

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 841 453 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.05.1998 Patentblatt 1998/20

(51) Int. Cl.⁶: E05F 15/02

(21) Anmeldenummer: 97116426.4

(22) Anmeldetag: 20.09.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(30) Priorität: 06.11.1996 DE 19645701

(71) Anmelder: WABCO GmbH

30453 Hannover (DE)

(72) Erfinder:

- Diekmeyer, Heinrich
30890 Barsinghausen (DE)
- Hennigs, Gerhard
30900 Wedemark (DE)

(74) Vertreter: Schrödter, Manfred

WABCO GmbH,
Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover (DE)

(54) Ventileinrichtung für eine durch ein Druckmittel betätigbare Türanlage

(57) Es wird eine Ventileinrichtung angegeben, bei der mit sehr geringem Aufwand und ohne Verwendung zusätzlicher Steueranschlüsse an der Ventileinrichtung das durch die Ventileinrichtung strömende Druckmittel wenigstens zeitweise gedrosselt hindurchströmen kann, so daß die Bewegung einer durch das Druckmittel betätigten Tür beim Öffnen und Schließen in der Nähe der jeweiligen Endlagen gedämpft werden kann.

Die Ventileinrichtung (9) weist Druckmittelanschlüsse (1, 2, 40, 50) und Steueranschlüsse (11, 21, 31), die mit einem elektronischen Steuergerät (60) verbunden werden können, auf. Zur Drosselung des Druckluftstromes weist die Ventileinrichtung (9) neben einem ersten Durchlaßquerschnitt (3) noch einen zweiten Durchlaßquerschnitt (4) und ein Umschaltventil (5) zur Umschaltung zwischen diesen Durchlaßquerschnitten (3, 4) auf. Das Umschaltventil (5) ist druckmittelbetätigbar und kann mit einem durch Steuersignale an den Steueranschlüssen (11, 21, 31) bewirkten Steuerdruck beaufschlagt werden.

Die Ventileinrichtung (9) wird vorzugsweise in einer pneumatischen Türsteueranlage in einem Omnibus eingesetzt. Die Ventileinrichtung (9) ist elektrisch mit einem elektronischen Steuergerät (60) und pneumatisch mit einem Druckluftvorratsbehälter (70) sowie einem mechanisch mit der Tür verbundenen Stellzylinder (80) verbunden.

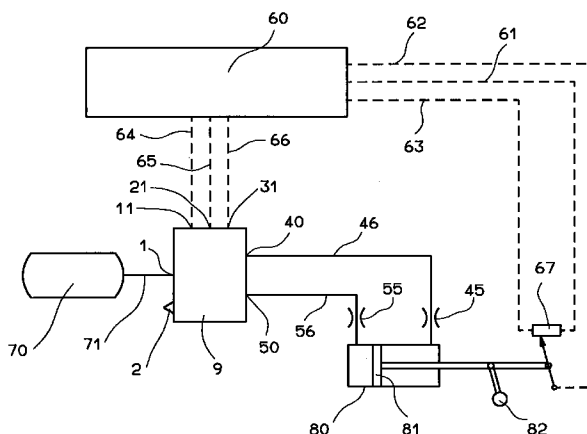


FIG. 1

EP 0 841 453 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventileinrichtung für eine durch ein Druckmittel betätigbare Türanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Ventileinrichtung ist aus der DE 37 08 989 A1 bekannt.

Ein bevorzugtes Einsatzgebiet für Ventileinrichtungen der gattungsgemäßen Art sind druckmittelbetätigte Türanlagen in Kraftfahrzeugen, insbesondere in Omnibussen. Die Betätigung der Tür in einer derartigen Türanlage erfolgt üblicherweise durch einen Stellzylinder, der von der Ventileinrichtung mit Druck beaufschlagt wird. Zum Öffnen oder Schließen der Tür kann mittels der Ventileinrichtung der Druck in einer oder mehreren Kammern des Stellzylinders verändert werden. Es ist hierbei erwünscht, daß die Tür beim Öffnen oder Schließen nicht ruckartig in ihrer jeweiligen Endstellung stehenbleibt, sondern kurz vor Erreichen der jeweiligen Endstellung eine gedämpfte Bewegung mit verringerter Geschwindigkeit ausführt. Ansonsten ist beim Öffnen oder Schließen der Tür jedoch eine möglichst schnelle Bewegung erwünscht.

Bei der bekannten Ventileinrichtung wird eine derartige Dämpfung in der Nähe der Endlagen der Tür, die näherungsweise den jeweiligen Endstellungen des Stellzylinders entsprechen, dadurch erreicht, daß der Druckmittelauslaß der Ventileinrichtung zwei parallele Auslaßströmungswege aufweist, von denen der eine mit einer Drossel versehen ist und der andere durch ein elektrisch betätigbares Magnetventil entweder geschlossen oder bei Betätigung des Magnetventils ungedrosselt geöffnet ist. Durch die Betätigung des Magnetventils wird somit ein größerer Durchlaßquerschnitt für das ausströmende Druckmittel eingestellt. Durch entsprechende Ansteuerung des Magnetventils kann von einer ungedrosselten somit auf eine gedrosselte Druckverminderung in der Nähe der Endlagen des Stell Zylinders umgeschaltet werden. Hierdurch wird die Stellgeschwindigkeit des Stellzylinders und damit der Tür verringert.

Die bekannte Ventileinrichtung hat den Nachteil, daß neben den die Bewegungsrichtung des Stellzylinders steuernden Ventilen ein zusätzliches Magnetventil, das aufwendig und teuer ist, am Druckmittelauslaß der Ventileinrichtung notwendig ist. Das zusätzliche Magnetventil weist einen Elektromagneten auf, der von einem elektronischen Steuergerät elektrisch betätigt werden muß. Hierdurch ist ein weiterer Steuerausgang am elektronischen Steuergerät erforderlich. Daher sind der Aufwand und die Kosten für die Herstellung einer derartigen Ventileinrichtung und eines geeigneten Steuergerätes relativ hoch.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Ventileinrichtung für eine durch ein Druckmittel betätigbare Türanlage anzugeben, bei der mit sehr geringem Aufwand und ohne Verwendung zusätzlicher Steueranschlüsse an der Ventileinrichtung, insbeson-

dere ohne Verwendung eines zusätzlichen Elektromagneten, das durch die Ventileinrichtung strömende Druckmittel wenigstens zeitweise gedrosselt hindurchströmen kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß für die Umschaltung zwischen einem ersten und einem zweiten Durchlaßquerschnitt ein Umschaltventil vorgesehen ist, für dessen Betätigung die in der Ventileinrichtung ohnehin vorhandenen Komponenten genutzt werden können. Dies wird in besonders günstiger Weise durch die Ausbildung des Umschaltventils als druckmittelbetätigbares Ventil erreicht, das von demselben Steuerdruck betätigt wird, der zur Beaufschlagung der in der Ventileinrichtung bereits vorhandenen steuerbaren Mittel dient. Da dieser Steuerdruck durch ein Steuersignal an einem der ebenfalls vorhandenen Steueranschlüsse der Ventileinrichtung bewirkt wird, ist somit kein weiterer Steueranschluß an der Ventileinrichtung notwendig. Das Umschaltventil kann zudem sehr einfach aufgebaut sein und benötigt keine weiteren Teile wie z. B. einen Elektromagneten zur Betätigung. Dadurch, daß die Betätigung des Umschaltventils von den durch eine Steuereinrichtung erzeugten Steuersignalen an den Steueranschlüssen abhängt, ist es möglich, ein gewünschtes Verfahren zur Ansteuerung des Umschaltventils durch entsprechende Ausbildung der Steuereinrichtung zu erreichen. Bei Verwendung eines elektronischen Steuergerätes mit einem ein Steuerprogramm ausführenden Mikroprozessor als Steuereinrichtung ist zur Realisierung eines Ansteuerungsverfahrens für das Umschaltventil lediglich ein zusätzlicher Programmschritt im Steuerprogramm notwendig.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Umschaltventil infolge gleichzeitiger oder nahezu gleichzeitiger Beaufschlagung zweier Steueranschlüsse mit Steuersignalen betätigbar. Hierdurch können die zur Betätigung des Umschaltventils notwendigen Steuersignale sehr einfach, d. h. ohne aufwendige Steuersignalmuster wie etwa pulsbreitenmodulierte Signale, erzeugt werden. Durch die gleichzeitige oder nahezu gleichzeitige Beaufschlagung zweier Steueranschlüsse mit Steuersignalen ist es möglich, für den Betrieb mit betätigtem Umschaltventil solche Schaltzustände der Ventileinrichtung, die dieser Betriebsart unerwünscht sind, zu vermeiden bzw. auf einen sehr kurzen Zeitraum zu begrenzen, so daß die Auswirkungen der unerwünschten Schaltzustände vernachlässigt werden können.

Die Erfindung ist grundsätzlich geeignet, im Zusammenhang mit einer Ventileinrichtung zur Betätigung einer Türanlage vorteilhaft eingesetzt zu werden, die einen einzigen Arbeitsanschluß zur Verbindung mit einem Stellzylinder zur Betätigung der Türanlage aufweist. In diesem Fall ist es jedoch erforderlich, daß der

Stellzylinder oder die Türanlage eine Rückstellfeder enthält, die der Stellkraft des durch den Arbeitsanschluß mit Druckmittel versorgten Stellvolumens des Stellzylinders entgegenwirkt. Türanlagen in Kraftfahrzeugen weisen jedoch häufig keine derartige Rückstellfeder auf. In diesem Fall kommen Stellzylinder mit zwei Druckmittelanschlüssen zur Versorgung zweier einander entgegenwirkender Stellvolumina zum Einsatz. Diese beiden Druckmittelanschlüsse werden üblicherweise mit einer zwei Arbeitsanschlüsse aufweisenden Ventileinrichtung verbunden. Eine derartige Ventileinrichtung ist z. B. aus der DE 34 20 632 A1 bekannt.

Diese Ventileinrichtung weist zur Steuerung des Druckmittelflusses zwei 3/2-Wegeventile auf, die jeweils einem Arbeitsanschluß der Ventileinrichtung zugeordnet sind und wechselweise den ihnen zugeordneten Arbeitsanschluß mit dem gemeinsamen Druckmittleinlaß oder dem Druckmittelauslaß der Ventileinrichtung verbinden. Mittels dreier auf die 3/2-Wegeventile einwirkenden und über drei Steueranschlüsse betätigten Steuerventile kann diese Ventileinrichtung den Stellzylinder und damit die Türanlage in drei Betriebsarten betreiben:

Öffnen der Türanlage durch Verbinden des einen Arbeitsanschlusses mit dem Druckmittleinlaß und des weiteren Arbeitsanschlusses mit dem Druckmittelauslaß;

Schließen der Türanlage durch Verbinden des einen Arbeitsanschlusses mit dem Druckmittelauslaß und des weiteren Arbeitsanschlusses mit dem Druckmittleinlaß;

Stillstand und manuelle Betätigbarkeit der Türanlage durch Verbinden beider Arbeitsanschlüsse mit dem Druckmittleinlaß.

Die letztgenannte Betriebsart dient zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Türanlage bzw. zur Vermeidung von Gefahrensituationen bei Funktionsstörungen der Türanlage. Die drei Betriebsarten können durch Betätigung jeweils eines der Steuerventile eingestellt werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Art der Ventileinrichtung der DE 34 20 632 A1 ist das Umschaltventil durch gleichzeitige oder nahezu gleichzeitige Betätigung des ersten und des dritten bder des zweiten und des dritten Steuerventils betätigbar. Durch die Betätigung des ersten oder des zweiten Steuerventils können die 3/2-Wegeventile definiert in ihrer jeweiligen Schaltstellung gehalten werden und durch die Betätigung des dritten Steuerventils kann das Umschaltventil ohne Beeinflussung der 3/2-Wegeventile betätigt werden. Hierdurch sind unerwünschte Schaltzustände der Ventileinrichtung wie z.B. die Verbindung beider Arbeitsanschlüsse mit dem Druckmittelauslaß vermeidbar.

Es ist prinzipiell möglich, die beiden durch das Umschaltventil umschaltbaren Durchlaßquerschnitte der Ventileinrichtung entweder am Druckmittleinlaß, am Druckmittelauslaß oder an einem oder beiden Arbeitsanschlüssen der Ventileinrichtung anzuordnen. Je nach Art der Anordnung kann die Ventileinrichtung für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden. Es ist jedoch besonders vorteilhaft, den ersten und den zweiten Durchlaßquerschnitt am Druckmittelauslaß anzuordnen. In diesem Fall wird eine Dämpfung der Türbewegung durch Umschaltung von dem größeren Durchlaßquerschnitt auf den kleineren Durchlaßquerschnitt am Druckmittelauslaß vorgenommen. Am Druckmittleinlaß ist immer der größere Durchlaßquerschnitt wirksam, so daß der Stellzylinder auch bei gedämpfter Türbewegung immer mit Druck beaufschlagt ist und die Tür auch bei gedämpfter Bewegung nicht kraftlos wird. Bei Anordnung des ersten und des zweiten Durchlaßquerschnittes am Druckmittleinlaß wäre beispielsweise die Stellkraft der Türanlage bei gedämpfter Bewegung verringert.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Umschaltventil als Membran ausgebildet. Hierdurch ist das Umschaltventil sehr einfach und kostengünstig zu fertigen und sehr zuverlässig zu betreiben.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Membran einstückig mit einem Dichtelement zur Abdichtung der Gehäuseteile der Ventileinrichtung ausgeführt. Dies hat den Vorteil, daß bei der Herstellung der Ventileinrichtung kein zusätzlicher Montageschritt für den Einbau des Umschaltventils erforderlich ist. Außerdem müssen zur Herstellung des Umschaltventils keine weiteren Teile angefertigt werden, sondern es muß nur die ohnehin vorhandene Abdichtung der Gehäuseteile um die Membran erweitert werden.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Anwendung der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung in einer durch ein Druckmittel betätigbaren, elektrisch gesteuerten Türanlage und
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung nach Fig. 1 im unbetätigten Zustand und
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung nach Fig. 1 bei Betätigung des dritten Steuerventils und
- Fig. 4 ein Diagramm des zeitlichen Ablaufs der elektrischen Signale der Türanlage gemäß

Fig. 1 beim Öffnen und Schließen der Tür.

In den Fig. 1, 2, 3 und 4 werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Teile verwendet. In der Fig. 1 sind Druckmittelleitungen mit durchgehenden Linien und elektrische Leitungen mit gestrichelten Linien dargestellt.

Die Ventileinrichtung gemäß dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel weist als äußere Anschlüsse einen Druckmitteleinlaß (1), einen Druckmittelauslaß (2), zwei Arbeitsanschlüsse (40, 50) sowie drei Steueranschlüsse (11, 21, 31) auf. Die Anschlüsse (1, 40, 50) sind zum Anschluß von Druckmittelleitungen (71, 46, 56) vorgesehen. Die Anschlüsse (11, 21, 31) sind zum Anschluß von elektrischen Leitungen (64, 65, 66) vorgesehen.

Bei der in der Fig. 1 dargestellten bevorzugten Anwendung der Ventileinrichtung (9) in einer durch ein Druckmittel betätigbaren Türanlage, z. B. einer pneumatischen Türsteuerung in einem Omnibus, ist der Druckmitteleinlaß (1) über eine Druckluftleitung (71) mit einem Druckluftvorratsbehälter (70) verbunden. Der Arbeitsanschluß (40) ist über eine Druckluftleitung (46) und eine Drossel (45) mit einem Druckluftanschluß eines pneumatischen Stellzylinders (80) verbunden. An einem weiteren Druckluftanschluß des Stellzylinders (80) ist der weitere Arbeitsanschluß (50) über eine Druckluftleitung (56) und eine Drossel (55) angeschlossen.

Der Druckmittelauslaß (2) dient zur Entlüftung des Stellzylinders (80) und der Ventileinrichtung (9) und ist daher direkt mit der Atmosphäre verbunden. Der Stellzylinder (80) ist so ausgebildet, daß bei Beaufschlagung des einen Druckluftanschlusses mit Druckluft und gleichzeitiger Entlüftung des anderen Druckluftanschlusses der Kolben (81) des Stellzylinders (80) in einer Stellrichtung bewegt wird. Durch entgegengesetzte Beaufschlagung bzw. Entlüftung der Druckluftanschlüsse kann der Kolben (81) in entgegengesetzter Stellrichtung bewegt werden.

Der Stellzylinder (80) ist über ein Gestänge mechanisch mit einer zu betätigenden Türstellvorrichtung (82) eines Kraftfahrzeuges verbunden. Mit der Türstellvorrichtung (82) sind außerdem Mittel (67) zur Sensierung der jeweiligen Endlagen der Tür mechanisch verbunden. Die Mittel (67) zur Sensierung können z. B. als elektrische Endschalter, Hallsensoren oder vorzugsweise als ein den Öffnungswinkel der Tür erfassender Drehwinkelsensor, z. B. ein Potentiometer, ausgebildet sein. Die Mittel (67) zur Sensierung geben elektrische Signale an ein elektronisches Steuergerät (60) ab.

Das elektronische Steuergerät (60) ist über elektrische Leitungen (61, 62, 63) mit dem Potentiometer (67) und über elektrische Leitungen (64, 65, 66) mit den elektrisch betätigbaren Steuereingängen (11, 21, 31) der Ventileinrichtung (9) verbunden.

Wie in der Fig. 2 dargestellt, weist die Ventileinrichtung zur Steuerung des Druckmittelflusses zwischen

dem Druckmitteleinlaß (1), dem Druckmittelauslaß (2) und den Arbeitsanschlüssen (40, 50) zwei pneumatisch steuerbare und sich zusätzlich gegenseitig beeinflussende 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) auf. Die beiden 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) sind als zwei einander gegenüberstehende, axial verschiebbare Schaltkolben mit jeweils einem Kolbenkopf (42 bzw. 52) und einem Kolbenschaft (41 bzw. 51) ausgeführt. Jeder Kolbenschaft (41 bzw. 51) weist einen verjüngten Bereich auf, durch den die Verbindung zwischen in der Ventileinrichtung angeordneten Druckluftkanälen nach Art eines 3/2-Wegeventils gesteuert werden kann. Die Druckluftkanäle ihrerseits sind entweder mit dem Druckmitteleinlaß (1), mit dem Druckmittelauslaß (2) oder mit einem der Arbeitsanschlüsse (40, 50) verbunden. Die Kolbenköpfe (42 bzw. 52) sind mit einer radial umlaufenden Dichtung versehen.

Über die drei Steuerventile (10, 20, 30) können die als Rückstellrichtungen (44, 54) dienenden einander zugewandten Stirnseiten der Kolbenköpfe (42, 52) und die als Stelleinrichtungen (43, 53) dienenden einander abgewandten Stirnseiten der Kolbenköpfe (42, 52) mit Druckluft beaufschlagt werden. Hierdurch sind die Schaltkolben innerhalb der Ventileinrichtung von einer ersten in eine zweite Schaltstellung und umgekehrt stellbar. Als erste Schaltstellung wird diejenige Stellung angesehen, bei der durch die Verjüngung im Kolbenschaft (41 bzw. 51) der jeweilige Arbeitsanschluß (40 bzw. 50) mit dem Druckmitteleinlaß (1) der Ventileinrichtung verbunden wird. In der zweiten Schaltstellung ist der jeweilige Arbeitsanschluß (40 bzw. 50) mit dem Druckmittelauslaß (2) verbunden.

Das erste Steuerventil (10) beaufschlagt direkt die Stelleinrichtung (43) des 3/2-Wegeventils (41, 42) und indirekt mittels der der Stelleinrichtung (43) gegenüberliegenden Stirnseite des Kolbenkopfes (42) die Rückstellrichtung (54) des weiteren 3/2-Wegeventils (51, 52). Das zweite Steuerventil (20) beaufschlagt direkt die Stelleinrichtung (53) des weiteren 3/2-Wegeventils (51, 52) und in analoger Weise indirekt die Rückstellrichtung (44) des 3/2-Wegeventils (41, 42). Mit dem dritten Steuerventil (30) werden die beiden Rückstellrichtungen (44, 54) direkt mit Druck beaufschlagt. Durch Betätigung jeweils eines der Steuerventile (10, 20, 30) sind somit folgende Schaltzustände der Ventileinrichtung erzeugbar:

I Auswirkung bei Betätigung des Steuerventils (10):

Das 3/2-Wegeventil (41, 42) wird in die zweite Schaltstellung geschaltet.

Das weitere 3/2-Wegeventil (51, 52) wird in die erste Schaltstellung geschaltet:

Der Arbeitsanschluß (40) wird mit dem Druckmittelauslaß (2) verbunden.

Der weitere Arbeitsanschluß (50) ist mit dem Druckmitteleinlaß (1) verbunden.

Der Stellzylinder (80) bewegt die Tür in einer

ersten Richtung, in der die Tür z. B. geöffnet wird.

II Auswirkung bei Betätigung des Steuerventils (20):

Das 3/2-Wegeventil (41, 42) wird in die erste Schaltstellung geschaltet.

Das weitere 3/2-Wegeventil (51, 52) wird in die zweite Schaltstellung geschaltet.

Der Arbeitsanschluß (40) wird mit dem Druckmitteleinlaß (1) verbunden.

Der weitere Arbeitsanschluß (50) ist mit dem Druckmittelauslaß (2) verbunden.

Der Stellzylinder (80) bewegt die Tür in einer zweiten Richtung, die der ersten Richtung entgegengesetzt ist, und schließt damit die Tür.

III Auswirkung bei Betätigung des Steuerventils (30):

Beide 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) befinden sich in der ersten Schaltstellung.

Beide Arbeitsanschlüsse (40, 50) sind mit dem Druckmitteleinlaß (1) verbunden.

Der Stellzylinder und die Tür verharren in ihrer zuletzt eingestellten Position.

Die Tür kann manuell bewegt werden. Dieser Schaltzustand kann für Sicherheitseinrichtungen zur Vermeidung von Unfällen durch im Schwenkbereich der Tür befindliche Personen oder Gegenstände benutzt werden.

Beispielhaft für jedes der Steuerventile (10, 20, 30) ist in der Fig. 2 das dritte Steuerventil (30) zum Teil in Schnittdarstellung dargestellt. Das Steuerventil (30) weist einen Ventilkolben (32) auf, der mittels einer Feder (33) in einer ersten Stellung gehalten wird. Der Ventilkolben (32) dient zugleich als bewegbarer Anker einer Elektromagnetanordnung, die außerdem eine Erregerspule (34) enthält, die den Ventilkolben (32) zum Teil umgibt. Die Erregerspule (34) ist elektrisch mit dem Steuereingang (31) verbunden. Durch Anlegen eines elektrischen Signals, das z. B. von einem elektronischen Steuergerät erzeugt werden kann, an den Steuereingang (31) wird mittels der Erregerspule (34) der Ventilkolben (32) entgegen der Kraft der Feder (33) von der ersten in eine zweite Stellung bewegt. Hierbei verschließt der Ventilkolben (32) den Druckluftkanal (35) und öffnet gleichzeitig den Druckluftkanal (36). Der Druckluftkanal (36) ist ständig mit dem Druckmitteleinlaß (1) verbunden. Durch Betätigung des Steuerventils (30) kann somit die Druckluft vom Druckluftvorratsbehälter (70) durch den Druckluftkanal (37) strömen und die Rückstelleinrichtungen (44, 54) mit Druck beaufschlagen. Wenn das Steuerventil (30) hingegen nicht betätigt ist, dann kann die die Rückstelleinrichtungen (44, 54) mit Druck beaufschlagende Luft über den

Druckluftkanal (35) in die Atmosphäre ausströmen.

Eine Ventileinrichtung der bisher beschriebenen Art ist auch aus der DE 34 20 631 C2 bekannt.

Die vorliegende Ventileinrichtung weist zusätzlich am Druckmittelauslaß (2) einen ersten Durchlaßquerschnitt (3) mit großer Querschnittsfläche, einen zweiten Durchlaßquerschnitt (4) mit kleinerer Querschnittsfläche sowie ein Umschaltventil (5) zur Umschaltung zwischen diesen beiden Durchlaßquerschnitten (3, 4) auf. Hierdurch kann die Entlüftungsrate der Ventileinrichtung zwischen einem kleinen und einem großen Wert umgeschaltet werden. Dadurch ist es möglich, den Kolben (81) des Stellzylinders (80) bzw. die damit verbundene Tür eine schnelle Bewegung oder eine langsamere, gedämpfte Bewegung ausführen zu lassen. In Verbindung mit den Mitteln (67) zur Sensierung der jeweiligen Endlagen der Tür und einem elektronischen Steuergerät (60) kann in der Nähe der Endlagen der Tür von der schnellen Bewegung auf die langsamere, gedämpfte Bewegung umgeschaltet werden.

Das Umschaltventil (5) ist in besonders einfacher und kostengünstiger Weise als Membran einstückig mit einem Dichtelement (6) der Ventileinrichtung ausgebildet. Die Membran (5) ist ständig über einen Druckluftkanal (7) mit den Rückstelleinrichtungen (44, 54) und über den zuvor beschriebenen Druckluftkanal (37) mit dem dritten Steuerventil (30) pneumatisch verbunden. Bei Betätigung des Steuerventils (30) wird die Membran (5) über die Druckluftkanäle (37, 7) zusammen mit den Rückstelleinrichtungen (44, 54) mit Druck beaufschlagt. Die Membran (5) verschließt dann den Druckluftkanal (8). Die zu entlüftende Druckluft kann dann nur durch den Druckluftkanal mit kleinem Durchlaßquerschnitt (4) ausströmen. Wenn das Steuerventil (30) nicht betätigt ist, dann kann die die Membran (5) mit Druck beaufschlagende Luft über die Druckluftkanäle (7, 37, 35) in die Atmosphäre entweichen, sodaß die Membran (5) den Druckluftkanal (8) freigibt. Dadurch kann die zu entlüftende Druckluft zusätzlich über den mit einem größeren Durchlaßquerschnitt versehenen Druckluftkanal (8) entweichen, sodaß dann die Druckluftkanäle (4, 8) gemeinsam den ersten Durchlaßquerschnitt (3) mit großer Querschnittsfläche bilden.

Da die Umschaltung auf den zweiten Durchlaßquerschnitt (4) zwecks Dämpfung der Türbewegung natürlich nicht bei Stillstand der Tür, sondern nur bewegter Tür sinnvoll ist und eine Bewegung der Tür durch Betätigung des ersten (10) oder des zweiten (20) Steuerventils hervorgerufen wird, ist es erforderlich, daß das erste (10) und das dritte (30) bzw. das zweite (20) und das dritte (30) Steuerventil gleichzeitig betätigt werden. Zur Vermeidung von unerwünschten Auswirkungen dieser gleichzeitigen Betätigung auf die 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) weisen die über die Steuerventile (10, 20, 30) mit Druckluft beaufschlagbaren Wirkflächen der Stelleinrichtungen und der Rückstelleinrichtungen (43, 44, 53, 54) die gleiche Größe auf. Daher verharren die 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52)

trotz gleichzeitiger Betätigung der Steuerventile in ihrer zuletzt eingenommenen Stellung.

In der Fig. 3 ist die zuvor beschriebene Ventileinrichtung (9) bei Betätigung des dritten Steuerventils (30) dargestellt. Die Steuerventile (10, 20) sind hierbei nicht betätigt. Es wird darauf hingewiesen, daß die Darstellung gemäß Fig. 3 der Beschreibung der Wirkungsweise des Umschaltventils (5) und der 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) dient. In diesem Betätigungs-
zustand wird jedoch weder eine gedämpfte noch eine ungedämpfte Bewegung der Tür ausgeführt, da - wie zuvor beschrieben - beide Arbeitsanschlüsse (40, 50) mit dem Druckmitteleinlaß (1) verbunden sind.

In der Darstellung gemäß Fig. 3 befindet sich der Ventilkolben (32) des dritten Steuerventils (30) in seiner zweiten Stellung. Hierdurch ist der Druckluftkanal (37) über den Druckluftkanal (36) mit den Druckmitteleinlaß (1) verbunden, sodaß beide Rückstelleinrichtungen (44, 54) der 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) mit dem am Druckmitteleinlaß (1) zur Verfügung stehenden Druck beaufschlagt werden. Daher befinden sich die 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) jeweils in ihrer ersten Schaltstellung, sodaß die Rückstelleinrichtungen (44, 54) im Gegensatz zu der Darstellung in der Fig. 2 nicht aneinander anliegen.

Infolge der Betätigung des Steuerventils (30) wird auch die Membran (5) über den Druckluftkanal (7) mit Druck beaufschlagt und hierdurch betätigt. Die Membran (5) biegt sich hierbei in Richtung des Druckluftkanals (8) hin durch und verschließt diesen druckdicht. Daher kann die zu entlüftende Druckluft dann nur durch den Druckluftkanal (4) zum Druckmittelauslaß (2) gelangen.

In der Fig. 4 ist ein typischer Verlauf der über die Leitungen (64, 65, 66) an die Steuereingänge (11, 21, 31) der Ventileinrichtung (9) zugeführten elektrischen Steuersignale sowie das über die Leitung (62) dem elektronischen Steuergerät zugeführte und die jeweilige Position der Tür repräsentierende elektrische Signal des Potentiometers (67) als Zeitdiagramm beim Öffnen und Schließen der Tür dargestellt. Die Signale in den Leitungen (64, 65, 66) sind als Rechtecksignale mit einem hohen und einem niedrigen Pegel dargestellt. Der hohe Pegel kann z.B. durch Einschalten einer Steuerspannung und der niedrige Pegel durch Ausschalten der Steuerspannung von dem elektronischen Steuergerät (60) erzeugt werden. Das Signal in der Leitung (62) kann in Abhängigkeit von der Position der Tür stufenlos oder feinstufig zwischen einem oberen und einem unteren Wert verändert werden. Der in der Fig. 4 dargestellte untere Wert entspricht hierbei dem Zustand "Tür geschlossen", der obere Wert entspricht dem Zustand "Tür offen".

Die gestrichelten Linien in der Fig. 4 sind nur der besseren Übersichtlichkeit halber eingefügt und stellen keine Signalverläufe dar.

Es wird zunächst angenommen, daß die Tür geschlossen ist und das 3/2-Wegeventil (41, 42) in der

ersten Schaltstellung und das weitere 3/2-Wegeventil (51, 52) in der zweiten Schaltstellung befindlich ist. Der Ablauf beginnt mit einem Impuls (90) in der Leitung (64), durch den das erste Steuerventil (10) betätigt wird und hierdurch das 3/2-Wegeventil (41, 42) in die zweite Schaltstellung und das weitere 3/2-Wegeventil (51, 52) in die erste Schaltstellung geschaltet wird. Hierbei sind die Steuerventile (20, 30) nicht betätigt.

Als Folge des Impulses (90) wird der eine Druckmittelanschluß des Stellzylinders (80) mit Druck beaufschlagt und der andere Druckmittelanschluß entlüftet. Hierdurch werden der Kolben (81), die Türstellvorrichtung (82) mit der Tür und das Potentiometer (67) bewegt. Diese Bewegung ist in der Fig. 4 durch den schnellen Anstieg des Signals in der Leitung (62) dargestellt. Da in diesem Fall nur das Steuerventil (10) betätigt ist, ist somit das Umschaltventil (5) unbetätigt und die zu entlüftende Druckluft kann über den ersten, großen Durchlaßquerschnitt (3) in die Atmosphäre ausströmen.

Wie aus der Fig. 4 außerdem ersichtlich ist, beginnt die Bewegung der Tür nicht zeitgleich mit dem Beginn des Impulses (90), sondern erst kurz danach. Diese Verzögerungszeit ergibt sich aus der Geschwindigkeit, mit der die beiden Schaltkolben der 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) von der einen in die andere Schaltstellung bewegt werden. Der Impuls (90) muß daher ausreichend lang sein, um eine sichere Umschaltung der 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) zu gewährleisten.

Durch Auswertung des Signales in der Leitung (62) erkennt das elektronische Steuergerät (60), ob sich der Kolben (81) bzw. die Tür der jeweiligen Endstellung nähert. In diesem Fall gibt das elektronische Steuergerät (60) einen Impuls (91) in der Leitung (64) und nahezu gleichzeitig einen Impuls (92) in der Leitung (66) aus. Der Impuls (91) beginnt kurz vor dem Impuls (92) und endet kurz nach dem Impuls (92). Diese Überlappung der Impulse (91, 92) ist erforderlich, damit das 3/2-Wegeventil (41, 42) in der zweiten Schaltstellung verharrt. Ein Beginn des Impulses (92) vor dem Impuls (91) hätte zur Folge, daß das 3/2-Wegeventil (41, 42) in die erste Schaltstellung zurückbewegt wird. In diesem Fall käme die Tür zum Stillstand.

Durch die Impulse (91, 92) wird die zuvor begonnene Bewegung der Tür fortgesetzt, wobei jedoch durch das Einschalten des Steuerventils (30) das Umschaltventil (5) betätigt wird und somit vom ersten Durchlaßquerschnitt (3) auf den im Vergleich hierzu kleineren zweiten Durchlaßquerschnitt (4) umgeschaltet wird. Hierdurch wird die Entlüftungsrate des Stellzylinders (80) und somit die Verstellgeschwindigkeit der Tür verringert. Die Tür bewegt sich daher mit geringer Geschwindigkeit in die Stellung "Tür offen". Sobald das elektronische Steuergerät (60) durch Auswertung des Signals in der Leitung (62) erkennt, daß die Endstellung erreicht ist, beendet es den Impuls (92) sofort und den Impuls (91) aus den zuvor beschriebenen Gründen kurz danach.

Der umgekehrte Vorgang des Schließens der Tür wird durch einen Impuls (93) in der Leitung (65) eingeleitet. Hierdurch wird das 3/2-Wegeventil (41, 42) von der zweiten in die erste Schaltstellung und das weitere 3/2-Wegeventil (51, 52) von der ersten in die zweite 5 Schaltstellung geschaltet. Daraufhin beginnt die Tür, sich mit hoher Verstellgeschwindigkeit zu schließen. Kurz vor Erreichen der Endlage bewirkt das elektronische Steuergerät (60) mittels der Impulse (94, 95) eine Verringerung der Verstellgeschwindigkeit. Die Tür setzt 10 ihre Bewegung dann langsam bis zum Erreichen des Zustandes "Tür geschlossen" fort.

Patentansprüche

1. Ventileinrichtung für eine durch ein Druckmittel betätigbare Türanlage mit folgenden Merkmalen:

- a) es ist wenigstens ein Druckmitteleinlaß (1), der mit einer Druckmittelversorgungseinrichtung (70) verbindbar ist, vorhanden, 20
- b) es ist wenigstens ein Druckmittelauslaß (2) vorhanden, 25
- c) es ist wenigstens ein Arbeitsanschluß (40), der mit wenigstens einer Türverstelleinrichtung (80), insbesondere einem Stellzylinder, verbindbar ist, vorhanden, 30
- d) die Ventileinrichtung weist wenigstens einen ersten Steueranschluß (11) und einen weiteren Steueranschluß (21, 31) auf, die mit einer Steuereinrichtung (60), insbesondere einem elektronischen Steuergerät, verbindbar sind und zur Steuerung des Druckmittelflusses durch die Ventileinrichtung dienen, 35
- e) die Ventileinrichtung weist über die Steueranschlüsse (11, 21, 31) steuerbare Mittel (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) zum wechselseitigen Verbinden des Arbeitsanschlusses (40) mit dem Druckmitteleinlaß (1) oder dem Druckmittelauslaß (2) auf, 40
- f) die Ventileinrichtung weist an wenigstens einer Stelle einen ersten Durchlaßquerschnitt (3) und einen zu dem ersten Durchlaßquerschnitt (3) parallel angeordneten zweiten Durchlaßquerschnitt (4) auf, 45
- g) es ist ein Umschaltventil (5) zur Umschaltung zwischen dem ersten (3) und dem zweiten (4) Durchlaßquerschnitt vorhanden, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal: 50
- h) das Umschaltventil (5) ist druckmittelbetätigbar, 55

i) wenigstens ein Teil der steuerbaren Mittel (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) kann infolge wenigstens eines Steuersignals an wenigstens einem der Steueranschlüsse (11, 21, 31) zwecks Steuerung des Druckmittelflusses durch die Ventileinrichtung mit einem Steuerdruck beaufschlagt werden,

k) das Umschaltventil (5) kann ebenfalls von dem durch das Steuersignal an dem wenigstens einen Steueranschluß (11, 21, 31) erzeugten Steuerdruck betätigt werden.

2. Ventileinrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (5) infolge gleichzeitiger oder nahezu gleichzeitiger Beaufschlagung zweier Steueranschlüsse (11, 21, 31) mit Steuersignalen betätigbar ist.

3. Ventileinrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) die durch die Steueranschlüsse (11, 21, 31) steuerbaren Mittel (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) weisen ein die Verbindung zwischen dem Arbeitsanschluß (40) und wechselweise dem Druckmitteleinlaß (1) oder dem Druckmittelauslaß (2) steuerndes 3/2-Wegeventil (41, 42) auf,
- b) es ist ein weiterer Arbeitsanschluß (50), der mit der Türverstelleinrichtung verbindbar ist, vorhanden,
- c) die durch die Steueranschlüsse (11, 21, 31) steuerbaren Mittel (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) weisen ein weiteres die Verbindung zwischen dem weiteren Arbeitsanschluß (50) und wechselweise dem Druckmitteleinlaß (1) oder dem Druckmittelauslaß (2) steuerndes 3/2-Wegeventil (51, 52) auf.

4. Ventileinrichtung nach wenigstens einem der Patentansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) jedes 3/2-Wegeventil (41, 42 bzw. 51, 52) weist eine Stelleinrichtung (43 bzw. 53) und eine Rückstelleinrichtung (44 bzw. 54), die jeweils druckmittelbetätigbar sind, auf,
- b) über seine Stelleinrichtung (43 bzw. 53) ist jedes 3/2-Wegeventil (41, 42 bzw. 51, 52) aus einer ersten Schaltstellung in eine zweite Schaltstellung stellbar,
- c) über seine Rückstelleinrichtung (44 bzw. 54) ist jedes 3/2-Wegeventil (41, 42 bzw. 51, 52)

aus der zweiten Schaltstellung in die erste Schaltstellung stellbar,

d) die Stelleinrichtung (43) des 3/2-Wegeventils (41, 42) und die Rückstelleinrichtung (54) des weiteren 3/2-Wegeventils (51, 52) ist durch ein mit dem ersten Steueranschluß (11) verbundenes erstes Steuerventil (10) betätigbar, 5

e) die Stelleinrichtung (53) des weiteren 3/2-Wegeventils (51, 52) und die Rückstelleinrichtung (44) des 3/2-Wegeventils (41, 42) ist durch ein mit dem zweiten Steueranschluß (21) verbundenes zweites Steuerventil (20) betätigbar, 10 15

f) die Rückstelleinrichtungen (44, 54) der 3/2-Wegeventile (41, 42, 51, 52) sind durch ein mit einem dritten Steueranschluß (31) der Ventileinrichtung verbundenes drittes Steuerventil (30) betätigbar, 20

g) das Umschaltventil (5) ist durch gleichzeitige oder nahezu gleichzeitige Betätigung des ersten (10) und des dritten (30) oder des zweiten (20) und des dritten (30) Steuerventils betätigbar. 25

5. Ventileinrichtung nach wenigstens einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Durchlaßquerschnitt (4) kleiner als der erste Durchlaßquerschnitt (3) ist. 30

6. Ventileinrichtung nach wenigstens einem der Patentansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Schaltstellung des 3/2-Wegeventils (41, 42) bzw. des weiteren 3/2-Wegeventils (51, 52) der jeweilige Arbeitsanschluß (40 bzw. 50) mit dem Druckmitteleinlaß (1) verbunden ist und in der zweiten Schaltstellung der jeweilige Arbeitsanschluß (40 bzw. 50) mit dem Druckmittelauslaß (2) verbunden ist. 35 40

7. Ventileinrichtung nach wenigstens einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (3) und der zweite (4) Durchlaßquerschnitt am Druckmittelauslaß (2) angeordnet sind. 45

8. Ventileinrichtung nach wenigstens einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (5) als Membran ausgebildet ist. 50

9. Ventileinrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (5) einstückig mit einem Dichtelement (6) zur Abdichtung der Gehäuseteile der Ventileinrichtung ausgeführt ist. 55

10. Ventileinrichtung nach wenigstens einem der Patentansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung des Umschaltventils (5) durch zeitversetztes Einschalten und zeitgleiches Ausschalten des ersten (10) und des dritten (30) oder des zweiten (20) und des dritten (30) Steuerventils erfolgt.

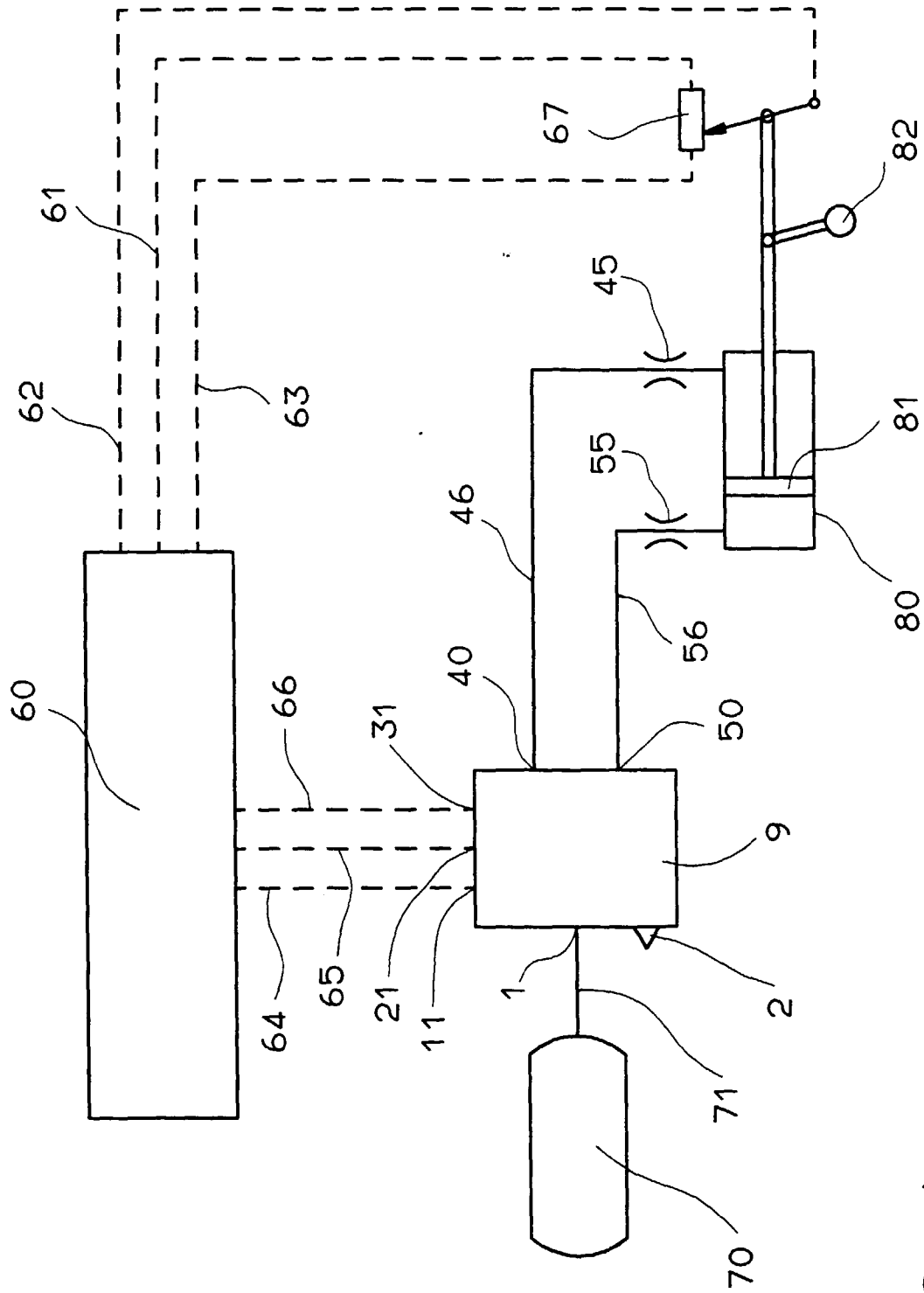


FIG. 1

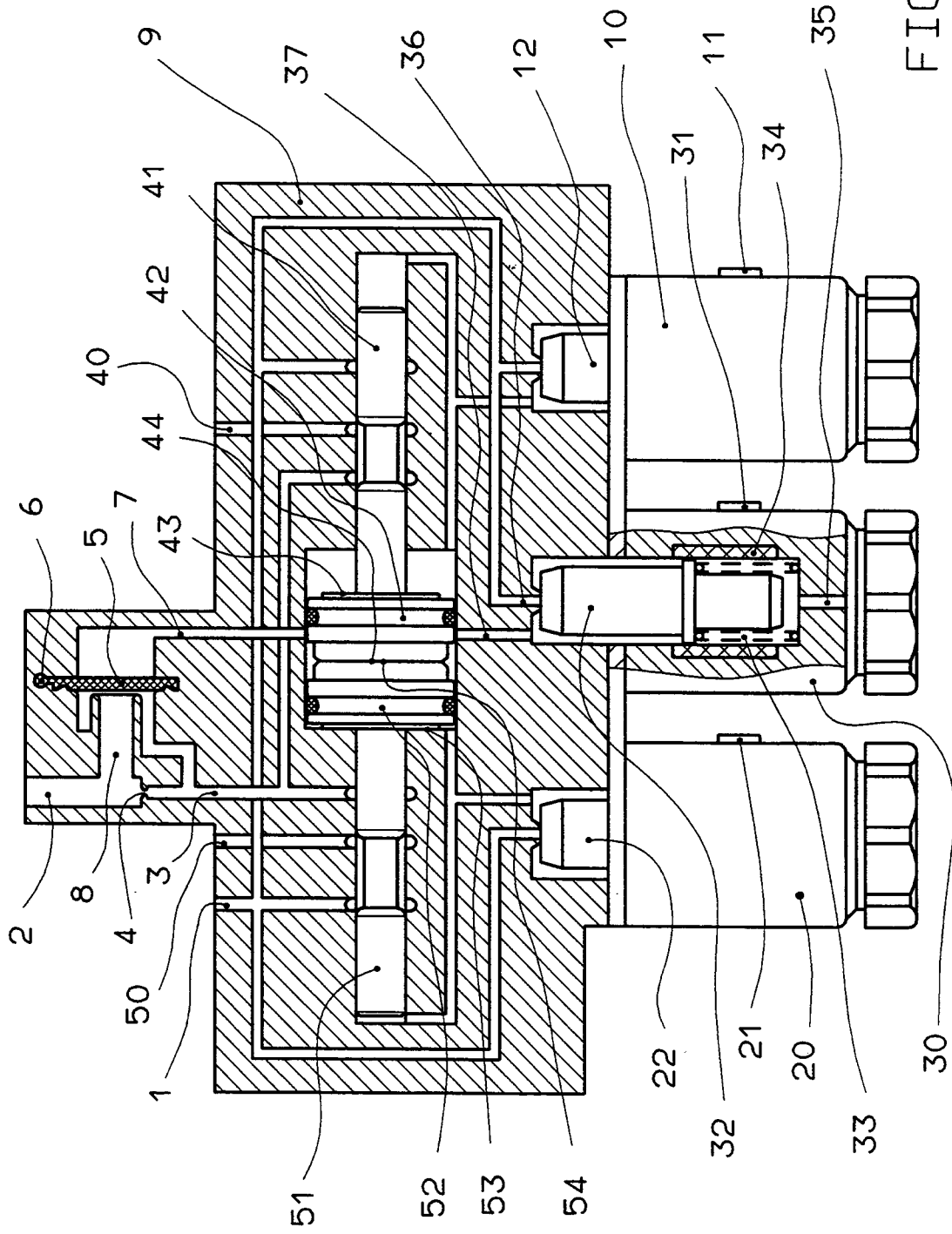


FIG. 2

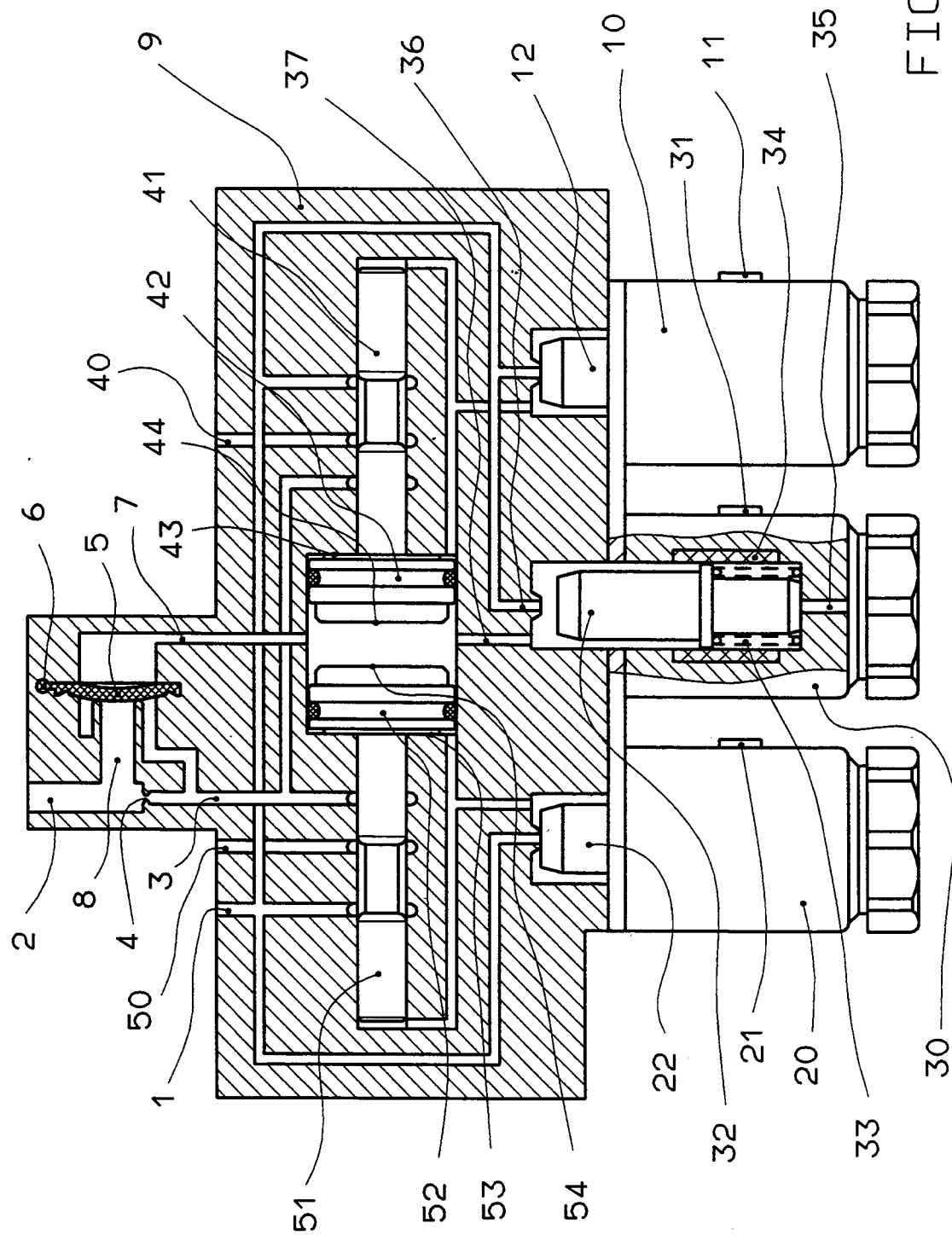


FIG. 3

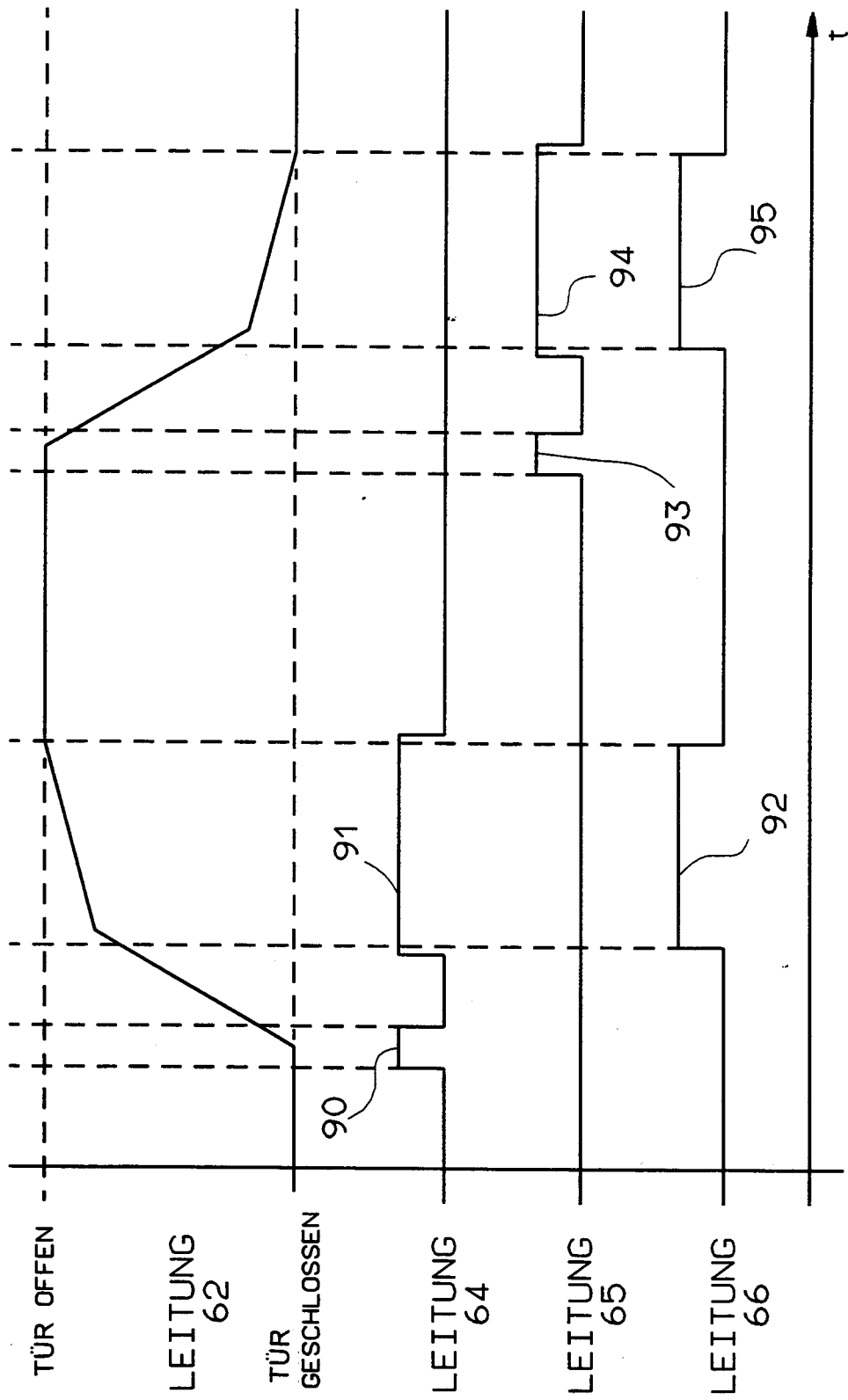


FIG. 4