



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer : **0 207 362 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
05.04.89

Int. Cl.⁴ : **E 05 F 15/02**

Anmeldenummer : **86108275.8**

Anmeldetag : **18.06.86**

54 Betätigungsvorrichtung für druckmittelgetriebene, insbesondere pneumatisch angetriebene Türen in Fahrzeugen.

Priorität : **05.07.85 DE 3524060**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.01.87 Patentblatt 87/02

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **05.04.89 Patentblatt 89/14**

Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR IT LI SE

Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 234 615
FR-A- 2 454 506

Patentinhaber : **Daimler Benz Aktiengesellschaft**
Stuttgart-Untertürkheim Postfach 202
D-7000 Stuttgart 60 (DE)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

Erfinder : **Benkowitz, Lothar, Dipl.-Ing.**
Finkenweg 22
D-7311 Hochdorf (DE)
Erfinder : **Diesing, Jochen, Dipl.-Ing.**
Wallmerstrasse 97
D-7000 Stuttgart 60 (DE)
Erfinder : **Wagner, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Amselweg 7
D-7310 Plochingen (DE)
Erfinder : **Fahrnschon, Matthias, Dipl.-Ing.**
Sommerhaldenstrasse 48
D-7000 Stuttgart 1 (DE)
Erfinder : **Schneider, Steffen**
Brächterstrasse 62
D-7146 Tamm (DE)
Erfinder : **Straub, Steffen**
Am Wolfsberg 107
D-7143 Vaihingen/Enz (DE)

Vertreter : **Voss, Klaus, Dipl.-Ing.**
Robert-Bosch-Platz 1
D-7016 Gerlingen-Schillerhöhe (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Betätigungsverrichtung für druckmittelgetriebene, insbesondere pneumatisch angetriebene Türen in Fahrzeugen, wie Omnibussen u. dgl., nach der Gattung des Anspruchs 1.

Bei solchen Türbetätigungsverrichtungen sind aus Gründen der Vermeidung von Verletzungen von Personen bei Öffnen und Schließen der Türen verschiedene Schutzmaßnahmen zwingend vorgeschrieben, deren Ziel es ist, bei Gefahr den Antrieb der Türen abzuschalten oder zumindest den Antriebsdruck auf ein für eine Person ungefährliches Maß zu reduzieren.

Bei einer bekannten Türbetätigungsverrichtung dieser Art (DE-OS 32 34 615) ist hierzu in der zu der Druckmittelkammer, welche die Öffnungsbewegung der Tür bewirkt, führenden Druckmittelleitung ein elektromagnetisch umschaltbarer Druckbegrenzer vorgesehen, der den Öffnungsdruck im Arbeitszylinder bei der Türöffnung begrenzt. Der Druckbegrenzer nimmt in dem stromlosen Zustand seine den Druck reduzierende Schaltstellung ein und wird bei Auslösen einer Türbetätigung in seine andere Schaltstellung umgeschaltet, in welcher keine Druckbegrenzung erfolgt, um dann nach Herausbewegung der Tür aus der Schließstellung wieder in die stromlose Schaltstellung zurückfallen. Damit ist bei der weiteren Öffnungsbewegung der Türflügel der Antriebsdruck in dem Arbeitszylinder von etwa 8 bar auf ein für eine Person weniger gefährliches Maß von ungefähr 3,5 bar reduziert.

Zur Vermeidung einer Personengefährdung beim Einklemmen in die sich öffnenden Türflügel ist es bei einer anderen Bauart möglich, die beiden Druckmittelkammern des Arbeitszylinders über ein elektromagnetisches Sperrventil miteinander zu verbinden, das von einem Druckschalter gesteuert wird und im stromlosen Zustand seine Durchlaßstellung einnimmt. Bei Auftreten eines Hindernisses in der Türbewegungsbahn, das eine Türklemmung bewirkt, steigt der Differenzdruck zwischen den beiden Druckmittelkammern stark an, und das Sperrventil schaltet in seine Sperrstellung um. Damit ist die Öffnungsbewegung des Türflügels bewirkende Druckmittelkammer von der Druckmittelleitung getrennt.

Als weitere Personenschutzmaßnahme ist in Verbindung mit dem Nothahnbetrieb zur manuellen Türbetätigung zwischen dem in der Verbindungsleitung von Druckmittelspeicher und Türventil liegenden Notventil und dem Türventil eine Schalteinrichtung mit Drossel und Rückschlagventil eingeschaltet. Im Nothahnbetrieb sind beide Druckmittelkammern des Arbeitszylinders entlastet, bei pneumatisch angetriebenen Türflügeln also entlüftet. Wird nunmehr das Notventil zurückgeschaltet, so strömt wie im Normalbetrieb Druckmittel in die jeweilige an dem Druckmittelspeicher angeschlossene Druckmittelkammer des Arbeits-

zylinders ein. Da jedoch — anders als im Normalbetrieb — die gedrosselte Entlastung der anderen Druckmittelkammer fehlt, weil diese bislang völlig entlastet war, kommt es zu einem für Personen gefährlichen Schlagen der Türflügel in Schließ- oder Öffnungsrichtung. Dies verhindert die Schalteinrichtung, die beim Zurückschalten des Notventils das Druckmittel nur stark gedrosselt in die eine oder andere Druckmittelkammer des Arbeitszylinders einströmen läßt, und zwar bis ein vorbestimmter Druck erreicht ist. Dann schaltet die Schalteinrichtung in ihre ungedrosselte Schaltstellung um.

Für die Realisierung der angegebenen Personenschutzmaßnahmen sind bei der bekannten Betätigungsverrichtung eine Vielzahl von relativ teuren Schaltventilen erforderlich, so daß die hier angegebenen technischen Lösungen relativ kostenaufwendig sind.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Türbetätigungsverrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, mit relativ geringem schaltungstechnischen Aufwand alle die geforderten und vorstehend beschriebenen Maßnahmen für den Personenschutz zu erfüllen. Hierzu ist ein einziges Schaltventil erforderlich, das gemäß der Ausführungsform der Erfindung nach Anspruch 8 als preiswertes Serien-3/2-Wege-Magnetventil ausgeführt werden kann. Das mit Taktfrequenz geschaltete Schaltventil wird durch die Vorgabe der Pulsdauer oder Pulsbreite für definierte Zeiträume fortlaufend in seine Entlüftungsstellung umgeschaltet, so daß in der jeweiligen Druckmittelkammer sich im Mittel ein gegenüber dem Betriebsdruck im Druckmittelspeicher reduzierter Mitteldruck einstellt. Bei einem Verhältnis von Pulsdauer zur Pulsperiodendauer von 1 : 2 wird der Druck in der Druckmittelkammer auf die Hälfte des Betriebsdruckes reduziert. Damit kann z. B. der Öffnungsdruck zum Türöffnen nach Herausbewegen der Türflügel aus ihren Schließstellungen — wie bei der eingangs erwähnten bekannten Türbetätigungsverrichtung, aber ohne Druckbegrenzer — auf jeden beliebigen Wert reduziert werden.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Türbetätigungsverrichtung möglich.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dabei aus Anspruch 2. Durch diese Maßnahme wird ein zuverlässiger Einklemmschutz realisiert. Bei Auftreten einer Türflügelhemmung wird durch entsprechende Bemessung der Pulsdauer der Steuerimpulse in der Impulsfolge der Antriebsdruck für die Türflügel, insbesondere bei der Öffnungsbewegung, so weit herabgesetzt, daß eine Gefährdung einer einge-

klemmten Person sicher ausgeschlossen ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich aus Anspruch 3. Durch diese Maßnahme wird bei plötzlichem Auftreten einer Türflügelhemmung während der Antriebsbewegung der Türflügel der Antriebsdruck schlagartig auf das für eine Person ungefährliche Maß reduziert und dann aufrechterhalten.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich auch aus Anspruch 4, insbesondere in Verbindung mit Anspruch 5. Durch diese Maßnahme wird während des Auftretens einer Türflügelhemmung eine allmähliche Antriebsdruckerhöhung bewirkt, um einerseits bei bereits beseitigtem Hindernis in der Türflügelbahn auch eine schwergängige Tür bzw. die Tür eines am Berg stehenden Fahrzeugs zuverlässig in die Endstellung zu überführen und um andererseits eine eventuell doch noch in der Türflügelbahn befindliche Person nicht erneut zu gefährden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich aus Anspruch 7. Durch diese Maßnahme kann die bei der bekannten Türbetätigungsverrichtung unbedingt erforderliche Schalteinrichtung mit Drossel und Rückschlagventil — um eine schlagartige Türflügelbewegung bei Aufhebung des Nothahnbetriebes zu verhindern — eingespart werden. Mit der von der Steuervorrichtung nach Rückstellung des Notventils generierten Steuerimpulsfolge steigt der Druck in der den jeweiligen Türflügel antreibenden Druckmittelkammer nur allmählich an. Die personengefährdende schlagende Türbetätigung wird damit ebenfalls und ohne Zusatzaufwand vermieden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich auch aus Anspruch 10. Durch diese Maßnahme wird ein zusätzliches Ventil für das Schaltventil eingespart und dessen Funktion mit von dem Türventil übernommen, das üblicherweise als impulsgesteuertes 4/2-Wege-Magnetventil ausgebildet ist. Da dieses Magnetventil einerseits mit jedem Steuerimpuls von der einen Schaltstellung in die andere umgeschaltet wird und in diese solange verharrt, bis ein neuer Steuerimpuls auftritt, und andererseits das Magnetventil zum Umschalten der Türbewegungsrichtung dient, muß die von der Steuervorrichtung bei Türflügelhemmung abgegebene Steuerimpulsfolge eine geradzahlige Anzahl von Steuerimpulsen enthalten, damit die Türbewegung nach Wegfall der Hemmung weiter in die ursprüngliche Richtung erfolgt und die Tür nicht in ihrem Bewegungsverlauf umgesteuert wird.

Bei der erfindungsgemäßen Türbetätigungsverrichtung ist der insgesamt erforderliche elektronische Zusatzaufwand für die Generierung der Steuerimpulse im Vergleich zu dem Ventilbedarf bei der bekannten Türbetätigungsverrichtung zur Durchführung der gleichen Funktionen wesentlich kostengünstiger.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der

nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Betätigungsverrichtung für pneumatisch angetriebene Türen in einem Omnibus,

Fig. 2 jeweils ein Diagramm einer von einer Steuervorrichtung der Türbetätigungsverrichtung in Fig. 1 abgegebenen Steuerimpulsfolge beim Auftreten einer Türflügelhemmung (a) bzw. mit Rückstellung eines Notventils der Türbetätigungsverrichtung in Fig. 1 nach dessen vorausgegangener Handbetätigung (b),

Fig. 3 jeweils ein Diagramm des Druckverlaufs am Ausgang eines Schaltventils in der Türbetätigungsverrichtung nach Fig. 1 bei Auftreten einer Türflügelhemmung (a) bzw. nach Rückstellung des Notventils nach vorausgegangener Handbetätigung (b).

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Bei der in der Zeichnung im Blockschaltbild dargestellten Betätigungsverrichtung für eine pneumatisch angetriebene zweiflügelige Tür ist ein nur angedeuteter vorderer Türflügel 10 und ein ebenfalls nur angedeuteter hinterer Türflügel 11 der zweiflügeligen Tür jeweils mit dem Verschiebekolben 12 eines doppeltwirkenden Zweikammer-Arbeitszylinders 14 bzw. 15 verbunden. Der Verschiebekolben 12 bzw. 13 begrenzt jeweils eine Öffnungskammer 16 bzw. 18 und eine Schließkammer 17 bzw. 19 des Arbeitszylinders 14 bzw. 15.

Die Öffnungskammern 16, 18 sind über parallele Öffnungsleitungen 20, 21 und die Schließkammern 17, 19 über parallele Schließleitungen 22, 23 mit jeweils einem Anschluß eines Türventils 24 verbunden, das als impulsgesteuertes 4/2-Wege-Magnetventil ausgebildet ist. In jeder Öffnungs- und Schließleitung 20-23 ist jeweils eine Drosselstelle 25-28 eingeschaltet, wobei den Drosselstellen 25, 26 in den Öffnungsleitungen 20, 21 jeweils ein Rückschlagventil 29, 30 parallel geschaltet ist, dessen Sperrichtung zum Türventil 24 hin gerichtet ist. Der dritte Anschluß des Türventils 24 stellt als Entlüftungsausgang eine Entlastungsstelle 35 dar, während der vierte Anschluß des Türventils 24 mit einem Druckmittelspeicher 31 in Verbindung steht, und zwar unter Zwischenschaltung eines manuell und elektromagnetisch betätigten Not- oder Nothahnventils 32, einer Schalteinrichtung 33 mit Drossel und Rückschlagventil und eines Schaltventils 34, das als 3/2-Wege-Magnetventil 42 mit Federrückstellung ausgebildet ist. Aufbau und Wirkungsweise des Nothahnventils 32 und der Schalteinrichtung 33 sind in der DE-OS 31 37 530 ausführlich beschrieben, so daß insoweit hierauf verwiesen wird.

Von den drei gesteuerten Anschlüssen des 3/2-Wege-Magnetventils 42, im folgenden kurz Magnetventil 42 genannt, sind zwei in die Verbindungsleitung 36 zwischen Druckmittelspeicher 31 und Türventil 24 eingeschaltet, während ein dritter Anschluß entlüftet ist und damit eine weitere Entlastungsstelle 37 bildet. Das Magnetventil

42 nimmt in seiner ungesteuerten (stromlosen) Grundstellung die im Blockschaltbild dargestellte Stellung ein, in welcher die Verbindungsleitung 36 durchgeschaltet ist. In der gesteuerten Schaltstellung ist der mit dem Türventil 24 verbundene Anschluß an die weitere Entlastungsstelle 37 angeschlossen und damit entlüftet. Der Steuereingang des Magnetventils 42, also dessen Erregerwicklung, ist mit einer elektronischen Steuervorrichtung 40 verbunden. Weiterhin sind an der elektronischen Steuervorrichtung 40 zwei die Türflügelbewegung erfassende Sensoren 38, 39, die hier als elektrische Potentiometer ausgebildet sind, mit ihren Ausgängen angeschlossen. Außerdem ist es auch möglich, anstatt Potentiometer an den beiden Türflügeln 10, 11 sogenannte Endschalter 43, 44 anzuordnen, die in den Türflügel-Endstellungen öffnen und nach Herausbewegen der Türflügel 10, 11 aus diesen Endstellungen schließen. Die Türendschalter 43, 44 sind ebenso wie die Steuervorrichtung 40 an eine Stromversorgungsquelle angeschlossen, die in Fig. 1 mit « + » gekennzeichnet ist. Die Türendschalter sind mit der Steuervorrichtung 40 verbunden und machen diese bei geöffneter Schalterstellung unwirksam. Dies bedeutet, daß in dem Türflügel-Endstellungen die Steuervorrichtung 40 unwirksam ist und erst nach Herausbewegen der Türflügel 10, 11 aus diesen Endstellungen wirksam werden kann.

Die elektronische Steuervorrichtung 40 generiert Steuerimpulse konstanter Frequenz mit in weitem Bereich veränderbarer Pulsdauer, auch Pulsbreite genannt. Die Pulsbreite wird nach einem in der Steuervorrichtung 40 eingestellten Ablaufschema variiert. Das Ablaufschema wird mit Sensierung einer Türflügelhemmung durch die Sensoren 38, 39 gestartet. Sobald ein Sensorsignal am Eingang der Steuervorrichtung 40 anliegt, erzeugt diese an ihrem mit der Erregerwicklung des Magnetventils 42 verbundenen Ausgang eine Steuerimpulsfolge, wie sie in Fig. 2a dargestellt ist. Die Steuerimpulsfolge hat eine Pulsperiodendauer τ bzw. eine Taktfrequenz $1/\tau$. In einem ersten Zeitintervall von beispielsweise 5 s weisen die Steuerimpulse eine Pulsdauer auf, die gleich der Pulsperiodendauer ist. In einem zweiten, sich unmittelbar an das erste Zeitintervall anschließenden Zeitintervall von beispielsweise 20 s ist die Pulsdauer der Steuerimpulse auf einen konstanten Wert eingestellt, der so bemessen ist, daß der durch alternierendes Umschalten des Magnetventils 42 sich in der jeweils an diesem angeschlossenen Druckmittelkammer einstellende Mitteldruck (Luftdruck) gegenüber dem zuvor herrschenden Mitteldruck (Antriebsdruck der Türflügel) reduziert ist. In einem dritten, sich unmittelbar an das zweite Zeitintervall anschließenden Zeitintervall von beispielsweise 10 s nimmt die Pulsdauer der einzelnen Steuerimpulse allmählich ab, d. h. die Pulsdauer des folgenden Steuerimpulses ist gegenüber der Impulsdauer des unmittelbar vorausgehenden Steuerimpulses um einen bestimmten Betrag reduziert. In einem vierten Zeitintervall, das sich unmittelbar an das dritte

Zeitintervall anschließt und beispielsweise 5 s beträgt, ist wiederum die Impulsdauer der einzelnen Steuerimpulse gleich der Periodendauer gewählt. In einem nachfolgenden Zeitintervall wiederholt sich dann die Impulsfolge aus dem zweiten Zeitintervall und so fort.

Die Steuervorrichtung 40 kann außerdem zusätzlich mit dem Nothahnventil 32 in einer dessen Handbetätigung und Rückstellung nach Handbetätigung sensierenden Weise verbunden sein. Z. B. kann ein entsprechendes Sensorsignal aus einer bekannten elektromagnetischen Verriegelung 46 des Nothahnventils 32 nach Handbetätigung abgeleitet werden. Die Steuervorrichtung 40 ist dann zusätzlich derart ausgebildet, daß mit Aufhebung der elektromagnetischen Verriegelung 46 und der damit verbundenen Rückstellung des Nothahnventils 32 (nach vorausgegangener Handbetätigung) in seine in Fig. 1 dargestellte Grundstellung an dem mit der Erregerwicklung des Magnetventils 42 verbundenen Ausgang der Steuervorrichtung 40 eine Steuerimpulsfolge auftritt, wie sie in Fig. 2b dargestellt ist. In dieser Steuerimpulsfolge weisen die einzelnen Steuerimpulse eine Pulsdauer auf, die in aufeinanderfolgenden Steuerimpulsen sich stetig verringert. Bei dieser zusätzlichen Verbindung der Steuervorrichtung 40 mit dem Nothahnventil 32 entfällt die Schalteinrichtung 33 in Fig. 1.

Mit dem Eingang der elektronischen Steuervorrichtung 40 ist noch ein Taster 41 verbunden, über welchen eine Umsteuerung des Türventils 24 und damit ein Türbetätigungsvorgang, also ein Türöffnen oder Türschließen, manuell ausgelöst werden kann.

Die Wirkungsweise der vorstehend beschriebenen Türbetätigung ist wie folgt:

In Fig. 1 ist die Türbetätigungsvorrichtung bei geschlossener Tür dargestellt. Das Türventil 24 und das Magnetventil 42 sind stromlos, die Schließkammern 17, 19 der Arbeitszylinder 14, 15 sind an dem Druckmittelspeicher 31 angeschlossen und damit belüftet. Die Türflügel 10, 11 werden mit vollem Betriebsdruck in der Schließstellung gehalten. Durch kurzes Drücken des Tasters 41 wird vom Fahrer ein Türöffnungsvorgang eingeleitet. Auf das Signal des Tasters 41 hin erzeugt die Steuervorrichtung 40 einen Impuls für das Türventil 24, das in seine andere Schaltstellung umschaltet, in welcher die Schließleitungen 22, 23 an die Entlastungsstelle 35 und die Öffnungsleitungen 20, 21 an dem Ausgang des Magnetventils 42 angeschlossen sind. Das Magnetventil 42 ist unerregt. Damit sind die Öffnungskammern 16, 18 der Arbeitszylinder 14, 15 an dem Druckmittel- bzw. Druckluftspeicher 31 angeschlossen, und über die Rückschlagventile 29, 30 steht der volle Betriebsdruck in den Öffnungskammern 16, 18 an. Die Steuerkolben 12, 13 verschieben sich in Fig. 1 nach rechts und die Türflügel 10, 11 bewegen sich mit maximalem Losbrechmoment aus der Türflügel-Endstellung heraus. Mit Herausbewegen der Türflügel 10, 11 aus ihren Endstellungen schließen die Schaltkontakte der Endschalter 43, 44 und die Steuervor-

richtung 40 ist aktiviert. Die Türflügel 10, 11 bewegen sich bis in ihre Öffnungsstellung und werden in dieser mit vollem Öffnungsdruck gehalten.

Soll die Tür wieder geschlossen werden, so betätigt der Fahrer erneut die Taste 41. Ein darauf hin von der elektronischen Steuervorrichtung 40 erzeugter Steuerimpuls schaltet das Türventil 24 wieder in seine in der Zeichnung dargestellte Grundstellung zurück, in welcher die Öffnungsleitungen 20, 21 mit der Entlastungsstelle 35 und die Schließleitungen 22, 23 mit dem Ausgang des Magnetventils 45 verbunden sind. Damit steht der volle Betriebsdruck des Druckmittelspeichers 31 über die Schließleitungen 22, 23 und den Drosselstellen 27, 28 in den Schließkammern 17, 19 der Arbeitszylinder 14, 15 an. Die Verschiebekolben 12, 13 werden in Fig. 1 nach links bewegt, und die Türflügel 10, 11 bewegen sich wieder in ihre in Fig. 1 dargestellte Schließstellung. Die Endschalter 43, 44 öffnen und die Steuerschaltung 40 ist unwirksam geschaltet.

Tritt beispielsweise während der Türflügelbewegung in Türöffnungsrichtung eine Türflügelhemmung auf, z. B. durch eine in die Bewegungsbahn der Türflügel 10, 11 geratene Person, so wird diese Bewegungshemmung der Türflügel von den Sensoren 38, 39 sensiert und an die elektronische Steuervorrichtung 40 gemeldet. Mit Auftreten des Sensorsignals am Eingang der Steuervorrichtung 40 wird an die Erregerwicklung des Magnetventils 42 eine Steuerimpulsfolge gelegt, wie sie in Fig. 2a dargestellt ist. Mit jedem Steuerimpuls und für dessen Impulsdauer wird das Magnetventil 42 in seine andere Schaltstellung umgeschaltet, in welcher die Öffnungsleitungen 20, 21 über die weitere Entlastungsstelle 37 entlüftet werden. Zwischen den einzelnen Steuerimpulsen wird das Magnetventil 42 durch seine Rückstellfeder wieder in seine in Fig. 1 dargestellte Grundstellung zurückgeführt, in welcher die Öffnungsleitungen 20, 21 — und damit die Öffnungskammern 16, 18 der Arbeitszylinder 14, 15 — mit unter Betriebsdruck stehender Druckluft aus dem Druckmittelbehälter 31 belüftet werden.

Der Druckverlauf am Ausgang des Schaltventils 42 bei Auftreten einer Türflügelhemmung ist in Fig. 3a dargestellt. Das Auftreten der Türflügelhemmung ist durch eine Schwarzmarkierung in Fig. 3a angezeigt. Entsprechend der Steuerimpulsfolge in Fig. 2a wird in einem ersten Zeitintervall von beispielsweise 5 s nach Auftreten der Türflügelhemmung das Magnetventil 42 dauernd bestromt. Der im Zeitpunkt der Türflügelhemmung am Ausgang des Magnetventils 42 und damit in den Öffnungskammern 16, 18 herrschende Druck wird durch Entlüftung über die Entlastungsstelle 37 schnell auf einen erheblich reduzierten Wert, der im Beispiel zwischen 2 und 4 bar eingestellt werden kann, reduziert. Dieser verbleibende Antriebsdruck der Türflügel ist für eine in die Flügelbewegungsbahn geratene Person ungefährlich. In einem zweiten Intervall von z. B. 20 s wird das Magnetventil 42 mit Steuerimpulsen bestromt, deren Pulsdauer konstant und kleiner

als die Pulsperiodendauer ist. Durch diese Steuerimpulse wird das Magnetventil 42 alternierend hin- und hergeschaltet, so daß sich am Ausgang des Magnetventils 42 ein mittlerer Druck einstellt. Die Pulsdauer der Steuerimpulse ist so gewählt, daß der im ersten Zeitintervall erreichte reduzierte Antriebsdruck unverändert auch im zweiten Zeitintervall beibehalten wird. In einem dritten Zeitintervall von beispielsweise 10 s wird nunmehr die Pulsdauer der Steuerimpulse zunehmend reduziert, so daß der Druck am Ausgang des Magnetventils 42 allmählich ansteigt. Ist in diesem dritten Zeitintervall das Hindernis noch nicht beseitigt, so wiederholt sich der Zyklus der Steuerimpulse in den ersten drei Zeitintervallen. Wie aus Fig. 3a zu entnehmen ist, sinkt der Antriebsdruck wieder auf den reduzierten Wert ab und wird dort für eine weitere Zeitspanne aufrechterhalten. Durch eine weitere Schwarzmarkierung ist angezeigt, daß das Hindernis nach einer Zeitspanne von insgesamt 40 s wieder entfernt ist. Die Türflügel 10, 11 bewegen sich mit dem reduzierten Antriebsdruck in ihre Endlage. In dieser werden die Endschalter 43, 44 wieder geöffnet und die Steuervorrichtung 40 abgeschaltet. Das Magnetventil 42 kehrt in seine in Fig. 1 dargestellte Grundstellung zurück und der Druck in den Öffnungskammern 16, 18 steigt auf Betriebsdruck an. Die Türflügel 10, 11 werden in ihrer Endlage mit maximalem Druck gehalten.

Die Türbetätigungsverfahren wirkt in gleicher Weise wie vorstehend beschrieben, wenn während der Schließbewegung der Türflügel 10, 11 eine Türflügelhemmung sensiert wird.

Ist die Schalteinrichtung 33 entfallen und die elektronische Steuervorrichtung 40 in der beschriebenen Weise mit dem Nothahnventil 32 verbunden, so wird mit Betätigen des Tasters 41 nach manueller Betätigung des Nothahnventils 32 die elektromagnetische Verriegelung 46 aufgehoben und das Nothahnventil 32 in seine in Fig. 1 dargestellte Grundstellung zurückgesetzt. Bei manueller Betätigung des Nothahnventils 32 wurden die jeweils mit Druckluft beaufschlagten Öffnungs- oder Schließkammern 16-18 der Arbeitszylinder 14, 15 vollständig entlüftet, so daß die Türflügel 10, 11 leicht von Hand bewegt werden konnten. Beim Zurückschalten des Nothahnventils 32 strömt nun die Druckluft wie im Normalbetrieb in die eine oder andere Druckmittelkammer 16-18 der Arbeitszylinder 14, 15. Da jeweils in der anderen Druckmittelkammer die Gegenkraft der gedrosselt abströmenden Druckluft fehlt, würde dies zu einer schlagartigen Türbewegung führen, was Unfälle und Verletzungen auslösen könnte.

Mit Rückstellung des Nothahnventils 32 wird an die elektronische Steuervorrichtung 40 ein Sensorsignal gelegt, wodurch die Steuervorrichtung 40 eine Steuerimpulsfolge für das Magnetventil 42 generiert, wie sie in Fig. 2b dargestellt ist. Durch diese Steuerimpulse wird das Magnetventil 42 alternierend geschaltet, wobei mit jedem Steuerimpuls dessen Pulsdauer abnimmt und damit die Zeitdauer der Entlüftung der jeweiligen Druckmittelkammern 16-18. Der Druck am Aus-

gang des Magnetventils 42 und damit in den jeweils angeschlossenen Druckmittelkammern 16-18 ist mit seinem zeitlichen Verlauf in Fig. 3b dargestellt. Wie zu erkennen ist, steigt der Antriebsdruck in einem Zeitintervall von beispielsweise 10 s nur allmählich an, so daß eine schlagende Türbewegung vermieden wird.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So ist es z. B. auch möglich, das Magnetventil 42 nur den Schließleitungen 22, 23 oder Öffnungsleitungen 20, 21 zuzuordnen, so daß die beschriebene Funktion des Magnetventils 42 auf die Schließ- oder die Öffnungsbewegung der Türflügel 10, 11 beschränkt ist.

Weiterhin kann das Magnetventil 42 eingespart werden und das Schaltventil 34 von dem Türventil 24 selbst gebildet werden. Da das als 4/2-Wege-Magnetventil ausgebildete Türventil 24 impulsgesteuert ist, d. h. mit einem Steuerimpuls in die nächste Steuerimpuls wieder in die andere Schaltstellung zurückgeschaltet wird, müssen die von der elektronischen Steuervorrichtung 40 generierten Impulsfolgen gemäß Fig. 2a und b eine geradzahlige Anzahl von Steuerimpulsen aufweisen. Andernfalls würde sich am Ende der Steuerimpulsfolge die Bewegungsrichtung der Türflügel 10, 11 umkehren. Bei unwirksamer Steuervorrichtung 40 verharrt das Türventil 24 wie üblich in seine jeweiligen Schaltstellung und wird nur zum Umsteuern der Türbewegung über den Taster 41 umgeschaltet.

Bei entsprechender Ausgestaltung der elektronischen Steuervorrichtung 40, ist es auch möglich, den Öffnungs- und/oder Schließdruck in den Druckmittelkammern 16-18 der Arbeitszylinder 14-15 nach Herausbewegen der Türflügel 10, 11 aus ihren Endstellungen für den weiteren Verlauf der Türbewegung zu reduzieren, wie dies in der DE-OS 32 34 615 mittels eines Druckbegrenzers erreicht wird. Hierzu braucht lediglich die Pulsdauer der Steuerimpulse entsprechend eingestellt zu werden.

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung für druckmittelgetriebene, insbesondere für pneumatisch angetriebene Türen in Fahrzeugen, wie Omnibussen u. dgl., mit mindestens einem jeweils einen Türflügel (10, 11) betätigenden druckmittelgesteuerten Zweikammer-Arbeitszylinder (14, 15) und mit einem zur Türflügelbetätigung die Druckmittelkammern (16-18) des Arbeitszylinders wechselweise mit einem Druckmittelspeicher bzw. mit einer Entlastungsstelle (35) verbindenden elektrisch gesteuerten Türventil (24), gekennzeichnet durch ein Schaltventil (34) mit zwei Schaltstellungen, das in der Verbindungsleitung von wenigstens einer Druckmittelkammer (16-18) des Arbeitszylinders (14, 15) mit dem Druckmittelspeicher (31) angeordnet ist und in seiner einen Schaltstellung die Verbindung zwischen Druckmittelkammer

(16-18) und Druckmittelspeicher (31) durchschaltet und in seiner anderen Schaltstellung die Druckmittelkammer (16-18) von Druckmittel entlastet, und daß mit dem Steuereingang des Schaltventils (34) eine Steuervorrichtung (40) verbunden ist, die Steuerimpulse vorgegebener, vorzugsweise konstanter Frequenz mit variabler Pulsdauer generiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (40) mit mindestens einem eine Türflügelhemmung zumindest bei der Türöffnungsbewegung erfassenden Sensor (38, 39) verbunden ist und daß die Steuervorrichtung (40) derart ausgebildet ist, daß mit Auftreten eines Sensorsignals und zumindest für dessen Dauer am Ausgang der Steuervorrichtung (40) eine Steuerimpulsfolge ansteht, in welcher die Pulsdauer der Steuerimpulse derart bemessen ist, daß der durch alternierendes Umschalten des Schaltventils (34) sich in der Druckmittelkammer (16-18) einstellende Mitteldruck gegenüber dem zuvor herrschenden Mitteldruck reduziert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in einem vorgegebenen ersten Zeitintervall liegenden Steuerimpulse der Steuerimpulsfolge eine Pulsdauer aufweisen, die gleich der Pulsperiodendauer ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in einem vorgegebenen zweiten Zeitintervall, das sich an das erste Zeitintervall unmittelbar anschließt, liegenden Steuerimpulse der Steuerimpulsfolge eine konstante Pulsdauer aufweisen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder in einem vorgegebenen dritten Zeitintervall, das sich an das zweite Zeitintervall unmittelbar anschließt, liegender Steuerimpuls der Steuerimpulsfolge eine Pulsdauer aufweist, die gegenüber der Pulsdauer des unmittelbar in diesem Zeitintervall vorausgehenden Steuerimpulses reduziert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerimpulse in den drei Zeitintervallen sich in der Steuerimpulsfolge zyklisch wiederholen und die Steuerimpulsfolge erst mit Erreichen der Türendstellung abgebrochen wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-6, mit einem dem Türventil vorgeschalteten Nothahnventil, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (40) mit dem Nothahnventil (32) in einer die Nothahnventilbetätigung sensierenden Weise gekoppelt und derart ausgebildet ist, daß mit Rückstellung des Nothahnventils (32) nach vorausgegangener Handbetätigung am Ausgang der Steuervorrichtung (40) für ein vorgegebenes Zeitintervall eine Steuerimpulsfolge ansteht, deren aufeinanderfolgende Steuerimpulse eine gegenüber der Pulsdauer des vorhergehenden Steuerimpulses reduzierte Pulsdauer aufweisen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (34) als 3/2-Wege-Magnetventil (42) mit Feder-

rückstellung ausgebildet ist, von dessen drei gesteuerten Anschlüssen zwei in die Verbindung zwischen Druckmittelkammer (16-18) und Druckmittelspeicher (31) eingeschaltet sind und einer an eine weitere Entlastungsstelle (37) angeschlossen ist, und daß das 3/2-Wege-Magnetventil (42) in der ungesteuerten Grundstellung die erstgenannten Anschlüsse miteinander verbindet und die Entlastungsstelle (37) absperrt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das 3/2-Wege-Magnetventil (42) mit seinen beiden Anschlüssen in die Verbindungsleitung (36) zwischen Druckmittelspeicher (31) und Türventil (24) eingeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (34) von dem Türventil (24) selbst gebildet ist, das als impulsgesteuertes 4/2-Wege-Magnetventil ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Steuerimpulse in den Steuerimpulsfolgen immer geradzahlig ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-11, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (38, 39) von einem einen Türflügel (10, 11) zugeordneten Potentiometer gebildet ist, das an die Türflügelbewegung angekoppelt ist.

Claims

1. Actuating device for pressure-operated, especially pneumatically operated doors in vehicles, such as omnibuses and the like, having at least one pressure-controlled two-chamber working cylinder (14, 15), actuating a door wing (10, 11) in each case and having an electrically controlled door valve (24) which, for door-wing actuation, connects the pressure-medium chambers (16-18) of the working cylinder alternately to a pressure-medium reservoir and to a relief point (35), characterized by a switching valve (34) with two switching positions, which is arranged in the connecting line from at least one pressure-medium chamber (16-18) of the working cylinder (14, 15) to the pressure-medium reservoir (31) and, in its one switching position, switches through the connection between pressure-medium chamber (16-18) and pressure-medium reservoir (31) and, in its other switching position, relieves the pressure-medium chamber (16-18) of pressure medium, and in that a control device (40), which generates controlled pulses of a given, preferably constant frequency with variable pulse duration, is connected to the control input of the switching valve (34).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the control device (40) is connected to at least one sensor (38, 39), detecting a door-wing hinderance at least during the door opening movement, and in that the control device (40) is designed in such a way that, on the occurrence of a sensor signal, and at least for its duration, there is at the output of the control device (40) a control

pulse sequence in which the pulse duration of the control pulses is dimensioned in such a way that the medium pressure established in the pressure-medium chamber (16-18) by alternating switching of the switching valve (34) is reduced with respect to the previously prevailing medium pressure.

3. Device according to Claim 2, characterized in that the control pulses, lying in a given first time interval, of the control pulse sequence have a pulse duration which is equal to the pulse-period duration.

4. Device according to Claim 3, characterized in that the control pulses lying in a given second time interval, which directly follows the first time interval, of the control pulse sequence have a constant pulse duration.

5. Device according to Claim 4, characterized in that each control pulse lying in a given third time interval, which directly follows the second time interval, of the control pulse sequence has a pulse duration which is reduced with respect to the pulse duration of the control pulse directly preceding in this time interval.

6. Device according to Claim 5, characterized in that the control pulses in the three time intervals are cyclically repeated in the control pulse sequence and the control pulse sequence is not interrupted until the door end position has been reached.

7. Device according to one of Claims 1-6, having an emergency shut-off valve connected upstream of the door valve, characterized in that the control device (40) is linked to the emergency shut-off valve (32) in a way sensing the emergency shut-off valve actuation and is designed in such a way that, when the emergency shut-off valve (32) is reset after previously having been actuated manually, there is at the output of the control device (40) for a given time interval a control pulse sequence, the successive control pulses of which have a reduced pulse duration with respect to the pulse duration of the preceding control pulse.

8. Device according to one of Claims 1-7, characterized in that the switching valve (34) is designed as a 3/2-way solenoid valve (42) with spring resetting, of the three controlled connections of which two are inserted into the connection between pressure-medium chamber (16-18) and pressure-medium reservoir (31) and one is connected to a further relief point (37), and in that, in the uncontrolled basic position, the 3/2-way solenoid valve (32) connects the first-mentioned connections to each other and shuts off the relief point (32).

9. Device according to Claim 8, characterized in that the 3/2-way solenoid valve (42) is inserted with both its connections into the connecting line (36) between pressure-medium reservoir (31) and door valve (24).

10. Device according to one of Claims 1-7, characterized in that the switching valve (34) is formed by the door valve (24) itself, which is designed as a pulse-controlled 4/2-way solenoid valve.

11. Device according to Claim 10, characterized in that the number of control pulses in the control pulse sequences is always even.

12. Device according to one of Claims 2-11, characterized in that the sensor (38, 39) is formed by a potentiometer assigned to a door wing (10, 11) and coupled to the door-wing movement.

Revendications

1. Dispositif d'actionnement pour des portes de véhicules notamment entraîné de manière pneumatique, tels que des autobus ou analogues avec au moins un vérin à deux chambres (14, 15) commandé par un fluide sous pression et actionnant un battant de porte (10, 11), et une soupape de porte (24) commandée électriquement pour relier les chambres de fluide sous pression (16, 18) actionnant les portes dans le vérin alternativement à un accumulateur de fluide sous pression ou à un point d'évacuation (35), dispositif caractérisé par une soupape de commutation (34) à deux positions de commutation montée dans la conduite de liaison d'au moins une chambre de fluide sous pression (16-18) du vérin (14, 15) avec un accumulateur de pression (31) et qui dans une position de commutation établit la liaison entre la chambre de fluide sous pression (16-18) et l'accumulateur de fluide sous pression (31) et qui dans l'autre position de commutation évacue le fluide sous pression des chambres (16-18) et en ce que l'entrée de commande de la soupape de commutation (34) est reliée à un dispositif de commande (40) qui génère la suite d'impulsions de commande de fréquence prédéterminées, de préférence constantes et de durée d'impulsion variable.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de commande (40) est relié à au moins un capteur détectant tout obstacle de porte pour au moins l'un des mouvements de porte (38, 39) et en ce que le dispositif de commande (40) est conçu de façon qu'à l'arrivée d'un signal du capteur et pour au moins sa durée, la sortie du dispositif de commande 40 fournit une suite d'impulsions de commande dans laquelle la durée des impulsions de commande est choisie pour que la pression moyenne qui s'établit par la commutation alternée de la soupape de commutation (34) dans la chambre de pression (16, 18) soit réduite par rapport à la pression moyenne qui y régnait précédemment.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les impulsions de commande comprises dans un premier intervalle de temps prédéterminé de la suite d'impulsions de commande ont une durée d'impulsion égale à la durée de la période.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les impulsions de commande de la suite d'impulsions de commande appartenant à un second intervalle de temps prédéterminé directement adjacent au premier intervalle de temps ont une durée d'impulsion constante.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque impulsion de commande de la suite d'impulsions de commande, comprise dans un troisième intervalle de temps directement adjacent au second intervalle de temps, a une durée d'impulsion réduite par rapport à la durée de l'impulsion de commande qui la précède directement dans ce même intervalle de temps.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les impulsions de commande des trois intervalles de temps se répètent de manière cyclique dans la suite des impulsions de commande et cette suite n'est arrêtée que lorsque les portes arrivent en position de fin de course.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 avec une soupape de secours en amont de la soupape de porte, caractérisé en ce que le dispositif de commande (40) est couplé à la soupape de secours (32) de manière à détecter l'actionnement de la soupape de secours et est réalisé pour que lors du retour de la soupape de secours (32), après une commande manuelle à la sortie du dispositif de commande (40), on a une suite d'impulsions de commande pendant un intervalle de temps prédéterminé, suite dont les impulsions de commande successives présentent une durée d'impulsion réduite par rapport à celle de chaque impulsion de commande précédente.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la soupape de commutation (34) est une soupape électro-magnétique à 3/2 voies (42) avec rappel par ressort, et deux des trois ajutages commandés sont branchés dans la liaison entre les chambres de pression (16-18) et l'accumulateur de fluide sous pression (31) et l'autre est relié à un autre point d'évacuation (37) et en ce que la soupape électro-magnétique à 3/2 voies (42) en position de base, non commandée, relie les deux premiers ajutages et ferme le point d'évacuation (37).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la soupape électro-magnétique à 3/2 voies (42) est branchée par ses deux ajutages dans la conduite de liaison (36) entre l'accumulateur de fluide sous pression (31) et la soupape de porte (24).

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la soupape de commutation (34) est formée par la soupape de porte (24) elle-même et celle-ci est une soupape électromagnétique à 4/2 voies à commande impulsionnelle.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le nombre des impulsions de commande des suites d'impulsions de commande est toujours un nombre pair.

12. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que le capteur (38, 39) est formé par un potentiomètre associé à un battant de porte (10, 11) qui est lié au mouvement de la porte.

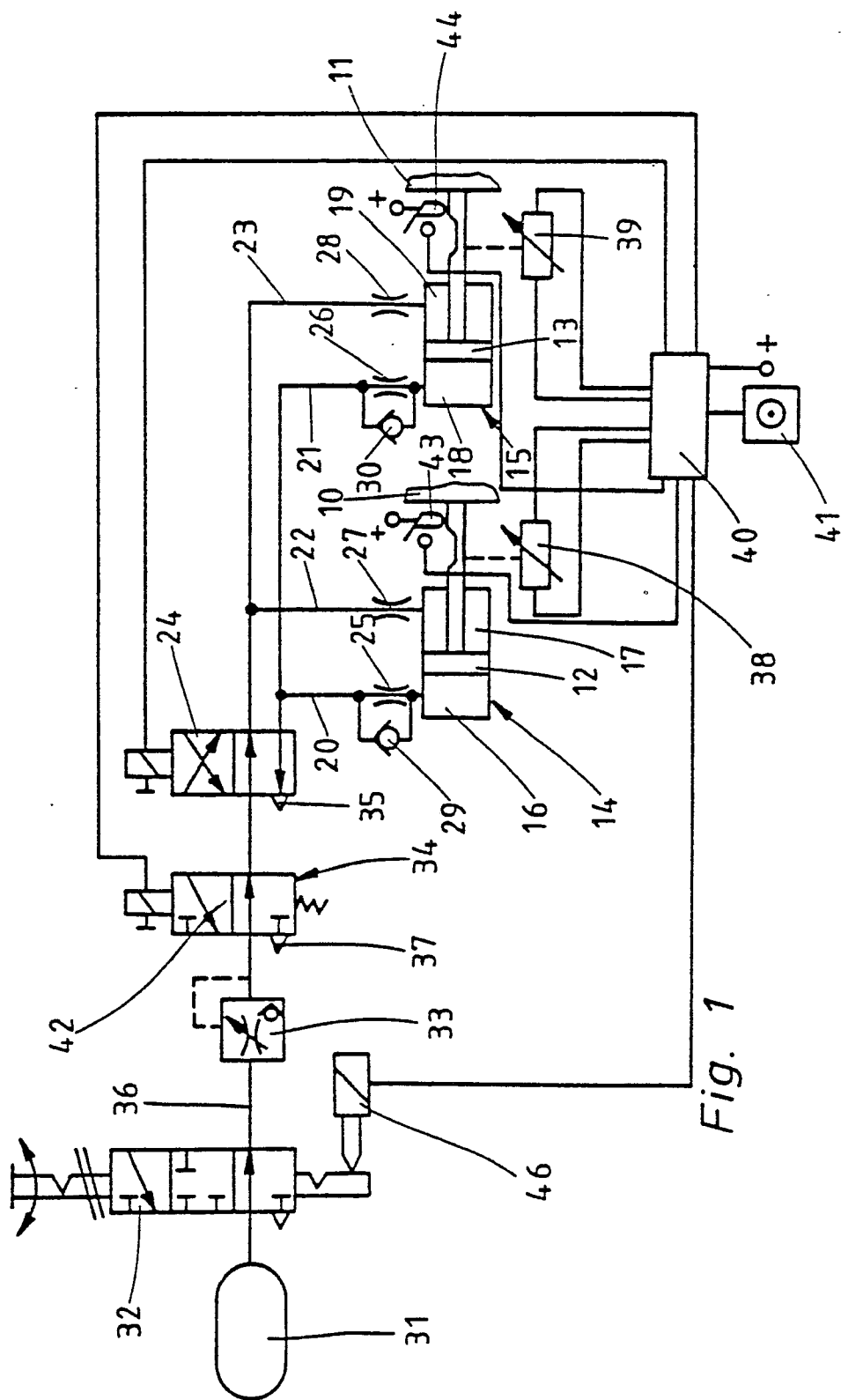


Fig. 1

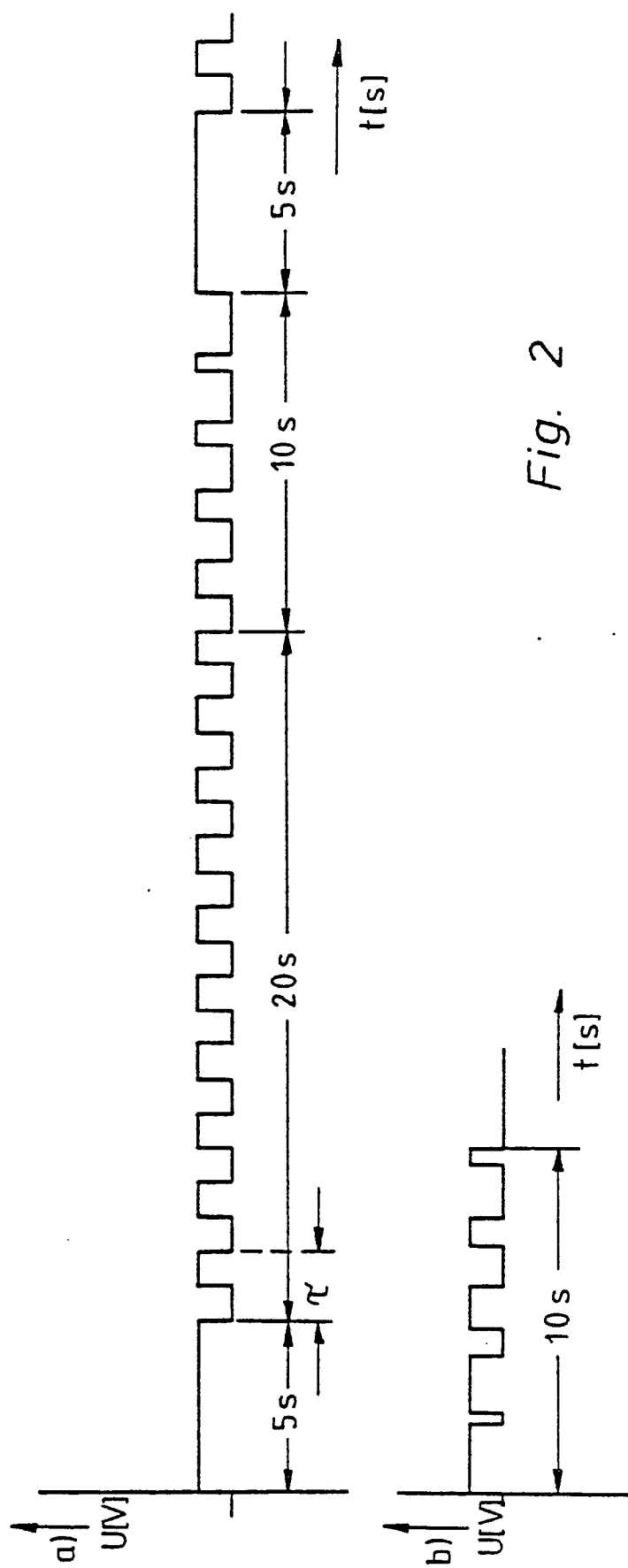


Fig. 2

