



(11)

EP 2 851 331 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2016 Patentblatt 2016/08

(51) Int Cl.:
B66F 9/075 ^(2006.01) **B66F 9/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14183114.9**

(22) Anmeldetag: **02.09.2014**

(54) Verfahren zur Steuerung eines Kommissionierflurförderzeugs

Method for controlling a picking vehicle

Procédé de commande d'un chariot de manutention pour la préparation de commandes

(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**

(30) Priorität: **21.09.2013 DE 102013110456**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

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

(72) Erfinder:
• **Krüger-Basjmeleh, Tino
25469 Halstenbek (DE)**

• **Viereck, Volker
23898 Kühren (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 2 036 763 JP-A- 2002 132 347
US-A1- 2002 190 849 US-A1- 2005 247 508**

EP 2 851 331 B1

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 Verfahren zur Steuerung eines Kommissionierflurförderzeugs. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung eines Flurförderzeugs, vor allem bei der Kommissionierung, wobei das Flurförderzeug einen optischen Sensor mit einem Überwachungsbereich aufweist, der mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, und die Steuerungsvorrichtung durch Auswertung der Daten des optischen Sensors die Position einer Person innerhalb des Überwachungsbereichs bestimmt und nachführt.

[0002] Zum Kommissionieren, dem Zusammenstellen von Warenlieferungen in einem Warenlager, werden sehr häufig Deichselhubwagen als eine Form von Flurförderzeugen eingesetzt. Dabei wird der Deichselhubwagen mit einem auf Lastgabeln befindlichen Ladungsträger, etwa einer Palette oder einem Drahtgitterkorb, durch die Regalgassen eines Warenlagers bewegt, in denen die zu kommissionierenden bzw. aufzunehmenden Waren gelagert sind. Der Kommissionierer bzw. die ausführende Person entnimmt dabei je nach Auftrag die im Regal befindlichen Waren, legt diese auf bzw. in den Ladungsträger des Deichselhubwagens und muss sodann zum nächsten Aufnahmeort innerhalb des Warenlagers bzw. der Regalgasse des Warenlagers für die nächste Ware fahren. Wenn der jeweilige Auftrag zur Kommissionierung vollständig abgearbeitet ist, fährt der Kommissionierer mit dem Deichselhubwagen zu einer Warenabgabe. Die Fahrstrecken von einem Aufnahmeort zum nächsten sind dabei in der großen Mehrzahl kurze bis sehr kurze gerade Strecken innerhalb einer Regalgasse bzw. an einem Regal entlang in dem Warenlager. In der Summe entsteht jedoch durch die Vielzahl der erforderlichen Fahrbewegungen des Flurförderzeugs, die von dem Kommissionierer vorgenommen werden müssen, ein erheblicher Zeitbedarf, da der Kommissionierer zu einer Steuerdeichsel des Gabelhubwagens gehen muss, um die entsprechenden Fahrshalter zu betätigen und das Fahrzeug bei der Fahrbewegung zu steuern, und im Anschluss wieder zurück an die Position zum Aufnehmen der Waren.

[0003] Es sind daher Verfahren und Flurförderzeuge für eine teilautomatisierte Kommissionierung bekannt. Diese teilautomatisierte Kommissionierung erfolgt im Grundsatz ähnlich, nur muss der Kommissionierer das Flurförderzeug zumindest auf den geraden Fahrstrecken entlang eines Regals nicht mehr selbst führen, sondern das Flurförderzeug verfährt automatisch. Die Steuerung des Flurförderzeugs bei der Fahrt zur nächsten Aufnahmestation kann dabei beispielsweise durch eine Funkfernsteuerung, so etwa einen Funkhandschuh mit einer Funkfernsteuerungsfunktion, oder durch eine Steuerung des Flurförderzeugs über Sprachbefehle erfolgen.

[0004] Beispielsweise ist eine Lösung mit einem Funkhandschuh bekannt, den die kommissionierende Person anzieht und durch den die Steuerung des Flurförderzeugs ermöglicht wird. Es können dabei Einzelfunktion

nen wie "vor", "zurück" usw. als Befehlstaster in den Handschuh integriert sein, die von der kommissionierenden Person, bzw. dem Kommissionierer, gedrückt werden können. Nach dem Aufnehmen einer bestimmten Ware an einem Aufnahmeort, somit nach erfolgter Kommissionierung, kann beispielsweise die "vor"-Befehlstaste an dem Handschuh von dem Kommissionierer gedrückt werden und das Flurförderzeug bewegt sich in dem Regalgang weiter, solange der Kommissionierer die Befehlstaste an dem Handschuh gedrückt hält. Durch die Integration des Funkbefehlsgebers in den Handschuh muss dieser nicht als eigener Gegenstand von dem Kommissionierer getragen werden und stört diesen nicht in seiner Bewegungsfreiheit.

[0005] Nachteilig an diesem Stand der Technik ist jedoch, dass die Nutzung eines solchen Handschuhs durch eine Mehrzahl von Personen zu Akzeptanzproblemen führen kann. Auch muss jedes Mal eine Bedienung mit der anderen Hand erfolgen. Die Funkhandschuhe haben den weiteren Nachteil, dass diese durch die tägliche Handhabung verschleifen und somit regelmäßig ersetzt werden müssen. Dadurch werden zusätzliche, laufende Kosten verursacht.

[0006] Ein weiteres bekanntes Verfahren ist die Steuerung durch Sprachbefehle, bei der jedoch zusätzlich eine Ortsinformation bzw. Information über die Position benötigt wird, um das Flurförderzeug zwischen den Aufnahmeorten der Waren des Kommissionierungsvorgangs automatisiert zu führen. Dabei wird über ein Warenmanagementsystem und eine Spracheingabe des Kommissionierers das Flurförderzeug automatisiert zum nächsten Aufnahmeort geführt, wenn die Kommissionierung an einem Aufnahmeort beendet ist. Auch dabei erfolgt die Warenentnahme manuell.

[0007] Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass Hintergrundgeräusche stören können. Auch muss die zusätzliche Ortsinformation zur Verfügung stehen. Ganz allgemein haben teilautomatisierten Systeme auf Basis von Befehlen über Spracheingabe den Nachteil, dass diese aufwändig installiert werden müssen. Beispielsweise sind Einbauten in Lagerhallen zur Navigation und Kommunikation erforderlich, muss ein Warenmanagementsystem angebunden und müssen Server zur Verfügung gestellt werden, um die Funktionsfähigkeit eines solchen Systems zu erreichen. Hierunter leidet jedoch die Flexibilität der Logistikprozesse, da schnelle Änderungen nur bedingt möglich sind. Auch wird der wirtschaftliche und zeitliche Aufwand oftmals gescheut. Bei allen zuvor beschriebenen Systemen besteht auch grundsätzlich die Notwendigkeit, dass die die Kommissionierung durchführenden Mitarbeiter eingearbeitet und in das System eingewiesen werden müssen.

[0008] Aus der EP 2 533 119 A1 ist eine Vorrichtung zur Funkfernsteuerung eines Flurförderzeugs mit einem Funkhandschuh bekannt, das zur Kommissionierung eingesetzt werden kann.

[0009] US 2002/190849 A1 offenbart ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung eines Flurförderzeugs, insbesondere eines Flurförderzeugs zur Kommissionierung, zur Verfügung zu stellen, das die zuvor genannten Nachteile vermeidet und mit dem das Flurförderzeug auf einfache Art und Weise mit einer Person zusammen beim Aufladen von Waren mitbewegt werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 sowie durch einen Flurförderzeug mit den Merkmalen 17 gelöst. Vorteilhaft der Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren zur Steuerung eines Flurförderzeugs, insbesondere bei der Kommissionierung, wobei das Flurförderzeug einen optischen Sensor mit einem Überwachungsbereich aufweist, der mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, und die Steuerungsvorrichtung durch Auswertung der Daten des optischen Sensors die Position einer Person innerhalb des Überwachungsbereichs bestimmt und nachführt, innerhalb des Überwachungsbereichs mindestens eine Überwachungsgrenze definiert ist und von der Steuerungsvorrichtung erfasst wird, wenn die Position der Person die Überwachungsgrenze überschritten hat, sowie von der Steuerungsvorrichtung über einen Fahrtrieb des Flurförderzeugs das Flurförderzeug solange bewegt wird, bis die Position der Person wieder auf der ursprünglichen Seite der Überwachungsgrenze ist.

[0013] Die Überwachungsgrenze stellt eine Art virtuelle bzw. nicht sichtbare Grenze da, die innerhalb des von dem optischen Sensor überwachten Bereichs der Umgebung, des Überwachungsbereichs, eingerichtet ist. Immer wenn eine Person diese Grenze überschreitet, wird das Flurförderzeug automatisch nachgeführt. Dies kann im übertragenen Sinne verglichen werden wie zwei Magneten, die polungsgleich aneinander gehalten werden und dadurch der eine immer bei zu weiter Annäherung des anderen weitergeschoben wird. Dabei kann der optische Sensor jegliche Art von Sensor sein von einem Laserscanner, der allein in einer Ebene die Umgebung erfasst, bis hin zu einer Kamera. Es kann sich um eine Erfassung nur eindimensional handeln bis hin zu einer dreidimensionalen Erfassung von Bildpunkten, bei denen auch der Abstand zu dem optischen Sensor erfasst wird. Bei dem Verfahren werden die Datenpunkte, die einer Person innerhalb des Überwachungsbereichs entsprechen, erfasst und bei einer Bewegung dieser Punkte über die Überwachungsgrenze hinweg wird das Flurförderzeug von der Steuerungsvorrichtung nachgeführt, die zum Beispiel Teil einer Fahrzeugsteuerung sein kann, aber auch ein getrennter Rechner, eigens für diesen Zweck. Dabei wird das Flurförderzeug bewegt und mit diesem zusammen der Überwachungsbereich einschließlich der Überwachungsgrenze, bis diese wieder über die Position der Person hinweg bewegt wird und die Person sich wieder auf der ursprünglichen Seite der

Überwachungsgrenze befindet. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine besonders vorteilhafte teilautomatisierte Kommissionierung. Ein Mitarbeiter, der Kommissionierer, hat keinerlei zeitlichen Aufwand für das Nachführen oder Bewegen des Flurförderzeugs. Das Flurförderzeug folgt sozusagen automatisch seinen Laufbewegungen, während er beispielsweise an einer Reihe von Behältern mit den zu kommissionierenden Waren oder einer Regalgasse entlang geht und diese Waren entnimmt. Der Mitarbeiter kann völlig frei die Waren entnehmen und auf beispielsweise eine Palette oder in einen Behälter auf Lastgabel des Flurförderzeugs legen. Immer, wenn alle Waren in einem Bereich kommissioniert sind und der Mitarbeiter sich weiter entlang der Regalgasse bewegt, so folgt ihm das Flurförderzeug automatisch. Vorteilhaft ist hierfür keinerlei feste Installation in beispielsweise einem Warenlager nötig und keinerlei zusätzliche Vorrichtung, die von dem Mitarbeiter mitgeführt werden müsste. Es ist insbesondere jedoch auch keinerlei aufwändige Einarbeitung oder Einweisung erforderlich, da die Bedienung durch den kommissionierenden Mitarbeiter letztlich darin besteht, nur wie üblich die Waren zu kommissionieren und jeweils weiterzugehen. Flurförderzeuge mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können als einzelne oder in einer Vielzahl von Fahrzeugen in einem Warenlager eingesetzt werden, ohne dass größere Vorbereitungen getroffen werden müssen.

[0014] Vorteilhaft kann der optische Sensor Abstände zu Objekten in dem Überwachungsbereich erfassen.

[0015] Durch eine Erfassung der Abstände zu den Objekten in dem Überwachungsbereich wird das Nachverfolgen einer Person und insbesondere das Unterscheiden von sich bewegenden Gegenständen wie etwa Personen gegenüber feststehenden Gegenständen stark vereinfacht. Es kann somit nicht nur die Bewegung in einer Bildebene sondern auch in zwei Dimensionen einschließlich einer Bewegung aus dieser Bildebene heraus beurteilt werden. Dabei wird eine Beurteilung der Bewegung hinsichtlich beispielsweise einer kontinuierlichen Bewegung und der Bewegungsgeschwindigkeit möglich, die etwa bei einer sich zu Fuß bewegenden Person sich innerhalb gewisser Rahmenwerte halten muss.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens kann der optische Sensor den Überwachungsbereich dreidimensional erfassen.

[0017] Wenn der optische Sensor nicht nur Abstände in einer Ebene sondern auch mit einer gewissen Höhenausdehnung und somit die Gegenstände dreidimensional erfasst, etwa beispielsweise eine Time of Flight Kamera gegenüber einem einfachen Laserscanner, kann dadurch die Erfassung und das Nachverfolgen bzw. "Tracking" einer Person weiter verbessert werden.

[0018] In günstiger Ausführungsform werden Änderungen der Position der Person verfolgt und die Änderungen der Werte nur bei stetigen Änderungen als richtig bewertet.

[0019] Dadurch können Fehler vermieden werden.

Das sich eine Person kontinuierlich in dem umgebenden Raum bewegen muss, lassen plötzliche, zum Beispiel im mathematischen Sinne unstetige Sprünge in der Position auf einen Fehler schließen. Es ist denkbar, in einem solchen Fall aus Sicherheitsgründen das Verfahren zu beenden oder das Flurförderzeug anzuhalten

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens werden die Daten der Position der Person von Daten weiterer sich bewegendes Objekte bzw. Personen im Falle einer zumindest teilweisen optischen Überdeckung unterschieden, indem die Bilddaten mit stetiger Änderung als Position der nachgeführten Person erkannt werden.

[0021] Wenn eine zweite Person in die optische Achse zwischen dem optischen Sensor und der nachgeführten Person läuft und diese teilweise überdeckt, kann somit durch die Steuerungsvorrichtung erkannt werden, "welche" Person die richtige und weiter nachzuführen ist. Die Bildpunkte der zweiten Person weisen gegenüber den Bildpunkten der ersten Person einen unvermittelten Sprung im Abstand auf.

[0022] Vorteilhaft werden für die zukünftige Position der Person Prognosewerte bestimmt, innerhalb denen sich die Position befinden sollte.

[0023] Aus dem Verlauf der bisherigen Bewegung einer Person bzw. der Bildpunkte der Darstellung dieser Person sowie den für die Bewegung einer Person im Raum möglichen Werten kann ein Prognosewerte für zeitlich nachfolgende Positionen der nachzuführenden Person erstellt werden. Die Person sollte sich also nach den bisherigen Bewegungen bis zum Zeitpunkt der Bestimmung dieses Prognosewertes für die Zukunft an einer bestimmten Position bzw. innerhalb eines bestimmten Bereiches von Positionen befinden.

[0024] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird bei einer optischen Überdeckung der nachgeführten Person durch weitere Objekte bzw. Personen die ursprünglich nachgeführte Person anhand einer Suche innerhalb der Prognosewerte erfasst.

[0025] Wenn beispielsweise eine zweite Person so in der optischen Achse vor die nachgeführte Person tritt, dass diese zumindest kurzzeitig vollständig überdeckt ist, so ermöglicht eine Suche mithilfe der Prognosewerte es, die nachzuführende Person wieder zu erfassen. Dies gilt zumindest, soweit die Überdeckung nicht zu lange andauert.

[0026] Vorteilhaft wird die Position einer nachzuführenden Person in einer Lernphase durch eine Bewegung der Person erkannt.

[0027] Dadurch kann zu Beginn des Arbeitens mit dem Flurförderzeug auf einfache Art und Weise die nachzuführende Person durch die Steuerungsvorrichtung identifiziert werden. Nach dem Start erfolgt eine kurze Phase der Erfassung einer gezielten Bewegung der bedienenden bzw. kommissionierenden Person, die beispielsweise durch eine spezielle Schaltung oder Befehlseingabe bei dem Flurförderzeug ausgelöst werden kann.

[0028] Der optische Sensor kann eine Kamera sein

und die Position einer nachzuführenden Person mittels Methoden der Bildverarbeitung erkannt werden.

[0029] Für die Erkennung von Personen im dreidimensionalen-Bereich bestehen zahlreiche, am Markt zur Verfügung stehende Lösungen, die hier eingesetzt werden können.

[0030] In einer günstigen Ausgestaltung des Verfahrens trennt die Überwachungsgrenze auf einer Seite oder beidseitig des Flurförderzeugs einen in Bezug auf eine Bewegungsrichtung des Flurförderzeugs vorderen Bereich des Überwachungsbereichs von einem hinteren Bereich.

[0031] Beim Kommissionieren wird im Regelfall ein Mitarbeiter in einem Bereich seitlich des Flurförderzeugs aus einem Regal oder Behältern die Waren entnehmen und diese auf das Flurförderzeug verladen. Häufig handelt es sich bei dem Flurförderzeug dabei um einen Gabelhubwagen mit einem entsprechenden Behälter oder einer Palette auf den Lastgabeln, der mit nach hinten orientierter Lastgabel mit einer Deichsel voran bewegt wird. Ein solches Flurförderzeug wird dann durch das erfindungsgemäße Verfahren auf optimale Weise mit dem kommissionierenden Mitarbeiter mitbewegt wenn die Überwachungsgrenze im Wesentlichen quer zur Fahrtrichtung im vorderen Bereich des Fahrzeugs positioniert ist.

[0032] Vorteilhaft ist die Überwachungsgrenze ausgehend von dem Flurförderzeug senkrecht zur Bewegungsrichtung des Flurförderzeugs bis maximal unter 45° zur Bewegungsrichtung angeordnet.

[0033] Indem die Überwachungsgrenze von dem Flurförderzeug aus betrachtet seitlich schräg nach vorne in Bezug auf eine Bewegungsrichtung orientiert ist, kann der optische Sensor vorteilhaft angeordnet werden und dennoch die Überwachungsgrenze an der Vorderseite des Flurförderzeugs sich befinden.

[0034] Das Flurförderzeug kann mit in Geradeausstellung festgelegter Lenkung bewegt werden.

[0035] In vielen Warenlagern mit industriellen Hallenböden ist eine solche Spursteuerung bei Regalgassen oftmals ausreichend und keine geregelte Steuerung erforderlich.

[0036] Es kann mithilfe der Daten des optischen Sensors und/oder den Daten einer Personenschutzvorrichtung eine Spurerkennung durchgeführt werden.

[0037] Dies ermöglicht eine gezielte Steuerung der Lenkung des Flurförderzeugs. Dabei können sowohl die Daten des optischen Sensors herangezogen werden, als auch daneben oder alternativ Daten einer Personenschutzvorrichtung, soweit eine solche bei dem Flurförderzeug vorgesehen und eingebaut ist. Solche Personenschutzvorrichtungen sind bei autonom fahrenden Fahrzeugen vorhanden und überwachen einen Nahbereich auf Kollisionen mit Hindernissen oder Personen. Diese basieren zumeist auf einer Überwachung in einer geringen Höhe über dem Boden, beispielsweise durch Laserscanner, die entsprechend von Normen in ca. 150 mm Höhe über dem Boden flächig scannen.

[0038] In einer vorteilhaften Weiterbildung werden der Rand und die Orientierung einer oder beider Seiten einer Regalgasse erfasst und in einem Abstand von dem Rand oder beiden Rändern wird eine Sollspur festgelegt.

[0039] Es werden beispielsweise die Regalsäulen als Komponenten der Regale der Regalgasse erfasst. Aus den Positionen der Komponenten des Regals kann in einem Abstand hiervon eine Sollspur bestimmt werden, auf der das Flurförderzeug sich bewegen soll. Diese Sollspur kann auch bei beidseitigen Regalen innerhalb einer Regalgasse in die Mitte gelegt werden oder je nach Wunsch der bedienenden Person auf eine Seite der Regalgasse, so dass ein möglichst ergonomisches Arbeiten möglich ist. Es ist auch möglich, dass durch eine solche Vorgabe einer Sollspur ein Ausrichten des Flurförderzeugs erfolgt und es beim Beginn des Kommissionierens in einer Regalgasse nicht erforderlich ist, dass das Flurförderzeug exakt von Hand ausgerichtet wird. Vielmehr muss das Flurförderzeug nur in die Regalgasse gefahren werden und richtet sich bei den ersten Fahrbewegungen zu dieser Regalgasse aus.

[0040] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird das Ende einer Regalgasse erkannt und bei Erreichen des Endes der Regalgasse das Verfahren beendet.

[0041] Das Flurförderzeug kann dann automatisch stehen bleiben bzw. das Nachfolgen zu der Person beendet werden.

[0042] Es können aus den Daten Hindernisse erkannt werden und die Fahrzeugsteuerung kann bei der Fahrbewegung diesen ausweichen.

[0043] Die durch den optischen Sensor gewonnenen Daten, insbesondere wenn es sich um dreidimensionale Daten handelt, können neben der Nachführung der Person sowie der Bestimmung einer Sollspur auch allgemein für die Fahrzeugführung verwendet werden, beispielsweise im Sinne eines autonom fahrenden Fahrzeugs. So kann bei entsprechender Auslegung der Steuerungsvorrichtung das Flurförderzeug so ausgeführt sein, dass nach Beendigung einer Kommissionierung auf Anforderung hin oder Eingabe eines Befehls das Flurförderzeug automatisch zu einer Warenabgabe fährt und den Behälter oder die Palette absetzt. Dies führt zu einer weiteren Zeitersparnis, da die kommissionierende Person das Flurförderzeug nicht dorthin steuern muss. Dies wird optimal ergänzt, wenn vorgesehen ist, dass das Flurförderzeug auf Anforderung hin auch autonom bis zu einer ersten Arbeitsposition einer kommissionierenden Person fährt.

[0044] Weiterhin ist es auch denkbar, die Daten für eine Befehlssteuerung des Flurförderzeugs durch Gesten bzw. Bewegungen der nachgeführten Person zu verwenden. Dadurch können beispielsweise weitere Befehle, die nicht die Fahrbewegung betreffen, wie etwa eine Hubbewegung etc., gesteuert werden. Schließlich können diese Daten auch dafür eingesetzt werden, die Höhe einer Beladung auf einer Palette auf der Lastgabel zu erfassen und zu überwachen.

[0045] Die Aufgabe wird auch gelöst durch Flurförderzeug mit einem optischen Sensor mit einem Überwachungsbereich, der mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, die ein zuvor beschriebenes Verfahren durchführt.

[0046] Das Flurförderzeug weist die bereits geschilderten Vorteile auf.

[0047] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigt,

Fig. 1 schematisch in Aufsicht ein Flurförderzeug, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung kommt, mit einer kommissionierenden Person,

Fig. 2 schematisch in Aufsicht das Flurförderzeug und die Person der Fig. 1 bei einer Fahrbewegung des Flurförderzeugs und

Fig. 3 das Flurförderzeug der Figur. 1 in einer seitlichen Ansicht.

[0048] Die Fig. 1 zeigt schematisch in Aufsicht ein Flurförderzeug 1, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung kommt, mit einer kommissionierenden Person 2. Das Flurförderzeug 1, hier in der Ausführungsform als Gabelhubwagen mit in Bezug auf eine Bewegungsrichtung nach hinten gerichteten Gabeln, befindet sich in einer Regalgasse 3 mit einem seitlichen Lastregal 4, wobei ein auf der anderen Seite befindliches Lastregal nicht dargestellt ist. Durch einen optischen Sensor 5, der im vorliegenden Beispiel als Kamera 6 mit einem Rundumaufnahmebereich und der Fähigkeit, Abstände zu erfassen, ausgeführt ist, wird innerhalb der Regalgasse 3 ein Überwachungsbereich 7 erfasst. In einer ebenfalls nicht dargestellten Steuerung werden die Daten des optischen Sensors 5 verarbeitet und die Position der nachzuführenden Person 2 erfasst. Dabei ist in der Steuerungsvorrichtung eine Überwachungsgrenze 8 hinterlegt, die einen vorderen Bereich 9 des Überwachungsbereichs 7 von einem hinteren Bereich 10 des Überwachungsbereichs 7 trennt. Während das Flurförderzeug 1 steht, entnimmt die kommissionierende Person 2 aus dem Lastregal 4 Waren und legt diese auf eine Transportpalette 11.

[0049] Die Fig. 2 zeigt schematisch in Aufsicht das Flurförderzeug 1 mit der Transportpalette 11 und die Person 2 der Fig. 1 bei einer Fahrbewegung des Flurförderzeugs 1 in der durch den Pfeil dargestellten Bewegungsrichtung. Das Flurförderzeug 1 in der Regalgasse 3 mit dem seitlichen Lastregal 4 erfasst durch den optischen Sensor 5 in Form der Kamera 6 den Überwachungsbereich 7, der durch die Überwachungsgrenze 8 in einen vorderen Bereich 9 des Überwachungsbereichs 7 sowie einen hinteren Bereich 10 des Überwachungsbereichs 7 getrennt ist. Die Position der Person 2 befindet sich nun

in dem vorderen Bereich 9 des Überwachungsbereichs 7. Daher steuert die Steuerungsvorrichtung einen Fahr-antrieb des Flurförderzeugs 1 so lange an und verfährt das Flurförderzeug 1 in der Bewegungsrichtung, bis die Person 2 sich wieder hinter der Überwachungsgrenze 8 in dem hinteren Bereich 10 des Überwachungsbereichs 7 befindet. Dabei wird aus den Daten des optischen Sensors 5 der Rand 12 des Lastregals 4 bestimmt und in einem Abstand zu diesem Rand 12 eine Sollspur festgelegt, auf der das Flurförderzeug 1 von der Steuerungsvorrichtung verfahren wird.

[0050] Vorteilhaft ist keinerlei Einweisung der kommissionierenden Person 2 erforderlich und folgt das Flurförderzeug 1 der Person 2 ohne dass Zeit erfordernde Bedienhandlungen der Person 2 erforderlich wären.

[0051] Die Fig. 3 zeigt das Flurförderzeug 1 der Figur. 1 in einer seitlichen Ansicht mit dem Lastregal 4 der Regalgasse 3 sowie zusätzlichen Warenbehältern 13, aus denen beim Kommissionieren ebenfalls Waren entnommen werden können. Das Flurförderzeug 1 mit dem optischen Sensor 5, der als Kamera 6 ausgeführt ist, weist den Überwachungsbereich 7 auf. In dieser Ausführungsform erfolgt eine dreidimensionale Überwachung, da die Kamera 6 beispielsweise als Time of Flight Kamera (ToF) über Laufzeitmessungen den Abstand der Bildpunkte zu der Kamera 6 erfassen kann. In einer alternativen Ausführungsform, die gleichzeitig in die Fig. 3 eingezeichnet ist, kann der optische Sensor 5 auch als Laserscanner 14 ausgeführt sein, der in einer Ebene 15 scannt und dabei die Abstände zu Zielobjekten erfasst. Dies entspricht einer zweidimensionalen Erfassung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Flurförderzeugs (1), insbesondere bei der Kommissionierung, wobei das Flurförderzeug (1) einen optischen Sensor (5) mit einem Überwachungsbereich (7) aufweist, der mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, und die Steuerungsvorrichtung durch Auswertung der Daten des optischen Sensors (5) die Position einer Person (2) innerhalb des Überwachungsbereichs (7) bestimmt und nachführt,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb des Überwachungsbereichs (7) mindestens eine Überwachungsgrenze (8) definiert ist und von der Steuerungsvorrichtung erfasst wird, wenn die Position der Person (2) die Überwachungsgrenze (8) überschritten hat, sowie von der Steuerungsvorrichtung über einen Fahr-antrieb des Flurförderzeugs (1) das Flurförderzeug (1) solange bewegt wird, bis die Position der Person (2) wieder auf der ursprünglichen Seite der Überwachungsgrenze (8) ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass der optische Sensor (5) Abstände zu Objekten in dem Überwachungsbereich (7) erfassen kann.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der optische Sensor (5) den Überwachungsbereich (7) dreidimensional erfassen kann.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass Änderungen der Position der Person (2) verfolgt werden und die Änderungen der Werte nur bei stetigen Änderungen als richtig bewertet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten der Position der Person (2) von Daten weiterer sich bewegender Objekte bzw. Personen im Falle einer zumindest teilweisen optischen Überdeckung unterschieden werden, indem die Bild-daten mit stetiger Änderung als Position der nachgeführten Person (2) erkannt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die zukünftige Position der Person (2) Prognosewerte bestimmt werden, innerhalb denen sich die Position befinden sollte.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer optischen Überdeckung der nachgeführten Person (2) durch weitere Objekte bzw. Personen die ursprünglich nachgeführte Person (2) anhand einer Suche innerhalb der Prognosewerte erfasst wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Position einer nachzuführenden Person (2) in einer Lernphase durch eine Bewegung der Person erkannt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der optische Sensor (5) eine Kamera (6) ist und die Position einer nachzuführenden Person (2) mittels Methoden der Bildverarbeitung erkannt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungsgrenze (8) auf einer Seite oder beidseitig des Flurförderzeugs einen in Bezug auf eine Bewegungsrichtung des Flurförderzeugs vorderen Bereich (9) des Überwachungsbereichs (7) von einem hinteren Bereich (10) trennt.
11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungsgrenze (8) ausgehend von dem Flurförderzeug (1) senkrecht zur Bewegungsrichtung des Flurförderzeugs (1) bis maximal unter 45° zur Bewegungsrichtung angeordnet ist.

5

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Flurförderzeug (1) mit in Geradeausstellung festgelegter Lenkung bewegt wird.

10

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass mithilfe der Daten des optischen Sensors und/oder den Daten einer Personenschutzvorrichtung eine Spurerkennung für eine zu fahrende Sollspur des Flurförderzeugs (1) durchgeführt wird.

15

14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rand (12) und die Orientierung einer oder beider Seiten einer Regalgasse (3) erfasst werden und in einem Abstand von dem Rand (12) oder beiden Rändern eine Sollspur festgelegt wird.

20

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ende einer Regalgasse (3) erkannt wird und bei Erreichen des Endes der Regalgasse (3) das Verfahren beendet wird.

25

30

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus den Daten Hindernisse erkannt werden und die Fahrzeugsteuerung bei der Fahrbewegung diesen ausweicht.

35

17. Flurförderzeug mit einem optischen Sensor (5) mit einem Überwachungsbereich (7), wobei der optische Sensor (5) mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, die ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16 durchführt.

40

Claims

1. Method for controlling an industrial truck (1), in particular during picking operations, wherein the industrial truck (1) has an optical sensor (5) which has a monitoring range (7) and is connected to a control device, and the control device determines and tracks the position of a person (2) within the monitoring range (7) by evaluating the data of the optical sensor (5),
characterized
in that within the monitoring range (7) at least one monitoring limit (8) is defined and detected via the control device if the position of the person (2) has

45

50

55

exceeded the monitoring limit (8), and the industrial truck (1) is moved by the control device by means of a traction drive of the industrial truck (1) until the position of the person (2) is again on the original side of the monitoring limit (8).

2. Method according to Claim 1,
characterized
in that the optical sensor (5) can detect distances from objects in the monitoring range (7).

3. Method according to Claim 2,
characterized
in that the optical sensor (5) can detect the monitoring range (7) in a three-dimensional fashion.

4. Method according to one of Claims 2 to 3,
characterized
in that changes in the position of the person (2) can be tracked, and the changes of the values can be evaluated as correct only in the case of continuous changes.

5. Method according to Claim 4,
characterized
in that the data of the position of the person (2) can be differentiated from data of further moving objects or persons in the case of at least partial visual overlap in that the image data with continuous change are detected as the position of the tracked person (2).

6. Method according to Claim 4 or 5,
characterized
in that prediction values within which the position should be located are determined for the future position of the person (2).

7. Method according to Claim 6,
characterized
in that in the case of visual overlap of the tracked person (2) by other objects or persons, the originally tracked person (2) is determined on the basis of a search within the prediction values.

8. The method according to one of Claims 1 to 7,
characterized
in that the position of a person (2) who is to be tracked is detected in a learning phase by a movement of the person.

9. Method according to one of Claims 1 to 8,
characterized
in that the optical sensor (5) is a camera (6), and the position of a person (2) who is to be tracked is detected by means of image processing methods.

10. Method according to one of Claims 1 to 9,
characterized

in that the monitoring limit (8) divides, on one or both sides of the industrial truck, a region (9) of the monitoring region (7), which is the front one in the direction of movement of the industrial truck, from a rear region (10).

11. Method according to Claim 10,
characterized

in that the monitoring limit (8) is arranged starting from the industrial truck (1) perpendicularly with respect to the direction of movement of the industrial truck (1) as far as a maximum of less than 45° with respect to the direction of movement.

12. Method according to one of Claims 1 to 11,
characterized

in that the industrial truck (1) is moved with the steering fixed in the straight-ahead position.

13. Method according to one of Claims 1 to 11,
characterized

in that lane detection is carried out for a setpoint lane of the industrial truck (1) to be followed, using the data of the optical sensor and/or the data of a person protection device.

14. Method according to Claim 13,
characterized

in that the edge (12) and the orientation of one side or of both sides of a rack aisle (3) are sensed, and a setpoint lane is defined at a distance from the edge (12) or both edges.

15. Method according to Claim 14,
characterized

in that the end of a rack aisle (3) is detected, and when the end of the rack aisle (3) is reached the method is ended.

16. Method according to one of Claims 13 to 15,
characterized

in that obstacles are detected on the basis of the data, and the vehicle controller avoids said obstacles during the driving movement.

17. Industrial truck having an optical sensor (5) with the monitoring range (7), wherein the optical sensor (5) is connected to a control device which carries out a method according to one of Claims 1 to 16.

Revendications

1. Procédé de commande la chariot de manutention (1), notamment lors de la préparation de commandes, dans lequel le chariot de manutention (1) comprend un capteur optique (5) ayant une zone de surveillance (7), qui est connecté au dispositif de com-

mande, et le dispositif de commande détermine la position d'une personne (2) à l'intérieur de la zone de surveillance (7) par évaluation des données du capteur optique (5),

caractérisé en ce que,

à l'intérieur de la zone de surveillance (7), au moins une limite de surveillance (8) est définie et est détectée par le dispositif de commande lorsque la position de la personne (2) a dépassé la limite de surveillance (8), et **en ce que** le chariot de manutention (1) est déplacé par le dispositif de commande par l'intermédiaire d'un système de propulsion du chariot de manutention (1) jusqu'à ce que la position de la personne (2) se situe de nouveau du côté initial de la limite de surveillance (8).

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le capteur optique (5) peut détecter des distances d'objets dans la zone de surveillance (7).

3. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé en ce que le capteur optique (5) peut détecter de manière tridimensionnelle la zone de surveillance (7).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 3,

caractérisé en ce que des variations de la position de la personne (2) sont suivies et **en ce que** les variations des valeurs ne sont évaluées comme étant correctes que lors de variations continues.

5. Procédé selon la revendication 4,

caractérisé en ce que les données de la position de la personne (2) se différencient de données d'autres objets ou personnes en mouvement dans le cas d'une occultation optique au moins partielle, les données d'images présentant une variation continue étant reconnues comme étant la position de la personne (2) suivie.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5,

caractérisé en ce que, pour la position future de la personne (2), on détermine des valeurs pronostiquées en deçà desquelles la position doit se trouver.

7. Procédé selon la revendication 6,

caractérisé en ce que, lors d'une occultation optique de la personne suivie (2) par d'autres objets ou personnes, la personne (2) initialement suivie est détectée sur la base d'une recherche parmi les valeurs pronostiquées.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce que la position d'une personne (2) à suivre est reconnue au cours d'une phase d'ap-

prentissage par un déplacement de la personne.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que le capteur optique (5) est une caméra (6) et **en ce que** la position d'une personne (2) à suivre est reconnue au moyen de méthodes de traitement d'images. 5

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que la limite de surveillance (8), d'un côté ou des deux côtés du chariot de manutention, sépare une zone avant (9) de la zone de surveillance (7) d'une zone arrière (10) par rapport à une direction de déplacement du chariot de manutention. 10
15

11. Procédé selon la revendication 10,
caractérisée en ce que la limite de surveillance (8) partant du chariot de manutention (1) est disposée perpendiculairement à la direction de déplacement du chariot de manutention (1) jusqu'à une valeur maximale inférieure à 45° par rapport à la direction de déplacement. 20
25

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que le chariot de manutention (1) est déplacé dans une direction orientée en ligne droite. 30

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce qu'une reconnaissance de voie est effectuée pour une voie à parcourir par le chariot de manutention (1) à l'aide des données du capteur optique et/ou des données d'un dispositif de protection des personnes. 35
40

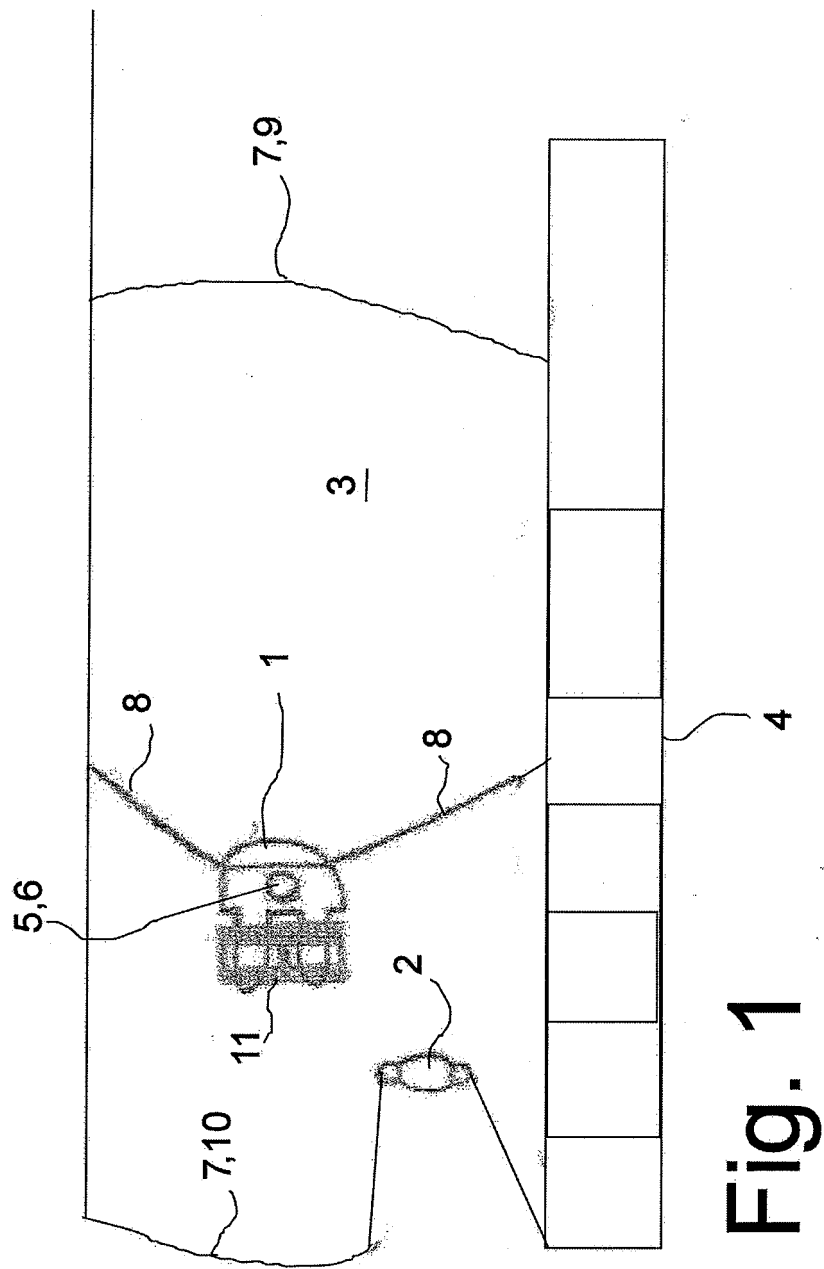
14. Procédé selon la revendication 13,
caractérisé en ce que le bord (12) et l'orientation d'un côté ou des deux côtés d'une allée (3) sont détectés et **en ce qu'**une voie nominale est fixée à une certaine distance du bord (12) ou des deux bords. 45

15. Procédé selon la revendication 14,
caractérisé en ce que l'extrémité de l'allée (3) est reconnue et **en ce que**, lorsque l'extrémité de l'allée (3) est atteinte, le procédé se termine. 50

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15,
caractérisé en ce que des obstacles sont reconnus à partir des données et **en ce que** la commande du chariot les évite lors du mouvement de translation. 55

17. Chariot de manutention comportant un capteur op-

tique (5) ayant une zone de surveillance (7), dans lequel le capteur optique (5) est connecté à un dispositif de commande qui met en oeuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16.



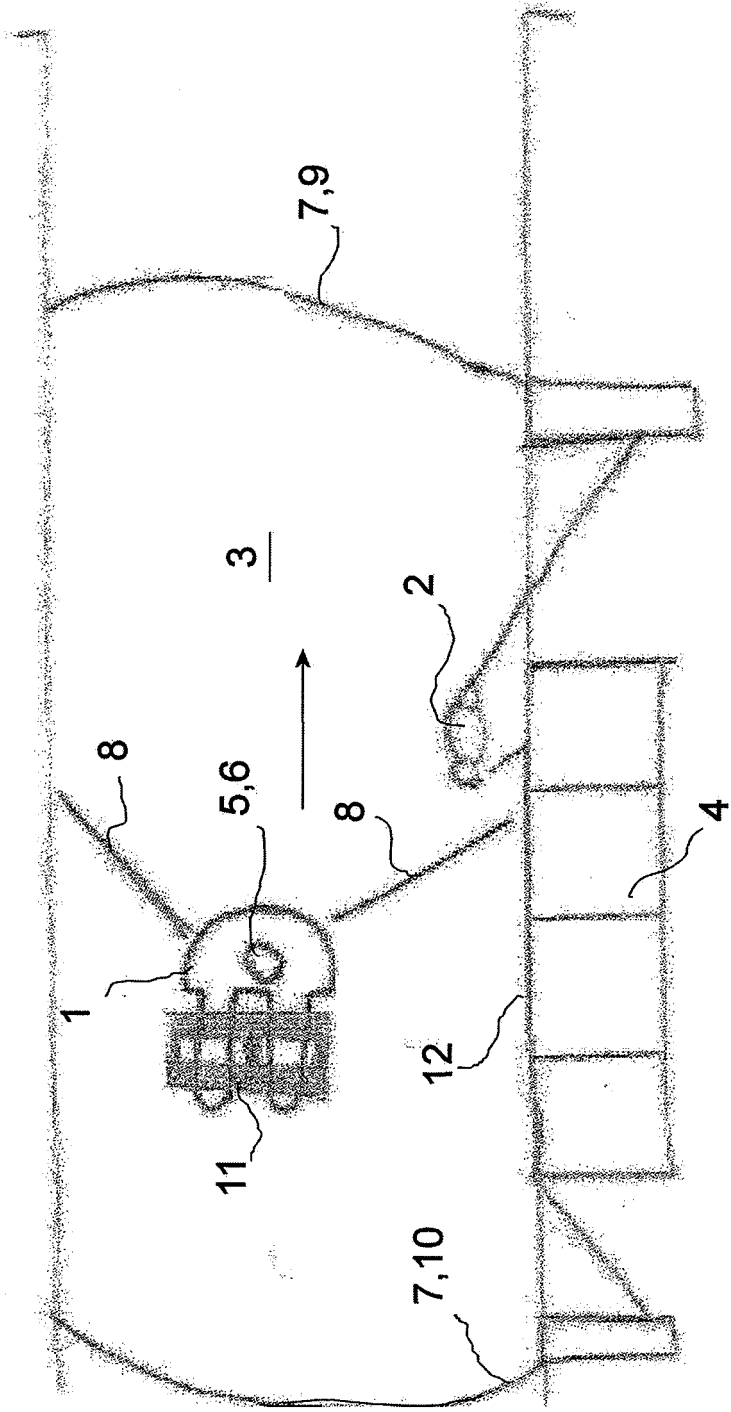


Fig. 2

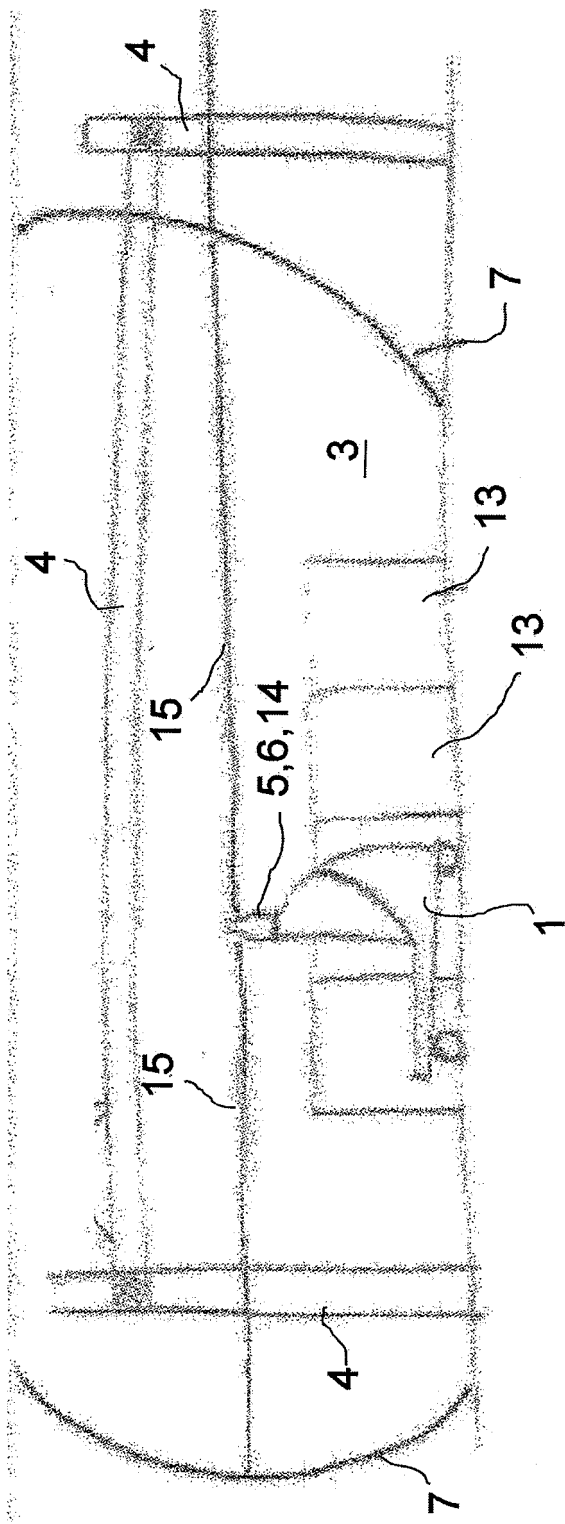


Fig. 3

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 2533119 A1 [0008]
- US 2002190849 A1 [0009]