

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 727 977 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(51) Int. Cl.⁶: **A61G 1/06**, A61G 3/00,
F15B 20/00

(21) Anmeldenummer: **95900704.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP94/03724

(22) Anmeldetag: **10.11.1994**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/13043 (18.05.1995 Gazette 1995/21)

(54) **HYDRAULIKSYSTEM FÜR DIE HYDRAULISCHE BETÄTIGUNG EINES KRANKENWAGEN-
HUBTISCHES**

HYDRAULIC SYSTEM FOR THE HYDRAULIC OPERATION OF AN AMBULANCE LIFTING
PLATFORM

SYSTEME HYDRAULIQUE POUR ACTIONNER UNE PLATE-FORME ELEVATRICE D'AMBULANCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL

• **Brugger, Klaus**
83700 Rottach-Weissach (DE)

(30) Priorität: **11.11.1993 DE 9317308 U**

(72) Erfinder: **BRUGGER, Klaus**
D-83700 Rottach-Weissach (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(74) Vertreter:
Schoppe, Fritz, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
P.O. Box 71 08 67
81458 München (DE)

(73) Patentinhaber:
• **Schmerler, Detlev**
D-13053 Berlin (DE)
• **Schmerler, Michael**
D-13053 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 190 782 **DE-A- 2 538 411**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 727 977 B1

Beschreibung

Die Vorliegende Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung eines Krankenwagen-Hubtisches. Insbesondere befaßt sich die Vorliegende Erfindung mit einem Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung eines höhenverstellbaren und wahlweise in eine federnde Betriebsart schaltbaren Krankenwagen-Hubtisches zur Aufnahme einer Trage, das einen Zylinder für die Betätigung des Hubtisches, einen Hydrospeicher für die Hubtischfederung, eine Pumpe, ein Drei-Wege-Ventil und eine Ablaßventilanordnung, die auslaßseitig mit einem Tank verbunden ist, umfaßt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist seit geraumer Zeit bekannt, den Hubtisch zur Aufnahme einer Krankentrage in einem Krankenwagen hydraulisch zu betätigen. Das Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung des Hubtisches muß eine Reihe von Anforderungen erfüllen, um innerhalb des Krankenwagens eine Behandlung des Patienten in einer sogenannten Schocklagenstellung zu ermöglichen, in der der Tisch an seinem oberen oder unteren Totpunkt festgelegt ist, oder um eine federnde Abstützung des Tisches in einer Mittenposition des Zylinders zu erreichen. Zu den von einem derartigen Hydrauliksystem zu erfüllenden Anforderungen gehören, wie die nachfolgende Erläuterung zeigen wird, auch strenge sicherheitstechnische Anforderungen, die eine Beeinträchtigung des Kranken auch im Falle einer Fehlbedienung des Hydrauliksystemes für die hydraulische Betätigung des Hubtisches ausschließen sollen.

Bei dem bekannten Hydrauliksystem der eingangs genannten Art ist der Hydrospeicher direkt mit dem Zylinder verbunden und kann durch ein druckunabhängiges 2/2-Wegeventil blockiert werden. Bei diesem bekannten Hydrauliksystem kann es zu verschiedenen Fehlbedienungen oder technischen Defekten kommen, die zu einer Gefährdung des Patienten und zu einer Gefährdung des medizinischen Personals im Krankenwagen führen können. So ist es beispielsweise denkbar, daß zunächst ein sehr schwerer Patient auf der Trage liegt und am Ende des Krankentransportvorganges der Hubtisch bis zu seinem unteren Totpunkt abgesenkt wird, bevor die Trage vom Hubtisch entnommen wird. Wenn bei diesem Absenken wegen eines technischen Defekts, z.B. wegen einer elektrischen Unterbrechung, der Restdruck nicht durch Ablassen beseitigt wird, so ist in dem Hydrospeicher noch ein hoher Druck vorhanden, der dem hohen Körpergewicht dieses Patienten entspricht. Wenn nun als nächstes ein leichter Patient mit der Trage auf den Hubtisch gebracht wird und durch Betätigung des Knopfes "Heben" die Fluidverbindung zum Hubzylinder geöffnet wird, so bewirkt der noch in dem Hydrospeicher gespeicherte hohe Druck ein nach oben Schießen des Hubtisches. Es bedarf keiner ins Detail gehenden Erläuterung, daß insbesondere im Falle von Patienten mit Rückenverletzungen stoßartige Betätigungen des Hubtisches auf keinen Fall zugelassen werden dürfen. Um derartige Probleme aus der

Welt zu räumen, wurde bereits vorgeschlagen, den Hydrospeicher mit einem Manometer zu versehen, damit der Sanitäter oder eine andere Bedienungsperson einen gefährlich hohen Druck in dem Hydrospeicher erkennen kann. In Anbetracht der Hektik, der das medizinische Personal im täglichen Einsatz ausgesetzt ist, kann nicht damit gerechnet werden, daß das medizinische Personal tatsächlich vor jeder Betätigung des Hubtisches die Manometeranzeige prüft.

Auch wenn ein Patient oder eine Bedienungsperson bei blockierter Feder den Tisch verläßt, entsteht eine gefährliche Druckdifferenz zwischen Hydrospeicher und Hubzylinder. Wird nun irgendein Stellknopf betätigt, kommt es unweigerlich zu einem Hochschießen des Tisches. Diese Bewegung kann so heftig sein, daß sogar Personen, die sich neben dem Tisch befinden und mit einem Körperteil den Tisch berühren, akut gefährdet werden. Wird der Tisch wegen eines technischen Defekts mit dem Handnotablassventil abgelassen, hängt es vom Bediener ab, wie lange er, nachdem der Tisch in seiner unteren Position angekommen ist, das Handnotablassventil geöffnet läßt, um den Restdruck in dem Hydrospeicher abzubauen, wofür bis zu 10 Sekunden erforderlich sein können. Wird die Liege nun aus dem Fahrzeug gezogen und der Patient entladen, so schießt entweder der Tisch beim Entladen nach oben oder aber der nächste Patient, der leichter ist als der vorherige, wird nach oben katapultiert, je nachdem, ob der Hydrospeicher stromlos blockiert oder offen ist.

Aus der DE-A-2538411 ist bereits ein Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung eines Krankenwagen-Hubtisches bekannt, welches einen Zylinder für die Betätigung des Hubtisches, einen Hydrospeicher in Form einer Blase, eine Pumpe und eine Ventilanordnung umfaßt. Zwischen dem Hydrospeicher und dem Zylinder liegen ein Absperrventil für die Arretierung der Federung des Krankenwagenhubtisches sowie ein Rückschlagventil, das parallel zu einer Blende angeordnet ist. Auch dieses bekannte System weist die oben erörterten Nachteile und Gefahren auf. Wenn das Absperrventil in einem Zustand hoher Belastung des Krankenhubtisches gesperrt wird, bleibt ein hoher Druck im Hydrospeicher bestehen. Wenn in diesem Zustand das Absperrventil wiederum geöffnet wird, um die federnde Betriebsweise des Hubtisches einzuleiten, schnellt der Krankenhubtisch nach oben. Dieses Hochschießen des Tisches kann mit der oben erläuterten Gefährdung von Patienten sowie des Personals des Krankenwagens einhergehen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung eines Krankenwagen-Hubtisches so weiterzubilden, daß eine Gefährdung des Patienten und/oder des medizinischen Personals durch den Hubtisch auch im Falle einer Fehlbedienung des Hydrauliksystemes ausgeschlossen ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Hydrauliksystem gemäß Anspruch 1 gelöst.

Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Hydrauliksystemes sind in den Unteransprüchen definiert.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrauliksystemes wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Die einzige Figur ein Schaltbild des Hydrauliksystemes nach dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Wie in der einzigen Figur dargestellt ist, umfaßt das erfindungsgemäße Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung eines höhenverstellbaren und wahlweise in eine federnde Betriebsart schaltbaren Krankenwagen-Hubtisches H zur Aufnahme einer Trage (nicht dargestellt) einen Zylinder Z für die Betätigung des Hubtisches H, einen Hydrospeicher B für die Hubtischfederung, eine Pumpe P für die Förderung des Hydraulikfluides und einem zwischen diesen Komponenten des Systemes und einem Tank T angeordnetes Hydrauliksteuersystem, das in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen ST bezeichnet ist.

In einem ersten Zweig Z1 des Hydrauliksystemes, der sich zwischen dem Hydrospeicher B und dem Zylinder Z erstreckt, liegt eine Blende BD zum Erzeugen eines von der Fluiddurchflußmenge zum Zylinder Z abhängigen Druckabfalles, ein Drei-Wege-Ventil D zur Begrenzung der dem Zylinder Z zuführbaren Fluidmenge auf beispielsweise etwa 0,7 l/min und ein nur in Richtung des Zylinders Z zu öffnendes erstes Rückschlagventil R1, welches durch eine Feder F entgegen seiner Öffnungsrichtung vorgespannt ist, so daß es nur bei einem Druck des Hydrospeichers B oberhalb des Zylinderdruckes von etwa 1 bar geöffnet werden kann. Die durch diese Feder F festgelegte Druckdifferenz ist an den Druckverlust angepaßt, der in dem Hydrospeicher B auftritt, nachdem der Druck in diesem Hydrospeicher ausgehend vom Druck 0 auf einen bestimmten Betriebsdruck hochgefahren wurde, wodurch eine Erwärmung des Gases in dem Hydrospeicher B stattfindet, wobei die nachfolgende Abkühlung diese durch die Feder F auszugleichende Druckdifferenz bewirkt.

In einem zum ersten Zweig Z1 parallelen zweiten Zweig Z2 zwischen dem Zylinder Z und dem Hydrospeicher B liegt eine Ventilanordnung, die ein zweites Ventil V2 in Reihenschaltung zu einem dritten Ventil V3 umfaßt, die nicht druckausgeglichen sind. Das dritte Ventil V3 läßt eine kleine Leckage in beide Richtungen zu.

Zwischen dem ersten Zweig Z1 und dem zweiten Zweig Z2 liegt ein erstes Ventil V1.

Das Ventil V2 ist aus den nachfolgend erläuterten Gründen derart ausgebildet, daß es nur dann in seine geöffnete Stellung gebracht werden kann, wenn der Druck an seinem hydrospeicherseitigen Anschluß um nicht mehr als eine vorgebbare Druckdifferenz oberhalb des Druckes an seinem von dem Hydrospeicher abgewandten Anschluß liegt. Die hierdurch erreichten Betriebsvorteile werden im Zusammenhang mit der

Erläuterung der Systemfunktion erörtert.

Das Ventil V3 kann ebenfalls nur geöffnet werden, wenn der Druck im Zylinder Z um nicht mehr als eine vorgegebene Differenz höher ist als hydrospeicherseitig.

In einem dritten Zweig Z3, der zwischen dem Hydrospeicher B und dem Tank T verläuft, liegt die hydraulische Reihenschaltung eines Rückschlagventils R3, eines vierten Ventiles V4 und eines Zwei-Wege-Reglers V5, der die Abflußdurchflußmenge des Hydraulikflusses von dem Hydrospeicher B in den Tank T begrenzt. Das vierte Ventil V4 ist mit einem gemeinsamen Knoten eines dritten und vierten Rückschlagventils R3, R4 verbunden, sodaß der jeweils höhere Druck in dem Hydrospeicher B bzw. in dem Zylinder Z zuerst abgebaut werden kann.

Zwischen dem Hydrospeicher B einerseits bzw. dem Zylinder Z einerseits und einem Handnotventil HN andererseits liegen das dritte und vierte Rückschlagventil R3, R4, welche jeweils nur in Richtung des Handnotventiles HN geöffnet werden können. Der Auslaß des Handnotventiles HN ist mit dem Einlaß des Zwei-Wege-Ventiles V5 verbunden.

Letztlich liegt zwischen der Pumpe P und dem Hydrospeicher B ein nur in Richtung des Hydrospeichers B zu öffnendes fünftes Rückschlagventil R5. Ein fest eingestelltes Druckbegrenzungsventil A liegt zwischen der Pumpe P und dem Tank T.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des in der Figur gezeigten Systemes erläutert. In der Figur sind die Ventile in ihrem nicht-bestromten Zustand dargestellt.

Ausgehend von einer Anfangslage des Hubtisches H an seinem unteren Totpunkt werden zum Anheben des Hubtisches sowohl die Pumpe P als auch das erste Ventil V1 ebenso wie das zweite Ventil V2 mit einem Strom beaufschlagt. Anfänglich pumpt die Pumpe P das Fluid in den Hydrospeicher. Ist der erforderliche Druck zum Anheben des Zylinders Z erreicht, wird der Zylinder stufenlos langsam abhängig von dem Gesamtdurchflußwiderstand im Zweig Z1 beschleunigt, bis er seine maximale, von den Eigenschaften des Drei-Wege-Ventils D abhängige Geschwindigkeit erreicht hat. Dabei ist der Druck in dem Hydrospeicher entsprechend des Durchflußwiderstandes im Zweig Z1 höher als im Zylinder Z. Die geförderte Menge der Pumpe P muß größer sein als die Maximalmenge des Fluids, das durch das Drei-Wege-Ventil D fließt. Somit wird eine konstante Hubbewegung durchgeführt, bis die Pumpe P abgeschaltet wird. Eine zuviel geförderte Menge wird im Drei-Wege-Ventil D zum Tank abgeleitet.

Kurz vor Erreichen der Sollhöhe des Hubtischzylinders Z wird die Pumpe P ausgeschaltet. Kurze Zeit später wird das erste Ventil V1 abgeschaltet. Bei dem Ventil V2 handelt es sich um ein nicht druckausgeglichenes Ventil, das ausgehend von seinem geschlossenen Zustand nicht geöffnet werden kann, solange der Druck in dem Hydrospeicher um einen vorbestimmten relativen Differenzdruckbetrag größer ist als der Druck im

Hubtischzylinder.

Genau umgekehrt verhält es sich bei dem Ventil V3. Ist der Druck im Zylinder Z höher als der hydrospeicherseitige Druck, kann dieses Ventil V3 nicht geöffnet werden. Ein Herunterfallen des Tisches ist somit ebenfalls ausgeschlossen.

Nach dem Hochpumpen des Hubtisches in die gewünschte Position, nämlich beispielsweise die federnde Mittenposition, wird die Pumpe P abgestellt. In dieser Situation wird über die abnehmende Flußmenge, die durch die Blende BD und das Drei-Wege-Ventil D strömt, ein kontinuierliches Verlangsamen des Hubtisches H bis zu seinem Anhalten in seiner Endposition erreicht. Es findet also anstelle eines ruckartigen Abschaltens ein kontinuierliches Ausklingen der Anhebungsbewegung statt. Nachdem der Tisch zur Ruhe gekommen ist, wird das erste Ventil V1 geschlossen.

Wenn der Hubtisch H in seine Mittelposition hochgefahren worden ist und zur Ruhe gekommen ist, können die beiden Ventile V2 und V3 bestromt werden, sodaß der Tisch federn kann. Wenn ein Sperren des Tisches beispielsweise zum Zwecke der Reanimation eines Patienten herbeigeführt werden muß, werden das zweite und dritte Ventil V2, V3 gleichzeitig abgestellt. In diesem gesperrten Zustand, der durch das zweite und dritte Ventil V2, V3 festgelegt ist, kann es passieren, daß die auf den Hubtisch H einwirkende Last plötzlich abnimmt, wenn beispielsweise eine Person den Hubtisch H verläßt oder ein Patient vom Hubtisch H abgehoben wird. Um ein schlagartiges Heben oder Senken des Tisches bei einer nun auftretenden Aktivierung der Federung zu verhindern, ist das Ventil V3 leckagebehaftet. Dadurch wird der tatsächliche Druck im Zylinder Z zum Ventil V2 gemeldet. Das Ventil V2 öffnet nur, wenn der Druck annähernd ausgeglichen ist. Somit wird ein unkontrolliertes Hochbewegen des Tisches vermieden. Ist der Druck zylinderseitig höher, öffnet das dritte Ventil V3 nicht, sodaß ein schlagartiges Herunterfallen des Tisches verhindert wird.

Zum Senken des Hubtisches werden die Ventile V2, V3 und V4 bestromt. Der Tisch beginnt sich angenehm langsam in Bewegung nach unten zu setzen, falls die Drücke in dem Zylinder und in dem Hydrospeicher sich nicht erheblich unterscheiden. Ist der Druck zylinderseitig höher, wird zuerst der Zylinder Z abgesenkt und dann der Hydrospeicher B entleert, da das Ventil V4 nach dem Erreichen der untersten Stellung noch für ca. 10 Sekunden bestromt bleibt. Ist der Druck in dem Hydrospeicher B höher, wird zuerst dieser abgelassen. Sind die Drücke gleich groß, wird auch der Zylinder abgesenkt. Wird beim Senken von ganz oben aus die Mittelstellung erreicht, wird zunächst nur V4 geschlossen, aber die Verbindung über die Ventile V2 und V3 noch für kurze Zeit offen gehalten, sodaß der Tisch in einer für den Patienten angenehmen Weise angehalten wird.

Sollte, weil beispielsweise ein Patient vom Hubtisch H entfernt worden ist, zunächst in diesem Zustand der Hydrospeicherdruck höher sein als der des Zylinders Z,

so wird zunächst der Hydrospeicher über das vierte Ventil V4 und das Zwei-Wege-Ventil V5 entleert, bis der Druck im Hubzylinder dem Hydrospeicherdruck gleicht, so daß die Strömung über die Ventile V2 und V3 stattfinden kann und somit auch der Hubzylinder abgesenkt wird.

Bei Betätigung des Handnotventiles findet gleichfalls zuerst eine Druckreduktion desjenigen Bereiches des Hydrospeichers B und des Hubzylinders Z statt, welcher den momentan höheren Druck hat, bis eine Druckangleichung durchgeführt wurde.

Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung können das zweite und dritte Ventil V2, V3 strommäßig hintereinander geschaltet werden. Mit anderen Worten ist nach diesem Erfindungsaspekt vorgesehen, daß das zweite und dritte Ventil V2, V3 elektrisch in Reihe miteinander geschaltete Solenoide M2, M3 zu ihrer Betätigung aufweisen. Dies bewirkt eine Viertelung des Energieverbrauchs des aus der Fahrzeugbatterie entnommenen Stromes in dem Zustand, in dem die Federung eingeschaltet ist. Aufgrund des durch die Reihenschaltung erreichten geringen Energieverbrauchs der zweiten und dritten Ventile V2, V3 können hier auch stromlos offene Versionen verwendet werden, da der Stromverbrauch dann nur im geschlossenen Zustand des zweiten und dritten Ventiles V2, V3, der die federnde Betriebsweise der Hubtisches H bewirkt, stattfinden kann.

Die Rückschlagventile R3, R4 sind federvorgespannt. Vorzugsweise ist die Federvorspannung des vierten Rückschlagventils R4 derart höher als die Federvorspannung des dritten Rückschlagventils R3, daß das vierte Rückschlagventil R4 bei einem Druck öffnet, der um 0,1 bis 0,5 bar über dem Öffnungsdruck des dritten Rückschlagventils R3 liegt.

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem für die hydraulische Betätigung eines höhenverstellbaren und wahlweise in eine federnde Betriebsart schaltbaren Krankenwagen-Hubtisches (H) zur Aufnahme einer Trage, mit

einem Zylinder (Z) für die Betätigung des Hubtisches (H),

einem Hydrospeicher (B) für die Hubtischfederung,

einer Pumpe (P),

einem Drei-Wege-Ventil (D) und

einer Ablaufventilanordnung (V4, V5), die auslaßseitig mit einem Tank (T) des Hydrauliksystems verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,

daß das Drei-Wege-Ventil (D) einlaßseitig

- mit der Pumpe (P) und dem Hydrospeicher (B) und auslaßseitig mit dem Zylinder (Z) in Fluidverbindung steht und eine Begrenzung der dem Zylinder zuführbaren Fluidmenge bewirkt, 5
- daß eine Ventilanordnung (V2, V3) zwischen dem Zylinder (Z) einerseits und dem Hydrospeicher (B) andererseits vorgesehen ist, die nur dann in einen geöffneten Zustand steuerbar ist, wenn der Druck in dem Hydrospeicher (B) den Druck innerhalb des Zylinders (Z) um nicht mehr als eine vorgegebene Druckdifferenz übersteigt, und 10
- daß die Ablaßventilanordnung (V4, V5) eingangsseitig mit dem Hydrospeicher (B) verbindbar ist. 15
2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, 20
- daß die Ablaßventilanordnung (V4, V5) eingangsseitig ferner mit dem Zylinder (Z) verbindbar ist. 25
3. Hydrauliksystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, 30
- daß die Ablaßventilanordnung (V4, V5) eingangsseitig entweder mit dem Hydrospeicher (B) oder mit dem Zylinder (Z) in Abhängigkeit von dem in dem Hydrospeicher (B) bezogen auf den in dem Zylinder (Z) herrschenden Druck in Fluidverbindung steht. 35
4. Hydrauliksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, 40
- daß in Reihe zu dem Drei-Wege-Ventil (D) ein erstes Rückschlagventil (R1) derart angeordnet ist, daß es nur für eine Fluidströmung in Richtung zu dem Zylinder (Z) geöffnet werden kann. 45
5. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch 50
- eine Blende (BD) in Reihenschaltung zu dem Drei-Wege-Ventil (D).
6. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch 55
- ein erstes Ventil (V1), das zwischen dem Hydrospeicher (B) und dem Drei-Wege-Ventil (D) geschaltet ist.
7. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, 60
- daß die Ventilanordnung (V2, V3) ein zweites Ventil (V2) in Reihenschaltung zu einem dritten Ventil (V3) umfaßt, die nicht druckausgeglichen sind, und 65
- daß das dritte Ventil (V3) eine kleine Leckage in beide Richtungen zuläßt.
8. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, 70
- daß die Ablaßventilanordnung ein viertes Ventil (V4) und ein in Reihe zu diesem geschaltetes Zwei-Wege-Ventil (V5) zur Festlegung einer Ablaßströmungsmenge umfaßt.
9. Hydrauliksystem nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch 75
- ein Handnotventil (HN), das eingangsseitig über ein viertes Rückschlagventil (R4) mit dem Zylinder und ein drittes Rückschlagventil (R3) mit dem Hydrospeicher und ausgangsseitig mit dem Eingang des Zwei-Wege-Ventils (V5) verbunden ist.
10. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 8 oder 9 in direkter oder indirekter Rückbeziehung auf Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, 80
- daß das zweite und dritte Ventil (V2, V3) elektrisch in Reihe miteinander geschaltete Solenoiden (M2, M3) aufweisen.
11. Hydrauliksystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, 85
- daß das vierte Ventil (V4) mit einem gemeinsamen Knoten des dritten und vierten Rückschlagventils (R3, R4) verbunden ist, sodaß der jeweils höhere Druck in dem Hydrospeicher (B) bzw. in dem Zylinder (Z) zuerst abgebaut werden kann.
12. Hydrauliksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, 90
- daß eine Federvorspannung des vierten Rückschlagventils (R4) derart höher als ein Federvorspannung des dritten Rückschlagventils (R3) ist, daß das vierte Rückschlagventil (R4) bei einem Druck öffnet, der um 0,1 bis 0,5 bar über dem Öffnungsdruck des des dritten Rückschlagventils (R3) liegt. 95

Claims

1. A hydraulic system for hydraulically actuating a vertically adjustable ambulance lifting table (H) used for receiving thereon a stretcher and adapted to be selectively switched to a cushioned mode of operation, comprising
 - a cylinder (Z) for actuating the lifting table (H),
 - a hydraulic accumulator (B) for cushioning the lifting table (H),
 - a pump (P),
 - a three-way valve (D) and
 - a discharge valve means (V4, V5) connected to a reservoir (T) of the hydraulic system on the outlet side thereof,

that the three-way valve (D) is in fluid connection with the pump (P) and the hydraulic accumulator (B) on the inlet side thereof and with the cylinder (Z) on the outlet side thereof, and that it causes a limitation of the amount of fluid that can be supplied to the cylinder,

that a valve means (V2, V3) is provided between the cylinder (Z) on the one hand and the hydraulic accumulator (B) on the other, and that said valve means can be controlled such that it assumes an open position only if the pressure in the hydraulic accumulator (B) exceeds the pressure within the cylinder (Z) by not more than a predetermined pressure difference, and

that the discharge valve means (V4, V5) is adapted to be connected to the hydraulic accumulator (B) on its input side.
2. A hydraulic system according to claim 1, characterized in
 - that the input side of the discharge valve means (V4, V5) is additionally adapted to be connected to the cylinder (Z).
3. A hydraulic system according to claim 2, characterized in
 - that the input side of the discharge valve means (V4, V5) is in fluid connection either with the hydraulic accumulator (B) or with the cylinder (Z) depending on the pressure prevailing in the hydraulic accumulator (B) relative to the
4. A hydraulic system according to claim 1, characterized in
 - that a first non-return valve (R1) is arranged in series with the three-way valve (D) in such a way that it can only be opened for a flow of fluid in the direction of the cylinder (Z).
5. A hydraulic system according to one of the claims 1 to 4, characterized by
 - an orifice plate (BD) which is connected in series with the three-way valve (D).
6. A hydraulic system according to one of the claims 1 to 5, characterized by
 - a first valve (V1) which is connected between the hydraulic accumulator (B) and the three-way valve (D).
7. A hydraulic system according to one of the claims 1 to 6, characterized in
 - that the valve means (V2, V3) comprises a second valve (V2) connected in series with a third valve (V3), said valves being not pressure compensated, and
 - that the third valve (V3) permits small leakage in both directions.
8. A hydraulic system according to one of the claims 1 to 7, characterized in
 - that the discharge valve means comprises a fourth valve (V4) and a two-way valve (V5), which is connected in series with said fourth valve (V4), for determining a discharge flow amount.
9. A hydraulic system according to claim 8, characterized by
 - a hand-operated emergency valve (HN) whose input side is connected to the cylinder via a fourth non-return valve (R4) and to the hydraulic accumulator via a third non-return valve (R3) and whose output side is connected to the input of the two-way valve (V5).
10. A hydraulic system according to one of the claims 8 or 9 depending directly or indirectly on claim 7, characterized in
 - that the second and third valves (V2, V3) are provided with solenoids (M2, M3) which are

electrically connected in series.

11. A hydraulic system according to claim 8, characterized in

that the fourth valve (V4) is connected to a common junction of the third and fourth non-return valves (R3, R4) so that the respective higher pressure in the hydraulic accumulator (B) and the cylinder (Z), respectively, can first be reduced.

12. A hydraulic system according to one of the claims 1 to 11, characterized in

that a spring preload of the fourth non-return valve (R4) exceeds the spring preload of the third non-return valve (R3) in such a way that the fourth non-return valve (R4) opens at a pressure exceeding the opening pressure of the third non-return valve (R3) by 0.1 to 0.5 bar.

Revendications

1. Système hydraulique pour l'actionnement hydraulique d'une table de levage (H) d'ambulance, réglable en hauteur et pouvant être commuté au choix sur un type de fonctionnement élastique, pour recevoir une civière, comportant

- un vérin (Z) pour actionner la table de levage (H),
 - un accumulateur hydraulique (B) pour la suspension de la table de levage,
 - une pompe (P),
 - une soupape à trois voies (D); et
 - un dispositif à soupapes de vidage (V4,V5), qui est relié côté sortie à un réservoir (T) du système hydraulique,
- caractérisé en ce**

- que la soupape à trois voies (D) est en communication fluidique côté entrée avec la pompe (P) et avec l'accumulateur hydraulique (B) et côté sortie avec le vérin (Z) et réalise une limitation de la quantité de fluide devant être envoyée au vérin,
- qu'entre le vérin (Z) d'une part et l'accumulateur hydraulique (B) d'autre part est prévu un dispositif à soupapes (V2,V3), qui peut être commandé dans un état ouvert uniquement lorsque la pression dans l'accumulateur hydraulique (B) dépasse la pression à l'intérieur du vérin (Z) d'une valeur non supérieure à une différence de pression prédéterminée, et
- que le dispositif à soupapes de vidage (V4,V5) peut être relié, côté entrée, à l'accumulateur hydraulique (B).

2. Système hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce

- que le dispositif à soupapes de vidage (V4,V5) peut être relié en outre, côté entrée, au vérin (Z).

3. Système hydraulique selon la revendication 2, caractérisé en ce

- que le dispositif à soupapes de vidage (V4,V5) est relié selon une liaison fluidique, côté entrée, soit à l'accumulateur hydraulique (B), soit au vérin (Z) en fonction de la pression qui règne dans l'accumulateur hydraulique (B) rapportée à la pression qui règne dans le vérin (Z).

4. Système hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce

- qu'une première soupape antiretour (R1) est disposée en série avec la soupape à trois voies (D) de telle sorte qu'elle peut être ouverte uniquement pour un écoulement de fluide en direction du vérin (Z).

5. Système hydraulique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par

- un étranglement (BD) branché en série avec la soupape à trois voies (D).

6. Système hydraulique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par

- une première soupape (V1), qui est branchée entre l'accumulateur hydraulique (B) et la soupape à trois voies (D).

7. Système hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce

- que le dispositif à soupapes (V2,V3) comprend une seconde soupape (V2) branchée en série avec une troisième soupape (V3), qui n'est pas compensée en pression, et
- que la troisième soupape (V3) permet une faible fuite dans les deux directions.

8. Système hydraulique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce

- que le dispositif à soupapes de vidage comprend une quatrième soupape (V4) et une soupape à deux voies (V5), branchée en série avec cette dernière et servant à fixer une quantité d'écoulement sortant.

9. Système hydraulique selon la revendication 8,

caractérisé par

- une soupape manuelle de secours (HN), qui est reliée côté entrée par l'intermédiaire d'une quatrième soupape antiretour (R4) au vérin et par l'intermédiaire d'une troisième soupape antiretour (R3) à l'accumulateur hydraulique et, côté sortie, à l'entrée de la soupape à deux voies (V5).

5

10

10. Système hydraulique selon l'une des revendications 8 ou 9 se rapportant directement ou indirectement à la revendication 7, caractérisé en ce

- que les seconde et troisième soupapes (V2,V3) comportent des électroaimants (M2,M3) connectés électriquement entre eux en série.

15

11. Système hydraulique selon la revendication 8, caractérisé en ce

- que la quatrième soupape (V4) est reliée à un noeud commun des troisième et quatrième soupapes antiretour (R3,R4) de sorte qu'une pression respectivement plus élevée dans l'accumulateur hydraulique (B) peut être tout d'abord supprimée dans le vérin (Z).

25

12. Système hydraulique selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce

- qu'une précontrainte élastique de la quatrième soupape antiretour (1 à 4) est d'une valeur supérieure à une précontrainte élastique de la troisième soupape antiretour (R3), telle que la quatrième soupape antiretour (R4) s'ouvre pour une pression qui est supérieure, de 0,1 à 0,5 bar, à la pression d'ouverture de la troisième soupape antiretour (R3).

35

40

45

50

55

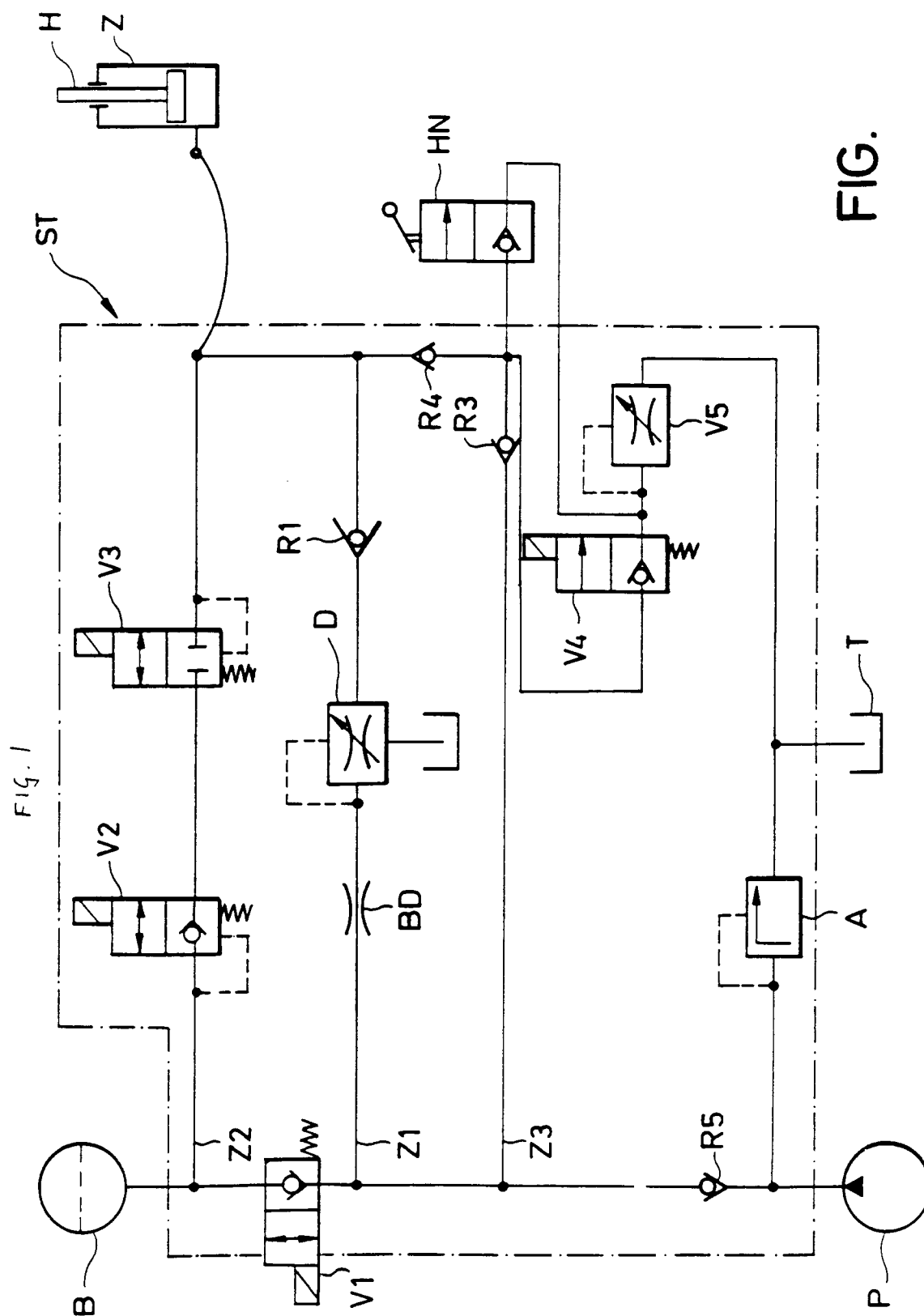


FIG.