



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2011 Patentblatt 2011/45

(51) Int Cl.:
B66F 9/24 ^(2006.01) **G06K 7/00** ^(2006.01)
B66F 9/075 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004643.2**

(22) Anmeldetag: **03.05.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

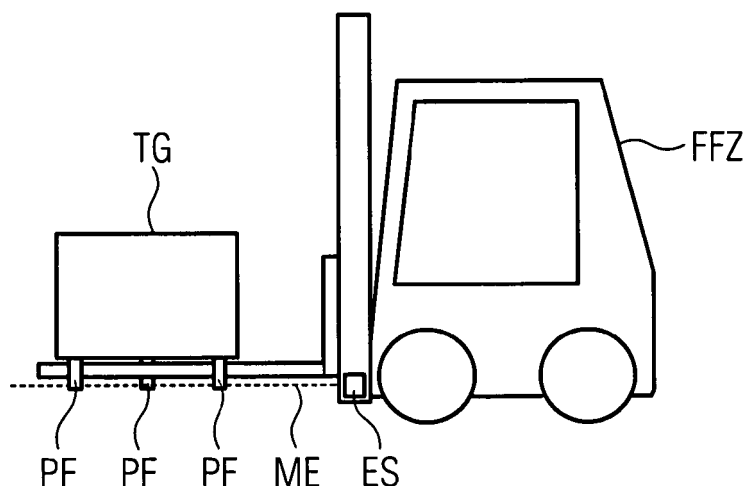
(72) Erfinder:
• **Beichl, Walter**
71332 Waiblingen (DE)
• **Wösch, Thomas, Dr.**
81241 München (DE)

(54) **Flurförderzeug mit einer Einrichtung zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes, und Verfahren zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes eines Flurförderzeugs**

(57) Flurförderzeug (FFZ) und ein Verfahren zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes (TG), wobei das Flurförderzeug (FFZ) mit einer Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) des Flurförderzeugs (FFZ) zu Objekten ausgerüstet ist, wobei die Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) mit einer Auswerteeinrichtung verknüpft ist, dass die Auswerteeinrichtung zur Unterscheidung von Messwerten der

Abstandsmessungen zu Objekten außerhalb eines Ladebereiches des Flurförderzeugs (FFZ) und zu einem geladenen Transportgut (TG) innerhalb des Ladebereiches des Flurförderzeugs (FFZ) eingerichtet ist, wobei die Auswerteeinrichtung zur Auswertung einer Mehrzahl von Messwerten innerhalb des Ladebereichs eingerichtet ist. Damit kann anhand geometrischer Merkmale (EMM1, ..., EMM3) eines Transportgutes (TG) dieses Transportgut (TG) identifiziert oder klassifiziert werden.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Flurförderzeug mit einer Einrichtung zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes, und Verfahren zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes eines Flurförderzeugs

[0002] Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einer Einrichtung zur Identifizierung seines Transportgutes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, und ein Verfahren zur Identifizierung des Transportgutes eines Flurförderzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9.

[0003] Flurförderzeuge werden in Produktionsanlagen und andere Einrichtungen für den Transport unterschiedlichster Transportgüter bzw. unterschiedlichster Ladung eingesetzt. Dabei gewinnen solche Flurförderzeuge vermehrt an Bedeutung, die fahrerlos und gesteuert durch einen Computer Transportaufgaben wahrnehmen.

[0004] In einfachen Fällen arbeiten die fahrerlosen Flurförderzeuge mit nur einem bestimmten Transportgut, wobei die gesamte Fahrstrecke, auf der sich ein solches Fahrzeug bewegt, nur für ein bestimmtes Fahrzeug bzw. einen Fahrzeug-Typ ausgelegt ist und für ein bestimmtes Transportgut angelegt ist. In solchen Fällen ist eine Identifikation der Ladung nicht erforderlich, weil es ohnehin eine Art der Ladung gibt. Oft ist jedoch auch gefordert, dass die Lagerplätze, Fahrwege und Flurförderzeuge flexibel für unterschiedlichste Transportgüter genutzt werden können. Insbesondere bei den fahrerlosen Transportmitteln bzw. Flurförderzeugen ist es dabei häufig notwendig, dass diese mit einer Einrichtung zur Identifizierung der Ladung bzw. des Transportgutes ausgestattet sind. Ein Grund dafür ist, dass insbesondere bei komplexen, weitverzweigten Anlagen nicht immer sichergestellt sein kann, dass auf einem bestimmten Lagerplatz auch das "richtige" Transportgut bereitsteht. Aus diesem Grund ist es oft üblich, dass die Transportgüter mit maschinenlesbaren Identifizierungsmitteln ausgestattet sind, beispielsweise RFID-Tags oder Barcode-Etiketten. Die Flurförderzeuge sind dann ihrerseits mit Lesegeräten ausgerüstet, um die Identifizierungsmittel der Ladung auslesen zu können. Somit entsteht sowohl fahrzeugseitig als auch Transportgut-seitig zusätzlicher Aufwand und Kosten.

[0005] Bei den bekannten Verfahren zur Identifizierung des Transportgutes entstehen jedoch Nachteile bzw. können Probleme auftreten. Zum Einen müssen alle relevanten Transportgüter mit Identifizierungsmitteln, also beispielsweise den genannten RFID-Tags oder Barcode-Etiketten, ausgestattet werden. Neben diesem Aufwand seitens der Transportgüter müssen die Flurförderzeuge ihrerseits auch mit den entsprechenden Lesegeräten ausgestattet sein.

[0006] Nachteile können daraus entstehen, dass die Identifizierungsmittel verloren gehen oder unbrauchbar werden, beispielsweise durch Verschmutzung oder mechanische Einwirkung. Außerdem kann es vorkommen, dass die Transportgüter aus anderen Produktionsschrit-

ten bereits mit einer Vielzahl von Etiketten, "Tags" o.ä. versehen sind, die unterschiedliche Informationen enthalten und eine sichere Erkennung seitens des Flurförderzeugs erschweren. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Identifizierungsmittel der Transportgüter und die Erfassungsmittel der Flurförderzeuge aufeinander ausgerichtet sein müssen. Zwar kann im Beispiel der funkbasierten RFID-Tags auf eine Technologie mit einer höheren Reichweite zurückgegriffen werden, dadurch steigt jedoch das Risiko, dass auch solche Tags ausgelesen werden, die sich zufällig ebenfalls in der Reichweite des Lesegerätes befinden, obwohl diese gar nicht an dem gerade geladenen Transportgut befestigt sind.

[0007] Eine weitere Möglichkeit zur Unterscheidung von Transportgütern ist die Ausstattung der Ladefläche bzw. eines Ladebereichs mit berührungslosen Schaltern, Waagen o.ä., mit denen beispielsweise das Gewicht oder eine Auflagefläche des Transportgutes erfasst werden kann, wodurch aber nur zwischen solchen Transportgütern unterschieden werden kann, deren physikalische Eigenschaften sich diesbezüglich genügend voneinander unterscheiden.

[0008] Es ist also eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine zuverlässige und kostengünstige Möglichkeit zur Identifizierung von Transportgütern der Flurförderzeuge vorzuschlagen.

[0009] Es ist eine zentrale Idee der erfindungsgemäßen Lösung dieser Aufgabe, dass Sensoren zur berührungslosen Entfernungsmessung für die Identifizierung eines Transportgutes eingesetzt werden. Insbesondere die fahrerlosen Flurförderzeuge sind häufig ohnehin mit berührungslosen Entfernungssensoren, beispielsweise Laserscanner, ausgestattet, die zur Kollisionsvermeidung notwendig sind. Mit diesen Einrichtungen zur Entfernungsmessung wird erfindungsgemäß auch ein Teil des Transportgutes erfasst, wobei die dabei ermittelten Messwerte (Abstandswerte, Entfernungswerte) durch eine Auswerteeinrichtung verarbeitet werden, woraus eine Klassifizierung bzw. Identifizierung des geladenen Transportgutes erfolgt.

[0010] Die Lösung der Aufgabe sieht insbesondere ein Flurförderzeug gemäß Patentanspruch 1 vor. Dieses Flurförderzeug ist erfindungsgemäß mit einer Einrichtung zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes versehen, wobei das Flurförderzeug mit einer Einrichtung zur Messung des Abstandes des Flurförderzeugs zu Objekten ausgerüstet ist. Die Einrichtung ist zur Messung des Abstandes mit einer Auswerteeinrichtung verknüpft, wobei die Auswerteeinrichtung zur Unterscheidung von Messwerten der Abstandsmessungen zu Objekten außerhalb eines Ladebereiches des Flurförderzeugs und zu einem geladenen Transportgut innerhalb des Ladebereichs des Flurförderzeugs eingerichtet ist. Weiter ist die Auswerteeinrichtung zur Auswertung einer Mehrzahl von Messwerten innerhalb des Ladebereichs eingerichtet, wobei aus der Mehrzahl dieser Messwerte zumindest ein geometrisches Merkmal des Transportgutes ermittelt wird, wobei die Auswerteeinrichtung zur In-

bezugsetzung der ermittelten geometrischen Merkmale zu gespeicherten geometrischen Merkmalen bekannter Transportgüter eingerichtet ist, und wobei schließlich die Auswerteeinrichtung zur Identifizierung anhand der Inbezugsetzung des geladenen Transportgutes als eines der bekannten Transportgüter eingerichtet ist. Ein solches Flurförderzeug kann ein geladenes Transportgut auch dann identifizieren, wenn dieses nicht mit separaten Identifizierungsmitteln, beispielsweise RFID-Tags oder Barcode-Etiketten o.ä., ausgerüstet ist. Auch mechanische Sensoren, beispielsweise Drucksensoren, Näherungsschalter o.ä., sind für die Identifizierung nicht notwendig.

[0011] Die Lösung der Aufgabe sieht weiterhin ein Verfahren zur Identifizierung eines Transportgutes eines Flurförderzeuges gemäß dem Patentanspruch 9 vor. Dabei wird ein Verfahren zur Identifikation eines geladenen Transportgutes eines Flurförderzeuges vorgeschlagen, wobei in einem ersten Schritt mittels einer Einrichtung zur Abstandsmessung eine Mehrzahl von Abstandswerten zu einem Objekt oder mehreren Objekten im Erfassungsbereich der Einrichtung erfasst und gespeichert werden. In einem zweiten Schritt werden solche Messwerte für die weitere Verarbeitung selektiert, welche ein Objekt oder mehrere Objekte in einem definierten Ladebereich des Flurförderzeuges betreffen, und in einem dritten Schritt wird mittels der selektierten Messwerte zumindest ein geometrisches Merkmal des Objektes oder der Objekte im Ladebereich ermittelt. In einem vierten Schritt werden die ermittelten geometrischen Merkmale mit gespeicherten geometrischen Merkmalen bekannter Transportgüter in Bezug gesetzt, und schließlich wird in einem fünften Schritt anhand der Inbezugsetzung das Objekt im Ladebereich als eines der bekannten Transportgüter identifiziert. Durch dieses Verfahren können die Vorteile des erfindungsgemäßen Flurförderzeuges realisiert werden.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Flurförderzeuges sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Die dabei beschriebenen Merkmale und Vorteile gelten sinngemäß auch für das erfindungsgemäße Verfahren.

[0013] Oft ist es gar nicht notwendig, ein konkretes Transportgut zu identifizieren, sondern nur die Art bzw. Klasse eines Transportgutes festzustellen. In solchen Fällen sind die bekannten Transportgüter vorteilhaft in Klassen gegliedert, wobei die Auswerteeinrichtung zur Ermittlung der Zugehörigkeit des zu identifizierenden Transportgutes zu einer der Klassen eingerichtet ist. Dabei ist weiter von Vorteil, dass bei einer klassenbasierten Erfassung in vielen Fällen unschärfere Identifizierungskriterien angewendet werden können, womit die Wahrscheinlichkeit steigt, dass erfolgreich eine Zuordnung zu einer Klasse und damit eine Identifizierung vorgenommen werden kann.

[0014] Die Identifizierung bzw. die Feststellung der Zugehörigkeit eines Transportgutes zu einer Transportgut-Klasse kann vorteilhafterweise sehr sicher erfolgen, in-

dem das Theorem von Bayes bei der Inbezugsetzung angewendet wird.

[0015] Vorteilhaft ist die Einrichtung zur Messung des Abstandes zur berührungslosen Entfernungsmessung eingerichtet, also beispielsweise durch Ultraschall-Technik oder insbesondere Laser-basiert. Eine gute Erfassungsdichte ergibt sich insbesondere, wenn die Einrichtung zur Messung des Abstandes ein 2-D oder 3-D-Laserscanner ist. Häufig sind Flurförderzeuge nicht nur in Fahrtrichtung, sondern auch entgegen der Fahrtrichtung ("Rangier-Richtung") mit solchen Laserscannern ausgerüstet, die vorteilhaft auch für die Entfernungsmessung verwendet werden können, die zur Identifizierung des geladenen Transportgutes benötigt wird. Dabei kann also die Installation zusätzlicher Hardware eingespart werden, und in den Fällen, in denen eine Steuerungseinrichtung (Computer o.ä.) des Flurförderzeuges über freie Rechenkapazitäten verfügt, kann sogar eine separate Auswerteeinrichtung im Sinne einer separaten Hardware ebenfalls eingespart werden. Die ohnehin an den Flurförderzeugen häufig angebrachten Laserscanner dienen in erster Linie der Kollisionserkennung, so dass diejenigen Messungen, die der Identifizierung des Transportgutes dienen, beispielsweise in Fahrtpausen (Stillstand) vorgenommen werden können. Es können jedoch insbesondere in den Fällen, in denen bei ein- und derselben Messung bzw. Messreihe sowohl das Transportgut bzw. Teile davon, als auch die Umgebung des Flurförderzeuges erfasst werden, die ermittelten Messwerte (Messpunkte oder erfasste Objekte) dahingehend differenziert werden, ob diese in einem Ladebereich des Flurförderzeuges angeordnet sind oder nicht. Dazu weist die Auswerteeinrichtung vorteilhaft eine Information bzw. Definition darüber auf, in welchen Entfernungen und unter welchen Winkeln ein Messpunkt oder Messwert einem Laderaum oder Ladebereich angehört, und unter welchen Entfernungen und welchen Winkeln die Umgebung (beispielsweise Fahrweg) des Flurförderzeuges liegt. Dabei werden nur solche Messwerte für die Identifizierung des Transportgutes herangezogen, die in einem Laderaum oder Ladebereich des Flurförderzeuges angeordnet sind.

[0016] Ein einfacher und zuverlässiger Weg, die benötigten Vergleichsinformationen, also die geometrischen Merkmale, der bereits bekannten Transportgüter der Auswerteeinheit zur Verfügung zu stellen, liegt in der manuellen Bereitstellung. Alternativ können jedoch auch Flurförderzeuge in einen "Trainings-Modus" umgeschaltet werden, wobei bekannte, definierte Transportgüter mittels der Entfernungsmessungen abgetastet werden, wobei die daraus gewonnenen Messdaten für die spätere Identifizierung bzw. Klassifizierung herangezogen werden können.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Flurförderzeuges wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Es dient gleichzeitig der Erläuterung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0018] Dabei zeigen:

- Figur 1 in einer schematischen Seitenansicht ein Flurförderzeug mit einer Palette mit einem zu identifizierenden Transportgut und mit einer Einrichtung zur Entfernungsmessung,
- Figur 2 die geometrischen Merkmale zweier bekannter Transportgüter,
- Figur 3 die geometrischen Merkmale eines zu identifizierenden Transportgutes, und
- Figur 4 in einer schematischen Seitenansicht ein Flurförderzeug mit einer alternativ angeordneten Einrichtung zur Messung des Abstandes.

[0019] In der Figur 1 ist ein Flurförderzeug FFZ dargestellt, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein fahrerloser Gabelstapler ausgeführt ist. Die Hauptbewegungsrichtung ("vorwärts") des Flurförderzeugs FFZ ist im Beispiel der Figur 1 nach rechts; die "Rückwärtsrichtung" demzufolge nach links als Einrichtung zur Messung eines Abstandes, also in Richtung der Ladegabel. Das Flurförderzeug FFZ ist mit einem Entfernungssensor ES ausgerüstet, welcher als 2-D-Laserscanner ausgeführt ist und im unteren Bereich des Flurförderzeugs FFZ angebracht ist. Der hier dargestellte Entfernungssensor ES ist zur fächerförmigen Aussendung von Messstrahlen in einem Radius von nahezu 180° in einer Ebene parallel zum Boden eingerichtet, wobei der nahezu halbkreisförmige Erfassungsbereich die "Rückwärts-Richtung" des Flurförderzeugs FFZ abdeckt, also bezogen auf die Figur 1 nach links gerichtet ist. Dadurch ergibt sich eine halbkreisförmige Messebene ME, die in der Schnittdarstellung der Figur 1 in Form einer gepunkteten Linie dargestellt ist. Der Ladebereich des Flurförderzeugs FFZ wird im Wesentlichen durch den Raum oberhalb der Ladegabel gebildet, wobei auch Teile der Ladung, insbesondere die Stützfüße einer Euro-Palette oder einer anderen Palette, auch um die Zinken der Ladegabel herum angeordnet sein können und somit in einen Raum unterhalb der Ladegabel hineinragen können; diese Teile der Palette oder des Transportgutes TG werden im Folgenden als Palettenfüße PF bezeichnet und bilden im Rahmen des hier erläuterten Ausführungsbeispiels die geometrischen Merkmale, auf die sich eine Erkennung (Identifizierung) des Transportgutes TG stützt.

[0020] Der hier gezeigte Entfernungssensor ES ist primär zur Kollisionsvermeidung des Flurförderzeugs FFZ bei Rückwärtsfahrt eingerichtet, wobei im Falle einer Rückwärtsfahrt das Transportgut TG temporär angehoben werden kann, um eine Beeinträchtigung der Erfassung von Objekten und anderen Hindernissen durch das Transportgut TG, die Ladegabel und die Palettenfüße PF zu vermeiden. Im Folgenden wird erläutert, wie derselbe Entfernungssensor ES zur Identifizierung des Transportgutes TG anhand dessen die Geometrie bzw.

geometrischer Merkmale vorgenommen wird.

[0021] Für die Identifizierung des Transportgutes TG wird nun vorausgesetzt, dass ein Steuerungs-Computer des Flurförderzeugs FFZ nicht nur zur Steuerung der Bewegung des Flurförderzeugs FFZ eingerichtet ist, sondern auch zusätzlich eine Auswerteeinheit aufweist, welche durch eine Software des Steuerungs-Computers realisiert ist. Der Einfachheit halber sei für das Ausführungsbeispiel angenommen, dass die Transportgüter TG, die in einer Anordnung mit dem Flurförderzeug FFZ vorhanden sein können, unterschiedlichen Typs sein können bzw. unterschiedlichen Transportgut-Klassen angehören können. Jeder Transportgut-Typ bzw. jede Transportgut-Klasse weist unterschiedliche Geometrien der Palettenfüße PF auf, so dass ein Transportgut TG bzw. die Klasse, der das Transportgut TG angehört, anhand spezifischer geometrischer Merkmale der Palettenfüße PF und deren Anordnung, dem sog. "Foot Print", unterschieden werden können.

[0022] In der Figur 2 sind für zwei unterschiedliche Transportgüter TG-A, TG-B die unterschiedlichen "Foot Prints" dargestellt, wobei das Transportgut TG-A fünf Palettenfüße PF aufweist, und das Transportgut TG-B sechs Palettenfüße PF. Charakteristische geometrische Merkmale dieser "Foot Prints" sind in der Auswerteeinheit des Flurförderzeugs FFZ abgelegt bzw. durch diese Auswerteeinheit aus einer Datenbank abrufbar. Dabei werden nicht die "Foot Prints" als solche gespeichert, sondern erwartete Merkmale EMM1, ..., EMM3. Aus Sicht eines Entfernungssensors ES, der bezogen auf die Figur 2 am rechten Bildrand angeordnet ist, sind für das Transportgut TG-A in der Figur 2 drei erwartete Merkmale EMM1, EMM2, EMM3 dargestellt. Für den Fall, dass bezogen auf die Figur 2 der Entfernungssensor ES in einer vertikalen Ebene des mittleren Palettenfußes angeordnet ist, bildet dieser mittlere Palettenfuß bei Verwendung eines 2-D-Laserscanners ein Stück Linie, so dass als erwartetes Merkmal EMM2 in einem mittleren Erfassungsbereich, also in Erfassungsrichtung "rückwärts", eine Linie mit einer definierten Länge gespeichert ist. Rechts und links von dieser Richtung werden die erwarteten Merkmale EMM1, EMM3 erwartet, wobei aus Sicht des Entfernungssensors ES jeweils eine "Ecke" sichtbar ist, deren Spitze in Richtung des Entfernungssensors ES gerichtet ist, also konvex sichtbar ist.

[0023] Der Fall, in dem das Transportgut TG-A von dem Entfernungssensor ES erfasst wird, ist in der Figur 3 dargestellt. Dort ist neben dem Entfernungssensor ES in einer Draufsicht ein "Strahlenbündel" verschiedener Entfernungsmessungen dargestellt, wobei angenommen wird, dass jeder Palettenfuß PF von einer Vielzahl von Messstrahlen und damit mehreren Entfernungsmessungen erreicht wird, wobei aus der Vielzahl von Einzelmessungen geometrische Merkmale oder Objekte wie Linien, Ecken, Rundungen etc. berechnet werden können. Im Falle der Figur 3 werden vier gemessene Merkmale GMM1, ..., GMM4 erfasst; solche Merkmale werden auch als "Primitive" bezeichnet. Bezogen auf eine

gedachte Mittellinie, die der "Rückwärts"-Richtung bei einer Bewegung des Flurförderzeugs FFZ entspricht, detektiert die Auswerteeinrichtung anhand der Messergebnisse in einem rechten Bereich das gemessene Merkmal GMM1, welches eine Ecke (konvex) darstellt. Daneben wird das gemessene Merkmal GMM4 detektiert, welches in der zweidimensionalen Sicht des Laserscanners als ein kurzes Stück geschlossener Linie erscheint. Im mittleren Bildbereich wird das gemessene Merkmal GMM2 erfasst, welches ebenfalls als Linie detektiert wird. Schließlich wird links der Mitte das gemessene Merkmal GMM3 detektiert, welches als eine Ecke (konvex) erscheinen kann, jedoch aufgrund von Messunsicherheiten wie dargestellt auch - fälschlicher Weise - als Linie erfasst werden kann. Diese gemessenen Merkmale GMM1, ..., GMM4 werden durch die Auswerteeinheit mittels eines Bayes-Klassifikators mit den erwarteten Merkmalen der gespeicherten Transportgüter TG-A und TG-B verglichen. Obwohl die gemessenen Merkmale GMM1, ..., GMM4 durchaus von den erwarteten Merkmalen EMM1, ..., EMM3 des Transportgutes TG-A abweichen, nämlich hinsichtlich der Merkmale EMM2 und GMM2, wird dennoch das richtige Transportgut TG-A identifiziert, weil der mittlere Palettenfuß PF sowohl im Beispiel der Figur 3 als auch hinsichtlich des erwarteten Merkmals EMM2 nicht auf einer Linie mit den erwarteten Merkmalen EMM1, EMM3 liegt, sondern ein stückweit versetzt (in der Figur nach "links") in der Mitte des Transportgutes TG-A, während in dem Fall, in dem das gemessene Merkmal GMM2 in einer geringeren Entfernung von der dem Entfernungssensor ES erfasst worden wäre, das Transportgut TG als Transportgut TG-B identifiziert worden wäre. Es ist dabei eine bekannte Eigenschaft der Bayes-Klassifikatoren, dass dasjenige Muster herausgefiltert werden kann, welches die größte Ähnlichkeit zu dem gemessenen Muster aufweist.

[0024] In der Figur 4 ist beispielhaft eine andere Anordnung eines Entfernungssensors ESS-S an dem Flurförderzeug FFZ dargestellt, wobei der Entfernungssensor ES-S (Entfernungssensor-schwenkbar) mehrere Ebenen nacheinander abtasten kann und somit ein 3-dimensionales Abbild erzeugen kann. Dazu ist der Entfernungssensor ES-S derart angeordnet, dass dieser ein fächerartiges Messstrahlenbündel in einer Ebene senkrecht zur Fahrbahn aussendet. Der Entfernungsmesser ES-S ist dazu in die Schwenkachse SA schwenkbar, so dass durch die sukzessive Abtastung mehrerer Ebenen ein dreidimensionales Abbild erfasster Gegenstände und Objekte gewonnen werden kann. Hierbei werden nicht die Palettenfüße PF nach geometrischen Merkmalen untersucht, sondern das Transportgut TG als solches bzw. dessen oben liegende Oberfläche. In einer weiteren vorteilhaften, hier nicht dargestellten Anordnung können auch Messergebnisse verschiedener Entfernungssensoren ES, ES-S miteinander kombiniert werden.

[0025] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde angenommen, dass durch einen Administrationsvorgang manuell die Daten für die erwarteten Merkmale

EMM1, ... EMM3 und weitere erwartete Merkmale für das Transportgut TG-B und andere Transportgüter eingegeben wurden. Alternativ können auch verschiedene Transportgüter TG-A, TG-B und andere in einem Trainingsmodus durch die Auswerteeinheit erfasst werden und die dabei detektierten Merkmale automatisch als erwartete Merkmale abgespeichert werden.

10 Patentansprüche

1. Flurförderzeug (FFZ) mit einer Einrichtung zur Identifizierung eines geladenen Transportgutes (TG),
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flurförderzeug (FFZ) mit einer Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) des Flurförderzeugs (FFZ) zu Objekten ausgerüstet ist, wobei die Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) mit einer Auswerteeinrichtung verknüpft ist, dass die Auswerteeinrichtung zur Unterscheidung von Messwerten der Abstandsmessungen zu Objekten außerhalb eines Ladebereiches des Flurförderzeugs (FFZ) und zu einem geladenen Transportgut (TG) innerhalb des Ladebereiches des Flurförderzeugs (FFZ) eingerichtet ist, wobei die Auswerteeinrichtung zur Auswertung einer Mehrzahl von Messwerten innerhalb des Ladebereiches eingerichtet ist, wobei aus der Mehrzahl dieser Messwerte zumindest ein geometrisches Merkmal (EMM1, ..., EMM3) des Transportgutes (TG) ermittelt wird, und dass die Auswerteeinrichtung zur Inbezugsetzung der ermittelten geometrischen Merkmale (EMM1, ..., EMM3) zu gespeicherten geometrischen Merkmalen (GMM1, ..., GMM4) bekannter Transportgüter (TG-A, TG-B) eingerichtet ist, wobei die Auswerteeinrichtung zur Identifizierung anhand der Inbezugsetzung des geladenen Transportgutes (TG) als eines der bekannten Transportgüter eingerichtet ist.
2. Flurförderzeug (FFZ) nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die bekannten Transportgüter in Klassen gegliedert sind, wobei die Auswerteeinrichtung zur Ermittlung der Zugehörigkeit des zu identifizierenden Transportgutes (TG) zu einer der Klassen eingerichtet ist.
3. Flurförderzeug (FFZ) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Inbezugsetzung unter Anwendung des Theorems von Bayes erfolgt.
4. Flurförderzeug (FFZ) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) zur berührungslosen Entfernungsmes-

sung eingerichtet ist.

bereich als eines oder mehrere der bekannten Transportgüter identifiziert wird oder werden.

5. Flurförderzeug (FFZ) nach Patentanspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) ein 2-D oder 3-D-Laserscanner ist. 5

6. Flurförderzeug (FFZ) nach einem der Patentansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass die Einrichtung zur Messung des Abstandes (ES, ES-S) zur Kollisionsvermeidung bei der Bewegung des Flurförderzeugs (FFZ) verwendbar ist, wobei die Einrichtung mit einer Fahrzeug-Steuerung des Flurförderzeugs (FFZ) verbunden ist. 15

7. Flurförderzeug (FFZ) nach Patentanspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerung zur Kollisionsvermeidung derart eingerichtet ist, dass nur solche Messwerte berücksichtigt werden, deren Entfernungs- und/oder Winkelwerte Punkte oder Objekte außerhalb des Ladebereichs betreffen. 20

8. Flurförderzeug (FFZ) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die geometrischen Merkmale (GMM1, ..., GMM4) bekannter Transportgüter (TG-A, TG-B) durch Trainings-Messungen mit den bekannten Transportgütern (TG-A, TG-B) erfassbar und speicherbar sind. 25 30

9. Verfahren zur Identifikation eines geladenen Transportgutes (TG) eines Flurförderzeugs (FFZ), **dadurch gekennzeichnet, dass** 35
 - in einem ersten Schritt mittels einer Einrichtung zur Abstandsmessung eine Mehrzahl von Abstandswerten zu einem Objekt oder mehreren Objekten im Erfassungsbereich der Einrichtung erfasst und gespeichert werden, 40
 - in einem zweiten Schritt solche Messwerte für die weitere Verarbeitung selektiert werden, welche ein Objekt oder mehrere Objekte in einem definierten Ladebereich des Flurförderzeugs (FFZ) betreffen, 45
 - in einem dritten Schritt mittels der selektierten Messwerte zumindest ein geometrisches Merkmal (EMM1, ..., EMM3) des Objektes oder der Objekte im Ladebereich ermittelt wird, 50
 - in einem vierten Schritt die ermittelten geometrischen Merkmale (EMM1, ..., EMM3) mit gespeicherten geometrischen Merkmalen (GMM1, ..., GMM4) bekannter Transportgüter (TG-A, TG-B) in Bezug gesetzt werden, und 55
 - in einem fünften Schritt anhand der Inbezugsetzung das Objekt oder die Objekte im Lade-

FIG 1

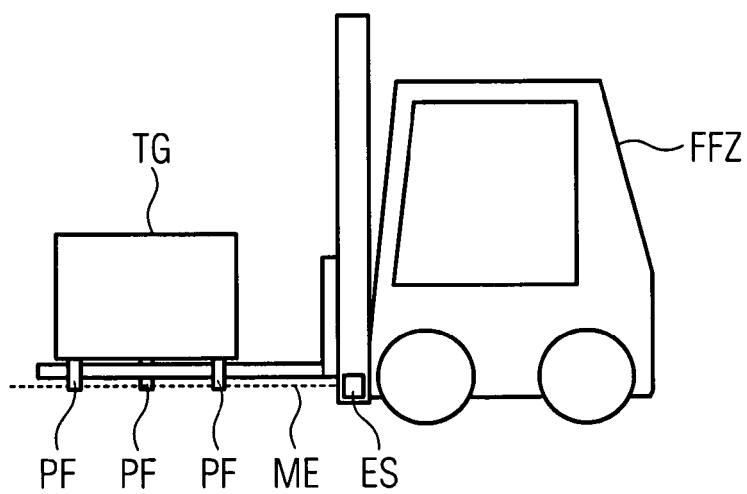


FIG 2

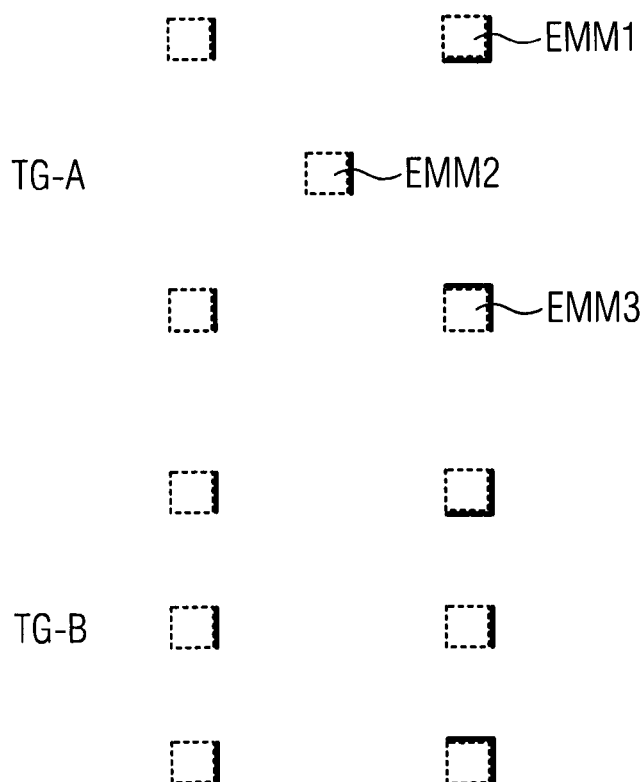


FIG 3

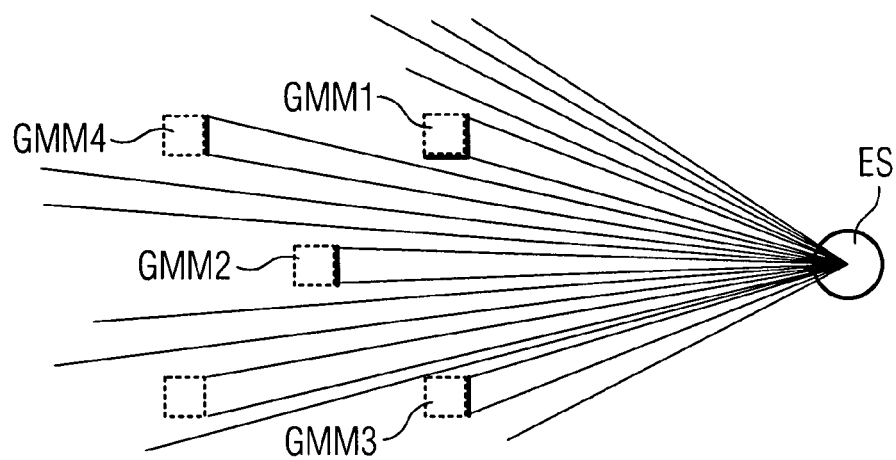
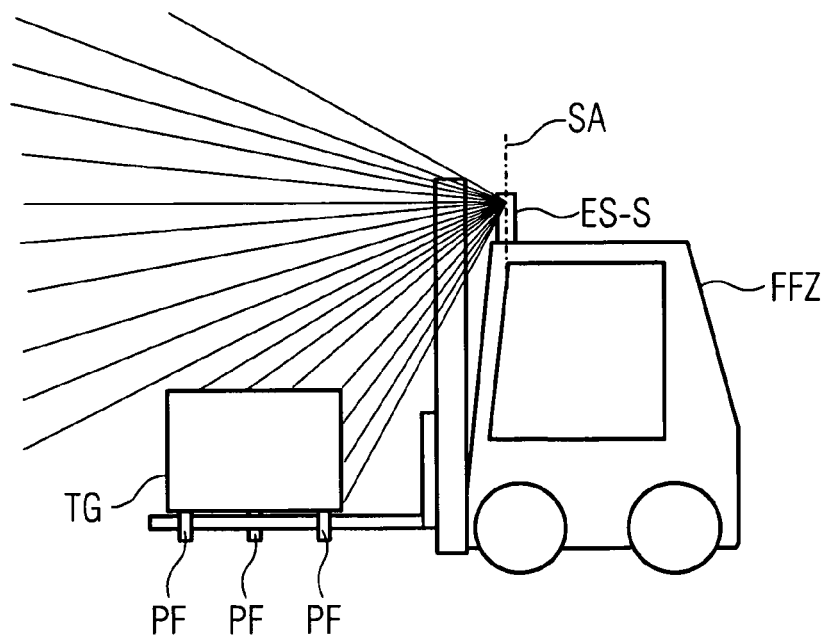


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 4643

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/103882 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; BROESEL RALF [DE]; HORSTMANN SVEN [DE]; KUET) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) * das ganze Dokument *	1-9	INV. B66F9/24 G06K7/00 B66F9/075
X	EP 0 800 129 A1 (FIAT OM CARRELLI ELEVATORI [IT]; CONSORZIO TELEROBOT [IT]) 8. Oktober 1997 (1997-10-08) * das ganze Dokument *	1,4	
A	-----	9	
A	WO 2009/032527 A2 (SPEED TRAC TECHNOLOGIES INC [US]; BOCHICCHIO JOSEPH M [US]) 12. März 2009 (2009-03-12) * Zusammenfassung; Abbildungen *	2,4	
A	JP 2006 188353 A (SUMITOMONACCO MATERIALS HANDLI) 20. Juli 2006 (2006-07-20) * Elektronische Übersetzung: http://aipn1.ipdl.inpit.go.jp/aipn_call_transl.ipdl?N0000=7200&N0120=01&N200I=2&N3001=2006-188353 ; Absatz [0008] - Absatz [0023]; Abbildung 2 *	1,6,7,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F G06K
A	EP 1 361 190 A1 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP] TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 12. November 2003 (2003-11-12) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absatz [0076] *	1,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Oktober 2010	Prüfer Verheul, Omiros
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 : nichtschriftliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 4643

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.

21-10-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004103882 A1	02-12-2004	AT 446276 T	15-11-2009
		DE 10323641 A1	05-01-2005
		EP 1641704 A1	05-04-2006
		JP 2006528122 T	14-12-2006
		US 2008011554 A1	17-01-2008

EP 0800129 A1	08-10-1997	DE 19613386 A1	09-10-1997
		JP 10120393 A	12-05-1998
		US 5938710 A	17-08-1999

WO 2009032527 A2	12-03-2009	US 2009059004 A1	05-03-2009

JP 2006188353 A	20-07-2006	KEINE	

EP 1361190 A1	12-11-2003	WO 02064490 A1	22-08-2002
		US 2004098146 A1	20-05-2004

EPO FORM P0461

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