Einrichtung zur Betätigung der Ventileinrichtung vorgesehen ist, um den der Bremse zugeführten Druck abzuschwächen, wenn die Verlangsamung des Rades übermässig gross ist und einen vorherbestimmten Wert übersteigt. Der Druck, der unter solchen Bedingungen abgeschwächt werden soll, wird nachfolgend als Blockierdruck bezeichnet.

Bei bekannten Bremssystemen der genannten Art für Fahrzeuge weist die Ventileinrichtung eine einzige Ventileinrichtung auf, die von einer von der Verlangsamung abhängigen Vorrichtung betätigbar ist, um die Fluidzufuhr zur Bremse zu unterbinden und anschliessend den Blockierdruck zu verringern, wenn der vorherbestimmte Wert der Verlangsamung überschritten wird. Danach wird die Bremse während der gleichen Bremsfolge im gleichen Ausmass zumindest bis zum Blockierdruck selbsttätig erneut angelegt, was deshalb unerwünscht ist, weil bei den gleichen Bedingungen des Haftens des Rades ein solches erneutes Anlegen wiederum dazu führt, dass die Verlangsamung des Rades zu gross ist.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu beheben.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss mit den in der Kennzeichnung des Anspruchs 1 genannten Merkmalen erreicht.

Vorzugsweise sind die Fluidströmungs-Steuerventile in Reihenschaltung in der Leitung vorgesehen, wobei das in Strömungsrichtung vordere Ventil, welches zwischen der Fluiddruckquelle und dem in Strömungsrichtung hinteren Ventil angeordnet ist, ein Ablassventil aufweist, während das andere, in Strömungsrichtung hintere Ventil ein Drosselventil aufweist.

Wenn die Bremse angelegt wird, sind zunächst beide Vorrichtungen ausser Betrieb und beide Ventile offen, so dass der volle Druck zu den Bremsen gelangt. Wenn die Radverlangsamung übermässig gross wird, werden nacheinander beide Vorrichtungen betätigt, um beide Ventile zu schliessen.

Das in Strömungsrichtung vordere Ventil wird zuerst geschlossen, um den Einlass zu diesem Ventil gegenüber dem Auslass des in Strömungsrichtung hinteren Ventils abzusperren und den Bremsdruck über das in Strömungsrichtung hintere Ventil hinweg abzuschwächen. Nach einer vorherbestimmten Zeitspanne schliesst sich dann das in Strömungsrichtung hintere Ventil, um den Auslass aus diesem Ventil gegenüber der Radbremse abzusperren. Wenn die Verlangsamung des Rades auf einen Wert abgefallen ist, bei dem die Vorrichtungen erneut unwirksam werden, wird die Bremse selbsttätig in zwei Stufen erneut angelegt, von denen bei der ersten beide Ventile offen sind, damit der Druck mit normaler Geschwindigkeit bis auf einen Zwischenwert unterhalb des vollen Drucks an einem Umschaltpunkt ansteigen kann, bei dem eine der Vorrichtungen betätigt wird, um das in Strömungsrichtung hintere Ventil zu schliessen, welche es steuert, wonach in der zweiten Stufe der Druck zwar weiter steigt, aber in verringertem Ausmass, weil eine Bypassanordnung vorgesehen ist, die das in Strömungsrichtung hintere Ventil umgeht und eine direkte gedrosselte Verbindung zwischen dem in Strömungsrichtung vorderen Ventil und der Bremse herstellt.

Ein erneutes Anlegen in zwei Stufen hat den Vorteil, dass die Bremse verhältnismässig schnell wieder angelegt werden kann, und dass bei dem verringerten oder allmählicheren Ausmass des in der zweiten Stufe nach dem Erreichen des Umschaltpunktes wirksamen Neuanlegens weniger Gefahr besteht, dass eine übermässig grosse Verlangsamung auftritt. Sollte das geschehen, so wird dann natürlich die andere Vorrichtung in Betrieb gesetzt und schliesst das andere in Strömungsrichtung vordere Ventil, um den Bremsanlegedruck zu verringern, wonach sich die oben beschriebene Folge wiederholt.

Die beiden Ventile können im wesentlichen den gleichen Aufbau haben, wobei jedoch das in Strömungsrichtung vor-

dere Ventil mit einer Ablassöffnung versehen ist, um bei geschlossenem Ventil den Bremsdruck abzuschwächen. Deshalb weist dies Ventil ein beidseitig wirksames Ventil auf, in dem ein Ventilkörper alternativ mit im Abstand voneinander angeordneten Ventilsitzen in Eingriff bringbar ist, während das andere Ventil ein einfach wirkendes Ventil ist, dessen Ventilkörper mit einem einzigen Ventilsitz zusammenwirkt.

Vorzugsweise sind die Ventile beide durch Membrane betätigt und von einem Signaldruck gesteuert, der auf eine Seite der Membran wirkt. Die auf die Verlangsamung ansprechende Vorrichtung weist ein solenoidbetätigtes Ventil auf, um das Aufbringen des Signaldrucks auf die Membran zu steuern. Bei dieser Konstruktion liefert der auf die entgegengesetzte Seite der Membran des mit der Auslassöffnung versehen Ventils wirkende Druck den Signaldruck für die Membran des anderen Ventils.

Die Bypassanordnung kann eine gedrosselte Strömung in beiden Richtungen ermöglichen, so dass das Lösen der Bremse nach Wunsch gesteuert werden kann, wenn das einfach wirkende, in Strömungsrichtung hintere Ventil sich geschlossen hat. Als Alternativlösung kann die Bypassanordnung einen durch Druck betätigbaren Ventilkörper umfassen, der mit einem Ventilsitz in Eingriff bringbar ist, um die Strömung in einer Richtung vom Auslass des einfach wirkenden Ventils zum Auslass des beidseitig wirkenden Ventils zu unterbinden und dadurch nach dem Schliessen des in Strömungsrichtung hinteren, einfach wirkenden Ventils einen Haltezustand zu schaffen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Stirnansicht einer Steuerventilanordnung für ein fluiddruckbetätigtes Antiblockier-Bremssystem für ein Schienen- oder sonstiges Fahrzeug;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Steuerventilanordnung von einer Seite;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Steuerventilanordnung gemäss Fig. 1;

Fig. 4 einen Teilschnitt einer Bypassanordnung gemäss Fig. 3 in vergrössertem Massstab;

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Ventilkörper zum Einbau in die Bypassanordnung;

Fig. 6 den Teilschnitt 6-6 in Fig. 2;

Fig. 7 den Teilschnitt 7-7 in Fig. 3;

Fig. 8 eine Draufsicht auf die Steuerventilanordnung von der anderen Seite.

Zu der dargestellten Steuerventilanordnung gemäss Fig. 1 bis 3 gehören zwei Ventile 1 und 2, die im wesentlichen gleich und in Reihe in einem gemeinsamen Gehäuse 3 angeordnet sind.

Das Ventil 1 weist eine beidseitig wirksame Membran 11 auf und ist von bekannter Bauart. Im Ventil 1 ist ein im Gehäuse 3 angeordneter Ventilkörper 4 alternativ mit im Abstand voneinander angeordneten Ventilsitzen 6 und 7 in Eingriff bringbar, um die Verbindung zwischen einer Einlassöffnung 8, die an den Eingabeteil einer Leitung von einer Betriebsdruckquelle angeschlossen ist, und einem Auslasskanal 9, der auch den Einlass zum Ventil 2 aufweist, und zwischen dem Auslasskanal 9 und einer Ablassöffnung 10 in die Umgebungsluft zu steuern. Der Betrieb des Ventilkörpers 4 ist von einer flexiblen Membran 11 gesteuert, die den Ventilkörper 4 abstützt und an ihrer vom Ventilkörper 4 entfernten, oberen Seite über einen von der Einlassöffnung 8 kommenden Kanal 12 unter einem Signaldruck steht.

Ein im Kanal 12 angeordnetes solenoidbetätigtes Ventil 13 ist offen, so dass Fluiddruck auf die Membran 11 wirken kann, wenn das Solenoid entregt ist, und die Schliesskraft einer Feder 14 erhöht, die normalerweise den Ventilkörper 4 mit dem

Ventilsitz 7 in Eingriff drückt, so dass die Einlassöffnung 8 mit dem Auslasskanal 9 in Verbindung steht und die Ablassöffnung 10 geschlossen ist. Bei dieser Stellung schliesst das solenoidbetätigte Ventil 13 eine Ablassöffnung 15, die geöffnet wird, wenn das Solenoid von einem Signal erregt wird, welches von einer Einrichtung kommt, die auf die Verlangsamung des abgebremsten Rades anspricht, um den auf die Membran 11 wirkenden Druck zu verringern, wobei die Erregung des Solenoids zunächst das Ventil 13 schliesst. Wegen der Minderung des auf die Membran 11 wirkenden Drucks kann der an ihrer Unterseite wirksame höhere Druck die Membran und mit ihr den Ventilkörper 4 nach oben in Eingriff mit dem Ventilsitz 6 drücken, so dass die Verbindung zwischen der Einlassöffnung 8 und dem Auslasskanal 9 unterbunden und der Druck zum Abgabeteil der Leitung durch die Ablassöffnung 10 in die Atmosphäre abgelassen wird.

Das Ventil 2 ist ein gesteuertes Ventil mit einfach wirkender Membran, in dem ein von der Membran 17 abgestützter Ventilkörper 16 in Richtung zu und von einem Ventilsitz 18 bewegbar ist, um die Verbindung zum Auslasskanal 9 und zu einer Auslassöffnung 19 zum Anschluss an eine Betätigungsverrichtung einer Radbremse zu steuern. Die Membran 17 unterliegt an ihrer Oberseite durch einen Kanal 20 dem in der Kammer 21 unterhalb der Membran 11 herrschenden Druck.

Ein im Kanal 20 angeordnetes, solenoidbetätigtes Ventil 22 ist offen, so dass der in der Kammer 21 herrschende Fluiddruck auf die Membran 17 einwirken kann, wenn das Solenoid entregt ist, und die Kraft einer Feder 23 erhöht, die normalerweise den Ventilkörper 16 vom Ventilsitz 18 weg und in Eingriff mit einem Anschlag 24 drückt, so dass der Auslasskanal 9 mit der Auslassöffnung 19 in Verbindung steht. Bei dieser Stellung schliesst das solenoidbetätigte Ventil wiederum eine Ablassöffnung 25, die geöffnet wird, wenn das Solenoid des Ventils 22 auch von einem Signal erregt wird, welches von der auf die Verlangsamung des abgebremsten Rades ansprechenden Einrichtung kommt. Die Verringerung des auf die Membran 17 durch den Kanal 20 wirkenden Signaldrucks macht es möglich, dass der an der Unterseite dieser Membran wirksame höhere Druck die Membran 17 und den Ventilkörper 16 nach oben in Eingriff mit dem Ventilsitz 18 bringt, um die Verbindung zwischen dem Auslasskanal 9 und der Auslassöffnung 19 dieses Ventils durch das Aufsitzen zu unterbinden.

Das Ventil 2 wird umgangen von einer Bypassanordnung 26, die im Gehäuse 3 zwischen dem Auslasskanal 9 und einer Kammer 27 angeordnet ist, welche zwischen dem Ventilsitz 18 und der Auslassöffnung 19 gebildet und in welcher der Ventilkörper 16 aufgenommen ist. Zur Bypassanordnung 26 gehört eine axiale Bohrung 27', die parallel zu den Ventilen 1 und 2 verläuft und sich axial vom Auslasskanal 9 erstreckt, eine Öffnung 28 in einer Platte 29, die an dem vom Auslasskanal 9 entfernten Ende der Bohrung 27' angeordnet ist, eine mit radialen Öffnungen versehene, federnd nachgiebige, vorspannende Scheibe 30 (Fig. 5), die einen Ventilkörper 31 zum Eingriff mit einem an der Platte 29 vorgesehenen und die Öffnung 28 umgebenden Ventilsitz 32 abstützt, und ein Kanal 33 von eingezogenem Durchmesser, der in Strömungsrichtung hinter der Scheibe 30 liegt und mit einem Kanal 34 in Verbindung steht, welcher in die Kammer 27 führt und den gleichen Durchmesser hat wie die Bohrung 27'. Der Ventilkörper 31 ermöglicht eine Strömung aus der Bohrung 27' in die Kammer 27, tritt aber mit dem Ventilsitz 32 in Eingriff, um eine Strömung in entgegengesetzter Richtung zu verhindern.

Wenn die Bremsen angelegt werden, sind die Solenoide entregt und beide Ventile 1 und 2 offen, so dass das Druckfluid von der Druckmittelquelle durch beide Ventile 1 u. 2 zu den Bremsbetätigungsverrichtungen fliesst. Die Ventilkörper 4 und 16 sind beide im Abstand von den Ventilsitzen 6 bzw. 18 gehalten, und zwar durch die Kräfte der Federn 14 bzw. 23,

die verstärkt sind durch die auf die Membrane 11 bzw. 17 wirkenden Drücke. Die Einlassöffnung 8 steht also über den Ventilsitz 18 des Ventils 2 und auch über die Bypassanordnung 26 mit der Auslassöffnung 19 in Verbindung.

Sollte die Verlangsamung eines abgebremsten Rades zu gross werden und einen vorherbestimmten Wert übersteigen, so wird das erste Solenoid erregt, um das solenoidbetätigte Ventil 13 zu schliessen und den Vorspanndruck an die Atmosphäre abzulassen. Der Ventilkörper 4 bewegt sich dann in Eingriff mit dem Ventilsitz 6, um die Druckmittelquelle zu isolieren und durch die Ablassöffnung 10 einen Ausgang zur Atmosphäre zu schaffen, wodurch die Bremskraft abgeschwächt wird. Nach einer vorherbestimmten Zeitspanne wird das zweite Solenoid erregt, um das solenoidbetätigte Ventil 22 zu betätigen und den Vorspanndruck an die Atmosphäre entweichen zu lassen. Der Ventilkörper 16 bewegt sich dann in Eingriff mit dem Ventilsitz 18, wodurch ein Haltezustand geschaffen wird, weil die Scheibe 30 und der Ventilkörper 31 vorgesehen sind, die einen weiteren Druckablass durch die Bypassanordnung 26 verhindern.

Wenn die Geschwindigkeit der Radverlangsamung unter den genannten Wert abgesunken ist, werden die Solenoide entregt, und die Ventile 13 und 22 öffnen sich, um den Vorspanndruck wieder herzustellen, wodurch die Ventile 1 und 2 wieder geöffnet werden, um die Ablassöffnung 10 zu schliessen und die Bremse erneut anzulegen. Anfangs erfolgt die Druckzufuhr durch beide Ventile 1 und 2, bis ein Umschalt- punkt erreicht ist, wenn der Druck im Eingabeteil der Leitung geringer ist als der Druck, der vorher den Verlangsamungswert verursacht hat. Am Umschalt- punkt wird das Solenoid des Ventils 22 automatisch erregt, um das Ventil 2 selbst zu schliessen. Anschliessend steigt der auf die Bremsen auf- gebrachte Druck nur durch die durch die Bypassanordnung 26 fliessende Strömung. Dieser Druckanstieg erfolgt in einem

durch die Grösse der Öffnung 28 bestimmten, reduzierten Ausmass. Der Druckanstieg dauert so lange an, bis der Druck im Eingabe- und Abgabeteil der Leitung der gleiche ist oder bis die Verlangsamung eines abgebremsten Rades übermässig gross wird, denn dann wird das Solenoid des Ventils 13 erregt, um das Ventil 1 zu schliessen und den den Betätigungsvor- richtungen zugeführten Druck an die Umgebung entweichen zu lassen, um dadurch den Bremsdruck abzuschwächen.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform fehlt die zum Vorspannen dienende Scheibe 30 und der Ventilkörper 31. Dabei ergibt sich eine Strömung durch die Bypassanordnung 26 in umgekehrter Richtung, damit Druckfluid an der Aus- lassöffnung 19 in einem durch die Grösse der Öffnung 28 be- stimmten, verringerten Ausmass entlastet oder an die Umge- bung abgelassen werden kann, wenn die Ventilkörper 4 und 16 ihre jeweilige geschlossene Stellung in Eingriff mit dem zugehörigen Ventilsitz 6 bzw. 18 einnehmen.

Dadurch, dass die Oberseite der Membran 17 einem Vor- spanndruck aus der Kammer unterhalb der Membran 11 aus- gesetzt ist, wird sichergestellt, dass das Bremssystem im Falle eines Versagens aufgrund eines elektrischen Fehlers eines der solenoidbetätigten Ventile 13 oder 22 nicht vollkommen entleert werden kann.

Die oben beschriebene Konstruktion bildet ein Vierpha- sen-System, welches folgende Möglichkeiten bietet:

- 1.) einen raschen Druckanstieg, wenn beide Ventile 13 und 22 entregt sind;
- 2.) einen raschen Druckablass, wenn das Ventil 13 erregt und das Ventil 22 entregt ist;
- 3.) einen langsamen Druckablass oder einen Druckhalte- zustand, wenn beide Ventile entregt sind; und
- 4.) einen langsamen Druckanstieg, wenn das Ventil 13 ent- regt und das Ventil 22 erregt ist.

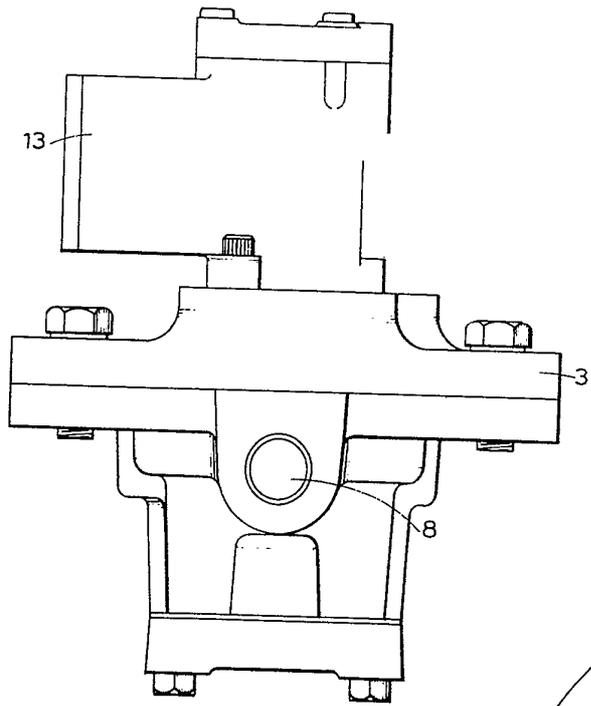


FIG. 1.

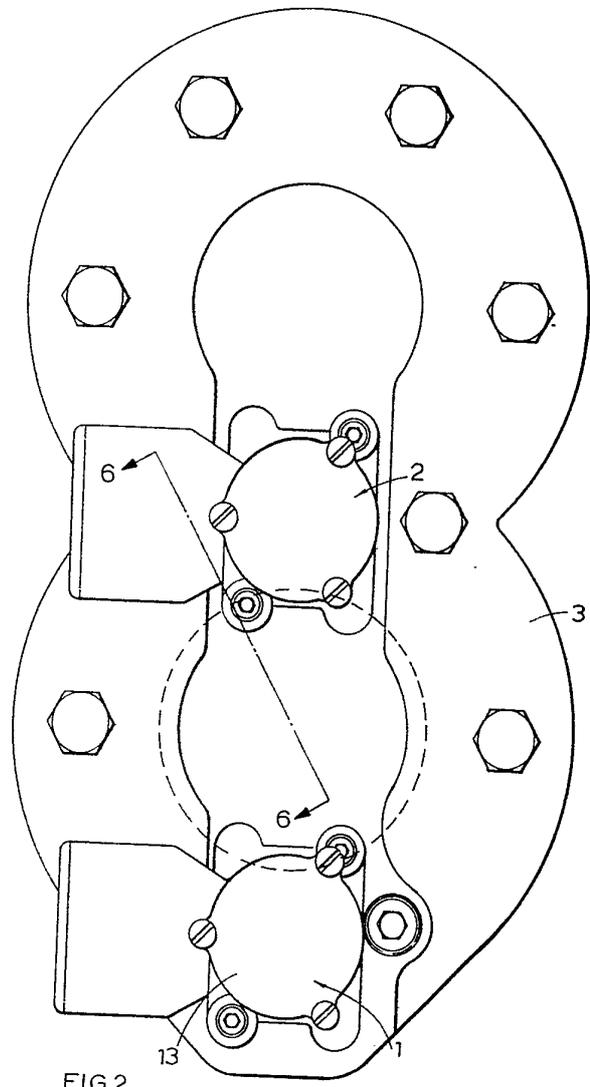
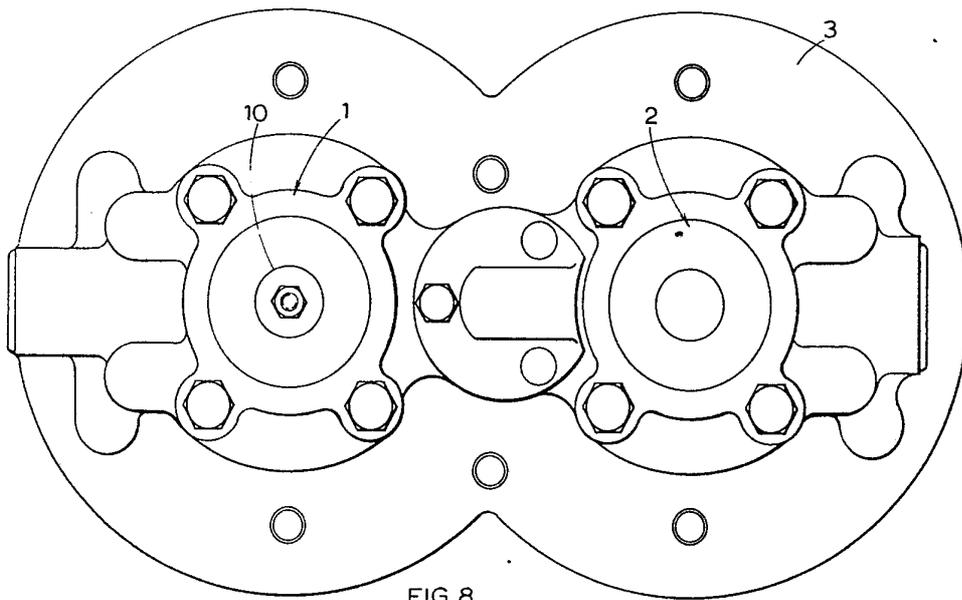
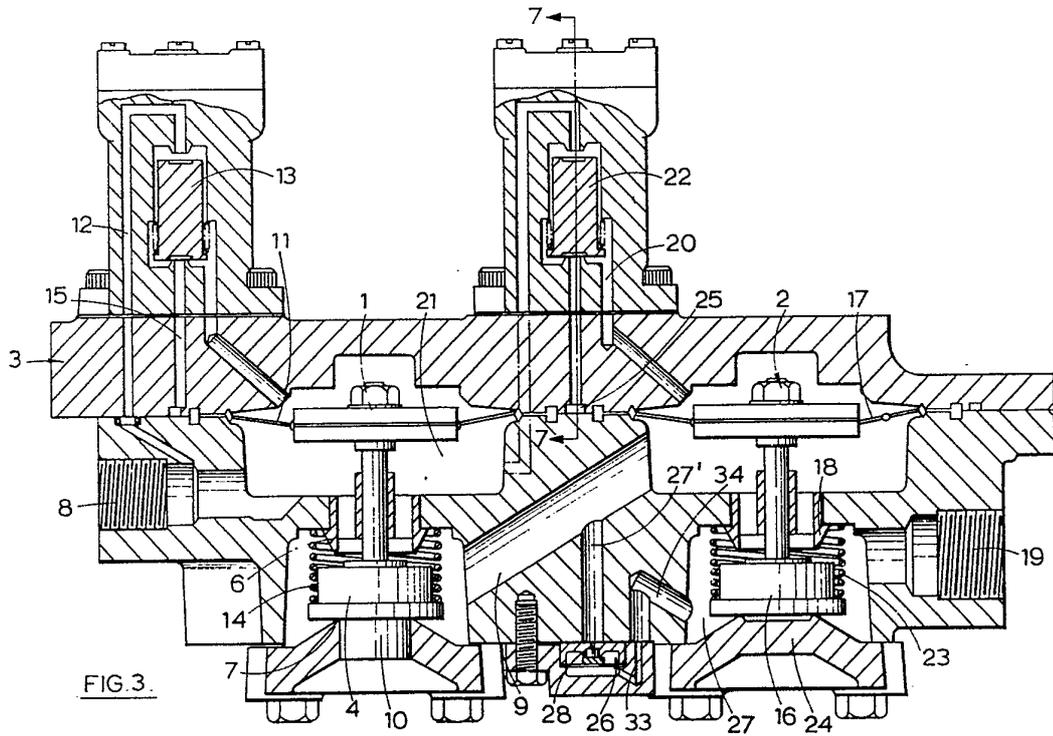


FIG. 2.



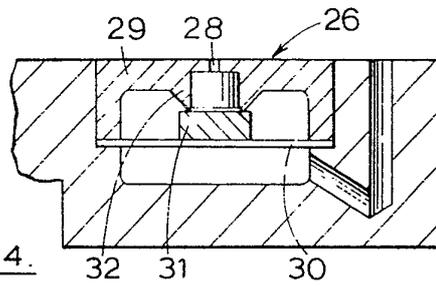


FIG. 4.

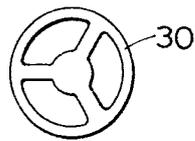


FIG. 5.

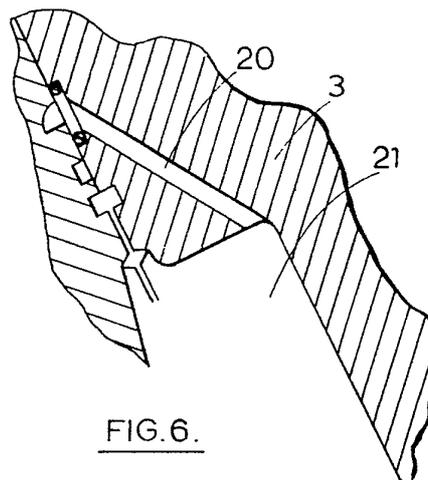


FIG. 6.

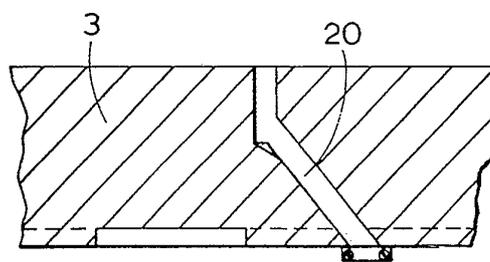


FIG. 7.