



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 540 931 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **15.03.95**

Int. Cl.⁶: **B66F 9/14**

Anmeldenummer: **92117879.4**

Anmeldetag: **20.10.92**

Parallel-Gabelführungssystem und Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von parallelen Tragarmen.

Priorität: **02.11.91 DE 4136218**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.93 Patentblatt 93/19

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
15.03.95 Patentblatt 95/11

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR GB LI NL SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 116 281
DE-A- 3 400 916
DE-A- 3 515 524
DE-A- 3 639 933
DE-U- 8 815 272

Patentinhaber: **Hans H. Meyer GmbH**
Gittertor 14
D-38259 Salzgitter (DE)

Erfinder: **Hackauf, Klaus Dieter**
Ohlenhofstrasse 18
D-3300 Braunschweig (DE)

Vertreter: **Einsel, Martin et al**
Dr.R. Döring, Dr.J. Fricke, M.Einsel, R. Leon-
hard
Jasperallee 1a
D-38102 Braunschweig (DE)

EP 0 540 931 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Parallel-Armführungssystem zur Parallelverschiebung von Hub-, Klammer- oder Greifarmen, die im folgenden als Tragarme bezeichnet sind. Eine selbständige Erfindung betrifft auch das Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung der genannten parallelen Tragarme, wobei das Arbeitsverfahren vorzugsweise das zuerst genannte Parallel-Armführungssystem betreffen kann.

Beispielhaft zeigt die AT-B 342 500 ein Anbaugerät für einen verfahrbaren Stapler in der Form eines Zinkenverstellgerätes mit Seitenschub und vier horizontal vorwärtsgerichteten Lastzinken, die Lasten aufnehmen, tragen und wieder absetzen können. Die Aufgreifzinken weisen an ihrem rückwärtigen Ende vertikale lotrechte Schenkel auf, so daß insgesamt L-förmige Tragarme gebildet werden. Diese L-förmigen Tragarme werden mit den lotrechten Schenkeln an einem für alle vier Zinken gemeinsamen Schienenpaar geführt. Jeweils die äußeren der paarweise gruppierten Tragarme sind über Kolben-Zylinderanordnungen an dem gemeinsamen Schienenpaar seitwärts-auswärts verschiebbar. Auch die inneren der Zinken der beiden Zinkenpaare sind - allerdings um ein geringeres Maß - seitwärts-auswärts verschiebbar. Sie werden von Führungsstangen getragen, die ihrerseits über ein Joch an dem gemeinsamen Schienenpaar befestigt sind. Zwar erlaubt eine solche paarweise Gruppierung von Zinken die Veränderung der Aufgreifbreite von beispielsweise Paletten, allerdings ist der Stapleranbau durch das gemeinsame horizontale Schienenpaar von erheblicher Breite; denn auch ein Zusammenfahren der beiden Paare von Zinken führt nicht auf eine Reduzierung der Anbaugerätebreite. Dies ist für einen verfahrbaren Stapler hinderlich, da es seinen Bewegungsspielraum einschränkt.

Eine alternative - die Breite des Anbaugerätes im eingefahrenen Zustand der Aufgreifzinken reduzierende - Ausführung eines Anbaugerätes für verfahrbare Stapler ist in der Fig. 2 gezeigt. Sie zeigt eine Frontansicht des Anbaugerätes mit ebenfalls zwei Paaren von Aufgreifzinken in eingefahrenem Zustand. Grundsätzlich lagert das Anbaugerät auf einem Rahmen. Dieser Rahmen besteht aus einem obenliegenden und einem untenliegenden horizontalen Lastarmträger und aus zwei Seitenwangen. Die beiden Seitenwangen sind an den beiden dies- und jenseitigen Enden der Lastarmträger angeordnet, womit der grundsätzliche Rahmen gebildet wird. Die Lastarmträger sind rohrförmig ausgebildet. Auf ihnen laufen über vier Lager zwei vertikale Tragbalken, die an ihrem unteren Ende die jeweils inneren Zinken des dies- und jenseitigen Zinkenpaares aufweisen. Der diesseitige (linksseitige) Tragbalken weist **oberhalb** von dem Lastarmträger

ein weiteres Lager auf. Der jenseitige (rechte) Tragbalken weist **unterhalb** des Lastarmträgers ein weiteres Lager auf. In den beiden weiteren Lagern werden teleskopierbare rohrförmige Träger geführt, die an ihrem äußeren Ende die vertikalen Schenkel der jeweils äußeren Aufgreifzinken der Zinkenpaare aufweist. Die erwähnte Art der Lagerungen der inneren Tragbalken auf den Lastarmträgern und der äußeren Schenkel der äußeren Zinken in den Tragbalken findet ihre Entsprechung auf dem unteren Lastarmträger.

Die beschriebene Ausgestaltung der verschiedenen Lager ermöglicht ein Seitwärts-Auswärtsverschieben der jeweiligen Paare der Aufgreifzinken. Auf gleiche Weise ermöglicht sie ein Zusammenfahren in ein wenig Auslegebreite beanspruchendes Anbaugerät. Allerdings tritt bei dem Befördern von schweren Lasten und bei vollständig ausgefahrenen Zinken das Problem unterschiedlicher Durchbiegung der jeweils äußeren Aufgreifzinken zutage. Dies führt zum Kippen der Last und hat seine Ursache in der **unterschiedlichen** Lagerhöhe der rohrförmigen Träger - die ja die äußeren Aufgreifzinken gegenüber den Tragbalken seitenschieben (teleskopieren). Dies wird über die erwähnten weiteren Lager durchgeführt, die jeweils oberhalb und unterhalb des oberen und unteren Lastarmträgers angeordnet sind. Die Anordnung oberhalb und unterhalb bedingt aber bei belasteten Aufgreifzinken eine unterschiedliche drehmomentbildende Kraft an den erwähnten kraftaufnehmenden Lagern, da der Hebelarm, den die jeweils (vertikalen) äußeren Schenkel der äußeren Zinken der Last bieten, unterschiedlich groß ist. Der diesseitige (linke) rohrförmige Träger ist erheblich höher gelagert, als es der jenseitige (rechte) rohrförmige Träger mit seinem tiefergelegten Lager im Tragbalken ist. Dies führt zu unterschiedlicher Durchbiegung der vertikalen Schenkel und damit auch der horizontalen Schenkel der Zinken, trotz gleicher Belastung. Die Last ruht schief auf dem Zinken und könnte herabfallen. Werden statt der erwähnten Zinken Greifarme oder Tragarme eingesetzt, so tritt dieselbe Schwierigkeit auf.

Daher ist es **eine Aufgabe der Erfindung**, die bei Belastung entstehende unterschiedliche Durchbiegung der Tragarme zu vermeiden.

Auch diese Aufgabe ist mit einem Parallel-Armführungssystem **gelöst**, bei dem eine Zwischentragplatte vorgesehen ist, die mindestens einen horizontalen und zwei vertikale Schenkel aufweist und an einer zu einem Stapler oder Transporter gehörenden Hubplatte befestigbar ist. Dabei weist die Zwischentragplatte vorzugsweise eine U- oder O-förmige Gestalt auf und das Parallel-Armführungssystem sieht mindestens zwei an einem der vertikalen Schenkel übereinander angeordnete Doppelachssysteme vor. Die Doppelachssysteme

haben Doppelachsen. Über erste Lager ist ein äußerer Tragarm auf jeweils einer Achse der erwähnten Doppelachsen horizontalverschiebbar gelagert. Die jeweils eine Achse kann die untere Achse der Doppelachsen sein. Auch sind zweite Lager vorgesehen, die jedes der übereinander angeordneten Doppelachssysteme gegenüber der Zwischentragplatte horizontalverschiebbar lagern. Die Horizontalverschiebung erfolgt mit der jeweils anderen Achse. Die jeweils andere Achse kann die obere Achse der Doppelachsen sein.

Auch das erwähnte Parallel-Armführungssystem kann zur Seitenverstellung der parallelen Tragarme erfindungsgemäß so betrieben werden (arbeiten), daß die beiden parallelen Tragarme - als innerer und äußerer Tragarm - über mindestens zwei Doppelachssysteme verfahren werden. Dabei können und dürfen die beiden Achsen jedes Doppelachssystems **keine** gegeneinandergerichteten Relativbewegungen ausführen. Zur Seitenverstellung wird der innere Tragarm **auf** der unteren Achse der Doppelachssysteme und jedes Doppelachssystem selbst **mit** der oberen Achse jedes Doppelachssystems seitenverschoben.

Die Erfindung gewährt Symmetrie. Die symmetrische Lösung gewährleistet, daß keine unterschiedlichen Durchbiegungen mehr entstehen, da die Kraftangriffspunkte an den Lagern der Zwischentragplatte - den zweiten Lagern, die übereinander vorgesehen sind - auf gleicher Höhe liegen. Auch wird neben gleichen Hebelarmen die Steifigkeit der teleskopierten Elemente, also der Tragarme, wie Hub-, Klammer- oder Greifarme, vergrößert. Trotz Vergrößerung der Steifigkeit ist der mechanische Aufwand, der für ein erfindungsgemäßes Parallel-Armführungssystem mit Doppelachssystemen erforderlich ist, reduziert. Dies fußt wesentlich auf der symmetrischen Lösung und darauf, daß alle vier Doppelachssysteme gleich aufgebaut sein können. Es können gleiche Lager, gleiche Achsen und gleiche Tragarme Verwendung finden, wodurch eine erhebliche Modularisierung des an einen fahrbaren Stapler anbringbaren Parallel-Armführungssystems zur Lastenbeförderung gewährleistet werden kann. Auch eine maßgebliche Reduzierung des Steuerungsaufwandes kann mit der Erfindung erreicht werden, da die beiden Paare von Tragarmen, die auf beiden Seiten der Mittel-Symmetrieebene des Anbausystems und des verfahrbaren Staplers seitenverschoben werden, voneinander unabhängig sind. Keine der diesseitigen und jenseitigen Greifarme, Achsen oder Träger greifen mehr ineinander, so daß auch eine erhöhte Betriebssicherheit und verbesserte Wartungseigenschaften begründet werden.

Die Philosophie der Erfindung basiert schwerpunktmäßig auch darauf, daß die Doppelachsenanordnung in sich unverändert bleibt. Die beiden Achsen

jeder Aufhängung werden nicht gegeneinander, sondern nur miteinander verschoben. Also werden nicht Zinken oder Tragarme bewegt, die fest an einer Achse befestigt sind - bewegt durch Verschieben der Achse - sondern es wird eine zunächst stationäre Achse vorgesehen, auf der mittels Gleitlager die Zinke verschiebbar ist. Die andere Achse ist in einem weiteren Gleitlager geführt, in dem die Doppelachsenanordnung insgesamt verschoben werden kann. So ergibt sich eine Verschiebbarkeit der beiden auf Doppelachsenanordnungen geführten Zinken gegeneinander um den Abstand b und eine Verschiebung der im Abstand b ausgefahrenen Doppelpzinken nach außen zusätzlich um den Abstand a . In der Regel wird $a=b$ sein, was durch die Achsenbreite vorgegeben wird. Der zweite Verschiebevorgang muß aber nicht notwendig den Ausfahrweg b bewirken. Dies betrifft auch das Arbeitsverfahren gem. Anspruch 7.

Weitere Leistungsergebnisse liegen auf der Hand.

Es ergeben sich verbesserte Sichtverhältnisse. Auch wird eine kompakte Bauweise erreicht, da die parallel angeordneten und miteinander verschiebbaren Doppelachsenanordnungen **kürzer** sein können, als die ausfahrbaren rohrförmigen Träger und die Lastarmträger der Fig. 2.

Wechselnd breite Lasten können aufgenommen werden, es existiert ein Schließ- und ein Öffnungsmaß der Tragarme. Zwar haben Paletten ein vorgegebenes Raster und es existiert eine Vielzahl von genormten Rastermaßen. Mit einer mittleren Beabstandung der jeweils auf einer Doppelachsenanordnung angeordneten zwei Tragarme (hier: Zinken) kann aber ein Großteil der **unterschiedlichen Paletten** (mit geringem Spiel) aufgegriffen und transportiert werden.

Der Abstand der beiden Tragarme, die jeweils auf zwei (oder mehr) Doppelachsenanordnungen angebracht sind, wird durch eine Gasdruckfeder als Kompensationsvorrichtung während des Nachaußengleitens des einen Tragarms konstant gehalten (Anspruch 9). Die Gasdruckfeder ist zwischen der Zwischentragplatte und dem innenliegenden Tragarm vorgesehen, so daß beim anfänglichen Ausfahren des äußeren Tragarms die Doppelachsenanordnung zunächst nicht insgesamt nach außen verschoben wird, sondern **erst** um den festen Abstand b , der zwischen den auf der Doppelachsenanordnung angeordneten beiden Tragarmen eingestellt wird. **Dann** werden die im Abstand b befindlichen Tragarme gemeinsam auf dem weiteren an der Zwischen-Tragplatte 1 angebrachten Gleitlager seitwärts auswärts bewegt. Die Gasdruckfeder kompensiert somit durch Reibung induzierte parasitäre Verschiebungen der Doppelachssysteme.

Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung betrifft die Verbindung der Doppelachsen eines je-

den Doppelachssystemes untereinander (Ansprüche 2,3). Innen werden sie über die inneren Tragarme und außen über jeweilige Abschluß-Verbindungsstücke so gehalten, daß sie gegeneinander unverschiebbar sind. Dies gewährleistet vorzögli-
 5 che Parallelität und Biegesteifigkeit der Doppelachsen jedes Doppelachssystems. Auch die Anordnung der Aufgreifzinken oder der Greifer an den Vertikalstreben zur Bildung der erfindungsgemäßen Tragarme ist Gegenstand des Anspruchs 3, ebenso die nähere Ausgestaltung der Doppelachsen.

Der Anspruch 4 betrifft die zu bevorzugende Ausführungsform, bei der eine rechteckig gestaltete Zwischentragplatte vorgesehen ist, die je zwei Doppelachssysteme übereinander und nebeneinander aufweist und bei der je eine Kolbenzylinderanordnung für die jeweils äußere der paarweisen Tragarme vorgesehen ist. Diese Kolben- Zylinderanordnung bewirkt die seitwärts-auswärts und seitwärts-einwärts Verschiebung der Tragarme. Näher konkretisiert werden die Orte, an denen die Doppelachssysteme auf der Zwischentragplatte angeordnet sind, in Anspruch 5, und zwar in den jeweiligen Eckbereichen. Auch betrifft Anspruch 5 die vorteilhafte Gestaltung der Lagerschilde, die bei einer Gegeneinander-Verschiebbarkeit nicht miteinander kollidieren dürfen. Sie gleiten berührungsfrei, aber paßgenau aneinander vorbei. Die Paßgenauigkeit ermöglicht maximale Stabilität und damit hohe transportable Gewichte, da die mechanischen Abmessungen der Lagerschilde den gegebenen Raum nahezu vollständig nützen und sie bei maximaler Größe maximalen Beanspruchungen standhalten können.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Arbeitsverfahrens gemäß Anspruch 6 sind in den Ansprüchen 7 bis 11 niedergelegt. Dabei zeigt Anspruch 8, daß die Seitwärts-auswärtsverschiebung der bereits in Spreizstellung (Anspruch 7) gebrachten beiden Paare von Tragarmen eine im Grund freizuwählende Größe a ist, die von der Abmessung der zu tragenden Last abhängig gemacht werden kann. Die Kompensationseinrichtung zur Beibehaltung der Spreizstellung beim Ausfahren war bereits erwähnt worden.

Die horizontale Fluchtung der an der Zwischentragplatte jeweils nebeneinander angeordneten Paare von Doppelachssystemen konkretisiert die bereits ausgeführte Symmetrie des gesamten Stapleranbaus und des Arbeitsverfahrens (Anspruch 10). Sie besteht in der horizontalen Fluchtung der nebeneinanderliegenden Doppelachssysteme und in der versatzlosen Anbringung der jeweils übereinanderliegenden Doppelachssysteme.

Die Unabhängigkeit des dies- und jenseits der Mittel-Symmetrieebene des Staplers liegenden Teleskopiersystems wird in Anspruch 11 bekräftigt. Hier wird die einfache Steuerbarkeit des Ausfahrweges

konkretisiert.

Die Erfindungen werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und eines schematischen Arbeits-Verfahrensablaufes bei einem realisierten Beispiel in ihrem Verständnis vertieft.

Fig. 1 zeigt eine Frontansicht eines Stapleranbaugerätes mit Zwischentragplatte 1 und darauf angeordneten vier Doppelachssystemen 10-13 sowie darauf und mit diesen seitenverschiebbliche linke und rechte Paare von Tragarmen.

Fig. 2 vertieft das bereits eingangs erwähnte bisherige Stapleranbaugerät mit Tragbalken und teleskopierbaren rohrförmigen Trägern und daran angeordneten Tragarmen.

Fig. 3 zeigt linkshältig vier Arbeitsstellungen des Realisierungsbeispiels gem. Fig. 1. Rechtsseitig sind Seitenansichten desselben Realisierungsbeispiels gezeigt; im oberen Teilbild eine Aufgreifzinke 50 als Tragarm 21a und im unteren Teilbild eine Greifklammer 51 als gleicher Tragarm 21a.

Zunächst sei ein weiteres Mal die Fig. 2 angesprochen. In ihr wird die Seitenverschiebbarkeit der äußeren Zinken sowohl durch die Lager 113 und 114 (obere Lager) als auch durch ein Seitenverschieben der Tragbalken 107 und 108 in Lagern 112 und 111, erzielt. Letztere Lager 112,111 sind auf einem Lastarmträger 103 angeordnet. Der Lastarmträger ist oberer horizontaler Schenkel eines Tragrahmens, der Seitenwangen 101 und 102 und einen entsprechenden unteren Lastarmträger 104 aufweist, und auch dort die vorgenannte Gleitverschiebung über die entsprechenden dortigen Lager ermöglicht. Die Fig. 2 zeigt - wie auch die Fig. 1 - eine Frontansicht.

Klar ersichtlich sind die unterschiedlichen Anbringungshöhen der Lager 113 und 114, jeweils oberhalb und unterhalb des Lastarmträgers. Auch erkennbar ist die jeweils notwendige Verlängerung der Lager über Lagerhülsen. Sie ist erforderlich, um ein einwandfreies Parallelverschieben zu erzielen. Auch wird durch Verlängerung der Lagerhülsen und Anbringung der Gleitlager in den jeweiligen Enden der Hülsen eine verbesserte Kraftaufnahme erreicht, die bei der in Fig. 2 beschriebenen Ausführungsform allerdings noch nicht ausreichend ist. Deutlich zeigt die Fig. 2 auch die Anschläge 123, die jeweils in die gegenüberliegenden Tragbalken eingreifen. Dort sind entsprechende Ausnehmungen für die Anschläge und die rohrförmigen Träger 115 und 116 vorgesehen. Dies ist die unerwünschte Kopplung zwischen den beiden links- und rechtsseitigen Tragarmpaaren.

Das Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig. 1 kennt die erwähnten Probleme nicht. Erkennbar ist die rechteckförmige Zwischentragplatte 1, die eine mittlere Ausnehmung 100 aufweist. Durch sie kann der Hub- und Transportvorgang beobachtet werden. Die Zwischentragplatte 1 weist einen horizontalen oberen und unteren Schenkel 2,4 sowie zwei vertikale Schenkel 3 und 5 auf. Der obere Schenkel 2 kann entfallen. Dann weist die Zwischentragplatte 1 eine U-förmige Gestalt auf.

In den Eckbereichen der Zwischentragplatte, genauer in den oberen Ecken und geringfügig oberhalb der unteren Ecken sind Lager 6o, 7o, 8o, 9o vorgesehen. Die geringfügig oberhalb der unteren Ecken befestigten unteren Lager 7o,8o können auch gänzlich in die unteren Ecken verschoben werden. Jedoch ist es von der Betriebssicherheit her günstiger, die genannten Lager um den Achsabstand der Doppelachsen höher anzubringen. Die Lager sind als Gleitlager ausgeführt.

In den Gleitlagern 6o bis 9o sind Doppelachssysteme 10-13 geführt. Jedes Doppelachssystem weist zwei parallele gegeneinander ausgerichtete Rundachsen 10o,10u, 11o,...,13o,13u auf. Auf jeweils zwei übereinanderliegenden Doppelachssystemen, also 10 und 11, bzw. 12 und 13, sind je zwei parallele Tragarme 20a, 20i bzw. 21a, 21i angeordnet. Die genannten Tragarme weisen jeweils eine Vertikalstrebe 60a, 60i bzw. 61a, 61i auf, an der ein Aufgreifer angeordnet ist. Fig. 1 zeigt hier beispielhaft am unteren Ende der Vertikalstreben angeordnete in horizontaler Richtung nach vorne weisende (aus der Papierebene ragende) Zinken 50. In gleicher Weise können auch an den Vertikalstreben Seitengreifer 51 angeordnet sein, die allerdings nicht am unteren Ende der Tragarme 60a, 60i, 61a, 61i, sondern an deren Mitte oder deren gesamter vertikaler Erstreckung angeordnet sind. Dies zeigt beispielhaft das rechte Halbbild der Fig. 3, mit den erwähnten Aufgreifzinken 50 im oberen Halbbild und dem seitlichen Greifer 51 im unteren Halbbild, jeweils für den außenliegenden Tragarm 21a, der auf den Doppelachssystemen 12 und 13 gelagert ist.

Die Doppelachssysteme 10, 11, 12, 13 werden beispielhaft an einem Doppelachssystem 11 näher erläutert. Die anderen Doppelachssysteme 10, 12, 13 der Fig. 1 weisen eine gleiche Ausgestaltung auf, weshalb die Ausführungen auch für sie Geltung haben.

Bereits erwähnt waren die beiden parallelen Rundachsen 11o, 11u, die horizontal ausgerichtet sind, also in horizontaler Richtung gegeneinander keinen Seitenversatz aufweisen. Die somit übereinanderliegenden Enden sind miteinander verbunden. Die Verbindung im äußeren Bereich erfolgt über ein Abschlußstück 71, das zweckmäßig rechteckig oder oval ausgestaltet ist. Am inneren Ende sind

die beiden parallelen Doppelachsen mit der inneren Vertikalstrebe 60i des Tragarmes 20i verbunden. Dies kann über eine Reduzierung des Achsdurchmessers und entsprechende Bohrungen in dem Tragarm sowie über Kontermuttern erfolgen. Sinn und Zweck der beiderseitigen Verbindung der Doppelachsen 11o, 11u ist eine erreichte Unverschiebbarkeit der beiden horizontalen Achsen gegeneinander. Miteinander hingegen sind sie gemeinsam über das an der Zwischenträgerplatte 1 befestigte Lager 7o verschiebbar. Das erwähnte Lager ermöglicht die Verschiebbarkeit des Doppelachssystems 11 durch Gleitlagerung der oberen Achse 11o.

Ist die obere Achse 11o gleitend gelagert, so trägt die untere Achse hingegen ein Gleitlager 7u, das nicht die Achse seitenverschieblich lagert, sondern den äußeren Tragarm 20a bzw. dessen Vertikalstrebe 60a. Er ist mit dem Lager 7u oder der entsprechenden Lagerhülse fest verbunden. Die gleitende Verschiebbarkeit der äußeren Vertikalstrebe 60a mittels des Lagers 7u auf der Achse 11u erlaubt die Verschiebung (seitwärts-auswärts und seitwärts-einwärts) des äußeren Tragarms 20a gegenüber dem innenliegenden Tragarm 20i, der ja die inneren beiden Enden der Doppelachsen 11o und 11u fest miteinander verbindet. Er ist nur mit beiden Achsen 11o und 11u gemeinsam - und damit auch mit dem äußeren Tragarm 20a - seitwärts-auswärts und seitwärts-einwärts horizontal-verschiebbar.

Das beschriebene Doppelachssystem 11 ist auf der Zwischentragplatte 1 viermal angeordnet. Seine Beschreibung hat für alle vier modularisierten Doppelachssysteme 10-13 gleichermaßen Geltung.

Auf der Zwischentragplatte 1 sind die jeweils übereinanderliegenden beiden Doppelachssysteme 10 und 11 bzw. 12 und 13 horizontal so ausgerichtet, daß ihre Enden oder die Abschluß-Verbindungsstücke 70,71 ohne Versatz übereinander zu liegen kommen. Der innere Tragarm 20i schafft mit seiner Vertikalstrebe 60i die Kopplung zwischen den versatzlos übereinander angeordneten Doppelachsensystemen 10 und 11. Ein jeweiliges vertikales Paar von Doppelachssystemen kann somit nur gemeinsam verschoben werden. Dies gilt für jedes vertikale Paar 10 und 11 bzw. 12 und 13. Außerdem sind die jeweils gegenüberliegenden Paare von Doppelachssystemen 10,13 bzw. 11,12 gleich hoch angeordnet. Die jeweiligen Achsen der Doppelachsen fluchten dabei horizontal. Diese Fluchtung wird durch eine gleichhohe Anbringung der Lager 6o,9o bzw. 7o,8o an der Zwischenträgerplatte 1 erreicht. Die gleichhohe Anbringung der gegenüberliegenden Doppelachssysteme schafft eine gleiche Durchbiegung der jeweiligen Paare von Tragarmen 20i,20a bzw. 21i,21a, wenn diese belastet werden, da gleiche Hebelarme wirksam sind.

Fig. 1 zeigt schließlich Kolben-Zylinderanordnungen 40,41, welche die erwähnte Seitenverschiebbarkeit der äußeren Tragarme und der Doppelachssysteme mit den inneren und äußeren Tragarmen in eine Horizontalverschiebung umsetzt. Die Kolben-Zylinderanordnungen 40,41 sind als Hydraulikzylinder mit beidseitig angeordneten Ein- und Auslaßventilen ausgestattet, so daß mittels Hydrauliköl eine Hin- und Herbewegung über die gleiche Kolben-Zylinderanordnungen möglich ist. Sie sind jeweils an einem vertikalen Schenkel 3,5 der Zwischentragplatte 1 angeordnet und greifen mit ihrem jeweiligen anderen Ende an der jeweils äußeren Vertikalstrebe 60a,61a der äußeren Tragarme 20a,21a jedes Paares von Tragarmen an.

Mittels der Kolbenzylinderanordnung können die Tragarme parallelverschoben werden, was anhand eines Arbeitsablaufes gemäß der Fig. 3 erläutert wird.

Das linke Halbbild der Fig. 3 zeigt vier Diagramme, die den Stapleranbau gemäß Fig. 1 in verschiedenen Arbeitsstellungen erläutern. Das obere Diagramm zeigt das Stapler-Anbaugerät in eingefahrenem Zustand. Die beiden Tragarmpaare sind unmittelbar benachbart. Es können Einfach-Paletten aufgegriffen werden, indem jeweils ein Paar von Tragarmen (hier: Zinken) unter jeweils eine Hälfte von Paletten greift. Das obere rechte Teilbild zeigt eine Seitenansicht, bei der die Zinken 50 und die Vertikalstrebe 61a unter Bildung des äußeren Tragarm 21a sichtbar sind.

Das zweite Bild von oben im linken Halbbild der Fig. 3 zeigt die Phase 1, bei der die Tragarme 20i,20a bzw. 21i und 21a in Spreizstellung verfahren sind. In der gezeigten Spreizstellung haben die jeweiligen Paare von Tragarmen ihren maximalen Arbeitsabstand b voneinander. Dies gilt für das linksseitige und rechtsseitige Tragarmpaar. Jedes Tragarmpaar wird in diese Spreizstellung dadurch verfahren, daß mittels der (hier nicht dargestellten) Kolben-Zylinderanordnungen 40,41 die jeweils äußeren Tragarme 20a,21a auf den jeweils unteren Achsen 10u,11u,12u,13u seitensverschoben (nach außen) werden. Bereits dieses kann eine Arbeitsstellung sein, abhängig von den Rastermaßen, zu befördernden Transportgutes. Im rechten Halbbild ist neben der genannten Darstellung wiederum eine Seitenansicht gezeigt, diesmal allerdings mit einem Greifarm 51, der an der Vertikalstrebe 61a angebracht ist. Mit ihm können Lasten geklammert transportiert werden, während die vorgenannten Zinken 50 die Lasten unterstützend tragen.

Das dritte Diagramm von oben im linken Halbbild zeigt die Phase 2. In dieser Phase 2 werden die jeweils maximal beabstandeten Tragarme mittels der an der Zwischentragplatte 1 fest angeordneten Lager 60,70 bzw. 80 und 90 paarweise verschoben. Dabei werden die jeweils übereinander

angeordneten Doppelachssysteme 10,11 bzw. 12,13 gemeinsam parallelverschoben. Die Parallelverschiebung endet dann, wenn die inneren Tragarme einen vorgegebenen Abstand aufweisen. Dieser Abstand kann mit zwei unmittelbar nebeneinanderstehenden (im Schnitt dargestellten) Paletten - einem Palettenpaar - korrespondieren. Das Diagramm zeigt also sowohl eine Arbeitsstellung als auch einen Übergangszustand, in dem die unten beschriebene weitere Arbeitsstellung angefahren wird.

Das untere Diagramm zeigt schließlich das Stapleranbaugerät in vollständig ausgefahrenem Zustand (in seiner maximalen Arbeitsstellung). In ihr sind die inneren Tragarme 20i,21i um den Abstand 2a beabstandet. In dieser Arbeitsstellung können nebeneinanderstehende Paletten auch dann ergriffen werden, wenn sie nicht unmittelbar nebeneinander am Boden stehen. In der genannten Arbeitsstellung sind die linksseitigen und rechtsseitigen Tragarmpaare 20i,20a bzw. 21i,21a über die Lager 60 bis 90 soweit nach außen seitensverschoben, daß die erwähnten Lager unmittelbar an den inneren Tragarmen 21i,20i anschlagen.

Für jede Phase und für jede Arbeitsstellung, sowie für die Grundstellung werden gleichhochliegende Kraftangriffspunkte an den Vertikalstreben der Tragarme erzielt. In keiner der genannten Stellungen kann demnach eine unterschiedliche Durchbiegung der lastentragenden Tragarme entstehen. Gleichwohl wird eine maximale Flexibilität hinsichtlich der Aufgreifbreite, also des Tragarmabstandes, erzielt.

Patentansprüche

1. Parallel-Armführungssystem zur Parallelverschiebung von Hub-, Klammer- oder Greifarmen, Tragarme,

(a) mit einer Zwischentragplatte (1), vorzugsweise U- oder O-förmiger Gestalt, die mindestens einen horizontalen (2,4) und zwei vertikale (3,5) Schenkel (2-5) aufweist, und an einer zu einem Stapler oder Transporter gehörenden Hubplatte befestigbar ist,

(b) mit mindestens zwei an einem der vertikalen Schenkel (3,5) übereinander vorgesehenen und Doppelachsen (10o,10u;11o,11u) aufweisenden Doppelachssystemen (10,11;12,13),

(c) mit einem äußeren Tragarm (20a,21a), der über erste Lager (6u,7u) auf jeweils einer Achse, vorzugsweise den unteren (10u,11u;12u,13u), der Doppelachsen horizontalverschiebbar gelagert ist und

(d) mit zweiten Lagern (6o,7o;8o,9o), die jedes der übereinander vorgesehenen Doppelachssysteme (10,11; 12,13) gegenüber

der Zwischentragplatte (1) mit der jeweils anderen Achse, vorzugsweise den oberen Achsen (10o,11o;12o,13o), horizontalverschiebbar lagern.

2. Parallel-Armführungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die übereinanderliegenden Doppelachssysteme (10,11; 12,13) über innere Tragarme (20i,21i) verbunden sind, die den äußeren Tragarmen (20a,21a) parallel, aber gegenüber den Achsen (10o,10u;11o,11u;12o,12u, 13o,13u) der übereinanderliegenden Doppelachssysteme (10,11;12,13) unverschiebbar sind.

3. Parallel-Armführungssystem nach einem der vorherstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

(a) daß jedes Doppelachssystem (10-13) zwei eng benachbarte Doppelachsen (10o,10u;11o,11u;12o,12u;13o,13u), vorzugsweise Rundachsen, aufweist, die beide horizontal ausgerichtet sind und vorzugsweise an ihrem jeweils äußeren Ende über ein Abschluß-Verbindungsstück (70-73) jeweils paarweise miteinander in Verbindung stehen,

(b) daß die Tragarme (20a,20i;21a,21i) zu den benachbarten Doppelachsen (10o,10u;...) der oberen und unteren Doppelachssysteme (10-13) orthogonale Vertikalstreben (60a,60i;61a,61i) aufweisen, von denen die äußere Vertikalstrebe mit den ersten Lagern (6u,7u), die als Gleitlager ausgeführt sind, auf der jeweils unteren Achse (10u,11u) seitenverschieblich ist und von denen die innere Vertikalstrebe ortsfest mit allen parallelen Achsen der übereinander vorgesehenen Doppelachssysteme (10,11;12,13) an deren inneren Enden verbunden ist und

(c) daß die Tragarme am unteren Ende der Vertikalstreben (60a,60i;61a,61i) mit Aufgreifzinken (50) oder in ihrem Mittelteil mit Greifern (51) versehen sind, mittels derer Lasten unterschiedlichen Maßes aufgegriffen werden und beförderbar sind.

4. Parallel-Armführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

(a) daß an jedem vertikalen Schenkel (3,5) der O-förmig oder rechteckig mit Innenausnehmung (100) gestalteten Zwischentragplatte (1) je zwei Doppelachssysteme (10,11;12,13) übereinander vorgesehen sind, die jeweils paarweise übereinander ein jeweiliges nebeneinander geführtes Paar

aus innerem und äußerem Tragarm (20a,20i;21a,21i) tragen und

(b) daß jeweils eine Kolben-Zylinderanordnung (40,41) zwischen dem jeweiligen äußeren Tragarm (20a,21a) und der Zwischentragplatte (1) vorgesehen ist, die den jeweils äußeren Tragarm (20a,21a) gegenüber dem jeweils inneren Tragarm (20i,21i) seitenverschieblich ein- und ausfährt oder den jeweils äußeren und den jeweils inneren Tragarm (20i,21i;20a,21a) gemeinsam über die an der Zwischentragplatte (1) angebrachten zweiten Lager (6o,7o,8o,9o) seitenverschieblich ein- und ausfährt (Phase 2).

5. Parallel-Armführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

(a) daß die zweiten Lager (6o,7o,8o,9o) in den Eckbereichen der Zwischentragplatte (1) angeordnet sind, wobei die Zwischentragplatte (1) als mit seiner Längsseite horizontal ausgerichtetes Rechteck mit mittiger quadratischer Ausnehmung (100) ausgebildet ist, wobei die seitlichen Schenkel (2-5), die traglastkorrespondierende vorgegebene Stegbreite ausweisen, die zweiten Lager (6o,...9o), in denen die Doppelachssysteme (10-13) horizontalverschiebbar sind, tragen und

(b) daß die Außenabmessungen der Lager- schilde, welche die Laufbuchsen der ersten und zweiten Gleitlager (6o,6u,...9o,9u) aufnehmen, so aufeinander abgestimmt sind, daß sie innerhalb eines Doppelachssystems (10-13) berührungslos aneinander vorbeigleiten können, wobei sie vorzugsweise gegenläufig-S-förmige Gestaltung aufweisen.

6. Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von parallelen Tragarmen, vorzugsweise für ein Parallel-Armführungssystem gemäß einem der vorherstehenden Ansprüche, bei dem:

(a) Zwei parallele Tragarme als innerer und äußerer Tragarm (20a,20i;21a,22i) über mindestens zwei Doppelachssysteme (10,11;12,13) verfahren werden;

(b) die beiden Achsen (10o,10u;11o,11u) jedes Doppelachssystems (10,11;12,13) keine gegeneinander gerichtete Relativbewegungen ausführen können;

(c1) der innere Tragarm (20i,21i) auf der unteren Achse (10u,11u) der Doppelachssysteme (10,11) und

(c2) jedes Doppelachssystem (10,11;12,13) selbst mit der oberen Achse (10o,11o) jedes Doppelachssystems (10,11) seitenverschoben werden.

7. Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von parallelen Tragarmen nach Anspruch 6, bei dem:
- (a) die zwei parallelen Tragarme (20i,20a;21i,21a) auf den mindestens zwei Doppelachssystemen (10,11; 12,13) die ohne Seitenversatz übereinander angeordnet sind, in benachbarter Grundstellung stehen,
 - (b) der äußere Tragarm (20a,21a) seitwärts auswärts auf der jeweiligen Achse (10u,11u;13u,12u) der Doppelachssysteme (10,11;12,13) in eine Spreizstellung verschoben wird, in welcher der innere und der äußere Tragarm (20a,20i;21a,21i) einen Abstand (b) aufweisen und wobei der Abstand (b) im wesentlichen der Länge aller gleichlangen Achsen aller Doppelachssysteme (10,11,12,13) entspricht,
 - (c) der innere (20i,21i) mit allen Achsen 10o,10u;11o,11u; 12o,12u;13o,13u) der jeweils übereinander angeordneten Doppelachssysteme (10,11;12,13) fest verbundene Tragarm (20i,21i) gemeinsam mit dem äußeren Tragarm 20a,21a) seitwärts auswärts in eine Arbeitsstellung verschoben wird, wobei während des Verschiebevorgangs der Abstand (b) zwischen innerem und äußerem Tragarm (20a,20i;21a,21i) unverändert bleibt.
8. Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von Tragarmen nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Seitwärts-auswärtsverschiebung beider Tragarme (20i,20a;21i,21a) über Lager (6o,7o; 8o,9o), welche die jeweils obere Achse (10o,11o; 12o,13o) der Doppelachssysteme (10 bis 13) an einer Zwischentragplatte (1) verschiebbar lagern, ausgeführt wird und bis zu einer Arbeitsstellung erfolgt, die der Abmessung des zu tragenden Lastobjektes entspricht.
9. Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von Tragarmen nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Ausfahren des äußeren Tragarms (20a,21a) eine bereits mit seiner Ausfahrbewegung einsetzende Seitenverschiebung des inneren Tragarms durch eine Kompensationsvorrichtung, vorzugsweise eine Gasdruckfeder, unterbunden wird.
10. Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von Tragarmen nach einem der vorherstehenden Verfahrensansprüche oder Parallel-Armführungssysteme nach Anspruch 1, bei dem:

- (a) zwei parallele Tragarme (20a,20i) auf versatzlos übereinander angeordneten Doppelachssystemen (10,11) geführt werden,
- (b) zwei weitere parallele Tragarme (21a,21i) auf zwei weiteren versatzlos übereinander angeordneten Doppelachssystemen (13,12) geführt werden und
- (c) die beiden Paare von parallelen Tragarmen (20a,20i; 21a,21i) mit ihren jeweils zwei Doppelachssystemen (10,11;12,13) auf der Zwischentragplatte (1) nebeneinander angeordnet sind, wobei die Achsen der gegenüberliegenden oberen und unteren Doppelachssysteme (10,13;11,12) horizontal fluchten.

11. Arbeitsverfahren zur Seitenverstellung von Tragarmen nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche oder Parallel-Armführungssystem nach Anspruch 10, bei dem
das eine Paar von Tragarmen (20a,20i) und das andere Paar von Tragarmen (21a,21i) auf ihren jeweils übereinander angeordneten Doppelachssystemen (12,13; 10,11) unabhängig voneinander seitenverschoben werden, wobei die symmetrischen Doppelarmtraghälften mechanisch vollständig voneinander entkoppelt sind.

Claims

1. Parallel arm guidance system for the parallel displacement of lifting, clamping or gripping arms, carrying arms,
- (a) having an intermediate supporting plate (1), preferably U- or O-shaped, which comprises at least one horizontal (2, 4) and two vertical (3, 5) limbs (2-5) and is fastenable to the lifting plate of a stacker or transporter,
 - (b) having at least two twin-axle systems (10, 11; 12, 13) provided one above the other on one of the vertical limbs (3, 5) and comprising twin axles (10o, 10u; 11o, 11u),
 - (c) having an outer carrying arm (20a, 21a), which is supported in a horizontally displaceable manner by means of first bearings (6u, 7u) on in each case one axle, preferably the bottom axle (10u, 11u; 12u, 13u), of the twin axles, and
 - (d) having second bearings (6o, 7o; 8o, 9o), which support each of the twin-axle systems (10, 11; 12, 13) provided one above the other in a horizontally displaceable manner relative to the intermediate supporting plate (1) with the other axle, preferably the top axles (10o, 11o; 12o, 13o).

2. Parallel arm guidance system according to claim 1,

characterized in that

the twin-axle systems (10, 11; 12, 13) lying one above the other are connected by inner carrying arms (20i, 21i), which are parallel to the outer carrying arms (20a, 21a) but non-displaceable relative to the axles (10o, 10u; 11o, 11u; 12o, 12u, 13o, 13u) of the twin-axle systems (10, 11; 12, 13) lying above one another.

5

10

3. Parallel arm guidance system according to one of the preceding claims,

characterized in that

(a) each twin-axle system (10-13) comprises two closely adjacent twin axles (10o, 10u; 11o, 11u; 12o, 12u; 13o, 13u), preferably round axles, which are both horizontally aligned and preferably at their outer end are connected in pairs to one another by an end connection piece (70-73),

15

20

(b) that the carrying arms (20a, 20i; 21a, 21i) comprise vertical struts (60a, 60i; 61a, 61i), which are orthogonal relative to the adjacent twin axles (10u, 10u; ...) of the top and bottom twin-axle systems (10-13) and of which the outer vertical strut is laterally displaceable with the first bearings (6u, 7u), which take the form of sliding bearings, on the bottom axle (10u, 11u) and of which the inner vertical strut is connected in a fixed manner to all of the parallel axles of the twin-axle systems (10, 11; 12, 13) provided one above the other at the inner ends of said axles, and

25

30

35

(c) that the carrying arms are provided at the bottom end of the vertical struts (60a, 60i; 61a, 61i) with pick-up tines (50) or in the middle part of said struts with grippers (51), by means of which loads of differing dimensions may be picked up and transported.

40

4. Parallel arm guidance system according to one of the preceding claims,

45

characterized in that

(a) provided one above the other on each vertical limb (3, 5) of the O-shaped or rectangular intermediate supporting plate (1) with an inner recess (100) are two twin-axle systems (10, 11; 12, 13), which in each case in pairs one above the other carry a respective pair of an inner and an outer carrying arm (20a, 20i; 21a, 21i) which are guided alongside one another, and

50

55

(b) that provided in each case between the outer carrying arm (20a, 21a) and the inter-

mediate supporting plate (1) is a piston/cylinder arrangement (40, 41), which in a laterally displaceable manner draws in and extends the outer carrying arm (20a, 21a) relative to the inner carrying arm (20i, 21i) or in a laterally displaceable manner draws in and extends the outer and the inner carrying arm (20i, 21i; 20a, 21a) jointly by means of the second bearings (6o, 6o, 8o, 9o) mounted on the intermediate supporting plate (1) (phase 2).

5. Parallel arm guidance system according to one of the preceding claims,

characterized in that

(a) the second bearings (6o, 7o, 8o, 9o) are disposed in the corner regions of the intermediate supporting plate (1), the intermediate supporting plate (1) taking the form of a rectangle aligned so that its longitudinal side is horizontal and having a central square recess (100), the side limbs (2-5), which are of a preselected web width corresponding to the load, carrying the second bearings (6o, ...9o) in which the twin-axle systems (10-13) are horizontally displaceable, and

(b) that the outer dimensions of the bearing brackets, which receive the sleeves of the first and second sliding bearings (6o, 6u, ... 9o, 9u), are matched to one another in such a way that the bearing brackets within a twin-axle system (10-13) may slide past one another without contact, said bearing brackets preferably having an oppositely directed S-shaped form.

6. Operating method for the lateral displacement of parallel carrying arms, preferably for a parallel arm guidance system according to one of the preceding claims, wherein:

(a) two parallel carrying arms as an inner and an outer carrying arm (20a, 20i; 21a, 22i) are displaced by means of at least two twin-axle systems (10, 11; 12, 13);

(b) the two axles (10o, 10u; 11o, 11u) of each twin-axle system (10, 11; 12, 13) may execute no relative movements directed towards one another;

(c1) the inner carrying arm (20i, 21i) is laterally displaced on the bottom axle (10o, 11u) of the twin-axle systems (10, 11) and

(c2) each twin-axle system (10, 11; 12, 13) itself is laterally displaced with the top axle (10o, 11o) of each twin-axle system (10, 11).

7. Operating method for the lateral displacement of parallel carrying arms according to claim 6, wherein:

(a) the two parallel carrying arms (20i, 20a; 21i, 21a) are situated in an adjacent basic position on the at least two twin-axle systems (10, 11; 12, 13), which are disposed without lateral offset one above the other,

(b) the outer carrying arm (20a, 21a) is displaced laterally outwards on the respective axle (10u, 11u; 13u, 12u) of the twin-axle systems (10, 11; 12, 13) into a spread position, in which the inner and the outer carrying arm (20a, 20i; 21a, 21i) are at a distance (b) and said distance (b) corresponds substantially to the length of all of the equally long axles of all of the twin-axle systems (10, 11, 12, 13),

(c) the inner carrying arm (20i, 21i), which is firmly connected to all of the axles (10o, 10u; 11o, 11u; 12o, 12u; 13o, 13u) of the twin-axle systems (10, 11; 12, 13) disposed one above the other, is displaced jointly with the outer carrying arm (20a, 21a) laterally outwards into an operating position, the distance (b) between inner and outer carrying arm (20a, 20i; 21a, 21i) remaining constant during the displacement process.

8. Operating method for the lateral displacement of carrying arms according to one of the preceding method claims,

characterized in that

the laterally outward displacement of the two carrying arms (20i, 20a; 21i, 21a) is implemented by means of bearings (6o, 7o; 8o, 9o), which displaceably support in each case the top axle (10o, 11o; 12o, 13o) of the twin-axle systems (10 to 13) on an intermediate supporting plate (1), and is effected up to an operating position corresponding to the dimensions of the load to be carried.

9. Operating method for the lateral displacement of carrying arms according to one of the preceding method claims,

characterized in that

during extension of the outer carrying arm (20a, 21a), a lateral displacement of the inner carrying arm already setting in with said extension movement is eliminated by means of a compensation device, preferably a gas pressure spring.

10. Operating method for the lateral displacement of carrying arms according to one of the preceding method claims or of a parallel arm guidance system according to claim 1,

wherein:

(a) two parallel carrying arms (20a, 20i) are guided on twin-axle systems (10, 11) disposed in a non-staggered manner one above the other,

(b) two further parallel carrying arms (21a, 21i) are guided on two further twin-axle systems (13, 12) disposed in a non-staggered manner one above the other, and

(c) the two pairs of parallel carrying arms (20a, 20i; 21a, 21i) with their, in each case, two twin-axle systems (10, 11; 12, 13) are disposed alongside one another on the intermediate supporting plate (1), the axles of the opposing top and bottom twin-axle systems (10, 13; 11, 12) being horizontally aligned.

11. Operating method for the lateral displacement of carrying arms according to one of the preceding method claims or of a parallel arm guidance system according to claim 10, wherein:

the one pair of carrying arms (20a, 20i) and the other pair of carrying arms (21a, 21i) are laterally displaced independently of one another on their respective twin-axle systems (12, 13; 10, 11) disposed one above the other, the symmetrical double-armed carrying halves being mechanically fully decoupled one from the other.

Revendications

1. Système de guidage parallèle de bras, servant au déplacement parallèle de bras porteurs sous forme de bras de levage, de serrage ou de préhension, comprenant

(a) une plaque porteuse intermédiaire (1), de préférence de forme en U ou en O, qui comporte au moins une branche horizontale (2, 4) et deux branches verticales (3, 5) et peut être fixée à une plaque de levage d'un chariot élévateur ou d'un transporteur,

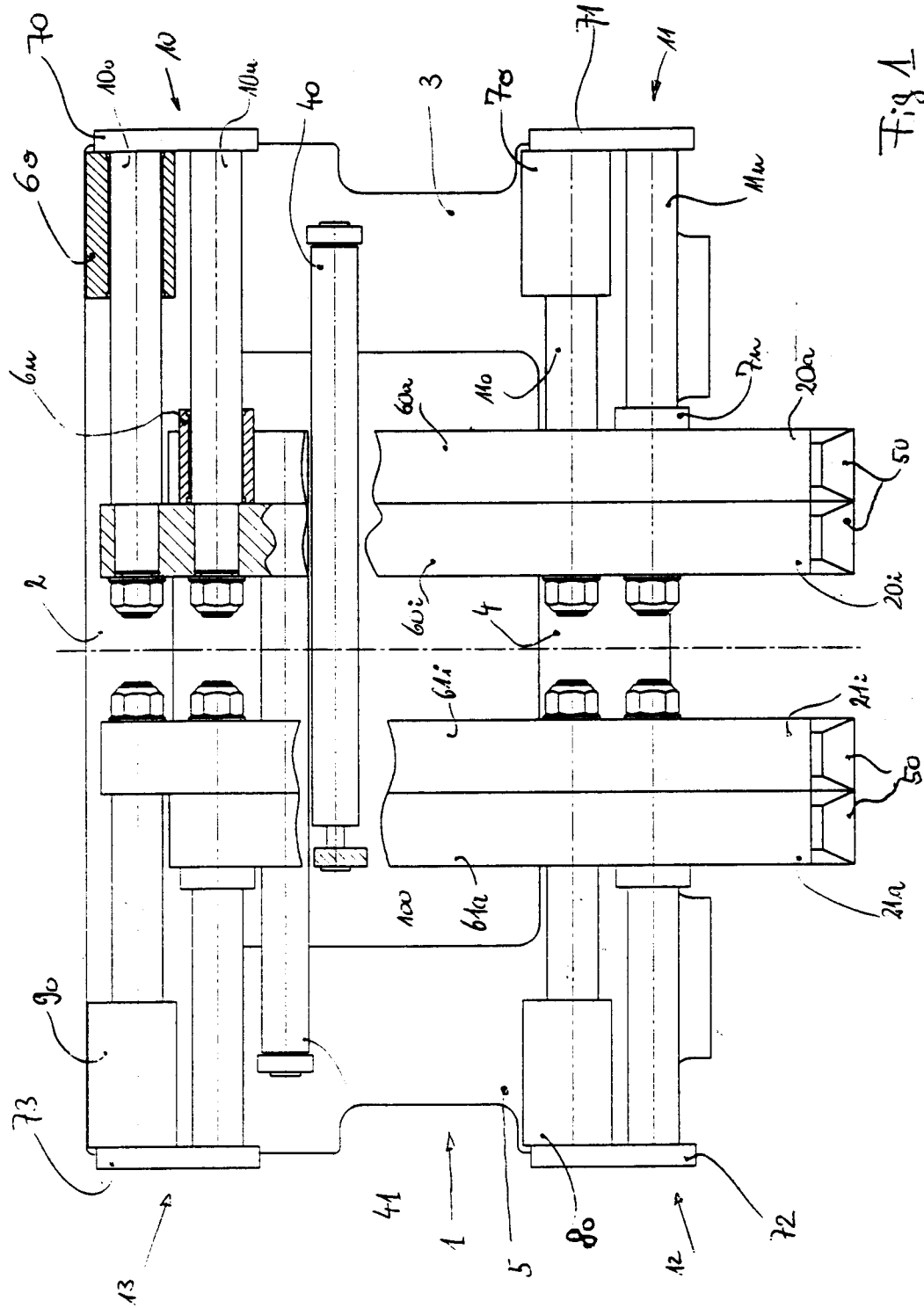
(b) au moins deux systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) prévus l'un au-dessus de l'autre sur une des branches verticales (3, 5) et comportant des axes jumelés (10o, 10u; 11o, 11u),

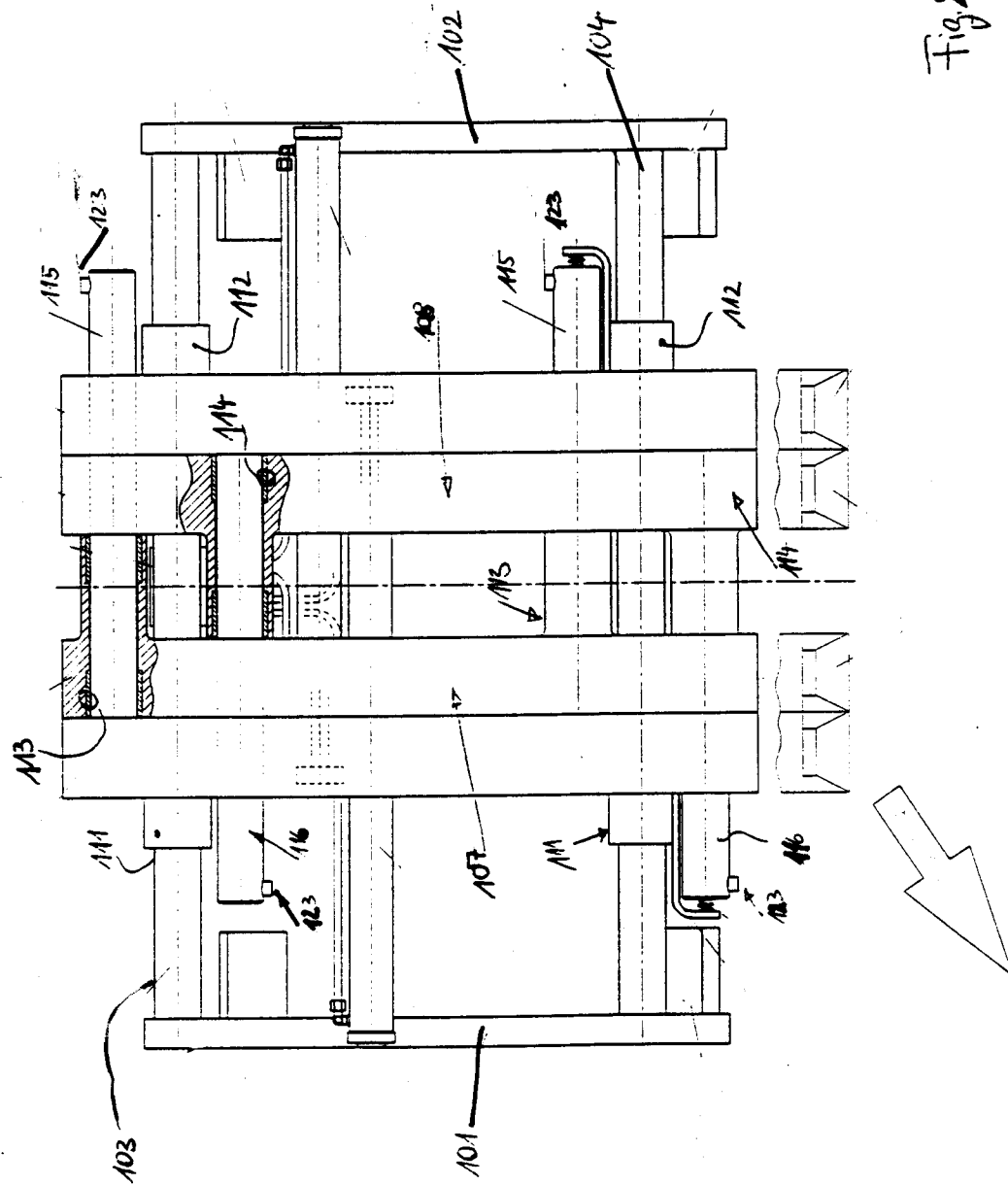
(c) un bras porteur extérieur (20a, 21a) qui, par l'intermédiaire de premiers paliers (6u, 7u), est monté horizontalement coulissant sur un axe, de préférence sur l'axe inférieur (10u, 11u; 12u, 13u), des axes jumelés et

(d) des seconds paliers (6o, 7o; 8o, 9o) pour le montage horizontalement coulissant, par chaque fois l'autre axe, de préférence l'axe supérieur (10o, 11o; 12o, 13o), de cha-

- cun des systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) prévus l'un au-dessus de l'autre, par rapport à la plaque porteuse intermédiaire (1).
2. Système de guidage parallèle de bras selon la revendication 1, **caractérisé en ce** que les systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) superposés sont reliés entre eux par leurs bras porteurs intérieurs (20i, 21i), lesquels sont déplaçables parallèlement aux bras porteurs extérieurs (20a, 21a), mais sont immobiles par rapport aux axes (10o, 10u; 11o, 11u; 12o, 12u; 13o, 13u) des systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) superposés.
3. Système de guidage parallèle de bras selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
- (a) que chaque système d'axes jumelés (10-13) comporte deux axes jumelés étroitement voisins (10o, 10u; 11o, 11u; 12o, 12u; 13o, 13u), de préférence deux axes de section droite circulaire, qui sont orientés horizontalement et sont reliés entre eux, de préférence à leurs extrémités extérieures respectives, par une pièce de liaison terminale (70-73), pour former chaque fois une paire,
- (b) que les bras porteurs (20a, 20i; 21a, 21i) comportent des branches verticales ou montants (60a, 60i; 61a, 61i) qui sont orthogonaux aux axes jumelés voisins (10o, 10u, ...) des systèmes d'axes jumelés (10-13) supérieurs et inférieurs, dont le montant extérieur, ensemble avec les premiers paliers (6u, 7u), constitués par des paliers lisses, est déplaçable latéralement sur l'axe inférieur (10u, 11u) coordonné et dont le montant intérieur est relié fixe à tous les axes parallèles des systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) superposés, aux extrémités intérieures de ces axes, et
- (c) que les bras porteurs sont pourvus de fourchons de prise (50) à l'extrémité inférieure des montants (60a, 60i; 61a, 61i), ou de tenailles (51) dans la partie médiane des montants, fourchons ou tenailles au moyen desquels des charges de différentes dimensions peuvent être saisies et transportées.
4. Système de guidage parallèle de bras selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
- (a) que deux systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) sont prévus l'un au-dessus de l'autre sur chaque branche verticale (3, 5) de la plaque porteuse intermédiaire (1),
- ayant une forme en O ou rectangulaire avec un évidement central (100), systèmes superposés qui forment chaque fois une paire et portent chaque fois une paire de bras porteurs guidés l'un à côté de l'autre et constituant respectivement un bras porteur intérieur et un bras porteur extérieur (20a, 20i; 21a, 21i) et
- (b) qu'un vérin (40, 41) est prévu chaque fois entre le bras porteur extérieur (20a, 21a) et la plaque porteuse intermédiaire (1), vérin qui déplace latéralement, pour la rétraction et l'extension, le bras porteur extérieur (20a, 21a) par rapport au bras porteur intérieur (20i, 21i) associé, ou qui déplace chaque fois ensemble, pour la rétraction et l'extension, les bras porteurs extérieur et intérieur (20i, 21i; 20a, 21a) associés par coulisement dans les seconds paliers (60, 70, 80, 90) montés sur la plaque porteuse intermédiaire (1).
5. Système de guidage parallèle de bras selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
- (a) que les seconds paliers (60, 70, 80, 90) sont placés dans les zones d'angle de la plaque porteuse intermédiaire (1), laquelle est réalisée sous la forme d'un rectangle dont les grands côtés sont orientés horizontalement et avec un évidement carré (100) au centre, les branches latérales (3-5) présentant une largeur prédéterminée correspondant à la charge à supporter et portant les seconds paliers (60, ...90) dans lesquels les systèmes d'axes jumelés (10-13) peuvent coulisser horizontalement et
- (b) que les dimensions extérieures des flasques, lesquels reçoivent les coussinets des premiers et seconds paliers lisses (6o, 6u, ...9o, 9u), sont mutuellement accordées de manière que ces flasques, ayant de préférence une forme en S de sens contraires, puissent glisser l'un devant l'autre sans se toucher dans un système d'axes jumelés (10-13).
6. Procédé opératoire pour le réglage latéral de bras porteurs parallèles, de préférence pour un système de guidage parallèle de bras selon une des revendications précédentes, selon lequel:
- (a) deux bras porteurs parallèles, constituant respectivement un bras porteur intérieur et un bras porteur extérieur (20a, 20i; 21a, 21i), sont déplacés à l'aide d'au moins deux systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13);

- (b) les deux axes (10o, 10u; 11o, 11u) de chaque système d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) ne peuvent pas effectuer de mouvements relatifs de sens contraires;
- (c1) le bras porteur intérieur (20i, 21i) est déplacé latéralement sur l'axe inférieur (10u, 11u) des systèmes d'axes jumelés (10, 11) et
- (c2) chaque système d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) est lui-même déplacé latéralement grâce au montage coulissant de l'axe supérieur (10o, 11o) de chaque système d'axes jumelés (10, 11).
7. Procédé opératoire pour le réglage latéral de bras porteurs parallèles selon la revendication 6, selon lequel:
- (a) les deux bras porteurs parallèles (20i, 20a; 21i, 21a) sont placés, à la position de base, à proximité l'un de l'autre sur les systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13), systèmes qui sont au nombre d'au moins deux et sont superposés sans décalage latéral,
- (b) le bras porteur extérieur (20a, 21a) est déplacé latéralement vers l'extérieur, sur l'axe coordonné (10u, 11u; 13u, 12u) des systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13), à une position écartée dans laquelle les bras porteurs intérieur et extérieur (20a, 20i; 21a, 21i) présentent un écartement (b) qui correspond essentiellement à la longueur de tous les axes, de même longueur, de tous les systèmes d'axes jumelés (10, 11, 12, 13),
- (c) le bras porteur intérieur (20i, 21i), relié rigidement à tous les axes (10o, 10u; 11o, 11u; 12o, 12u; 13o, 13u) des systèmes superposés d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) coordonnés, est déplacé latéralement vers l'extérieur, ensemble avec le bras porteur extérieur (20a, 21a), à une position de travail, avec maintien sans changement, pendant le déplacement, de l'écartement (b) entre les bras porteurs intérieur et extérieur
8. Procédé opératoire pour le réglage latéral de bras porteurs selon une des revendications de procédé précédentes, **caractérisé en ce** que le déplacement latéralement vers l'extérieur des deux bras porteurs (20i, 20a; 21i, 21a) s'effectue à l'aide de paliers (60, 70; 80, 90) pour le montage coulissant de l'axe supérieur (10o, 11o; 12o, 13o) des systèmes d'axes jumelés (10 à 13) sur une plaque porteuse intermédiaire (1), le déplacement s'effectuant jusqu'à une position de travail correspondant à
- la dimension de l'objet formant la charge à porter.
9. Procédé opératoire pour le réglage latéral de bras porteurs selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce** que, lors de l'extension du bras porteur extérieur (20a, 21a), un déplacement latéral du bras porteur intérieur, commençant déjà par son mouvement d'extension, est empêché par un dispositif de compensation, constitué de préférence par un ressort pneumatique.
10. Procédé opératoire pour le réglage latéral de bras porteurs selon une des revendications de procédé précédentes ou sur un système de guidage parallèle de bras selon la revendication 1, procédé selon lequel:
- (a) deux bras porteurs parallèles (20a, 20i) sont guidés sur des systèmes d'axes jumelés (10, 11) disposés sans décalage l'un au-dessus de l'autre,
- (b) deux autres bras porteurs parallèles (21a, 21i) sont guidés sur deux autres systèmes d'axes jumelés (13, 12) disposés sans décalage l'un au-dessus de l'autre et
- (c) les deux paires de bras porteurs parallèles (20a, 20i; 21a, 21i) sont juxtaposées par leurs deux systèmes d'axes jumelés (10, 11; 12, 13) respectifs sur la plaque porteuse intermédiaire (1), selon une disposition dans laquelle les axes des systèmes d'axes jumelés supérieurs et inférieurs (10, 13; 11, 12) qui se font face, sont alignés horizontalement.
11. Procédé opératoire pour le réglage latéral de bras porteurs selon une des revendications de procédé précédentes ou sur un système de guidage parallèle de bras selon la revendication 1, procédé selon lequel une paire de bras porteurs (20a, 20i) et l'autre paire de bras porteurs (21a, 21i) sont latéralement déplacées, indépendamment l'une de l'autre, sur leurs systèmes superposés respectifs d'axes jumelés (12, 13; 10, 11), de manière que les demi-structures symétriques portant les axes jumelés soient entièrement découplées mécaniquement l'une de l'autre.





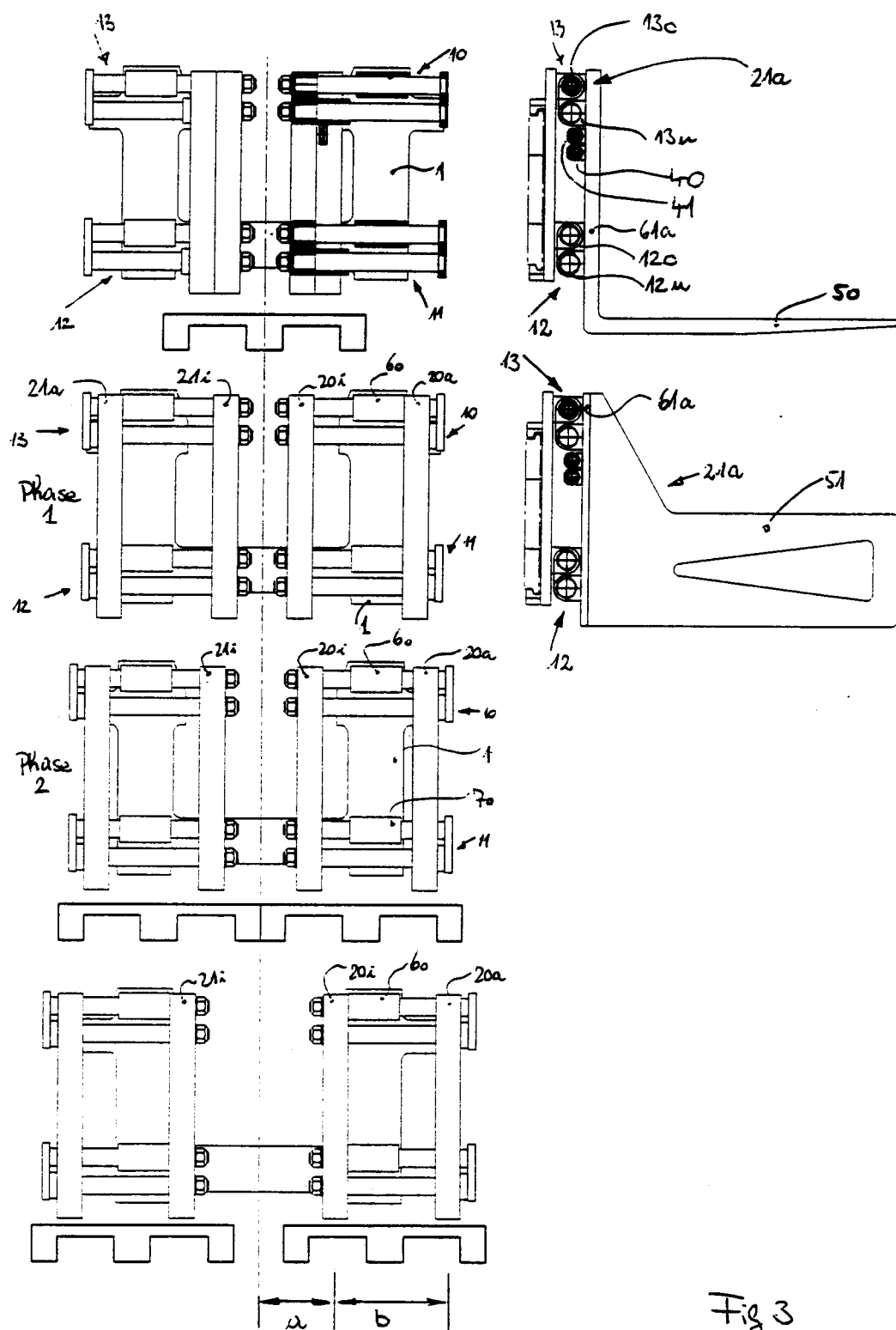


Fig 3