



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 109 299.7**

(22) Anmeldetag: **19.04.2018**

(43) Offenlegungstag: **11.07.2019**

(51) Int Cl.: **B66F 9/24 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:

10 2018 100 435.4 10.01.2018

(71) Anmelder:

STILL GmbH, 22113 Hamburg, DE

(74) Vertreter:

Patentship Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80687 München, DE

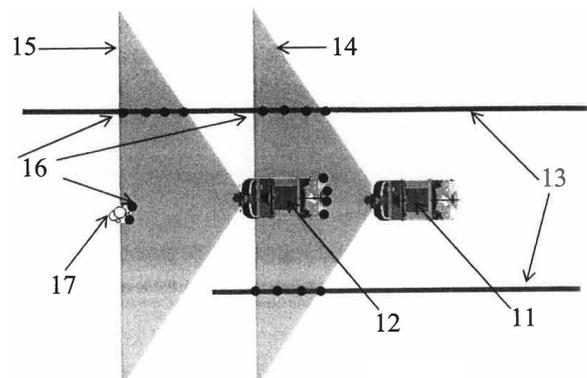
(72) Erfinder:

Viereck, Volker, 23898 Kühsen, DE; Krüger-Basjmeleh, Tino, 25469 Halstenbek, DE; Wittmann, Thomas, 21035 Hamburg, DE; Düwel, Erik, 21335 Lüneburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Informationsaustausch zwischen Flurförderzeugen und intralogistisches System mit entsprechenden Flurförderzeugen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben von teilautomatisierten oder automatisierten Flurförderzeugen (11, 12) sowie ein intralogistisches System, das mindestens zwei teilautomatisierte oder automatisierte Flurförderzeuge (11, 12) umfasst. Es wird vorgeschlagen, dass mindestens zwei Flurförderzeuge (11, 12) über eine drahtlose Datenverbindung Informationen austauschen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben von teilautomatisierten oder automatisierten Flurförderzeugen sowie ein intralogistisches System, das mindestens zwei teilautomatisierte oder automatisierte Flurförderzeuge umfasst.

[0002] Flurförderzeuge werden beispielsweise zum Kommissionieren verwendet, also zum Zusammenstellen von Warenlieferungen in einem Warenlager. Hierfür werden sehr häufig Kommissionierflurförderzeuge als eine Form von Flurförderzeugen eingesetzt. Dabei wird das Kommissionierflurförderzeuge mit einem auf Lastgabeln befindlichen Ladungsträger, etwa einer Palette oder einem Drahtgitterkorb, durch die Regalgänge 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 Kommissionierflurförderzeugs und muss sodann zum nächsten Aufnahmeort innerhalb des Warenlagers bzw. des Regalgangs des Warenlagers für die nächste Ware fahren. Wenn der jeweilige Auftrag zur Kommissionierung vollständig abgearbeitet ist, fährt der Kommissionierer mit dem Kommissionierflurförderzeuge zu einer Warenabgabe. Die Fahrstrecken von einem Aufnahmeort zum nächsten sind dabei in der großen Mehrzahl kurze bis sehr kurze gerade Strecken innerhalb einem Regalgang 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 einem Bedienstand des Kommissionierflurförderzeugs gehen muss, um die entsprechenden Fahrschalter 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, so dass der Kommissionierer das Kommissionierflurförderzeug im Regalgang verlassen kann. Die Steuerung des Flurförderzeugs bei der Fahrt zur nächsten Aufnahmeort kann dabei beispielsweise durch eine Funkfernsteuerung, so etwa einen Funkhandschuh mit einer Funkfernsteuerungsfunktion, oder durch eine Steuerung des Flurförderzeugs über Sprachbefehle oder durch eine optische Personenkennung 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 Einzelfunktionen 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 verschleissen und somit regelmäßig ersetzt werden müssen. Dadurch werden zusätzliche, laufende Kosten verursacht.

[0006] Bei dem zuvor beschriebenen System besteht auch grundsätzlich die Notwendigkeit, dass die die Kommissionierung durchführenden Mitarbeiter eingearbeitet und in das System eingewiesen werden müssen.

[0007] Aus der EP 2 533 119 A1 ist eine Vorrichtung zur Funkfernsteuerung eines Flurförderzeugs mit einem Funkhandschuh bekannt, das zur Kommissionierung eingesetzt werden kann.

[0008] In der EP 2 851 331 B1 ist ein Verfahren zur Steuerung eines Kommissionierflurförderzeugs beschrieben, bei dem eine optische Personenerkennung mittels Laserscanner erfolgt. Überschreitet der Kommissionierer eine virtuelle Schwelle in Fahrtrichtung, fährt das Fahrzeug dem Kommissionierer automatisch und selbstständig hinterher und folgt diesem. Bleibt der Kommissionierer stehen, hält auch das Fahrzeug an.

[0009] Alle teilautomatisierten oder automatisierten Flurförderzeuge besitzen eine Sensorik zur Umgebungserkennung bzw. Umgebungswahrnehmung, z.B. einen 2D- oder 3D-Laserscanner, eine Mono- oder Stereokamera, oder eine 3D ToF (time of flight)-Kamera, sowie mindestens eine Datenverarbeitungseinheit zur Auswertung der Sensordaten. Je nach Fähigkeit des Flurförderzeugs werden die Sensordaten für Aufgaben in der Lokalisation, Navigation, Last-

handhabung oder zur sonstigen Interaktion mit der Umgebung genutzt.

[0010] Im einfachsten Fall hält sich das Flurförderzeug zumindest eigenständig im Regalgang, wobei es sich an der Umgebung orientiert. Verwendet wird für diesen Fall üblicherweise ein Laserscanner, mit dem die Kontur des Regalgangs erkannt und mit dem Flurförderzeug verfolgt werden kann.

[0011] Limitiert wird die Umgebungswahrnehmung z.B. durch die Reichweite der Sensoren, Abschattungen des Erfassungsbereichs durch das Flurförderzeug selbst oder durch andere Objekte um das Flurförderzeug herum (z.B. Ware, Regale, andere Fahrzeuge, Personen, etc.).

[0012] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass jedes Flurförderzeug nur seine eigenen Sensordaten und den eigenen Fahrzeugzustand auswertet und zur Bewältigung der eigenen Aufgabe verwendet.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie ein intralogistisches System so auszugestalten, dass beim Betrieb mit mehreren Flurförderzeugen eine Abstimmung der einzelnen Flurförderzeuge zueinander ermöglicht wird.

[0014] Diese Aufgabe wird verfahrensseitig erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens zwei Flurförderzeuge über eine drahtlose Datenverbindung Informationen austauschen.

[0015] Da alle teilautomatisierten und automatisierten Flurförderzeuge über Datenverarbeitungseinrichtungen verfügen, kann der Informationsaustausch auf einfache Art zwischen den jeweiligen Datenverarbeitungseinrichtungen erfolgen. Hierzu müssen die Datenverarbeitungseinheiten lediglich mit Datensende- und Datenempfangseinrichtungen versehen sein. Auf diese Weise kann das jeweilige Flurförderzeug seine verfügbaren Daten, insbesondere Sensordaten und/oder Fahrzeugzustandsdaten, über die eigene Systemgrenze hinaus mit anderen Flurförderzeugen teilen, damit diese die Daten von anderen Flurförderzeugen für ihre eigenen Aufträge nutzen können.

[0016] Zweckmäßigerweise wird als Datenverbindung eine Funkverbindung, insbesondere eine WLAN (Wireless Local Area Network = drahtlose lokale Netzwerk)- Verbindung oder Bluetooth-Verbindung (Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz per Funktechnik) oder Mobilfunkverbindung, verwendet. Dabei wird die Datenverbindung in einer vorteilhaften Ausgestaltung dezentral von Flurförderzeug zu Flurförderzeug aufgebaut. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird die Datenverbindung zentral über mindestens eine zentrale Kommunikations-Ba-

ke), insbesondere einen Router (ein Netzwerkgerät, das Netzwerkpakete zwischen mehreren Rechnernetzen weiterleiten kann) oder Repeater (Signalverstärker oder -aufbereiter zur Vergrößerung der Reichweite eines Signals) oder Server (Computer zur Bereitstellung von Computerfunktionalitäten für den Zugriff anderer Computer oder Programme), aufgebaut.

[0017] Die Flurförderzeuge können unterschiedliche Informationen austauschen. Vorzugsweise werden als Informationen Sensorrohdaten von Sensoren der Flurförderzeuge verwendet. Hierbei kann es sich z.B. um Messpunkte in einem Koordinatensystem handeln. Werden mehrere Flurförderzeuge mit baugleichen oder kompatiblen Sensoren und Datenverarbeitungseinrichtungen zur Sensordatenauswertung eingesetzt, so können die Sensorrohdaten ohne weiteres direkt vom anderen Flurförderzeug übernommen und verarbeitet werden.

[0018] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass als Informationen in Datenverarbeitungseinrichtungen der Flurförderzeuge aufbereitete Sensordaten von Sensoren der Flurförderzeuge verwendet werden. Hierbei kann es sich z.B. um Begrenzungsräume, Funktionsmerkmale, Fahrzeug- oder Objektpositionen handeln. Eine Rohdatenaufarbeitung in der Datenverarbeitungseinrichtung des empfangenden Flurförderzeugs ist somit nicht mehr erforderlich.

[0019] In einem besonders vorteilhaften Anwendungsfall der Erfindung greift in einer gemeinsamen Stausituation der Flurförderzeuge mindestens ein hinterherfahrendes Flurförderzeug auf die Sensordaten mindestens eines vorausfahrenden Flurförderzeugs zu. Dabei können die empfangenen Sensordaten so verarbeitet werden wie fahrzeugeigene Sensordaten. Das hinterherfahrende Flurförderzeug kann also die empfangenen Sensordaten auf seine eigene Fahrzeugposition beziehen. Die von dem mindestens einen hinterherfahrenden Flurförderzeug empfangenen Sensordaten werden somit genau so behandelt, wie wenn sie mit der eigenen Sensorik akquiriert worden wären.

[0020] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die vom vorausfahrenden Flurförderzeug empfangenen Sensordaten mit den fahrzeugeigenen Sensordaten fusioniert werden, wodurch der Sensorbereich erweitert wird. Das hinterherfahrende Flurförderzeug kann also mittels der Sensoren der anderen Flurförderzeuge über den eigenen Erfassungsbereich hinaus, z.B. auch über Hindernisse oder andere Flurförderzeuge hinweg, eine größere Umgebung wahrnehmen, als dies nur mit den eigenen Sensoren möglich wäre.

[0021] Es ist auch möglich, als Informationen Daten zum Fahrzeugstatus zu verwenden. Auf diese Weise können z.B. kritische Fahrzustände vorausfahrender

Flurförderzeuge durch nachfolgende Flurförderzeuge frühzeitig erkannt und für das eigene Fahrverhalten berücksichtigt werden.

[0022] Auch Daten zum Auftragsstatus der Flurförderzeuge können als Informationen verwendet werden. Dadurch können Aufträge sinnvoll aufeinander abgestimmt werden.

[0023] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass als Informationen Navigationsdaten zur aktuellen Position der Flurförderzeuge verwendet werden. Dies ist insbesondere bei der Inbetriebnahme von automatisierten oder teilautomatisierten Flurförderzeugen von Vorteil. Automatisierte oder teilautomatisierte Flurförderzeuge, die neu eingeschaltet werden, kennen ihre aktuelle Position z.B. in der Lagerhalle noch nicht. Wenn ein solches Flurförderzeug von einem bereits aktiven Flurförderzeug erkannt und lokalisiert wird, kann das aktive Flurförderzeug dem neu eingeschalteten Flurförderzeug seine Position mitteilen. Dadurch können Aufträge von dem neu eingeschalteten Flurförderzeug sofort entgegengenommen werden.

[0024] Die Erfindung betrifft ferner ein intralogistisches System, das mindestens zwei teilautomatisierte oder automatisierte Flurförderzeuge umfasst.

[0025] Bei einem solchen System wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass die Flurförderzeuge mit derart eingerichteten Datenverarbeitungseinrichtungen sowie Datensende- und Datenempfangseinrichtungen ausgestattet sind, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausführbar ist.

[0026] Die Erfindung bietet zahlreiche Vorteile:

[0027] Es wird eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation mit einem Datenaustausch zwischen mehreren automatisierten oder teilautomatisierten Flurförderzeugen erzielt.

[0028] Der Austausch von Sensordaten und gegebenenfalls daraus extrahierten Funktionsmerkmalen und/oder Fahrzeugzuständen erlaubt ein vorrausschauendes Fahrzeug-/Fahrverhalten eines oder mehrerer Flurförderzeuge. Eine intelligente Interaktion der Flurförderzeuge untereinander ist ohne expliziten Eingriff durch einen Menschen oder ein übergeordnetes System möglich. Es können Sensordaten, Umgebungsinformationen, beispielsweise Hindernisse, Quergänge, Fahrzeugpositionen von neu eingeschaltete Flurförderzeuge ausgetauscht werden. Außerdem können erkannte Objekte und Wege (z.B. Quergänge) bestätigt werden. Autonome Fahrzeuge können Aufträge untereinander austauschen, wenn aufgrund von Umständen (z.B. Batteriestatus, örtliche Nähe, Fahrzeugeigenschaften) eine effektivere Auftragsbearbeitung durch ein anderes Flurförder-

zeug möglich ist. Darüber hinaus können die autonomen Fahrzeuge eine selbst organisierte Verkehrsregelung umsetzen.

[0029] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1 ein Flurförderzeug mit Packstücken auf der Lastaufnahmeeinrichtung in der Draufsicht und

Fig. 2 zwei hintereinanderfahrende Flurförderzeuge in der Draufsicht.

[0030] In der **Fig. 1** ist ein als Kommissionierflurförderzeug **1** ausgeführtes Flurförderzeug **1** mit einer als Lastgabel **2** ausgebildeten Lastaufnahmeeinrichtung **2** in der Draufsicht dargestellt. Auf der Lastgabel **2** befinden sich eine oder mehrere hintereinander angeordnete Paletten **3**. Auf den Paletten **3** liegen zwei Packstücke **4** und **5**. Das automatisierte oder teilautomatisierte Kommissionierflurförderzeug **1** weist nicht näher dargestellte Sensoren zur Umgebungserkennung bzw. Umgebungswahrnehmung, z.B. einen 2D- oder 3D-Laserscanner, eine Mono- oder Stereokamera, oder eine 3D ToF (time of flight)-Kamera, auf und weist eine Datensende- und Empfangseinrichtung **6** auf, über die ein Datenaustausch mit anderen Flurförderzeugen ermöglicht wird.

[0031] Die **Fig. 2** zeigt zwei hintereinanderfahrende Flurförderzeuge **11** und **12** der **Fig. 1** in einer gemeinsamen Stausituation. Die Flurförderzeuge **11** und **12** befinden sich in einem Regalgang zwischen Regalen **13**. Die beispielsweise als Laserscanner ausgebildeten Sensoren der Flurförderzeuge **11** und **12** haben Erfassungsbereiche **14** und **15**. Die Sensoren erfassen Messdaten **16** und können sich so im Raum orientieren. Die Bedienperson **17** des hinteren Flurförderzeugs **11** befindet sich im Erfassungsbereich **15** des vorderen Flurförderzeugs **12**. Das hintere Flurförderzeug **11** kann auf die Sensordaten des vorderen Flurförderzeugs **12** zugreifen und die Information auf seine eigene Fahrzeugposition beziehen. Die vom vorderen Flurförderzeug **12** ausgesendeten und vom hinteren Flurförderzeug **11** empfangenen Sensordaten können vom hinteren Flurförderzeug **11** so verarbeitet werden, als ob sie mit ihrer eigenen Sensorik akquiriert worden wären. Somit erkennt das hintere Flurförderzeug **11** auch die Bedienperson **17**, die sich vor dem vorderen Flurförderzeug **12** befindet und eigentlich außerhalb des Erfassungsbereichs des Sensors des hinteren Flurförderzeugs **11** ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- EP 2533119 A1 [0007]
- EP 2851331 B1 [0008]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben von teilautomatisierten oder automatisierten Flurförderzeugen, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Flurförderzeuge (11, 12) über eine drahtlose Datenverbindung Informationen austauschen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Datenverbindung eine Funkverbindung, insbesondere eine WLAN-Verbindung oder Bluetooth-Verbindung oder Mobilfunkverbindung, verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverbindung dezentral von Flurförderzeug (11, 12) zu Flurförderzeug (11,12) aufgebaut wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverbindung zentral über mindestens eine zentrale Kommunikations-Bake, insbesondere einen Router oder Repeater oder Server, aufgebaut wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Informationen Sensorrohdaten von Sensoren der Flurförderzeuge (11, 12) verwendet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Informationen in Datenverarbeitungseinrichtungen der Flurförderzeuge (11, 12) aufbereitete Sensordaten von Sensoren der Flurförderzeuge (11, 12) verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer gemeinsamen Stausituation der Flurförderzeuge (11, 12) mindestens ein hinterherfahrendes Flurförderzeug (11) auf die Sensordaten mindestens eines vorausfahrenden Flurförderzeugs (12) zugreift und die empfangenen Sensordaten so verarbeitet wie fahrzeugeigene Sensordaten.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vom vorausfahrenden Flurförderzeug (12) empfangenen Sensordaten mit den fahrzeugeigenen Sensordaten fusioniert werden, wodurch der Sensorerfassungsbereich erweitert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Informationen Daten zum Fahrzeugstatus verwendet werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Informationen Daten zum Auftragsstatus der Flurförderzeuge (11, 12) verwendet werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Informationen Navigationsdaten zur aktuellen Position der Flurförderzeuge (11, 12) verwendet werden.

12. Intralogistisches System, das mindestens zwei teilautomatisierte oder automatisierte Flurförderzeuge umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flurförderzeuge (11, 12) mit derart eingerichteten Datenverarbeitungseinrichtungen sowie Datensende- und Datenempfangseinrichtungen (6) ausgestattet sind, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausführbar ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

