

(19)



(11)

EP 1 900 676 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(51) Int Cl.:
B66F 7/06 (2006.01) B66F 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07017732.4**

(22) Anmeldetag: **11.09.2007**

(54) **Hebebühne zum Anheben von Lasten**

Hoisting platform for hoisting loads

Elévateur de charges

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **12.09.2006 DE 202006014183 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(73) Patentinhaber: **Otto Nussbaum GmbH & Co. KG
77694 Kehl-Bodersweier (DE)**

(72) Erfinder: **Nussbaum, Hans
77694 Kehl-Sundheim (DE)**

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner
Patentanwälte
Bismarckstrasse 16
76133 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 348 667 DE-U1- 29 724 267
JP-A- 2001 089 085 US-A- 3 835 957
US-A- 4 526 346 US-A- 5 024 141
US-A- 5 058 871 US-A1- 2005 133 309**

EP 1 900 676 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 Erfindung betrifft eine Hebebühne zum Anheben von Lasten, insbesondere zum Anheben von Kraftfahrzeugen. Solche Hebebühnen umfassen typischerweise mindestens zwei Hubelemente, wobei jedes Hubelement einen Scherenhebel aufweist, der aus zwei sich kreuzenden und am Kreuzungspunkt über ein Schwenklager verbundenen Schenkeln besteht. Der Scherenhebel ist unten zumindest mit einem Schenkel schwenkbar an einer Bodenbefestigung gelagert und trägt oben ein Trageelement zur Aufnahme der Last. Gegebenenfalls können zwischen dem Scherenhebel und dem Trageelement weitere mechanische Elemente, wie beispielsweise Hebel angeordnet sein.

[0002] Jedes Hubelement weist mindestens einen hydraulischen Zylinder auf, welcher mit dem Scherenhebel zusammenwirkend angeordnet ist, derart, dass mittels des hydraulischen Zylinders der Scherenhebel nach oben und nach unten verschwenkt werden kann.

[0003] Solche Hebebühnen werden typischerweise in Autowerkstätten eingesetzt, um Kraftfahrzeuge zur leichteren Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten anzuheben, Nachfolgend wird die Erfindung am Beispiel einer Kraftfahrzeughebebühne beschrieben; ebenso kann die Hebebühne aber auch für beliebige andere Lasten, so zum Beispiel als Hubtisch für Container oder dergleichen verwendet werden.

[0004] Typischerweise umfassen solche Hebebühnen einen Steuerschrank, indem sowohl eine Kontrolleinheit, als auch eine Pumpe zur Erzeugung von Öldruck enthalten sind. Der Steuerschrank ist über Hydraulikschläuche mit den hydraulischen Zylindern der Hubelemente verbunden, so dass durch entsprechende Betätigung der Hydraulikpumpe die hydraulischen Zylinder ein- und ausgefahren und damit das Trageelement der Hebebühne nach oben und nach unten verfahren werden kann.

[0005] DE 297 24 267 U1 offenbart eine Hebebühne für Kraftfahrzeuge mit zumindest zwei sich kreuzenden und an ihrem Kreuzungspunkt über ein Schwenklager miteinander verbundenen Scherenhebeln, die unten an einer Bodenplatte gelagert sind, während sie oben, gegebenenfalls über weitere Hebel, ein Trageelement zur Aufnahme der Last tragen. Zwischen den Scherenhebeln ist ein Sicherungselement vorgesehen, das bei Normalbetrieb die Verschwenkung der Scherenhebel gestattet, bei Störung jedoch zumindest eine Verschwenkung im Sinne einer Absenkbewegung der Hebebühne blockiert. Das Sicherungselement ist zwischen den beiden unteren Enden der Scherenhebel angeordnet.

[0006] US 4,526,346 A offenbart eine Hebebühne mit einer Plattform, welche von mindestens einem Paar von Scherenhebeln gestützt wird. Das Verfahren der Hebebühne erfolgt über Hydraulikzylinder, wobei die zugehörigen Hydraulikkomponenten in einem Gehäuse an der Plattform angeordnet sind.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Hebebühne dahingehend zu verbessern,

dass der Auf- und Abbau der Hebebühne, sowie eventuelle Reparaturen an der Hebebühne einfacher und flexibler gestaltet werden können, dass das Anwendungsgebiet die Sicherheit und der Komfort bei der Benutzung der Hebebühne erhöht wird und die Gefahr von Unfällen und einer Beeinträchtigung der Funktionsweise der Hebebühne durch Unterbrechung von Verbindungen verringert wird.

[0008] Gelöst ist diese Aufgabe durch eine Hebebühne gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Hebebühne finden sich in den Ansprüchen 2 bis 10.

[0009] Die erfindungsgemäße Hebebühne unterscheidet sich somit dadurch vom Stand der Technik, dass mindestens eine elektrische Hydraulikpumpe unmittelbar an der Hebebühne angeordnet ist. Die elektrische Hydraulikpumpe ist mit mindestens einem hydraulischen Zylinder derart verbunden, dass der hydraulische Zylinder mittels der Hydraulikpumpe mit Druck beaufschlagt und somit ein- und ausgefahren werden kann. Durch die direkte Anordnung der Hydraulikpumpe an der Hebebühne, zum Beispiel an dem Trageelement, an dem Scherenhebel oder an der Bodenbefestigung eines Hubelementes stellt die Hydraulikpumpe somit einen integralen Bestandteil des Hubelementes dar. Hierdurch ergeben sich eine Reihe von Vorteilen:

[0010] Die Anordnung der Hydraulikpumpe an dem Hubelement erlaubt kurze Wege für die hydraulischen Schlauchleitungen, welche die Hydraulikpumpe mit den hydraulischen Zylindern verbinden. Hierdurch verringert sich die Gefahr von Beschädigungen oder Brüchen in den Hydraulikschläuchen.

[0011] Weiterhin kann ein Hubelement herstellerseitig bezüglich der Hydraulik komplett fertiggestellt werden. Insbesondere kann das Hydrauliksystem mit dem entsprechenden Medium - typischerweise Öl - gefüllt werden und der Kreislauf des Hydrauliksystems geschlossen werden. Die Hebebühne benötigt also zu ihrer Installation keine Anschlüsse mehr an ein externes Hydraulikmittel-Netz, sondern lediglich einen Strom-Anschluss. Hingegen brauchen herkömmliche Hebebühnen weisen typischerweise Anschlussstellen für Hydraulikleitungen auf, mittels derer ein Hubelement mit dem Steuerschrank verbunden werden muss. Hierbei besteht die Gefahr, dass beim Anschließen der Hydraulikschläuche Verunreinigungen in das Hydrauliksystem gelangen, welche die einzelnen Komponenten des Hydrauliksystems schädigen können, insbesondere die Pumpe.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Hebebühne muss aufgrund der Anordnung der Hydraulikpumpe an der Hebebühne bei der Installation der Hebebühne beim Kunden keinerlei Eingriff in das Hydrauliksystem mehr vorgenommen werden.

[0013] Die Anordnung der elektrischen Hydraulikpumpe an der Hebebühne weist weiterhin den Vorteil auf, dass keine Hydraulikleitungen zwischen Hubelement und Steuerschrank notwendig sind. Hierdurch brauchen weniger Leitungen auf dem Werkstattboden verlegt wer-

den und es besteht kein Beschädigungsrisiko.

[0014] Die Trageelemente sind bei der erfindungsgemäßen Hebebühne modular aufgebaut. Jedes Tragelement umfasst mindestens zwei Längsschienen, welche durch Querträger miteinander verbunden sind. Die Verbindung zwischen den Längsschienen und Querträgern erfolgt durch Verschraubung.

[0015] Bei herkömmlichen Hebebühnen sind die Trageelemente verschweißt. Hierdurch ergibt sich ein erhöhter Arbeitsaufwand bei der Herstellung und Reparatur der Trageelemente. Durch den modularen Aufbau und die Verschraubung der einzelnen Elemente der Tragelemente ist ein einfacherer Zusammenbau möglich. Weiterhin können Trageelemente für unterschiedliche Anforderungen aus gemeinsamen Einzelkomponenten zusammengesetzt werden:

[0016] So können beispielsweise Trageelemente mit unterschiedlichen Längen dadurch erzeugt werden, dass lediglich Längsschienen in unterschiedlichen Längen vorliegen, alle übrigen Komponenten wie beispielsweise die Querträger jedoch einheitlich ausgebildet sind, so dass sich werkseitig die Produktion erleichtert und insbesondere die Lagerhaltung der einzelnen Konstruktionselemente einen geringeren Aufwand erfordert.

[0017] Weiterhin wird bei den modularen Tragelementen die Hydraulikpumpe zwischen den Längsschienen angeordnet, so dass sie seitlich durch die Längsschienen geschützt ist.

[0018] Die Längsschienen weisen ferner vorteilhafterweise Bohrungen auf, an welche wahlweise weitere Apparaturen angeschraubt werden können. Bei Hebebühnen zum Anheben von Kraftfahrzeugen sind insbesondere Radfreiheber und/oder Gelenkspieltester von Interesse, mit denen die entsprechenden Wartungsarbeiten an den Kraftfahrzeugen vorgenommen werden und/oder Elemente zur Achsvermessung wie beispielsweise Schiebeplatten und/oder Drehteller.

[0019] Die Verschraubung der Apparaturen mit den Längsschienen ermöglicht eine einfache werkseitige Konstruktion, ebenso aber einen einfachen Austausch beim Kunden.

[0020] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Hydraulikpumpe an dem Trageelement angeordnet. Die Trageelemente weisen typischerweise eine gewisse Höhe auf, um die erforderliche Steifigkeit in der Horizontalen zu erreichen. Die horizontale Steifigkeit kann beispielsweise durch Trägerprofile oder gitterartige Konstruktionen erreicht werden. Hierbei kann das Trageelement derart konstruiert werden, dass es mindestens einen Hohlraum aufweist, der eine Hydraulikpumpe aufnehmen kann, bei gleichzeitiger Gewährleistung der gewünschten horizontalen Steifigkeit.

[0021] Durch das Einbauen der Hydraulikpumpe in den Hohlraum des Hubelements wird eine besonders kompakte Bauweise erreicht und darüber hinaus können die Hydraulikleitungen innerhalb des Trageelementes geführt werden, so dass sie vor Stößen und Beschädigungen geschützt sind.

[0022] Ebenso liegt es im Rahmen der Erfindung, die Hydraulikpumpe an anderen Bauteilen des Hubelementes anzubringen, wie beispielsweise an dem Scherenhebel oder an der Bodenbefestigung.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist jedes Hubelement der Hebebühne jeweils eine Hydraulikpumpe auf. Hierdurch kann jedes Hubelement für sich werkseitig bezüglich der Hydraulik vollständig fertiggestellt werden. Es ist keine Verbindung mittels Druckschläuchen zwischen den Hubelementen notwendig, so dass die Montage der Hebebühne beim Kunden erleichtert wird und die Gefahr von Verunreinigungen des Hydrauliksystems weiter verringert wird.

[0024] Hebebühnen zum Anheben von Kraftfahrzeugen umfassen typischerweise zwei Hubelemente, die jeweils ein als Fahrschiene ausgebildetes Trageelement aufweisen. Im heruntergefahrenen Zustand der Hebebühne kann das Kraftfahrzeug auf die Fahrschienen gefahren werden, so dass die rechten Räder des Kraftfahrzeugs auf der einen Fahrschiene und die linken Räder des Kraftfahrzeugs auf der anderen Fahrschiene stehen. Die beiden als Fahrschiene ausgebildeten Trageelemente der Hubelemente können miteinander verbunden sein, so dass beide Trageelemente eine Trägerplatte bilden. Vorteilhafterweise sind die beiden Trageelemente jedoch als separate Fahrschienen ausgebildet, so dass im angehobenen Zustand des Kraftfahrzeugs ein Mechaniker einen ungehinderten Zugang zum Fahrzeugboden zwischen den beiden Fahrschienen hat.

[0025] Insbesondere bei der Ausbildung der Trageelemente als zwei separate Fahrschienen ist es von Vorteil, wenn jedes Hubelement jeweils eine Hydraulikpumpe aufweist. Denn auf diese Weise müssen keine Hydraulikschläuche über dem Boden oder andersweitig von einem Hubelement zu dem anderen Hubelement geführt werden.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist mindestens ein Hubelement eine Ventil-Steuereinheit auf. Diese ist mit der Hydraulikpumpe dieses Hubelements und mit mindestens einem hydraulischen Zylinder verbunden. Die Ventil-Steuereinheit weist einen Eingang für elektrische Steuerimpulse auf. Mittels der elektrischen Steuerimpulse werden die Ventile der Ventil-Steuereinheit derart gesteuert, dass der hydraulische Zylinder wahlweise aus- und eingefahren oder in eine vorgegebene Stellung gebracht werden kann.

[0027] Vorteilhafterweise ist die Ventil-Steuereinheit örtlich nahe an der Hydraulikpumpe angeordnet, insbesondere an ihr angeflanscht, so dass kurze Wege für die Hydraulikleitungen entstehen.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die hydraulischen Zylinder jeweils eine Wegmesseinheit auf. Die Hebebühne umfasst ferner eine Kontrolleinrichtung zur Gleichlaufsteuerung, welche einerseits mit den Wegmesseinheiten der hydraulischen Zylinder verbunden und andererseits an die Ventil-Steuereinheiten angeschlossen ist. Ebenso liegt es im Rahmen der Erfindung, den Gleichlauf über ein anderes

Gleichlaufsystem zu steuern.

[0029] Die Wegmesseinheiten sind derart ausgeführt, dass sie ein Messsignal abhängig vom Hub des hydraulischen Zylinders an die Kontrolleinrichtung senden. Beim Hoch- oder Herunterfahren der Hebebühne regelt die Kontrolleinrichtung die hydraulischen Zylinder mittels der Ventilsteuereinheiten nun derart, dass sich alle Hubelemente der Hebebühne im Gleichlauf befinden. Üblicherweise ist die Kontrolleinrichtung zur Gleichlaufsteuerung derart konfiguriert, dass sich zu jedem Zeitpunkt alle Trageelemente der Hebebühne in gleicher Höhe befinden, so dass eine auf den Trageelementen liegende Last stets horizontal ausgerichtet ist.

[0030] Besonders vorteilhaft ist es, jedes Hubelement mit zwei hydraulischen Zylindern auszustatten, wobei jeder hydraulische Zylinder eine Wegmesseinheit aufweist, welche mit der Kontrolleinrichtung zur Gleichlaufsteuerung verbunden ist. Durch die Verwendung von zwei hydraulischen Zylindern pro Hubelement können elastische Verformungen der Hebebühne, insbesondere Verbiegungen, Verdrehungen, Scherungen einzelner Elemente wie beispielsweise der Schenkel des Scherenhebels oder des Trageelements, kompensiert werden. Die Kontrolleinrichtung regelt mittels der Ventil-Steuer-einheit abhängig von den Signalen der Wegmesseinheiten die hydraulischen Zylinder derart, dass sie den vorgegebenen Hub aufweisen. Verbiegt sich nun ein Bauteil der Hebebühne beispielsweise aufgrund von Belastung, so wird auch der Kolben eines an das sich verbiegende Element der Hebebühne angreifenden Zylinders bewegt, das heißt der Hub dieses Zylinders ändert sich. Entsprechend regelt die Kontroll-einrichtung mittels der Ventil-Steuer-einheit den auf diesen Zylinder abgegebenen Druck, bis der Hub des Zylinders der Vorgabe entspricht und somit die Verbiegung wieder ausgeglichen ist, das Trageelement also nivelliert ist, d.h. waagrecht aufgerichtet.

[0031] Besonders vorteilhaft ist es, die beiden hydraulischen Zylinder auf unterschiedlichen Seiten des Schwenklagers des Scherenhebels zwischen den Schenkeln des Scherenhebels anzuordnen. Hierdurch werden die typischen Verbiegungen, welche bei einer Hebebühne im Belastungszustand auftreten, durch die hydraulischen Zylinder abgefangen und können von der Kontrolleinrichtung ausgeglichen werden.

[0032] Die Kontrolleinrichtung regelt bei der beschriebenen Ausführungsform somit nicht nur den Gleichlauf zwischen zwei Hubelementen beim Heben und Senken der Tragelemente, sie regelt ebenfalls die Synchronisierung zwischen den beiden hydraulischen Zylindern eines Hubelementes.

[0033] Insbesondere bei Hebebühnen zum Anheben von Kraftfahrzeugen ist eine exakte horizontale Ausrichtung des Kraftfahrzeugs von Interesse, beispielsweise bei Achsvermessungen. Herkömmliche Hebebühnen weisen hierfür ein Klinkenraster auf, welches ein Arretieren der Hebebühne in verschiedenen Stufen ermöglicht und eine exakte horizontale Ausrichtung der Hebebühne

im arretierten Zustand gewährleistet.

[0034] In der bevorzugten Ausführungsform wird die exakte horizontale Ausrichtung der Trageelemente durch die beiden hydraulischen Zylinder mit Wegmesseinheiten, welche durch die Kontrolleinrichtung geregelt werden, gewährleistet. Hierdurch können zum einen die Sperrklinken zum Arretieren der Hebebühne entfallen und zum anderen ist ein exaktes horizontales Ausrichten der Hebebühne stufenlos in beliebiger Höhe möglich.

[0035] In einer weiteren vorzugsweisen Ausführungsform sind die Trageelemente modular aufgebaut. Jedes Trageelement umfasst mindestens zwei Längsschienen, welche durch Querträger miteinander verbunden sind. Die Verbindung zwischen den Längsschienen und Querträgern erfolgt durch Verschraubung.

[0036] Bei herkömmlichen Hebebühnen sind die Trageelemente verschweißt. Hierdurch ergibt sich ein erhöhter Arbeitsaufwand bei der Herstellung und Reparatur der Trageelemente. Durch den modularen Aufbau und die Verschraubung der einzelnen Elemente der Trageelemente ist ein einfacherer Zusammenbau möglich. Weiterhin können Trageelemente für unterschiedliche Anforderungen aus gemeinsamen Einzelkomponenten zusammengesetzt werden:

So können beispielsweise Trageelemente mit unterschiedlichen Längen dadurch erzeugt werden, dass lediglich Längsschienen in unterschiedlichen Längen vorliegen, alle übrigen Komponenten wie beispielsweise die Querträger jedoch einheitlich ausgebildet sind, so dass sich werkseitig die Produktion erleichtert und insbesondere die Lagerhaltung der einzelnen Konstruktionselemente einen geringeren Aufwand erfordert.

[0037] Vorteilhafterweise wird bei den modularen Trageelementen die Hydraulikpumpe zwischen den Längsschienen angeordnet, so dass sie seitlich durch die Längsschienen geschützt ist.

[0038] Die Längsschienen weisen ferner vorteilhafterweise Bohrungen auf, an welche wahlweise weitere Apparaturen angeschraubt werden können. Bei Hebebühnen zum Anheben von Kraftfahrzeugen sind insbesondere Radfreiheber und/oder Gelenkspieltester von Interesse, mit denen die entsprechenden Wartungsarbeiten an den Kraftfahrzeugen vorgenommen werden und/oder Elemente zur Achsvermessung wie beispielsweise Schiebepplatten und/oder Drehteller.

[0039] Die Verschraubung der Apparaturen mit den Längsschienen ermöglicht eine einfache werkseitige Konstruktion, ebenso aber einen einfachen Austausch beim Kunden.

[0040] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist ebenfalls durch eine Hebebühne gemäß der Ansprüche 10 bis 12 gelöst. Eine solche Hebebühne weist verglichen mit dem vorbekannten Stand der Technik zusätzlich mindestens einen Neigungsmesser auf, welcher an einem Trageelement der Hebebühne angeordnet ist.

Weiterhin umfasst die erfindungsgemäße Hebebühne eine Regeleinheit, welche abhängig von den Signalen des Neigungsmessers die Hebebühne derart steuert, dass das Trageelement, an dem der Neigungsmesser angeordnet ist, nivelliert wird.

[0041] Die erfindungsgemäße Hebebühne ermöglicht somit erstmalig die Nivellierung, d.h. waagerechte Ausrichtung eines Trageelementes. Hierdurch kann das Trageelement mit hoher Präzision horizontal ausgerichtet werden, sodass insbesondere eine Neigung des Trageelementes durch Ungenauigkeiten der Lager oder durch ein Verbiegen einzelner Elemente, wie des Trageelementes selbst oder der Scheren des Hubelementes durch den Nivellierungsvorgang ausgeglichen werden.

[0042] Hierdurch erweitert sich der Anwendungsbe-
reich der Hebebühne, da beispielsweise bei Autowerkstätten eine solche erfindungsgemäße Hebebühne nun auch für Achsvermessungen verwendet werden kann, bei denen eine exakte horizontale Ausrichtung der Ebene, auf der das Fahrzeug steht, erforderlich ist.

[0043] Ebenso liegt es im Rahmen der Erfindung, Hebebühnen mit anderen Antriebsarten als Scherenhebel, wie beispielsweise mit mehreren parallel angeordneten Druckzylindern mittels der Regeleinheit derart zu steuern, dass eine Nivellierung des Trageelementes erfolgt.

[0044] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die erfindungsgemäße Hebebühne mindestens zwei Hubelemente auf, wobei jedes Hubelement mindestens einen sich kreuzenden und an seinem Kreuzungspunkt über ein Schwenklager verbundenen Scherenhebel aufweist, welcher unten zumindest mit einem Schenkel an einer Bodenbefestigung schwenkbar gelagert ist und oben, gegebenenfalls über weitere Hebel ein Trageelement zur Aufnahme der Last trägt und wobei jedes Hubelement mindestens einen hydraulischen Zylinder aufweist, welcher derart mit dem Scherenhebel zusammenwirkend angeordnet ist, dass mittels des hydraulischen Zylinders der Scherenhebel nach oben und nach unten verschwenkbar ist.

[0045] Vorteilhafterweise weist jedes Hubelement zwei hydraulische Zylinder mit Wegmesseinheiten auf, wobei die hydraulischen Zylinder auf unterschiedlichen Seiten des Schwenklagers des Scherenhebels zwischen den Schenkeln des Scherenhebels angeordnet sind.

[0046] Auf diese Weise kann durch Ansteuerung der Zylinder eine Nivellierung des Trageelementes erreicht werden.

[0047] Vorteilhafterweise ist an jedem Hubelement jeweils ein Neigungsmesser angeordnet, sodass mittels der Regeleinheit jedes Hubelement für sich nivelliert werden kann.

[0048] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels einer Hebebühne als Hebebühne für Kraftfahrzeuge und aus den Zeichnungen. Dabei zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Hebebühne mit zwei Hubelementen im hochgefahrenen

Zustand;

Figur 2 im oberen Bereich eine Seitenansicht eines Hubelementes mit angeschlossener Kontrolleinrichtung und im unteren Bereich eine Draufsicht auf ein Trageelement und

Figur 3 eine perspektivische Darstellung eines modular aufgebauten Trageelementes nebst einiger Komponenten für das modulare Trageelement in teilweiser Explosionsdarstellung

[0049] Wie in Figur 1 ersichtlich weist die Hebebühne des bevorzugten Ausführungsbeispiels zwei Hubelemente 1 und 2 auf. Ihre technische Ausführung ist identisch, so dass zur Vereinfachung lediglich auf die einzelnen Komponenten des vorderen Hubelementes 1 Bezug genommen wird.

[0050] Das Hubelement 1 umfasst einen Scherenhebel 3, welcher aus zwei vorderen Schenkeln 3a und 3b, sowie aus zwei hinteren Schenkeln 3c und 3d ausgebildet ist. Der Scherenhebel 3 ist an der Unterseite mit den Schenkeln 3a und 3c schwenkbar mit einer Bodenbefestigung 4 verbunden. Die Schenkel 3b und 3d liegen bodenseitig auf einer Bodenplatte 5 mit Laufschiene auf, innerhalb derer sich die Schenkel 3b und 3d seitlich, das heißt in Richtung der Bodenbefestigung 4 und von dieser weg bewegen können.

[0051] An der oberen Seite trägt der Scherenhebel 3 ein Trageelement 6. Die oberen Enden der Schenkel 3b und 3d sind verschwenkbar an dem Trageelement 6 angeordnet, wohingegen die oberen Enden der Schenkel 3a und 3c verschwenk- und verschiebbar an dem Trageelement 6 angeordnet sind.

[0052] Zwischen den Schenkeln des Scherenhebels 3 sind zwei hydraulische Zylinder 7a und 7b angeordnet, welche jeweils eine Wegmesseinheit aufweisen.

[0053] Durch Aus- und Einfahren der hydraulischen Zylinder 7a und 7b wird der Scherenhebel 3 nach oben bzw. nach unten verschwenkt und damit das Trageelement nach oben und nach unten gefahren.

[0054] Im hinteren Bereich des Trageelementes 6 ist eine elektrisch betriebene Hydraulikpumpe 8 flächenbündig eingebaut. Zweckmäßig weist sie ein Hydraulik-Reservoir auf, das insbesondere in das Pumpengehäuse integriert ist. Die Hydraulikpumpe stellt somit einen integralen Bestandteil des Trageelementes 6 und somit auch des Hubelementes 1 dar, so dass die notwendigen hydraulischen Verbindungen von der Hydraulikpumpe 8 zu den beiden hydraulischen Zylindern 7a und 7b werkseitig vollständig eingebaut und angeschlossen werden können. Vorteilhafterweise werden die hydraulischen Verbindungen dabei im Inneren des Trageelementes 6 bis zu den Schenkeln 3a und 3b des Scherenhebels 3 verlegt und von dort zu den hydraulischen Zylindern 7a und 7b geführt.

[0055] Unmittelbar an der Hydraulikpumpe 8 ist eine Ventil-Steuereinheit 9 angeordnet (nur in Figur 3 sichtbar), welche in die Hydraulikleitungen von der Hydraulikpumpe 8

likpumpe 8 zu den hydraulischen Zylindern 7a und 7b zwischengeschaltet ist. Die vorhergehend beschriebenen Komponenten finden sich identisch bei dem in Figur 1 hinten dargestellten Hubelement 2 wieder.

[0056] In Figur 2 ist im oberen Bereich eine Seitenansicht des Hubelementes 1 dargestellt und zusätzlich eine Seitenansicht einer Kontrolleinrichtung 10 zur Gleichlaufsteuerung. Die Kontrolleinrichtung 10 ist über ein Kabel 11 mit einem in der Bodenbefestigung 4 integrierten elektrischen Stecker verbunden. Von diesem Stecker führt ein weiteres (nicht dargestelltes) Kabel in einer am Schenkel 3a angeordneten Kabelführung zum Trageelement 6 und dort in einer innerhalb des Tragelementes 6 angeordneten Kabelführung zu der an der Hydraulikpumpe 8 angeordneten Ventilsteuereinheit 9.

[0057] Ferner sind die Wegmesseinheiten der hydraulischen Zylinder 7a und 7b über entlang den Schenkeln des Scherenhebels verlaufende Kabel mit dem Stecker in der Bodenbefestigung 4 verbunden.

[0058] Über das Kabel 11 werden somit zum einen die Messsignale der Wegmesseinheiten an die Kontrolleinrichtung 10 weitergeleitet, als auch Steuerimpulse der Kontrolleinrichtung 10 zu der Ventil-Steuereinheit 9 geleitet.

[0059] Über ein dem Kabel 11 entsprechendes Kabel ist die Kontrolleinrichtung 10 ebenfalls mit dem Hubelement 2 verbunden, so dass auch von diesem Hubelement die Daten der Wegmesseinrichtungen der hydraulischen Zylinder vorliegen und die Ventil-Steuereinheit dieses Hubelementes, ebenfalls durch die Kontrolleinrichtung 10 angesteuert werden kann.

[0060] Die Kontrolleinrichtung 10 weist ferner ein (nicht dargestelltes) Bedienfeld auf, an welchem der Benutzer beispielsweise das Anheben oder Absenken der Tragelemente anwählen kann. Wählt der Benutzer beispielsweise das Absenken der Tragelemente, so gibt die Kontrolleinrichtung entsprechende Steuerimpulse an die Ventil-Steuereinheiten der Hubelemente 1 und 2, so dass die Hydraulikzylinder einfahren und sich die Tragelemente absenken.

[0061] Beim Absenken wird durch die Kontrolleinrichtung 10 in zweierlei Weise der die Synchronisierung der Zylinder überwacht:

Zum einen regelt die Kontrolleinrichtung 10 abhängig von den Messsignalen der Wegmesseinrichtungen die Hydraulikzylinder derart, dass sich die beiden Hubelemente im Gleichlauf befinden, das heißt, dass sich beide Tragelemente gleich schnell absenken und sich stets auf gleicher Höhe befinden.

[0062] Darüber hinaus regelt die Kontrolleinrichtung die jeweils zwei hydraulischen Zylinder der Hubelemente derart, dass die Hydraulikzylinder den für die jeweilige Höhe vorgegebenen Hub aufweisen. Hierdurch werden Verbiegungen der Schenkel der Scherenhebel, welche durch Belastung auftreten können, kompensiert. Findet bei dem in Figur 2 dargestellten Hubelement 1 beispiels-

weise eine sehr große Gewichtsbelastung im rechten Bereich des Trageelementes 6, etwa oberhalb der Hydraulikpumpe 8 statt, so kann sich aufgrund der Belastung der Schenkel 3a etwas verbiegen, so dass sich das Trageelement 6 nicht mehr in einer horizontalen Lage befindet. Hierdurch wird jedoch der Kolben des Hydraulikzylinders 7b etwas eingedrückt und entsprechend ergibt das Messsignal der Wegmesseinheit des Hydraulikzylinders 7b einen kleineren Hub. Die Kontrolleinrichtung 10 regelt mittels der Ventil-Steuereinheit 9 den Druck auf den hydraulischen Zylinder 7b derart, dass der Hub des Hydraulikzylinders 7b dem vorgegebenen Wert entspricht. Hierdurch wird der Schenkel 3a des Scherenhebels 3 etwas angehoben und die Verbiegung aufgrund der Gewichtsbelastung wird ausgeglichen, so dass sich das Trageelement 6 wieder in horizontaler Lage befindet.

[0063] Bei der perspektivischen Darstellung des Trageelementes 6 in Figur 3 ist der modulare Aufbau des Trageelementes erkennbar:

Das Trageelement 6 besteht aus zwei Längsschienen 6a und 6b, die durch Querträger 6c und 6d rahmenartig miteinander verbunden sind. Die Längsschienen und die Querträger sind miteinander verschraubt, so dass sowohl der Zusammenbau als auch das Wiederauseinandernehmen in einfacher Weise möglich ist. Insbesondere lassen sich durch den modularen Aufbau einzelne Elemente leicht austauschen, so z. B. die Längsschienen 6a und 6b, die durch Längsschienen mit anderer Länge in einfacher Weise ersetzt werden können, so dass das Trageelement der Länge des zu tragenden Kraftfahrzeugs angepasst werden kann.

[0064] Im hinteren Bereich ergibt sich durch diese Konstruktion ein Hohlraum, in den die Hydraulikpumpe 8 eingebaut ist, so dass sie vom Fahrzeug überfahren werden kann. An der Vorderseite der Hydraulikpumpe 8 ist die Ventilsteuereinheit 9 angeordnet. An der Oberseite wird das Trageelement mit Platten 6e, 6f, 6g und 6h abgedeckt.

[0065] Wie im unteren Bereich von Figur 2 in der Draufsicht des Trageelementes 6 erkennbar, ist die Hydraulikpumpe 8 durch die aufgelegten Platten abgedeckt und somit geschützt. Zu den Seiten hin ist die Hydraulikpumpe 8 durch die Schienen des Trageelementes vor Schlägen geschützt.

[0066] In Figur 3 sind ferner zwei Abrollsperrn 6i und 6j dargestellt, welche an das vordere und hintere Ende des Trageelementes 6 angeschraubt werden. Diese Abrollsperrn werden automatisch beim Anheben des Trageelementes ausgefahren, so dass ein sich auf dem Trageelement befindendes Fahrzeug nicht nach vorne oder nach hinten herunterrollen kann.

[0067] Die Schienen 6a und 6b, sowie die Querträger des in Figur 3 dargestellten Trageelementes 6 weisen Bohrungen auf, so dass verschiedene Apparaturen angeschraubt werden können. In Figur 3 ist beispielsweise

ein Radfreiheber 6k dargestellt, welcher ähnlich eines Hubelementes aufgebaut ist. Mit dem Radfreiheber kann das Kraftfahrzeug angehoben werden, so dass die Räder des Kraftfahrzeugs keinen Kontakt mehr zu dem Trageelement haben und so gedreht oder abgenommen werden können.

[0068] Aufgrund der Verschraubung können auf einfache Weise weitere Apparaturen an dem Trageelement befestigt werden, insbesondere Achsmesser oder Gelenkspieltester.

[0069] Bei der in Figur 2 im oberen Bereich dargestellten Seitenansicht des Hubelementes 1 ist ein Neigungsmesser 25 an dem Trageelement 6 angeordnet. Dieser Neigungsmesser 25 ist mit der Kontrolleinrichtung 10 verbunden und die Kontrolleinrichtung 10 ist derart ausgeführt, dass der Benutzer an der Kontrolleinrichtung einen Nivellierungsvorgang starten kann.

[0070] Während dieses Nivellierungsvorgangs steuert die Kontrolleinrichtung 10 den hydraulischen Zylinder 7b derart, dass abhängig von den Signalen des Neigungsmessers 25 eine horizontale Ausrichtung des Trageelementes 6 erfolgt.

[0071] Ein entsprechender zweiter Neigungsmesser ist an dem Trageelement des Hubelementes 2 an gleicher Stelle angeordnet.

[0072] Die Steuereinheit 10 ist dabei derart ausgeführt, dass die vorgegebene Höhe dadurch erreicht wird, dass zunächst sämtliche Hydraulikzylinder derart angesteuert werden, sodass anhand der Wegmesssysteme der Hydraulikzylinder die korrekte Höhe der Trageelemente zumindest im Bereich des, Neigungsmessers 25 am Hubelement 1 und entsprechend des zweiten Neigungsmessers am zweiten Hubelement 2 gewährleistet ist.

[0073] Anschließend wird der zweite Hydraulikzylinder 7b und der entsprechende Hydraulikzylinder am Hubelement 2 derart angesteuert, dass eine Nivellierung des Trageelementes 6 und des Trageelementes des zweiten Hubelementes 2 erfolgt.

[0074] Die Anordnung des Neigungsmessers an der in Figur 2 gezeigten Position weist den Vorteil auf, dass sich der Neigungsmesser an einem neutralen Punkt der Biegelinie des Trageelementes 6 befindet:

Der Neigungsmesser 25 ist an der Stelle angebracht, an der das Trageelement 6 schwenkbar mit dem Schenkel 3b des Scherenhebels 3 verbunden ist.

[0075] Mit diesem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hebebühne ist somit erstmalig eine exakte Nivellierung der Trageelemente der Hubelemente 1 und 2 möglich, sodass auch eine Achsvermessung von auf der Hebebühne stehenden Fahrzeugen durchgeführt werden kann.

[0076] Der Neigungsmesser 25 kann als an sich bekannter Inklinometer ausgeführt sein. Besonders vorteilhaft ist es, einen Neigungsmesser in Chipbauweise zu verwenden, da solche Neigungsmesser besonders ro-

bust und wartungsarm sind.

Patentansprüche

1. Hebebühne zum Anheben von Lasten, insbesondere Kraftfahrzeugen, umfassend mindestens zwei Hubelemente (1,2),
wobei jedes Hubelement mindestens einen sich kreuzenden und an seinem Kreuzungspunkt über ein Schwenklager (13) verbundenen Scherenhebel (3) aufweist, welcher unten zumindest mit einem Schenkel (3a, 3c) an einer Bodenbefestigung (4) schwenkbar gelagert ist und oben, gegebenenfalls über weitere Hebel ein Trageelement (6) zur Aufnahme der Last trägt und wobei jedes Hubelement mindestens einen hydraulischen Zylinder (7a) aufweist, welcher derart mit dem Scherenhebel (3) zusammenwirkend angeordnet ist, dass mittels des hydraulischen Zylinders (7a) der Scherenhebel (3) nach oben und nach unten verschwenkbar ist, wobei an der Hebebühne mindestens eine elektrische Hydraulikpumpe (8) angeordnet ist, welche mit mindestens einem hydraulischen Zylinder (7a) derart verbunden ist, dass der hydraulische Zylinder durch die Hydraulikpumpe (8) wahlweise mit Druck beaufschlagbar und **dadurch** aus- und einfahrbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trageelemente (6) modular aufgebaut sind, wobei jedes Trageelement (6) mindestens zwei Längsschienen (6a, 6b) umfasst, welche mittels Querträger (6c, 6d) miteinander verbunden sind und **dass** die Längsschienen (6a, 4b) mit den Querträgern (6c, 6d) durch Verschraubung verbunden sind, und
dass die Hydraulikpumpe (8) zwischen den Längsschienen (6a, 6b) angeordnet ist.
2. Hebebühne nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei mindestens einem Hubelement (1, 2) die Hydraulikpumpe (8) an dem Trageelement (6) angeordnet ist, insbesondere,
dass das Trageelement (6) einen Hohlraum aufweist, in den die Hydraulikpumpe (8) eingebaut ist.
3. Hebebühne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei mindestens einem Hubelement (1, 2) die Hydraulikpumpe (8) an dem Scherenhebel (3) oder an einer Bodenabstützung (4, 5) angeordnet ist.
4. Hebebühne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
jedes Hubelement (1, 2) jeweils eine Hydraulikpum-

pe (8) aufweist.

5. Hebebühne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Hubelement (1, 2) eine Ventil-Steuereinheit (9) aufweist, welche mit der Hydraulikpumpe (8) und mit mindestens einem hydraulischen Zylinder (7a) verbunden ist, wobei die Ventil-Steuereinheit (9) einen Eingang für elektrische Steuerimpulse aufweist.
6. Hebebühne, insbesondere nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine hydraulische Zylinder (7a) jeweils eine Wegmesseinheit aufweist, welche mit einer Kontrolleinrichtung (10) zur Gleichlaufsteuerung verbunden ist, wobei die Kontrolleinrichtung (10) an die Ventil-Steuereinheit (9) angeschlossen ist.
7. Hebebühne, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes Hubelement (1, 2) zwei hydraulische Zylinder (7a, 7b) mit Wegmesseinheiten aufweist, insbesondere, dass die hydraulischen Zylinder (7a, 7b) auf unterschiedlichen Seiten des Schwenklagers (13) des Scherenhebels (3) zwischen den Schenkeln des Scherenhebels (3) angeordnet sind.
8. Hebebühne nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsschienen (6a, 6b) Bohrungen aufweisen, an die wahlweise Apparaturen anschraubbar sind, insbesondere Schiebeplatten oder Drehsteller zur Achsvermessung, Radfreiheber (6k) und/oder Gelenkspieltester.
9. Hebebühne, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hebebühne mindestens einen Neigungsmesser (25) aufweist, welcher an einem Trageelement (6) angeordnet ist und
dass die Hebebühne eine Regeleinheit umfasst, welche derart ausgeführt ist, dass sie abhängig von den Signalen des Neigungsmessers (25) das Trageelement, an dem der Neigungsmesser angeordnet ist, nivelliert.
10. Hebebühne nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hebebühne nach Anspruch 7 ausgeführt ist und die hydraulischen Zylinder (7a, 7b) auf unterschiedlichen Seiten des Schwenklagers (13) des Scherenhebels (3) zwischen den Schenkeln des

Scherenhebels (3) angeordnet sind und

dass die Regeleinheit mit der Hydraulikpumpe (8) und mit den Wegmesseinheiten der hydraulischen Zylinder (7a, 7b) verbunden und derart ausgeführt ist,

dass der Hydraulikzylinder (7a, 7b) derart geregelt wird, dass das Trageelement nivelliert ist.

Claims

1. Lifting platform for raising loads, especially motor vehicles, comprising at least two lifting elements (1, 2), wherein each lifting element has at least one scissor jack (3) with intersecting limbs joined at the point of intersection by means of a pivot bearing (13), which scissor jack is at the bottom pivotally mounted by at least one limb (3a, 3c) on a base fixing (4) and at the top carries, optionally by way of further levers, a supporting element (6) for receiving the load, and wherein each lifting element has at least one hydraulic cylinder (7a) which is arranged to co-operate with the scissor jack (3) in such a way that by means of the hydraulic cylinder (7a) the scissor jack (3) can be pivoted upwards and downwards, there being arranged on the lifting platform at least one electric hydraulic pump (8) which is connected to at least one hydraulic cylinder (7a) in such a way that the hydraulic cylinder can, as desired, be acted upon with pressure by means of the hydraulic pump (8) and thereby extended and retracted,
characterised in that
the supporting elements (6) are of modular construction, each supporting element (6) comprising at least two longitudinal rails (6a, 6b) which are joined to one another by means of crossbars (6c, 6d), and the longitudinal rails (6a, 6b) are joined to the crossbars (6c, 6d) by means of a screw connection, and the hydraulic pump (8) is arranged between the longitudinal rails (6a, 6b).
2. Lifting platform according to claim 1,
characterised in that
in the case of at least one lifting element (1, 2) the hydraulic pump (8) is arranged on the supporting element (6), the supporting element (6) especially having a cavity in which the hydraulic pump (8) is installed.
3. Lifting platform according to either one of the preceding claims,
characterised in that
in the case of at least one lifting element (1, 2) the hydraulic pump (8) is arranged on the scissor jack (3) or on a base support (4, 5).
4. Lifting platform according to any one of the preceding claims,

characterised in that

each lifting element (1, 2) has a hydraulic pump (8).

5. Lifting platform according to any one of the preceding claims,

characterised in that

at least one lifting element (1, 2) has a valve control unit (9) which is connected to the hydraulic pump (8) and to at least one hydraulic cylinder (7a), the valve control unit (9) having an input for electrical control pulses.

6. Lifting platform, especially according to claim 5,

characterised in that

the at least one hydraulic cylinder (7a) each has a position measuring unit which is connected to a monitoring device (10) for synchronisation control, the monitoring device (10) being connected to the valve control unit (9).

7. Lifting platform, especially according to either one of claims 5 and 6,

characterised in that

each lifting element (1, 2) has two hydraulic cylinders (7a, 7b) having position measuring units, the hydraulic cylinders (7a, 7b) especially being arranged between the limbs of the scissor jack (3) on different sides of the pivot bearing (13) of the scissor jack (3).

8. Lifting platform according to any one of the preceding claims,

characterised in that

the longitudinal rails (6a, 6b) have bores onto which, as desired, equipment can be screwed, especially sliding plates or turntables for axle alignment, wheel-free lifts (6k) and/or joint play testers.

9. Lifting platform, especially according to any one of claims 1 to 8,

characterised in that

the lifting platform has at least one tiltmeter (25) which is arranged on a supporting element (6), and the lifting platform comprises a regulating unit which is configured in such a way that it levels the supporting element on which the tiltmeter (25) is arranged in dependence upon the signals of the tiltmeter.

10. Lifting platform according to claim 9,

characterised in that

the lifting platform is configured in accordance with claim 7 and the hydraulic cylinders (7a, 7b) are arranged between the limbs of the scissor jack (3) on different sides of the pivot bearing (13) of the scissor jack (3) and

the regulating unit is connected to the hydraulic pump (8) and to the position measuring units of the hydraulic cylinders (7a, 7b) and is configured in such a way

that the hydraulic cylinder (7a, 7b) is regulated in such a way that the supporting element is levelled.

5 Revendications

1. Plate-forme de levage pour soulever des charges, en particulier des véhicules automobiles, comprenant au moins deux éléments de levage (1, 2), sachant que chaque élément de levage présente au moins un levier (3) à ciseaux qui se croisent et qui sont reliés à leur point de croisement par l'intermédiaire d'un palier de pivotement (13), levier qui, sur le dessous, est monté pivotant au moins par une branche (3a, 3c) sur une station au sol (4) et qui, sur le dessus, éventuellement par l'intermédiaire de leviers supplémentaires, porte un élément porteur (6) destiné à recevoir la charge, et sachant que chaque élément de levage présente au moins un vérin hydraulique (7a), qui est disposé en coopérant avec le levier à ciseaux (3) de telle sorte que le levier à ciseaux (3) peut être pivoté vers le haut et vers le bas au moyen du vérin hydraulique (7a),

sachant qu'au moins une pompe hydraulique (8) à commande électrique est disposée sur la plate-forme de levage, pompe qui est reliée à au moins un vérin hydraulique (7a) de telle sorte que le vérin hydraulique peut être sélectivement alimenté en pression par la pompe hydraulique (8) et peut être ainsi déployé et rentré,

caractérisée en ce que les éléments porteurs (6) sont de structure modulaire, sachant que chaque élément porteur (6) comprend au moins deux rails longitudinaux (6a, 6b) qui sont reliés entre eux au moyen de traverses (6c, 6d), et **en ce que** les rails longitudinaux (6a, 6b) sont reliés aux traverses (6c, 6d) par boulonnage, et **en ce que** la pompe hydraulique (8) est disposée entre les rails longitudinaux (6a, 6b).

2. Plate-forme de levage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, pour au moins un élément de levage (1, 2), la pompe hydraulique (8) est disposée sur l'élément porteur (6), en particulier **en ce que** l'élément porteur (6) présente une cavité dans laquelle est installée la pompe hydraulique (8).

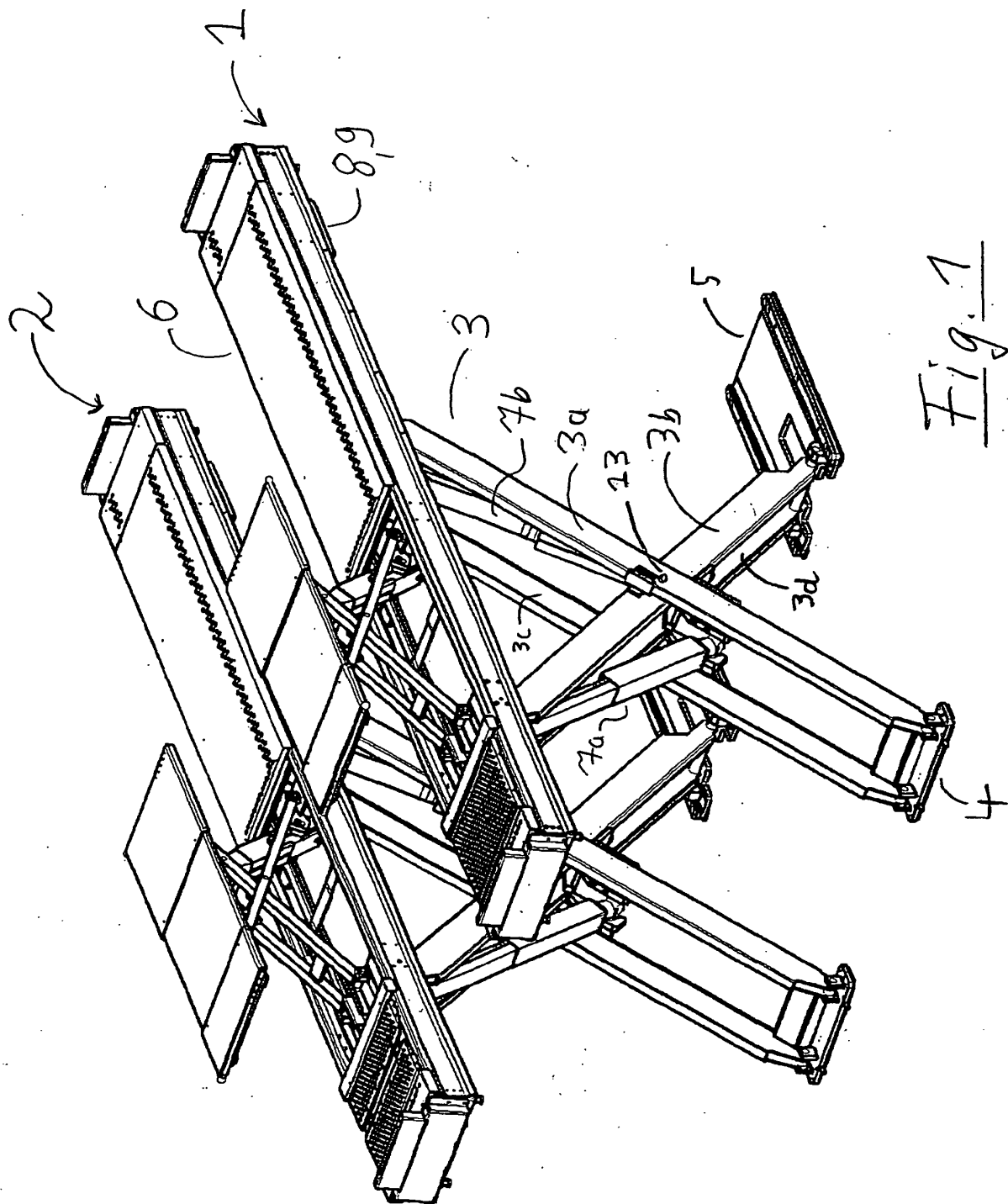
3. Plate-forme de levage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, pour au moins un élément de levage (1, 2), la pompe hydraulique (8) est disposée sur le levier à ciseaux (3) ou sur un appui au sol (4, 5).

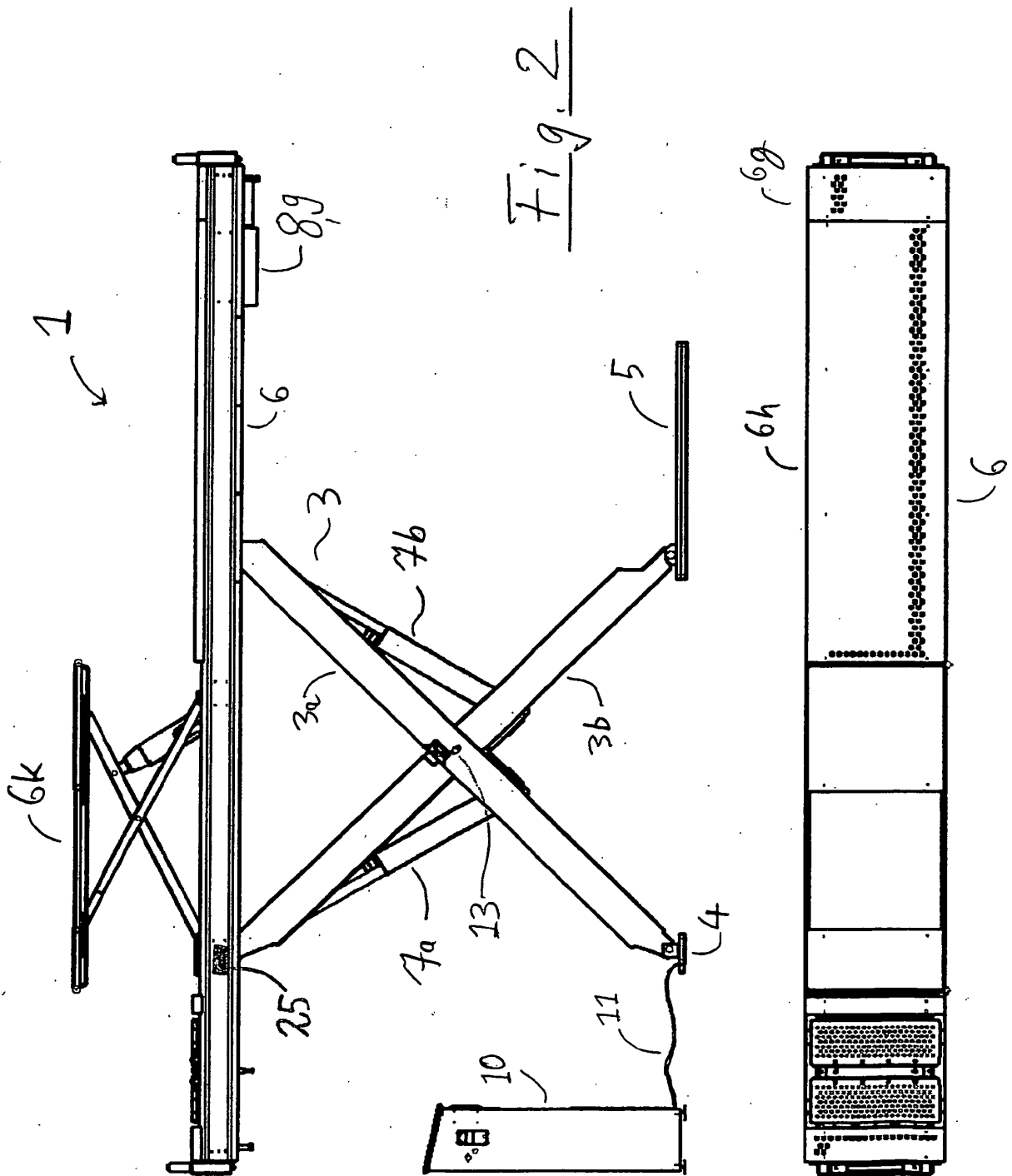
4. Plate-forme de levage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque élément de levage (1, 2) présente respectivement

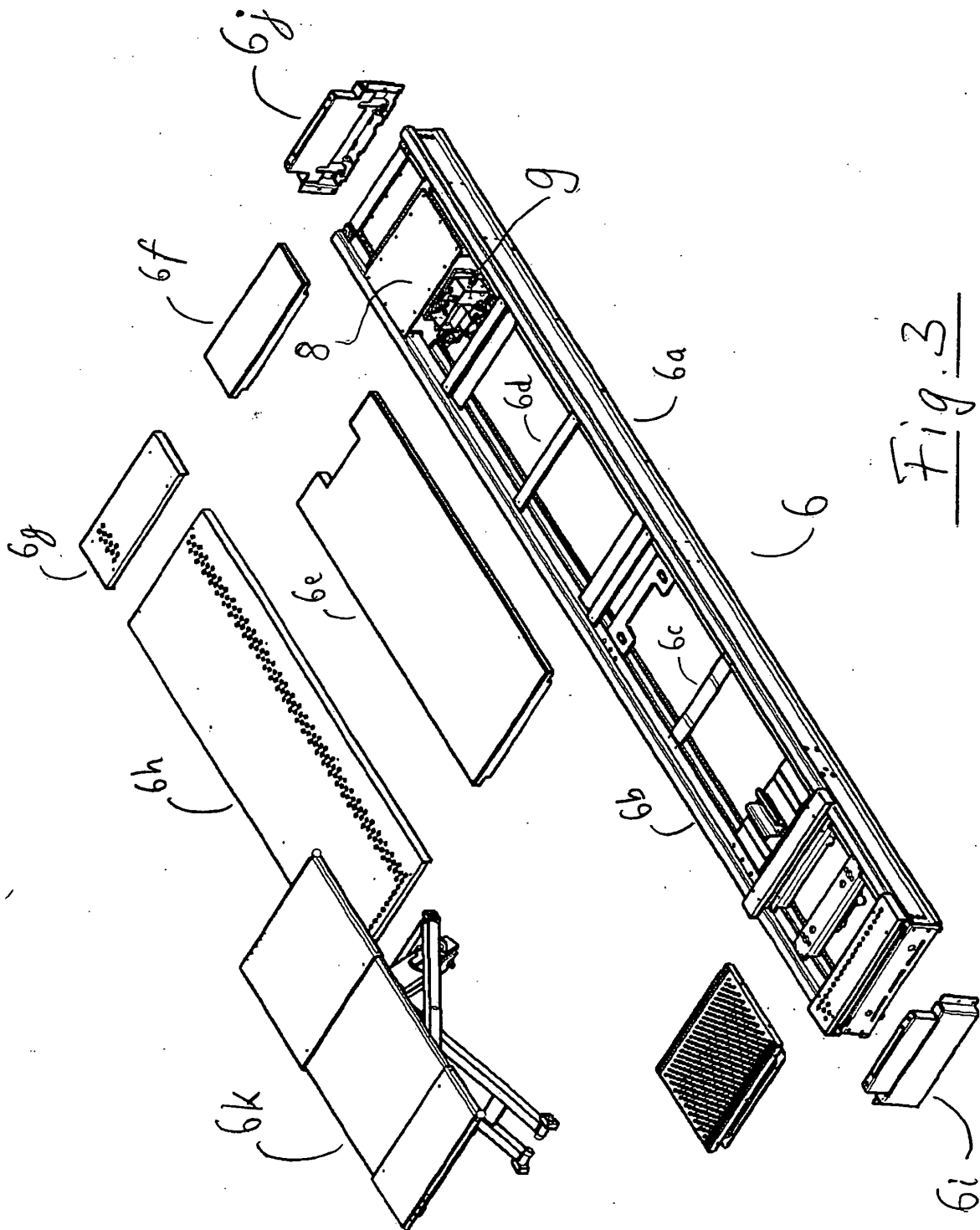
une pompe hydraulique (8).

5. Plate-forme de levage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de levage (1, 2) présente une unité de commande de vanne (9) qui est reliée à la pompe hydraulique (8) et à au moins un vérin hydraulique (7a), sachant que l'unité de commande de vanne (9) présente une entrée pour des impulsions électriques de commande. 5
10
6. Plate-forme de levage, en particulier selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le vérin hydraulique au moins unique (7a) présente respectivement une unité de mesure de déplacement qui est reliée à un dispositif de contrôle (10) pour la commande de synchronisation, sachant que le dispositif de contrôle (10) est raccordé à l'unité de commande de vanne (9). 15
20
7. Plate-forme de levage, en particulier selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** chaque élément de levage (1, 2) présente deux vérins hydrauliques (7a, 7b) avec des unités de mesure de déplacement, en particulier **en ce que** les vérins hydrauliques (7a, 7b) sont disposés sur des côtés différents du palier de pivotement (13) du levier à ciseaux (3), entre les branches du levier à ciseaux (3). 25
8. Plate-forme de levage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les rails longitudinaux (6a, 6b) présentent des perçages dans lesquels peuvent être sélectivement vissés des équipements, en particulier des plaques coulissantes ou des plateaux tournants pour la mesure d'axe, des appareils de levage auxiliaire (6k) et/ou des testeurs de jeu d'articulation. 30
35
9. Plate-forme de levage, en particulier selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la plate-forme de levage présente au moins un clinomètre (25) qui est disposé sur un élément porteur (6), et **en ce que** la plate-forme de levage comprend une unité de régulation qui est réalisée de telle sorte que, en fonction des signaux du clinomètre (25), elle met de niveau l'élément porteur sur lequel est disposé le clinomètre, 40
45
10. Plate-forme de levage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la plate-forme de levage est réalisée selon la revendication 7 et les vérins hydrauliques (7a, 7b) sont disposés sur des côtés différents du palier de pivotement (13) du levier à ciseaux (3), entre les branches du levier à ciseaux (3), et **en ce que** l'unité de régulation est reliée à la pompe hydraulique (8) et aux unités de mesure de déplacement des vérins hydrauliques (7a, 7b), et est réalisée de telle sorte que le vérin hydraulique (7a, 50
55

7b) est régulé de telle sorte que l'élément porteur est mis de niveau.







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

- DE 29724267 U1 [0005]
- US 4526346 A [0006]