



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 037 523 A1** 2009.02.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 037 523.0**

(22) Anmeldetag: **09.08.2007**

(43) Offenlegungstag: **12.02.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B66F 9/075** (2006.01)  
**B66F 9/08** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Linde Material Handling GmbH, 63743  
Aschaffenburg, DE**

(72) Erfinder:

**Götz, Bernhard, 63741 Aschaffenburg, DE; Will,  
Harald, 63743 Aschaffenburg, DE**

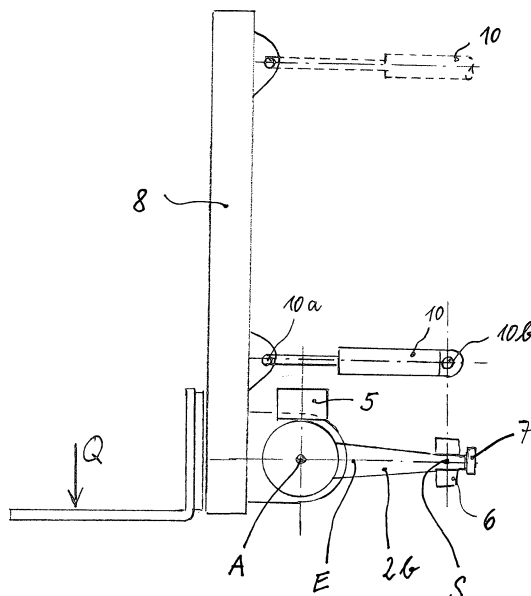
(74) Vertreter:

**Geirhos & Waller Patent- und Rechtsanwälte,  
80637 München**

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

(54) Bezeichnung: **Gabelstapler mit elastisch befestigter Antriebsachse und daran neigbar gelagertem Hubgerüst**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Gabelstapler mit einer an einem Fahrzeugrahmen elastisch befestigten Antriebsachse (1) und mit einem Hubgerüst (8), das mit der Antriebsachse (1) verbunden und um eine Achsmittellinie (A) der Antriebsachse (1) mittels mindestens eines Neigezylinders (10) neigbar ist. Um eine relativ weiche Lagerung der Antriebsachse und damit eine gute Dämpfung von Fahrbahnstößen zu ermöglichen und die Neigezylinderanordnung nicht auf obenliegende Neigezylinder (10) einzuschränken, ist erfindungsgemäß die Antriebsachse (1) mittels vorderer Lagerelemente (5) und mittels in Fahrzeuginnenrichtung davon beabstandeter, hinterer Lagerelemente (6) einer Drehmomentabstützung (Drehmomenthebel 2a, 2b) am Fahrzeugrahmen befestigt, wobei die vorderen Lagerelemente (5) zur Aufnahme von Vertikalkräften und die hinteren Lagerelemente (6) zur Aufnahme von Antriebs- und Bremsmomenten ausgebildet sind und die Antriebsachse (1) um eine im Bereich der hinteren Lagerelemente (6) horizontal quer angeordnete Schwenkachse (S) schwenkbar ist. Ferner ist das Hubgerüst (8) relativ zur Antriebsachse (1) neigbar und der mindestens eine Neigezylinder (10) gelenkig mit dem Fahrzeugrahmen und dem Hubgerüst (8) verbunden und parallel oder annähernd parallel zu einer Ebene (E) angeordnet, die sich von der Achsmittellinie (A) zur Schwenkachse (S) erstreckt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Gabelstapler mit einer an einem Fahrzeugrahmen elastisch befestigten Antriebsachse und mit einem Hubgerüst, das mit der Antriebsachse verbunden und um eine Achsmittellinie der Antriebsachse mittels mindestens eines Neigezylinders neigbar ist.

**[0002]** Bei einem Gabelstaplertyp, der unter den Bezeichnungen „H35, H40, H45“ von der Linde AG, Aschaffenburg, bis zum Ende des Jahres 2004 in großer Stückzahl hergestellt und vertrieben wurde, ist das Hubgerüst am Fahrzeugrahmen neigbar gelagert, während die Antriebsachse über eine Mehrzahl von Lagerelementen am Fahrzeugrahmen elastisch abgestützt ist. Hierbei umfasst die Antriebsachse einen rohrförmigen Achskörper und damit verbundene, nach hinten ragende Ausleger. Die Antriebsachse ist mittels vorderer, am Achskörper angeordneter und mittels hinterer, an den Auslegern angeordneter Lagerelemente elastisch am Fahrzeugrahmen befestigt. Es sind dabei jeweils zwei in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete, vordere und hintere Lagerelemente vorhanden.

**[0003]** Bei diesem bekannten Gabelstapler werden die Antriebs- und Bremsmomente der Antriebsachse durch die Ausleger über die hinteren Lagerelemente am Fahrzeugrahmen abgestützt. Die Gewichtskräfte der aufgenommenen Last und des Hubgerüsts werden über den Fahrzeugrahmen und damit über die vorderen Lagerelemente der Antriebsachse in die Fahrbahn eingeleitet.

**[0004]** Die Lagerelemente dieser Antriebsachse müssen relativ steif ausgeführt sein, um eine ausreichende Standsicherheit des Gabelstaplers zu gewährleisten. Während der Fahrt auftretende Stöße, die durch Bodenunebenheiten ausgelöst werden, können durch die Lagerelemente daher nur beschränktem Maße gedämpft werden.

**[0005]** In der DE 100 29 881 A1 ist ein gattungsgemäßer Gabelstapler beschrieben. Bei der Antriebsachse dieses Gabelstaplers umschließen ringförmige Lagerelemente (Gummi-Metall-Lager) ein Achsrohr der Antriebsachse. Diese Art der Befestigung einer Antriebsachse ermöglicht die Nutzung der Lagerelemente als Neigelagerung des starr an der Antriebsachse befestigten Hubgerüsts. Hierbei wird zum Neigen des Hubgerüsts die Antriebsachse um ihre Achsmittellinie verdreht.

**[0006]** Die bei dem gattungsgemäßen Gabelstapler aus der aufgenommenen Last und aus der Masse des Hubgerüsts resultierenden Gewichtskräfte werden unter Umgehung des Fahrzeugrahmens und der Lagerelemente direkt über die Antriebsachse und die daran befestigten Räder in die Fahrbahn eingeleitet.

Die Antriebs- und Bremsmomente der Antriebsachse werden durch die mit großem Abstand zu den Lagerelementen angeordneten Neigezylinder des Hubgerüsts am Fahrzeugrahmen abgestützt (sogenannte obenliegende Neigezylinder). Da die Lagerelemente der Antriebsachse somit weder hubgerüstseitige Vertikalkräfte noch Antriebs- und Bremsmomente aufnehmen müssen, können sie relativ weich ausgebildet werden, wodurch Fahrbahnstöße nur sehr gedämpft auf den Fahrzeugrahmen übertragen werden.

**[0007]** Die obenliegende Anordnung der Neigezylinder ermöglicht es dabei auch, dass die bei großer Verformung der Lagerelemente auftretenden Positions- und Neigeänderungen des Hubgerüsts relativ gering bleiben. Bei Einsatz von nahe an der Antriebsachse angeordneten Neigezylindern („untenliegende Neigezylinder“) würde es hingegen beim Einfedern der Antriebsachse zu ungewollten Neigebewegungen des Hubgerüsts kommen und zu Schwingungsanregungen.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Gabelstapler der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, bei dem eine relativ weiche Lagerung der Antriebsachse und damit eine gute Dämpfung von Fahrbahnstößen möglich ist und bei dem die Neigezylinderanordnung nicht auf obenliegende Neigezylinder eingeschränkt ist.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Antriebsachse mittels vorderer Lagerelemente und mittels in Fahrzeuglängsrichtung davon beabstandeter, hinterer Lagerelemente einer Drehmomentabstützung am Fahrzeugrahmen befestigt ist, wobei die vorderen Lagerelemente zur Aufnahme von Vertikalkräften und die hinteren Lagerelemente zur Aufnahme von Antriebs- und Bremsmomenten ausgebildet sind und die Antriebsachse um eine im Bereich der hinteren Lagerelemente horizontal quer angeordnete Schwenkachse schwenkbar ist, und dass das Hubgerüst relativ zur Antriebsachse neigbar und der mindestens eine Neigezylinder gelenkig mit dem Fahrzeugrahmen und dem Hubgerüst verbunden und parallel oder annähernd parallel zu einer Ebene angeordnet ist, die sich von der Achsmittellinie zur Schwenkachse erstreckt.

**[0010]** Der erfindungswesentliche Gedanke besteht demnach darin, bei dem gattungsgemäßen Gabelstapler, der sich durch ein mit der Antriebsachse verbundenes Hubgerüst auszeichnet, die Antriebsachse mit einer Drehmomentabstützung zu versehen und mit dem Hubgerüst, das relativ zur Antriebsachse um deren Achsmittellinie neigbar gelagert wird, in der Art eines Parallelogramms an den Fahrzeugrahmen anzubinden. Hierbei wird durch die winkelbeweglichen Koppelstellen des Hubgerüsts, des/der Neigezylinder(s) und der Antriebsachse ein Gelenk-Vieleck geschaffen, das bei Fahrbahnstößen Ausweichbewe-

gungen der Antriebsachse in Form von Schwenkbewegungen zulässt, wobei jedoch das Hubgerüst seine vertikale Position, d. h. die Neigeposition, nicht oder nur unwesentlich ändert und auch nicht zu Neigeschwingungen angeregt wird.

**[0011]** Die vorderen Lagerelemente nehmen dabei die vertikalen Kräfte auf und können somit in Bezug auf die Dämpfungseigenschaften gegenüber Fahrbahnstößen optimiert werden und über entsprechend lange Federwege verfügen. Je nach konstruktiver Auslegung ist es hierbei auch möglich, dass die vorderen Lagerelemente Querkräfte, also Kräfte in axialer Richtung der Antriebsachse aufnehmen. Alternativ dazu können jedoch auch gesonderte Axialanschläge vorgesehen sein, so dass die vorderen Lagerelemente ausschließlich mit Vertikalkräften belastet sind.

**[0012]** Die Antriebs- und Bremsmomente der Antriebsachse werden mit Hilfe von hinteren Lagerelementen, die trotz vorhandener Elastizität relativ steif ausgebildet sind, in den Fahrzeugrahmen eingeleitet. Diese Lagerelemente können ggf. auch in Fahrzeuglängsrichtung wirkende Kräfte in den Fahrzeugrahmen einleiten und damit den Weg der Antriebsachse begrenzen, sofern zu diesem Zweck nicht gesonderte Wegbegrenzungen (Anschläge) in Fahrzeuglängsrichtung vorgesehen sind.

**[0013]** Durch die gelenkige Lagerung des Hubgerüsts relativ zur Antriebsachse, durch die eine Neigebewegung um die Achsmittellinie ermöglicht ist, greifen die Gewichtskräfte aus der aufgenommenen Last und der Masse des Hubgerüsts in der Mitte der Antriebsachse an. Die senkrechten Kräfte werden somit direkt über die Räder der Antriebsachse auf die Fahrbahn übertragen.

**[0014]** Der erfindungsgemäße Gabelstapler ermöglicht durch das parallelogrammartige, aus der Antriebsachse mit Drehmomentabstützung, dem Hubgerüst und dem/den Neigezylinder(n) bestehenden Gelenk-Vieleck und durch die relativ weiche Ausbildung der vorderen Lagerelemente große Federwege der Antriebsachse.

**[0015]** Es erweist sich als zweckmäßig, wenn die vorderen Lagerelemente auch zur Aufnahme von horizontalen Querkräften ausgebildet sind. Dadurch wird die Antriebsachse in seitlicher Richtung geführt.

**[0016]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Antriebsachse einen Achskörper auf, an dem zwei in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete, sich nach hinten erstreckende Drehmomenthebel starr befestigt sind, wobei die vorderen Lagerelemente mit dem Achskörper und jeweils ein hinteres Lagerelement mit einem der Drehmomenthebel in Wirkverbindung steht.

**[0017]** Sofern die Schwenkachse einen geringeren Vertikalabstand zur Fahrbahn aufweist als die Achsmittellinie, ergibt sich einerseits ein verringerter Platzbedarf für die mit Drehmomenthebeln versehene Antriebsachse im Fahrzeugrahmen, andererseits wird der Kraftfluss optimiert.

**[0018]** Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt

**[0019]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Antriebsachse eines bekannten Gabelstaplers,

**[0020]** [Fig. 2](#) einen perspektivische Ansicht eines Fahrzeugrahmens des bekannten Gabelstaplers,

**[0021]** [Fig. 3](#) eine Seitenansicht des Vorderbereichs eines erfindungsgemäßen Gabelstaplers,

**[0022]** [Fig. 4](#) eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß [Fig. 3](#) und

**[0023]** [Fig. 5](#) eine Seitenansicht des Vorderbereichs einer Variante des erfindungsgemäßen Gabelstaplers.

**[0024]** Bei dem eingangs beschriebenen, nicht gattungsgemäßen Gabelstapler des Standes der Technik umfasst die Antriebsachse **1** einen rohrförmigen Achskörper **2** und zwei sich in Fahrtrichtung nach hinten erstreckende Drehmomenthebel **2a**, **2b**, die fest mit dem Achskörper **2** verbunden sind, beispielsweise angegossen (siehe [Fig. 1](#)).

**[0025]** Diese Antriebsachse **1** ist elastisch an dem in [Fig. 2](#) dargestellten Fahrzeugrahmen **3** des bekannten Gabelstaplers befestigt. Zu diesem Zweck sind vordere, als geteilte Gummi-Metall-Lager **4** ausgebildete, ringförmige Lagerelemente vorgesehen, die den Achskörper **2** im eingebauten Zustand umschließen, und (nicht dargestellte) als Gummibuchsen ausgebildete, hintere Lagerelemente, die auf die Drehmomenthebel **2a**, **2b** aufgeschoben sind. Im eingebauten Zustand ist der Achskörper **2** der Antriebsachse **1** in geteilten Lagerelement-Aufnahmen **3a** des Fahrzeugrahmens **3** eingespannt, wobei die in Fahrtrichtung vorderen Hälften der Lagerelement-Aufnahmen **3a** durch eine Querwand **3b** miteinander verbunden sind, an der sich Neigelager **3c** für ein Hubgerüst befinden. Die hinteren Enden der Drehmomenthebel **2a**, **2b** tauchen mit den aufgeschobenen Gummibuchsen in Aufnahmeetaschen **3d** des Fahrzeugrahmens **3** ein.

**[0026]** Bei dieser Konstruktion werden die aus der zu transportierenden Last und der Masse des Hubgerüsts herrührenden, vertikal nach unten wirkenden Gewichtskräfte über die Neigelager **3c** und die Quer-

wand **3b** zunächst in den Fahrzeugrahmen **3** eingeleitet und von dort über die Gummi-Metall-Lager **4** und die Antriebsachse **1** und deren Räder auf der Fahrbahn abgestützt. Die Gummi-Metall-Lager **4** müssen daher sehr steif ausgebildet sein, um die Standsicherheit des Gabelstaplers zu gewährleisten. Demzufolge sind die Gummi-Metall-Lager **4** nicht in der Lage größere Federbewegungen zu ermöglichen, wodurch Fahrbahnstöße nur in geringem Maße gedämpft werden.

**[0027]** Bei dem in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellten, erfindungsgemäßen Gabelstapler ist eine Antriebsachse **1** vorgesehen, deren Aufbau im Prinzip der Antriebsachse **1** gemäß [Fig. 1](#) entspricht. Diese Antriebsachse **1** verfügt demnach ebenfalls über einen Achskörper **2** und eine Drehmomentabstützung in Form von daran befestigten, sich in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten erstreckenden Drehmomenthebeln **2a**, **2b**. Mit dem Achskörper **2** stehen relativ weiche, vordere Lager Elemente **5** in Wirkverbindung, die zur Aufnahme von Vertikalkräften ausgebildet sind und einen großen Federweg zulassen. Im Gegensatz dazu stehen mit den Drehmomenthebeln **2a**, **2b** relativ steife, hintere Lager Elemente **6** in Wirkverbindung. Es sind jeweils zwei in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete vordere bzw. hintere Lager Elemente **5** bzw. **6** vorhanden. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, von dieser Anzahl abzuweichen. Die vorderen Lager Elemente **5** sind in [Fig. 3](#) lediglich schematisch dargestellt. Als konstruktive Lösung kommen z. B. ringförmige Lager Elemente in Betracht (siehe Draufsicht in [Fig. 4](#)).

**[0028]** Von einer unebenen Fahrbahn herrührende Stöße beim Fahren bewirken daher eine Schwenkbewegung der Antriebsachse **1** um eine Schwenkachse S, die im Bereich der hinteren Lager Elemente **6** horizontal quer angeordnet ist. Die Schwenkachse S ist dabei in bezug auf ihre Position zum Fahrzeugrahmen (der Fahrzeugrahmen ist der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt) nicht absolut ortsfest, sondern im Rahmen der begrenzten Elastizität der hinteren Lager Elemente **6** geringfügig beweglich.

**[0029]** Um Bewegungen in Achsrichtung der Antriebsachse **1**, also in Fahrzeugquerrichtung zu begrenzen, können in den Figuren nicht dargestellte Anschläge mit dem Achskörper **2** zusammenwirken. Alternativ dazu ist es möglich, die vorderen Lager Elemente **5** konstruktiv so auszubilden, dass sie in der Lage sind, auch Querkräfte aufzunehmen. Verlagerungen der Antriebsachse **1** in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten werden im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch am hinteren Ende der Drehmomenthebel **2a**, **2b** angeordnete Anschläge **7** begrenzt. Diese Funktion kann ggf. auch von den hinteren Lager Elementen **6** mit übernommen werden.

**[0030]** Am Achskörper ist ein Hubgerüst **8** derart gelagert, dass es relativ zur Antriebsachse **1** um eine Achsmittellinie A neigbar ist. Dies kann durch eine achskörperumschließende, ringförmige Lagerung erzielt werden. Die aus der zu transportierenden Last und der Masse des Hubgerüsts **8** herrührenden vertikalen Gewichtskräfte Q werden daher unter Umgehung der elastischen Befestigung der Antriebsachse **1** und des Fahrzeugrahmens direkt über den Achskörper **2** und die an dessen Enden angeordneten Räder **9** in die Fahrbahn eingeleitet.

**[0031]** Die Neigebewegungen des Hubgerüsts **8** werden von mindestens einem Neigezylinder **10** erzeugt. Bevorzugt sind jedoch zwei in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete Neigezylinder **10** vorgesehen, die jeweils an einem der Seitenprofile des Hubgerüsts **8** angreifen. Jeder Neigezylinder **10** ist mittels eines vorderen Neigezylindergelenks **10a** mit dem Hubgerüst **8** gekoppelt und mittels eines hinteren Neigezylindergelenks **10b** mit dem Fahrzeugrahmen gelenkig verbunden.

**[0032]** Um beim Einfedern der Antriebsachse **1** keine unerwünschte Neigebewegung des Hubgerüsts **8** zu erzeugen, ist der Neigezylinder **10** parallel oder annähernd parallel zu einer Ebene E angeordnet, die sich von der Achsmittellinie A zur Schwenkachse S erstreckt bzw. von diesen Linien aufgespannt wird. Es ergibt sich also ein Gelenk-Vieleck in der Art eines Parallelogramms mit den Gelenken S, A, **10a** und **10b** als Koppelstellen. Hierbei spielt es keine Rolle, ob die Neigezylinder **10** obenliegend angeordnet sind – wie in [Fig. 3](#) gestrichelt dargestellt – oder relativ nahe an der Antriebsachse **1** also untenliegend. Sofern das Gelenk-Vieleck ein exaktes Parallelogramm bildet, ergeben sich beim Einfedern der Antriebsachse **1** keinerlei Neigebewegungen des Hubgerüsts **8**. Abweichungen von der exakten Parallelogrammform, wie auch aus [Fig. 3](#) ersichtlich, sind jedoch zulässig, sofern relativ geringe Neigebewegungen toleriert werden.

**[0033]** Bei der in [Fig. 5](#) dargestellten Variante des erfindungsgemäßen Gabelstaplers weist die Schwenkachse S einen geringeren Vertikalabstand zur Fahrbahn F auf als die Achsmittellinie A. Dadurch wird einerseits Platz gespart. Andererseits ergibt sich ein günstiger Kraftfluss im Fahrzeugrahmen. Beim Überfahren von Bodunebenheiten wird zudem der Einfedervorgang erleichtert, denn die bei Hindernissen auf der Fahrbahn F schräg zur Oberfläche wirkende Radaufstandkraft  $F_r$  greift bei abgesenkter Schwenkachse S an einem verlängerten Hebelarm an. Dadurch sind bei Vorwärtsfahrt höhere Fahrgeschwindigkeiten möglich. Auch bei dieser Variante der Erfindung sind die Neigezylinder **10** parallel zur Ebene E angeordnet.

**[0034]** Um den Aufwand und damit die Kosten nied-

rig zu halten können in den Gelenken S, **10a** und **10b** Buchsenlager oder Kugelgelenklager Verwendung finden. Insbesondere bei Gabelstaplern mit einer elektromotorischen Antriebsachse, die prinzipbedingt nur in geringem Maße zur Geräuschanregung neigen, können dabei immer noch ausreichende Dämpfungseigenschaften und Körperschallabkopplungen erzielt werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 10029881 A1 [\[0005\]](#)

### Patentansprüche

1. Gabelstapler mit einer an einem Fahrzeugrahmen elastisch befestigten Antriebsachse und mit einem Hubgerüst, das mit der Antriebsachse verbunden und um eine Achsmittellinie der Antriebsachse mittels mindestens eines Neigezylinders neigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsachse (1) mittels vorderer Lagerelemente (5) und mittels in Fahrzeuginnenrichtung davon beabstandeter, hinterer Lagerelemente (6) einer Drehmomentabstützung (Drehmomenthebel 2a, 2b) am Fahrzeugrahmen befestigt ist, wobei die vorderen Lagerelemente (5) zur Aufnahme von Vertikalkräften und die hinteren Lagerelemente (6) zur Aufnahme von Antriebs- und Bremsmomenten ausgebildet sind und die Antriebsachse (1) um eine im Bereich der hinteren Lagerelemente (6) horizontal quer angeordnete Schwenkachse (S) schwenkbar ist, und dass das Hubgerüst (8) relativ zur Antriebsachse (1) neigbar und der mindestens eine Neigezylinder (10) gelenkig mit dem Fahrzeugrahmen und dem Hubgerüst (8) verbunden und parallel oder annähernd parallel zu einer Ebene (E) angeordnet ist, die sich von der Achsmittellinie (A) zur Schwenkachse (S) erstreckt.

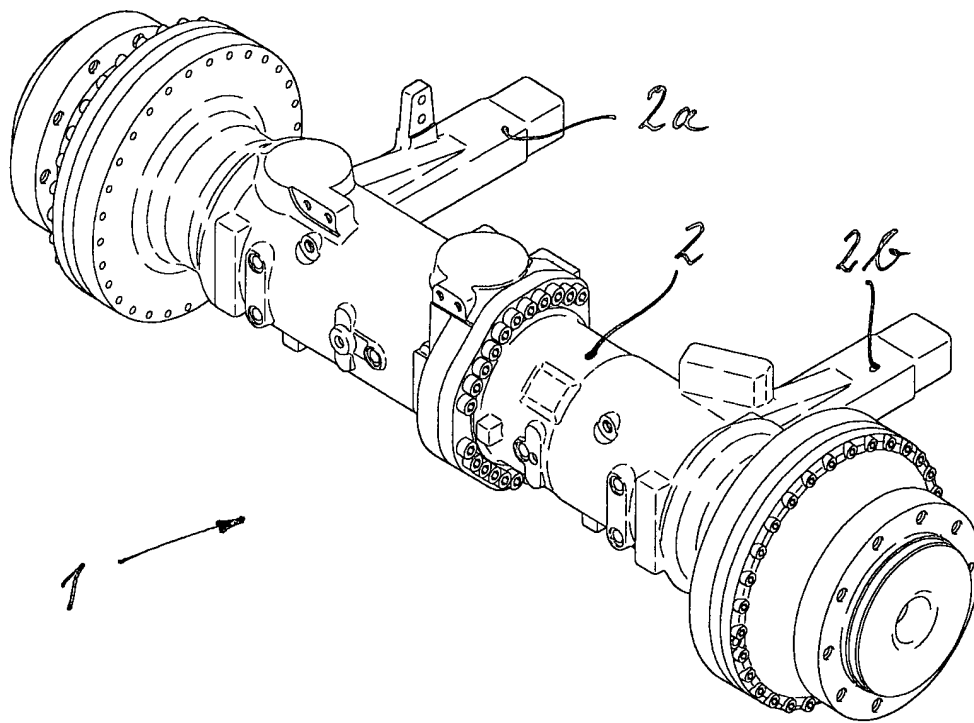
2. Gabelstapler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorderen Lagerelemente (5) auch zur Aufnahme von horizontalen Querkräften ausgebildet sind.

3. Gabelstapler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsachse (1) einen Achskörper (2) aufweist, an dem zwei in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete, sich nach hinten erstreckende Drehmomenthebel (2a, 2b) starr befestigt sind, wobei die vorderen Lagerelemente (5) mit dem Achskörper (2) und jeweils ein hinteres Lagerelement (6) mit einem der Drehmomenthebel (2a bzw. 2b) in Wirkverbindung steht.

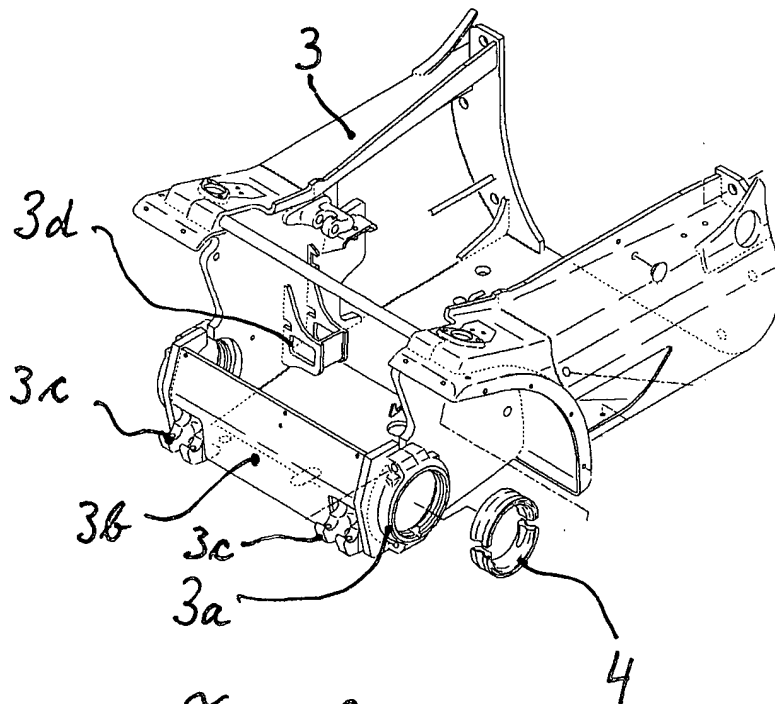
4. Gabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (S) einen geringeren Vertikalabstand zur Fahrbahn (F) aufweist als die Achsmittellinie (A).

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

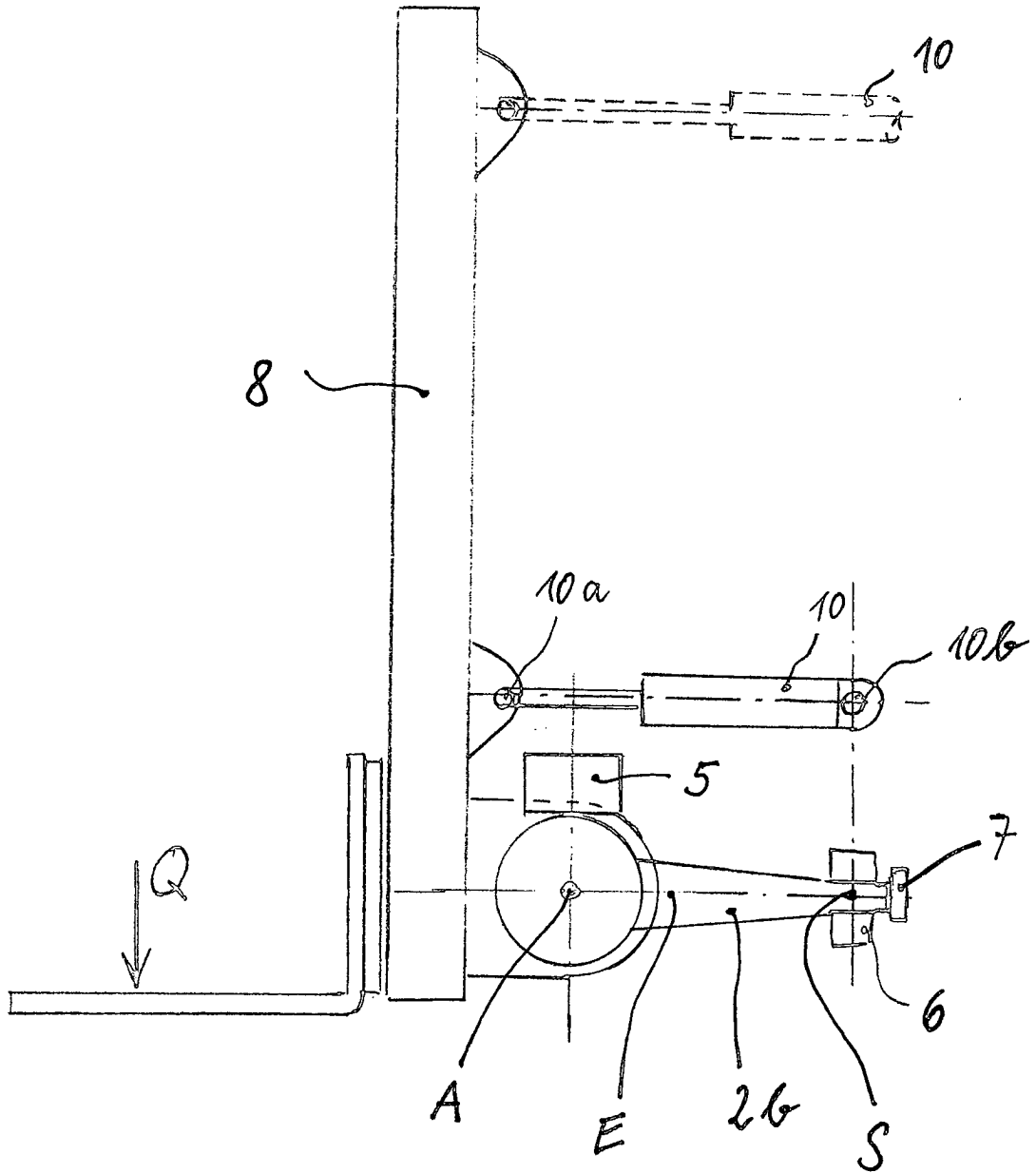


Figur 1



Figur 2





Figur 3

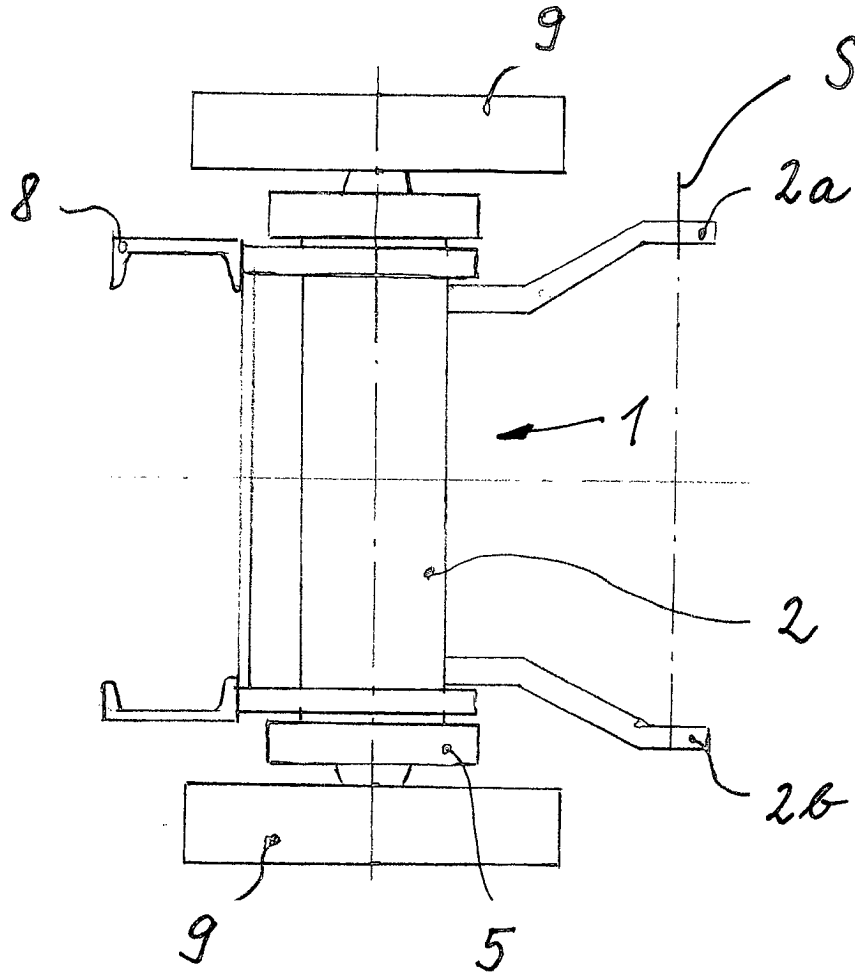
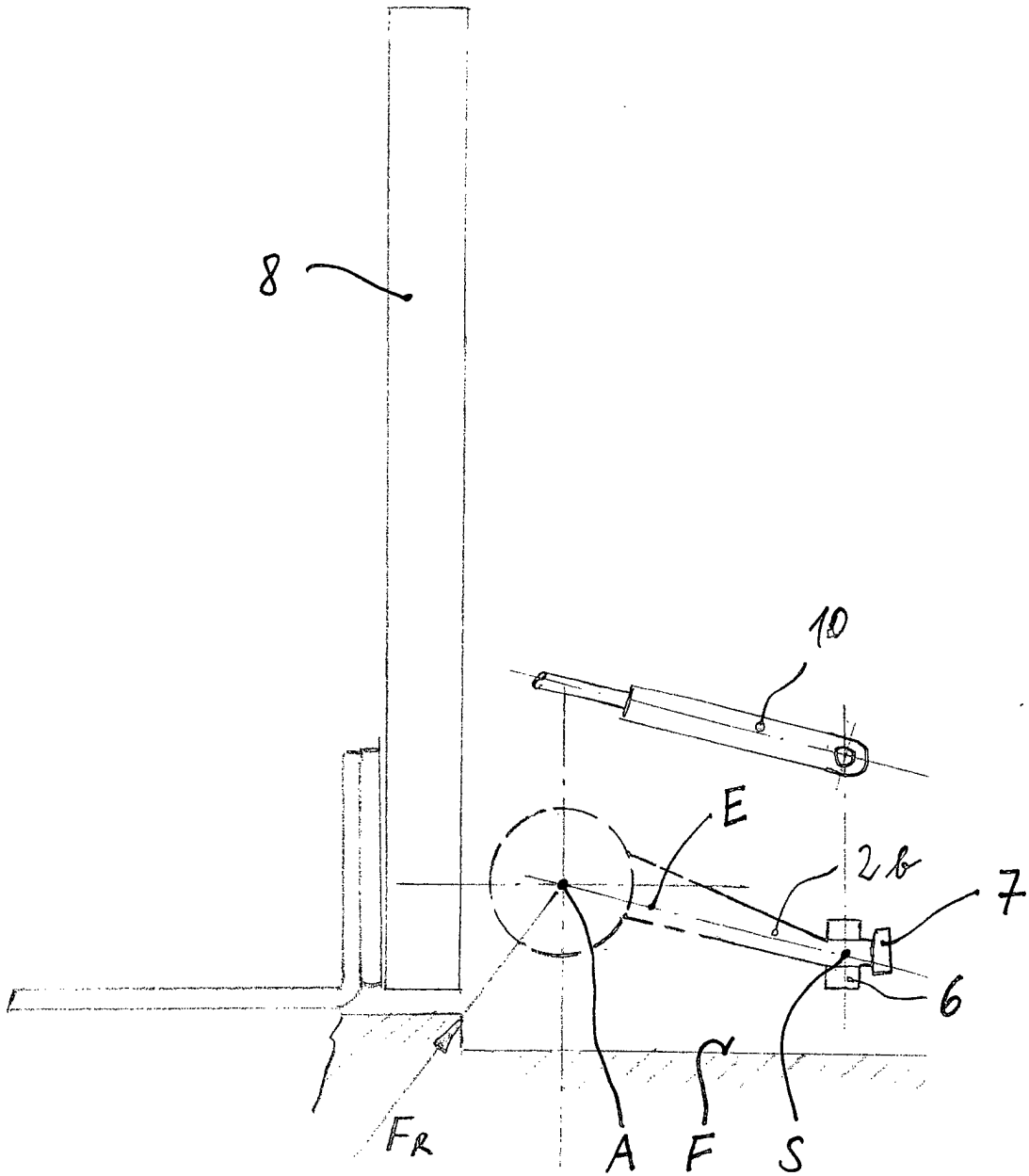


Figure 4



Figur 5