



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2009 023 956 A1** 2010.04.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 023 956.1**

(22) Anmeldetag: **04.06.2009**

(43) Offenlegungstag: **15.04.2010**

(51) Int Cl.⁸: **A01B 63/10** (2006.01)
B66F 9/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2008 050 459.9 08.10.2008

(71) Anmelder:
CLAAS Saulgau GmbH, 88348 Bad Saulgau, DE

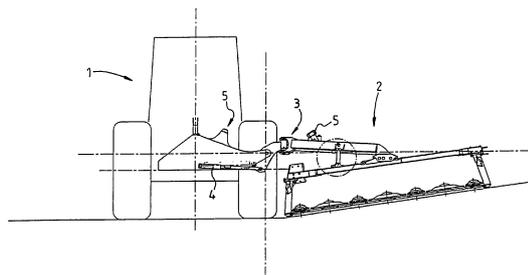
(74) Vertreter:
**Patentanwälte Eisele, Dr. Otten, Dr. Roth & Dr.
Dobler, 88276 Berg**

(72) Erfinder:
Ober, Martin, 78736 Epfendorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Arbeitsgerät, insbesondere zur heckseitigen oder frontseitigen Anordnung an einem landwirtschaftlichen Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Arbeitsgerät, insbesondere zur heckseitigen oder frontseitigen Anordnung an einem landwirtschaftlichen Fahrzeug (1), mit einer wenigstens ein Arbeitsorgan aufweisenden Arbeitseinheit (2), wobei wenigstens eine mit Druck beaufschlagbare Verstellvorrichtung zum Verstellen der Arbeitseinheit (2) zwischen einer Arbeitsstellung und einer Transportstellung vorgesehen ist, wobei die Verstellvorrichtung wenigstens eine erste, einen ersten Kolben sowie eine Kolbenstange umfassende Verstellvorrichtung (4) und eine zweite, einen zweiten Kolben umfassende Verstellvorrichtung (4) zum Verstellen der Arbeitseinheit (2) aufweist, vorgeschlagen, mit dem der konstruktive Aufwand deutlich reduziert wird und wobei das Anschlagen beim Erreichen der Transportstellung vergleichsweise schonend erfolgt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der zweite Kolben der zweiten Verstellvorrichtung (4) entlang der Kolbenstange verschiebbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Arbeitsgerät, insbesondere zur heckseitigen oder frontseitigen Anordnung an einem landwirtschaftlichen Fahrzeug, mit einer wenigstens ein Arbeitsorgan aufweisenden Arbeitseinheit, wobei wenigstens eine mit Druck beaufschlagbare Verstelleinrichtung zum Verstellen der Arbeitseinheit zwischen einer Arbeitsstellung und einer Transportstellung vorgesehen ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] In der Landwirtschaft sind verschiedene Arbeitsgeräte gebräuchlich, die vorzugsweise heckseitig oder frontseitig oder aber auch im sogenannten Zwischenachsbaubereich landwirtschaftlicher Fahrzeuge wie Traktoren oder dergleichen angeordnet sind. Heutzutage werden derartige Arbeitsgeräte im Allgemeinen für die Transportposition angehoben.

[0003] Beispielsweise werden bei der Verwendung von mindestens zwei Mähwerken pro Arbeitsgerät, diese von einer eher horizontal ausgerichtet Arbeitsposition, bei der sie auf dem Feld anstehen, für den Transport in eine etwa vertikal ausgerichtete Transportposition hochgeklappt.

[0004] Während der Arbeitsphase werden derartige Arbeitsgeräte bzw. Mähwerke oder dergleichen nicht vollständig in die Transportposition angehoben, sondern nur teilweise etwas vom Boden in die sogenannten Vorgewendeposition angehoben. Um ein zügiges Bearbeiten des Feldes zu gewährleisten, sollte das Arbeitsgerät entsprechend schnell von der Arbeitsposition in diese Vorgewendeposition und umgekehrt verstellt werden.

[0005] Beispielsweise sind aus den Druckschriften EP 1 131 992 B1 oder EP 1 800 529 B1 bereits Arbeitsgeräte mit Verstelleinrichtungen für Mähwerke bekannt, wobei die Mähwerke mit Hilfe zweier hydraulischer Kolbenzylindersysteme von der Arbeitsstellung über eine Vorgewendestellung in die Transportstellung und umgekehrt übergeführt werden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass hierbei die Trageinheit bzw. der Ausleger mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit in die Endlage bzw. Transportstellung schlägt, was zu einer erheblichen Belastung der Tragkonstruktion führt. Darüber hinaus sind diese Hydraulikzylindervorrichtungen steuerungstechnisch und konstruktiv vergleichsweise aufwendig.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Arbeitsgerät der einleitend genannten Art vorzuschlagen, mit dem der konstruktive Aufwand deutlich reduziert wird und wobei das Anschlagen beim Errei-

chen der Transportstellung vergleichsweise schonend erfolgt.

[0007] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Arbeitsgerät der einleitend genannten Art, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0008] Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Arbeitsgerät dadurch aus, dass der zweite Kolben der zweiten Verstellvorrichtung entlang der Kolbenstange verschiebbar ist.

[0009] Mit Hilfe der Erfindung wird erreicht, dass eine besonders konstruktiv einfache Ausbildung der Verstelleinrichtung mit zwei separaten Kolben realisierbar ist. Zudem wird erreicht, dass durch die zwei separaten Kolben unterschiedliche Verstellphasen generierbar sind, womit beispielsweise eine Vorgewendephase und eine Transportstellungsphase verwirklicht werden kann. Durch entsprechend separate Verstellphasen des erfindungsgemäßen Arbeitsgerätes können diese an entsprechend unterschiedliche Anforderungen angepasst werden, wie z. B. verschiedene Verstellwege bzw. -längen. Somit wird gemäß der Erfindung nicht nur eine konstruktiv einfache, sondern auch eine sehr flexible Verstelleinrichtung realisierbar. Dies führt sowohl zu einem wirtschaftlich günstigen erfindungsgemäßen Arbeitsgerät als auch zu einer hohen Akzeptanz bei den Anwendern.

[0010] Vorteilhafterweise sind beim Verstellen der Arbeitseinheit in die Transportstellung wenigstens eine erste Verstellphase mit einer ersten Verstellgeschwindigkeit und eine zweite Verstellphase mit einer zweiten Verstellgeschwindigkeit vorgesehen, wobei die erste Verstellgeschwindigkeit größer als die zweite Verstellgeschwindigkeit ist. Dies ermöglicht, dass die sogenannte Vorgewendestellung der Arbeitseinheit vergleichsweise schnell erreicht wird. Das heißt, dass die Arbeitseinheit von der gesenkten Arbeitsposition sehr schnell in eine Zwischenstellung bzw. die Vorgewendestellung angehoben wird. Hiermit wird beispielsweise ein Mähwerk von der Mähposition zum Wenden nach dem Abmähen eines Mästreifens sehr schnell angehoben und nach dem Wenden zum Weitermähen sehr schnell wieder absenkbar.

[0011] Zudem wird hiermit erreicht, dass die Arbeitseinheit von der Arbeitsstellung bis zur Transportstellung vergleichsweise schnell verstellt wird und trotzdem die Endstellung bzw. Transportstellung langsam erreicht wird, sodass eine Schonung des Arbeitsgerätes bzw. dessen Tragkonstruktion verwirklicht ist. Dieses schonende Erreichen der Transportstellung, insbesondere eines Endanschlages, führt zu einer Reduktion der Belastung entsprechender

Tragteile, wodurch diese einerseits vergleichsweise klein bzw. leicht konstruiert werden können und andererseits wird hierdurch die Reparaturanfälligkeit des Arbeitsgerätes gemäß der Erfindung verbessert.

[0012] Vorzugsweise weist die Verstelleinrichtung wenigstens eine Bremsvorrichtung zum Reduzieren der Verstellgeschwindigkeit der Arbeitseinheit auf. Es ist denkbar, dass beispielsweise eine Zug-/Druck-Feder, ein Gummidämpfungselement oder dergleichen als Bremsvorrichtung gemäß der Erfindung verwendet werden könnte.

[0013] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung umfasst jedoch die zweite Verstellvorrichtung wenigstens ein Drosselement bzw. ist die Bremsvorrichtung als Drosselement ausgebildet. Mit Hilfe eines vorteilhaften hydraulischen und/oder pneumatischen Drosselementes können in vorteilhafter Weise durch Steuerung der Hydraulik bzw. der Pneumatik unterschiedliche Verstellphasen mit unterschiedlichen Verstellgeschwindigkeiten, Verstellzeiten und/oder Verstellwinkel etc. generiert werden.

[0014] Vor allem mit Hilfe eines hydraulischen Drosselementes kann gerade bei in der Landwirtschaft üblichen Hydrauliksystemen eine besonders feine bzw. fein abgestimmte Drosselung realisiert werden. In unterschiedlichen Versuchen konnte ermittelt werden, dass beispielsweise bei landwirtschaftlichen Mähwerken eine hydraulische Bremsung bzw. ein hydraulisches Drosselement für eine Endlagendämpfung beim Anschlagen in die Transportstellung von besonderem Vorteil ist, insbesondere bezüglich der Belastung bzw. Lebensdauer der Bremskomponenten.

[0015] Vorzugsweise ist der Verstellweg des zweiten Kolbens kleiner als der Verstellweg des ersten Kolbens. Hiermit wird erreicht, dass die vergleichsweise schnelle Verstellung der Arbeitseinheit in die Transportstellung zum Großteil des Verstellweges realisiert wird und die vergleichsweise langsame Verstellung lediglich einen kleinen letzten Abschnitt trägt, bei dem das Arbeitsgerät in die Transportstellung verstellt wird. Hiermit wird sowohl eine vorteilhafte Endlagendämpfung als auch eine möglichst zügige bzw. kurze Verstellung von der Arbeits- in die Transportstellung realisiert. Dies ist für den Anwender von besonderer Bedeutung.

[0016] Vorteilhafterweise ist zwischen dem ersten Kolben und dem zweiten Kolben ein Abstandselement zur Festlegung eines minimalen Abstands vorgesehen. Hiermit wird erreicht, dass bei der Verstellung des ersten Kolbens der zweite Kolben mit Hilfe des Abstandselements beim Erreichen einer bestimmten Verstellposition der Kolbenstange mitgenommen bzw. verstellt wird. Zudem verbleibt hierdurch zwischen den beiden Kolben ein vorteilhafter

Druck- bzw. Zwischenraum für ein Arbeitsfluid bzw. für ein mit Druck beaufschlagbares Fluid.

[0017] In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Verstelleinrichtung mit der ersten Verstellvorrichtung und mit der zweiten Verstellvorrichtung als separat handhabbare Baueinheit ausgebildet. Diese Maßnahme führt zu einer besonders konstruktiv vorteilhaften Ausführungsform.

[0018] Vorteilhafterweise ist die erste Verstellvorrichtung als einfach wirkende Hubkolbeneinheit ausgebildet. Das bedeutet, dass die erste Verstelleinrichtung lediglich von einer Seite mit Druck beaufschlagbar ist und die Rückstellung vorzugsweise durch eine nicht-pneumatische bzw. nicht-hydraulische Verstellkraft realisiert wird. Beispielsweise kann hierbei das Eigengewicht der Arbeitseinheit beim Absenken von der Transportstellung in die Arbeitsstellung verwendet werden. Dies führt zu einer besonders einfachen konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung.

[0019] Vorzugsweise ist die zweite Verstellvorrichtung als doppelt wirkende Hubkolbeneinheit ausgebildet. Hiermit wird erreicht, dass die Arbeitseinheit beim Verstellen von der Transportstellung in die Arbeitsstellung sicher auch über ein ggf. vorhandenen Totpunkt hinaus verstellt bzw. gedrückt wird. Beispielsweise kann bei einer Hangstellung des landwirtschaftlichen Fahrzeugs bzw. des Arbeitsgeräts die Arbeitseinheit über einen kurzen Verstellweg zumindest bis zu einem oberen Totpunkt verstellt bzw. gedrückt werden, um dann anschließend, z. B. aufgrund des Eigengewichtes, weiter abgesenkt bzw. in die Arbeitsstellung verstellt zu werden. Hierfür ist beispielsweise eine vorteilhafte Druckerzeugungseinheit zum Druckbeaufschlagen wenigstens des zweiten Kolbens im Vorhub und im Rückhub vorgesehen.

[0020] Bei einer bevorzugten Variante der Erfindung ist die Druckerzeugungseinheit zugleich zur wenigstens teilweisen Gewichtsentlastung der Arbeitseinheit in der Arbeitsstellung ausgebildet. Gerade bei der Verwendung von Mähwerken ist es bereits seit langem üblich, diese in der Arbeitsstellung etwas zu entlasten. Hierfür wird eine hydraulische Beaufschlagung der Aufhängung bzw. der Tragkonstruktionen der Mähwerke bzw. des Mähwerkes mittels hydraulischer Kraft vorgesehen. Durch die vorteilhafte Doppelfunktion der Druckerzeugungseinheit gemäß der Erfindung, d. h. sowohl zum Gewichtsentlasten der Arbeitseinheit in der Arbeitsstellung als auch zum Herausdrücken der Arbeitseinheit von der Transportstellung über einen ggf. vorhandenen Totpunkt hinaus, wird eine Reduktion der vorzusehenden Komponenten umgesetzt, was sich konstruktiv und wirtschaftlich günstig auswirkt.

[0021] Darüber hinaus wird hiermit erreicht, dass für den Betrieb des Arbeitsgerätes gemäß der Erfindung

vergleichsweise wenig hydraulische Anschlüsse bzw. Steueranschlüsse notwendig werden. Gerade bei heutigen, in der Landwirtschaft üblichen Arbeitsgeräten mit zum Teil mehreren Arbeitseinheiten stellt die Anzahl der hydraulischen Anschlüsse bzw. Steuergeräte, die das landwirtschaftliche Fahrzeug wie z. B. ein Traktor oder dergleichen aufweist, ein kritischer bzw. limitierender Faktor dar. Das heißt, dass zum Beispiel für die Arbeitsgeräte des entsprechenden Traktors eine bestimmte Anzahl an hydraulischen Anschlüssen bzw. Steueranschlüssen, vor allem von zweifach wirkenden Steueranschlüssen, limitiert bzw. begrenzt vorhanden sind.

[0022] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Druckerzeugungseinheit wenigstens einen Druckspeicher zur Speicherung von mit Druck beaufschlagtem Arbeitsfluid auf. Es hat sich gezeigt, dass gerade während der Arbeitsphase für die Gewichtsentlastung von Mähwerken oder dergleichen ein Druckspeicher, insbesondere ein hydro-pneumatischer Druckspeicher, ausgesprochen vorteilhaft einsetzbar ist. Hierbei kann eine vorteilhafte schwimmende bzw. freie Beweglichkeit der (teilweise vom Gewicht entlasteten) Arbeitseinheit in der Arbeitsphase ohne besonderen konstruktiven Aufwand verwirklicht werden.

[0023] Vorteilhafterweise ist ein Arbeitsfluid zwischen den beiden Kolben als Luft ausgebildet. Hierdurch kann die Entlüftung beim Verstellen des ersten Kolbens in besonders einfacher Weise erfolgen, d. h. der Kolben weist lediglich eine entsprechende Öffnung bzw. Bohrung zur Umgebungsluft auf, wodurch beim Verstellen des ersten Kolbens Luft entsprechend ausströmt bzw. einströmen kann. Hierdurch werden separate Ab- bzw. Zuleitungen von Hydraulikflüssigkeit entbehrlich.

[0024] Vorzugsweise ist das Arbeitsfluid des zweiten Kolbens eine Hydraulikflüssigkeit wie Öl oder dergleichen. Hiermit wird eine vorteilhafte Verstellung des zweiten Kolbens realisierbar, vor allem das Herausdrücken der Arbeitseinheit aus der Transportstellung heraus.

[0025] Darüber hinaus wird gerade durch die Verwendung einer Hydraulikflüssigkeit wie Öl oder dergleichen für den zweiten Kolben eine vorteilhafte Drosselung bzw. Verlangsamung der Verstellung der Kolbenstange dadurch erreicht, dass in der ersten Verstellphase vom ersten Kolben (kompressible) Luft verdrängt wird und in der zweiten Verstellphase die Hydraulikflüssigkeit bzw. -öl verdrängt wird. Durch die unterschiedliche Viskosität bzw. unterschiedliche Kompressibilität der Fluide als auch aufgrund einer vorteilhaften unterschiedlichen Drosselung der Verdrängung ist in vorteilhafter Weise eine unterschiedliche Verstellgeschwindigkeit der Kolbenstange gemäß der Erfindung realisierbar.

[0026] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung sind wenigstens zwei Arbeitseinheiten vorgesehen, insbesondere Mähwerke oder Schwadkreisel oder dergleichen. In der heutigen Landwirtschaft sind zur Realisierung großer Arbeitsbreiten mehrere Arbeitseinheiten bei einem Arbeitsgerät von großem Vorteil.

Ausführungsbeispiel

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0028] Im Einzelnen zeigt:

[0029] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht von hinten auf ein landwirtschaftliches Fahrzeug mit einem Mähwerk in der Arbeitsstellung mit schräger Boden Anpassung,

[0030] [Fig. 2](#) schematisch das landwirtschaftliche Fahrzeug gemäß [Fig. 1](#) in der Vorgewendestellung,

[0031] [Fig. 3](#) schematisch das Fahrzeug gemäß [Fig. 1](#) in der Transportstellung,

[0032] [Fig. 4](#) ein schematisch dargestelltes Arbeitsgerät gemäß der Erfindung mit zwei Mähwerken in einer Ansicht von hinten,

[0033] [Fig. 5](#) ein vergrößerter, mittiger Ausschnitt aus [Fig. 4](#),

[0034] [Fig. 6](#) schematische Schnitte durch eine erfindungsgemäße Verstelleinrichtung mit zwei Kolben in verschiedenen Stellungen und

[0035] [Fig. 7](#) ein schematisches hydraulisches Schaltbild eines erfindungsgemäßen Arbeitsgerätes.

[0036] In [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ist jeweils ein Traktor **1** mit einem Mähwerk **2** von hinten dargestellt. [Fig. 1](#) zeigt das Mähwerk **2** in Arbeitsstellung, d. h. auf dem Boden bzw. Feld aufliegend. Zudem ist eine Anpassung an eine Bodenunebenheit abgebildet. Hierfür ist das Mähwerk **2** schwimmend bzw. frei beweglich an einer Tragkonstruktion **3** in der Arbeitsstellung gelagert.

[0037] Die schwimmende Lagerung des Mähwerks **2** wird u. a. mit Hilfe eines hydraulischen Hub-Kolben-Zylinders **4** realisiert. Dieser wird nachfolgend vor allem anhand der [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) noch näher erläutert.

[0038] Darüber hinaus bringt in Arbeitsstellung gemäß [Fig. 1](#) ein in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) nur gestrichelt dargestellten hydraulischen Hub-Kolbenzylinder **14** eine Kraft auf, um die Auflagekraft des Mähwerks **2** zu verringern. Das heißt diese hydraulische Kraft ist

der Gewichtskraft des Mähwerks **2** entgegengerichtet, gleicht diese jedoch nicht vollständig aus. Hierdurch wird der Mähvorgang verbessert. Eine entsprechende Entlastungskraft kann auch in anderer Weise generiert werden, z. B. mittels Druck- oder Zug-Federn oder dergleichen.

[0039] Das Mähwerk **2** wird während der Arbeitsphase, d. h. auf dem Feld, in eine sogenannte Vorgehendstellung gemäß [Fig. 2](#) angehoben. Um den Arbeitsablauf nicht allzu sehr zu beeinträchtigen, sollte das Mähwerk **2** von der Arbeitsstellung in diese Stellung sehr schnell anhebbar sein, und umgekehrt möglichst auch sehr schnell abgelassen werden können. Hierzu sollte der Hub-Kolben-Zylinder **4** entsprechend schnell verstellbar bzw. ausfahrbar sein.

[0040] Dagegen sollte das Mähwerk **2** die Transportposition gemäß [Fig. 3](#) zumindest in einem letzten Verstellabschnitt nur sehr langsam verstellt werden, um nicht allzu schnell an einem Anschlag **5** anzuschlagen. Ein langsames Erreichen der Transportstellung reduziert die Belastung der gesamten Konstruktion und führt zu einer langen Lebensdauer.

[0041] In den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Arbeitsgerätes gemäß der Erfindung mit insgesamt zwei Mähwerken **2** aufgeführt, um eine größere Arbeitsbreite zu realisieren. Bei einer derartigen Heckmähwerk-Einheit ist der Einsatz eines mittig angeordneten Frontmähwerks gemäß der Erfindung von besonderem Vorteil. Auch kann die Einheit gemäß [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) auch zusammen mit einem nicht dargestellten mittigen Mähwerk in vorteilhafter Weise zu einer Dreier-Einheit erweitern werden, vorzugsweise für den Frontanbau an einem Fahrzeug.

[0042] In [Fig. 6](#) ist der Hub-Kolbenzylinder **4** gemäß der Erfindung dargestellt. Dieser weist einen ersten Kolben **6** auf, der an einer Kolbenstange **7** fest fixiert ist. Längs der Kolbenstange **7** ist ein zweiter Kolben **8** verstellbar bzw. beweglich, d. h. schwimmend, angeordnet. Die drei Abbildungen skizzieren verschiedene Stellungen des Hub-Kolbenzylinders **4**.

[0043] Der zusätzliche Schwimmkolben bzw. Kolben **8** ist an einen hydropneumatischen Entlastungskreislauf **20** angeschlossen, der u. a. den Hub-Kolbenzylinder **14** umfasst, mit dem das Gewicht des/der Mähwerke in der Arbeitsposition zum Teil ausglich wird (wie zuvor dargelegt). Die hydraulische Verschaltung/Ansteuerung des Hub-Kolbenzylinders **4** und des Hub-Kolbenzylinders **14** ist aus [Fig. 7](#) ersichtlich.

[0044] [Fig. 6a](#)) veranschaulicht die Arbeitsstellung des Mähwerkes **2**, wobei der Kolben **6** mit der Kolbenstange **7** schwimmend, d. h. frei beweglich gegenüber einem Zylindermantel **9** verstellbar ist. Hier-

durch kann der Abstand der zwei Befestigungspunkte bzw. Ösen **10** während dem Mähbetrieb aufgrund von Bodenunebenheiten etc. selbständig variieren, ohne dass die Tragkonstruktion **3** des Mähwerkes **2** nennenswert belastet wird. Die Be- und Entlüftung einer ersten Zylinderkammer **11** erfolgt über eine Öffnung **12**. Hierbei ist es von Vorteil Luft als Arbeitsfluid der Kammer **11** zu verwenden.

[0045] Die Druckbeaufschlagung des ersten Kolbens **6** erfolgt über eine Zufuhr **13**, mittels derer vorzugsweise Hydrauliköl unter Druck vom Traktor **1** eingepresst wird. Hierdurch wird der Kolben **6** und somit die Kolbenstange **7** verstellt bzw. ausgefahren. Dies ist bis zur maximal ausgefahrenen Stellung gemäß [Fig. 6c](#)) möglich, die der Transportstellung des Mähwerkes **2** gemäß [Fig. 3](#) entspricht.

[0046] In der Transportstellung gemäß [Fig. 6c](#)) ist der zweite Kolben **8** endseitig am Zylindergehäuse **9** angeordnet bzw. an einem Anschlag angeschlagen, wobei der Kolben **8** mittels eines Mitnehmers **24** von einer an einem Anschlag **15** anstehenden Endstellung gemäß [Fig. 6a](#)) verstellt bzw. mitgenommen wird. Die Verstellgeschwindigkeit der Kolbenstange **7** wird dadurch verändert bzw. verlangsamt, dass an einem Anschluss **16** eine Drossel **17** vorgesehen ist. Hierdurch wird das Abströmen einer Hydraulikflüssigkeit bzw. von Öl einer zweiten Kammer **18** gesteuert bzw. gedrosselt, so dass sich das Mähwerk **2** in einer ersten Verstellphase sehr schnell in die Vorgehendstellung gemäß [Fig. 2](#) oder auch darüber hinaus verstellen bzw. anheben lässt und anschließend in vorteilhafter Weise vergleichsweise langsam in einer weiteren Phase in die Transportstellung verstellt bzw. am Anschlag **5** anschlägt.

[0047] In der Transportstellung des Mähwerkes **2** gemäß [Fig. 3](#) bzw. in der Endstellung des Hub-Kolbenzylinders **4** muss das Mähwerk **2** bei dieser Variante über einen Totpunkt hinausgedrückt werden. Hierzu wird aus dem Entlastungskreis **20** über den Anschluss **16** Hydraulikflüssigkeit bzw. Öl gedrückt. Somit wird sowohl der zweite Kolben **8** als auch über den Mitnehmer **24** der erste Kolben **6** und somit die Kolbenstange **7** derart verstellt, dass der Abstand der beiden Ösen **10** verringert wird. Das Mähwerk **2** wird über den ggf. vorhandenen Totpunkt in Richtung Arbeitsstellung gedrückt.

[0048] Ab dem oberen Totpunkt zieht das Eigengewicht des Mähwerkes **2** dies nach unten. So reicht es aus, dass der zweite Kolben **8** nach einem relativ kurzen Verstellweg am Anschlag **15** anschlägt und somit blockiert wird. Danach zieht das Eigengewicht des Mähwerkes **2** den ersten Kolben **6** mit dem Mitnehmer **24** und der Kolbenstange **7** vom zweiten Kolben **8** weg. Dadurch ist ein sicheres Abklappen auch am Hang gewährleistet, ohne dass man z. B. ein doppeltwirkendes Steuergerät benötigt. Bei einer extremen

Hanglage kann durch Erhöhung des Entlastungsdrucks die Ausdrückkraft zusätzlich erhöht werden, ohne den Traktor 1 an eine andere Position zu fahren.	20	Kreislauf
	21	Speicher
	22	Kreislauf
	24	Mitnehmer

[0049] Durch die Koppelung zum Entlastungskreislauf wird eine Entlüftung und Befüllung des Schwimkolbenkreislaufes in vorteilhafter Weise erreicht und hat erhebliche Vorteile gegenüber einer Lösung mit einem Druckspeicher, die jedoch auch möglich wäre.

[0050] Der Entlastungskreis **20** weist hydropneumatische Speicher **21** auf, die mittels des Hub-Kolbenzylinders **14** die Entlastungskraft generieren. Hiermit kann der Hub-Kolbenzylinder **4** lediglich mit einem einfachwirkenden Steuergerät bzw. Anschluss des Traktors **1** kontrolliert werden.

[0051] In [Fig. 7](#) ist zudem als Strich-Punkt-Linie die Systemgrenze zwischen Traktor **1** und Mähwerk **2** abgebildet. Weiterhin ist ein optional vorzusehendes Steuersystem **22** für in den Figuren nicht näher dargestellte Schutzbügel für zwei Mähwerke **2** abgebildet.

[0052] Gemäß Ausführungsbeispiel ist insbesondere ein Einfachwirkender-Spezialzylinder **4** mit Endlagendämpfung und zusätzlicher Rückholkraft für den Aushub einer Mäheinheit **2** vorgesehen. Der Zylinder **4** wird als zum Teil einfachwirkender Druckzylinder für den Aushub einer seitlichen Mäheinheit **2** eingesetzt. Ein gewöhnlicher doppeltwirkender Zylinder ist in dieser Anwendung eher ungeeignet, da bei fehlender Schwimmstellung am Traktor das Mähwerk und der Traktor bei einer Bodenwelle ausgehebelt würden → sehr hohe Kräfte.

Bezugszeichenliste

1	Traktor
2	Mähwerk
3	Tragkonstruktion
4	Hub-Kolben-Zylinder
5	Anschlag
6	Kolben
7	Kolbenstange
8	Kolben
9	Zylindergehäuse
10	Öse
11	Kammer
12	Öffnung
13	Anschluss
14	Hub-Kolben-Zylinder
15	Anschlag
16	Anschluss
17	Drossel
18	Kammer

ZITATE ENTHALTEN 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

- EP 1131992 B1 [\[0005\]](#)
- EP 1800529 B1 [\[0005\]](#)

Patentansprüche

1. Arbeitsgerät, insbesondere zur heckseitigen oder frontseitigen Anordnung an einem landwirtschaftlichen Fahrzeug (1), mit einer wenigstens ein Arbeitsorgan aufweisenden Arbeitseinheit (2), wobei wenigstens eine mit Druck beaufschlagbare Verstellvorrichtung zum Verstellen der Arbeitseinheit (2) zwischen einer Arbeitsstellung und einer Transportstellung vorgesehen ist, wobei die Verstelleinrichtung wenigstens eine erste, einen ersten Kolben (6) sowie eine Kolbenstange (7) umfassende Verstellvorrichtung (4) und eine zweite, einen zweiten Kolben (8) umfassende Verstellvorrichtung (4) zum Verstellen der Arbeitseinheit (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kolben (8) der zweiten Verstellvorrichtung (4) entlang der Kolbenstange (7) verschiebbar ist.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim Verstellen der Arbeitseinheit (2) in die Transportstellung wenigstens eine erste Verstellphase mit einer ersten Verstellgeschwindigkeit und eine zweite Verstellphase mit einer zweiten Verstellgeschwindigkeit vorgesehen sind, wobei die erste Verstellgeschwindigkeit größer als die zweite Verstellgeschwindigkeit ist.

3. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung wenigstens eine Bremsvorrichtung (17) zum Reduzieren der Verstellgeschwindigkeit der Arbeitseinheit (2) aufweist.

4. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verstellvorrichtung (4) wenigstens ein Drosselement (17) umfasst.

5. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellweg des zweiten Kolbens (8) kleiner als der Verstellweg des ersten Kolbens (6) ist.

6. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Kolben (6) und dem zweiten Kolben (8) ein Abstandselement (24) zur Festlegung eines minimalen Abstandes vorgesehen ist.

7. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung mit der ersten Verstellvorrichtung (4) und der zweiten Verstellvorrichtung (4) als separat handhabbare Baueinheit (4) ausgebildet ist.

8. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, die erste Verstellvorrichtung (4) als einfach wirkende Hubkolbeneinheit ausgebildet ist.

9. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verstellvorrichtung (4) als doppelwirkende Hubkolbeneinheit ausgebildet ist.

10. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Druckerzeugungseinheit (20) zum Druckbeaufschlagen wenigstens des zweiten Kolbens (8) im Vorhub und im Rückhub vorgesehen ist.

11. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerzeugungseinheit (20) zugleich zur wenigstens teilweisen Gewichtsentlastung der Arbeitseinheit (2) in der Arbeitsstellung ausgebildet ist.

12. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerzeugungseinheit (20) wenigstens einen Druckspeicher (21) zur Speicherung von mit Druck beaufschlagtem Arbeitsfluid aufweist.

13. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Arbeitsfluid zwischen den beiden Kolben (6, 8) als Luft ausgebildet ist.

14. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitseinheit (2) in Transportstellung im Wesentlichen vertikal und in Arbeitsstellung im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist.

15. Arbeitsgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das/die Arbeitsorgane als Mähelemente ausgebildet sind, so dass die Arbeitseinheit (2) eine Mäheinheit (2) ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

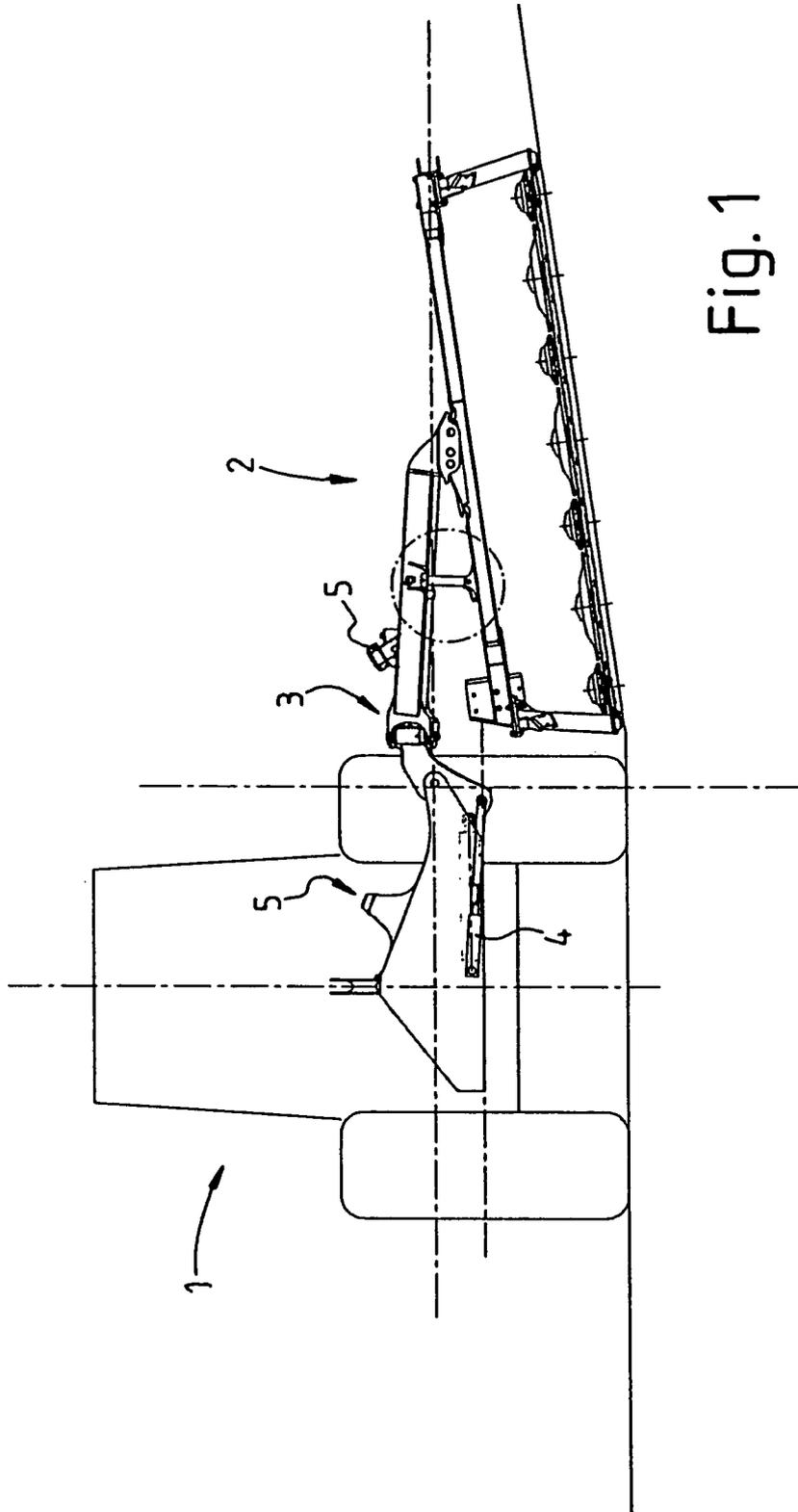


Fig. 1

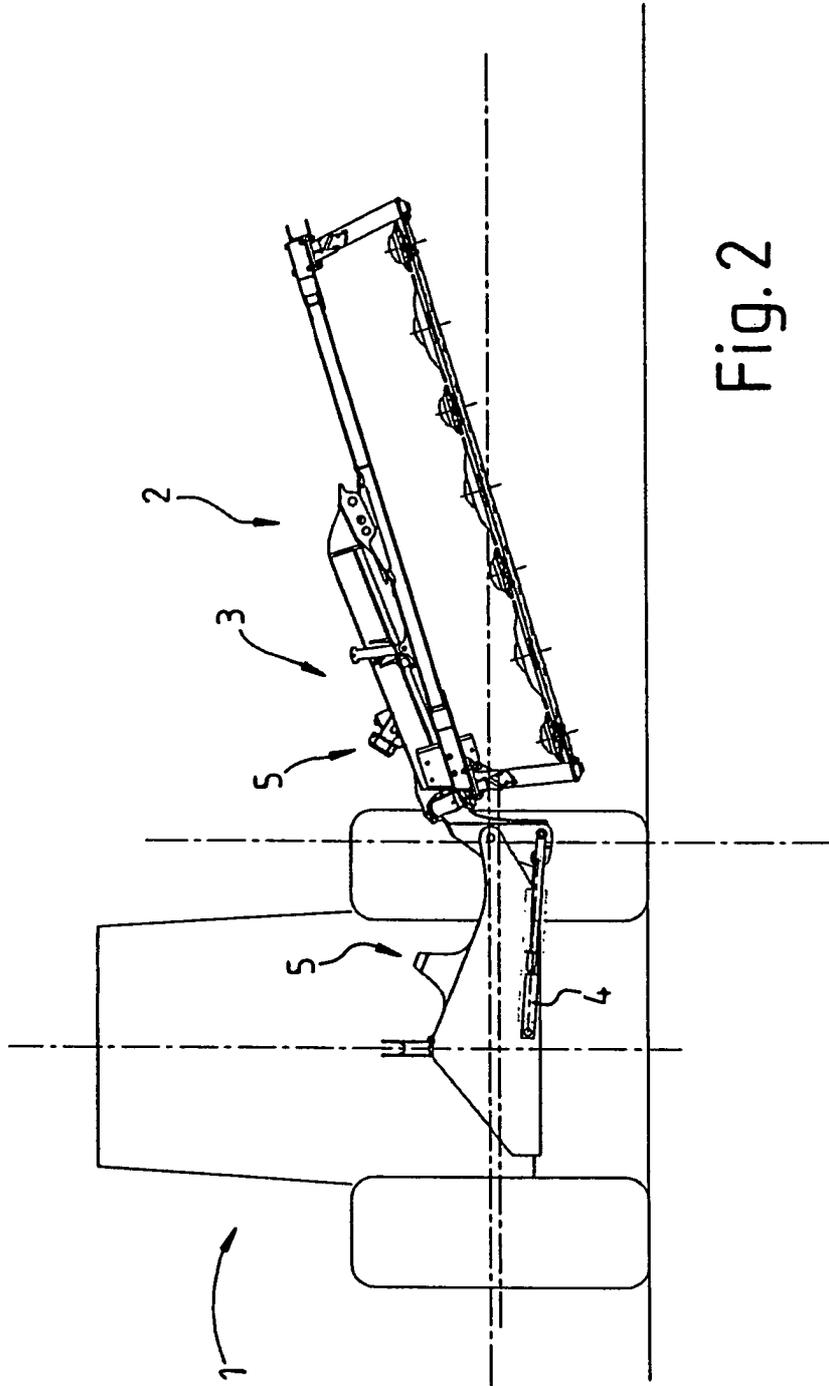


Fig. 2

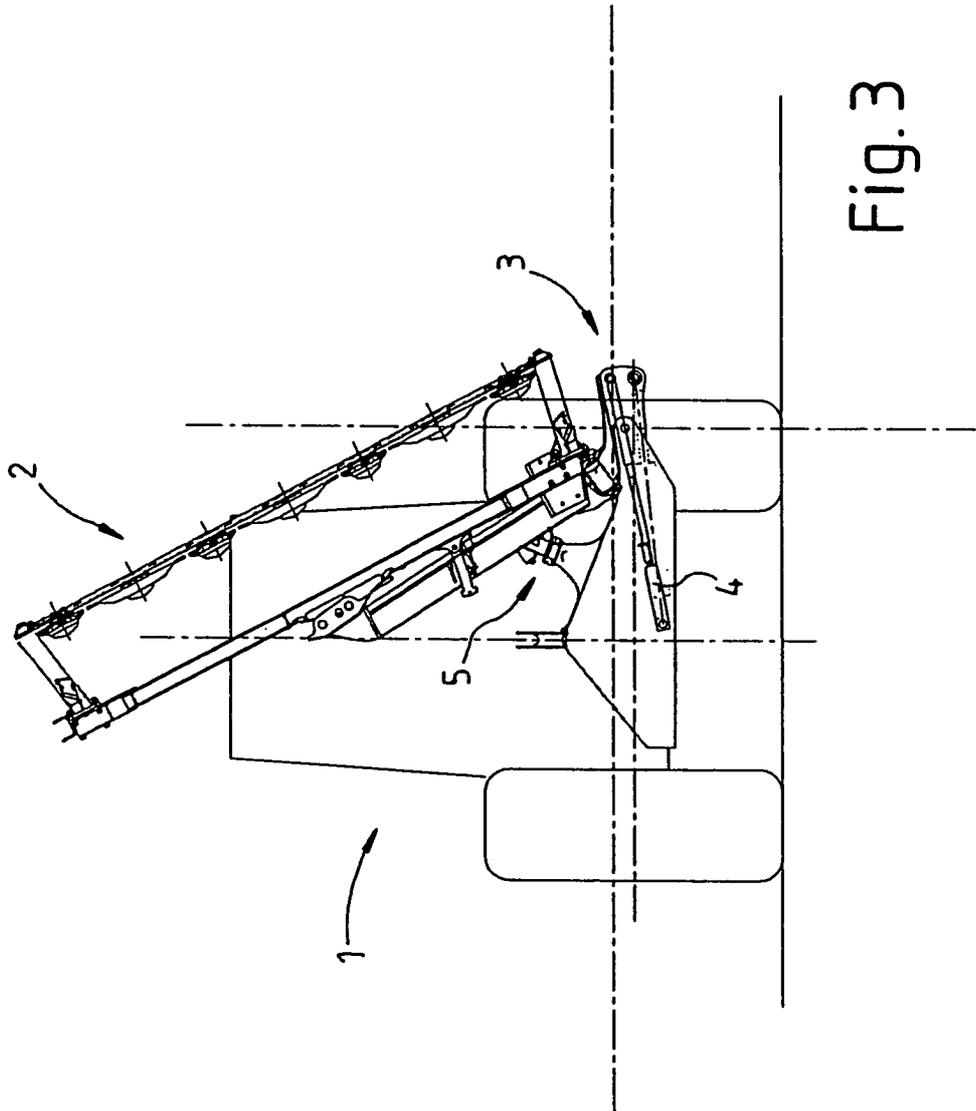


Fig. 3

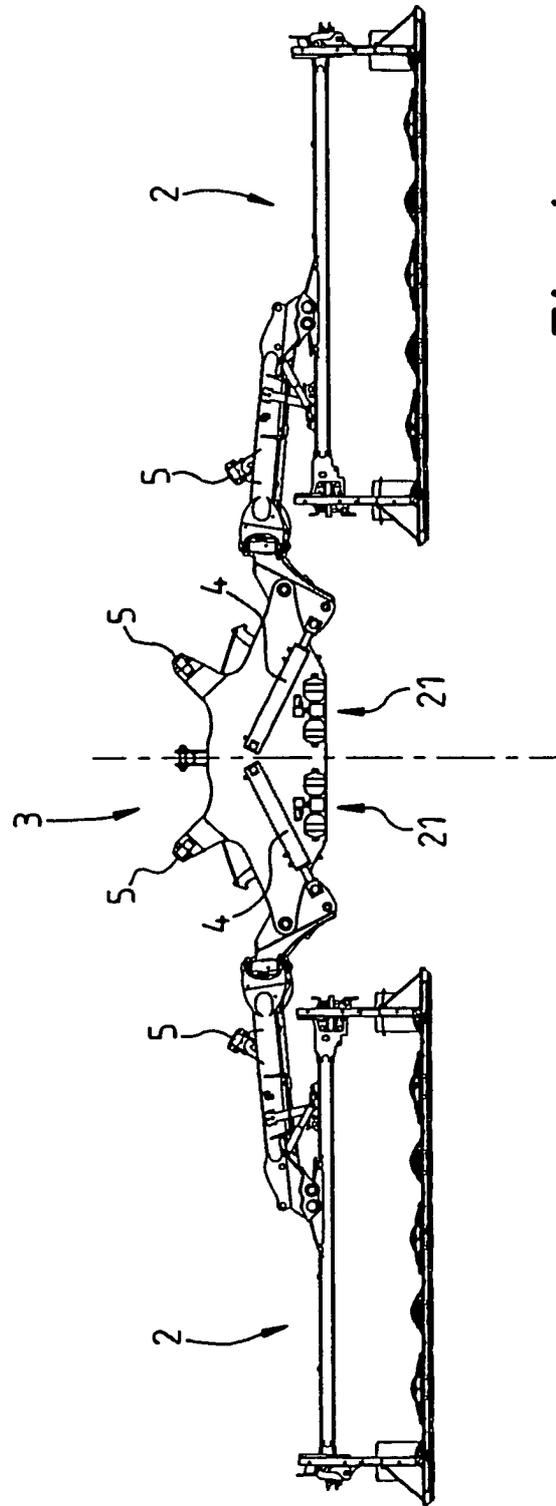


Fig. 4

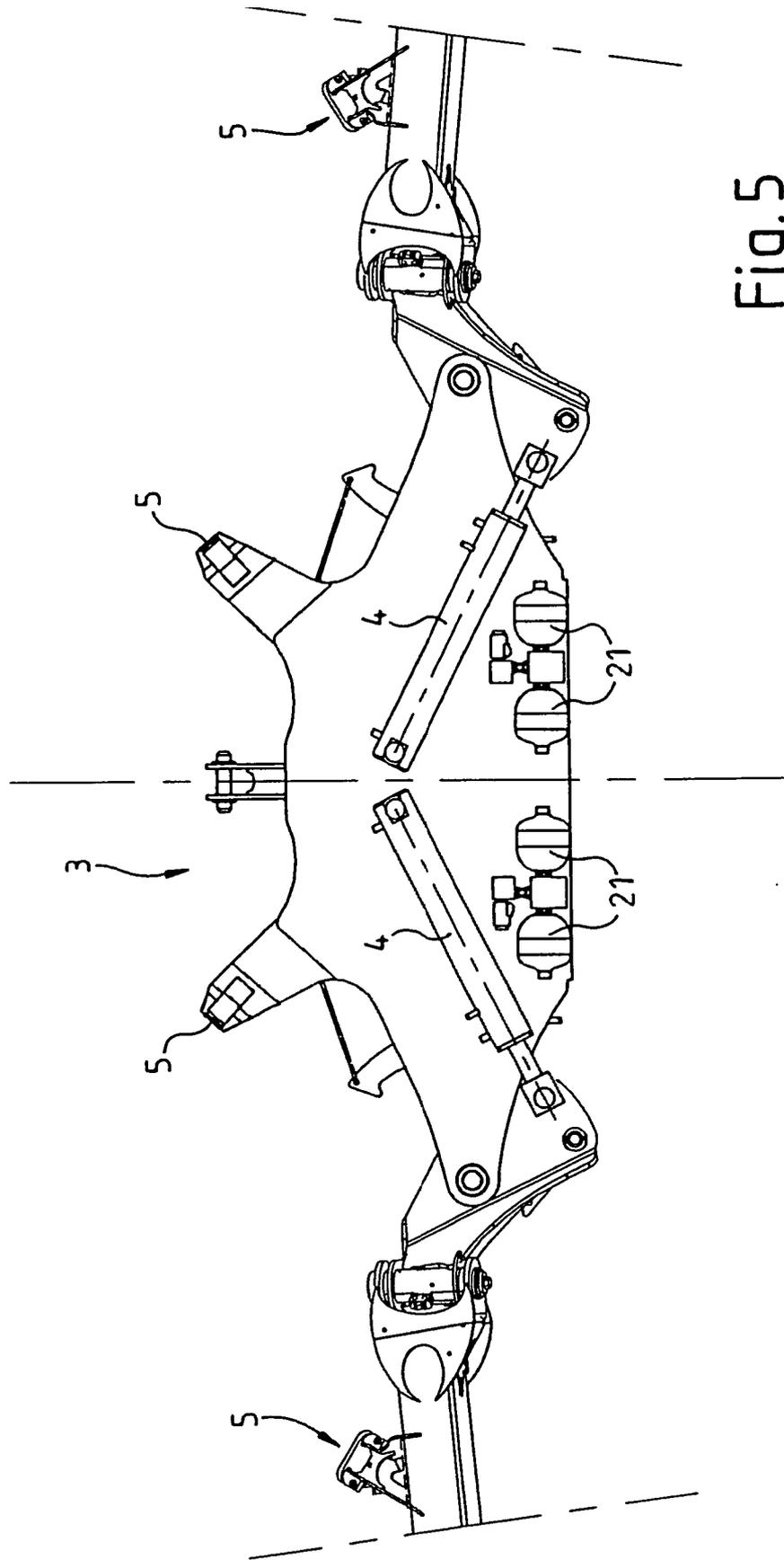


Fig.5

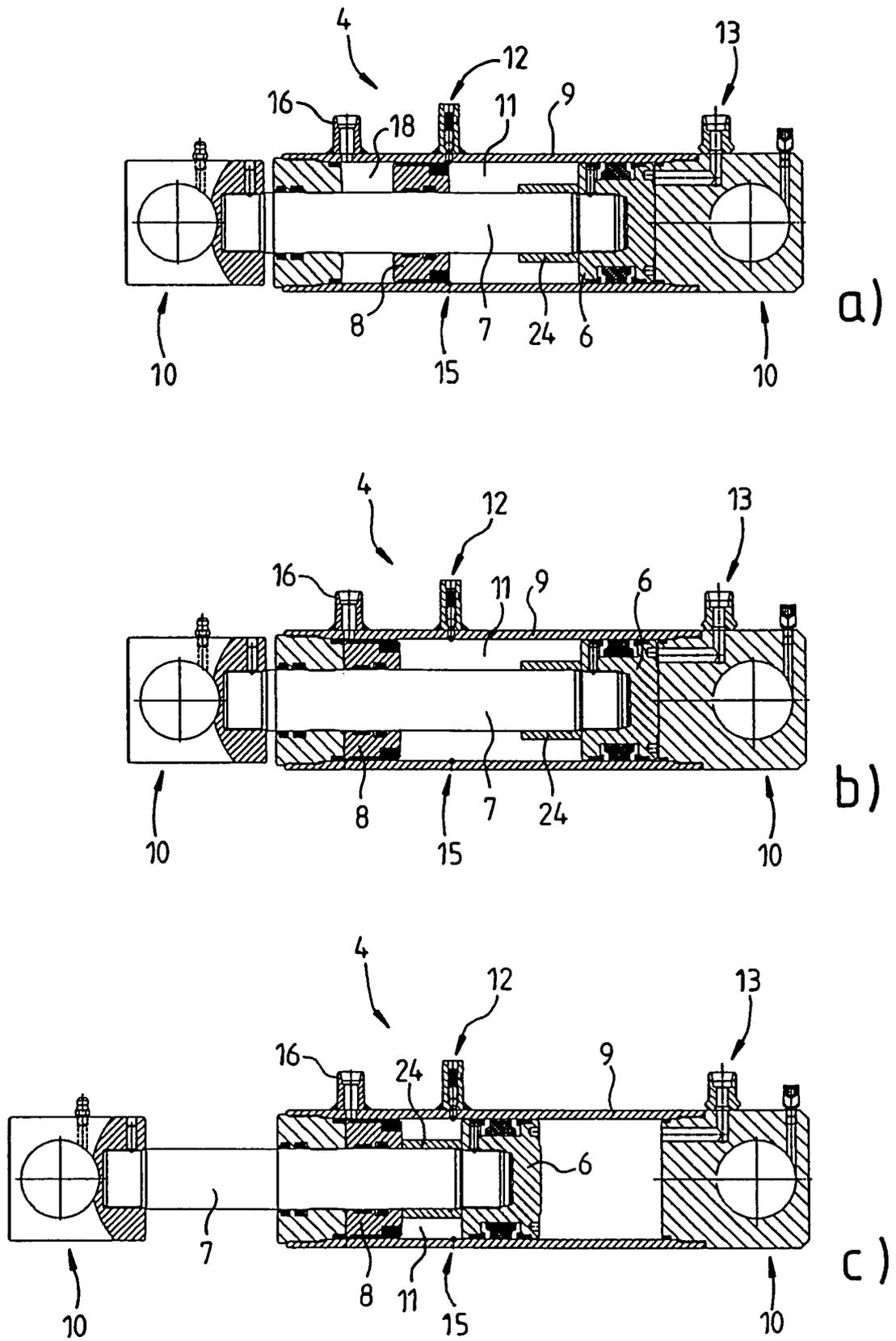


Fig.6

