



(10) **DE 10 2018 115 097 A1** 2019.12.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 115 097.0**

(22) Anmeldetag: **22.06.2018**

(43) Offenlegungstag: **24.12.2019**

(51) Int Cl.: **B60S 9/12 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Fluitronics GmbH, 47807 Krefeld, DE**

(74) Vertreter:

**Bockermann Ksoll Griepenstroh Osterhoff, 44791  
Bochum, DE**

(72) Erfinder:

**Röder, Lena, 47551 Bedburg-Hau, DE; Schlüter,  
Andreas, 63853 Mömlingen, DE; Meindorf,  
Thomas, 50126 Bergheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

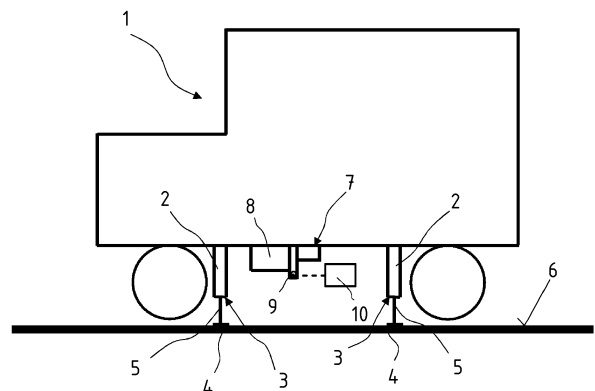
DE	10 2010 037 707	A1
DE	15 50 716	A
GB	433 198	A
US	2005 / 0 023 798	A1
US	2006 / 0 108 748	A1
US	2009 / 0 008 917	A1
US	4 318 550	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Einfahren eines Stützbeins eines Fahrzeuges sowie hydropneumatisches System**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einfahren eines Stützbeins eines Fahrzeuges, mit wenigstens einem hydraulisch telekopierbaren Hubzylinder 2 zum Einfahren des Stützbeins 3, wobei der Hubzylinder 2 an ein Hydrauliksystem 7 des Fahrzeuges 1 angeschlossen ist und mittels Druckgas einfahrbar ist, wobei das Hydrauliksystem 7 wenigstens einen Druckgasanschluss 9 aufweist, der bei einem Ausfall von Hauptfunktionen des Hydrauliksystems 7 mit einer fahrzeugexternen Druckgasquelle 10 verbunden wird und wobei der Hubzylinder 2 durch Druckbeaufschlagung mit Druckgas aus der fahrzeugexternen Druckgasquelle 10 wieder eingefahren werden kann, um das Stützbein 3 anzuheben, wobei zum Einfahren des Hubzylinders 2 ein Steuerventil 11 in einer an den Hubzylinder 2 angeschlossen Hydraulikleitung des Hydrauliksystems 7 geöffnet wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einfahren eines Stützbeins eines Fahrzeuges gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. ein hydropneumatisches System zum Einfahren eines Stützbeins eines Fahrzeuges gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

**[0002]** Hydraulische Stützensysteme werden in vielen Anwendungen eingesetzt, unter anderem bei Wohnmobilen, Mobilkränen, Hebebühnen etc. Viele dieser Anwendungen erfordern eine Not-Ablassfunktion für den Fall, dass die Hauptfunktionen des hydraulischen Stützsystems versagen. Das Versagen einer Hauptfunktion wäre beispielsweise ein Ausfall des Antriebs des hydraulischen Systems, sei es durch einen Stromausfall oder einen mechanischen Schaden. In diesem Fall kann zwar das Fahrzeug durch sein Eigengewicht wieder abgelassen werden, bis es auf seinen Rädern steht, jedoch besteht keine Möglichkeit, das Fahrzeug zu bewegen, weil die Stützen noch auf dem Untergrund ruhen. Es ist denkbar, die Stützen einzeln über hydraulische Handpumpen oder Wagenheber wieder einzufahren. Die Wagenheber-Lösung ist sehr aufwendig, da Wagenheber nur eine begrenzte Hubhöhe haben. Das einzufahrende Stützbein muss Schritt für Schritt unterfüttert werden und der Wagenheber nachgesetzt werden. Zudem ist dieser Behelf mit einem gewissen Gefahrenpotenzial verbunden.

**[0003]** Bei der Verwendung von hydraulischen Handpumpen wird ein Zugang zu dem Hydrauliksystem für den Bediener erforderlich sein. Dies ist mitunter ein Problem, da hydraulische Komponenten häufig an unzugänglichen Stellen im Fahrzeug verbaut sind. Zudem stehen hydraulische Handpumpen selten zur Verfügung. Theoretisch kämen redundante, elektrische Antriebe infrage, um die Stützen einzufahren. Allerdings kann die Bereitstellung elektrischer Energie ein Problem sein, insbesondere wenn die Hauptversorgung des Fahrzeuges ausgefallen ist. Redundante elektrische Antriebe sind ohne Nutzen, wenn mechanische Probleme bestehen (Pumpe, Ventile, ...).

**[0004]** Die DE 10 2010 037 707 A1 offenbart ein Verfahren zum Ein- und Ausfahren einer Stützbeinvorrichtung für Sattelaufleger mit einem Druckluftaufweisenden Nebenverbrauchersystem und mit wenigstens einem teleskopierbaren Stützbein, das mittels der Druckluft beaufschlagbaren Hubzylinder einfahrbar ist. Um die hohe Last, insbesondere eines beladenen Sattelauflegers, anheben zu können, weisen derartige Stützbeinvorrichtungen Zweigangkurbeln auf, die zunächst ein relativ schnelles Ausfahren der Stützbeine bis zum Boden erlauben und anschließend ein geringes Anheben unter Last über eine starke Untersetzung manuell ermöglichen. Nachteilig

hieran ist, dass die Bedienung Zeit- und Kraftaufwendig ist und die Bedienperson im Gefahrenbereich am Auflieger tätig ist. Das Ausfahren der Hubzylinder soll nun hydraulisch erfolgen. Dadurch soll eine mechanische Arretierung in der ausgefahrenen Stellung entfallen. Die Hydraulikflüssigkeit soll mit Druckluft beaufschlagt werden. Es kann ein Druckübersetzer zum Einsatz kommen mit einem Druckluftniederdruckkolben und einem Hydraulikhochdruckkolben. Es wird davon ausgegangen, dass an dem Fahrzeug immer ein funktionierendes Nebenverbrauchersystem vorhanden ist, über das Druckluft bereitgestellt werden kann. Das mag für druckluftgebremste Fahrzeuge, wie Auflieger von Sattelzügen, der Fall sein, jedoch nicht bei Wohnmobilen, Hebebühnen und anderen Fahrzeugen ohne Druckluftbremsanlage. Fällt bei einem Auflieger das Druckluftsystem aus bzw. steht keine Druckluftquelle mehr zur Verfügung, ist auch bei diesem System kein Anheben der Hubzylinder mangels fehlender Druckluft möglich.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einfahren eines Stützbeins oder mehrerer Stützbeine eines Fahrzeuges, insbesondere eines Fahrzeuges ohne Druckluftbremsanlage, aufzuzeigen, welches auf einem hydropneumatischen System basiert, allerdings auch dann ein Einfahren der Stützbeine ermöglicht, wenn das Fahrzeug selbst kein Druckgas zur Verfügung stellen kann. Ferner soll ein hydropneumatisches System unter Verwendung einer Druckgasquelle aufgezeigt werden, mit welchem ein Einfahren der Stützbeine eines Fahrzeuges möglich ist, wenn keine Druckgasquelle am Fahrzeug vorhanden ist.

**[0006]** Der verfahrensmäßige Teil der Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Ein hydropneumatisches System, das diese Aufgabe löst, ist Gegenstand des Patentanspruchs 8. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren basiert auf der Annahme, dass in vielen Notfällen auf einen Druckluftkompressor zugegriffen werden kann, z.B. über Pannendienste von Automobilclubs. Kompakte Kompressoren können im Kofferraum mitgeführt werden und können sogar mittels Batteriebetrieb in gewissem Umfang Druckluft bereitstellen. Es gibt auch Druckgas-Patronen bzw. Druckgaskartuschen, wie z.B. CO<sub>2</sub>-Patronen, wie sie für die Reparatur von Reifen verwendet werden. Diese Art der Druckgasquelle ist für den einmaligen Gebrauch bzw. nach dem Wiederaufladen gegebenenfalls auch für den mehrmaligen Gebrauch vorgesehen. Diese Druckgasquellen sind nicht zum Betrieb des Fahrzeuges erforderlich, sondern allenfalls zur Reparatur. Es handelt sich um fahrzeugexterne Druckquellen. Eine fahrzeugexterne Druckquelle schließt nicht aus, dass die Druckquelle mit der Energie eines anderen Fahrzeuges versorgt

wird, wie z.B. ein Kompressor, der mit elektrischer Energie eines Fahrzeuges eines Pannendienstes gespeist wird.

**[0008]** Diese fahrzeugexternen Druckgasquellen werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren an einen Druckgasanschluss des Fahrzeugs angeschlossen und im Fall von Druckgaskartuschen in einen als Druckgasanschluss dienenden Adapter am Fahrzeug eingesetzt, so dass das enthaltene Druckgas in das Hydrauliksystem eingeleitet werden kann und dazu benutzt werden kann den Hubzylinder um das erforderliche Maß einzufahren. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Stützbein eines Fahrzeuges mit wenigstens einem hydraulisch teleskopierbarem Hubzylinder zum Ein- und Ausfahren des Stützbeins versehen ist, wobei der Hubzylinder im Regelbetrieb über ein Hydrauliksystem gespeist wird. Er ist erfindungsgemäß zusätzlich mittels Druckgas einfahrbar. Hierzu besitzt das Hydrauliksystem wenigstens einen Druckgasanschluss. Bei einem Ausfall von Hauptfunktionen des Hydrauliksystems wird das Hydrauliksystem über den Druckgasanschluss mit einer fahrzeugexternen Druckgasquelle verbunden. Ein Ausfall einer Hauptfunktion führt dazu, dass ein Stützbein nicht mehr vollständig eingefahren werden kann, sei es durch Ausfall einer Pumpe, eines Pumpenantriebes, durch einen mechanischen Schaden, oder auch durch Ausfall einer Steuerung, beispielsweise durch einen Schaden an der Elektrik. In all diesen Fällen könnte ein ausgefahrener Hubzylinder eines Stützbeins zwar soweit eingefahren werden, wie es das Ablassen des Fahrzeuges durch sein Eigengewicht ermöglicht, ein Anheben des Stützbeines bzw. weitergehendes Einfahren des Hubzylinders ist ohne dass stangenseitig Druck auf den Hubzylinder aufgebracht wird, nicht möglich.

**[0009]** Mit der Erfindung gelingt dies dadurch, dass der Druck aus der fahrzeugexternen Druckgasquelle genutzt wird. Damit der Hubzylinder eingefahren werden kann, muss das im Hubzylinder bodenseitig vorhandene Hydraulikfluid entweichen können. Hierzu wird eine an den Boden des Hubzylinders angeschlossene Hydraulikleitung geöffnet. In der Hydraulikleitung befindet sich ein Steuerventil. Dieses Steuerventil wird geöffnet. Aus Sicherheitsgründen können auch mehrere Ventile vorgesehen sein, die geöffnet werden müssen.

**[0010]** In der Regel reicht ein Überdruck von wenigen Bar aus, um ein Stützbein gegen die Reibung im Hubzylinder und gegen das Eigengewicht des Hubzylinders einzufahren. Dadurch kann ein Fahrzeug auch im Notfall einfach wieder mobilisiert werden, ohne dass es eines aufwendigen, redundanten elektrischen Antriebes, eines redundanten, hydraulischen Antriebes oder eines manuellen Antriebes bedarf. Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach anwendbar. Bei der Erstausrüstung führt die

Erweiterung des hydraulischen Systems durch einen Druckgasanschluss nur zu geringen Mehrkosten bei einem gleichzeitig sehr hohem Nutzwert und es führt zu einer Verbesserung der Sicherheit des Gesamtsystems, selbst wenn sämtliche Systeme des Fahrzeuges versagen. Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. das erfindungsgemäße hydropneumatische System eignet sich insbesondere für Wohnwagen und Wohnmobile, weil bei dieser Fahrzeuggattung relativ kleinvolumige Hubzylinder eingesetzt werden können, die durch Druckgaspatronen mit vergleichsweise kleinem Gasvolumen eingefahren werden können. Diese Fahrzeuge haben keine Druckluftbremsen und auch kein Druckluftversorgungssystem. Ein Hubzylinder kann teleskopierbar sein, also mehrstufig ausgeführt sein. Jedem Hubzylinder kann ein eigenes Hydrauliksystem zugeordnet sein.

**[0011]** Während im Stand der Technik redundante Nebendrucksysteme genutzt werden, die unmittelbar und ohnehin am Fahrzeug vorhanden sind, wie z.B. Druckluftbremssysteme oder Druckluftfederungssysteme, greift das erfindungsgemäße Verfahren nur temporär auf fahrzeugexterne Druckgasquellen zu, die das Druckgas nur für den kurzen Anwendungsfall aus einem Druckgasspeicher oder einem Druckerzeuger zur Verfügung stellen. Das ist wesentlich kostengünstiger und erhöht auch nicht das Gesamtgewicht des Fahrzeuges. Dadurch bleibt das Nutzwicht des Fahrzeuges größer. Zudem ist die Notwendigkeit, ein Stützbein im Notfall einfahren zu können, eine Ausnahmesituation, die es aus wirtschaftlicher Sicht selten rechtfertigt, komplette redundante Antriebe im Fahrzeug zu verbauen. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich in einer Weiterbildung der Erfindung dadurch aus, dass die fahrzeugexterne Druckgasquelle nach dem Einfahren des Hubzylinders wieder von dem Hydrauliksystem getrennt werden kann. Das ist insbesondere bei größeren, fahrzeugexternen Druckgasquellen von Vorteil, wie z.B. bei einem Kompressor.

**[0012]** Das erfindungsgemäße hydropneumatische System ist eine Ergänzung eines Hydrauliksystems, das im Regelfall den jeweiligen Hubzylinder einer oder mehrerer Stützen anhebt oder absenkt. Dieses Hydrauliksystem wird zu einem hydropneumatischen System, indem ein Druckgasanschluss vorgesehen ist, der dazu ausgebildet ist, bei einem Ausfall von Hauptfunktionen des Hydrauliksystems mit einer fahrzeugexternen Druckgasquelle verbunden zu werden, die stangenseitig drückend auf den Hubzylinder wirkt. Der Druckgasanschluss ist über nicht näher beschriebene Leitungen mit dem Hubzylinder verbunden. Es kann sich um dieselben Hydraulikleitungen handeln, über welche auch das Hydraulikfluid zum Hubzylinder geleitet wird. Wenn sich im Hubzylinder oder in den Leitungen ein Hydraulikfluid befindet, wirkt das Druckgas auf das Hydraulikfluid und dieses wiederum auf den Hubzylinder. Die Wirkung

der Druckgasquelle auf den Hubzylinder kann daher unmittelbar sein, d.h. ohne ein weiteres Druck übertragendes Medium oder mittelbar über ein Hydraulikfluid. Typischerweise ist die Bodenseite des Hubzylinders dem Fahrzeug zugeordnet, während die Stangenseite beweglich gegenüber dem Fahrzeug angeordnet ist. Das Hydrauliksystem wird über Steuerventile betätigt, wobei in der bodenseitigen Hydraulikleitung ein Steuerventil zum Einfahren des Hubzylinders geöffnet wird. Es ist also nicht erforderlich, zusätzliche Ventile zum Anheben des Hubzylinders zu verbauen. Es können die vorhandenen Steuerventile in der Hydraulikleitung genutzt werden. Bodenseitig gelangt auch kein Druckgas in den Hydraulikkreislauf. Bodenseitig wird Hydraulikfluid durch das Steuerventil, insbesondere in einen Vorratstank, abgeleitet. Lediglich auf der Stangenseite gelangt Druckgas in das hydraulische System. Da es sich um eine Not-situation handelt, um die Mobilität des Fahrzeuges wiederherzustellen, ist es unerheblich, dass das Hydrauliksystem nachträglich wieder entlüftet werden muss. Das erfindungsgemäße System sieht daher auch nicht vor, dass der Bediener selbst die Entlüftung des Systems vornimmt. Aus Sicherheitsgründen sollte dies von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

**[0013]** Es ist davon auszugehen, dass der pneumatische Druck im System niedriger ist als der hydraulische Druck, der erforderlich ist, um das gesamte Fahrzeug anzuheben. Der pneumatische Druck muss lediglich so groß sein, dass der Hubzylinder gegen sein Eigengewicht und entgegen der Reibung eingefahren werden kann, sodass die Stützbeine nicht mehr mit dem Boden in Kontakt stehen und das Fahrzeug bewegt werden kann.

**[0014]** Aus Sicherheitsgründen kann ein erstes, bodenseitig wirkendes Steuerventil am Hubzylinder angeordnet sein, gefolgt von einem zweiten Steuerventil, das an einem Hydraulikaggregat des Hydrauliksystems angeordnet ist. Das Hydraulikaggregat ist die zentrale Einheit des gesamten Hydrauliksystems. Über das Hydraulikaggregat können in einer ersten Ausführungsform mehrere Hubzylinder bzw. mehreren Stützen gesteuert werden. An dem Hydraulikaggregat kann aus Sicherheitsgründen zentral das zweite Steuerventil angeordnet sein. Das zweite Steuerventil kann manuell von einer Sperrstellung in eine Durchflussstellung geschaltet werden. Erst wenn zusätzlich je ein erstes Steuerventil, das an jeweils einem Hubzylinder angeordnet ist, geöffnet wird, kann bodenseitig Hydraulikfluid aus den einzelnen Hubzylindern abströmen und gleichzeitig der jeweilige Hubzylinder durch die stangenseitig anliegende Druckkraft des Druckgases eingefahren werden. In der eingefahrenen Position werden beide Steuerventile geschlossen. Durch das inkompressible Hydraulikfluid ist keine weitere Arretierung der Stützbeinrichtung erforderlich. Selbst ein Druckabfall auf der

Stangenseite, wie er beispielsweise durch Entkoppeln der Druckgasquelle auftreten könnte, führt nicht dazu, dass die Kolbenstange des Hubzylinders wieder ausfährt. Das jeweilige Stützbein bleibt eingefahren.

**[0015]** In einer zweiten Ausführungsform ist jedem Hubzylinder ein eigenes Hydrauliksystem zugeordnet. Ein Fahrzeug mit mehreren Stützen besitzt in diesem Fall mehrere Hydrauliksysteme. Die Hydrauliksysteme agieren hydraulisch und mechanisch unabhängig voneinander. Eine gemeinsame Ansteuerung der mehreren Hydrauliksysteme ist möglich.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** Eine Prinzipskizze eines Fahrzeuges mit einer Stützbeinvorrichtung und

**Fig. 2** ein Schaltbild einer hydropneumatischen Steuerung der Erfindung.

**[0017]** **Fig. 1** zeigt ein Fahrzeug **1**, beispielsweise ein Wohnmobil. Das Fahrzeug besitzt mehrere Hubzylinder **2**, die in der ausgefahrenen Position dargestellt sind. Sie sind Bestandteile von Stützbeinen **3**, die mindestens einen Teller **4** an einer Kolbenstange **5** der doppelwirkenden Hubzylinder **2** umfassen. Das Fahrzeug **1** wird über die Teller **4** auf dem Boden **6** abgestützt und dadurch das Fahrwerk entlastet bzw. das Fahrzeug **1** horizontal gegenüber dem Boden **6** ausgerichtet. Das Stützbein **3** ist Bestandteil eines Hydrauliksystems **7**, das ein zentrales Hydraulikaggregat **8** umfasst. Das Hydraulikaggregat **8** zusammen mit den Stützbeinen **3** wird im Regelbetrieb rein hydraulisch betrieben. Durch einen zusätzlichen Druckluftanschluss **9** am Hydraulikaggregat **8** wird aus dem Hydrauliksystem **7** ein hydropneumatisches System. Während das Hydrauliksystem **7** zum Ein- und Ausfahren der Hubzylinder **2** vorgesehen ist, ist mittels des hydropneumatischen Systems nur ein Einfahren der Stützbeine **3** möglich. Hierzu kann im Notfall eine Druckgasquelle **10**, die hier in Form einer Druckgaspatrone dargestellt ist, zentral mit dem Druckluftanschluss **9** und d. h. zentral mit dem Hydraulikaggregat **8** verbunden werden. Die Funktionsweise des gesamten Systems wird nachfolgend anhand des Schaltbilds der **Fig. 2** erläutert.

**[0018]** Die **Fig. 2** zeigt im oberen Bereich beispielhaft einen einzelnen Hubzylinder **2** in Form eines doppelwirkenden, mehrstufigen, teleskopierbaren Hydraulikzylinders. Der strichpunktierte Bereich unmittelbar unterhalb des Hubzylinders **2** zeigt Hydraulikleitungen und ein erstes 2/2-Wegeventil in Form eines Steuerventils **11**, das direkt an dem Hubzylinder **2** angeordnet ist. Die beiden unteren, mit unterbrochener Linie eingerahmten Bereiche stellen das Hydraulikaggregat **8** dar. Das zentrale Hydraulik-

likaggregat **8** ist nur ein einziges Mal an dem Fahrzeug vorhanden. Entsprechend der Anzahl der Hubzylinder **2** sind auch entsprechende Steuerventile **11** bzw. die weiteren in dem oberen Drittel der Figur dargestellten Komponenten wie z.B. die Drossel **12** in Parallelschaltung zu einem Rückschlagventil **13** vorhanden. Auf eine mehrfache Darstellung wurde verzichtet. In der Regel sind vier derartige Hubzylinder und Ventilanordnungen je Fahrzeug vorhanden sein.

**[0019]** Im Regelbetrieb baut eine elektrisch angetriebene Pumpe **14** hydraulischen Druck auf, indem ein Hydraulikfluid aus einem Tank **15** angesaugt und mit einem bestimmten Druck in das System eingespeist wird. Ein Druckbegrenzungsventil **16** begrenzt den Systemdruck. Über eine Hydraulikleitung **17** fließt Hydraulikfluid wieder zurück in den Tank **15**. Über ein Rückschlagventil **18** wird das Hydraulikfluid von der Pumpe **14** kommend über ein zentrales 4/2-Wegeventil **19** geleitet. Das 4/2-Wegeventil **19** wird im Regelbetrieb elektrisch betätigt. Auf die Darstellung der elektrischen Steuerung wurde verzichtet. Je nach Schaltstellung können die Hubzylinder **2** eingefahren oder ausgefahren werden. In der dargestellten Position wird der hydraulische Druck über sich gegenseitig entsperrende Rückschlagventile dem Hubzylinder **2** zugeführt. In der dargestellten Schaltstellung des zentralen 4/2-Wegeventils **19** liegt Hochdruck auf der Stangenseite des Hubzylinders **2** an. Der Abfluss ist jedoch bodenseitig durch das geschlossene Steuerventil **11** gesperrt. Das federbelastete Steuerventil **11** befindet sich in der Grundstellung in einer Sperrstellung. Durch manuelles oder elektrisches Öffnen des Steuerventils **11** kann die Bodenseite geöffnet werden und Hydraulikfluid kann über die Drossel **12**, über eines der geöffneten Rückschlagventile **20** und das zentrale 4/2-Wegeventil **19** in den Tank **15** fließen. Die Kolbenstange wird eingefahren. Das Stützbein wird angehoben.

**[0020]** Im Falle eines Stromausfalles oder bei einem Defekt der Pumpe und bei ausgefahrenem Hubzylinder **2**, kann die Kolbenstange nicht ohne Weiteres eingefahren werden. Hierzu muss die Bodenseite des Hubzylinders **2** entlastet werden. Das setzt voraus, dass sowohl das Steuerventil **11** am Hubzylinder **2** manuell geöffnet wird und zusätzlich ein weiteres Steuerventil **22** (2/2-Wegeventil) geöffnet wird, das sich am Hydraulikaggregat **8** befindet. Das Steuerventil **22** erhöht die Sicherheit. Es ist parallel zu den beiden Rückschlagventilen **20** geschaltet. Diese können sich durch den fehlenden Pumpendruck nicht mehr selbsttätig entsperren und können keinen Rückfluss des Hydraulikfluids in den Tank **15** ermöglichen. Das ist nur durch manuelle Betätigung des zweiten Steuerventils **22** möglich, indem es auf Durchfluss gestellt wird.

**[0021]** Zum Einfahren des Hubzylinders **2** muss Druck auf die Stangenseite des Hubzylinders **2** aus-

geübt werden. Bei ausgefahrenen Hubzylindern **2** liegt Druck durch das Eigengewicht des Fahrzeuges an, bis dieses nicht weiter abgesenkt werden kann. Das dargestellte System enthält keinen Druckspeicher. Pumpenseitig liegt kein Druck an. Bodenseitig erfolgte bereits eine Entlastung des Hubzylinders **2**. Die Erfindung sieht nunmehr vor, über den Druckluftanschluss **9** bei Bedarf die Druckgasquelle **10** gemäß **Fig. 1** anzuschließen. Hierzu wird ein Stopfen **23** entfernt und die Druckgasquelle **10** angeschlossen. An den Druckgasanschluss **9** schließt sich zum Hydrauliksystem hin ein Rückschlagventil **25** an. Dadurch kann kein Hydraulikfluid aus dem Hydrauliksystem entweichen. Das Druckgas aus der Druckgasquelle **10** übt Druck auf das Hydraulikfluid aus, das stangenseitig auf den Hubzylinder **2** wirkt. Der Druck kann über einen Digital-Analogsensor **24** angezeigt werden. Durch Öffnen der beiden Steuerventile **11,22** kann Hydraulikfluid bodenseitig abströmen und der Hubzylinder **2** soweit wie erforderlich eingefahren werden. Nach dem Einfahren des Hubzylinders **2** und dem Schließen zumindest des ersten Steuerventils **11** kann die Druckgasquelle **10** wieder entfernt werden. Der Hubkolben **2** bleibt eingefahren. Das Fahrzeug kann nun wieder bewegt werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b> -	Fahrzeug
<b>2</b> -	Hubzylinder
<b>3</b> -	Stützbein
<b>4</b> -	Teller von 3
<b>5</b> -	Kolbenstange von 2
<b>6</b> -	Boden
<b>7</b> -	Hydrauliksystem
<b>8</b> -	Hydraulikaggregat
<b>9</b> -	Druckgasanschluss
<b>10</b> -	Druckgasquelle
<b>11</b> -	Steuerventil
<b>12</b> -	Drossel
<b>13</b> -	Rückschlagventil
<b>14</b> -	Pumpe
<b>15</b> -	Tank
<b>16</b> -	Druckbegrenzungsventil
<b>17</b> -	Hydraulikleitung
<b>18</b> -	Rückschlagventil
<b>19</b> -	4/2-Wegeventil
<b>20</b> -	Rückschlagventil
<b>21</b> -	Hydraulikleitung
<b>22</b> -	Steuerventil

- 23 - Stopfen von 9
- 24 - Digital-Analogsensor
- 25- Rückschlagventil

**ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102010037707 A1 [0004]

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Einfahren eines Stützbeines eines Fahrzeuges, mit wenigstens einem hydraulischen Hubzylinder (2) zum Einfahren des wenigstens einen Stützbeines (3), wobei der Hubzylinder (2) an ein Hydrauliksystem (7) angeschlossen ist und mittels Druckgas einfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hydrauliksystem (7) wenigstens einen Druckgasanschluss (9) aufweist, der mit einer fahrzeugexternen Druckgasquelle (10) verbunden wird und wobei der Hubzylinder (2) durch Druckbeaufschlagung mit Druckgas aus der fahrzeugexternen Druckgasquelle (10) wieder eingefahren wird, um das wenigstens eine Stützbein (3) anzuheben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Einfahren des Hubzylinders (2) mindestens ein Steuerventil (11) in einer an den wenigstens einen Hubzylinder (2) angeschlossenen Hydraulikleitung des Hydrauliksystems (7) geöffnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Druckgasquelle (10) ein fahrzeugexterner Kompressor an den Druckgasanschluss (9) angeschlossen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Druckgasquelle (10) eine Druckgaspatrone an den Druckgasanschluss (9) angeschlossen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die fahrzeugexterne Druckgasquelle (10) nach dem Einfahren des wenigstens einen Hubzylinders (2) von dem Hydrauliksystem (7) getrennt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Einfahren des Hubzylinders (7) dasselbe Hydraulikventil (11) betätigt wird, das bei einem regulären hydraulischen Betrieb zum Einfahren des Hubzylinders (2) verwendet wird.

7. Hydropneumatisches System zum Einfahren eines Stützbeines (3) eines Fahrzeuges (1), mit wenigstens einem hydraulischen Hubzylinder (2) zum Einfahren des Stützbeines (3), wobei der Hubzylinder (2) an ein Hydrauliksystem (7) angeschlossen ist und zusätzlich mittels Druckgas einfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hydrauliksystem (7) wenigstens einen Druckgasanschluss (10) aufweist, der dazu ausgebildet ist, mit einer fahrzeugexternen Druckgasquelle (10) verbunden zu werden, um den wenigstens einen Hubzylinder (2) des wenigstens einen Stützbeines (3) durch Druckbeaufschlagung mit Druckgas aus der fahrzeugexternen Druckgasquelle (10) einzufahren, wenn von dem Hy-

drauliksystem (7) kein ausreichender hydraulischer Druck mehr an dem wenigstens einen Hubzylinder (2) bereitgestellt werden kann.

8. Hydropneumatisches System nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck der Druckgasquelle (10) stangenseitig drückend auf den Hubzylinder (2) wirkt, wobei in einer bodenseitig an den Hubzylinder (2) angeschlossenen Hydraulikleitung wenigstens ein Steuerventil (11) angeordnet ist, zum manuellen oder elektrischen Öffnen zum Einfahren des Hubzylinders (2).

9. Hydropneumatisches System nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die fahrzeugexterne Druckgasquelle (10) von dem Hydrauliksystem (7) entkoppelbar ist, während der Hubzylinder (2) in der eingefahrenen Position verbleibt.

10. Hydropneumatisches System nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die fahrzeugexterne Druckgasquelle ein Druckluftkompressor ist.

11. Hydropneumatisches System nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die fahrzeugexterne Druckgasquelle (10) eine Druckgaspatrone ist.

12. Hydropneumatisches System nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes bodenseitig wirkendes Steuerventil (11) am Hubzylinder (2) angeordnet ist gefolgt von einem zweiten Steuerventil (22), wobei beim manuellen Einfahren des Hubzylinders (2) beide Steuerventile (22) in einer Offenstellung sind.

13. Hydropneumatisches System nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckgasanschluss (9) zentral an einem Hydraulikaggregat (8) des Hydrauliksystems (7) angeordnet ist, wobei mit dem Hydraulikaggregat (8) mehrere Hubzylinder (2) hydraulisch wirkend verbunden sind.

14. Hydropneumatisches System nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedem einzelnen Hubzylinder (2) ein eigenes Hydraulikaggregat (8) zugeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

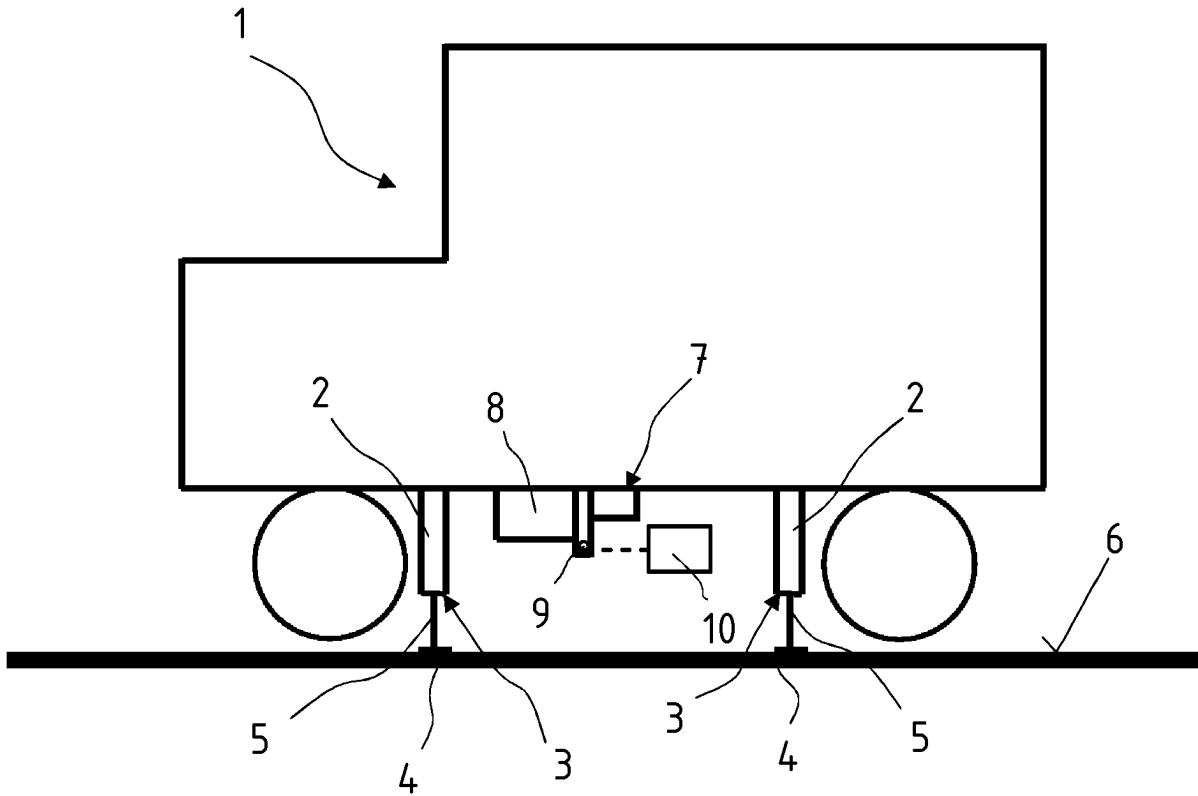


Fig. 1

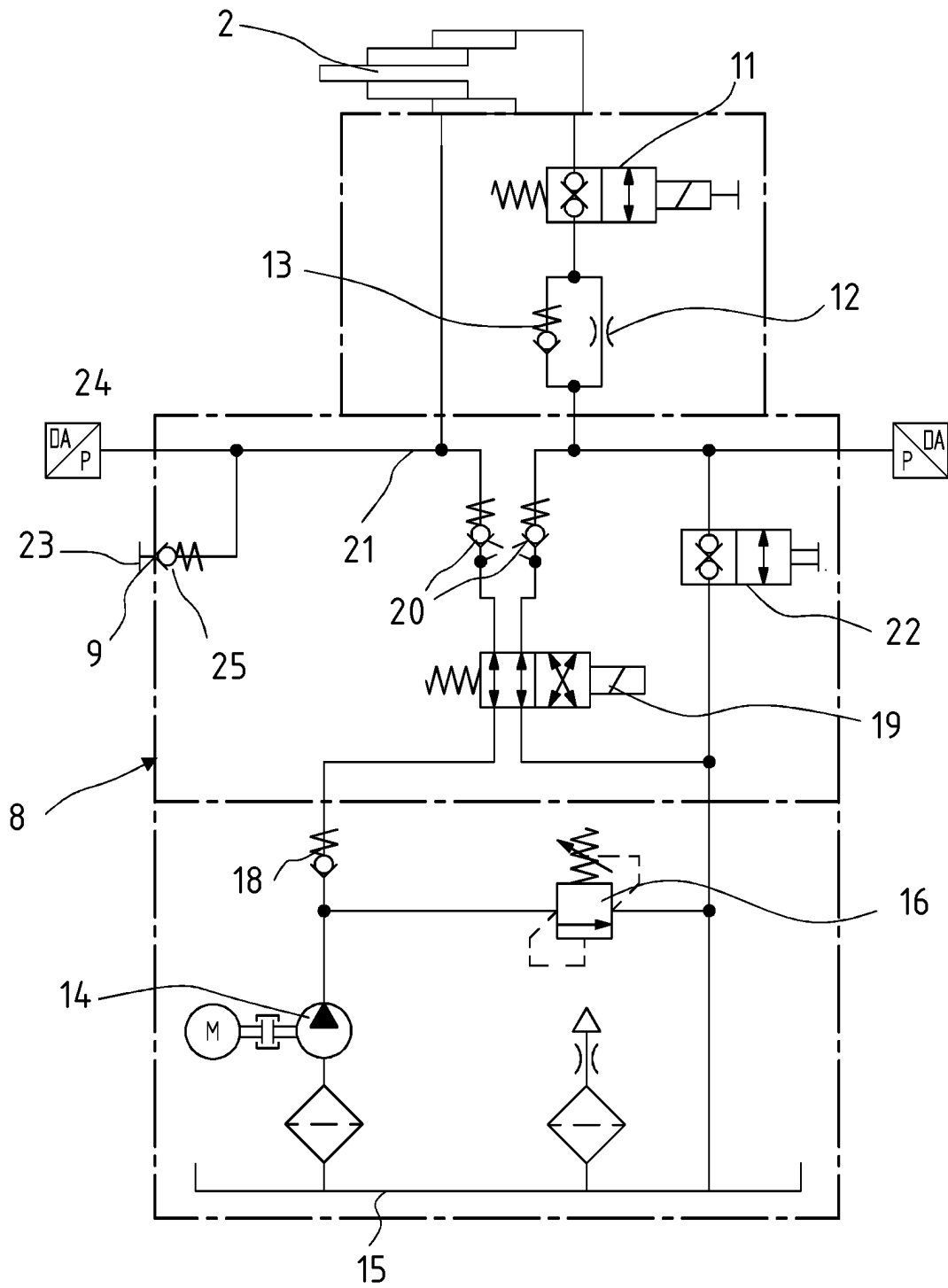


Fig. 2