



(11) **EP 2 457 867 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Beschreibung Abschnitt(e) 15, 22

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

(48) Corrigendum ausgegeben am:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(21) Anmeldenummer: **12156690.5**

(22) Anmeldetag: **05.03.2009**

(54) **Flurförderzeug, insbesondere Gabelstapler, mit einem Hybridantrieb**

Industrial truck, in particular forklift, with a hybrid drive

Chariot de manutention, notamment empileuse à fourche, doté d'un entraînement hybride

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **16.04.2008 DE 102008019289**
26.05.2008 DE 102008025142

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
09003199.8 / 2 110 358

(73) Patentinhaber: **STILL GmbH**
22113 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Tödter, Dr., Joachim**
22391 Hamburg (DE)
• **Scheunemann, Dr., Patrick**
59823 Arnsberg (DE)

(74) Vertreter: **Geirhos, Johann et al**
Geirhos & Waller Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwälte
Landshuter Allee 14
80637 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 879 724 EP-A- 1 897 843
DE-A1-102005 007 584 GB-A- 937 675
GB-A- 958 162 US-A- 4 026 378
US-A1- 2007 090 808

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug, insbesondere Gegengewichtsgabelstapler, mit einem hybriden Antriebsstrang, umfassend ein von einem Verbrennungsmotor angetriebenes elektrisches Fahrtriebsaggregat, und einen elektrischen Energiespeicher, wobei das Flurförderzeug einen Fahrzeugrahmen aufweist, der unterhalb eines Fahrerschutzdaches einen Aggregateraum bildet.

[0002] Flurförderzeuge, insbesondere Gegengewichtsgabelstapler, sind entweder mit einem batterieelektrisch betriebenen Antriebssystem (sogenannte Batteriestapler) oder mit einem verbrennungsmotorisch betriebenen Antriebssystem bekannt (sogenannte Verbrennungsmotorstapler).

[0003] Bei verbrennungsmotorisch betriebenen Flurförderzeugen kann für den Fahrtrieb eine mechanische Leistungsübertragung mit einem hydrodynamischen Wandlergetriebe vorgesehen sein. Zudem sind verbrennungsmotorisch betriebene Flurförderzeuge mit einem hydrostatischen Getriebe für den Fahrtrieb bekannt. Darüber hinaus ist bei verbrennungsmotorisch betriebenen Flurförderzeugen eine elektrische Leistungsübertragung mit einem elektrischen Getriebe für den Fahrtrieb bekannt. Bei einem derartigen verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem umfasst das Fahrtriebsaggregat eine stromliefernde Energieversorgungseinheit, die von einem mittels des Verbrennungsmotors antreibbaren Generator gebildet ist, der die elektrische Energie für mindestens einen Fahrtriebsmotor erzeugt. Der Fahrtriebsmotor ist in der Regel als Drehstrommotor, beispielsweise Asynchronmotor ausgebildet, dem ein Umrichter vorgeschaltet ist. Der Umrichter weist hierbei eine Leistungselektronik auf, die die Wechselspannung des Generators in ein Gleichspannungssystem überführt, aus dem das Spannungssystem für den Drehstrommotor erzeugt wird. Derartige verbrennungsmotorisch-elektrische Antriebssysteme weisen eine gute Regelbarkeit bei hohen Wirkungsgraden auf.

[0004] Zudem können derartige Flurförderzeuge mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem auf einfache Weise mit einem hybriden Antriebsstrang versehen werden, indem ein elektrischer Energiespeicher vorgesehen wird, der zusätzlich zu dem Verbrennungsmotor beispielsweise zur Versorgung des Fahrtriebsmotors oder über den als Motor betriebenen Generator zur Unterstützung des Verbrennungsmotors beim Antrieb von weiteren Aggregaten, beispielsweise einer die Arbeitshydraulik versorgenden Hydraulikpumpe, verwendet wird.

[0005] Aus der EP 1 897 843 A2 ist ein gattungsgemäße Flurförderzeug mit einem hybriden Antriebsstrang bekannt, bei dem der Verbrennungsmotor und ein als Batterie ausgebildeter elektrischer Energiespeicher des Hybridantriebs in einem Aggregateraum angeordnet sind, der von einem Fahrzeugrahmen unterhalb eines Fahrer-

schutzdach gebildet ist. Die Batterie des hybriden Antriebsstranges kann in dem Aggregateraum vor dem Verbrennungsmotor, seitlich neben dem Verbrennungsmotor oder unter dem Verbrennungsmotor angeordnet werden, um den Abstand zu dem heckseitigen Kühler für den Verbrennungsmotor zu vergrößern.

[0006] Die GB 958 162 A offenbart ein Flurförderzeug mit einem elektrischen Fahrmotor, zu dessen Versorgung mit elektrischer Energie Batterien vorgesehen sind, die in seitlichen Aufnahmeräumen eines Fahrzeugrahmens angeordnet sind, die durch eine mittig angeordnete Rahmenkasten getrennt sind. Anstelle von zwei Batterien kann in einem Aufnahmeraum des Fahrzeugrahmens eine Batterie und in dem zweiten, gegenüberliegenden Aufnahmeraum ein Verbrennungsmotor mit einem Generator als Stromquelle angeordnet werden. Die Aufnahmeräume sind an einer Bodenplatte des Fahrzeugrahmens angeordnet und durch den mittigen Rahmenkasten, durch den sich eine von dem elektrischen Fahrmotor, der im Bereich des Gegengewichts angeordnet ist, zu einer Antriebsachse geführte Antriebswelle erstreckt, getrennt. Oberhalb der Aufnahmeräume der Batterien bzw. des Aufnahmeraum für den Verbrennungsmotor/Generator ist eine Haube angeordnet, auf der ein Fahrersitz angeordnet ist.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Flurförderzeug zur Verfügung zu stellen, bei dem der elektrische Energiespeicher vorteilhaft positioniert ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der elektrische Energiespeicher des hybriden Antriebsstranges an dem Flurförderzeug außerhalb des unter dem Fahrerschutzdach gebildeten Aggregaterums angeordnet ist.

[0009] Bei der Positionierung des Energiespeichers sind insbesondere die Randbedingungen Fahrzeugabmessungen, Sicht des Fahrers, sowie Kühlung und Wartungsfreundlichkeit und -zugänglichkeit zu berücksichtigen und zu gewährleisten. Bei gattungsgemäßen Flurförderzeugen besteht meist die Schwierigkeit, einen geeigneten Ein- oder Anbauort des Energiespeichers zu finden, da innerhalb eines Aggregaterums bereits ein hoher Raumnutzungsgrad durch den Verbrennungsmotor, das Fahrtriebssaggregat sowie Nebenaggregate, beispielsweise einer Hydraulikpumpe sowie eines Wärmetauschers, besteht. Zudem entstehen innerhalb des Aggregaterums durch die Nähe des Verbrennungsmotors, der Leistungselektronik sowie gegebenenfalls einer Hydraulikölkühlung hohe Temperaturen, die zu einer raschen Alterung eines in dem Aggregateraum angeordneten elektrischen Energiespeichers führen können.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Anordnung des elektrischen Energiespeichers außerhalb des Aggregaterums wird auf einfache Weise eine vorteilhafte Positionierung des elektrischen Energiespeichers ermöglicht. Durch die Anordnung des Energiespeichers außerhalb des Aggregaterums ergeben sich keine oder eine lediglich geringe Einwirkung von Abwärme aus den an-

deren Fahrzeugkomponenten, beispielsweise der Leistungselektronik, der Hydraulikölkühlung oder des Verbrennungsmotors, wodurch für den elektrischen Energiespeicher eine hohe Lebensdauer erzielbar ist. Zudem ist durch die Anordnung des elektrischen Energiespeichers außerhalb des Aggregaterraums eine gute Zugänglichkeit des Energiespeichers erzielbar, wobei weiterhin für die in dem Aggregaterraum angeordneten Komponenten eine gute Zugänglichkeit beibehalten wird. Durch die erfindungsgemäße Anordnung des elektrischen Energiespeichers wird somit sowohl für den elektrischen Energiespeicher als auch für die in dem Aggregaterraum angeordneten weiteren Komponenten und Aggregate des Flurförderzeugs eine hohe Wartungs- und Servicefreundlichkeit erzielt.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der elektrische Energiespeicher auf einem Fahrerschutzdach des Flurförderzeugs angeordnet und/oder befestigt. Bei einer derartigen Anordnung ist eine Anordnung des Energiespeichers innerhalb der Fahrzeugbreite und der Fahrzeuglänge auf einfache Weise erzielbar, wobei weiterhin die Sicht des Fahrers durch die Anbringung des Energiespeichers nicht beeinträchtigt wird.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der elektrische Energiespeicher an einer einem Gegengewicht zugewandten Rückseite des Fahrerschutzdaches angeordnet und/oder befestigt. Hierdurch kann auf einfache Weise erzielt werden, dass der Energiespeicher nicht nur innerhalb der Fahrzeugbreite sowie der Fahrzeuglänge, sondern ebenfalls innerhalb der Fahrzeughöhe angeordnet ist, wobei sich der Energiespeicher innerhalb der Fahrzeugkontur befindet und somit kompakte Abmessungen eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs mit einem Energiespeicher erzielbar sind.

[0013] Besondere Vorteile sind hierbei erzielbar, wenn der elektrische Energiespeicher im oberen Bereich der Rückseite des Fahrerschutzdaches angeordnet und/oder befestigt ist. Ein derartiger Anbringungsort ist besonders vorteilhaft, da weiterhin durch die hohe Anbringung über der Fahrbahn eine geringe staubbeladene Umgebung gegeben ist. Insbesondere in Verbindung mit einer Kühlung des elektrischen Energiespeichers kann hierbei aus der Umgebung auf einfache Weise Kühlluft angesaugt werden, die besonders wenig staubbeladen ist.

[0014] Zweckmäßigerweise umfasst das Fahrerschutzdach heckseitige, im Wesentlichen vertikale Streben und obere, im Wesentlichen horizontale Streben, wobei der elektrische Energiespeicher an den im wesentlichen vertikalen Streben und/oder den im wesentlichen horizontalen Streben angeordnet und/oder befestigt ist. Durch die Befestigung des Energiespeichers an den Streben des Fahrerschutzdaches kann der Energiespeicher auf einfache Weise an der Rückseite des Fahrerschutzdaches, insbesondere am oberen heckseitigen Bereich des Fahrerschutzdaches, oder auf dem Fahrer-

schutzdach angeordnet werden.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der elektrische Energiespeicher auf einem Gegengewicht des Flurförderzeugs angeordnet und/oder befestigt. Eine derartige Anordnung des Energiespeichers ermöglicht eine Befestigung des Energiespeichers mit geringem zusätzlichen Bauaufwand, da an dem Fahrerschutzdach keine Umkonstruktionen, beispielsweise stabilitätserhöhende Versteifungen, für die Befestigung des Energiespeichers erforderlich sind. Hierdurch kann ein erfindungsgemäßes Flurförderzeug mit einem hybriden Antriebsstrang durch zusätzliche Anordnung eines elektrischen Energiespeichers auf einfache Weise und mit geringem Bauaufwand von einem Flurförderzeug mit einem verbrennungsmotorischen Antriebssystem abgeleitet werden. Zudem ermöglicht die Anordnung des elektrischen Energiespeichers auf dem Gegengewicht auf einfache Weise eine nachträgliche Ausrüstung eines Flurförderzeugs mit einem verbrennungsmotorischen Antriebssystem mit einem elektrischen Energiespeichers und somit die Ausrüstung des Flurförderzeugs mit einem hybriden Antriebsstrang.

[0016] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn der elektrische Energiespeicher mit einer Kühleinrichtung versehen ist. Die Anbringung des Energiespeichers außerhalb des Aggregaterraums ermöglicht weiterhin auf einfache Weise Kühlluft aus einer wenig staubbeladenen Umgebung anzusaugen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Energiespeicher elastisch und/oder gedämpft am Flurförderzeug befestigt. Flurförderzeuge sind in der Regel als ungefederte Fahrzeuge ausgebildet. Durch eine gefederte und/oder gedämpfte Aufhängung des Energiespeichers können hierbei auf einfache Weise während des Betriebs des Flurförderzeugs Stöße auf den elektrischen Energiespeicher reduziert werden.

[0018] Mit besonderem Vorteil ist der Energiespeicher gemäß einer Weiterbildung der Erfindung an dem Flurförderzeug schwenkbar befestigt ist. Durch eine schwenkbare oder klappbare Anordnung des Energiespeichers kann insbesondere bei einer Anordnung des elektrischen Energiespeichers auf dem Gegengewicht mit geringem Bauaufwand eine gute und leichte Zugänglichkeit von weiteren Komponenten des Flurförderzeugs durch einfaches Wegklappen oder Wegschwenken des Energiespeichers erzielt werden.

[0019] Der elektrische Energiespeicher kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung von einer Hochleistungsbatterie gebildet sein.

[0020] Zudem ist es möglich, dass gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung der elektrische Energiespeicher mindestens einen Kondensator, insbesondere einen Doppelschichtkondensator oder einen Elektrolytkondensator, aufweist. Doppelschichtkondensatoren, sogenannte Ultra-Caps, eignen sich bei einem Flurförderzeug besonders als elektrische Energiespeicher, da diese eine hohe Leistungs- und Energiedichte sowie

einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Zykluszahl und somit eine hohe Lebensdauer aufweisen. Zudem können Doppelschichtkondensatoren hohe Ströme schnell aufnehmen und rasch wieder abgeben, so dass mit einem derartigen Energiespeicher beim Abbremsen des Flurförderzeugs Bremsenergie zurückgewonnen und gespeichert werden kann, die bei einem Beschleunigungsvorgang des Flurförderzeugs zur Versorgung des Fahrtriebsmotors oder zur Versorgung weiterer Aggregate verwendet werden kann. Durch die Unterstützung des Verbrennungsmotors mit der Energie aus dem elektrischen Energiespeicher wird eine Drehzahlreduzierung des Verbrennungsmotors, insbesondere beim Beschleunigen des Flurförderzeugs, ermöglicht, die zu einer Kraftstoffersparnis des Verbrennungsmotors führt.

[0021] Zudem ist die Ausbildung des elektrischen Energiespeichers als elektrochemischer Speicher möglich.

[0022] Zweckmäßigerweise umfasst das elektrische Fahrtriebsaggregat eine stromliefernde Energieversorgungseinheit, die von einem mittels des Verbrennungsmotors antreibbaren Generator gebildet ist, und zumindest einen elektrischen als Drehstrommotor ausgebildeten Fahrtriebsmotor. Bei einem derartigen Flurförderzeug mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem kann mit einem elektrischen Energiespeicher und dessen erfindungsgemäße Anordnung auf einfache Weise ein hybrider Antriebsstrang gebildet werden.

[0023] Sofern der Energiespeicher gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung mittels einer Kabelverbindung mit einer Leistungselektronik in Verbindung steht, kann bei einem Flurförderzeug mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem auf einfache Weise die Be- und Entladung des elektrischen Energiespeichers durchgeführt und gesteuert werden. Mittels der Leistungselektronik kann zudem auf einfache Weise der Fahrtriebsmotor beim Beschleunigen mit der von dem elektrischen Energiespeicher gelieferten Energie gesteuert versorgt werden.

[0024] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 eine Draufsicht auf den Aggregaterraum eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs,

Figur 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs in einer Seitenansicht,

Figur 3 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs in einer Seitenansicht,

Figur 4 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs in einer Seitenansicht.

[0025] In der Figur 1 ist ein als Gegengewichtsgabelstapler ausgebildetes erfindungsgemäßes Flurförderzeug 1 in einer Draufsicht auf den Aggregaterraum 4 dargestellt.

[0026] Das Flurförderzeug 1 weist einen Fahrzeugrahmen 2 auf, der unterhalb eines Fahrerschutzdaches 3, das beispielsweise von einer Fahrerkabine gebildet sein kann, einen Aggregaterraum 4 bildet. Im lastzugewandten Bereich ist das Flurförderzeug 1 mit zwei Antriebsrädern 5 und im lastabgewandten Bereich mit mindestens einem gelenkten Rad 6 versehen. Am vorderen lastzugewandten Bereich des Flurförderzeugs 1 ist ein Hubgerüst 7 angeordnet, an dem ein beispielsweise als Lastgabel ausgebildetes Lastaufnahmemittel 8 auf- und abbewegbar angeordnet ist. Im lastabgewandten Bereich ist das Flurförderzeug 1 mit einem Gegengewicht 9 versehen.

[0027] Das Flurförderzeug 1 ist mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem versehen, das ein elektrisches Fahrtriebsaggregat 10 umfasst. Das Fahrtriebsaggregat 10 weist eine stromliefernde Energieversorgungseinheit auf, die von einem beispielsweise als Dieselmotor ausgebildeten Verbrennungsmotor 11 und einem mit dem Verbrennungsmotor 11 trieblich verbundenen elektrischen Generator 12 gebildet ist.

[0028] Die von dem Generator 12 erzeugte elektrische Energie wird einem mit einer Leistungselektronik 13 versehenen Umrichter zugeführt, mittels der mindestens ein in oder an einer Antriebsachse 14 angeordneter elektrischer Fahrtriebsmotor 15, beispielsweise ein als Asynchronmotor ausgebildeter Drehstrommotor, mit elektrischer Energie versorgbar ist.

[0029] Der Fahrtriebsmotor 15 steht hierbei beispielsweise unter Zwischenschaltung eines Differentialgetriebes 16 und zweier Untersetzungsgetrieben 17 mit den Antriebsrädern 5 zu deren Antrieb in Wirkverbindung. Anstelle einer derartigen Einmotorachse, bei der ein Fahrmotor 15 beide Antriebsräder 5 antreibt, kann ebenfalls eine Zweimotorachse vorgesehen werden, bei der jeweils ein Fahrmotor unter Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes mit dem entsprechenden Antriebsrad 5 in trieblicher Verbindung steht.

[0030] Der Verbrennungsmotor 11, der Generator 12, die Leistungselektronik 13 und die Antriebsachse 14 mit dem Fahrmotor 15 sind hierbei zusammen mit weiteren nicht mehr dargestellten Komponenten und Nebenaggregaten, beispielsweise einer Hydraulikpumpe 18 zur Versorgung einer Arbeitshydraulik und einem Wärmetauscher 19, in dem Aggregaterraum 4 des Flurförderzeugs 1 angeordnet.

[0031] Erfindungsgemäß ist ein elektrischer Energiespeicher 25 außerhalb des Aggregaterraums 4 angeordnet.

[0032] Gemäß der Figur 2 ist der elektrische Energiespeicher 25 auf dem Fahrerschutzdach 3 des Flurförderzeugs 1 angeordnet. Der Energiespeicher 25 kann hierbei beispielsweise an oberen, im Wesentlichen horizontalen Streben 3a des Fahrerschutzdaches 3 befestigt

werden.

[0033] Gemäß der Figur 3 ist der elektrische Energiespeicher 25 an einer dem Gegengewicht 9 zugewandten Rückseite des Fahrerschutzdaches 3 angeordnet. Der Energiespeicher 25 ist hierbei am oberen Bereich der Rückseite des Fahrerschutzdaches 3 angeordnet und beispielsweise an heckseitigen, im Wesentlichen vertikalen Streben 3b des Fahrerschutzdaches 3 befestigt. Es ist jedoch ebenfalls möglich, den Energiespeicher 25 in dieser nach hinten auskragenden Position an den im Wesentlichen horizontalen Streben 3a des Fahrerschutzdaches 3 zu befestigen.

[0034] Bei der Ausführungsform gemäß der Figur 4 ist der Energiespeicher 25 auf dem Gegengewicht 9 des Flurförderzeugs 1 angeordnet und/oder befestigt.

[0035] Insbesondere bei der Figur 4 kann der Energiespeicher 25 um eine im Wesentlichen vertikale oder im Wesentlichen horizontale Schwenkachse klappbar angeordnet sein, beispielsweise um eine seitliche vertikale Schwenkachse oder um eine heckseitige horizontale Schwenkachse. Mit einem geeigneten Schwenk- oder Klappmechanismus, an dem der elektrische Energiespeicher befestigt ist und der auf das Gegengewicht 9 aufgesetzt ist, kann der Energiespeicher 25 auf einfache Weise verschwenkt bzw. weggeklappt werden, um die Zugänglichkeit zu weiteren Komponenten des Flurförderzeugs 1 zu erleichtern.

[0036] Die erfindungsgemäße Anordnung des Energiespeichers 25 außerhalb des Aggregatraums 4 weist eine Reihe von Vorteilen auf.

[0037] Der Energiespeicher 25 ist auf einfache Weise von mehreren Seiten, insbesondere von oben, von links, von rechts, von hinten, gemäß der Figur 3 weiterhin von unten zugänglich. Durch die Anordnung außerhalb des Aggregatraums 4 wird somit eine leichte Zugänglichkeit des Energiespeichers 25 für Wartungs- und Servicearbeiten erzielt.

[0038] Zudem wird die Anordnung des Energiespeichers 25 außerhalb des Aggregatraums 4 vermieden, dass Abwärme aus weiteren Komponenten und Aggregaten des Flurförderzeugs 1, insbesondere des Verbrennungsmotors 11, der Leistungselektronik 13 sowie einer Hydraulikölkühlung, auf den elektrischen Energiespeicher 25 einwirkt.

[0039] Die Anordnung des Energiespeichers 25 außerhalb des Aggregatraums 4 ermöglicht weiterhin auf einfache Weise die Ansaugung von Kühlluft aus der Umgebung, wodurch eine wirkungsvolle Kühlung des Energiespeichers 25 auf einfache Weise erzielt wird. Insbesondere bei einer Anordnung des Energiespeichers 25 gemäß den Figuren 2 und 3 ist ein Ansaugort hoch über der Fahrbahn in einer wenig staubbeladenen Umgebung erzielbar.

[0040] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung des Energiespeichers 25 verbleibt dieser auf einfache Weise innerhalb der Fahrzeugkontur, insbesondere der Fahrzeugbreite sowie der Fahrzeuglänge, wodurch keine überstehenden Teile durch den Energiespeicher 25 ent-

stehen. Bei einer Anordnung des Energiespeichers 25 gemäß den Figuren 3 und 4 wird weiterhin eine Anordnung des Energiespeichers 25 innerhalb der Fahrzeughöhe erzielt, so dass der Energiespeichers 25 vollständig innerhalb der Fahrzeugkontur angeordnet ist und zu keiner Vergrößerung der Fahrzeugabmessungen führt.

[0041] Die Anordnung des Energiespeichers 25 außerhalb des Aggregatraums 4 ermöglicht weiterhin eine nachträgliche Ausrüstung bestehender Flurförderzeuge mit einem verbrennungsmotorischen Antriebssystem, insbesondere einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem, mit dem elektrischen Energiespeicher 25, da keine Umkonstruktionen innerhalb des Flurförderzeugs, insbesondere innerhalb des Aggregatraums 4 erforderlich sind. Hierdurch kann ebenfalls das erfindungsgemäße Flurförderzeug mit einem hybriden Antriebsstrang auf einfache Weise von einem Flurförderzeug mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem abgeleitet werden.

[0042] Zudem kann durch die Anordnung des Energiespeichers 25 außerhalb des Aggregatraums 4 auf einfache Weise und mit geringem Bauaufwand eine elastische und/oder gedämpfte Aufhängung des Energiespeichers 25 ermöglicht werden, beispielsweise mittels geeigneter Gummipuffer. Hierdurch können Stöße auf den Energiespeicher 25 während des Betriebs des Flurförderzeugs 1 wirkungsvoll vermindert werden.

[0043] Die Anbindung des Energiespeichers 25 an die Leistungselektronik 13 zum Be- und Entladen des Energiespeichers 25 kann hierbei auf einfache Weise mittels einer fest verlegten oder flexiblen, beispielsweise von einem elektrischen Verbindungskabel gebildeten Kabelverbindung erfolgen.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug (1), insbesondere Gegengewichtsgabelstapler, mit einem hybriden Antriebsstrang, umfassend ein von einem Verbrennungsmotor (11) angetriebenes elektrisches Fahrtriebsaggregat (10), und einen elektrischen Energiespeicher (25), wobei das Flurförderzeug (1) einen Fahrzeugrahmen (2) aufweist, der unterhalb eines Fahrerschutzdaches (3) einen Aggregatraum (4) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) des hybriden Antriebsstranges an dem Flurförderzeug (1) außerhalb des unter dem Fahrerschutzdach (3) gebildeten Aggregatraums (4) angeordnet ist.
2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) auf einem Fahrerschutzdach (3) des Flurförderzeugs (1) angeordnet und/oder befestigt ist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25)

an einer einem Gegengewicht (9) zugewandten Rückseite des Fahrerschutzdaches (3) angeordnet und/oder befestigt ist.

4. Flurförderzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) im oberen Bereich der Rückseite des Fahrerschutzdaches (3) angeordnet und/oder befestigt ist. 5
5. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrerschutzdach (3) heckseitige, im Wesentlichen vertikale Streben (3b) und obere, im Wesentlichen horizontale Streben (3a) umfasst, wobei der elektrische Energiespeicher (25) an den im Wesentlichen vertikalen Streben (3b) und/oder den im Wesentlichen horizontalen Streben (3a) angeordnet und/oder befestigt ist. 10
6. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) auf einem Gegengewicht (9) des Flurförderzeugs (1) angeordnet und/oder befestigt ist. 20
7. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) mit einer Kühleinrichtung versehen ist. 25
8. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (25) elastisch und/oder gedämpft am Flurförderzeug (1) befestigt ist. 30
9. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (25) an dem Flurförderzeug (1) schwenkbar und/oder klappbar befestigt ist. 35
10. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) von einer Hochleistungsbatterie gebildet ist. 40
11. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) mindestens einen Kondensator, insbesondere einen Doppelschichtkondensator oder einen Elektrolytkondensator, aufweist. 45
12. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (25) als elektrochemischer Speicher ausgebildet ist. 50
13. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Fahrtriebsaggregat (10) eine stromliefernde Energieversorgungseinheit, die von einem mittels des

Verbrennungsmotor (11) antreibbaren Generator (12) gebildet ist, und zumindest einen elektrischen, als Drehstrommotor ausgebildeten Fahrtriebsmotor (15) umfasst.

14. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (25) mittels einer Kabelverbindung mit einer Leistungselektronik (13) in Verbindung steht.

Claims

1. Industrial truck (1), in particular counterweight forklift truck, having a hybrid drive train, comprising an electric traction drive assembly (10) which is driven by an internal combustion engine (11), and an electric energy accumulator (25), wherein the industrial truck (1) has a vehicle frame (2) which forms an assembly space (4) underneath a driver's protective roof (3), **characterized in that** the electric energy accumulator (25) of the hybrid drive train is arranged on the industrial truck (1) outside the assembly space (4) formed under the driver's protective roof (3).
2. Industrial truck according to Claim 1, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is arranged and/or mounted on a driver's protective roof (3) of the industrial truck (1).
3. Industrial truck according to Claim 1, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is arranged and/or mounted on a rear side of the driver's protective roof (3) which faces a counter weight (9).
4. Industrial truck according to Claim 3, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is arranged and/or mounted in the upper region of the rear side of the driver's protective roof (3).
5. Industrial truck according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the driver's protective roof (3) comprises essentially vertical struts (3b) at the rear side of the vehicle and upper essentially horizontal struts (3a), wherein the electric energy accumulator (25) is arranged and/or mounted on the essentially vertical struts (3b) and/or the essentially horizontal struts (3a).
6. Industrial truck according to Claim 1, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is arranged and/or mounted on a counter weight (9) of the industrial truck (1).
7. Industrial truck according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is provided with a cooling device.

8. Industrial truck according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the energy accumulator (25) is mounted on the industrial truck (1) in an elastic and/or damped fashion.
9. Industrial truck according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the energy accumulator (25) is mounted on the industrial truck (1) in a pivotable and/or foldable fashion.
10. Industrial truck according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is formed by a high power battery.
11. Industrial truck according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) has at least one capacitor, in particular a double-layer capacitor or an electrolyte capacitor.
12. Industrial truck according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the electric energy accumulator (25) is embodied as an electrochemical accumulator.
13. Industrial truck according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the electric traction drive assembly (10) comprises a current-supplying energy supply unit which is formed by a generator (12) which can be driven by means of the internal combustion engine (11), and at least one electric traction drive motor (15) which is embodied as a three-phase motor.
14. Industrial truck according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the energy accumulator (25) is connected to power electronics (13) by means of a cable connection.

Revendications

1. Chariot de manutention (1), en particulier chariot élévateur à fourche à contrepoids, comprenant une chaîne cinématique hybride, comprenant un groupe motopropulseur de conduite électrique (10) entraîné par un moteur à combustion interne (11), et un accumulateur d'énergie électrique (25), le chariot de manutention (1) présentant un châssis de véhicule (2) qui forme un compartiment de groupe (4) en dessous d'un toit de protection du conducteur (3), **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) de la chaîne cinématique hybride est disposé au niveau du chariot de manutention (1) à l'extérieur de l'espace de groupe (4) formé sous le toit de protection du conducteur (3).
2. Chariot de manutention selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est disposé et/ou est fixé sur un toit de protection du conducteur (3) du chariot de manutention (1).
3. Chariot de manutention selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est disposé et/ou est fixé au niveau d'un côté arrière du toit de protection du conducteur (3) tourné vers un contrepoids (9).
4. Chariot de manutention selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est disposé et/ou est fixé dans la région supérieure du côté arrière du toit de protection du conducteur (3).
5. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le toit de protection du conducteur (3) comprend des montants arrière essentiellement verticaux (3b) et des montants supérieurs essentiellement horizontaux (3a), l'accumulateur d'énergie électrique (25) étant disposé et/ou étant fixé au niveau des montants essentiellement verticaux (3b) et/ou des montants essentiellement horizontaux (3a).
6. Chariot de manutention selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est disposé et/ou est fixé sur un contrepoids (9) du chariot de manutention (1).
7. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est pourvu d'un dispositif de refroidissement.
8. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie (25) est fixé élastiquement et/ou de manière amortie sur le chariot de manutention (1).
9. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie (25) est fixé de manière pivotante et/ou rabattable sur le chariot de manutention (1).
10. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est formé par une batterie haute puissance.
11. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) présente au moins un condensateur, en particulier un condensateur à double couche ou un condensateur à électrolyte.

12. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie électrique (25) est réalisé sous forme d'accumulateur électrochimique.

5

13. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le groupe motopropulseur de conduite électrique (10) comprend une unité d'alimentation en énergie fournissant du courant, qui est formée par un générateur (12) pouvant être entraîné au moyen du moteur à combustion interne (11), et au moins un moteur d'entraînement de conduite électrique (15) réalisé sous forme de moteur à courant triphasé.

10

15

14. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie (25) est en liaison au moyen d'une liaison par câble avec une électronique de puissance (13).

20

25

30

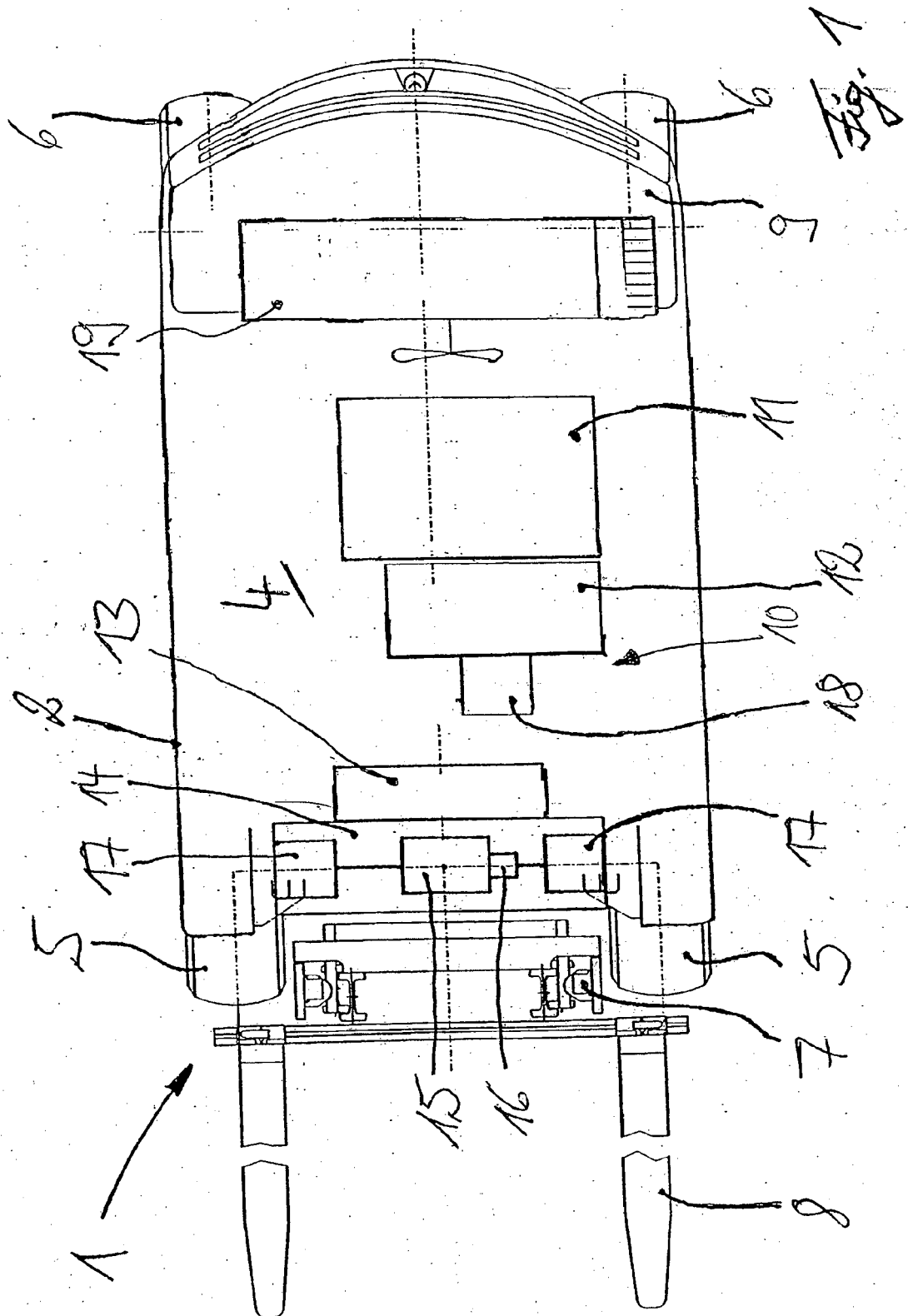
35

40

45

50

55



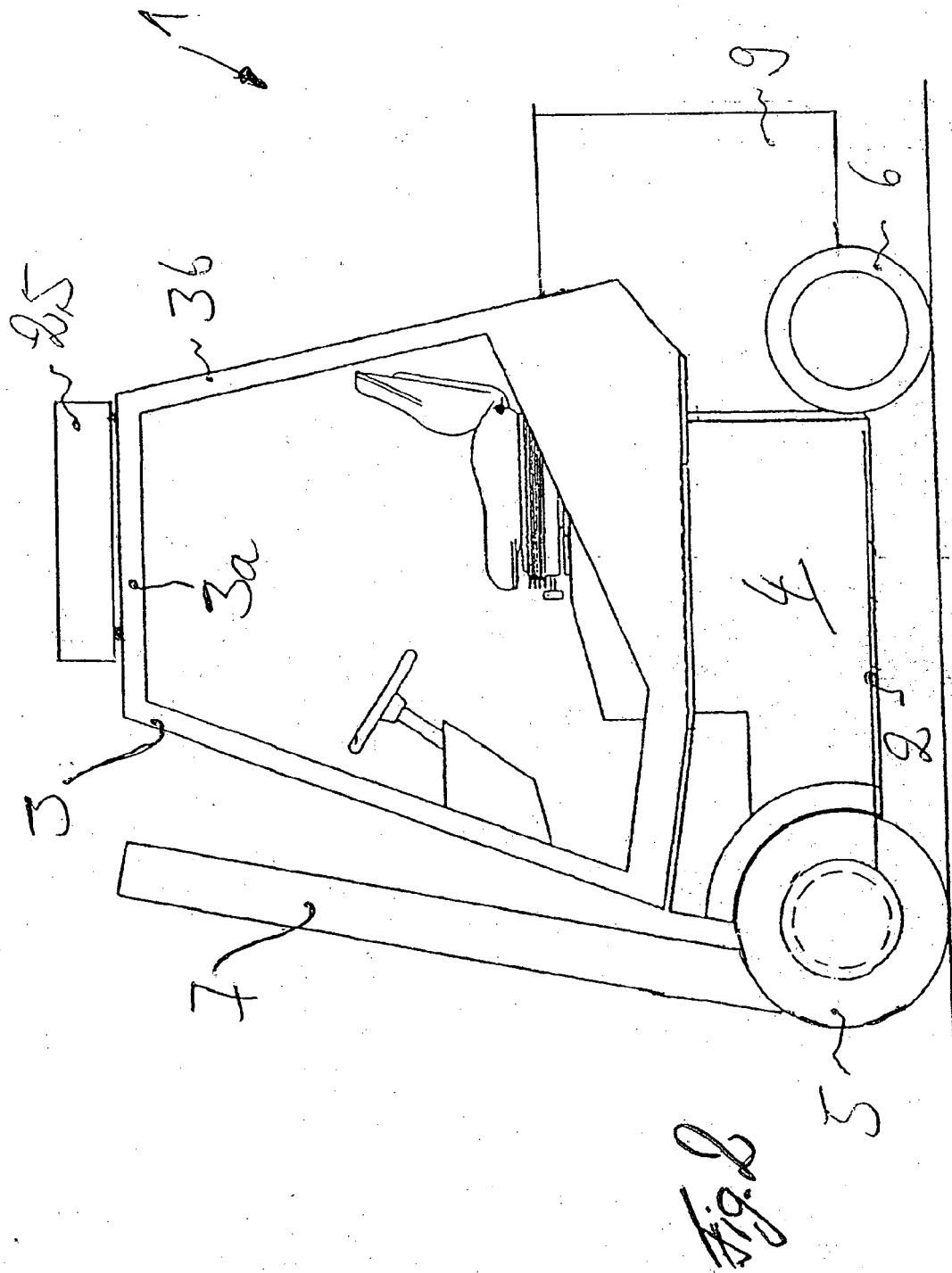
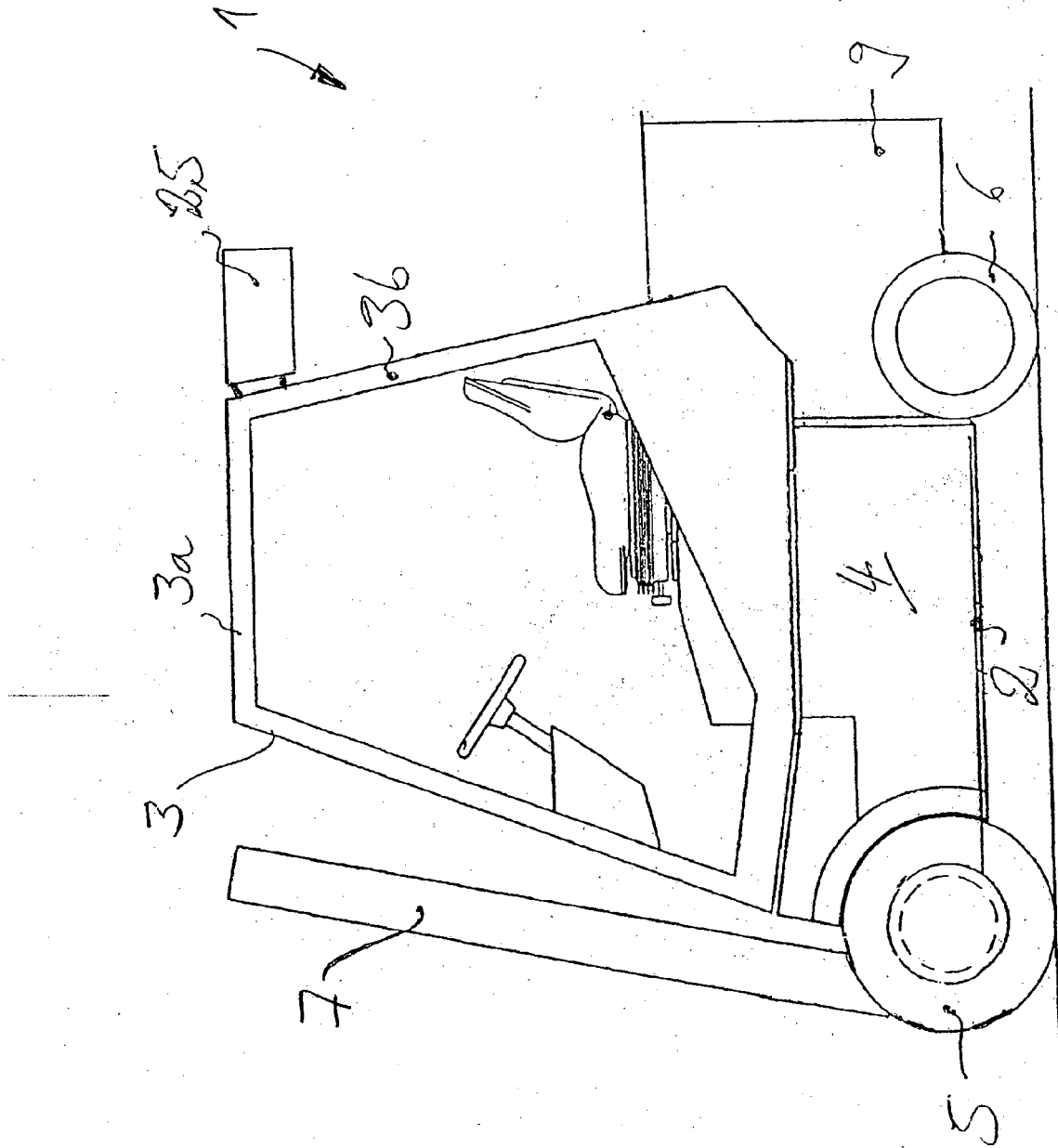
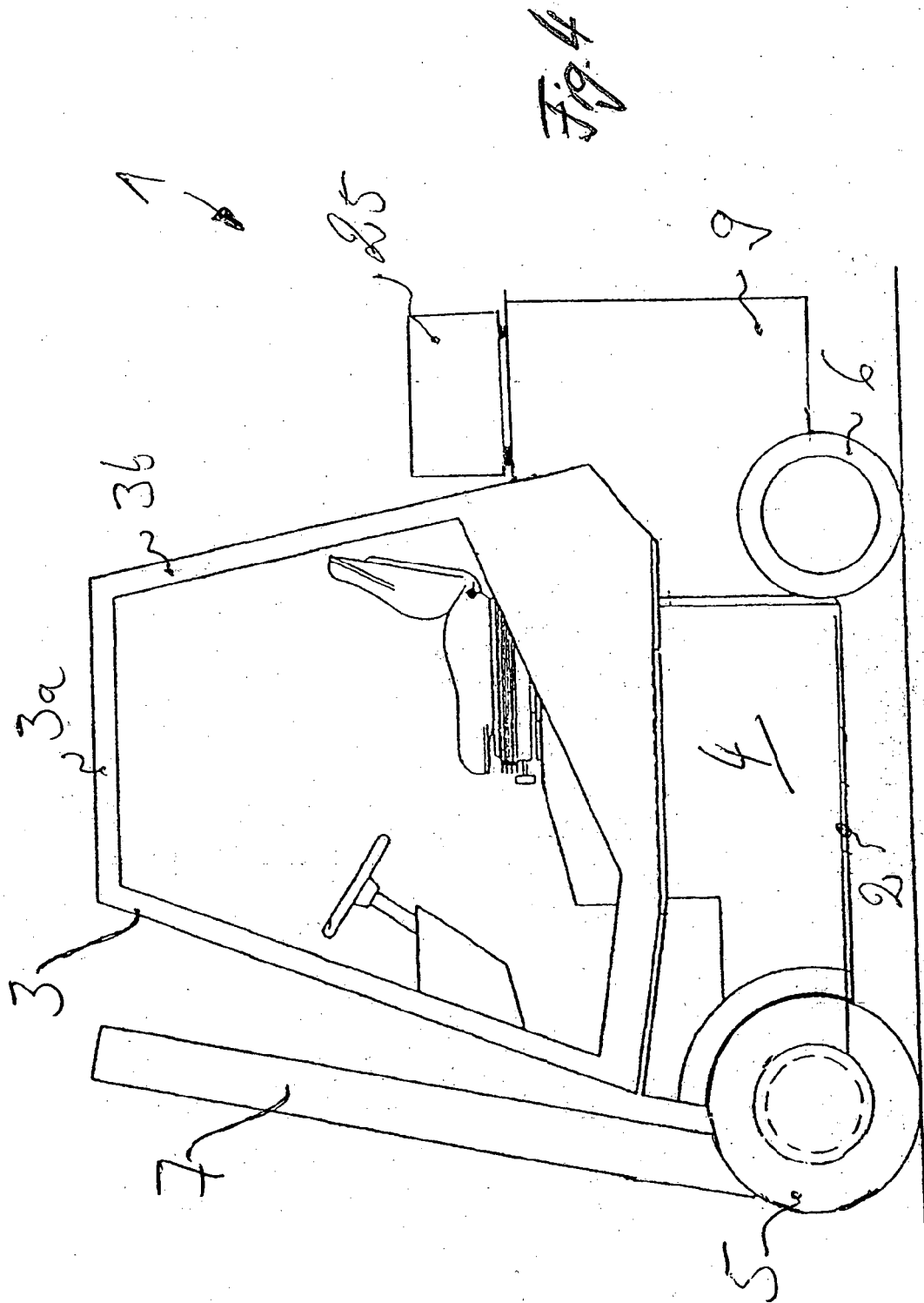


Fig. 3





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1897843 A2 [0005]
- GB 958162 A [0006]