



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) DD (11) 134 633 B1

4(51) B 66 F 9/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 66 F / 202 201

(22) 23.11.77

(45) 09.01.85

(44) 14.03.79

(71) VEB Verlade- und Transportanlagen Leipzig „Paul Fröhlich“, 7022 Leipzig, Lützowstraße 34, DD

(72) Ostermeyer, Heinz-Jürgen; Pfaff, Horstdietrich, Dipl.-Ing.; Prochazka, Dieter; Scholz, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54) Hubvorrichtung, insbesondere für Gabelstapler

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung, die eine vertikale Bewegung der aufzunehmenden Last ermöglicht und sich insbesondere für Gabelstapler der verschiedensten 5 Baugrößen eignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist nach dem DE-GM 1 758 080 ein fahrbares mastloses Stapelgerät bekannt, das zwei am Fahrzeug angelenkte parallele, miteinander verbundene Parallelogrammausleger 10 aufweist, an deren freien Enden an je zwei Punkten der Lastträger angelenkt ist. Die Parallelogrammauslegerpaare können durch teleskopartig ausziehbare Armpaare verlängert oder verkürzt werden. Die Steuerung der Schubbewegungen der ausziehbaren Armpaare und die der Schwenkbewegung der 15 Parallelogrammauslegerpaare sind dabei entweder gekoppelt in Abhängigkeit von der gewünschten Bewegungsrichtung des Lastträgers oder unabhängig voneinander. Das System ist nicht für große Nutzlasten geeignet, da eine hohe Biegebeanspruchung der Parallelogrammauslegerpaare entsteht. 20 Außerdem ist diese Ausführungsart wenig seitenstabil und infolge von Fahrestößen sehr schwinganfällig. Weiterhin wirkt sich der große Druckunterschied im Hubzylindersystem aus, der sich bei gleicher Nutzlast in den unterschiedlichen Hubhöhen einstellt. Damit ist bei einem hydraulischen Hubsystem ein sicherer Oberlastschutz nicht mög- 25

lich. Für den Fahrer ist kein ausreichender Arbeitsschutz gegeben, da er in Tiefstellung des Lastträgers das Fahrzeug im Falle einer plötzlichen Gefahr nicht ungehindert seitlich verlassen kann.

- 5 Nach dem DE-GM 1 759 786 ist auch ein fahrbarer Parallelogrammstapler bekannt, dessen Hubvorrichtung aus zwei Parallelogrammpaaren besteht, wobei das eine einmal am Fahrzeugrahmen und zum anderen an den Balken eines Kreuzes und das andere ebenfalls an den Balken des Kreuzes angelenkt
10 ist und an seinen freien Enden gelenkig mit einem Lastträger verbunden ist. Die Steuervorrichtungen der beiden Parallelogrammpaare sind hierbei so miteinander gekoppelt, daß der Lastträger eine bestimmte, vorzugsweise geradlinige vertikale Bahn beschreibt. Die Steuervorrichtungen können
15 auch voneinander unabhängige Bewegungen der beiden Parallelogrammpaare ermöglichen. Obwohl dieses System auch für Gabelstapler mit großen Nutzlasten geeignet ist, werden die anderen bereits genannten Nachteile mit dieser Lösung nicht beseitigt.
- 20 Ein Gabelstapler, dessen Hubvorrichtung ebenfalls aus zwei funktionell miteinander verbundenen Parallelogrammen besteht, die symmetrisch zur Fahrzeuglängsachse angeordnet sind, ist in der GB-PS 821 383 offenbart. Die Verlagerung des kinematischen Systems läßt eine annähernde Vertikal-
25 führung der Last nur in einem begrenzten Hubbereich zu und trägt nicht zur schnellen Dämpfung auftretender Schwingungen, insbesondere beim Fahrbetrieb bei. Die vorgesehene Hubzylinderanordnung bringt große Schwankungen der Kolbenkraft über den gesamten Hubbereich bei konstanter Last mit
30 sich, die eine exakte Absicherung der zulässigen Hubkraft des Gabelstaplers ausschließt.

In der DE-PS 931 939 ist ein Hubkarren beschrieben, dessen Lastträger an einem Gelenkhebelsystem angeordnet ist, das im wesentlichen aus einem im Fahrzeugrahmen gelenkig ge-
35 lagerten Hebel besteht, der an seinem anderen Ende mittig

mit einem zweiten Hebel doppelter Länge gelenkig verbunden ist. An diesem zweiten Hebel ist an einem Ende der Lastträger befestigt, während das andere Ende in einer horizontalen Rollen- oder Gleitführung geführt ist, wobei
5 ein Hydraulikzylinder oder ein mechanischer Antrieb an diesem Hebelende angreift. Die horizontale Antriebsbewegung wird infolge der Anordnung des Gelenkpunktes des ersten Hebels im Fahrzeugrahmen in Höhe der Rollen- oder Gleitführung und der gewählten Hebellängen in eine vertikale
10 Lastbewegung umgesetzt. Durch die Anordnung zusätzlicher bekannter Verstellglieder mit Antrieb kann der Lastträger um eine horizontale quer zur Fahrzeuglängsachse liegenden Achse geneigt werden. Mit diesem System kann nur eine geringe Hubhöhe erreicht werden. Es entstehen sehr unterschiedliche Hydraulikzylinderdrücke, da in der niedrigen
15 Laststellung, die sich nahe der Totpunktlage befindet, eine hohe Zylinderkraft für die Hubbewegung erforderlich ist. Diese Lösung läßt keine kompakte Bauweise mit einem geringen Wenderadius zu. Infolge der ungünstigen Anlenkung
20 des Lastträgers kann das notwendige Vorbaumaß nur durch eine Gegengewichtserhöhung erreicht werden, so daß sich ein ungünstiges Verhältnis von Eigenmasse zu Nutzlast ergibt. Die Horizontalführung unterliegt einem hohen Verschleiß.

Ziel der Erfindung

25 Mit der Hubvorrichtung sollen einmal für den Fahrer optimale Arbeitsbedingungen, insbesondere gute Sichtverhältnisse geschaffen werden, die eine hohe Umschlagleistung ermöglichen und zum anderen ein günstiges Verhältnis von Eigenmasse zu Nutzlast erzielt werden, das sich sowohl auf die
30 Herstellungskosten als auch auf die Betriebskosten vorteilhaft auswirkt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hubvorrichtung, insbesondere für Gabelstapler zu schaffen, die einen großen Freihub und ein minimales, nahezu konstantes Vor-
5 baumaß über die gesamte Hubhöhe aufweist, wobei sich die Neigung des Gabelträgers nicht nachteilig auf die Stand-
sicherheit des Fahrzeuges auswirkt. Die Hubvorrichtung ist so zu gestalten, daß sie einem geringen Verschleiß unter-
liegt und damit eine hohe Lebensdauer erreicht und der Druck
10 im Hubzylinder bei konstanter Nutzlast über den gesamten Hubbereich nahezu gleich bleibt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß außermittig einseitig am Fahrzeugrahmen in einem Gelenkpunkt vor der Vorderachse der Lenker, an seinem anderen Ende in einem Ge-
15 lenkpunkt der Tragarm, am hinteren Tragarmabschnitt in einem Gelenkpunkt die Schwinge, zwischen diesen beiden Gelenkpunkten in einem Gelenkpunkt die Kolbenstange des Hubzylinders und am vorderen Tragarmabschnitt in einem Gelenkpunkt der Gabelträger schwenkbar gelagert sind, wobei auch das zuge-
20 ordnete, den Gabelträger lagestabilisierende System, bestehend aus den parallel zum Tragarm und zur Schwinge angeordneten Zugstangen, die über eine Lagerplatte in funktio-
neller Verbindung stehen, außermittig einseitig angeordnet ist.

25 Der Tragarm weist an seinem vorderen Ende eine horizontale, zur Fahrzeugmitte führende, der Lagerung einer schwenkbaren Anlenkplatte dienende Abkröpfung und eine sich rechtwinkelig in Fahrzeugmitte daran anschließende weitere, der Anlenkung des Gabelträgers dienende Abkröpfung auf, wobei
30 zwischen der schwenkbaren Anlenkplatte und dem Gabelträger eine Druckstange angeordnet ist.

Die Anlenkpunkte der Zugstange und Druckstange in der schwenkbaren Anlenkplatte sind durch bekannte mechanische, elektrische oder hydraulische Antriebsmittel gegen- und
35 zueinander um die Längsachse der zur Fahrzeugmitte führen-

den horizontalen Abkröpfung des Tragarmes schwenkbar angeordnet, wobei die der Schwinge zugeordnete Zugstange mit ihrem unteren Ende im Fahrzeugrahmen gelagert ist und der Verstellhebel und der Neigungszyylinder entfallen.

- 5 Weiterhin wird dies dadurch erreicht, daß die Länge des vorderen Tragarmabschnittes zwischen dem Gelenkpunkt der Lenkerverbindung und dem den Gabelträger aufnehmenden Gelenkpunkt gleich der des Lenkers zuzüglich einer horizontalen Gabelträgerverschiebung, die dem horizontalen Abstand des Lenkeranschlusses am Fahrzeugrahmen vom Gabelträgeranschluß am Tragarm in Fahrtrichtung und die Länge des hinteren Tragarmabschnittes zwischen dem Gelenkpunkt der Lenkerverbindung und dem Gelenkpunkt der Anlenkung der Schwinge gleich der des Lenkers zuzüglich eines von der
- 10 Hubhöhe und der Größe der horizontalen Gabelträgerverschiebung direkt abhängigen Betrages entspricht. Der optimale horizontale Abstand der Lagerung des Hubzylinders von dem Gelenkpunkt der Befestigung der Schwinge im unteren Bereich des Fahrzeugrahmens ist bestimmt von der Gleichheit
- 15 der Verhältnisse: Horizontalabstand des Gelenkpunktes der Gabelträgerbefestigung im Tragarm vom Schnittpunkt der Wirkungelinien vom Hubzylinder und Lenker zum kürzesten Abstand der Wirkungelinie der Schwinge von diesem Schnittpunkt in der obersten Laststellung und Horizontalabstand
- 20 des Gelenkpunktes der Gabelträgerbefestigung im Tragarm vom Schnittpunkt der Wirkungelinien vom Hubzylinder und Lenker zum kürzesten Abstand der Wirkungelinie der Schwinge von diesem Schnittpunkt in einer unteren Laststellung, bei der sich die Wirkungelinien von Hubzylinder und Len-
- 25 ker unter einem rechten Winkel schneiden. Wesentlich ist, daß der am hinteren Tragarmabschnitt angreifende Hubzylinder in seinen beiden Endstellungen annähernd vertikal steht, wobei der Gelenkpunkt des Lenkers am Fahrzeugrahmen und der gemeinsame Gelenkpunkt von Tragarm und
- 30 Schwinge auf einer Horizontalen liegen und sich die Gelenkpunkte für den Anschluß des Gabelträgers, des Lenkers,

der Kolbenstange des Hubzylinders und der Schwinge am Tragarm auf einer Geraden befinden.

Bei Betätigung des Hubzylinders wird das kinematische Hauptsystem, das als viergliedriges Kettengetriebe ausgebildet ist, in Bewegung gesetzt. Durch das Ausfahren der Kolbenstange beschreibt der Lenker um seinen im Fahrzeugrahmen vorgesehenen Gelenkpunkt eine kreisförmige Bewegung. Durch die vorgenommene Dimensionierung des Tragarmes als Verbindungsglied zwischen Lenker und ebenfalls im Fahrzeugrahmen gelenkig gelagerter Schwinge, insbesondere der Längen seines vorderen und hinteren Tragarmabschnittes, bewegt sich der Gabelträger, der am vorderen freien Ende des Tragarmes gelenkig angeschlossen ist, in einer nahezu vertikalen Bahn nach oben. Der Gelenkpunkt, der den Tragarm mit dem Gabelträger verbindet, hat hierbei einen nahezu konstanten horizontalen Abstand von dem Gelenkpunkt, in dem der Lenker im Fahrzeugrahmen gelagert ist. Diese horizontale Gabelträgerverschiebung nach vorn ist notwendig, um den Gabelträger vor den Vorderrädern bis Flurhöhe absenken zu können, wobei der Gelenkpunkt der Anlenkung des Gabelträgers am Tragarm möglichst niedrig anzubringen ist, um beim Neigen des Gabelträgers eine minimale horizontale Verschiebung des Schwerpunktes der aufzunehmenden, zu transportierenden und zu stapelnden Last zu erreichen, die die Standsicherheit des Gabelstaplers beeinflusst. Über vorgesehene Druck- und Zugstangen, die über die schwenkbare Anlenkplatte und die schwenkbare Lagerplatte mit dem Neigungszyylinder in funktioneller Verbindung stehen, wird der Gabelträger während der Vertikalbewegung in einer stabilen Lage gehalten. Bei erforderlicher Neigung nach vorn oder hinten erfolgt die entsprechende Beaufschlagung des Neigungszyinders mit Drucköl. Infolge der außermittigen einseitigen Anordnung der Hubvorrichtung ergeben sich für den Fahrer in jeder Hubhöhe optimale Sichtverhältnisse bezüglich der aufzunehmenden, transportierenden und zu stapelnden Last.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- 5 Fig. 1: eine Seitenansicht der Hubvorrichtung
 Fig. 2: die Vorderansicht der Hubvorrichtung
 Fig. 3: eine Darstellung der geometrischen Ver-
 hältnisse zwischen Lenker, Tragarm und
 horizontaler Gabelträgerverschiebung.

10 Im Fahrzeugrahmen 1 sind im Gelenkpunkt 2 der Lenker 3, im Gelenkpunkt 4 die Schwinge 5, in der Lagerung 6 der Hubzylinder 7 und im Gelenkpunkt 8 der Neigungszyylinder 9 gelagert. Der Lenker 3 ist im Gelenkpunkt 10 mit dem Tragarm 11 verbunden, der sich aus einem vorderen Tragarmabschnitt 12 und einem hinteren Tragarmabschnitt 13 zusammensetzt. Im hinteren Tragarmabschnitt 13 sind im Gelenkpunkt 14 die Schwinge 5 und im Gelenkpunkt 15 die Kolbenstange 16 des Hubzylinders 7 angeschlossen. Der vordere Tragarmabschnitt 12 weist eine zur Fahrzeugmitte führende horizontale Abkröpfung 17 und eine sich rechtwinkelig in Fahrzeugmitte daran anschließende weitere, der Anlenkung des Gabelträgers 18 in einem Gelenkpunkt 19 dienende Abkröpfung 20 auf. Auf der horizontalen Abkröpfung 17 ist die schwenkbare Anlenkplatte 21 gelagert, die einmal über die Druckstange 22 mit dem Gabelträger 18 und zum anderen über die Zugstange 23 mit der schwenkbaren Lagerplatte 24 in gelenkiger Verbindung steht. Die schwenkbare Lagerplatte 24 ist gemeinsam mit der Schwinge 5 im Gelenkpunkt 14 gelagert und steht über die paarweise angeordnete Zugstange 25 und einem Verstellhebel 26 mit dem an diesem angelenkten Neigungszyylinder 9 ebenfalls in gelenkiger Verbindung. Zur Gewährleistung einer optimalen Sicht für den Fahrer sind die wesentlichen Bauelemente außermittig einseitig

am Fahrzeugrahmen angeordnet. Eine geringe Fahrzeugbreite ist bei kleinen Gabelstaplertypen dadurch gewährleistet, daß abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 der Hubzylinder 7, die Schwinge 5 und die zugehörige Zugstange 25 in der Ebene des Lenkers 3 im Fahrzeugrahmen 1 gelagert sind, wobei die horizontale Abkröpfung 17 hohl ausgebildet ist und die schwenkbare Anlenkplatte 21 aus zwei Teilen besteht. In der horizontalen Abkröpfung 17 ist eine Welle gelagert, die beiderseits herausragt und an ihren Enden jeweils ein Anlenkplattenteil trägt, an dem im Bereich der Fahrzeugmitte die Druckstange 22 und im Bereich zwischen Tragarm 11 und Lenker 3 die Zugstange 23 angelenkt sind.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, abweichend von der Darstellung in Fig. 1 die Anlenkpunkte der Druckstange 22 und der Zugstange 23 in der schwenkbaren Anlenkplatte 21 gegen- und zueinander um die Längsachse der zur Fahrzeugmitte führenden horizontalen Abkröpfung 17 schwenkbar auszuführen. Die entsprechenden Antriebsmittel sind im Bereich der schwenkbaren Anlenkplatte 21 angeordnet, dadurch können der Verstellhebel 26 und der Neigungszyylinder 9 entfallen. Die Zugstange 25 wird in diesem Fall unmittelbar im Fahrzeugrahmen 1 gelagert. Zur Gewährleistung des notwendigen Vorbaumaßes zur Aufnahme der Last vor den Vorderrädern ist eine horizontale Gabelträgerverschiebung v in Fahrtrichtung in Bezug auf den Gelenkpunkt 2 der Lagerung des Lenkers 3 im Fahrzeugrahmen 1 erforderlich (siehe Fig. 3). Eine vertikale Lastführung wird dadurch erreicht, daß die Länge des vorderen Tragarmabschnittes 12 gleich der des Lenkers 3 zuzüglich der horizontalen Gabelträgerverschiebung v ausgelegt wird und sich die Länge des hinteren Tragarmabschnittes 13 in Abhängigkeit von der horizontalen Gabelträgerverschiebung v und der Neigung des Tragarmes 11 gegenüber der Horizontalen bestimmt.

Durch den Wegfall jeglicher Rollen- bzw. Gleitführung, die

- große Kräfte senkrecht zur Führungsebene aufnehmen muß, wird der Wirkungsgrad der Hubvorrichtung wesentlich verbessert. Der Wartungsaufwand und der Verschleiß verringern sich erheblich. Die sehr unterschiedlichen Hubzylinderkräfte bzw. 5 -drücke bei konstanter Nutzlast werden vermieden infolge der vorgesehenen Zuordnung der Anlenkpunkte von Hubzylinder 7 und Schwinge 5 im unteren Bereich des Fahrzeugrahmens 1. Die Schwinge 5 ist weitestgehend entlastet, da die aus der Nutzlast resultierenden Kräfte und Momente, bezogen auf den 10 Gelenkpunkt 19, der die Verbindung zwischen Gabelträger 18 und Tragarm 11 schafft, sich als Druckkraft in der Schwinge 5 absetzen und somit eine Entlastung derselben bewirken, die infolge der Kolbenkraft des Hubzylinders 7 auf Zug beansprucht wird.
- 15 Bei Verwendung von hydraulischen Anbaugeräten für Gabelstapler sind auf Grund der konstanten Abstände der einzelnen Gelenkpunkte der kinematischen Kette zueinander während des gesamten Hubvorganges keine zusätzlichen Spann- und Speichereinrichtungen für die Hydraulikschläuche erforderlich. 20 lich.

Erfindungsanspruch

1. Hubvorrichtung, insbesondere für Gabelstapler, deren kinematisches Hauptsystem sich aus einem von einem Hubzylinder angetriebenen viergliedrigen Kettengetriebe, bestehend aus einem Fahrzeugrahmen, einem Lenker, einem Tragarm und einer Schwinge, und deren den Gabelträger stabilisierendes System sich aus parallel angeordneten und miteinander gelenkig verbundenen Zug- bzw. Druckstangen zusammensetzt, dadurch gekennzeichnet, daß außermittig einseitig am Fahrzeugrahmen (1) in einem Gelenkpunkt (2) vor der Vorderachse der Lenker (3), an seinem anderen Ende in einem Gelenkpunkt (10) der Tragarm (11), am hinteren Tragarmabschnitt (13) in einem Gelenkpunkt (14) die Schwinge (5), zwischen diesen beiden Gelenkpunkten (10; 14) in einem Gelenkpunkt (15) die Kolbenstange (16) des Hubzylinders (7) und am vorderen Tragarmabschnitt (12) in einem Gelenkpunkt (19) der Gabelträger (18) schwenkbar gelagert sind, wobei auch das zugeordnete, den Gabelträger (18) lagestabilisierende System, bestehend aus den parallel zum Tragarm (11) und zur Schwinge (5) angeordneten Zugstangen (23; 25), die über eine Lagerplatte (24) in funktioneller Verbindung stehen, außermittig einseitig angeordnet ist.

2. Hubvorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragarm (11) an seinem vorderen Ende eine horizontale, zur Fahrzeugmitte führende, der Lagerung einer schwenkbaren Anlenkplatte (21) dienende Abkröpfung (17) und eine sich rechtwinklig in Fahrzeugmitte daran anschließende weitere, der Anlenkung des Gabelträgers (18) dienende Abkröpfung (20) aufweist, wobei zwischen der schwenkbaren Anlenkplatte (21) und dem Gabelträger (18) eine Druckstange (22) angeordnet ist.

3. Hubvorrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlenkpunkte der Zugstange (23) und Druckstange (22)

in der schwenkbaren Anlenkplatte (21) durch bekannte mechanische, elektrische oder hydraulische Antriebsmittel gegen- und zueinander um die Längsachse der zur Fahrzeugmitte führenden horizontalen Abkröpfung (17) des Tragarmes 5 (11) schwenkbar angeordnet sind, wobei die der Schwinge (5) zugeordnete Zugstange (25) mit ihrem unteren Ende im Fahrzeugrahmen (1) gelagert ist und der Verstellhebel (26) und der Neigungszyylinder (9) entfallen.

4. Hubvorrichtung nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, 10 net, daß die Länge des vorderen Tragarmabschnittes (12) zwischen dem Gelenkpunkt (10) der Lenkerverbindung und dem den Gabelträger (18) aufnehmenden Gelenkpunkt (19) gleich der des Lenkers (3) zuzüglich einer horizontalen Gabelträgerverschiebung, die dem horizontalen Abstand des 15 Lenkeranschlusses am Fahrzeugrahmen (1) vom Gabelträgeranschluß am Tragarm (11) in Fahrtrichtung und die Länge des hinteren Tragarmabschnittes (13) zwischen dem Gelenkpunkt (10) der Lenkerverbindung und dem Gelenkpunkt (14) der Anlenkung der Schwinge (5) gleich der des Lenkers (3) 20 zuzüglich eines von der Hubhöhe und der Größe der horizontalen Gabelträgerverschiebung direkt abhängigen Betrages entspricht, wobei der optimale horizontale Abstand der Lagerung (6) des Hubzylinders (7) von dem Gelenkpunkt (4) der Befestigung der Schwinge (5) im unteren Bereich 25 des Fahrzeugrahmens (1) von der Gleichheit der Verhältnisse: Horizontalabstand des Gelenkpunktes (19) der Gabelträgerbefestigung im Tragarm (11) vom Schnittpunkt der Wirkungslinien vom Hubzylinder (7) und Lenker (3) zum kürzesten Abstand der Wirkungslinie der Schwinge (5) von 30 diesem Schnittpunkt in der obersten Laststellung und Horizontalabstand des Gelenkpunktes (19) der Gabelträgerbefestigung im Tragarm (11) vom Schnittpunkt der Wirkungslinien vom Hubzylinder (7) und Lenker (3) zum kürzesten Abstand der Wirkungslinie der Schwinge (5) von diesem 35 Schnittpunkt in einer unteren Laststellung, bei der sich

die Wirkungslinien von Hubzylinder (7) und Lenker (3) unter einem rechten Winkel schneiden, bestimmt ist, unter den Voraussetzungen, daß der am hinteren Tragarmabschnitt (13) angreifende Hubzylinder (7) in seinen beiden End-
5 stellungen annähernd vertikal steht, wobei der Gelenk-
punkt (2) des Lenkers (3) am Fahrzeugrahmen (1) und der gemeinsame Gelenkpunkt (14) von Tragarm (11) und Schwinge (5) auf einer Horizontalen liegen und sich die Gelenkpunkte (19; 10; 15; 14) für den Anschluß des Gabel-
10 trägers (18), des Lenkers (3), der Kolbenstange (16) des Hubzylinders (7) und der Schwinge (5) am Tragarm (11) auf einer Geraden befinden.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

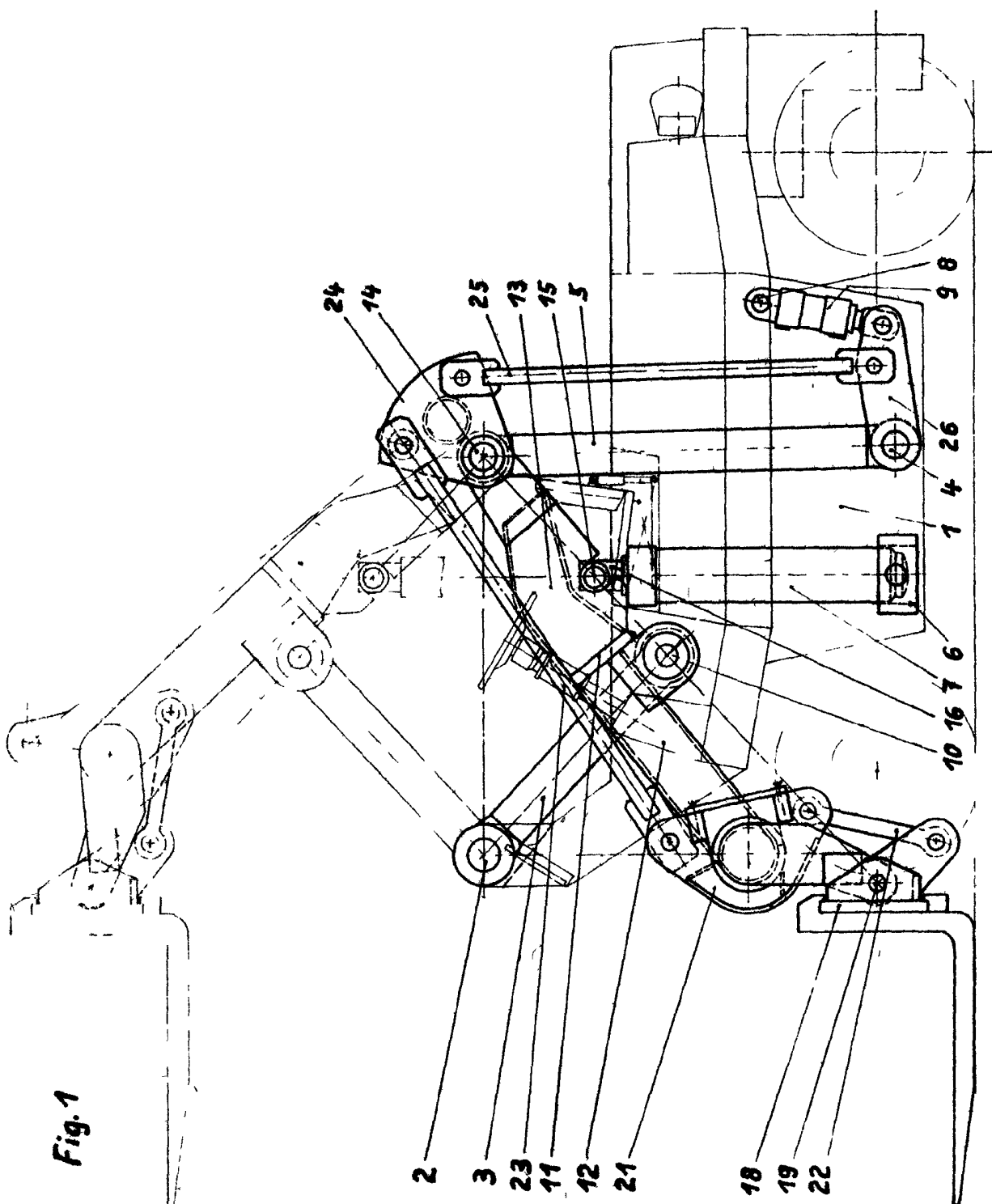


Fig. 3

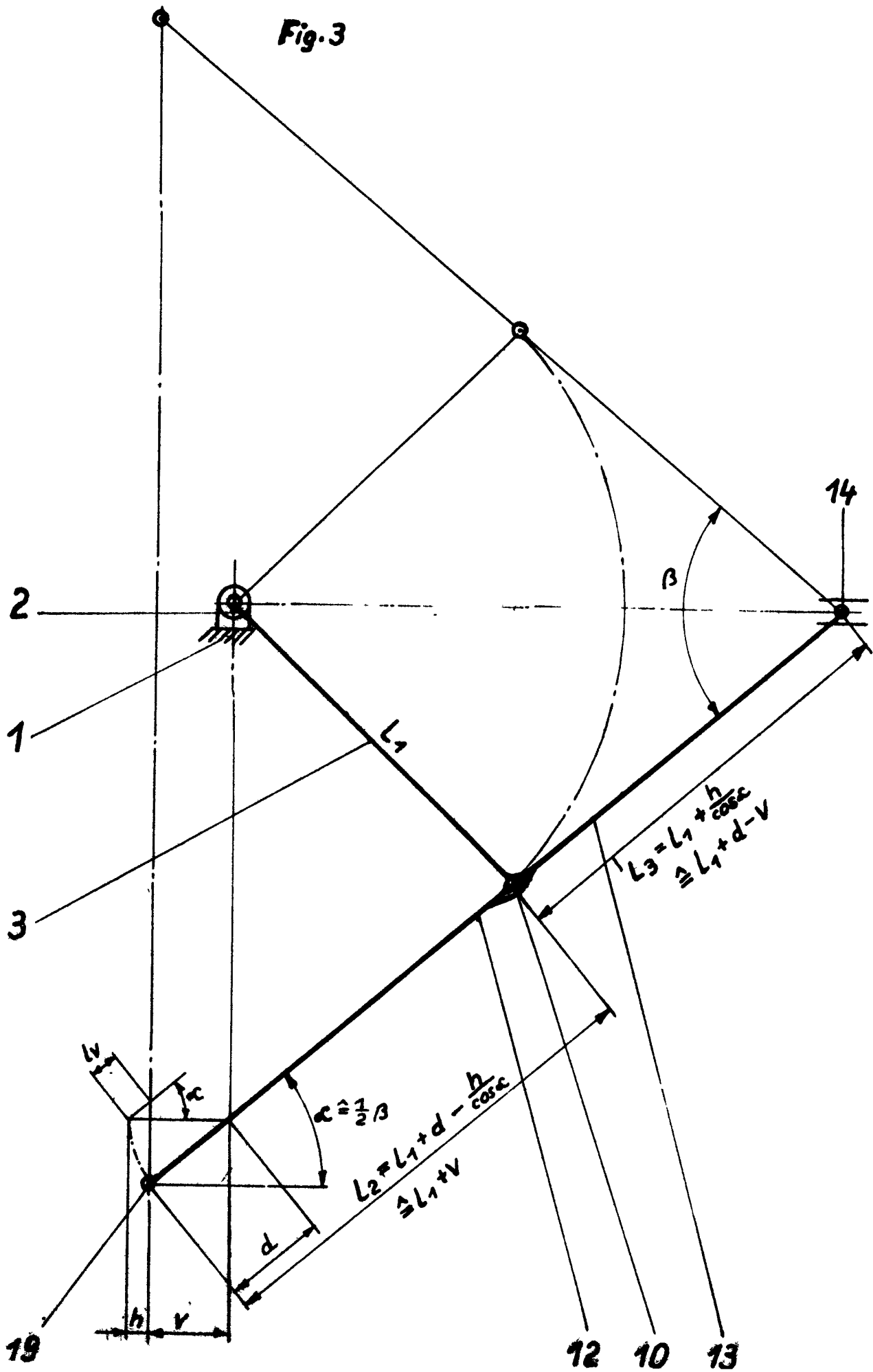


Fig. 2

