

(19)



(11)

**EP 4 082 501 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.10.2024 Patentblatt 2024/44**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**A61G 1/02** <sup>(2006.01)</sup>      **A61G 1/056** <sup>(2006.01)</sup>  
**F15B 7/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **22162064.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F15B 7/006**; A61G 1/02; A61G 1/0567;  
F15B 2211/20561; F15B 2211/27; F15B 2211/3051;  
F15B 2211/50518; F15B 2211/5159;  
F15B 2211/7053; F15B 2211/761; F15B 2211/785

(22) Anmeldetag: **15.03.2022**

(54) **HYDRAULIKSYSTEM FÜR EINE FAHRBARE RETTUNGSLIEGE UND FAHRBARE RETTUNGSLIEGE**

MOBILE RESCUE STRETCHER AND HYDRAULIC SYSTEM FOR A MOBILE RESCUE STRETCHER  
SYSTÈME HYDRAULIQUE POUR UN BRANCARD DE SAUVETAGE MOBILE ET BRANCARD DE SAUVETAGE MOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **Hart, Christian**  
**93152 Nittendorf (DE)**

(30) Priorität: **29.04.2021 DE 102021204291**

(74) Vertreter: **Wittmer, Maximilian**  
**Grosse - Schumacher - Knauer - von Hirschhausen**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Nymphenburger Straße 14**  
**80335 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.11.2022 Patentblatt 2022/44**

(73) Patentinhaber: **HAWE Hydraulik SE**  
**85609 Aschheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A1- 2006 075 558      US-A1- 2009 172 883**  
**US-A1- 2015 260 204      US-A1- 2018 303 685**

**EP 4 082 501 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem für eine fahrbare Rettungsliege mit einem Hydraulikzylinder, einem Tank und einer Pumpe. Ferner betrifft die Erfindung eine fahrbare Rettungsliege mit einem solchen Hydrauliksystem.

**[0002]** Der Hydraulikzylinder weist regelmäßig einen Kolben mit wenigstens einer Kolbenstange, einen ersten Arbeitsraum und einen vom ersten Arbeitsraum durch den Kolben getrennten zweiten Arbeitsraum auf. Der erste Arbeitsraum ist regelmäßig der Kolbenarbeitsraum und der zweite Arbeitsraum ist regelmäßig der Stangenarbeitsraum.

**[0003]** Der erste Arbeitsraum ist über eine erste Leitungsanordnung mit der Pumpe verbunden und der zweite Arbeitsraum ist über eine zweite Leitungsanordnung mit der Pumpe verbunden. Ja nachdem ob der Hydraulikzylinder eingefahren oder ausgefahren werden soll, kann der erste Arbeitsraum über die erste Leitungsanordnung oder der zweite Arbeitsraum über die zweite Leitungsanordnung wahlweise durch die Pumpe mit Druck beaufschlagt werden. Bei Druckbeaufschlagung des zweiten Arbeitsraums kann Hydraulikfluid aus dem ersten Arbeitsraum über die erste Leitungsanordnung abfließen, indem die erste Leitungsanordnung ein bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung aufsteuerbares erstes Rückschlagventil aufweist. Bei Druckbeaufschlagung des ersten Arbeitsraums fließt Hydraulikfluid aus dem zweiten Arbeitsraum über die zweite Leitungsanordnung ab. Das aus den Arbeitsräumen abfließende Hydraulikfluid fließt zum Tank oder wird direkt wieder durch die Pumpe angesaugt.

**[0004]** Ein solcher Hydraulikzylinder ist beispielsweise im Hydrauliksystem der US 2015 0 260 204 A1 offenbart.

**[0005]** Bei fahrbaren Rettungsliegen werden diese Hydrauliksysteme eingesetzt, um eine Patientenliege der Rettungsliege gegenüber einem Fahrgestell der Rettungsliege in der Höhe zu verändern. Regelmäßig weisen derartige Rettungsliegen eine Scherenheberkonstruktion auf, die einerseits mit der Patientenliege und andererseits mit dem Fahrwerk verbunden sind. Um das Höhenniveau der Patientenliege zu verändern wird der Hydraulikzylinder entsprechend ein- oder ausgefahren. Eine solche Rettungsliege ist beispielsweise aus der WO 2019/ 201579 A1, der US 2018 0 303 685 A1 und der US 2006 0 075 558 A1 bekannt.

**[0006]** Ein Nachteil bei den bekannten Lösungen ist es aber, dass es beim Einfahren des Hydraulikzylinders zu einem "Stottern" des ersten Rückschlagventils kommen kann, wenn eine zusätzliche Kraft in Einfahrrichtung des Hydraulikzylinders wirkt. Dieser Zustand wird im Folgenden als ziehende Last bezeichnet und kann beispielsweise durch einen auf der Patientenliege liegenden Patienten bedingt sein.

**[0007]** Beim Einfahren des Hydraulikzylinders wird der Steuerdruck zum Aufsteuern des ersten Rückschlagventils durch Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungs-

nordnung und mithin des zweiten Arbeitsraums (d.h. des Stangenarbeitsraums) erzeugt. Das aus dem ersten Arbeitsraum (d.h. aus dem Kolbenarbeitsraum) verdrängte Hydraulikfluidvolumen ist größer als das in den zweiten Arbeitsraum zu fördernde Hydraulikfluidvolumen, so-  
5 dass nur ein Teil des verdrängten Hydraulikfluids direkt wieder in den zweiten Arbeitsraum gefördert wird. Der überschüssige Volumenanteil muss dem Kreislauf entnommen werden und in den Tank geleitet werden. Aufgrund einer ziehenden Last kann es aber dazu kommen,  
10 dass der dann von der Pumpe erzeugte Pumpenvolumenstrom nicht mehr ausreicht, um das benötigte Hydraulikfluidvolumen für den zweiten Arbeitsraum nachzufördern. Dies führt dazu, dass der am ersten Rückschlagventil anliegende Steuerdruck zusammenbricht und das erste Rückschlagventil schließt. Die Einfahr-  
15 bewegung des Hydraulikzylinders stoppt sodann. Sobald sich ein ausreichender Staudruck aufgebaut hat reicht das Fördervolumen der Pumpe wieder aus und der Steuerdruck baut sich erneut auf. Das erste Rückschlagventil öffnet wieder und der Hydraulikzylinder fährt wieder weiter ein. Da aber nach wie vor eine ziehende Last wirkt,  
20 bricht der Steuerdruck zeitnah wieder ein und das erste Rückschlagventil schließt erneut.

**[0008]** Dieses Stottern des ersten Rückschlagventils kann zu Beschädigungen am Sitz des Ventils führen und zu einem Aufschwingen des gesamten Hydrauliksystems führen. Ferner ergibt sich so auch eine unangenehme Situation für den Bediener sowie den Patienten.

**[0009]** Um dies zu verhindern kann in der ersten Leitungsanordnung eine Düse integriert sein, um die Einfahrtgeschwindigkeit des Hydraulikzylinders zu reduzieren. Ein beispielhafter Hydraulikschaltplan ist hier in Fig. 1 gezeigt.

**[0010]** Das Hydrauliksystem 101 weist einen Hydraulikzylinder 102, einen Tank 103 und eine Pumpe 104 auf. Der Hydraulikzylinder 102 weist einen Kolben 105 mit einer Kolbenstange 106 auf, der einen ersten Arbeitsraum 107 von einem zweiten Arbeitsraum 108 trennt.  
40 Der erste Arbeitsraum 107 ist hier der Kolbenarbeitsraum und der zweite Arbeitsraum 108 ist der Stangenarbeitsraum. Die Kolbenstange 106 ist mit der (nicht dargestellten) Patientenliege verbunden, um diese gegenüber dem (nicht dargestellten) Fahrgestell in der Höhe zu verändern. Der Kolbenarbeitsraum 107 ist über eine erste Leitungsanordnung 109 wahlweise mit der Pumpe 104 oder dem Tank 103 verbindbar. Entsprechend ist der Stangenarbeitsraum 108 über eine zweite Leitungsanordnung 110 ebenfalls mit der Pumpe 104 oder dem Tank 103 verbindbar. Wie dargestellt erfolgt die Verbindung  
45 zwischen den Leitungsanordnungen 109, 110 und dem Tank 103 bzw. der Pumpe 104 über entsprechende Ventile, wobei auch andere Lösungen denkbar sind, wie beispielsweise auch aus der WO 2019/ 201579 A1 bekannt.

**[0011]** Ferner ist in der ersten Leitungsanordnung 109 ein erstes Rückschlagventil 111 angeordnet und in der zweiten Leitungsanordnung 110 ist ein zweites Rückschlagventil 112 angeordnet. Das erste Rückschlagventil

111 ist über eine erste Steuerleitung 113 mit der zweiten Leitungsanordnung 110 verbunden und das zweite Rückschlagventil 112 ist über eine zweite Steuerleitung 114 mit der ersten Leitungsanordnung 109 verbunden, sodass das jeweilige Rückschlagventil 111, 112 bei Druckbeaufschlagung der jeweiligen Leitungsanordnung 109, 110 aufgesteuert wird. Wird so beispielsweise die zweite Leitungsanordnung 110 mit Druck beaufschlagt, um den Hydraulikzylinder 102 einzufahren, wird der Druck in der zweiten Leitungsanordnung 110 über die erste Steuerleitung 113 an das erste Rückschlagventil 111 gemeldet und dieses wird mithin aufgesteuert. Das Hydraulikfluidvolumen aus dem Kolbenarbeitsraum 107 kann somit über die erste Leitungsanordnung 109 zum Tank 103 abfließen. Ferner ist in der ersten Leitungsanordnung 109 zwischen dem ersten Rückschlagventil 111 und dem Kolbenarbeitsraum 107 eine Düse 115 angeordnet. Über diese Düse 115 wird der Volumenstrom begrenzt, sodass die Einfahrgeschwindigkeit des Hydraulikzylinders 102 begrenzt ist.

**[0012]** Die in Bezug auf Fig. 1 beschriebene Lösung verhindert wirksam das Stottern des ersten Rückschlagventils. Jedoch ist die Düse 115 sowohl beim Einfahren als auch beim Ausfahren des Hydraulikzylinders 102 aktiv. Mit anderen Worten, nicht nur beim Ablassen der Patientenliege mit darauf liegendem Patienten (dem sogenannten "Lower Load") sondern auch beim schnellen Einfahren des Fahrwerks, wenn die Patientenliege beispielsweise in einem Krankenwagen eingehängt werden soll (dem sogenannten "Retract") ist die Düse aktiv. Dies verbraucht unnötig Energie, erzeugt Hitze und verringert die Geschwindigkeit beim Retract.

**[0013]** Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Hydrauliksystem für eine fahrbare Rettungsliege aufzuzeigen, bei welchem ein Stottern des Rückschlagventils bei ziehender Last wirksam verhindert werden kann, ohne dass es zu Einschränkungen der Funktionalität der Rettungsliege kommt.

**[0014]** Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einem Hydrauliksystem gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Hydrauliksystem zeichnet sich gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen insbesondere dadurch aus, dass die zweite Leitungsanordnung eine erste Abzweigung und eine zweite Abzweigung aufweist. Die erste Abzweigung ist mit der Pumpe verbunden und die zweite Abzweigung ist mit dem Tank verbunden. In der zweiten Abzweigung ist erfindungsgemäß ein Druckventil angeordnet, welches bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung über die Pumpe öffnet, sodass der Druck in der zweiten Leitungsanordnung auf einen zum Aufsteuern des ersten Rückschlagventils ausreichenden Druck begrenzt wird. Somit wird der Druck in der zweiten Leitungsanordnung auf den am Druckventil eingestellten Druck begrenzt, welcher unterhalb des Pumpendrucks liegt. Dieser begrenzte Druck ist ausrei-

chend, um das erste Rückschlagventil aufzusteuern. Gleichzeitig kann der überschüssige Volumenstrom über das Druckventil zum Tank geleitet werden und so dem Kreislauf entnommen werden.

**[0016]** Ein zweites Rückschlagventil ist in der ersten Abzweigung angeordnet, wobei die zweite Abzweigung in Strömungsrichtung von der Pumpe zum Hydraulikzylinder gesehen stromabwärts des zweiten Rückschlagventils aus der zweiten Leitungsanordnung abzweigt. Das zweite Rückschlagventil bewirkt, dass bei einem Ausfahren des Hydraulikzylinders der Kolbenstangenarbeitsraum über das Druckventil zum Tank entlastet ist.

**[0017]** Das Druckventil ist vorzugsweise ein Druckbegrenzungsventil und öffnet vorzugsweise bei einem Druck von höchstens 100 bar, insbesondere von höchstens 75 bar.

**[0018]** Somit kommt es selbst bei einer ziehenden Last nicht zu einem Zusammenbruch des am ersten Rückschlagventil anliegenden Steuerdrucks und mithin auch nicht zum Stottern des ersten Rückschlagventils. Auch kann so eine ausreichende Geschwindigkeit sowohl beim Retract als auch beim Lower Load erreicht werden.

**[0019]** Vorzugsweise weist die zweite Leitungsanordnung eine dritte Abzweigung auf, wobei die dritte Abzweigung mit dem Tank verbunden ist und aus der ersten Abzweigung abzweigt. Erfindungsgemäß ist eine Düse in der dritten Abzweigung angeordnet. Über diese Düse kann gewährleistet werden, dass sich der Steuerdruck zum Aufsteuern des ersten Rückschlagventils bei einem Stoppen des Einfahrens des Zylinders sicher abbaut und das erste Rückschlagventil sicher schließt. So kann ein Absacken der Patientenliege wirksam verhindert werden.

**[0020]** Zweckmäßigerweise weist die dritte Abzweigung eine die Düse umgehende Bypassleitung mit einem vierten Rückschlagventil auf. So kann bei einer Druckbeaufschlagung des ersten Arbeitsraums ein größeres Hydraulikfluidvolumen vom Tank über die Pumpe nachgesaugt werden.

**[0021]** Es ist von Vorteil, wenn die erste Leitungsanordnung eine vierte mit dem Tank verbundene Abzweigung aufweist, wobei ein bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung aufsteuerbares viertes Rückschlagventil in der vierten Abzweigung angeordnet ist. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn ein hydraulischer Widerstand in der vierten Abzweigung in Strömungsrichtung vom ersten Arbeitsraum zum Tank stromaufwärts des vierten Rückschlagventils in der vierten Abzweigung angeordnet ist, wobei der hydraulische Widerstand insbesondere eine Düse ist. So kann sichergestellt werden, dass ein Teilvolumenstrom des überschüssigen Volumenstroms direkt in den Tank abgeleitet wird. So kann insgesamt die Verlustleistung reduziert werden, da nicht der gesamte überschüssige Volumenstrom über das Druckventil zum Tank abfließen muss.

**[0022]** Des Weiteren gelingt die Lösung der Aufgabe

mit einer fahrbaren Rettungsliege gemäß Anspruch 9.

**[0023]** Erfindungsgemäß weist die Rettungsliege ein vorstehend beschriebenes Hydrauliksystem auf. Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Figuren näher erläutert. Hierbei zeigt schematisch:

- Fig. 1 einen Hydraulikschaltplan eines aus dem Stand der Technik bekannten Hydrauliksystems, wie vorstehend bereits beschrieben;  
 Fig. 2 einen Hydraulikschaltplan eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems; und  
 Fig. 3 eine Seitenansicht einer Rettungsliege mit einem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem.

**[0024]** In Fig. 2 ist ein Hydraulikschaltplan eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems 1 für eine fahrbare Rettungsliege 50 dargestellt. Die Rettungsliege 50 wird nachfolgend noch unter Bezugnahme auf Fig. 3 genauer beschrieben. Das Hydrauliksystem 1 weist einen Hydraulikzylinder 2, einen Tank 3 und eine Pumpe 4 auf. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Tank 3 als Hydraulikspeicher ausgeführt, wobei auch andere Ausführungen denkbar sind, beispielsweise wie in Fig. 1 gezeigt.

**[0025]** Der Hydraulikzylinder 2 weist einen Kolben 5 mit einer Kolbenstange 6 auf, der einen ersten Arbeitsraum 7 und einen zweiten Arbeitsraum 8 trennt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der erste Arbeitsraum 7 der Kolbenarbeitsraum und der zweite Arbeitsraum 8 der Stangenarbeitsraum. Der Kolbenarbeitsraum 7 ist über eine erste Leitungsanordnung 9 mit der Pumpe 4 verbunden und der Stangenarbeitsraum 8 ist über eine zweite Leitungsanordnung 10 mit der Pumpe 4 verbunden. Die Pumpe 4 ist so ausgelegt, dass entweder der Kolbenarbeitsraum 7 über die erste Leitungsanordnung 9 oder der Stangenarbeitsraum 8 über die zweite Leitungsanordnung 10 mit Druck beaufschlagbar ist. Entsprechend fließt das Hydraulikfluid des jeweils anderen, nicht mit Druck beaufschlagten Arbeitsraums 7, 8 über die jeweilige Leitungsanordnung 9, 10 ab.

**[0026]** Hierfür weist das Hydrauliksystem 1 ein erstes in der ersten Leitungsanordnung angeordnetes Rückschlagventil 11 auf. Das erste Rückschlagventil 11 ist als federbelastetes Rückschlagventil ausgeführt und über eine erste Steuerleitung 23 mit der zweiten Leitungsanordnung 10 so verbunden, dass das erste Rückschlagventil 11 bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung 10 bzw. des Stangenarbeitsraums 8 zum Einfahren des Hydraulikzylinders 2 aufgesteuert wird. Das aus dem Kolbenarbeitsraum 7 verdrängte Hydraulikfluid kann so direkt zumindest teilweise über die erste Leitungsanordnung 9 und die Pumpe 4 angesaugt werden.

**[0027]** Aufgrund der Kolbenstange 6 kann beim vorstehend beschriebenen Einfahren des Hydraulikzylinders 2 nicht das gesamte Hydraulikfluidvolumen des Kolbenarbeitsraums 7 direkt über die Pumpe in den Stangenarbeitsraum 8 gefördert werden. Um dem Kreislauf das überschüssige Hydraulikfluidvolumen zu entnehmen weist die zweite Leitungsanordnung 10 eine erste

Abzweigung 13 und eine zweite Abzweigung 14 auf. Die erste Abzweigung 13 ist mit der Pumpe 4 verbunden und ein zweites Rückschlagventil 12 ist in der ersten Abzweigung 13 angeordnet. Das zweite Rückschlagventil 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls als federbelastetes Rückschlagventil ausgeführt. In Strömungsrichtung von der Pumpe 4 zum Stangenarbeitsraum 8 zweigt die zweite Abzweigung 14 stromabwärts des zweiten Rückschlagventils 12 ab. Die erste Steuerleitung 23 zweigt stromaufwärts des zweiten Rückschlagventils 12 ab.

**[0028]** Die zweite Abzweigung 14 ist mit dem Tank verbunden und ein als Druckbegrenzungsventil ausgebildetes Druckventil 15 ist in der zweiten Abzweigung 14 angeordnet. Das Druckbegrenzungsventil 15 begrenzt den Druck in der zweiten Leitungsanordnung 10 auf höchstens 100 bar, insbesondere auf höchstens 75 bar. Dieser Druck ist ausreichend, um über die erste Steuerleitung 23 das erste Rückschlagventil 11 aufzusteuern. Gleichzeitig wird das überschüssige Hydraulikfluidvolumen beim Einfahren des Hydraulikzylinders 2 über das Druckbegrenzungsventil 15 zum Tank abgeleitet. Dies verhindert, dass es zu einem Stottern des ersten Rückschlagventils 11 aufgrund eines zusammenbrechenden Steuerdrucks in der ersten Steuerleitung 23 kommt.

**[0029]** Um bei einem Stoppen des Einfahrens des Hydraulikzylinders 2 ein Absacken zu verhindern weist die zweite Leitungsanordnung 10 eine dritte Abzweigung 16 auf, die aus der ersten Abzweigung 13 zwischen Pumpe 3 und zweitem Rückschlagventil 12 abzweigt und mit dem Tank 3 verbunden ist. In der dritten Abzweigung 16 ist eine Düse 17 angeordnet. Diese Düse 17 wird sehr klein gewählt. Bei einem Stoppen des Einfahrens des Zylinders schließt das zweite Rückschlagventil 12 und es verbleibt ein Restdruck zwischen der Pumpe 4 und dem zweiten Rückschlagventil. Der in der zweiten Leitungsanordnung 9 anliegende und über die erste Steuerleitung 23 gemeldete Restdruck kann nun sicher über die Düse 17 abgebaut werden kann, sodass das erste Rückschlagventil 11 sicher schließt. Eine weitere Bewegung des Hydraulikzylinders 2 ist somit unterbunden.

**[0030]** Ferner weist die dritte Abzweigung 16 eine die Düse 17 umgehende Bypassleitung 18 mit einem dritten Rückschlagventil 19 auf, welches ebenfalls als federbelastetes Rückschlagventil ausgeführt ist. Bei einer Druckbeaufschlagung der ersten Leitungsanordnung 9 zum Ausfahren des Hydraulikzylinders 2 kann so über die dritte Abzweigung 16 und die Bypassleitung 18 Hydraulikfluid direkt aus dem Tank 3 nachgesaugt werden.

**[0031]** Die erste Leitungsanordnung 9 weist eine vierte Abzweigung 20 auf, die mit dem Tank 3 verbunden ist. Die vierte Abzweigung 18 zweigt in Strömungsrichtung von der Pumpe 3 zum Kolbenarbeitsraum 7 stromabwärts des ersten Rückschlagventils 11 ab. In der vierten Abzweigung 20 ist ein viertes, ebenfalls feder-

belastetes Rückschlagventil 21 angeordnet, welches über eine zweite Steuerleitung 24 so mit der zweiten Leitungsanordnung 10 verbunden ist, dass es bei einer Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung 10 aufgesteuert wird. Die zweite Steuerleitung 24 zweigt zwischen Pumpe 3 und zweitem Rückschlagventil 12 aus der zweiten Leitungsanordnung 10 bzw. der ersten Abzweigung 13 ab. Vor dem vierten Rückschlagventil 21 ist ein als Düse ausgebildeter hydraulischer Widerstand 22 angeordnet. Hierüber kann beim Einfahren des Hydraulikzylinders 2 ein definiertes Teilvolumen des aus dem Kolbenarbeitsraum 7 verdrängten Hydraulikfluidvolumens dem Kreislauf entnommen werden. Dies ermöglicht insgesamt ein schnelleres Einfahren des Hydraulikzylinders 2.

**[0032]** Wie dargestellt weist das Hydrauliksystem 1 ein handbetätigbares Notventil 25 auf, welches den Kolbenarbeitsraum 7 und den Stangenarbeitsraum 8 direkt mit dem Tank 3 verbindet. Um ein ungehindertes Absacken bei Betätigung des Notventils 25 zu verhindern ist eine Düse 26 zwischen dem Stangenarbeitsraum 8 und dem Notventil 25 angeordnet.

**[0033]** Ferner weist das Hydrauliksystem 1 noch ein Notfalldruckbegrenzungsventil 27 auf, welches die erste Leitungsanordnung 9 mit dem Tank 3 verbindet. Das Notfalldruckbegrenzungsventil 27 ist auf einen Druck von mehr als 200 bar eingestellt und verhindert Schäden am Hydrauliksystem 1, die ansonsten entstehen könnten, wenn der Hydraulikzylinder 2 von außen blockiert wird, bzw. wenn der Hydraulikzylinder 2 in Endanschlag fährt. Ferner auch dadurch, dass beispielsweise temperatur- oder sonneneinstrahlungsbedingt Druckerhöhungen entstehen könnten. Das Hydrauliksystem 1 weist darüber hinaus noch einen optionalen externen Anschluss 28 und optional ein Manometer 29 auf.

**[0034]** Das Hydrauliksystem 1 weist ferner eine Nachsauganordnung 30 auf, über welche die Pumpe 4 direkt Hydraulikfluid vom Tank 3 ansaugen kann. Dargestellt ist eine Variante mit zwei federbelasteten Rückschlagventilen, wobei auch andere Varianten denkbar sind, beispielsweise mit einem Wechselventil.

**[0035]** In Fig. 3 ist eine Seitenansicht einer fahrbaren Rettungsliege 50 gemäß der Erfindung dargestellt. Die Rettungsliege 50 weist eine Patientenliege 51, ein Fahrwerk 52, eine Scherenheberkonstruktion 53 und ein vorstehend beschriebenes Hydrauliksystem 1 auf. Der Hydraulikzylinder 2 ist so an der Scherenheberkonstruktion 53 und dem Fahrwerk 52 befestigt, dass eine Druckbeaufschlagung der ersten Leitungsanordnung 9 und mithin des Kolbenarbeitsraums 7 die Patientenliege 51 gegenüber dem Fahrwerk 52 anhebt. Entsprechend wird die Patientenliege 51 bei einer Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung 10 und mithin des Stangenarbeitsraums 8 gegenüber dem Fahrwerk 52 abgesenkt.

**[0036]** Nunmehr wird zunächst ein Anheben der Patientenliege 51 beschrieben. Hierzu wird die Pumpe 4 so angesteuert, dass die erste Leitungsanordnung 9 mit Druck beaufschlagt wird. Hierdurch wird das erste Rück-

schlagventil 11 geöffnet und Hydraulikfluid strömt in den Kolbenarbeitsraum 7 und der Hydraulikzylinder 2 fährt aus. Das aus dem Stangenarbeitsraum 8 verdrängte Hydraulikfluid kann über die zweite Leitungsanordnung 10 und die zweite Abzweigung 14 zum Tank 3 abfließen, da der Druck den am Druckbegrenzungsventil 15 eingestellten Druck übersteigt und das Druckbegrenzungsventil 15 mithin öffnet. Die Pumpe 3 saugt über die vierte Abzweigung 16 und die Bypassleitung 18 sowie über die Nachsauganordnung 30 Hydraulikfluid aus dem Tank 3 an. Sobald die gewünschte Höhe der Patientenliege 51 erreicht ist, wird die Pumpe 3 abgestellt und die Position des Hydraulikzylinders 2 wird über das erste Rückschlagventil 11 und das vierte Rückschlagventil 21 gehalten.

**[0037]** Zum Absenken der Patientenliege 51 wird die Pumpe 4 so angesteuert, dass die zweite Leitungsanordnung 10 mit Druck beaufschlagt wird. Das erste Rückschlagventil 11 und das vierte Rückschlagventil 21 werden über den durch die erste und zweite Steuerleitung 23, 24 gemeldeten Steuerdruck aufgesteuert. Das aus dem Kolbenarbeitsraum 7 verdrängte Hydraulikfluid kann so direkt über die Pumpe 4 wieder angesaugt werden bzw. teilweise über die vierte Abzweigung 20 zum Tank 3 abfließen. Durch den Druck in der zweiten Leitungsanordnung 10 bzw. in der ersten Abzweigung 13 wird das zweite Rückschlagventil 12 geöffnet und Hydraulikfluid kann in den Stangenarbeitsraum 8 fließen. Der überschüssige Volumenanteil des aus dem Kolbenarbeitsraum 7 abfließenden Hydraulikfluids wird über das Druckbegrenzungsventil 15 zum Tank 3 abgeleitet und der Druck in der zweiten Leitungsanordnung 9 wird auf den am Druckbegrenzungsventil 15 einstellten Druck begrenzt.

**[0038]** Sobald die gewünschte Höhe der Patientenliege 51 erreicht ist, wird die Pumpe 4 gestoppt. Das zweite Rückschlagventil 12 schließt und Steuerdruck in der ersten Steuerleitung 23 und in der zweiten Steuerleitung 24 wird über die dritte Abzweigung 16 und die Düse 17 zum Tank 3 entlastet. Somit schließen das erste Rückschlagventil 11 und das vierte Rückschlagventil 21 und die Position der Patientenliege 51 wird gehalten.

**[0039]** Die vorstehenden Funktionsbeschreibungen der fahrbaren Rettungsliege 50 geltend entsprechend auch für ein schnelles Einfahren ("Retract") bzw. Ausfahren (dem sogenannten "Extend") des Fahrwerks 51, also für eine Situation bei der kein Patient auf der Patientenliege 51 aufgenommen ist. Dies ist beispielsweise dann notwendig, wenn die Rettungsliege 51 in einen Krankenwagen eingehängt werden soll oder aus dem Krankenwagen entnommen wird.

Bezugszeichenliste

**[0040]**

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | Hydrauliksystem   |
| 2 | Hydraulikzylinder |

3	Tank	
4	Pumpe	
5	Kolben	
6	Kolbenstange	
7	erster Arbeitsraum/ Kolbenarbeitsraum	5
8	zweiter Arbeitsraum/ Stangenarbeitsraum	
9	erste Leitungsanordnung	
10	zweite Leitungsanordnung	
11	erstes Rückschlagventil	
12	zweites Rückschlagventil	10
13	erste Abzweigung	
14	zweite Abzweigung	
15	Druckventil/ Druckbegrenzungsventil	
16	dritte Abzweigung	
17	Düse	15
18	Bypassleitung	
19	drittes Rückschlagventil	
20	vierte Abzweigung	
21	viertes Rückschlagventil	
22	hydraulischer Widerstand/ Düse	20
23	erste Steuerleitung	
24	zweite Steuerleitung	
25	Notventil	
26	Düse	
27	Notfalldruckbegrenzungsventil	25
28	externer Anschluss	
29	Manometer	
30	Nachsauganordnung	
50	Rettungsliege	
51	Patientenliege	30
52	Fahrgestell	
53	Scherenheberkonstruktion	
101	Hydrauliksystem	
102	Hydraulikzylinder	
103	Tank	35
104	Pumpe	
105	Kolben	
106	Kolbenstange	
107	erster Arbeitsraum/ Kolbenarbeitsraum	
108	zweiter Arbeitsraum/ Stangenarbeitsraum	40
109	erste Leitungsanordnung	
110	zweite Leitungsanordnung	
111	erstes Rückschlagventil	
112	zweites Rückschlagventil	
113	erste Steuerleitung	45
114	zweite Steuerleitung	
115	Düse	

### Patentansprüche

1. Hydrauliksystem (1) für eine fahrbare Rettungsliege (50) mit einem Hydraulikzylinder (2), einem Tank (3) und einer Pumpe (4),

wobei der Hydraulikzylinder (2) einen Kolben (5) mit wenigstens einer Kolbenstange (6), einen ersten Arbeitsraum (7) und einen vom ersten

Arbeitsraum (7) durch den Kolben (5) getrennten zweiten Arbeitsraum (8) aufweist, wobei der erste Arbeitsraum (7) über eine erste Leitungsanordnung (9) mit der Pumpe (4) verbunden ist und der zweite Arbeitsraum (8) über eine zweite Leitungsanordnung (10) mit der Pumpe (4) verbunden ist, wobei der erste Arbeitsraum (7) über die erste Leitungsanordnung (9) oder der zweite Arbeitsraum (8) über die zweite Leitungsanordnung (10) wahlweise durch die Pumpe (4) mit Druckbeaufschlagbar sind, wobei Hydraulikfluid bei Druckbeaufschlagung des zweiten Arbeitsraums (8) aus dem ersten Arbeitsraum (7) über die erste Leitungsanordnung (9) abfließt, indem die erste Leitungsanordnung (9) ein bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung (10) aufsteuerbares erstes Rückschlagventil (11) aufweist; und wobei Hydraulikfluid bei Druckbeaufschlagung des ersten Arbeitsraums (7) aus dem zweiten Arbeitsraum (8) über die zweite Leitungsanordnung (10) abfließt,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

die zweite Leitungsanordnung (10) eine erste mit der Pumpe (4) verbundene Abzweigung (13) und eine zweite mit dem Tank (3) verbundene Abzweigung (14) aufweist, wobei ein Druckventil (15) in der zweiten Abzweigung (14) angeordnet ist und bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung (10) öffnet, sodass der Druck in der zweiten Leitungsanordnung (10) auf einen am Druckventil (15) eingestellten und zum Aufsteuern des ersten Rückschlagventils (11) ausreichenden Druck begrenzt wird und ein überschüssiger Volumenstrom über das Druckventil (15) zum Tank (3) geleitet wird, wobei der am Druckventil (15) eingestellte Druck unterhalb des Pumpendrucks liegt, und wobei ein zweites Rückschlagventil (12) in der ersten Abzweigung (13) angeordnet ist, sodass bei einem Ausfahren des Hydraulikzylinders (2) der zweite Arbeitsraum (10) über das Druckventil (15) zum Tank (3) entlastet ist.

2. Hydrauliksystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckventil (15) ein Druckbegrenzungsventil ist.
3. Hydrauliksystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckventil (15) bei einem Druck von höchstens 100 bar, insbesondere bei einem Druck von höchstens 75 bar öffnet.
4. Hydrauliksystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die zweite Leitungsanordnung (10) eine dritte mit dem Tank (3) verbundene Abzweigung (16) aufweist, wobei die dritte Abzweigung (16) aus der ersten Abzweigung (13) abzweigt und eine Düse (17) in der dritten Abzweigung (16) angeordnet ist.

5. Hydrauliksystem (1) nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die dritte Abzweigung (16) eine die Düse (17) umgehende Bypassleitung (18) mit einem dritten Rückschlagventil (19) aufweist.

6. Hydrauliksystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die erste Leitungsanordnung (9) eine vierte mit dem Tank (3) verbundene Abzweigung (20) aufweist, wobei ein bei Druckbeaufschlagung der zweiten Leitungsanordnung (10) aufsteuerbares viertes Rückschlagventil (21) in der vierten Abzweigung (20) angeordnet ist.

7. Hydrauliksystem (1) nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein hydraulischer Widerstand (22) in der vierten Abzweigung (20) angeordnet ist, wobei der hydraulische Widerstand (22) insbesondere eine Düse ist.

8. Hydrauliksystem (1) nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der hydraulische Widerstand (22) in Strömungsrichtung vom ersten Arbeitsraum (7) zum Tank (3) stromaufwärts des vierten Rückschlagventils (21) in der vierten Abzweigung (20) angeordnet ist.

9. Fahrbare Rettungsliege (50) mit einem Hydrauliksystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche.

**Claims**

1. Hydraulic system (1) for a mobile stretcher (50) with a hydraulic cylinder (2), a tank (3) and a pump (4),

wherein the hydraulic cylinder (2) has a piston (5) with at least one piston rod (6), a first working chamber (7) and a second working chamber (8) separated from the first working chamber (7) by the piston (5),

wherein the first working chamber (7) is connected to the pump (4) via a first line arrangement (9) and the second working chamber (8) is connected to the pump (4) via a second line arrangement (10),

wherein the first working chamber (7) via the first line arrangement (9) or the second working

chamber (8) via the second line arrangement (10) can be selectively pressurized by the pump (4),

wherein hydraulic fluid flows out of the first working chamber (7) via the first line arrangement (9) when pressure is applied to the second working chamber (8), in that the first line arrangement (9) has a first check valve (11) which can be opened when pressure is applied to the second line arrangement (10); and wherein hydraulic fluid flows out of the second working chamber (8) via the second line arrangement (10) when the first working chamber (7) is pressurized,

**characterized in that**

the second line arrangement (10) has a first branch line (13) connected to the pump (4) and a second branch line (14) connected to the tank (3), a pressure valve (15) is arranged in the second branch line (14) and opening when the second line arrangement (10) is pressurized, so that the pressure in the second line arrangement (10) is limited to a pressure which is set at the pressure valve (15) and is sufficient to open the first check valve (11), and an excess volume flow is directed to the tank (3) via the pressure valve (15), the pressure set at the pressure valve (15) being below the pump pressure, and wherein a second check valve (12) is arranged in the first branch line (13), so that when the hydraulic cylinder (2) is extended, the second working chamber (10) is relieved via the pressure valve (15) to the tank (3).

2. Hydraulic system (1) according to claim 1,

**characterized in that**

the pressure valve (15) is a pressure-limiting valve.

3. Hydraulic system (1) according to claim 1 or 2,

**characterized in that**

the pressure valve (15) opens at a pressure of at most 100 bar, in particular at a pressure of at most 75 bar.

4. Hydraulic system (1) according to any of the preceding claims,

**characterized in that**

the second line arrangement (10) has a third branch line (16) connected to the tank (3), the third branch line (16) branching off from the first branch line (13) and a nozzle (17) is arranged in the third branch line (16).

5. Hydraulic system (1) according to claim 4,

**characterized in that**

the third branch line (16) has a bypass line (18) bypassing the nozzle (17) with a third check valve (19).

6. Hydraulic system (1) according to any of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the first line arrangement (9) has a fourth branch line (20) connected to the tank (3), a fourth check valve (21) which can be opened when the second line arrangement (10) is pressurized is arranged in the fourth branch line (20). 5
7. Hydraulic system (1) according to claim 6,  
**characterized in that**  
a hydraulic resistor (22) is arranged in the fourth branch line (20), wherein the hydraulic resistor (22) is in particular a nozzle. 10
8. Hydraulic system (1) according to claim 7,  
**characterized in that**  
the hydraulic resistor (22) is arranged upstream of the fourth check valve (21) in the fourth branch line (20) in the direction of flow from the first working chamber (7) to the tank (3). 15
9. Mobile stretcher (50) comprising a hydraulic system (1) according to any one of the preceding claims. 20
- 25

#### Revendications

1. Système hydraulique (1) pour un brancard de sauvetage mobile (50) comprenant un vérin hydraulique (2), un réservoir (3) et une pompe (4), 30
- le vérin hydraulique (2) comprenant un piston (5) comportant au moins une tige de piston (6), un premier espace de travail (7) et un deuxième espace de travail (7) séparé du premier espace de travail (7) par le piston (5), 35
- le premier espace de travail (7) étant connecté à la pompe (4) par un premier ensemble de conduits (9) et le deuxième espace de travail (8) étant connecté à la pompe (4) par un deuxième ensemble de conduits (10), 40
- le premier espace de travail (7) par le premier ensemble de conduits (9) ou le deuxième espace de travail (8) par le deuxième ensemble de conduits (10) étant destiné à être pressurisé sélectivement par la pompe (4), 45
- lors d'une pressurisation du deuxième espace de travail (8), du fluide hydraulique étant déchargé du premier espace de travail (7) par le premier ensemble de conduits (9) ce qui est effectué par le fait que le premier ensemble de conduits (9) est doté d'un premier clapet anti-retour (11) dont l'ouverture est commandée lors d'une pressurisation du deuxième ensemble de conduits (10), et 50
- lors d'une pressurisation du premier espace de travail (7), du fluide hydraulique étant déchargé 55

du deuxième espace de travail (8) par le deuxième ensemble de conduits (10), **caractérisé en ce que**

le deuxième ensemble de conduits (10) comprend un premier conduit de dérivation (13) connecté à la pompe (4) et un deuxième conduit de dérivation (14) connecté au réservoir (3), une soupape de pression (15) étant disposée dans le deuxième conduit de dérivation (14) et étant destinée à ouvrir lors d'une pressurisation du deuxième ensemble de conduits (10) de sorte que la pression dans le deuxième ensemble de conduits (10) est limitée à une pression qui est pré-réglée sur la soupape et qui est suffisante pour commander l'ouverture du premier clapet anti-retour (11) et un débit volumique excédentaire est amené au réservoir (3) via ladite soupape de pression (15), la pression pré-réglée sur ladite soupape de pression (15) étant inférieure à la pression de refoulement de la pompe, et un deuxième clapet anti-retour (12) étant disposée dans le premier conduit de dérivation (13) de sorte que lors de la sortie du vérin hydraulique (2) le deuxième espace de travail (10) est décomprimé vers le réservoir (3) via la soupape de pression (15).

2. Système hydraulique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la soupape de pression (15) est une soupape de limitation de pression.
3. Système hydraulique (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la soupape de pression (15) est destinée à ouvrir sous une pression de 100 bar au maximum, en particulier sous une pression de 75 bar au maximum.
4. Système hydraulique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième ensemble de conduits (10) comprend un troisième conduit de dérivation (16) connecté au réservoir (3), le troisième conduit de dérivation (16) bifurquant du premier conduit de dérivation (13) et une buse (17) étant disposée dans le troisième conduit de dérivation (16).
5. Système hydraulique (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le troisième conduit de dérivation (16) comprend un conduit de contournement (18) qui contourne la buse (17) et qui comprend un troisième clapet anti-retour (19).
6. Système hydraulique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier ensemble de conduits (9) comprend un

quatrième conduit de dérivation (20) connecté au réservoir (3), un quatrième clapet anti-retour (21) dont l'ouverture est commandée lors d'une pressurisation du deuxième ensemble de conduits (10) étant disposée dans le quatrième conduit de dérivation (20). 5

7. Système hydraulique (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** une résistance hydraulique (22) est disposée dans le quatrième conduit de dérivation (20), ladite résistance hydraulique (22) étant en particulier une buse. 10

8. Système hydraulique (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite résistance hydraulique (22) est, en direction d'écoulement depuis le premier espace de travail (7) vers le réservoir (3), disposée en amont du quatrième clapet anti-retour (21) dans le quatrième conduit de dérivation (20). 15 20

9. Brancard de sauvetage mobile (50) comprenant un système hydraulique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 25

30

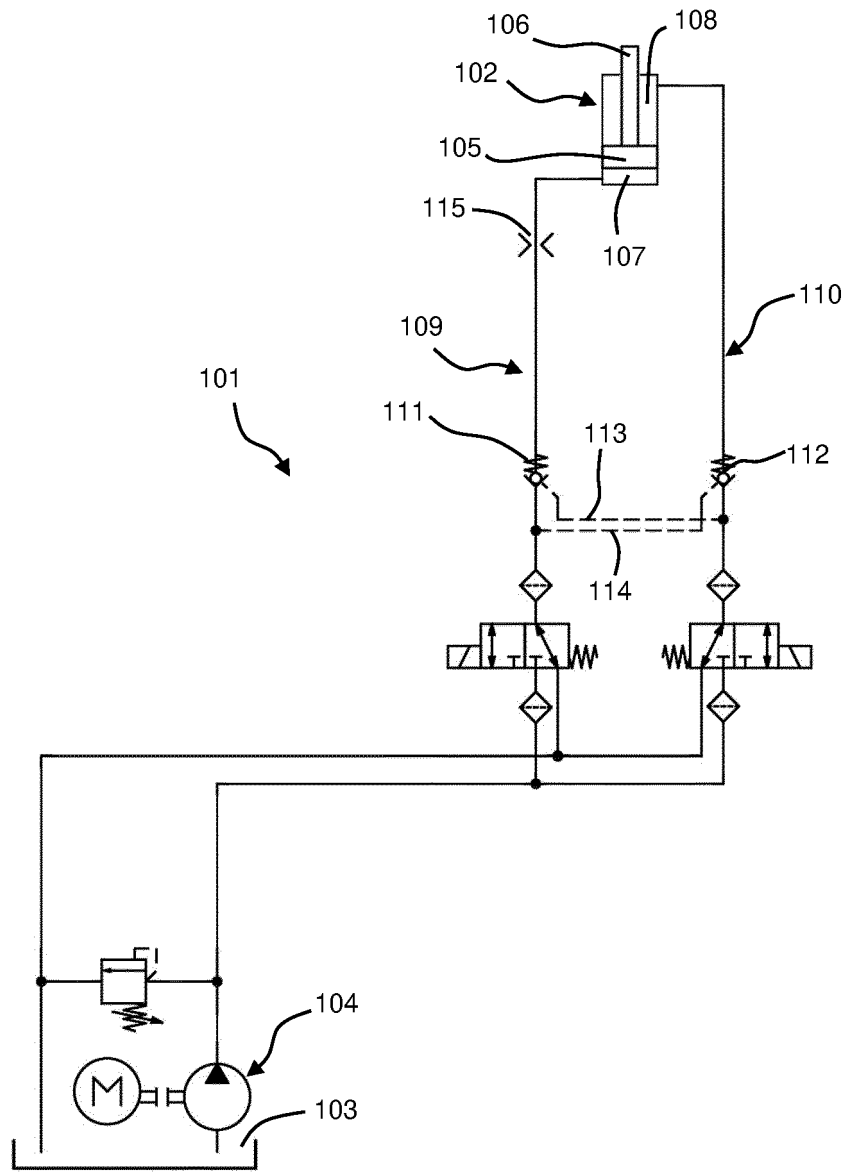
35

40

45

50

55



- STAND DER TECHNIK -

Fig. 1



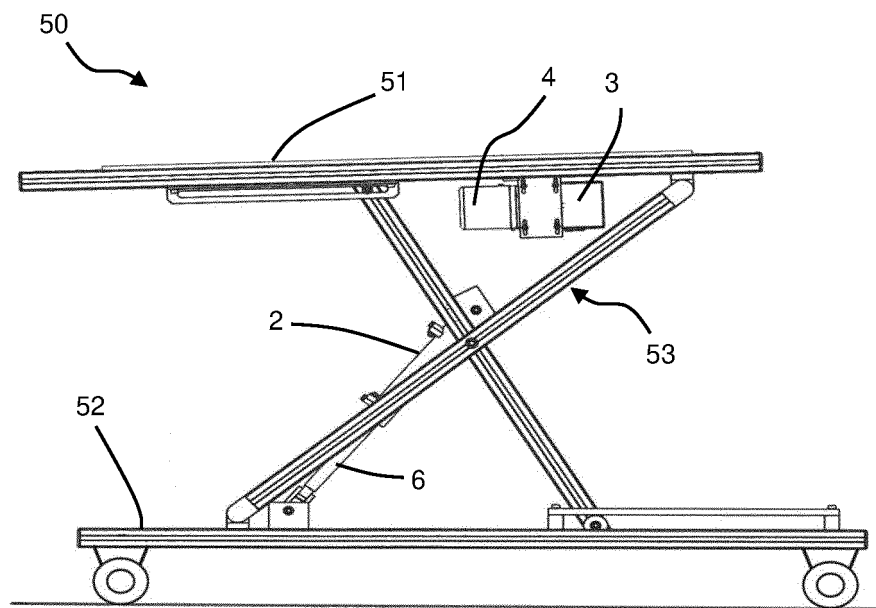


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 20150260204 A1 [0004]
- WO 2019201579 A1 [0005] [0010]
- US 20180303685 A1 [0005]
- US 20060075558 A1 [0005]