



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

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

(21) Anmeldenummer: **12152437.5**

(22) Anmeldetag: **25.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **21.02.2011 DE 102011011854**
07.03.2011 DE 102011013317

(71) Anmelder: **STILL GmbH**
22113 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Kwiatkowski, Dr., Andreas**
22083 Hamburg (DE)
• **Niels, Schmidt**
22885 Barsbüttel (DE)

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

(54) **Gegengewichtsgabelstapler mit einem Hybridantrieb**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gegengewichtsgabelstapler (1) mit einem hybriden Antriebsstrang, der einen Verbrennungsmotor (11) zum Antrieb eines Fahrtriabsaggregats, eine elektrische, als Generator und Motor betreibbare elektrische Maschine (16) und eine elektrische Energiespeichereinrichtung (30) umfasst, wobei der Gegengewichtsgabelstapler (1) einen Fahrzeugkörper (2), der unter einem Fahrerschutzdach (3) mit heckseitigen, im Wesentlichen vertikalen Säulen (3a, 3b) einen Aggregateraum zur Aufnahme des Verbrennungsmotors (11) bildet, und ein heckseitiges Gegengewicht (10) aufweist, wobei innerhalb des Fahrerschutzdaches (3) ein Fahrerarbeitsplatz (4) mit einem Fahrersitz (5) ausgebildet ist. Die Aufgabe, einen derartigen Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang zur Verfügung zu stellen, der hinsichtlich der Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstrangs auf die Randbedingungen thermische Situation, mechanischer Situation, Sicherheit der Energiespeichereinrichtung und Beeinträchtigungen für Fahrzeugvarianten optimiert ist, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung (30) an den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) in deren unteren Bereich hinter dem Fahrersitz (5) angeordnet ist und in Fahrzeuginnenrichtung unmittelbar an den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) nach hintenweisend und/oder zumindest mit einem Teil einer Längserstreckung in Bezug auf die Fahrzeuginnenrichtung zwischen den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) angeordnet ist.

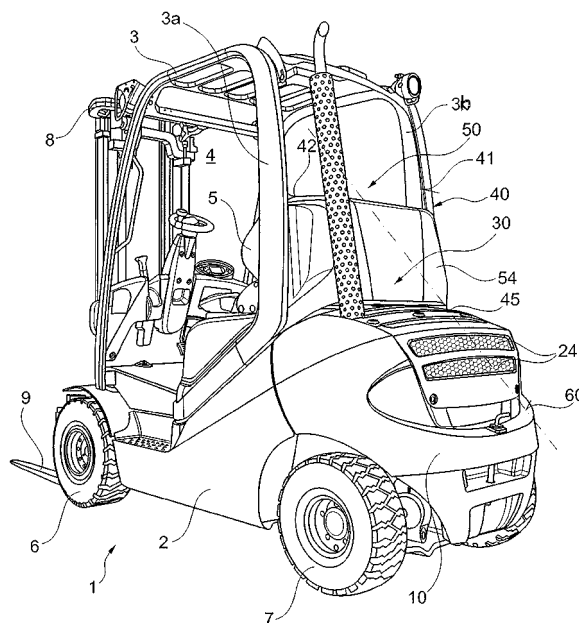


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang, der einen Verbrennungsmotor zum Antrieb eines Fahrtriebsaggregats, eine elektrische, als Generator und Motor betreibbare elektrische Maschine und eine elektrische Energiespeichereinrichtung umfasst, wobei der Gegengewichtsgabelstapler einen Fahrzeugkörper, der unter einem Fahrerschutzdach mit heckseitigen, im Wesentlichen vertikale Säuleneinen Aggregateraum zur Aufnahme des Verbrennungsmotors bildet, und ein heckseitiges Gegengewicht aufweist, wobei innerhalb des Fahrerschutzdaches ein Fahrerarbeitsplatz mit einem Fahrersitz ausgebildet ist.

[0002] Bekannt sind Gegengewichtsgabelstapler mit einem batterie-elektrisch betriebenen Antriebssystem, die als Batteriestapler bezeichnet werden, und mit einem verbrennungsmotorischen Antriebssystem, die als Verbrennungsmotorstapler bezeichnet werden.

[0003] Bei verbrennungsmotorisch betriebenen Gegengewichtsgabelstaplern kann für den Fahrtrieb eine mechanische Leistungsübertragung mit einem hydrodynamischen Wandlergetriebe oder einem hydrostatischen Getriebe vorgesehen sein. Darüber hinaus ist bei verbrennungsmotorisch betriebenen Gegengewichtsgabelstaplern eine elektrische Leistungsübertragung für den Fahrtrieb bekannt, bei der ein von dem Verbrennungsmotor, z.B. einem Dieselmotor, angetriebener Generator einen elektrischen Zwischenkreis speist aus dem ein oder mehrere Fahrtriebsmotoren gespeist wird. In der Regel ist der Fahrtriebsmotor ein Drehstrommotor, beispielsweise Asynchronmotor, der über einen Umrichter aus dem Zwischenkreis gespeist wird.

[0004] Ein solcher verbrennungsmotorisch-elektrischer Gegengewichtsgabelstapler bietet einfache Voraussetzungen, um ein elektrische Energiespeichereinrichtung z.B. zum Speichern der Bremsenergie zu integrieren.

[0005] Gegengewichtsgabelstapler mit einem zuvor beschriebenen verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem mit einer zusätzlichen elektrischen Energiespeichereinrichtung können somit auf einfache Weise als hybride Gegengewichtsgabelstapler ausgebildet werden, indem bei hohem Leistungsbedarf, beispielsweise bei einem Beschleunigungsvorgang, zusätzlich zu dem Verbrennungsmotor beispielsweise zur Versorgung des Fahrtriebsmotors oder über den als Motor betriebenen Generator zur Unterstützung des Verbrennungsmotors beim Antrieb des Fahrmotors oder von weiteren Aggregaten, beispielsweise einer die Arbeitshydraulik des Gegengewichtsgabelstaplers versorgenden Hydraulikpumpe, elektrische Energie der elektrischen Energiespeichereinrichtung entnommen wird. Der Verbrennungsmotor kann dann entsprechend in der Leistung kleiner ausgelegt werden.

[0006] Mit einer zusätzlichen elektrischen Energiespeichereinrichtung kann ebenfalls ein Gegengewichts-

gabelstapler mit einem verbrennungsmotorischen Antriebssystem und einem hydrostatischen Fahrtrieb oder hydrodynamischen Fahrtrieb als hybrider Gegengewichtsgabelstapler ausgebildet werden, wenn als elektrischer Antrieb ein zusätzlicher als Motor und Generator betreibbare elektrische Maschine und eine elektrische Energiespeichereinrichtung zusätzlich zum Verbrennungsmotors eingesetzt wird.

[0007] Bei verbrennungsmotorisch betriebenen Gegengewichtsgabelstaplern kann somit der bestehende Antriebsstrang durch Vorsehen einer als Generator und Motor betreibbaren elektrischen Maschine und einer elektrischen Energiespeichereinrichtung zu einem hybriden Antriebsstrang erweitert werden.

[0008] Durch den hybriden Antriebsstrang kann der Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors verringert werden, indem im Bremsbetrieb oder bei einem Senkenbetrieb einer Last über die als Generator betriebenen elektrischen Maschine elektrische Energie erzeugt und in der elektrischen Energiespeichereinrichtung abgespeichert wird. Mit der elektrischen Energie aus dem elektrischen Energiespeicher kann durch einen motorischen Betrieb der elektrischen Maschine im Fahrtrieb und/oder im Hebenbetrieb der Verbrennungsmotor unterstützt bzw. ein Fahrtrieb bzw. eine Hydraulikpumpe einer Arbeitshydraulik rein elektrisch angetrieben werden. Sofern der verbrennungsmotorisch-betriebene Gegengewichtsgabelstapler einen elektrischen Fahrtrieb mit zumindest einem als Generator betreibbaren elektrischen Fahrmotor aufweist, kann im Bremsbetrieb auf einfache Weise elektrische Energie durch einen generatorischen Betrieb des Fahrmotors in der elektrischen Energiespeichereinrichtung gespeichert werden und eine Unterstützung des Verbrennungsmotors bei einem Beschleunigungsvorgang oder ein rein elektrischer Fahrtrieb mit der Energie aus dem elektrischen Energiespeichereinrichtung erfolgen.

[0009] Hinsichtlich des Montageortes der elektrischen Energiespeichereinrichtung für den hybriden Antriebsstrangs sind einige Randbedingungen einzuhalten. Zu berücksichtigen sind insbesondere die thermische Situation, die mechanische Situation/Sicherheit sowie die Beeinträchtigung hinsichtlich der Herstellung verschiedener Fahrzeugvarianten des Gegengewichtsgabelstaplers.

[0010] Die elektrischen Energiespeichereinrichtungen sind aufgrund der Anforderungen hinsichtlich hoher Zykluszahl, der Eignung, hohe Ströme in kurzer Zeit aufzunehmen bzw. abzugeben, sowie hoher Energie- und Leistungsdichte in der Regel von Hochleistungsbatterien, beispielsweise Lithium-Ionen-Batterien als elektrochemische Energiespeicher, oder Hochleistungs-Doppelschichtkondensatoren, sogenannte Ultra-Caps, als elektrostatische Energiespeicher gebildet.

[0011] Derartige Energiespeicher sind jedoch temperaturempfindlich. Hohe Temperaturen führen zu einer Verringerung der Leistungsfähigkeit und/oder der Lebensdauer von derartigen elektrochemischen bzw. elek-

trostatischen Energiespeichern. Die thermische Situation bei der Wahl des Montageortes der elektrischen Energiespeichereinrichtung ist daher durch passive und aktive Maßnahmen zu optimieren. Passive thermische Maßnahmen bestehen darin, den Wärmeeintrag in die elektrische Energiespeichereinrichtung durch die Wärmequellen des Gegengewichtsgabelstaplers, die von dem Verbrennungsmotor, der Kühleinrichtung und der Auspuffanlage, insbesondere des Endtopfes der Auspuffanlage, sowie weiteren heißen Aggregaten des Antriebs, beispielsweise der Hydraulikanlage der Arbeitshydraulik, gebildet werden, gering zu halten. Aktive thermische Maßnahmen bestehen aus einer aktiven Kühleinrichtung der elektrischen Energiespeichereinrichtung, um die negativen Auswirkungen hinsichtlich hoher Temperaturen in der elektrischen Energiespeichereinrichtung auf die Lebensdauer und/oder die Leistungsfähigkeit der elektrischen Energiespeichereinrichtung gering zu halten. Die Kühlung der elektrischen Energiespeichereinrichtung kann durch eine Klimaanlage, eine Flüssigkeitskühlung oder durch eine Konvektionskühlung, beispielsweise einer Luftkühlung, erfolgen, bei der gegebenenfalls mit einem Lüfter eine erzwungen Konvektion erzielt werden kann.

[0012] Die mechanische Situation als Randbedingungen für den Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung liegt in dem Bauraumbedarf der elektrischen Energiespeichereinrichtung und der zur Bereitstellung eines geeigneten Einbauraumes am Gegengewichtsgabelstapler.

[0013] Die Sicherheit als weitere Randbedingungen für den Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung ist hinsichtlich einer aktiven Sicherheit und einer passiven Sicherheit zu berücksichtigen. Die aktive Sicherheit stellt den Schutz der Bedienperson des Gegengewichtsgabelstaplers gegenüber Gefahren dar, die von der elektrischen Energiespeichereinrichtung ausgehen können. Aufgrund der hohen Leistungs- und Energiedichte der elektrischen Energiespeichereinrichtung weisen elektrische Energiespeichereinrichtungen von Hybridantrieben bei einem geringen Bauvolumen eine hohe Energiemenge auf, die im Fehlerfall schlagartig entladen werden kann. Dabei können gefährliche chemische Stoffe in einem Schadensfall oder einem Brandfall freigesetzt werden. Die passive Sicherheit stellt den Schutz der elektrischen Energiespeichereinrichtung gegenüber äußeren Einflüssen dar. Sofern die elektrische Energiespeichereinrichtung außen an der Fahrzeugkontur angebaut ist und aus der Fahrzeugkontur ragt, kann die elektrische Energiespeichereinrichtung im Betrieb des Gegengewichtsgabelstaplers durch Anfahren an ein Hindernis, beispielsweise ein Regal, beschädigt werden. Zudem ist eine Beschädigung einer Außen an der Fahrzeugkontur angebrachten elektrischen Energiespeichereinrichtung durch Dritteinwirkung möglich, beispielsweise durch herabfallende Ladungsteile.

[0014] Zudem soll durch den Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden An-

triebs die Herstellbarkeit verschiedener Fahrzeugvarianten und Ausstattungsvarianten des Gegengewichtsgabelstaplers möglichst wenig beeinträchtigt werden. Der Einbau der elektrischen Energiespeichereinrichtung soll bevorzugt derart erfolgen, dass der hybride Antriebsstrang von einem Gegengewichtsgabelstapler mit einem verbrennungsmotorischen Antriebsstrang bei geringen baulichen Änderungen abgeleitet werden und somit ein hybrider Antriebsstrang aufgerüstet werden kann. Zudem soll der Einbau der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstranges nicht dazu führen, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung den Einbau von Komponenten nicht mehr möglich macht, so dass bestimmte Fahrzeugvarianten oder Ausstattungsmerkmale des Gegengewichtsgabelstaplers nicht mehr herstellbar sind.

[0015] Für die Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung ist bereits aus der EP 1 897 843 A2 bekannt, die elektrische Energiespeichereinrichtung bei einem Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang zusammen mit dem Verbrennungsmotor und den übrigen Antriebsaggregaten in den Aggregaterraum unterhalb des Fahrerschutzdaches anzuordnen. Die Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung zusammen mit dem Verbrennungsmotor und den angrenzenden Aggregaten in den Aggregaterraum führt jedoch zu einer deutlichen Erwärmung der elektrischen Energiespeichervorrichtung. Eine derartige Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung führt somit zu Nachteilen bei der thermischen Situation, da ein großer Aufwand für passive thermische Maßnahmen erforderlich ist, um die Wärmeeinwirkungen des Verbrennungsmotors und der weiteren, in dem Aggregaterraum angeordneten Antriebsaggregate auf die elektrische Energiespeichereinrichtung und somit den Wärmeeintrag in die elektrische Energiespeichereinrichtung gering zu halten. Der Einbau der elektrischen Energiespeichereinrichtung in den Aggregaterraum führt weiterhin zu einem hohen Konstruktionsaufwand, um in dem Aggregaterraum den für den Einbau der elektrischen Energiespeichereinrichtung erforderlichen Bauraum zu schaffen, da der Einbaubauraum in dem Aggregaterraum aufgrund der Abmessungen des Gegengewichtsgabelstaplers hoch ausgenutzt ist und einen hohen Raumausnutzungsgrad aufweist. Die Integration der elektrischen Energiespeichereinrichtung in den Aggregaterraum führt dadurch zu einer eigenständigen Konstruktion eines Hybridstaplers mit einem entsprechend hohen Konstruktionsaufwand, der nicht mehr ohne weiteres aus einem bestehenden Gegengewichtsgabelstapler mit einem verbrennungsmotorischen Antrieb abgeleitet werden kann.

[0016] Für die Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung ist weiterhin bereits aus der EP 2 110 358 A1 bekannt, die elektrischen Energiespeichereinrichtung bei einem Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang auf dem Fahrerschutz bzw. im oberen heckseitigen Bereich des Fahrerschutzdaches anzuordnen oder direkt auf dem Gegengewicht an-

zuordnen und zu befestigen. Die Anordnung der elektrischen Energiespeichervorrichtung auf dem Fahrerschutzdach oder an dessen oberen heckseitigen Bereich führt jedoch zu einer aufwändigen Kabelverlegung für den elektrischen Anschluss der Energiespeichereinrichtung. Die Anordnung der Energiespeichereinrichtung am oberen, heckseitigen Bereich des Fahrerschutzdaches kann durch die nach hinten auskragende Anordnung der Energiespeichereinrichtung weiterhin zu einer verringerten passiven Sicherheit und somit einem Schutz der elektrischen Energiespeichereinrichtung vor äußeren Einflüssen führen, da die Energiespeichereinrichtung beim Betrieb des Gegengewichtsgabelstaplers durch Anfahren leicht beschädigt werden kann. Die Anordnung und Befestigung des elektrischen Gegengewichtsgabelstaplers auf dem Gegengewicht führt dazu, dass die Energiespeichereinrichtung durch die Abwärme des Gegengewichts, in der in der Regel eine Kühleinrichtung des Verbrennungsmotors angeordnet ist, sowie die Abwärme einer im Bereich des Gegengewichts angeordneten, als Abgasanlage ausgebildeten Auspuffanlage, des Verbrennungsmotors erwärmt wird, deren Endtopf ebenfalls in der Regel im Gegengewicht angeordnet ist. Die Anordnung und Befestigung der Energiespeichereinrichtung auf dem Gegengewicht führt somit zu einem großen Aufwand für passive thermische Maßnahmen, um die Wärmeeinwirkungen des Gegengewichts und der Auspuffanlage auf die elektrische Energiespeichereinrichtung gering zu halten. Weiterhin führt die Anordnung und Befestigung des elektrischen Energiespeichers auf dem Gegengewicht aufgrund der Bauhöhe des elektrischen Energiespeichers zu einer Sichtbehinderung einer nach hinten in Richtung des Gegengewichts blickenden Bedienperson. Zudem führt die Anordnung und Befestigung der Energiespeichereinrichtung auf dem Gegengewicht hinsichtlich der Herstellbarkeit verschiedener Fahrzeugvarianten zu Nachteilen, da bestimmte Fahrzeugvarianten unter Umständen nicht mehr realisiert werden können. Beispielsweise ist bei einer Fahrzeugvariante eines Gegengewichtsgabelstaplers mit einem als Treibgasmotor ausgebildeten Verbrennungsmotor üblicherweise ein Treibgastank auf dem Gegengewicht angeordnet, der durch die Anordnung und Befestigung der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstranges auf dem Gegengewicht nicht mehr an dieser üblichen Stelle positioniert werden kann. Zudem ist bei einem Gegengewichtsgabelstapler mit einem als Dieselmotor ausgebildeten Verbrennungsmotor für verschiedene Einsatzfälle als Fahrzeugvariante eine Abgasreinigungsanlage mit einem Rußpartikelfilter und/oder einer zusätzlichen Luftfilteranlage für die Ansaugluft des Verbrennungsmotors erforderlich, wobei der Rußpartikelfilter bzw. die Luftfilteranlage üblicherweise auf dem Gegengewicht angeordnet ist. Durch die Anordnung und Befestigung der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstranges auf dem Gegengewicht kann der Rußpartikelfilter bzw. die Luftfilteranlage nicht mehr an dieser üblichen Stelle positioniert werden kann.

[0017] Zudem ist bereits bekannt, bei einem Gegengewichtsgabelstapler den elektrischen Energiespeicher am rechten Ausstiegsbereich des Fahrerarbeitsplatzes anzuordnen.

[0018] Eine derartige Anordnung des elektrischen Energiespeichers innerhalb des Fahrerarbeitsplatzes hat jedoch den Nachteil, dass der elektrische Energiespeicher in unmittelbarer räumlicher Nähe zu der Bedienperson angeordnet ist und gegebenenfalls lediglich durch eine Kunststoffabdeckung vom Fahrer isoliert ist. Bei einem derartigen Montageort des elektrischen Energiespeichers ergibt sich somit eine geringe aktive Sicherheit der Bedienperson gegenüber Gefahren, die von der elektrischen Energiespeichereinrichtung ausgehen können.

[0019] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang zur Verfügung zu stellen, der hinsichtlich der Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstrangs auf die Randbedingungen thermische Situation, mechanischer Situation, Sicherheit der Energiespeichereinrichtung und Beeinträchtigungen für Fahrzeugvarianten optimiert ist.

[0020] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung an den heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches in deren unteren Bereich hinter dem Fahrersitz angeordnet ist und in Fahrzeuglängsrichtung unmittelbar an den heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches nach hinten weisend und/oder zumindest mit einem Teil einer Längserstreckung in Bezug auf die Fahrzeuglängsrichtung zwischen den heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet ist. Gemäß der Erfindung wird somit als Montageort des elektrischen Energiespeichers des hybriden Antriebsstranges die Befestigung an den hinteren Säulen des Fahrerschutzdaches in deren unteren Bereich hinter dem Fahrersitz gewählt, wobei der elektrische Energiespeicher in Fahrzeuglängsrichtung direkt an den vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet ist und teilweise zwischen den heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet ist und somit direkt und unmittelbar hinten an dem Fahrerschutzdach oberhalb des Gegengewichts angeordnet ist. Bei der Erfindung ergibt sich somit eine Montage der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstranges direkt und unmittelbar an den hinteren, heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches direkt oberhalb des Gegengewichts, wobei die elektrische Energiespeichereinrichtung in Fahrzeuglängsrichtung direkt nach hinten angrenzend an das Fahrerschutzdach angeordnet ist und gegebenenfalls in Fahrzeuglängsrichtung den Bauraum der vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches teilweise oder vollständig ausnutzt. Bei der Erfindung ergibt sich somit eine Anordnung, bei der die elektrische Energiespeichereinrichtung direkt hinter dem Fahrerschutzdach endet, so dass die elektrische Energiespeichereinrichtung lediglich geringfügig den vorderen Abschnitt des Gegengewichts nach oben ab-

deckt.

[0021] Eine derartige Dachmontage der elektrischen Energiespeichereinrichtung an den hinteren Säulen des Fahrerschildes, in vertikaler Richtung hinter dem Fahrersitz mit einem geringen Überhang in Fahrzeuggängsrichtung auf das Gegengewicht weist eine Reihe von Vorteilen auf. Hinsichtlich der passiven thermischen Maßnahmen ergibt sich ein ausreichender Abstand zu den im Aggregaterraum angeordneten, wärmeabgebenden Komponenten sowie der im Gegengewicht angeordneten Kühleinrichtung des Verbrennungsmotors und dem im Gegengewicht angeordneten Endtopf einer Abgasanlage, so dass an dem erfindungsgemäßen Montageort ein geringer Wärmeeintrag in die elektrische Energiespeichereinrichtung durch die wärmeabgebenden Komponenten des Gegengewichtsgabelstaplers auftritt. Gegenüber einer Anordnung und Befestigung der elektrischen Energiespeichereinrichtung direkt auf dem Gegengewicht weist der erfindungsgemäße Montageort hinsichtlich der aktiven thermischen Maßnahmen Vorteile auf, da an dem erfindungsgemäßen Montageort direkt an hinteren Säulen des Fahrerschildes in deren unteren Bereich hinter dem Fahrersitz kühlere Umgebungsluft von einer Kühleinrichtung der elektrischen Energiespeichereinrichtung angesaugt werden kann, da die im Gegengewicht angeordneten Wärmequellen, die von der Kühleinrichtung des Verbrennungsmotors und dem Endtopf der Abgasanlage des Verbrennungsmotors gebildet werden, weiter entfernt angeordnet sind. Der erfindungsgemäße Montageort hat gegenüber einer Montage der elektrischen Energiespeichereinrichtung im Aggregaterraum oder einer Montage am rechten Ausstieg des Fahrer Arbeitsplatzes hinsichtlich der aktiven thermischen Maßnahmen den Vorteil, dass im Betrieb des Gegengewichtsgabelstaplers von einer Kühleinrichtung der elektrischen Energiespeichereinrichtung, beispielsweise einer Luftkühlung mit einem Lüfter, vergleichsweise wenig mit von den Räder aufgewirbeltem Staub verunreinigte Umgebungsluft angesaugt wird, so dass bei dem erfindungsgemäßen Montageort ein geringer Bauaufwand für Filtermaßnahmen der Kühleinrichtung der elektrischen Energiespeichereinrichtung erforderlich wird. Hinsichtlich der mechanischen Situation ergeben sich Vorteile, da bei dem erfindungsgemäßen Montageort keine Änderungen in dem Aggregaterraum erforderlich sind, um Bauraum für die elektrische Energiespeichereinrichtung zu schaffen, so dass der erfindungsgemäße Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang auf einfache Weise und mit geringem Konstruktionsaufwand von einem bestehenden Gegengewichtsgabelstapler mit einem verbrennungsmotorischen Antriebsstrang abgeleitet werden kann. Zudem weist der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung hinsichtlich der aktiven Sicherheit für die Bedienperson Vorteile auf, da die elektrische Energiespeichereinrichtung durch die Konstruktion des Fahrerschildes, beispielsweise einer Rückwand, von dem Fahrer Arbeitsplatz getrennt und so-

mit außerhalb des Fahrer Arbeitsplatzes angeordnet ist und somit die elektrische Energiespeichereinrichtung durch die Konstruktion des Fahrerschildes von der Bedienperson optimal isoliert werden kann. Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung weist ebenfalls gegenüber der Befestigung und Anordnung des Energiespeichers auf dem Gegengewicht hinsichtlich der aktiven Sicherheit Vorteile auf, da durch die zumindest teilweise Ausnutzung des zwischen den beiden vertikalen Säulen befindlichen Bauraums in Fahrzeuggängsrichtung der elektrische Energiespeicher unmittelbar am heckseitigen Bereich des Fahrerschildes angeordnet ist und somit lediglich geringfügig aus der Fahrzeugkontur ragt. Bei dem erfindungsgemäßen Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung ergibt sich somit weiterhin eine geringe Gefahr, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung im Betrieb des Gegengewichtsgabelstaplers angefahren wird oder durch eine Dritteinwirkung beschädigt werden kann. Zudem weist der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung unmittelbar am heckseitigen Bereich der Säulen des Fahrerschildes den Vorteil auf, dass die Energiespeichereinrichtung lediglich einen geringen vorderen Abschnitt des Gegengewichts nach oben abdeckt. Mit dem erfindungsgemäßen Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung können somit oberhalb des Gegengewichts hinter der elektrischen Energiespeichereinrichtung weitere Baugruppen angeordnet werden, so dass der erfindungsgemäße Montageort die Herstellbarkeit von Fahrzeugvarianten und Ausstattungsmerkmalen nicht beeinträchtigt.

[0022] Mit besonderem Vorteil ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die elektrische Energiespeichereinrichtung an einer die vertikalen Säulen verbindenden Tragkonstruktion, insbesondere einer Fahrerschildrückwand, angeordnet. Die Fahrerschildrückwand, die bevorzugt von einem vertikal angeordneten Blech gebildet ist, bildet somit eine Tragkonstruktion, mit der die elektrische Energiespeichereinrichtung an den vertikalen Säulen des Fahrerschildes angeordnet und befestigt werden kann. Mit einer derartigen Fahrerschildrückwand, die zwischen den beiden vertikalen Streben des Fahrerschildes angeordnet und befestigt ist, als Tragkonstruktion kann bei dem erfindungsgemäßen Montageort die elektrische Energiespeichereinrichtung mit geringem Bauaufwand an der Rückseite des Fahrerschildes und somit an den hinteren vertikalen Streben des Fahrerschildes angeordnet und befestigt werden. Mit der Fahrerschildrückwand, an der die elektrische Energiespeichereinrichtung angeordnet und befestigt ist, kann weiterhin eine Isolierung der Bedienperson von der Energiespeichereinrichtung erzielt werden, um eine hohe aktive Sicherheit und einen wirksamen Schutz der Bedienperson gegenüber der Energiespeichereinrichtung zu erzielen.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der zwischen den heckseitigen

Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnete Teil der Energiespeichereinrichtung aus der Tragkonstruktion. Eine derartige Tragkonstruktion, bei der die Fahrerschutzdachrückwand innerhalb der Längserstreckung der vertikalen Streben in Fahrzeuglängsrichtung zwischen den hinteren, vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet ist, ermöglicht mit geringem Bauaufwand, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung zumindest teilweise mit der Längserstreckung zwischen den vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet werden kann, um in Fahrzeuglängsrichtung einen lediglich geringfügigen Überhang der elektrischen Energiespeichereinrichtung über das Gegengewicht zu erzielen.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektrische Energiespeichereinrichtung in Fahrzeugquerrichtung vollständig zwischen den heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet. Die elektrische Energiespeichereinrichtung ist hierbei derart zwischen den beiden heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches angeordnet, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung in Fahrzeuglängsrichtung den Bauraum der vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches teilweise oder vollständig ausnutzt und keinen Überhang nach hinten in Richtung des Gegengewichts aufweist. Ein Überhang der elektrischen Energiespeichereinrichtung hinter die vertikalen Streben des Fahrerschutzdaches oberhalb des Gegengewichts kann mit einer derartigen Anordnung weiter verkürzt werden.

[0025] Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung ermöglicht weiterhin Vorteile hinsichtlich der Sicht der Bedienperson, wenn gemäß einer Ausgestaltungsform der Erfindung die elektrische Energiespeichereinrichtung unterhalb einer Sichtlinie einer auf dem Fahrersitz sitzenden Bedienperson und der heckseitigen Oberkante des Gegengewichts angeordnet ist. Dadurch wird die Sicht für eine nach hinten in Richtung des Gegengewichts blickende Bedienperson bei dem erfindungsgemäßen Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung nicht beeinträchtigt.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektrische Energiespeichereinrichtung mit einer Kühleinrichtung versehen, die Kühlluft aus einem als geschlossene Fahrerkabine ausgebildeten Fahrerschutzdach ansaugt. Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung an den hinteren Säulen des Fahrerschutzdaches und somit direkt angrenzend an das Fahrerschutzdache ermöglicht es, dass die Kühleinrichtung der elektrischen Energiespeichereinrichtung, beispielsweise eine Luftkühlung mit einem Lüfter, mit geringem Bauaufwand Luft aus einer geschlossenen Fahrerkabine nutzen kann. Sofern die Luft in der Fahrerkabine bereits gefiltert ist und/oder durch eine Klimaanlage der Fahrerkabine gekühlt ist, wird eine effektive Kühlung der elektrischen Energiespeichereinrichtung bei geringem Bauaufwand für eine Kühleinrichtung ermöglicht.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung ist die Energiespeichereinrichtung in einem von der Fahrerschutzdachrückwand und einer entfernbaren Abdeckung gebildeten Gehäuse angeordnet. Durch Entfernen der Abdeckung ergibt sich eine gute Zugänglichkeit der an der Fahrerschutzdachrückwand befestigten elektrischen Energieversorgungseinrichtung für Service- und Wartungsarbeiten.

[0028] Das Gehäuse weist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung im Querschnitt gesehen eine im Wesentlichen Hochkant stehende Rechteckform auf, deren vertikale Höhe größer als die Länge in Fahrzeuglängsrichtung ist. Mit einer derartigen Form des Gehäuses wird auf einfache Weise erzielt, dass sich bei dem erfindungsgemäßen Montageort der Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstrangs ein geringer Bauraumbedarf der Energiespeichereinrichtung in Fahrzeuglängsrichtung ergibt und die Energiespeichereinrichtung direkt an oder hinter den vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches endet und einen geringen Überstand über das Gegengewicht aufweist.

[0029] Sofern gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung das Gehäuse im oberen Bereich einen Fensterausschnitt für eine Heckscheibe des Fahrerschutzdaches bildet, kann eine Heckscheibe für eine teilweise oder vollständig geschlossenen Fahrerkabine mit geringem zusätzlichen Bauaufwand zwischen den heckseitigen Säulen des Fahrerschutzdaches und dem Gehäuse eingesetzt werden.

[0030] Bevorzugt weist hierzu das Gehäuse der Energiespeichereinrichtung an der Oberseite eine Anschlagfläche auf, an die die Heckscheibe angesetzt werden kann, so dass eine Heckscheibe als Ausstattungsmerkmal auf einfache Weise in den von den hinteren vertikalen Säulen des Fahrerschutzdaches und dem Gehäuse der Energiespeichereinrichtung gebildeten Fensterausschnitt eingesetzt werden kann.

[0031] Bei dem erfindungsgemäßen Gegengewichtsgabelstapler kann der Verbrennungsmotor als Dieselmotor ausgebildet sein. Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung direkt an dem unteren Bereich der hinteren Säulen des Fahrerschutzdaches ermöglicht es hierbei, dass auf dem Gegengewicht hinter der Energiespeichereinrichtung eine Abgasreinigungsanlage, insbesondere ein Rußpartikelfilter, des Dieselmotors angeordnet werden kann. Eine Fahrzeugvariante eines Hybridstaplers mit einer in bisheriger Weise auf dem Gegengewicht angeordneten Abgasreinigungsanlage als Ausstattungsmerkmal kann somit auf einfache Weise hergestellt werden.

[0032] Durch den erfindungsgemäßen Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstrangs wird es weiterhin ermöglicht, gemäß einer Weiterbildung der Erfindung bei dem Hybridstapler in üblicher Weise auf dem Gegengewicht hinter der Energiespeichereinrichtung eine Luftfilteranlage für die Ansaugluft des Verbrennungsmotors anzuordnen ist. Eine Fahrzeugvariante eines Hybridstaplers mit einer in bis-

heriger Weise auf dem Gegengewicht angeordneten Luftfilteranlage für die Ansaugluft des Verbrennungsmotors als Ausstattungsmerkmal kann somit auf einfache Weise hergestellt werden.

[0033] Zudem kann der Verbrennungsmotor des erfindungsgemäßen Hybridstaplers als Treibgasmotor ausgebildet sein. Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung direkt an die hinteren Säulen des Fahrerschutzdaches in deren unteren Bereich ermöglicht es hierbei, dass auf dem Gegengewicht hinter der Energiespeichereinrichtung ein Treibgastank, beispielsweise ein betankbarer Treibgasbehälter oder eine auswechselbare Treibgasflasche, für den Treibgasmotor in üblicher Weise angeordnet werden kann. Eine Fahrzeugvariante eines Hybridstaplers mit einem Treibgasmotor und einem in bisheriger Weise auf dem Gegengewicht angeordneten Treibgastank für den Treibgasmotor kann somit auf einfache Weise hergestellt werden.

[0034] Weiterhin ermöglicht der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung des hybriden Antriebsstranges, dass auf dem Gegengewicht hinter der Energiespeichereinrichtung ein heckseitiger Beleuchtungsträger mit einem Blinker, Rücklicht und Bremslicht angeordnet werden kann. Eine Fahrzeugvariante eines Hybridstaplers mit einem in bisheriger Weise auf dem Gegengewicht angeordneten heckseitigen Beleuchtungsträger kann somit auf einfache Weise hergestellt werden.

[0035] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigt

- Figur 1 einen Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebstrang in einer Draufsicht auf den Aggregaterraum,
- Figur 2 eine schematische Darstellung des hybriden Antriebstrangs des Gegengewichtsgabelstaplers der Fig. 1,
- Figur 3 einen Gegengewichtsgabelstapler mit einem erfindungsgemäßen Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung in einer perspektivischen Darstellung
- Figur 4 den Gegengewichtsgabelstapler der Figur 3 in einer Seitenansicht,
- Figur 5 den Gegengewichtsgabelstapler der Figuren 3 und 4 in einer Heckansicht,
- Figur 6 das Fahrerschutzdach mit einer Tragkonstruktion für die elektrischen Energiespeichereinrichtung in einer Ansicht von dem Fahrerarbeitsplatz und

Figur 7 die Tragkonstruktion mit daran befestigter elektrischer Energiespeichereinrichtung in einer Ansicht vom Fahrzeugheck.

[0036] In der Figur 1 ist ein Gegengewichtsgabelstapler 1 mit einem hybriden Antriebstrang in einer Aufsicht auf einen von einem Fahrzeugrahmen 2 gebildeten Aggregaterraum mit den wesentlichen Aggregaten des hybriden Antriebstranges dargestellt.

[0037] Der Gegengewichtsgabelstapler 1 weist einen als Fahrzeugrahmen ausgebildeten Fahrzeugkörper 2 auf, der unterhalb eines in der Figur 3 dargestellten Fahrerschutzdaches 3 einen Aggregaterraum aufweist. Innerhalb des Fahrerschutzdaches 3 ist ein Fahrerarbeitsplatz 4 mit einem Fahrersitz 5 ausgebildet.

[0038] Im lastzugewandten Bereich ist der Gegengewichtsgabelstapler 1 mit zwei Antriebsrädern 6 und im lastabgewandten Bereich mit gelenkten Rädern 7 versehen ist. Am vorderen lastzugewandten Bereich des Flurförderzeugs 1 ist ein Hubgerüst 8 angeordnet, an dem ein als Lastgabel ausgebildetes Lastaufnahmemittel 9 auf- und abbewegbar angeordnet ist. Im lastabgewandten Bereich ist das Flurförderzeug 1 mit einem Gegengewicht 10 versehen.

[0039] Der Gegengewichtsgabelstapler 1 ist mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebssystem versehen, das ein elektrisches Fahrantriebsaggregat umfasst. Das Fahrantriebsaggregat weist eine Energieversorgungseinheit auf, die von einem Verbrennungsmotor 11, z.B. einem Dieselmotor oder Treibgasmotor, und einem mit dem Verbrennungsmotor 11 verbundenen und angetriebenen, als Synchrongenerator ausgebildeten Generator 12 gebildet ist.

[0040] Die von dem Generator 12 erzeugte elektrische Energie wird über einen Gleichrichter 13 einer Leistungselektronik 14 zugeführt, mittels der mindestens ein in oder an einer Antriebsachse 15 angeordneten elektrischer Fahrantriebsmotor 16, beispielsweise ein Asynchronstrommotor, mit elektrischer Energie versorgt wird. Der Fahrantriebsmotor 16 kann als Motor oder Generator betrieben werden.

[0041] Der Fahrantriebsmotor 16 steht unter Zwischenschaltung eines Differentialgetriebes 17 und zweier Untersetzungsgetrieben 18 mit den Antriebsrädern 6 in Verbindung. Anstelle einer derartigen Einmotorachse, bei der ein Fahrantriebsmotor 16 beide Antriebsräder 6 antreibt, kann auch eine Zweimotorachse vorgesehen werden, bei der jeweils ein Fahrantriebsmotor unter Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes mit dem entsprechenden Antriebsrad 6 in Verbindung steht.

[0042] Der Verbrennungsmotor 11, der Generator 12 die Antriebsachse 15 und gegebenenfalls die Leistungselektronik 14 sind hierbei zusammen mit weiteren nicht mehr dargestellten Komponenten in dem unterhalb des Fahrerschutzdaches 3 ausgebildeten Aggregaterraum des Gegengewichtsgabelstaplers 1 angeordnet. Zu diesen weiteren, im Aggregaterraum angeordneten Komponenten ist insbesondere eine Hydraulikanlage zur Ver-

sorgung der Arbeitshydraulik und/oder einer hydraulischen Lenkungseinrichtung für die Räder 7 zu zählen, die aus einer von dem Verbrennungsmotor 11 angetriebene Hydraulikpumpe 19, einem Hydrauliktank und entsprechenden Steuerventilen besteht. Bei der Ausbildung des Verbrennungsmotors 11 als Dieselmotor ist in dem Aggregaterraum weiterhin eine Kraftstoffbehälter 20 für den Dieselmotor angeordnet.

[0043] Der Verbrennungsmotor 11 ist mit einer Flüssigkeitskühlung versehen. Die Flüssigkeitskühlung weist einen beispielsweise im Bereich des Gegengewichts 10 angeordneten Wärmetauscher 21 auf, der mit dem Verbrennungsmotor 11 in Kühlkreisläufen 22 verbunden ist. Der Wärmetauscher 21 wird mit Hilfe eines Kühllüfters 23 von Luft durchströmt, um die von der Kühlflüssigkeit an die Umgebungsluft abgebbare Wärmemenge zu erhöhen. In dem Gegengewicht 10 ist für den Kühlluftstrom des Kühllüfters 23 ein entsprechender Luftkanal 24 ausgebildet. Zudem ist innerhalb des Gegengewichts 10 ein Endtopf 25 einer Abgasanlage des Verbrennungsmotors 11 angeordnet, der bevorzugt im Bereich des Luftkanals 24 des Gegengewichts 10 angeordnet ist.

[0044] Mit der Leistungselektronik 14 ist eine elektrische Energiespeichereinrichtung 30 des hybriden Antriebsstranges verbunden. Die Energiespeichereinrichtung 30 ist bevorzugt von Hochleistungs-Doppelschichtkondensatoren, sogenannten Ultra-Caps, gebildet. Im Bremsbetrieb kann über den als Generator arbeitenden Fahrtriebsmotor 16 Strom erzeugt werden, der in der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 gespeichert wird. Im Fahrbetrieb kann die in der Energiespeichereinrichtung 30 abgespeicherte Energie ergänzend zu dem von dem Generator 12, der von dem Verbrennungsmotor 11 angetrieben ist, erzeugten Strom dem Fahrtriebsmotor 16 über die Leistungselektronik 14 zugeführt werden. Dadurch kann der Verbrennungsmotor 11 kleiner ausgelegt werden und dennoch eine große Leistung z.B. beim kurzzeitigen Beschleunigen des Gegengewichtsgabelstaplers 1 erreicht werden.

[0045] Die Figur 2 zeigt schematisch den Aufbau des hybriden Antriebssystems des Gegengewichtsgabelstaplers 1 aus der Figur 1. Der Verbrennungsmotor 11 treibt den Generator 12 an. Der von dem Generator 12 erzeugte Drehstrom wird in dem Gleichrichter 13 gleichgerichtet und der Leistungselektronik 14 zugeführt. Ein Wechselrichter 35 bildet aus der Gleichspannung des als Gleichspannungs-Zwischenkreis ausgebildeten Zwischenkreises 36 dreiphasigen Drehstrom variabler Frequenz, mit dem der Fahrtriebsmotor 16 gespeist wird. Die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 ist mittels eines Umrichters 37, der in der Leistungselektronik 14 integriert sein kann, an den Gleichspannungs-Zwischenkreises 36 der Leistungselektronik 14 angeschlossen.

[0046] In den Figuren 3 bis 5 ist ein erfindungsgemäßer Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 des hybriden Antriebsstranges an dem Gegengewichtsgabelstapler 1 näher dargestellt.

[0047] Das Fahrerschutzdach 3 weist zwei hintere, in

Fahrzeugquerrichtung beabstandete vertikale Säulen 3a, 3b auf, an deren unteren Bereich und somit hinter dem Fahrersitz 5 die elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 angeordnet ist. In Fahrzeuglängsrichtung gesehen ist die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 zumindest mit einem Teil ihrer Längserstreckung zwischen den vertikalen Säulen 3a, 3b des Fahrerschutzdaches 3 angeordnet. Es ergibt sich somit bei dem erfindungsgemäßen Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 eine Dachmontage der Energiespeichereinrichtung 30 an den hinteren Säulen 3a, 3b des Fahrerschutzdaches 3 unmittelbar oberhalb des Gegengewichts 10 und in Fahrzeuglängsrichtung unmittelbar am Fahrerschutzdach 3 bzw. hinter dem Fahrerschutzdach 3 mit einem kurzen Überhang auf das Gegengewicht 10.

[0048] Hierbei ist die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 mit einer Tragkonstruktion 50 in Fahrzeugquerrichtung zwischen den beiden vertikalen Säulen 3a, 3b angeordnet und befestigt, so dass die elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 den Bauraum der vertikalen Säulen 3a, 3b in Fahrzeuglängsrichtung teilweise oder vollständig mit ausnutzt.

[0049] Die Tragkonstruktion 50 der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 besteht - wie in den Figuren 6 und 7, in denen das Fahrerschutzdach 3 näher dargestellt ist - aus einem im Wesentlichen vertikalen Blech, das zwischen den beiden vertikalen Säulen 3a, 3b des Fahrerschutzdaches 3 angeordnet und befestigt ist und eine die beiden Säulen 3a, 3b verbindende Fahrerschutzdachrückwand 51 bildet.

[0050] Die Fahrerschutzdachrückwand 51 ist in Fahrzeuglängsrichtung gesehen in der dem Fahrerarbeitsplatz 4 zugewandten Frontseite der vertikalen Säulen 3a, 3b des Fahrerschutzes 3 und somit innerhalb der Längserstreckung der Streben 3a, 3b in Fahrzeuglängsrichtung in deren vorderen Bereich zwischen den Streben 3a, 3b angeordnet. Die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 ist an der dem Gegengewicht 10 zugewandten Rückseite der Fahrerschutzdachrückwand 51 angeordnet und befestigt. Die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 ist somit in Fahrzeuglängsrichtung teilweise innerhalb der Erstreckung der vertikalen Säulen 3a, 3b angeordnet. Aus der Figur 7 ist ersichtlich, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 im unteren Bereich der Fahrerschutzdachrückwand 51 angeordnet ist und oberhalb der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 weitere Komponenten, beispielsweise eine Starterbatterie 52, ein Sicherungskasten 53 und gegebenenfalls ein Kühlwasserausgleichbehälter an der Fahrerschutzdachrückwand 51 angeordnet werden können.

[0051] In der Figur 7 ist weiterhin an der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 ein Ansaugstutzen 55 für eine als Luftkühlung mit einem Lüfter ausgebildete Kühleereinrichtung der Energiespeichereinrichtung 30 gezeigt.

[0052] In den Figuren 3 bis 5 ist weiterhin eine entfer-

bare Abdeckung 54 dargestellt, die zusammen mit der Fahrerschutzdachrückwand 51 ein Gehäuse 40 für die an der Fahrerschutzdachrückwand 51 angeordnete elektrische Energiespeichereinrichtung 30 sowie die weiteren an der Fahrerschutzdachrückwand 51 angeordneten Komponenten bildet.

[0053] Das von der Abdeckung 54 und der Fahrerschutzdachrückwand 51 gebildete Gehäuse 40 weist im Querschnitt gesehen - wie insbesondere aus der Figur 4 ersichtlich ist - eine im Wesentlichen Hochkant stehende Rechteckform auf, wobei die Höhe in vertikaler Richtung größer als die Länge in Fahrzeuginnenrichtung gewählt ist.

[0054] Die Höhe des Gehäuses 40 entspricht im Wesentlichen der Höhe der Rückenlehne des Fahrersitzes 5. Die erfindungsgemäße Gestaltung und Anordnung des Gehäuses 40 ermöglicht es somit, dass die elektrische Energiespeichereinrichtung 30 unterhalb einer in der Figur 3 und der Figur 4 verdeutlichten Sichtlinie 60 angeordnet ist, die einer auf dem Fahrersitz 5 sitzenden, nach hinten in Richtung der heckseitigen Oberkante des Gegengewichts 10 blickenden Bedienperson entspricht.

[0055] Das Gehäuse 40 begrenzt mit der Oberseite einen Fensterausschnitt für eine Heckscheibe des Fahrerschutzdaches 3. Zum Einsetzen einer Heckscheibe sind an den vertikalen Säulen 3a, 3b Nuten 41 ausgebildet und an der Oberseite des Gehäuses 40, beispielsweise an der Fahrerschutzdachrückwand 51, eine in Fahrzeuginnenrichtung verlaufende Anschlagfläche 42 ausgebildet.

[0056] Die erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 an der zwischen den beiden Streben 3a, 3b angeordneten Fahrerschutzdachrückwand 51 und somit im unteren Bereich der vertikalen Säulen 3a, 3b des Fahrerschutzdaches 3 direkt an bzw. hinter dem Fahrerschutzdach 3 stellt einen optimalen Montageort hinsichtlich der Randbedingungen thermische Situation, mechanischer Situation, Sicherheit der Energiespeichereinrichtung und Beeinträchtigungen für Fahrzeugvarianten dar.

[0057] Der erfindungsgemäße Montageort ergibt einen geringen Wärmeeintrag der in dem Aggregaterraum angeordneten Komponenten des Antriebsstranges sowie dem unter einer Abdeckung 45 in dem Luftkanal 24 des Gegengewichts 10 angeordneten Wärmetauscher 21 und Endtopf 25 der Abgasanlage in die elektrischen Energiespeichereinrichtung 30.

[0058] Für eine Luftkühlung der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 kann durch den Abstand zu dem Wärmetauscher 21 und Endtopf 24 in dem Gegengewicht 10 bei dem erfindungsgemäßen Montageort wenig aufgeheizte Umgebungsluft angesaugt werden.

[0059] Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 ermöglicht es ebenfalls, aus einem als geschlossene Fahrerkabine ausgebildeten Fahrerschutzdach 3 gefilterte und gegebenenfalls durch eine Klimaanlage gekühlte Luft zur Kühlung der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 an-

zusaugen.

[0060] Durch die von der Fahrerschutzdachrückwand 51 gebildete Tragkonstruktion 50 kann eine wirksame Isolation zwischen der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 und der auf dem Fahrersitz befindlichen Bedienperson und somit ein Schutz der Bedienperson vor Gefahren aus der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 erzielt werden.

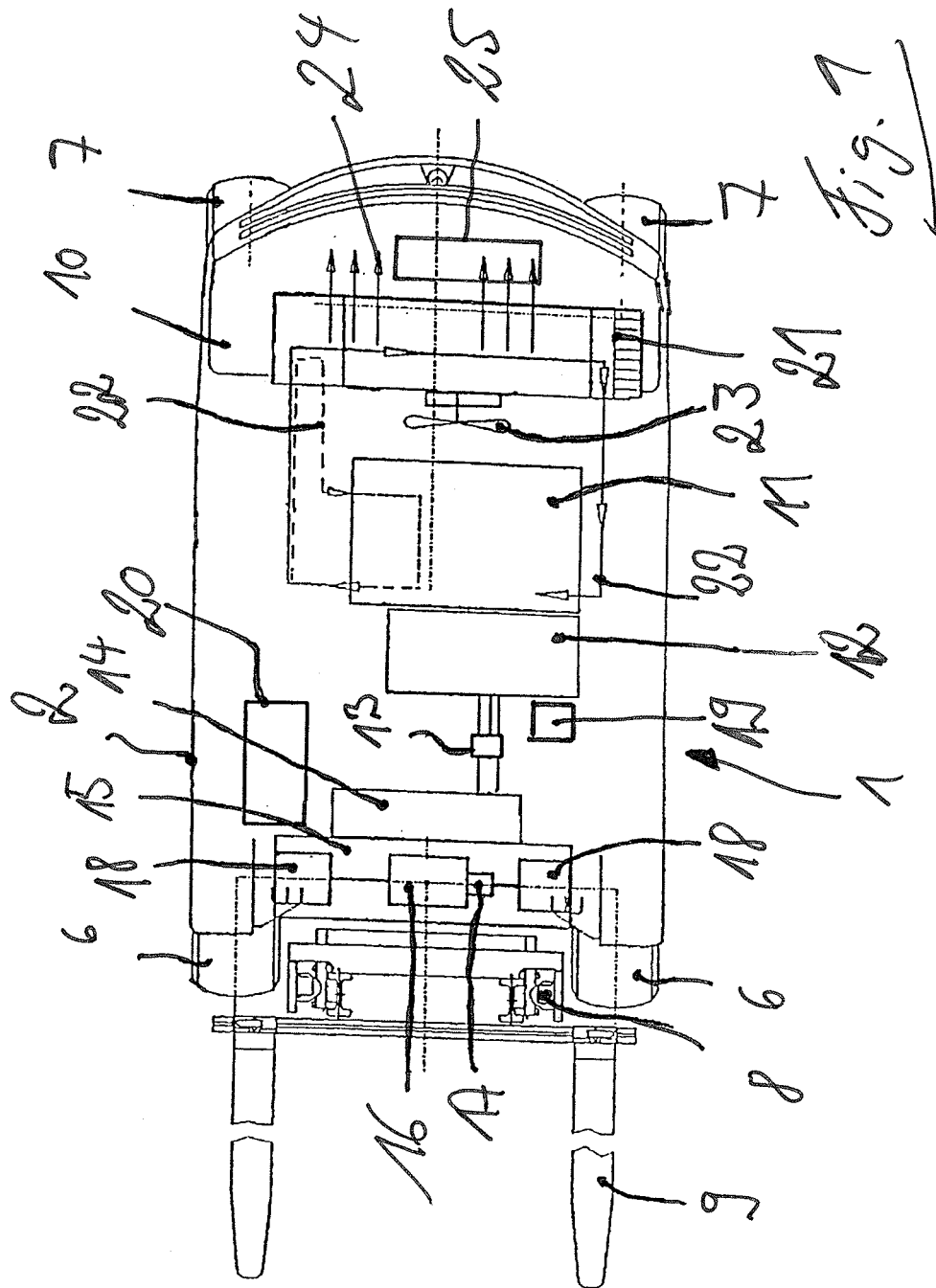
[0061] Der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 weist - wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist - einen geringen Überstand aus der Fahrzeugkontur auf, so dass die Gefahr einer Beschädigung durch Anfahren oder durch Dritteinwirkung verringert ist.

[0062] Als wesentlicher Vorteil ist anzusehen, dass der erfindungsgemäße Montageort der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 - wie insbesondere in der Figur 4 ersichtlich ist - einen geringen Überstand der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 nach hinten auf die Oberseite des Gegengewichts 10 aufweist, so dass es ermöglicht wird, auf dem Gegengewicht 10 hinter der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 eine Abgasreinigungsanlage für einen Dieselmotor, einen Treibgastank für einen Treibgasmotor, eine Luftfilteranlage für die Ansaugluft des Verbrennungsmotors und/oder einen heckseitigen Beleuchtungsträger anzuordnen. Der erfindungsgemäße Montageort führt somit zu keinerlei Beeinträchtigungen hinsichtlich der Herstellbarkeit von Fahrzeugvarianten und Ausstattungsmerkmale und ermöglicht es, den hybriden Antriebsstrang durch zusätzliche Anordnung der elektrischen Energiespeichereinrichtung 30 an einer modifizierten Fahrerschutzdachrückwand 51 von einem Gegengewichtsgabelstapler 1 mit einem verbrennungsmotorisch-elektrischen Antriebsstrang abzuleiten.

Patentansprüche

1. Gegengewichtsgabelstapler mit einem hybriden Antriebsstrang, der einen Verbrennungsmotor zum Antrieb eines Fahrtriebsaggregats, eine elektrische, als Generator und Motor betreibbare elektrische Maschine und eine elektrische Energiespeichereinrichtung umfasst, wobei der Gegengewichtsgabelstapler einen Fahrzeugkörper, der unter einem Fahrerschutzdach mit heckseitigen, im Wesentlichen vertikale Säuleneinen Aggregaterraum zur Aufnahme des Verbrennungsmotors bildet, und ein heckseitiges Gegengewicht aufweist, wobei innerhalb des Fahrerschutzdaches ein Fahrer Arbeitsplatz mit einem Fahrersitz ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiespeichereinrichtung (30) an den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) in deren unteren Bereich hinter dem Fahrersitz (5) angeordnet ist und in Fahrzeuginnenrichtung unmittelbar an den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3)

- nach hinten weisend und/oder zumindest mit einem Teil einer Längserstreckung in Bezug auf die Fahrzeuflängsrichtung zwischen den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) angeordnet ist.
2. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiespeichereinrichtung (30) an einer die vertikalen Säulen (3a, 3b) verbindenden Tragkonstruktion (50), insbesondere einer Fahrerschutzdachrückwand (51), angeordnet ist. 5
 3. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) angeordnete Teil der Energiespeichereinrichtung (30) aus der Tragkonstruktion (50) besteht. 10
 4. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiespeichereinrichtung (30) in Fahrzeugquerrichtung vollständig zwischen den heckseitigen Säulen (3a, 3b) des Fahrerschutzdaches (3) angeordnet ist. 15
 5. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiespeichereinrichtung (30) unterhalb einer Sichtlinie (60) einer auf dem Fahrersitz (5) sitzenden Bedienperson und der heckseitigen Oberkante des Gegengewichts (10) angeordnet ist. 20
 6. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiespeichereinrichtung (30) mit einer Kühleinrichtung versehen ist, die Kühlluft aus einem als geschlossene Fahrerkabine ausgebildeten Fahrerschutzdach (3) ansaugt. 25
 7. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiespeichereinrichtung (30) in einem von der Fahrerschutzdachrückwand (51) und einer entfernbaren Abdeckung (54) gebildeten Gehäuse (40) angeordnet ist. 30
 8. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (40) im Querschnitt eine im Wesentlichen Hochkant stehende Rechteckform aufweist, deren vertikale Höhe größer als die Länge in Fahrzeuflängsrichtung ist. 35
 9. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (40) im oberen Bereich einen Fensterausschnitt für eine Heckscheibe des Fahrerschutzdaches (3) bildet. 40
 10. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (40) der Energiespeichereinrichtung (30) an der Oberseite eine Anschlagfläche (42) aufweist, an die die Heckscheibe angesetzt werden kann. 45
 11. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsmotor (11) als Dieselmotor ausgebildet ist. 50
 12. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Gegengewicht (10) hinter der Energiespeichereinrichtung (30) eine Abgasreinigungsanlage, insbesondere ein Rußpartikelfilter, des Dieselmotors angeordnet ist. 55
 13. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Gegengewicht (10) hinter der Energiespeichereinrichtung (30) eine Luftfilteranlage für die Ansaugluft des Verbrennungsmotors (11) angeordnet ist.
 14. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsmotor (11) als Treibgasmotor ausgebildet ist.
 15. Gegengewichtsgabelstapler nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Gegengewicht (10) hinter der Energiespeichereinrichtung (30) ein Treibgastank, insbesondere ein betankbarer Treibgasbehälter oder eine auswechselbare Treibgasflasche, des Treibgasmotors angeordnet ist.
 16. Gegengewichtsgabelstapler nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Gegengewicht (10) hinter der Energiespeichereinrichtung (30) ein heckseitiger Beleuchtungsträger mit einem Blinker, Rücklicht und Bremslicht angeordnet ist.



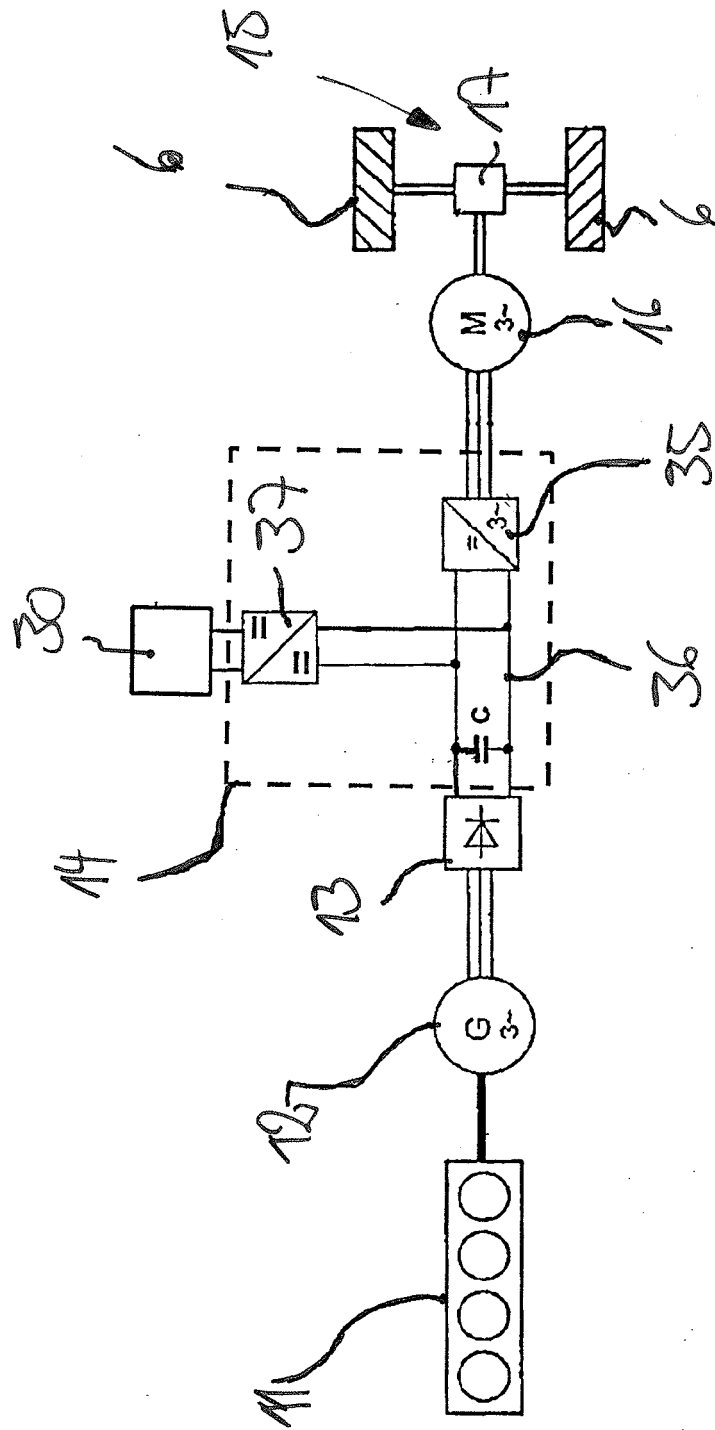


Fig. 2

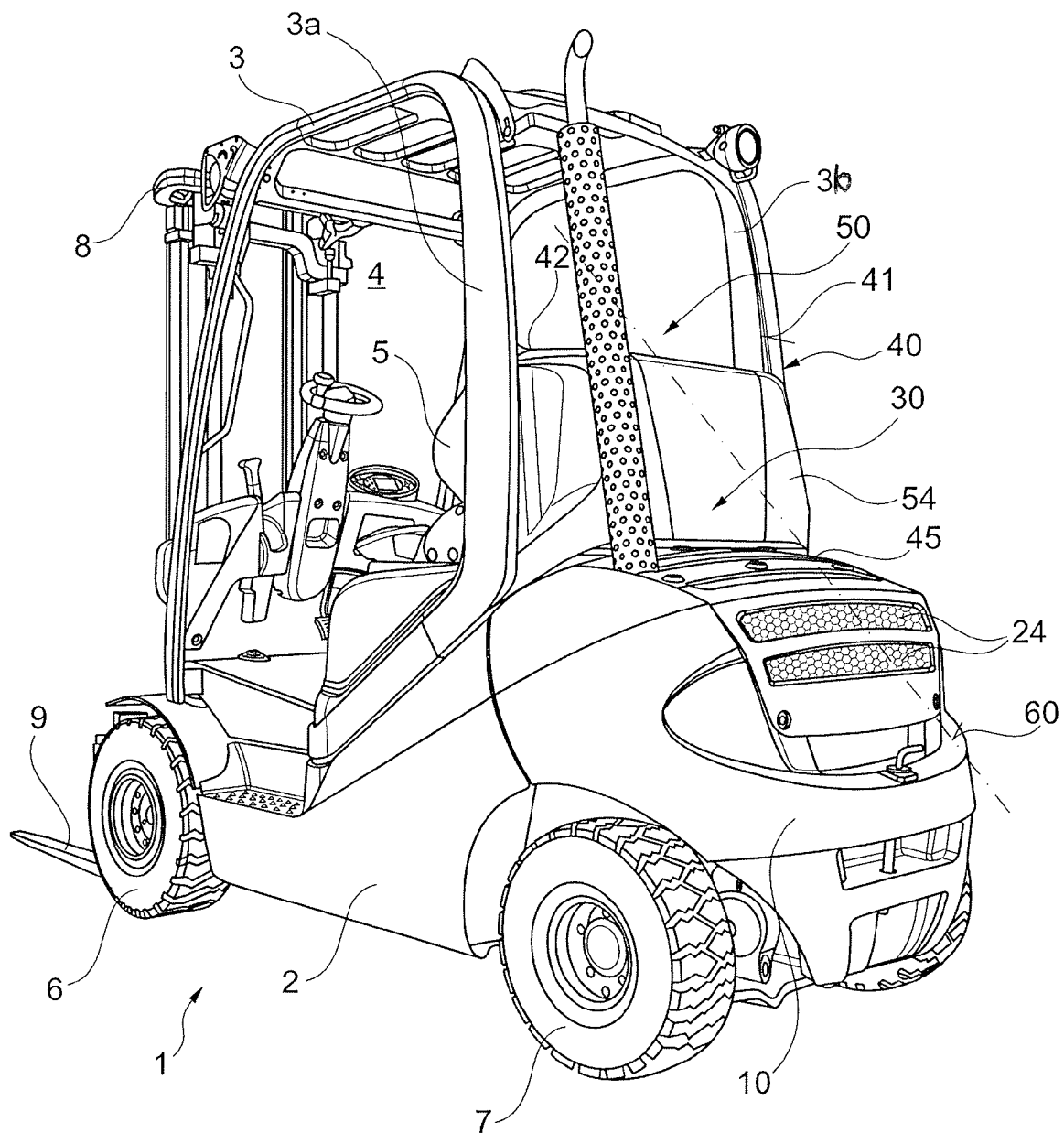


Fig. 3

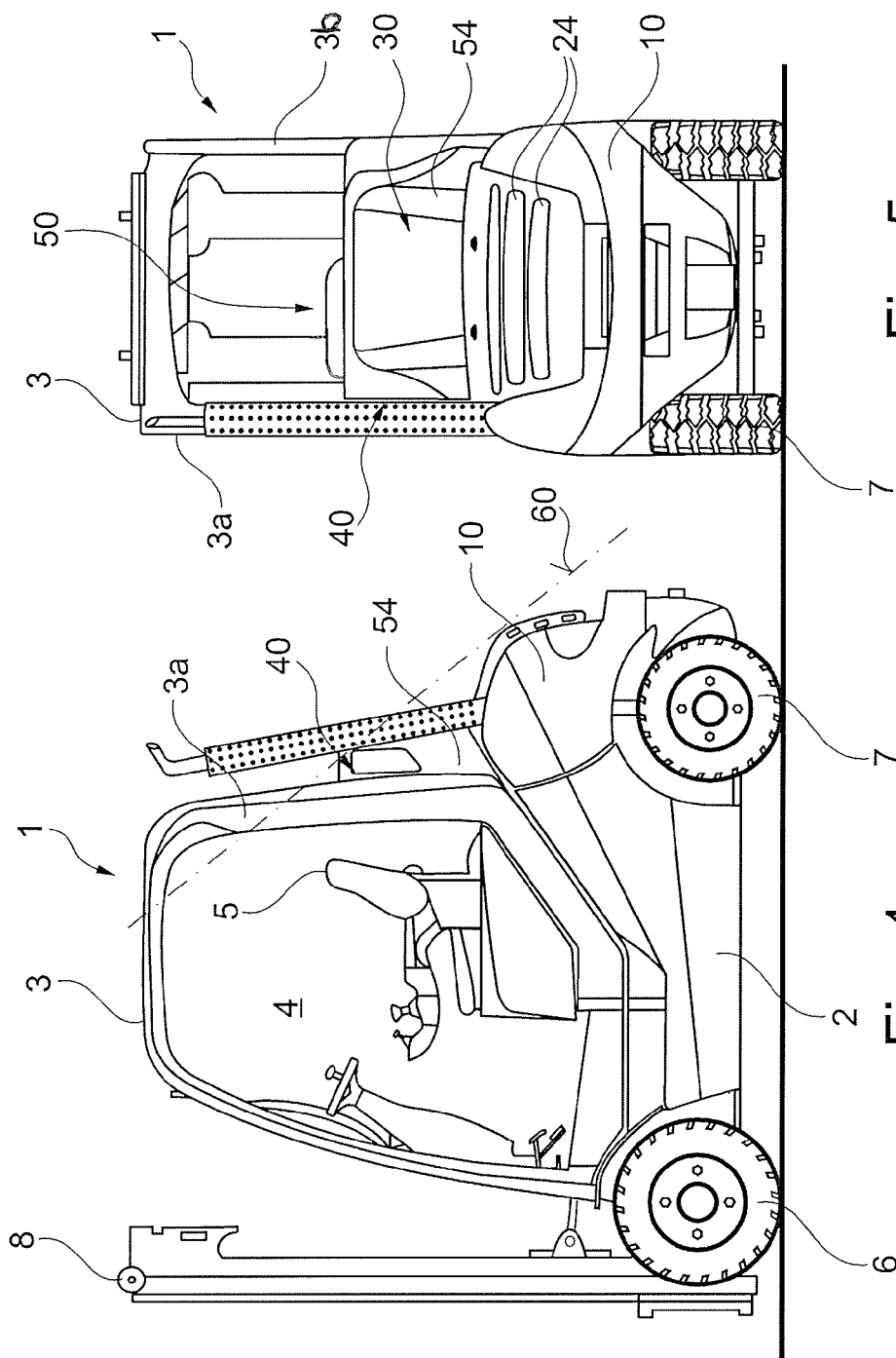


Fig. 5

Fig. 4

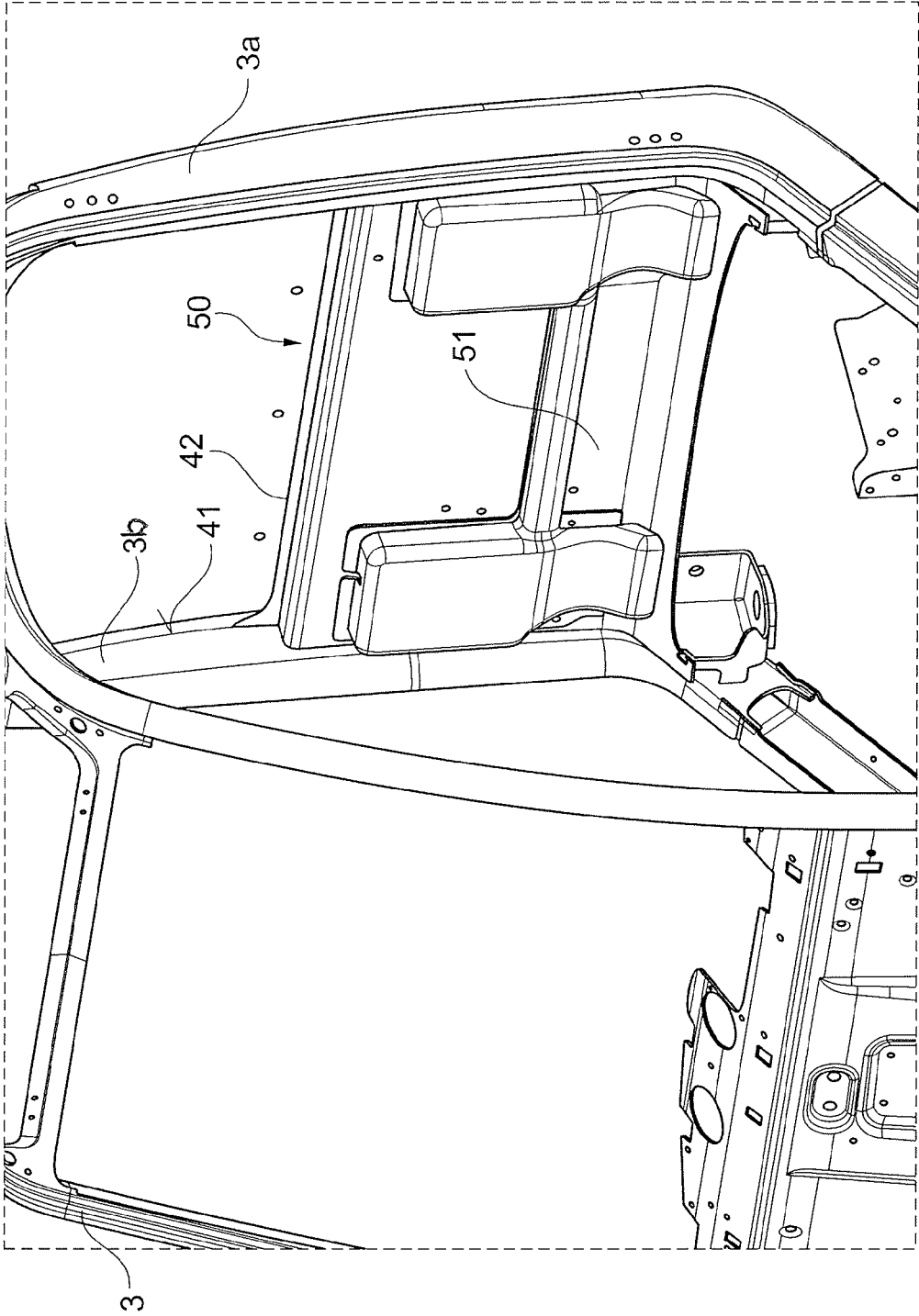


Fig. 6

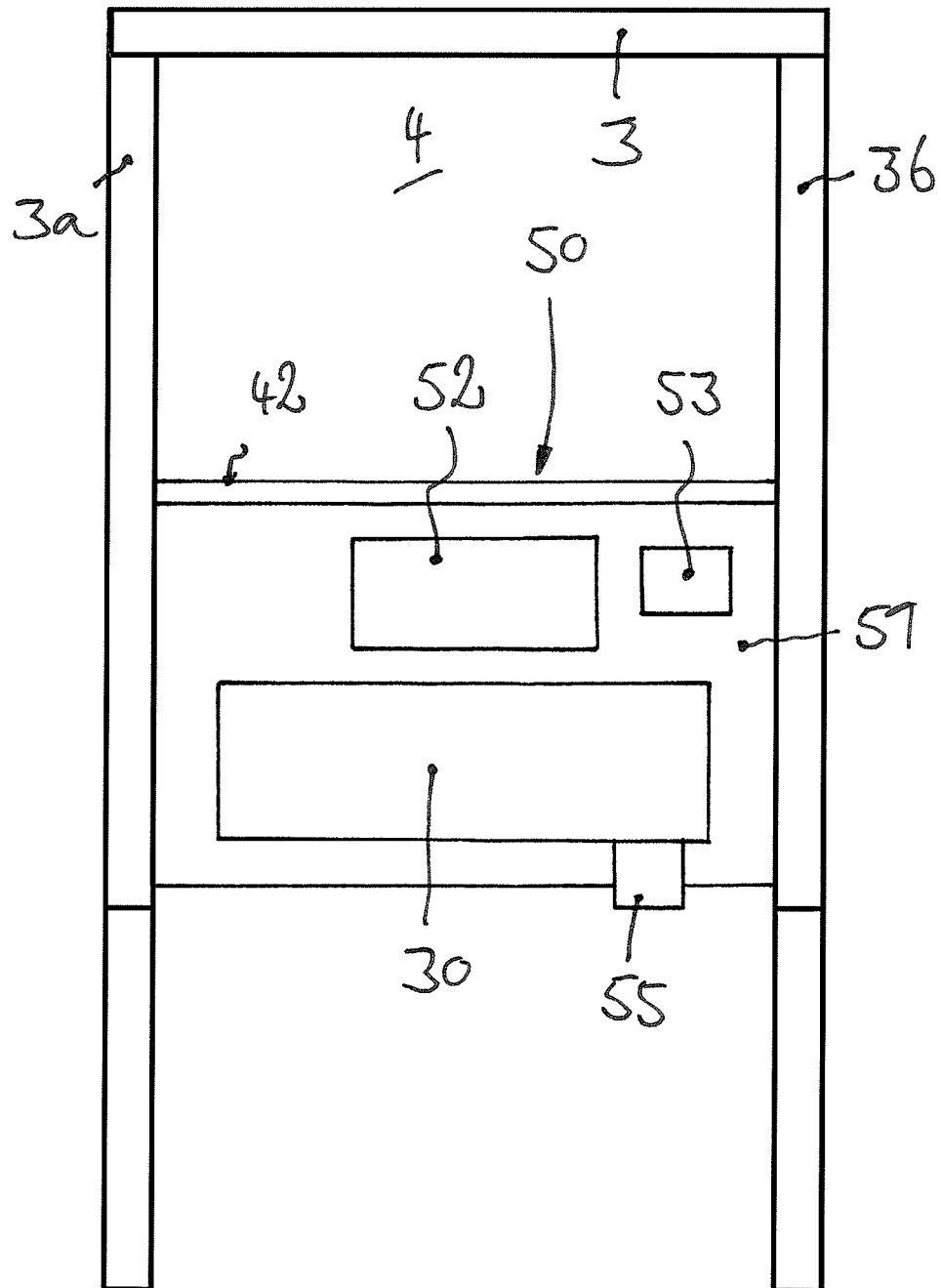


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 2437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 110 358 A1 (STILL GMBH [DE]) 21. Oktober 2009 (2009-10-21) * Zusammenfassung * * Absätze [0005], [0006] * * Absätze [0029] - [0041] * * Abbildungen *	1	INV. B66F9/075
A	US 4 026 378 A (DEPRIESTER DONALD J) 31. Mai 1977 (1977-05-31) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 13 * * Abbildungen 1,2 *	1	
A,D	EP 1 897 843 A2 (TOYOTA JIDOSHO KK [JP]) 12. März 2008 (2008-03-12) * Zusammenfassung * * Absätze [0015], [0017], [0023], [0024] * * Abbildungen 1,2,8 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 2012	Prüfer Cabrał Matos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 2437

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2110358 A1	21-10-2009	DE 102008025142 A1	22-10-2009
		EP 2110358 A1	21-10-2009
		EP 2457867 A1	30-05-2012

US 4026378 A	31-05-1977	KEINE	

EP 1897843 A2	12-03-2008	CA 2600766 A1	08-03-2008
		EP 1897843 A2	12-03-2008
		JP 2008063114 A	21-03-2008
		US 2008060860 A1	13-03-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 [0015]
- EP 2110358 A1 [0016]