



(10) **DE 10 2013 002 622 A1** 2014.09.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 002 622.9**

(22) Anmeldetag: **18.02.2013**

(43) Offenlegungstag: **04.09.2014**

(51) Int Cl.: **B66F 9/075 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Isfort Staplertechnik GmbH & Co. KG, 48619,  
Heek, DE**

(72) Erfinder:

**Reers, Andre, 48624, Schöppingen, DE; Isfort,  
Richard, 48619, Heek, DE**

(74) Vertreter:

**Schneiders & Behrendt Rechts- und  
Patentanwälte, 44787, Bochum, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

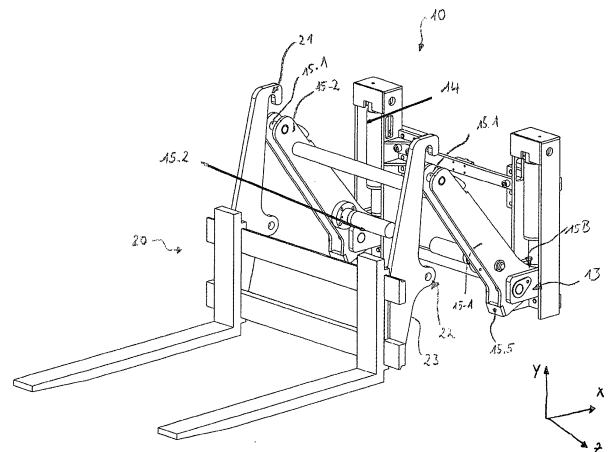
<b>DE</b>	<b>27 50 019</b>	<b>A1</b>
<b>GB</b>	<b>2 038 284</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>1 362 957</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2012/ 085 418</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum autonomen Kuppeln eines Werkzeugs an ein Arbeitsfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Arbeitsfahrzeuge (1) werden häufig für unterschiedliche Arbeiten eingesetzt, die jeweils ein spezifisches Werkzeug (20) erfordern. Bei Gabelstaplern ist häufig ein Wechsel von einer Palettengabel auf eine Schaufel oder umgekehrt erforderlich, insbesondere bei Einsatz des Gabelstaplers in der Landwirtschaft. Ein Wechseln der Werkzeuge (20) erfordert Zeit und kann meist nur mit Hilfsmitteln vorgenommen werden. Es wird vorgeschlagen, eine Schnellwechsellvorrichtung (10) an dem Arbeitsfahrzeug vorzusehen, mittels welcher ein Wechsel der Werkzeuge (20) autonom durch das Arbeitsfahrzeug (1) selbst erfolgen kann, wobei bei einem formschlüssigen Anliegen des Werkzeugs (20) an einem kippbaren Werkzeugträger (15) der Schnellwechsellvorrichtung (10) ein autonomes Verschwenken des Werkzeugs (20) in eine Sicherungsposition relativ zu dem Werkzeugträger (15) erfolgen kann. Hierdurch sind zusätzliche Hilfsmittel entbehrlich, und das Wechseln kann in kurzer Zeit erfolgen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schnellwechsellvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Arbeitsfahrzeuge wie Gabelstapler, Bagger, Landwirtschaftsfahrzeuge oder Lastkraftwagen werden für verschiedenste Aufgaben eingesetzt. Je nach Aufgabe gibt es Werkzeuge, welche diese Fahrzeuge besonders zweckdienlich verwenden können, z. B. eine Schaufel einer bestimmten Form und Größe, einen Meißel, einen Bohrer, eine Palettengabel oder irgendwelche Greifer. Bei den meisten Aufgaben müssen jedoch mindestens zwei unterschiedliche Werkzeuge eingesetzt werden, welche dann jeweils vor dem entsprechenden Arbeitsschritt an das Arbeitsfahrzeug, insbesondere einen Mast oder Auslegerarm des Arbeitsfahrzeugs, gekuppelt werden müssen. Häufig erfolgt dies dadurch, dass zunächst das zu wechselnde Werkzeug von dem Arbeitsfahrzeug demontiert wird und daraufhin das einzuwechselnde Werkzeug in einer vorgegebenen Position relativ zu dem Arbeitsfahrzeug positioniert wird und mittels eines geeigneten Instruments bzw. Montageschlüssel manuell oder maschinell mit dem Arbeitsfahrzeug gekuppelt wird. Meist ist dabei entweder zusätzlich zu dem Fahrer des Arbeitsfahrzeugs mindestens eine weitere Person erforderlich, oder es ist, insbesondere bei besonders schweren, großen Werkzeugen, eine Separate Vorrichtung bzw. ein zusätzliches Fahrzeug erforderlich, welches das Werkzeug auf geeignete Weise bereitstellt und relativ zu dem Arbeitsfahrzeug ausrichtet.

**[0003]** Aufgabe ist, eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels welcher ein Werkzeug auf einfache Weise an ein Arbeitsfahrzeug gekuppelt werden kann.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß dem nebengeordneten Verfahrensanspruch gelöst.

**[0005]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen erläutert.

**[0006]** Die Erfindung geht aus von einer Schnellwechsellvorrichtung zum Kuppeln eines Werkzeugs an ein Arbeitsfahrzeug, insbesondere an einen Gabelstapler, wobei die Schnellwechsellvorrichtung zur Anordnung an dem Arbeitsfahrzeug zwischen dem Arbeitsfahrzeug und dem Werkzeug vorgesehen ist, mit

- einer fahrzeugseitig angeordneten Stützeinrichtung mit Mitteln zum Befestigen der Schnellwechsellvorrichtung an dem Arbeitsfahrzeug; und
- einem an der Stützeinrichtung werkzeugseitig gelagerten Werkzeugträger zum Lagern des

Werkzeugs an der Schnellwechsellvorrichtung, wobei der Werkzeugträger eine Kupplungseinrichtung zum Kuppeln des Werkzeugs an den Werkzeugträger aufweist.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass der Werkzeugträger relativ zu der Stützeinrichtung verlagerbar an der Stützeinrichtung gelagert ist und die Schnellwechsellvorrichtung einen ansteuerbaren Positions-Aktuator aufweist, mittels welchem der Werkzeugträger aus einer Nullstellung in eine verlagerte (Ankuppel-)Stellung verlagerbar ist, wobei die Kupplungseinrichtung in der verlagerten (Ankuppel-)Stellung in einer Ankuppelposition positionierbar ist, in welcher das Werkzeug durch Zurückverlagern des Werkzeugträgers in Richtung der Nullstellung autonom an den Werkzeugträger kuppelbar ist.

**[0008]** Der Begriff „Ankuppelposition“ umfasst dabei bevorzugt eine Position zum Entkuppeln des Werkzeugs oder zum Ankuppeln eines anderen Werkzeugs. Diese Positionen können einander entsprechen oder eine unterschiedlich Position sein, insbesondere wenn es sich um Werkzeuge unterschiedlichen Typs handelt, z. B. eine Schaufel und eine Palettengabel.

**[0009]** Unter dem Begriff „autonom“ ist dabei bevorzugt zu verstehen, dass das Werkzeug automatisch ohne weitere Handgriffe oder Verlagerungen mit dem Werkzeugträger kuppelbar ist. Das Werkzeug kann z. B. auf dem Boden abgelegt sein, oder es ist auf einer Palette gelagert oder auf einer Ladefläche eines Arbeitsfahrzeugs. Mittels der Schnellwechsellvorrichtung kann das Werkzeug dann ohne weitere Hilfe aufgenommen (an die Stützeinrichtung gekuppelt) oder abgelegt (von der Stützeinrichtung entkuppelt) werden.

**[0010]** Der Begriff „Nullstellung“ umfasst dabei bevorzugt eine Stellung, in welcher der Werkzeugträger zu der Stützeinrichtung hin gekippt ist, insbesondere so nahe wie möglich an der Stützeinrichtung angeordnet ist.

**[0011]** Der Ausdruck „verlagerte (Ankuppel-)Stellung“ umfasst dabei bevorzugt eine Stellung, in welcher der Werkzeugträger von der Stützeinrichtung weg verlagert ist, insbesondere gekippt bzw. geschwenkt ist, insbesondere so weit bzw. um einen solchen Kippwinkel und auch um einen solchen Betrag nach unten, dass die Kupplungseinrichtung eine Werkzeugkupplung untergreifen kann.

**[0012]** Bevorzugt ist die Kupplungseinrichtung für ein formschlüssiges Anliegen des Werkzeugs ausgebildet, insbesondere für ein Einhaken des Werkzeugs in die Kupplungseinrichtung beim Anheben des Werkzeugs mittels des Werkzeugträgers. Bei einem formschlüssigen Anliegen des Werkzeugs an

dem kippbaren Werkzeugträger kann ein autonomes Verschwenken des Werkzeugs in eine Sicherungsposition relativ zu dem Werkzeugträger erfolgen.

**[0013]** Die Schnellwechsellvorrichtung ist ferner dazu ausgebildet, den Werkzeugträger in eine (Abkuppel-)Stellung zu verlagern, in welcher die Kupplungseinrichtung von dem Werkzeug entkuppelt werden kann, wobei der Werkzeugträger in der Abkuppel-Stellung stärker in Bezug auf die Nullstellung verlagert ist als in der Ankuppel-Stellung.

**[0014]** Der Ausdruck „verlagerte (Abkuppel-)Stellung“ umfasst dabei bevorzugt eine Stellung, in welcher der Werkzeugträger von der Stützeinrichtung weiter weg verlagert ist als in der Ankuppel-Stellung, insbesondere so weit bzw. um einen solchen Kippwinkel und auch um einen solchen Betrag nach unten, dass die Kupplungseinrichtung nicht mehr in Kontakt mit der Werkzeugkupplung gelangen kann, sondern deutlich unterhalb der Werkzeugkupplung angeordnet ist. Die An- bzw. Abkuppelstellung kann dabei nur relativ in Bezug auf ein spezifisches Werkzeug definiert sein, da die Schnellwechsellvorrichtung dazu ausgebildet ist, mit unterschiedlichen Werkzeugen, die unterschiedliche Anordnungen der Werkzeugkupplungen aufweisen, gekuppelt zu werden.

**[0015]** Mittels des Werkzeugträgers kann eine funktionelle Kombination von einem (An- oder Ab-)Kuppeln bzw. einem Werkzeugwechseln und dem Arbeiten mit dem Werkzeug erfolgen, insbesondere einem Ausrichten des Werkzeugs, z. B. einem Auskippen einer Schaufel, ohne dass ein zusätzlicher Aktuator vorgesehen sein muss. Über einen Sicherungs-Aktuator kann dabei die Sicherung des Werkzeugs in einer vordefinierten Position relativ zu dem Werkzeugträger erfolgen, sofern die Ausgestaltung des Werkzeugs und/oder die damit auszuführenden Arbeiten dies erforderlich erscheinen lassen.

**[0016]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform greift der Positions-Aktuator derart an dem Werkzeugträger an, dass die Kupplungseinrichtung in werkzeugseitiger Richtung relativ zu der Stützeinrichtung in die Ankuppelposition verlagert ist. Der Positions-Aktuator ist dabei bevorzugt an der Stützeinrichtung gelagert und greift in einem beweglichen Lager an dem Werkzeugträger an.

**[0017]** Bevorzugt ist der Werkzeugträger kippbar um eine Kippachse an der Stützeinrichtung gelagert, wobei die Kippachse zumindest im Wesentlichen horizontal in einer Querrichtung (z) senkrecht zu einer Mittellängsachse des Arbeitsfahrzeugs ausgerichtet ist.

**[0018]** In der verlagerten Kuppelstellung des Werkzeugträgers und der damit einhergehenden Ankuppelposition ist die Kupplungseinrichtung bevorzugt

tief in Bezug auf eine y-Koordinate, insbesondere tiefer in Bezug auf eine vertikale Hochachse, angeordnet als in einer Nullstellung des Werkzeugträgers.

**[0019]** Hierdurch kann ein auf dem (Erd-)Boden lagerndes Werkzeug auf einfache Weise gewechselt werden, insbesondere indem ein Unterschwenken des Werkzeugträgers unter eine Werkzeugkupplung, insbesondere Gabelzinke des Werkzeugs erfolgt. Mit anderen Worten kann ein Ankuppeln von unten erfolgen, indem der Werkzeugträger aus einer verlagerten (Ankuppel-)Stellung zurück gekippt wird. Das Ankuppeln erfolgt dabei in der Art eines Einhebens, bei welchem das Werkzeug an der Werkzeugkupplung angehoben wird und sich aufgrund der Gravitationskraft an dem Werkzeugträger ausrichtet. Hierdurch kann das Werkzeug selbst bei unebenem (Erd-)Boden, z. B. auf einem Feld oder Acker, in Bezug auf den Werkzeugträger ausgerichtet werden. Ein Auskuppeln kann erfolgen, indem das Werkzeug teilweise abgelegt wird und der Werkzeugträger nach unten gekippt wird.

**[0020]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Werkzeugträger als zweiseitiger Hebel mit einem Lastarm und einem Kraftarm ausgebildet, wobei der Positions-Aktuator in einem beweglichen Lager an dem Kraftarm des Werkzeugträgers angreift, und wobei der Werkzeugträger in einem vorgebbaren Winkel um eine Kippachse positionierbar ist.

**[0021]** Bevorzugt ist der Positions-Aktuator als Kippzylinder ausgebildet, welcher zum Verlagern des Werkzeugträgers in die verlagerte (Ankuppel-)Stellung eine Druckkraft auf den Werkzeugträger ausübt. Ein solcher (Druck-)Kraftzylinder kann beim Auseinanderfahren ein scherenartiges Zusammenschwenken von Werkzeugträger und Stützeinrichtung (bei fest angeordneter Stützeinrichtung) bewirken, und bei Entlastung kann ein Auseinanderschwenken bzw. ein Verkippen des Werkzeugträgers relativ zu der Stützeinrichtung erfolgen. Ein Verkippen bzw. Ausklappen kann dabei passiv (insbesondere auch gedämpft mit reduzierter Geschwindigkeit) aufgrund der an dem Werkzeug angreifenden Gewichtskraft erfolgen, es kann jedoch auch aktive Weise erfolgen, indem der Kippzylinder eine Zugkraft auf den Werkzeugträger ausübt.

**[0022]** Weiter bevorzugt ist die Stützeinrichtung zumindest teilweise als U-Profil geformt, wobei die offene Seite des U-Profils zu dem Werkzeugträger weist und der Kippzylinder zwischen den Schenkeln des U-Profils angeordnet ist. Noch weiter bevorzugt ist der Positions-Aktuator an einer Druckkraftaufnahme der Stützeinrichtung oder an einem in den Schenkeln des U-Profils gelagerten Bolzen der Stützeinrichtung gelagert. Die Druckkraftaufnahme dient zur Aufnahme von Reaktionskräften, die aufgrund der Betätigung des Positions-Aktuator hervorgerufen werden.

Die Druckkraftaufnahme ist bevorzugt als eine sich in einer zumindest im Wesentlichen horizontal ausgerichteten xz-Ebene erstreckende Platte der Stützeinrichtung ausgebildet. Die Lagerung an einem Bolzen ermöglicht dabei zweckdienlicher Weise auch ein leichtes Verschwenken des Positions-Aktuators im Bereich von einigen Grad um den Bolzen, wodurch ein großer Bereich von Kippwinkeln eingestellt werden kann. Weiter bevorzugt ist der Kippzylinder hydraulisch und/oder elektrisch und/oder pneumatisch betätigbar, besonders bevorzugt zumindest hydraulisch.

**[0023]** Bevorzugt liegt der Kippwinkel zum Positionieren der Kupplungseinrichtung in der Ankuppelposition in einem Bereich zwischen 5 und 60 Grad, gemessen von der Stützeinrichtung zu dem Werkzeugträger, weiter bevorzugt zwischen 10 und 45 Grad, besonders bevorzugt zwischen 15 und 30 Grad, insbesondere bei Palettengabeln, welche eine zum Arbeitsfahrzeug hin abstehende Werkzeugkupplung aufweisen. Hierdurch kann der Wechsel besonders schnell erfolgen, bei kleinen Bewegungen des Werkzeugträgers. Bei Schaufeln, welche die Werkzeugkupplung auf einer Oberseite der Schaufel näher zu einer Werkzeugmitte aufweisen, liegt ein zweckdienlicher Kippwinkel je nach Ausgestaltung der Schaufel und Anordnung der Werkzeugkupplung möglicherweise eher im Bereich von 30 bis 45 Grad.

**[0024]** Bevorzugt ist der Werkzeugträger als Winkelhebel ausgebildet, insbesondere mit einem L-Profil, bei welchem der kurze Schenkel des L zu der Stützeinrichtung weist und die Funktion eines Kraftarms übernimmt. Weiter bevorzugt ist der Winkelhebel so konstruiert, dass ein Öffnungswinkel des Winkelhebels, also ein zwischen dem Kraftarm und einem Lastarm des Winkelhebels gebildeter Winkel, in einem Bereich zwischen 90 und 160 Grad liegt, weiter bevorzugt zwischen 110 und 145 Grad, besonders bevorzugt zwischen 125 und 135 Grad. Hierdurch kann die zum Positionieren der Kupplungseinrichtung bzw. zum Kippen des Winkelhebels erforderliche Kraft in Richtung der Erstreckung der Stützeinrichtung ausgeübt werden, wenn der Hebel am größten ist, also wenn z. B. eine schwere Schaufel mit dem Winkelhebel gekuppelt werden muss und der Winkelhebel dazu in einer stark verkippten Stellung angeordnet ist. Dabei kann auf die erforderliche Kraft zum Zurückkippen des Winkelhebels in die Nullstellung minimiert werden, da der Hebel des Kraftarms in dieser Ausrichtung ebenfalls am größten ist. Eine Kraft in Richtung der Erstreckung der Stützeinrichtung führt zu einer symmetrischen Belastung der Stützeinrichtung, bei welcher nur geringe Biegemomente entstehen, und die Gefahr von Verwindungen oder kann reduziert werden. Auch kann hierdurch eine schlanke Konstruktion bzw. Dimensionierung realisiert werden.

**[0025]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Stützeinrichtung eine Lagerstütze auf, an welcher der Werkzeugträger gelagert ist und mit einem Freiheitsgrad relativ zu der Stützeinrichtung kippbar ist.

**[0026]** Indem ein einziger Freiheitsgrad, insbesondere ein Kippen um die Kippachse, vorgegeben wird, kann der Werkzeugträger auf einfache Weise verhältnismäßig exakt in der Ankuppelposition positioniert werden. Das Verlagern bzw. Aktuieren des Werkzeugträgers kann durch einen einzigen Antrieb bzw. Aktuator erfolgen, welcher selbst auch nur in einer Richtung bzw. mit nur einem Freiheitsgrad verlagerbar sein muss.

**[0027]** Bevorzugt erstreckt sich die Lagerstütze werkzeugseitig in einer Richtung parallel zu einer Mittellängsachse des Arbeitsfahrzeugs. Weiter bevorzugt ist die Lagerstütze durch zwei Platten gebildet, die stoffschlüssig mit der Stützeinrichtung verbunden sind und den Werkzeugträger beidseitig umgrenzen, so dass eine auf den Werkzeugträger ausgeübte Kraft symmetrisch und verwindungsarm auf die Stützeinrichtung weitergeleitet werden kann. Hierdurch kann auch auf einfache konstruktive Weise ein besonders stabiler Aufbau sichergestellt werden.

**[0028]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Schnellwechsellvorrichtung einen ansteuerbaren Sicherungs-Aktuator zum Sichern des Werkzeugs an dem Werkzeugträger auf.

**[0029]** Bevorzugt ist der Sicherungs-Aktuator mittels einer Steuereinrichtung ansteuerbar, die Teil der Schnellwechsellvorrichtung sein kann oder separat davon vorgesehen sein kann. Die Steuereinrichtung kann mit einem Fahrzeugsystem des Arbeitsfahrzeugs gekoppelt sein oder auch darin integriert sein. Bevorzugt steht die Steuereinrichtung in Verbindung mit einem Werkzeugpositionssensor zum Erfassen der Position des Werkzeugs relativ zu dem Werkzeugträger.

**[0030]** Bevorzugt ist der Sicherungs-Aktuator hydraulisch und/oder elektrisch und/oder pneumatisch betätigbar. Besonders bevorzugt ist der Sicherungs-Aktuator zumindest hydraulisch betätigbar.

**[0031]** Weiter bevorzugt ist der Sicherungs-Aktuator für eine lineare Aktuation ausgebildet und senkrecht zu dem Werkzeugträger in einer z-Richtung ausgerichtet und an dem Werkzeugträger fixiert.

**[0032]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Werkzeugträger eine äußere Platte und eine innere Platte auf, die sich werkzeugseitig in einer x-Richtung senkrecht zu einer/der Kippachse erstrecken.

**[0033]** Bevorzugt ist der Sicherungs-Aktuator an der inneren Platte fixiert und steht in Richtung einer/der Mittenlängsachse des Arbeitsfahrzeugs von der inneren Platte ab. Hierdurch kann ein kompakter Aufbau erzielt werden, bei welchem die Gefahr minimiert ist, dass der Sicherungs-Aktuator mit einem Werkzeug kollidiert.

**[0034]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Sicherungs-Aktuator an der inneren Platte angeordnet und mit einem Sicherungsbolzen verbunden, welcher mittels des Sicherungs-Aktuators in einer sichernden Position in den beiden Platten lagerbar ist.

**[0035]** Der Sicherungsbolzen korrespondiert mit einer Werkzeugsicherung, insbesondere einer Durchgangsbohrung an dem Werkzeug. Bevorzugt ist der Sicherungs-Aktuator mit einem seitlich verlagerbaren Sperr-/Sicherungsbolzen gekoppelt, der in einer vorgegebenen Anordnung des Werkzeugs relativ zu dem Werkzeugträger (entsprechend einer teilweise verlagerten Winkelstellung des Werkzeugträgers oder der Nullstellung) in Eingriff mit dem Werkzeug gebracht werden kann. Bevorzugt kommt in der Stellung, in welcher der Sperr-/Sicherungsbolzen in Eingriff mit dem Werkzeug gebracht werden kann, das Werkzeug mit einer fahrzeugseitigen Stirnseite an einer werkzeugseitigen Auflagerfläche des Werkzeugträgers zur Anlage.

**[0036]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Kupplungseinrichtung einen Einklinkbolzen auf, mittels welchem das Werkzeug mit der Schnellwechsellvorrichtung kuppelbar ist und in einem Freiheitsgrad beweglich, insbesondere kippbar, zu dem Werkzeugträger lagerbar ist.

**[0037]** Bevorzugt ist der Einklinkbolzen an seinen beiden freien Enden in dem Werkzeugträger gelagert und wird mittig zwischen zwei Platten des Werkzeugträgers mit Haken oder Gabelzinken des Werkzeugs gekoppelt. Hierdurch kann eine symmetrische Kräfteinleitung in den Werkzeugträger erfolgen. Auch kann hierdurch die Kupplungsstelle durch beidseitige Begrenzung mittels der Platten definiert werden.

**[0038]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Kupplungseinrichtung zumindest teilweise durch ein freies Ende des Werkzeugträgers gebildet, welches die Geometrie eines Kreisbogensegments aufweist, wobei der Einklinkbolzen konzentrisch zu dem Kreisbogensegment angeordnet ist. Hierdurch kann die Kupplungseinrichtung derart in Kontakt mit dem Werkzeug gebracht werden, dass der Einklinkbolzen in einer definierten Lage relativ zu der Werkzeugkupplung ausgerichtet ist. Dies erleichtert insbesondere das Ankuppeln des Werkzeugträgers an das Werkzeug. Der Werkzeugträger kann z. B. über die Oberseite einer Schaufel geschoben wer-

den, bis der Einklinkbolzen in die Werkzeugkupplung eingreift. Hierdurch kann z. B. die Schwierigkeit reduziert werden, bei einer verdrehten Schaufel und/oder schlechten Sichtverhältnissen ein Ankuppeln vorzunehmen.

**[0039]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Schnellwechsellvorrichtung symmetrisch in Bezug auf eine sich vertikal erstreckende xy-Ebene aufgebaut und weist zwei symmetrisch zu der xy-Ebene angeordnete Stützeinrichtungen sowie zwei symmetrisch zu der xy-Ebene angeordnete und mittels einer Querstrebe untereinander verbundene Werkzeugträger jeweils mit einer Kupplungseinrichtung und einem Sicherungs-Aktuator auf. Hierdurch kann ein Werkzeug mit guter Stabilität an der Schnellwechsellvorrichtung gelagert werden, insbesondere indem die beiden Werkzeugträger in einem möglichst großen Abstand zueinander angeordnet sind, d. h. einem Abstand, welcher nahezu der Breite des schmalsten zu wechselnden Werkzeugs entspricht.

**[0040]** Die Schnellwechsellvorrichtung kann an einem Arbeitsfahrzeug, insbesondere einem Gabelstapler, vorgesehen sein. Bevorzugt ist die Schnellwechsellvorrichtung an einem Mast oder Arm des Arbeitsfahrzeugs angeordnet.

**[0041]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weisen die Befestigungsmittel eine Gleitlagerfläche für eine gleitende Verlagerung der Schnellwechsellvorrichtung in Querrichtung z relativ zu dem Mast/Arm auf, wobei das Arbeitsfahrzeug einen Quer-Aktuator aufweist, mittels welchem die Schnellwechsellvorrichtung seitlich relativ zum Mast/Arm verfahrbar ist. Hierdurch kann der Werkzeugträger auf einfache Weise an ein Werkzeug angekuppelt werden, selbst wenn das Arbeitsfahrzeug nicht exakt mittig vor dem Werkzeug positioniert ist. Dies erleichtert den Wechsel des Werkzeugs und erspart aufwändiges Rangieren.

**[0042]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Arbeitsfahrzeug ein Werkzeug, welches eine Werkzeugkupplung und eine Werkzeugsicherung aufweist, mittels welchen das Werkzeug an die Schnellwechsellvorrichtung gekuppelt ist.

**[0043]** Die Erfindung schlägt weiterhin ein Verfahren vor, nämlich ein Verfahren zum Kuppeln eines Werkzeugs an ein Arbeitsfahrzeug mittels einer Schnellwechsellvorrichtung, insbesondere einer erfindungsgemäßen Schnellwechsellvorrichtung, mit den Schritten:

- a) Kuppeln eines Werkzeugträgers der Schnellwechsellvorrichtung mit einer Werkzeugkupplung des Werkzeugs;
- b) Sichern des Werkzeugs an dem Werkzeugträger;

**[0044]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass der Werkzeugträger in Schritt a) relativ zu einer Stützeinrichtung der Schnellwechsellvorrichtung aus einer Nullstellung in eine verlagerte (Ankuppel-)Stellung verlagert wird und die Kupplungseinrichtung in der verlagerten (Ankuppel-)Stellung in einer Ankuppelposition positioniert wird, in welcher die Werkzeugkupplung autonom an den Werkzeugträger gekuppelt wird, indem der Werkzeugträger zurück in Richtung der Nullstellung verlagert wird.

**[0045]** Bevorzugt wird dabei das Werkzeug mittels der Werkzeugkupplung angehoben. Weiter bevorzugt schwenkt das Werkzeug dabei aufgrund einer am Werkzeug angreifenden Gewichtskraft zu dem Werkzeugträger.

**[0046]** Bevorzugt erfolgt das Ankuppeln durch form-schlüssiges Aneinanderliegen einer Gabelzinke des Werkzeugs an einem Einklinkbolzen des Werkzeugträgers, insbesondere durch Einhaken beim Anheben des Werkzeugs mittels des Werkzeugträgers.

**[0047]** Bevorzugt erfolgt das Sichern in Schritt b) dadurch, dass das Werkzeug mit einer arbeitsfahrzeugseitigen Stirnseite an einer werkzeugseitigen Auflagerfläche des Werkzeugträgers zur Anlage gebracht wird, wobei ein Werkzeugpositionssensor, z. B. ein an der Auflagerfläche angeordneter Drucksensor, den Zeitpunkt bestimmen kann, ab welchem das Werkzeug aufliegt, um daraufhin einen Sicherheits-Aktuator anzusteuern, welcher daraufhin einen Bolzen in Eingriff mit einer Werkzeugsicherung bringen kann. Die Werkzeugsicherung ist dabei bevorzugt als Lasche mit Durchgangsbohrung ausgebildet, wobei die Lage der Durchgangsbohrung über die Stirnseite des Werkzeugs in Verbindung mit der Auflagerfläche definiert ist.

**[0048]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform erfolgt vor dem Ankuppeln ein Abkuppeln eines anderen Werkzeugs von dem Arbeitsfahrzeug, indem ein Sicherheits-Aktuator zum Entsichern des Werkzeugs angesteuert wird und die Kupplungseinrichtung in einer in Bezug auf die (Ankuppel-)Stellung weiter verlagerten (Abkuppel-)Stellung in einer Abkuppelposition positioniert wird, in welcher das Werkzeug in Kontakt mit einem Untergrund gebracht wird.

**[0049]** In den Zeichnungen wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben, wobei dieselben Bezugszeichen für dieselben Merkmale verwendet werden.

**[0050]** Es zeigen:

**[0051]** Fig. 1a eine Seitenansicht eines Schnellwechslers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei ein Werkzeugträger des Schnell-

wechslers in einer verlagerten Stellung angeordnet ist;

**[0052]** Fig. 1b eine Vorderansicht auf den in Fig. 1 gezeigten Schnellwechsler;

**[0053]** Fig. 1c eine Draufsicht auf den in Fig. 1 gezeigten Schnellwechsler;

**[0054]** Fig. 1d in schematischer Darstellung eine Seitenansicht auf ein Arbeitsfahrzeug mit dem in Fig. 1 gezeigten Schnellwechsler;

**[0055]** Fig. 2a eine perspektivische Seitenansicht auf eine Vorderseite des in Fig. 1 gezeigten Schnellwechslers;

**[0056]** Fig. 2b eine perspektivische Seitenansicht auf eine Rückseite des in Fig. 1 gezeigten Schnellwechslers;

**[0057]** Fig. 2c eine weitere perspektivische Seitenansicht auf eine Vorderseite des in Fig. 1 gezeigten Schnellwechslers;

**[0058]** Fig. 2d eine perspektivische Draufsicht auf den in Fig. 1 gezeigten Schnellwechsler;

**[0059]** Fig. 3a eine Seitenansicht auf den in Fig. 1 gezeigten Schnellwechsler in einer Anordnung relativ zu einem ersten Werkzeug (Palettengabel);

**[0060]** Fig. 3b eine perspektivische Seitenansicht auf eine Vorderseite des in Fig. 1 gezeigten Schnellwechslers in einer Anordnung relativ zu dem Werkzeug;

**[0061]** Fig. 3c eine perspektivische Seitenansicht auf eine Rückseite des in Fig. 1 gezeigten Schnellwechslers in einer Anordnung relativ zu dem Werkzeug; und

**[0062]** Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht auf eine Rückseite des in Fig. 1 gezeigten Schnellwechslers in einer Anordnung relativ zu einem alternativen (zweiten) Werkzeug (Schaufel).

**[0063]** In der Fig. 1a ist eine Schnellwechsellvorrichtung **10** gezeigt, die eine Stützeinrichtung **11** und einen Werkzeugträger **15** sowie eine Lagerstütze **13** aufweist, über welche der Werkzeugträger **15** mit der Stützeinrichtung **11** verbunden ist. Die Stützeinrichtung **11** weist fahrzeugseitige Befestigungsmittel **11.2** auf, mittels welchen die Schnellwechsellvorrichtung **10** an einem Arbeitsfahrzeug (nicht dargestellt) befestigt werden kann. Der Werkzeugträger **15** ist als zweiseitiger Winkelhebel ausgebildet und kann als Kipphebel bezeichnet werden, da er relativ zu der Stützeinrichtung **11** verkippt werden kann. Der Winkelhebel weist einen Lastarm **15A** auf, an welchen

ein Werkzeug (nicht dargestellt) gekuppelt werden kann. In der dargestellten Anordnung ist der Lastarm **15A** um einen Kippwinkel  $\alpha$  gegenüber der Vertikalen bzw. einer yz-Ebene parallel zu der Hauptstreckung der Stützeinrichtung **11** gekippt. Ein freies Ende **15a** des Lastarms **15A**, insbesondere dessen Geometrie, dient beim Kuppeln des Winkelhebels **15** an ein Werkzeug als Führung bzw. Positionierhilfe. An der Lagerstütze **13** ist ein Kipplager **13.1** ausgebildet, in welchem ein Bolzen **13.2** vorgesehen, um welchen der Winkelhebel **15** kippbar ist.

**[0064]** In der Fig. 1b ist gezeigt, dass die Schnellwechsellvorrichtung **10** zwei Stützeinrichtungen **11** aufweist, an welchen jeweils ein Werkzeugträger angeordnet ist. Die Werkzeugträger sind über eine Querstrebe **15.3** miteinander verbunden. Ebenso sind die Befestigungsmittel **11.2** über eine Querstrebe **11.3** miteinander verbunden. An den zueinander gewandten Innenseiten der Werkzeugträger ist jeweils ein Sicherungs-Aktuator **15.2** angeordnet, welcher ein Sicherungsmittel in bzw. entgegen einer z-Richtung betätigen kann.

**[0065]** In der Fig. 1c ist zusätzlich eine Druckkraftaufnahme **11.1a** an der jeweiligen Stützeinrichtung **11** gezeigt, an welcher eine Reaktionskraft, die aufgrund einer Verlagerung des jeweiligen Werkzeugträgers relativ zu der jeweiligen Stützeinrichtung hervorgerufen wird, aufgenommen und auf die jeweilige Stützeinrichtung weitergeleitet werden kann.

**[0066]** In der Fig. 1d ist ein Arbeitsfahrzeug **1** in Form eines Gabelstaplers gezeigt, welcher einen Mast **2** aufweist, an welchem die Stützeinrichtungen **11** der Schnellwechsellvorrichtung **10** befestigt sind. Die Stützeinrichtungen **11** bzw. in den Stützeinrichtungen **11** vorgesehene Aktuatoren (nicht dargestellt) sind mit einer Steuereinrichtung **30** gekoppelt, die in Verbindung mit einem Fahrzeugsystem **3** steht. Das Arbeitsfahrzeug **1** ist entlang einer Mittenlängsachse  $M_x$  ausgerichtet, welche sich zumindest bei nicht eingeschlagener Lenkung des Arbeitsfahrzeugs im Wesentlichen in einer Fahrtrichtung erstreckt.

**[0067]** In der Fig. 2a ist zusätzlich jeweils ein ansteuerbarer Positions-Aktuator **14** gezeigt, welcher in der jeweiligen Stützeinrichtung **11** angeordnet ist. Ferner ist eine werkzeugseitige Auflagerfläche **15.5** gezeigt, an welcher ein Werkzeug in einer vorgebbaren Position relativ zu den Werkzeugträgern **15** zur Anlage gebracht werden kann, insbesondere um eine Sicherung des Werkzeugs an den Werkzeugträgern **15** vornehmen zu können.

**[0068]** In der Fig. 2b ist gezeigt, dass die Werkzeugträger **15** jeweils aus einer äußeren (ersten) Platte **15-1** und einer inneren (zweiten) Platte **15-2** aufgebaut sind. Die Platten **15-1**, **15-2** erstrecken sich zumindest im Wesentlichen parallel zueinander in ei-

ner x-Richtung. Die Sicherungs-Aktuatoren **15.2** sind jeweils an der inneren Platte **15-2** fixiert. Die Werkzeugträger **15** weisen jeweils einen Anschlag **15.4** auf, welcher an der entsprechenden Stützeinrichtung **11** in einer Nullstellung zur Anlage gebracht werden kann. Die Anschläge **15.4** sind im Bereich der die Werkzeugträger **15** verbindenden Querstrebe **15.3** angeordnet, wodurch der Schnellwechsellvorrichtung **10** ein stabiler Aufbau verliehen werden kann und auch in einer Nullstellung der Werkzeugträger **15**, in welcher in vielen (den meisten) Fällen das Arbeiten mit einem Werkzeug erfolgt, Kräfte ohne Verwindung der Schnellwechsellvorrichtung **10** und bei möglichst geringen (Biege-)Momenten aufgenommen und weitergeleitet werden können.

**[0069]** In der Fig. 2c ist zusätzlich an jedem der Werkzeugträger eine Kupplungseinrichtung **15.1** gezeigt, welche einen Einklinkbolzen aufweist bzw. durch den Einklinkbolzen gebildet ist. Mittels der Einklinkbolzen kann ein autonomes An- oder Abkuppeln eines Werkzeugs erfolgen, insbesondere weil die Kupplungseinrichtung **15.1** hierdurch durch formschlüssiges Aneinanderliegen des Werkzeugs funktionieren kann. Auch gezeigt ist eine Steuereinrichtung **30**, die in Verbindung mit den Sicherungs-Aktuatoren **15.2** sowie mit einem bzw. zwei Werkzeugpositionssensoren **16** sowie mit den Positions-Aktuatoren **14** ist. Der bzw. die Werkzeugpositionssensoren **16** sind an der jeweiligen Auflagerfläche **15.5** angeordnet und können erfassen, wann ein Werkzeug an den Werkzeugträgern in einer über die Auflagerflächen **15.5** vorgebbaren Position zur Anlage gekommen ist, um die Sicherungs-Aktuatoren **15.2** zu betätigen und das Werkzeug in einer festen (statisch bestimmten) Position an den Werkzeugträgern zu sichern.

**[0070]** In der Fig. 2d ist zusätzlich am jeweiligen Werkzeugträger ein bewegliches Lager **15b** gezeigt, in welchem die Positions-Aktuatoren **14** an dem jeweiligen Werkzeugträger angreifen. Bei Betätigung der Positions-Aktuatoren **14** findet eine relative Drehung des jeweiligen Werkzeugträgers gegenüber des jeweiligen Positions-Aktuators **14** statt. Die beweglichen Lager **15b** sind entlang einer Achse  $L_{z15}$  ausgerichtet, welche sich in einer z-Richtung erstreckt. Aus der Fig. 2d ist ersichtlich, dass die Schnellwechsellvorrichtung **10** symmetrisch in Bezug auf eine Symmetrieachse  $S_y$  aufgebaut ist. Die Werkzeugträger sind kippbar um eine Festlagerachse  $K_z$  angeordnet, die sich parallel zu der Achse  $L_{z15}$  erstreckt und in einem Abstand  $x_1$  entsprechend einem Hebelarm für die Positions-Aktuatoren **14** angeordnet ist.

**[0071]** In der Fig. 3a ist der in dem beweglichen Lager **15b** angreifende Positions-Aktuator **14** gestrichelt angedeutet, wobei eine von dem Positions-Aktuator **14** ausgeübte Kraft auf einen Kraftarm **15B** des Werkzeugträgers geleitet wird. Der Positions-Aktuator **14** ist mit der Druckkraftaufnahme **11.1a** und/oder einem

durch die Stützeinrichtung **11** geführten Bolzen **11.1b** gekuppelt.

**[0072]** Der Kraftarm **15B** bildet mit dem Lastarm **15A** einen Öffnungswinkel  $\beta$ . Der Kippwinkel  $\alpha$  liegt im Bereich von 35 Grad, und der Öffnungswinkel  $\beta$  des Werkzeugträgers liegt im Bereich von 125 Grad. Hierdurch kann ein großer Hebel bzw. der Kraftarm **15B** mit größtmöglicher Erstreckung in x-Richtung in der gezeigten Kuppelstellung des Werkzeugträgers bereitgestellt werden.

**[0073]** An dem Werkzeugträger ist eine sich in z-Richtung erstreckende Achse Lz20 angedeutet, um welche ein Werkzeug **20**, hier eine Palettengabel, drehbar an dem Werkzeugträger lagerbar ist. Die Achse Lz20 wird an dem Werkzeug **20** selbst durch eine Werkzeugkupplung **21** definiert, die in Form einer Gabelzinke ausgebildet ist. Mittels der Gabelzinke kann das Werkzeug **20** in den Werkzeugträger eingehängt werden.

**[0074]** Beim Anheben des Werkzeugs **20**, sei es durch Zurückkippen des Werkzeugträgers und/oder vertikales Verlagern der Schnellwechsellvorrichtung **10** an einem Mast eines Arbeitsfahrzeugs, kann eine Werkzeugsicherung **22**, hier in Form einer arbeitsfahrzeugseitig hervorstehenden Lasche mit Durchgangsbohrung, in zu dem Sicherungsbolzen **15.2a** fluchtende Anordnung gebracht werden. Dies deshalb, weil ein Schwerpunkt S1 des Werkzeugs **20** um einen Abstand dx weiter von der Achse Lz20 entfernt ist als die Werkzeugkupplung **21**. Sobald das Werkzeug **20** angehoben wird, bewirkt die im Schwerpunkt S1 angreifende Gewichtskraft ein Verschwenken des Werkzeugs **20** hin zu dem Werkzeugträger. Dabei kann die Stirnseite **23** des Werkzeugs **20** an der Auflagefläche **15.5** zur Anlage gebracht werden.

**[0075]** In der Fig. 3b sowie der Fig. 3c ist erkennbar, dass die Werkzeugträger auf einfache Weise mit den Werkzeug **20** gekuppelt werden können, indem die Gabelzinken **21** zwischen der jeweiligen inneren Platte **15-2** und äußeren Platte **15-1** eingeklinkt werden. Dazu können die Werkzeugträger mit das Werkzeug **20** überlappenden Platten **15-1**, **15-2** an dem Werkzeug entlang verlagert werden, bis die Einklinkbolzen **15.1** das Werkzeug **20** anheben. Über die werkzeugseitige Auflagefläche **15.5** am Werkzeugträger kann die Werkzeugsicherung **22** des Werkzeugs **20**, insbesondere eine Sicherungsachse, mit dem Sicherungs-Aktuator **15.2** des Werkzeugträgers **15**, insbesondere einer Sicherungsachse des Sicherungs-Aktuator **15.2**, in fluchtende Anordnung gebracht werden, indem die Werkzeugsicherung **22** in den Werkzeugträger **15** eingreift und die arbeitsfahrzeugseitige Stirnseite **23** des Werkzeugs **20** an der Auflagefläche **15.5** durch Zurückkippen des Werkzeugträgers **15** automatisch (insbesondere aufgrund der Gewichtskräfte des Werkzeugs **20**) zur Anlage gebracht

wird. Hierdurch kann ein autonomes Kuppeln erfolgen. Aus der Fig. 3c geht hervor, dass ein Ankuppeln erfolgen kann, sobald das Werkzeug **20** so zu den Werkzeugträgern angeordnet ist, dass die Achsen Lz 20 zusammenfallen, also einander entsprechen. Dies kann je nach y-Koordinate der Gabelzinken **21** bzw. der Einklinkbolzen **15.1** allein durch Zurückkippen der Werkzeugträger und/oder durch vertikales Verlagern der gesamten Schnellwechsellvorrichtung **10** an einem Mast eines Arbeitsfahrzeugs erfolgen.

**[0076]** In der Fig. 4 ist ein weiteres Werkzeug **20** (hier in Form einer Schaufel) gezeigt. Ein Schwerpunkt S2 des Werkzeugs **20** ist um einen Abstand dx weiter von der Achse Lz20 des Werkzeugs **20** entfernt als die Werkzeugkupplung **21**. Sobald das Werkzeug **20** angehoben wird, bewirkt die im Schwerpunkt S2 angreifende Gewichtskraft ein Verschwenken des Werkzeugs **20** hin zu den Werkzeugträgern. Ein Ankuppeln kann dadurch erfolgen, dass das freie Ende **15a** des jeweiligen Werkzeugträgers an einer Oberfläche des Werkzeugs **20** entlang verlagert wird, z. B. durch vertikales Verlagern der Schnellwechsellvorrichtung **10** in Verbindung mit einem Vergrößern des Kippwinkels, oder durch Verlagern der Schnellwechsellvorrichtung **10** bzw. eines Arbeitsfahrzeugs entgegen der x-Richtung in Verbindung mit einem Verkleinern des Kippwinkels. Gemäß einer Variante kann die jeweilige Werkzeugsicherung **22** auch in einem derartigen Winkel in der xy-Ebene in Bezug auf die Gabelzinke **21** angeordnet sein, dass ein Sichern des Werkzeugs **20** bereits in der abgelegten Position am Boden erfolgen kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Arbeitsfahrzeug
<b>2</b>	Mast des Arbeitsfahrzeugs
<b>3</b>	Fahrzeugsystem
<b>10</b>	Schnellwechsellvorrichtung
<b>11</b>	Stützeinrichtung
<b>11.1a</b>	Druckkraftaufnahme
<b>11.1b</b>	Bolzen bzw. Bolzenaufnahme
<b>11.2</b>	fahrzeugseitige Befestigungsmittel
<b>11.3</b>	Querstrebe an der Stützeinrichtung
<b>13</b>	Lagerstütze an der Stützeinrichtung
<b>13.1</b>	Kipplager an der Lagerstütze
<b>13.2</b>	Bolzen in bzw. durch Lagerstütze
<b>14</b>	ansteuerbarer Positions-Aktuator, insbesondere Kippzylinder
<b>15</b>	Werkzeugträger, insbesondere Kipphebel
<b>15-1</b>	äußere (erste) Platte des Werkzeugträgers
<b>15-2</b>	innere (zweite) Platte des Werkzeugträgers
<b>15a</b>	freies Ende des Werkzeugträgers
<b>15b</b>	bewegliches Lager mit Kraftangriffspunkt des Kipp-Aktuators am Werkzeugträger
<b>15A</b>	Lastarm des Kipphebels



<b>15B</b>	Kraftarm des Kipphelms
<b>15.1</b>	Kupplungseinrichtung, insbesondere Einklinkbolzen
<b>15.2</b>	Sicherungs-Aktuator, insbesondere Verriegelungszyylinder
<b>15.2a</b>	Sicherungsbolzen
<b>15.3</b>	Querstrebe am Werkzeugträger
<b>15.4</b>	Anschlag am Werkzeugträger
<b>15.5</b>	werkzeugseitige Auflagerfläche am Werkzeugträger
<b>16</b>	Werkzeugpositionssensor
<b>20</b>	Werkzeug
<b>21</b>	Werkzeugkupplung, insbesondere Gabelzinke
<b>22</b>	Werkzeugsicherung, insbesondere hervorstehende Lasche mit Durchgangsbohrung
<b>23</b>	arbeitsfahrzeugseitige Stirnseite des Werkzeugs
<b>30</b>	Steuereinrichtung
<b>dx</b>	Abstand zwischen Werkzeugkupplung und S1 bzw. S2 in Bezug auf x-Richtung
<b>x1</b>	Abstand zwischen Festlagerachse und beweglichem Lager
<b>Kz</b>	Festlagerachse bzw. Kippachse
<b>Lz15</b>	Achse, an welcher eine Kraft in den Werkzeugträger einleitbar ist
<b>Lz20</b>	Achse, um welche das Werkzeug drehbar an dem Werkzeugträger lagerbar ist
<b>Mx</b>	Mittellängsachse des Arbeitsfahrzeugs
<b>S1</b>	Schwerpunkt(-achse) eines ersten Werkzeugs
<b>S2</b>	Schwerpunkt(-achse) eines zweiten Werkzeugs
<b>Sy</b>	Symmetrieachse bzw. -ebene
<b>x</b>	fahrzeugseitige Richtung parallel zur Mittellängsachse des Arbeitsfahrzeugs
<b>y</b>	vertikale Richtung (vertikal nach oben)
<b>z</b>	Querrichtung senkrecht zu einer Fahrtrichtung bzw. der Mittellängsachse des Fahrzeugs (in Fahrtrichtung gesehen nach links)
<b><math>\alpha</math></b>	Kippwinkel
<b><math>\beta</math></b>	Öffnungswinkel des Werkzeugträgers, insbesondere des Winkelhebels

### Patentansprüche

1. Schnellwechsellvorrichtung (10) zum Kuppeln eines Werkzeugs (20) an ein Arbeitsfahrzeug (1), insbesondere an einen Gabelstapler, wobei die Schnellwechsellvorrichtung zur Anordnung an dem Arbeitsfahrzeug zwischen dem Arbeitsfahrzeug und dem Werkzeug vorgesehen ist, mit

- einer fahrzeugseitig angeordneten Stützeinrichtung (11) mit Mitteln (11.2) zum Befestigen der Schnellwechsellvorrichtung an dem Arbeitsfahrzeug;
- einem an der Stützeinrichtung werkzeugseitig gelagerten Werkzeugträger (15) zum Lagern des Werkzeugs an der Schnellwechsellvorrichtung, wobei der

Werkzeugträger eine Kupplungseinrichtung (15.1) zum Kuppeln des Werkzeugs an den Werkzeugträger aufweist;

**dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkzeugträger relativ zu der Stützeinrichtung verlagerbar an der Stützeinrichtung gelagert ist und die Schnellwechsellvorrichtung einen ansteuerbaren Positions-Aktuator (14) aufweist, mittels welchem der Werkzeugträger aus einer Nullstellung in eine verlagerte (Ankuppel-)Stellung verlagerbar ist, wobei die Kupplungseinrichtung in der verlagerten (Ankuppel-)Stellung in einer Ankuppelposition positionierbar ist, in welcher das Werkzeug durch Zurückverlagern des Werkzeugträgers in Richtung der Nullstellung autonom an den Werkzeugträger kuppelbar ist.

2. Schnellwechsellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Positions-Aktuator derart an dem Werkzeugträger angreift, dass die Kupplungseinrichtung in werkzeugseitiger Richtung relativ zu der Stützeinrichtung in die Ankuppelposition verlagerbar ist.

3. Schnellwechsellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkzeugträger als zweiseitiger Hebel mit einem Lastarm (15A) und einem Kraftarm (15B) ausgebildet ist und der Positions-Aktuator in einem beweglichen Lager (15b) an dem Kraftarm des Werkzeugträgers angreift, wobei der Werkzeugträger in einem vorgebbaren Winkel ( $\alpha$ ) um eine Kippachse (Kz) positionierbar ist.

4. Schnellwechsellvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützeinrichtung eine Lagerstütze (13) aufweist, an welcher der Werkzeugträger gelagert ist und mit einem Freiheitsgrad relativ zu der Stützeinrichtung kippbar ist.

5. Schnellwechsellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnellwechsellvorrichtung einen ansteuerbaren Sicherungs-Aktuator (15.2) zum Sichern des Werkzeugs an dem Werkzeugträger aufweist.

6. Schnellwechsellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkzeugträger eine äußere Platte (15-1) und eine innere Platte (15-2) aufweist, die sich werkzeugseitig in einer x-Richtung senkrecht zu einer/der Kippachse (Kz) erstrecken.

7. Schnellwechsellvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherungs-Aktuator an der inneren Platte angeordnet ist und mit einem Sicherungsbolzen (15.2a) verbunden ist, welcher mittels des Sicherungs-Aktuators in einer sichernden Position in den beiden Platten lagerbar ist.

8. Schnellwechsellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungseinrichtung einen Einklinkbolzen aufweist, mittels welchem das Werkzeug mit der Schnellwechsellvorrichtung kuppelbar ist und in einem Freiheitsgrad beweglich, insbesondere kippbar, zu dem Werkzeugträger lagerbar ist.

9. Schnellwechsellvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungseinrichtung zumindest teilweise durch ein freies Ende (15a) des Werkzeugträgers gebildet ist, welches die Geometrie eines Kreisbogensegments aufweist, wobei der Einklinkbolzen konzentrisch zu dem Kreisbogensegment angeordnet ist.

10. Schnellwechsellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnellwechsellvorrichtung symmetrisch in Bezug auf eine sich vertikal erstreckende xy-Ebene (Sy) aufgebaut ist und zwei symmetrisch zu der xy-Ebene angeordnete Stützeinrichtungen (11) sowie zwei symmetrisch zu der xy-Ebene angeordnete und mittels einer Querstrebe (15.3) untereinander verbundene Werkzeugträger (15) jeweils mit einer Kupplungseinrichtung (15.1) und einem Sicherungs-Aktuator (15.2) aufweist.

11. Arbeitsfahrzeug, insbesondere Gabelstapler (1), mit einer Schnellwechsellvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Schnellwechsellvorrichtung an einem Mast (2) oder Arm des Arbeitsfahrzeugs angeordnet ist.

12. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsmittel eine Gleitlagerfläche für eine gleitende Verlagerung der Schnellwechsellvorrichtung in Querrichtung (z) relativ zu dem Mast/Arm (2) aufweisen, wobei das Arbeitsfahrzeug einen Quer-Aktuator aufweist, mittels welchem die Schnellwechsellvorrichtung seitlich relativ zum Mast/Arm verfahrbar ist.

13. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitsfahrzeug ein Werkzeug (20) umfasst, welches eine Werkzeugkupplung (21) und eine Werkzeugsicherung (22) aufweist, mittels welchen das Werkzeug an die Schnellwechsellvorrichtung gekuppelt ist.

14. Verfahren zum Kuppeln eines Werkzeugs (20) an ein Arbeitsfahrzeug (1) mittels einer Schnellwechsellvorrichtung, insbesondere einer Schnellwechsellvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den Schritten:

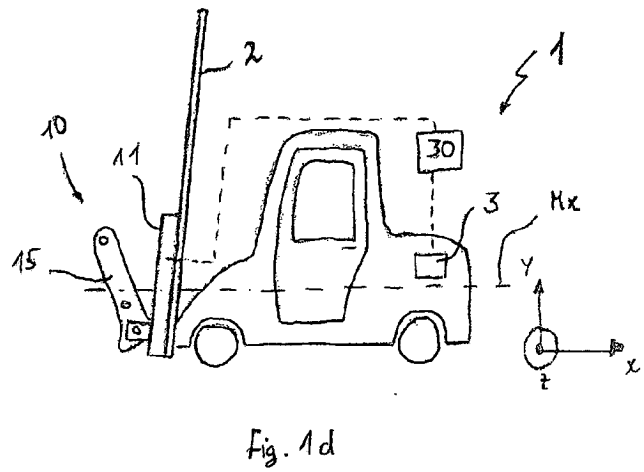
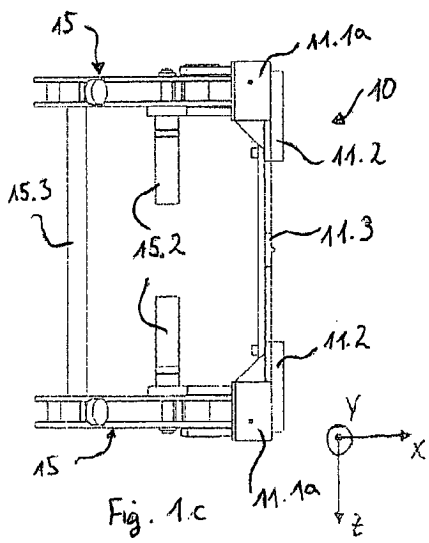
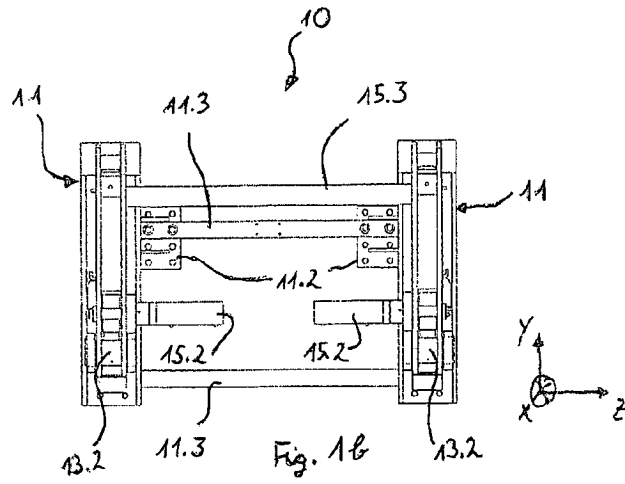
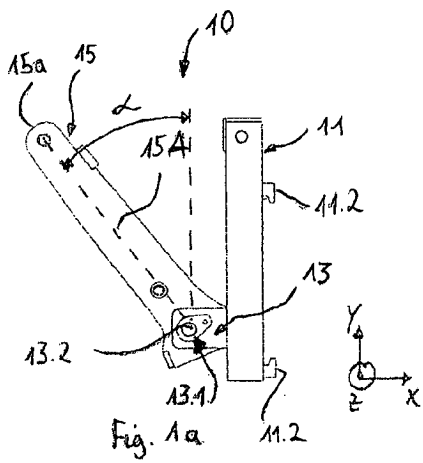
- a) Kuppeln eines Werkzeugträgers (15) der Schnellwechsellvorrichtung mit einer Werkzeugkupplung (21) des Werkzeugs;
- b) Sichern des Werkzeugs an dem Werkzeugträger;

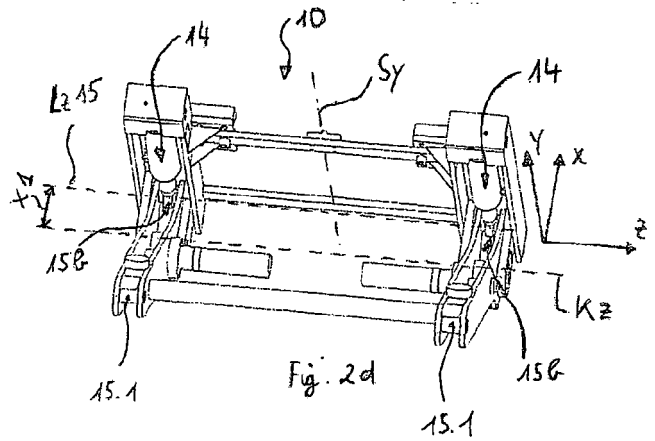
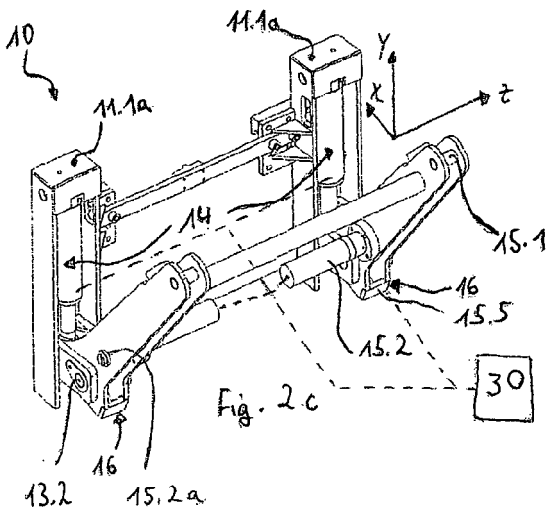
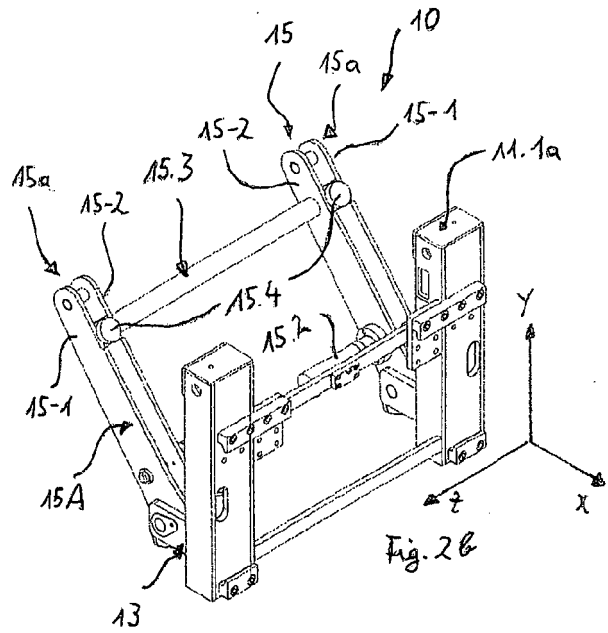
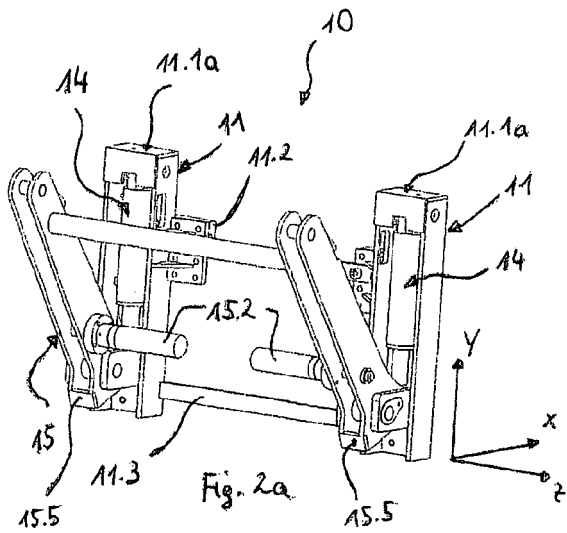
**dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkzeugträger in Schritt a) relativ zu einer Stützeinrichtung (11) der Schnellwechsellvorrichtung aus einer Nullstellung in eine verlagerte (Ankuppel-)Stellung verlagert wird und eine Kupplungseinrichtung (15.1) des Werkzeugträgers in der verlagerten (Ankuppel-)Stellung in einer Ankuppelposition positioniert wird, in welcher die Werkzeugkupplung autonom an den Werkzeugträger gekuppelt wird, indem der Werkzeugträger zurück in Richtung der Nullstellung verlagert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Ankuppeln ein Abkuppeln eines anderen Werkzeugs von dem Arbeitsfahrzeug erfolgt, indem ein Sicherungs-Aktuator (15.2) der Schnellwechsellvorrichtung (10) zum Entsichern des Werkzeugs angesteuert wird und die Kupplungseinrichtung in einer in Bezug auf die (Ankuppel-)Stellung weiter verlagerten (Abkuppel-)Stellung in einer Abkuppelposition positioniert wird, in welcher das Werkzeug in Kontakt mit einem Untergrund gebracht wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







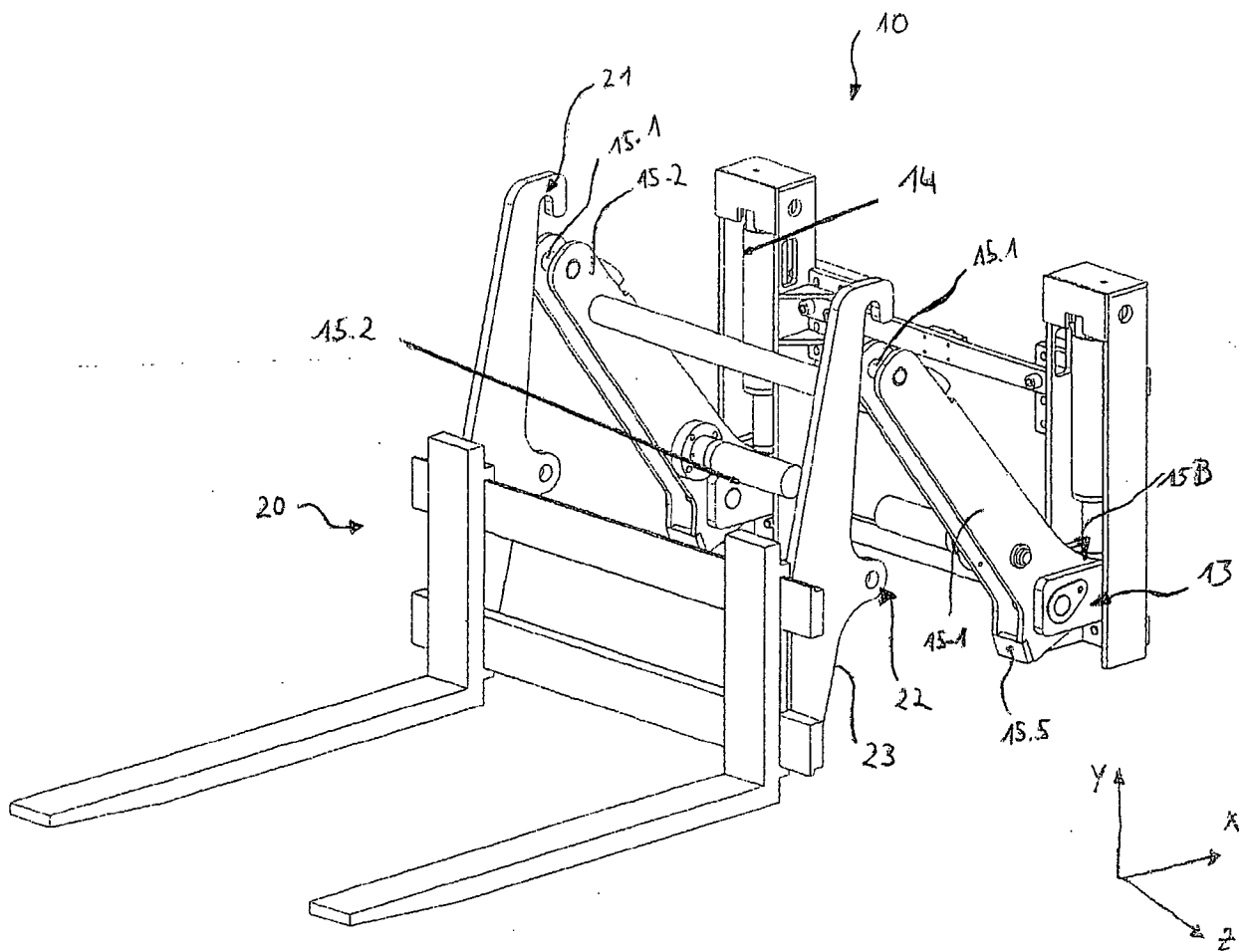


Fig. 3b

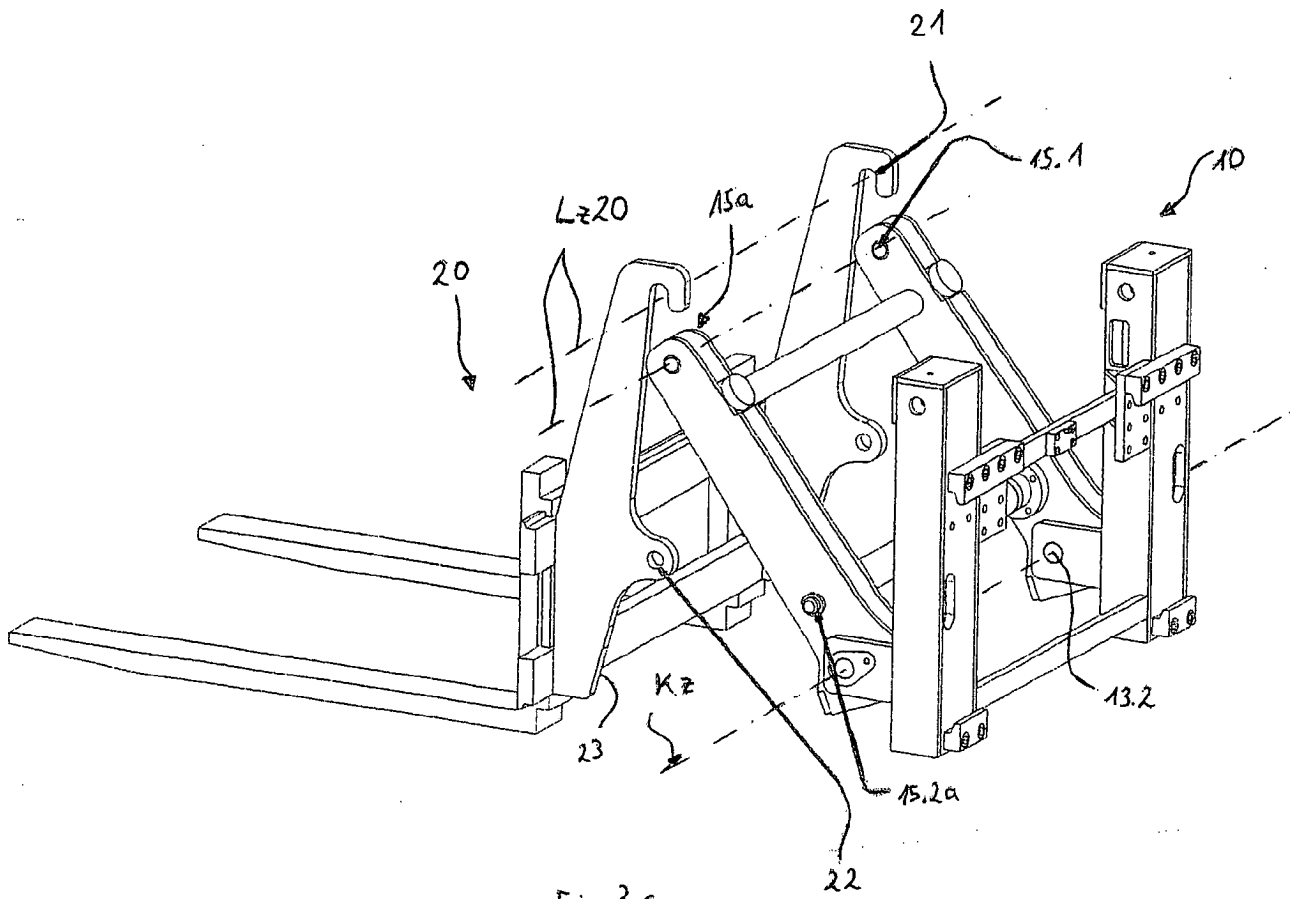
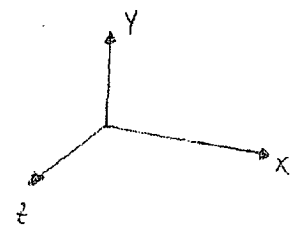


Fig. 3c



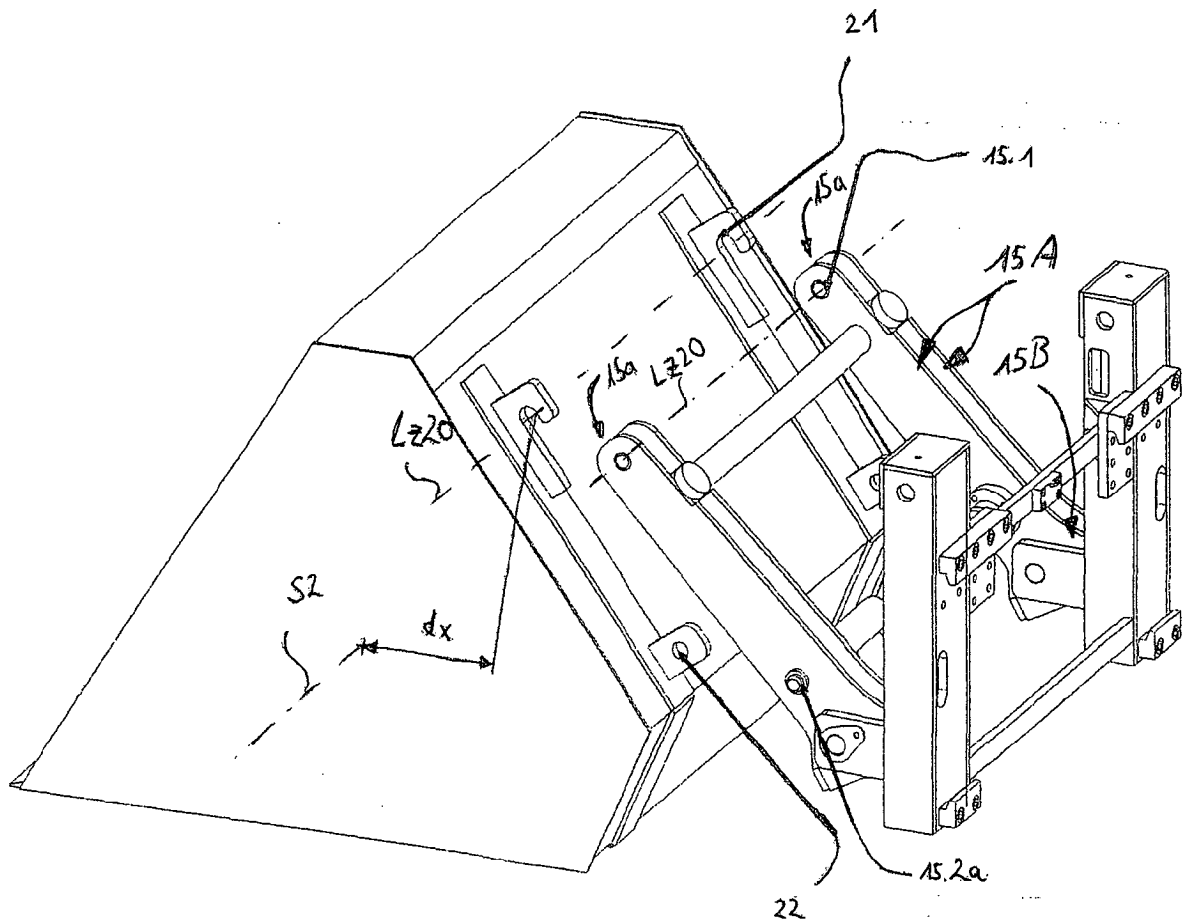


Fig. 4

