

(19)



(11)

EP 2 219 990 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.04.2016 Patentblatt 2016/16

(51) Int Cl.:
B66F 9/12 ^(2006.01) **B66F 9/075** ^(2006.01)
H01Q 1/22 ^(2006.01) **H01Q 13/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08861469.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/010859

(22) Anmeldetag: **18.12.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/077194 (25.06.2009 Gazette 2009/26)

(54) **FLURFÖRDERZEUG MIT EINER RFID-GESTÜTZTEN EINRICHTUNG ZUR IDENTIFIKATION VON LADUNGSGÜTERN**

INDUSTRIAL TRUCK HAVING RFID-SUPPORTED DEVICE FOR IDENTIFYING CARGO GOODS
 CHARIOT DE MANUTENTION AVEC UN DISPOSITIF ASSISTÉ PAR RFID POUR IDENTIFIER DES CHARGEMENTS

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

- **GÜNTHNER, Willibald**
85591 Vaterstetten (DE)
- **SALFER, Michael**
80939 München (DE)

(30) Priorität: **19.12.2007 DE 102007061707**

(74) Vertreter: **Reichert & Lindner**
Partnerschaft Patentanwälte
Bismarckplatz 8
93047 Regensburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.2010 Patentblatt 2010/34

(73) Patentinhaber: **Technische Universität München**
80333 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 728 757 **WO-A-03/042916**
JP-A- 2002 265 060 **JP-A- 2008 110 836**
NL-A- 9 401 836 **US-A1- 2006 255 949**
US-A1- 2006 255 950

(72) Erfinder:
 • **FISCHER, Roland**
85386 Eching (DE)

EP 2 219 990 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einer RFID-gestützten Einrichtung zur Identifikation von Ladungsgütern.

[0002] Der innerbetriebliche Transport vieler Güter wird meist mit sog. Flurförderzeugen durchgeführt. Hierbei spielen besonders Gabelstapler eine entscheidende Rolle. Durch ein höhenverstellbares und/oder seitlich schwenkbares und/oder kippbare Anbaugerät mit Zinken, die sog. Gabel, ist es möglich, Güter einfach aufzunehmen, zu transportieren und wieder abzugeben. Solche Flurförderzeuge können sowohl mittels eines Fahrers gesteuert als auch als sog. selbst fahrende Fahrzeuge mit Fernbedienung und/oder Robotersteuerung ausgeführt sein. Bekannte Gabelstapler verfügen meist über ein Gabelzinkenpaar oder über eine Mehrfach-Palettenklammer mit Zinken verschiedener Längen, mit welchen es möglich ist, einen oder mehrere Ladungsträger mit Waren aufzunehmen. Zur Variation der Höhe sind die Gabelpaare an einem Hubgerüst angebracht, so dass die Waren bspw. aus einem Hochregal entnommen und auf eine bestimmte Höhe gehoben und dort abgelegt werden können.

[0003] Um die Ladungsträger, auf welchen die Waren transportiert werden, zu identifizieren, werden an Flurförderzeugen häufig sog. RFID-Antennen angebracht. Eine RFID-Applikation besteht in den meisten Fällen aus einem Schreib-/Lesegerät, einer mit einem Kabel verbundenen Antenne und einem mobilen Datenspeicher, der an einem beliebigen Objekt angebracht sein kann. Im Schreib-/Lesegerät wird ein Signal erzeugt, welches auf einem der für RFID-Anwendungen freigegebenen Frequenzbänder über die Antenne als elektromagnetisches Feld ausgestrahlt wird. Der mobile Datenspeicher (Transponder) entnimmt aus diesem Feld Energie und Daten und sendet auf Anforderung Daten an eine Antenne zurück. Dabei können Transponder wahlweise mit Daten beschrieben werden oder auch nur Daten aus Transpondern ausgelesen werden.

[0004] Bei Flurförderzeugen mit RFID-Antennen können diese mit den an Waren oder Ladungsträgern angebrachten mobilen Datenspeichern bzw. Transpondern kommunizieren und stellen die Information für den Führer des Flurförderzeugs oder allgemein für eine Rechenzentrale bereit. Auf Basis dieser Informationen können Buchungen erfolgen oder Entscheidungen getroffen werden, wie die Güter im Prozess zu handhaben sind. Ein Transportbehälter mit einer RFID-Transponder-Einheit geht bspw. aus der DE 20 2007 005 620 U1 hervor.

[0005] Die US-Patentanmeldung US 2006/0255949 A1 offenbart ein Flurförderfahrzeug, mit dem Paletten bewegt werden können. Hierzu ist das Flurförderfahrzeug mit zwei Gabeln versehen, wobei unter Ausschnitten in der Oberfläche der Gabeln RFID-Antennen sitzen. Die Gabeln sind nach unten offen und die Struktur zeichnet sich im Wesentlichen durch ein C-förmiges Bauteil aus, so dass die Gabel einen nach unten gerichteten

offenen Kanal aufweist. Die Ausschnitte für die RFID-Antennen sind mit einer Abdeckung aus einem dielektrischen Material versehen. Die Stromversorgung erstreckt sich im offenen Kanal.

[0006] Bei der US-Patentanmeldung US 2006/0255950 A1 ist lediglich ein Gabelschuh mit einer Aussparung offenbart. In die Aussparung kann ein Gehäuse eingesetzt werden. Das Gehäuse umschließt die Antenne.

[0007] Derartige RFID-Anlagen werden allgemein sehr häufig zur Kontrolle des Warenflusses für Logistikzwecke eingesetzt, so dass die gewonnenen Daten wertvolle Informationen für eine umfassende Logistikplanung und -steuerung liefern können. Bekannte Anwendungen im Logistikbereich verwenden RFID-Anlagen, die in Frequenzbereichen von bspw. 13,56 MHz oder 868 bzw. 915 MHz kommunizieren. Bei hohen Frequenzen wird meist mit induktiver Kopplung gearbeitet, während bei der ultrahohen Frequenz mit Mikrowellen gearbeitet wird.

[0008] Es ist zu erwarten, dass sich in Zukunft viele Prozesse im Umfeld der innerbetrieblichen Logistik durch Nutzung dezentraler Informationstechnologien verändern, wobei Flurförderzeuge in Zukunft als eigenständige, mit lokaler Intelligenz ausgestattete Subsysteme im Materialfluss fungieren können. Sie stellen als zentrale Schnittstelle die informationstechnische Verbindung zu Ware, Ladungsträgern und Übergabestationen sicher. Vor allem der zunehmende Einsatz der RFID-Technik lässt Systemarchitekturen möglich werden, bei denen sich viele kleine, untereinander verhetzte Subsysteme zu einem flexiblen logistischen Gesamtkonzept verbinden lassen. Da kurze Lieferzeiten innerbetrieblich und zwischen Betrieben zunehmend wichtiger werden und oftmals als entscheidendes Differenzierungsmerkmal der Unternehmen verstanden werden, stellt die Reduzierung der Durchlaufzeiten sowie die Erhöhung der Umschlagsgeschwindigkeit wesentliche Anforderungen für neue Lösungen in der Intralogistik dar, welche ein hohes Maß an Zuverlässigkeit, Robustheit, Überwachbarkeit, Nachverfolgbarkeit und Flexibilität erfordern. Die Hauptvorteile der RFID-basierten Lösungen werden von vielen Anwendern in der Lesbarkeit der Tags ohne Sichtkontakt, in der automatisierten Erfassung, in der Reduzierung der Identifikationsfehler sowie in der Vereinfachung des Materialmanagements gesehen.

[0009] Die DE 10 2006 014 447 A1 beschreibt ein Flurförderzeug mit einem Lasttragemittel und einer RFID-Sende-/Empfangseinheit, deren Sende- und Empfangsbereich auf einen Bereich des Lasttragemittels und auf einen Bereich vor dem Lasttragemittel gerichtet ist. Ähnliche Flurförderzeuge gehen weiterhin aus der DE 10 2006 010 290 A1, aus der DE 10 2006 010 291 A1, aus der DE 10 2006 010 292 A1 und aus der DE 10 2006 010 293 A1 hervor.

[0010] Aus der US 2003/0089771 A1 ist es bekannt, Antennen zur Kommunikation mit Transpondern an einem lastseitigen Teil eines Gabelträgers bündig mit diesem oder in Richtung der Last vorstehend anzuordnen.

[0011] Die DE 20 2005 005 409 U1 beschreibt ein Flurförderzeug mit mindestens einer vertikal bewegbaren, mindestens zwei Gabelzinken umfassenden Lastgabel und mindestens einer im Bereich der Lastgabel angebrachten Vorrichtung zur drahtlosen Kommunikation mit einem RFID-Transponder. Die Kommunikationsvorrichtung ist an einer Außenseite einer annähernd vertikalen Seitenwand einer Gabelzinke der Lastgabel angeordnet. Die Vorrichtung ist zum Empfang und/oder zur Aussendung von Signalen in einem Wellenlängenbereich von 868 MHz bis 920 MHz und/oder in einem Wellenlängenbereich von 125 kHz bis 135 kHz und/oder mit einer Wellenlänge von annähernd 13,56 MHz und/oder mit einer Wellenlänge von annähernd 2,45 GHz vorgesehen. Die DE 10 2005 024 882 A1 beschreibt ein ähnliches Flurförderzeug.

[0012] Die DE 10 2005 016 276 A1 offenbart ein Flurförderzeug mit mindestens einer, an einem Gabelträger angeordneten Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Kommunikationssystem, insbesondere mit einem RFID-Transponder. Es werden weiterhin Mittel zur Veränderung des von der Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Identifikationssystem abgedeckten Erfassungsbereichs vorgeschlagen.

[0013] Die NL 940 18 36 A zeigt ein automatisches Identifikationssystem für mit einem RFID-Transponder ausgestatteten Paletten, die mit einem Gabelstapler gehandhabt werden können. Für einen drahtlosen Signalempfang sind je Gabelzinke des Gabelstaplers zwei mit je einem Ferritkern bestückte und orthogonal zur Längsachse der Gabelzinke ausgerichtete Antennenspulen in den Gabelzinken der Lastgabel des Gabelstaplers angeordnet.

[0014] Darüber hinaus ist der Einsatz der RFID-Technik zur Ortung von Flurförderzeugen bekannt. Hierbei ist das Flurförderzeug im Bereich seines Unterbodens mit einer RFID-Antenne und einer Schreib-Lese-Einheit ausgerüstet, so dass in die Fahrfläche eingebrachte Transponder ausgelesen werden können. Somit kann das Flurförderzeug jedem Punkt auf dieser Fläche zugeordnet werden.

[0015] Nachteilig an den bekannten RFID-Anwendungen an den Lasttragemitteln von Flurförderzeugen ist neben ihrer exponierten Platzierung und der damit verbundenen Beschädigungsfahr bei der Handhabung von Lasten der zusätzliche Bauaufwand durch Befestigungsmittel, was unter Umständen auch die Handhabung von Lasten stören kann, weil sich diese bspw. mit den Befestigungsmitteln verhaken können.

[0016] Zudem sind die Antennen meist an der Vorderseite der Stapler angebracht und senden die Felder somit gerichtet in Fahrtrichtung aus, um auf diese Weise Transponder an Ladungsträgern oder Waren zu identifizieren. Die bestehenden Lösungen an den Vorderseiten der Flurförderzeuge sind so aufgebaut, dass Transponder auf der Oberseite der Ladungen gut ausgelesen werden können. Problematisch werden Leseversuche, wenn die Ladeinheit Metall enthält oder aus Metall ist. Die Kom-

munikationsstrecke von der RFID-Antenne zu dem Transponder der Ladung wird dann durch das Metall im Ausbreitungsweg zu stark gedämpft und der Transponder kann teilweise nicht mehr korrekt ausgelesen werden.

[0017] Bei den bekannten Anordnungen mit auf einer Gabelzinke angebrachten Antennen wird zwar die Antenne nahe an den auszulesenden Transponder gebracht, was den Umgebungseinfluss stark verringert. Die auf die Gabelzinke aufgesetzte Antenne muss jedoch mechanisch sehr robust sein, um dem rauen Einsatzumfeld widerstehen zu können. Die Gefahr des Abscherens der aufgesetzten Antenne von der Gabelzinke ist sehr hoch.

[0018] Zudem kann bei der Anordnung mit einer auf einer Gabelzinke angebrachten Antenne keine Mehrfachpalettenklammer mehr zum Einsatz kommen, da bei zusammenfahren der Gabelzinken die aufgesetzte Antenne zerstört oder unwirksam gemacht wird. Außerdem wären die Gabelzinken mit einer aufgesetzten Antenne möglicherweise zu breit um im zusammengefahrenen Zustand in einen Ladungsträger einfahren zu können.

[0019] Das Ziel der vorliegenden Erfindung wird deshalb darin gesehen, ein Flurförderzeug mit einer RFID-Sende-/Empfangseinheit zur Verfügung zu stellen, die es ermöglicht, mobile Datenspeicher an Ladungsträgern durch eine einem Lasttragemittel des Flurförderzeugs zugeordnete RFID-Antenne zu erfassen und deren Dateninhalt unabhängig von der geladenen Ware auszulesen. Die Lösung soll zudem mechanisch möglichst robust aufgebaut und flexibel bei der Nutzung von Mehrfachpalettenklammern sein.

[0020] Dieses Ziel der Erfindung wird mit dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0021] Dem gemäß weist ein erfindungsgemäßes Flurförderzeug eine RFID-Sende-/Empfangseinheit zur Erfassung und Auslesung von Speicherinhalten mobiler Datenspeicher von Lasten sowie wenigstens eine RFID-Antenne auf, die einem Lasttragemittel des Flurförderzeugs zugeordnet ist. Dabei ist vorgesehen, dass die RFID-Antenne innerhalb des Umrisses des Lasttragemittels angeordnet und in dieses baulich integriert ist. Die RFID-Antenne ist insbesondere als Schlitzantenne mit einem schlitzförmigen Hohlraum innerhalb des Lasttragemittels ausgebildet. Die RFID-Antenne kann somit robust und abschersicher in das Lasttragemittel integriert werden. Zudem werden die in den Ladungsträger eingebrachten Transponder nicht durch die Antenne oder deren Befestigung gefährdet und/oder beschädigt, obwohl sie sehr nahe an diesen vorbei geschoben werden können.

[0022] Das Lasttragemittel kann insbesondere eine Gabelzinke und/oder ein Gabelschuh des Flurförderzeugs sein. Bei einer solchen Anordnung können Transponder, die sich an Ladungsträgern befinden, jederzeit zuverlässig ausgelesen werden, auch wenn die Ladung

große Metallanteile aufweist, da mittels der erfindungsgemäßen RFID-Antenne ein an der Unterseite eines Ladungsträgers bzw. einer Palette angeordneter Transponder problemlos ausgelesen werden kann, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung des Transponders gegeben wäre. Die glattflächige äußere Kontur der Gabelzinken verhindert solche Beschädigungen.

[0023] Eine erste Variante der Erfindung sieht vor, dass die Schlitzantenne einen durchgängigen Schlitz aufweist. Hierbei ist in die Gabelzinke oder einen Gabelschuh des Flurförderzeugs ein Schlitz mit einer Länge eingebracht, die der halben Wellenlänge der benutzten Frequenz, multipliziert mit einem Antennenformspezifischen Verlängerungsfaktor, entspricht. Die Höhe des Schlitzes bestimmt die nutzbare Bandbreite der Antenne; je geringer die Schlitzhöhe ist, desto geringer ist die nutzbare Bandbreite. Der Schlitz muss bei dieser Variante ganz durch die Gabel durchgezogen werden. Der elektrische Anschluss der Antenne erfolgt über ein geeignetes Hochfrequenzkabel, im Normalfall über ein Koaxialkabel. Dessen zwei Pole müssen in einer Art und Weise an dem Schlitz angebracht werden, dass der erste und der zweite Kontakt sich gegenüberliegen. Eine Variation der Kontaktposition zur Seite kann zur Impedanztransformation bei einem Anschluss von Kabeln, die nicht 50 Ohm entsprechen, genutzt werden. Eine Verschiebung der Kontakte in Querrichtung der Gabel ändert nichts an der Funktionsweise. Im Sinne einer einfachen Fertigung der Antennen sollte der Anschluss an einer der beiden Außenseiten der Antenne erfolgen. Falls der Schlitz nicht mit gleich bleibendem Querschnitt durch die Gabel geführt wird (z.B. fertigungstechnisch bedingt), spielt auch die Position der Ankopplung in Querrichtung eine Rolle. Durch Simulation kann dieser Punkt für jede Schlitzgeometrie gefunden werden.

[0024] Eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Flurförderzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitzantenne einen einseitig offenen Schlitz aufweist. Der einseitig offene Schlitz kann insbesondere die Kontur eines quaderförmigen, einseitig offenen Hohlraums aufweisen. Im Unterschied zur zuvor beschriebenen Variante ist der Schlitz hierbei nicht komplett durch die Gabel gezogen. Die Tiefe des Schlitzes beträgt in etwa ein Viertel der Freiraumwellenlänge, was dazu genutzt wird, eine Impedanztransformation von Kurzschluss auf Leerlauf zu erreichen. Die Anregung (erster und zweiter Kontakt) befindet sich hierzu an der Vorderseite der Antennenöffnung. Durch die Impedanztransformation mit dem Schlitz mit einer Tiefe eines Viertels der verwendeten Wellenlänge sieht der Kurzschluss an der Hinterseite der Antenne wie ein Leerlauf aus, und beeinflusst somit nicht die Funktion der Antenne. Die Speisung kann genau wie in der zuvor beschriebenen Variante seitlich verschoben werden.

[0025] Wahlweise kann die Antenne auch geformt sein wie ein in der Hochfrequenztechnik üblicher Übergang zwischen Kabel und einem Hohlleiter. Der ausgefräste Quader entspricht in den Abmessungen einem Hohlleiter

bei der benutzten Frequenz. Die Anregung erfolgt hier wie bei der zuvor beschriebenen Variante mit einem Kontakt im Abstand von einem Viertel der verwendeten Wellenlänge zur hinteren Wand des Quaders.

[0026] Bei allen Varianten gilt generell, dass der Schlitz eine Länge und Breite aufweisen muss, die auf eine verwendete Sende-/Empfangswellenlänge und/oder Wellenlängenbandbreite abgestimmt ist.

[0027] Eine weitere Variante kann vorsehen, dass die Antenne als ein Modul in der Gabel angebracht sein kann. Die Antenne kann hierbei als ein Block aus der Gabel herausgezogen bzw. auch so montiert werden. Die Antennenfunktion dieses Blocks kann über dieselben Bauformen wie in den drei vorher genannten Varianten hergestellt werden.

[0028] Die Verwendung von anderen Antennenbauformen als in den beschriebenen Varianten, wie z.B. aus dem Stand der Technik bekannte Planarantennen auf einer Leiterplatte, ist hier prinzipiell auch möglich. Die Kontaktierung der Antenne im Block kann sich je nach Antennenaufbau unterscheiden. Die Kontaktierung nach außen erfolgt bekanntermaßen über ein Kabel, das direkt in den Block hineinreicht, oder über einen hochfrequenzgeeigneten Anschluss an der Außenseite des Blocks.

[0029] Alle Varianten sind noch weiter miniaturisierbar unter Verwendung von geeignetem Füllmaterial mit einer Dielektrizitätskonstante, die größer ist als die von Luft. Im Allgemeinen wird der Wirkungsgrad der Antenne hierbei schlechter, was jedoch durch eine größere Sendeleistung ausgeglichen werden kann.

[0030] Alle Varianten können wahlweise nicht nur direkt in der Gabel verwendet werden, sondern auch als Nachrüstlösung, indem die Antenne in einen Gabelschuh integriert wird. Solche Gabelschuhe werden verwendet, falls die Originalgabeln des Staplers nicht lang oder nicht breit genug sind. Da ein Gabelschuh prinzipiell nicht aus Vollmaterial bestehen kann, steht nicht mehr der gleiche Bauraum zur Integration zur Verfügung wie bei einer normalen Gabelzinke. Die verschiedenen Varianten sind deshalb nur mit einer starken Verkleinerung der Antenne in den Schuh zu integrieren, was einen geringeren Wirkungsgrad bedingen wird. Die erste Variante mit dem durchgängigen Schlitz hingegen ist nicht von der Tiefe des Schlitzes abhängig und kann ohne Probleme in einen Gabelschuh integriert werden. Die Gabelzinke auf der Innenseite des Gabelschuhs beeinflusst die Schlitzantenne negativ, weshalb ein gewisser Abstand zueinander gewahrt bleiben muss. Dieser Abstand kann durch das Einbringen von Absorbermaterial, das das einfallende elektromagnetische Feld durch Verluste dämpft, verringert werden. Für die Varianten mit nicht durchgängigem, sondern nur einseitig offenem Schlitz spielt der Abstand zur Gabelzinke keine Rolle, da die Antenne jeweils nach hinten mit einer Metallwand abgeschlossen ist.

[0031] Die Antennen können jeweils seitlich in der Gabelzinke oder dem Gabelschuh angeordnet sein. Damit können Transponder, die sich an der Seite der Gabel befinden, ausgelesen werden, nicht jedoch Transpon-

der, die sich an der Oberseite der Gabel befinden. Hierfür können die einzubauenden Antennen auch beliebig um die Längsachse der Gabel gedreht werden, damit auch Transponder, die sich nicht an der Seite der Gabel befinden, gelesen werden können.

[0032] Falls das Kabel an der Außenseite der Gabel verlegt wird, kann auch dieses in die Abstrahlung mit einbezogen werden. Durch einen nicht-idealen Anschluss an der Antenne entstehen Reflexionen, welche sich auf dem Kabel ausbreiten und auch abgestrahlt werden. Das Kabel kann somit, wie bereits aus dem Stand der Technik bekannt und gebräuchlich, in seiner ganzen Länge auch als Antenne verwendet werden. Dieses Lesefeld entlang des Kabels kann die Erfassung von Transpondern unterstützen, indem es ein zwar kleineres, dafür aber in der Dimension der Länge des Kabels großes Lesefeld aufspannt. Um diesen Effekt zu erreichen, muss am Ende des Kabels keine Antenne sein, es kann auch nur die Abstrahlung des Kabels genutzt werden. Um die Abstrahlung des Kabels zu unterstützen, kann dieses der Länge nach aufgeschlitzt werden. Durch diesen Schlitz kann sich das Feld innerhalb des Kabels nach außen hin ausbreiten. Diese Bauform als Leckwellenstrahler hat den Vorteil, dass sie einfach einzubauen und zu verlegen ist.

[0033] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Flurförderzeugs ist die RFID-Antenne in einem horizontalen oder annähernd horizontalen Tragebereich des Lasttragemittels angeordnet, bspw. im horizontalen, nach vorne ragenden Abschnitt einer höhenverstellbaren Gabelzinke. Wahlweise oder zusätzlich kann eine RFID-Antenne in einem vertikalen oder annähernd vertikalen Stützbereich des Lasttragemittels angeordnet sein. Die beispielsweise durch Schlitzantennen gebildeten RFID-Antennen können somit senkrecht und/oder waagrecht angeordnet sein. Mit einem Schlitz bzw. einer RFID-Antenne am senkrechten, fahrzeugnahen Stützbereich des Lasttragemittels bzw. der Gabel können Transponder, die seitlich zur Gabel positioniert sind, erfasst und deren Daten ausgelesen werden. Dieser Schlitz kann auch senkrecht angeordnet werden, um auf diese Weise Transponder auslesen zu können, die oberhalb der Gabel angeordnet sind. Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung können sich die beiden unterschiedlich orientierten RFID-Antennen bzw. Schlitze auch überschneiden. So kann sich bspw. der senkrechte Schlitz mit dem waagrechten Schlitz schneiden, so dass nur ein gemeinsamer Kabelanschluss zur Energieversorgung beider Schlitze sowie zur Signalübertragung erforderlich ist.

[0034] Es kann an dieser Stelle erwähnt werden, dass die effektive Sendeleistung der erfindungsgemäßen RFID-Sende-/Empfangeinheit mit der zugehörigen RFID-Antenne, gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise gebildet durch eine Schlitzantenne, durch bauliche bzw. konstruktive Randbedingungen einstellbar bzw. definierbar ist. So wird die Entfernung, bis zu der ein Transponder gelesen wird, in erster Linie bestimmt

durch die von der Antenne abgestrahlte Leistung, bezogen auf das von der Antenne erreichte Raumsegment. Man kann die Entfernung, bis zu der ein Transponder gelesen wird, je nach Bedarf mittels einer künstlichen Verschlechterung des Antennenwirkungsgrads einstellen, insbesondere durch deren sog. Verstimmung. Diese gezielte Verstimmung der Antenne kann bspw. durch Wahl eines ungünstigen Anschlusspunktes, durch Verwendung eines Füllmaterials mit höheren Verlusten, durch eine nicht optimal gewählte Schlitzlänge oder auch durch eine Verringerung der Antennenleistung erreicht werden. Eine Verringerung der Antennenleistung kann bspw. durch Zwischenschaltung eines Abschwächers erreicht werden.

[0035] Bei einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Flurförderfahrzeugs ist der schlitzförmige Hohlraum der Schlitzantenne mit einem Füllmaterial versehen. Dieses Füllmaterial kann wahlweise eine regelmäßige oder unregelmäßige Strukturierung und/oder Perforierung aufweisen. Zudem kann wahlweise vorgesehen sein, dass das der schlitzförmige Hohlraum der Schlitzantenne abschnittsweise oder vollständig mit Füllmaterial ausgefüllt ist. Die Abstimmung der Antenne kann stark durch das verwendete Füllmaterial für den Schlitz beeinflusst werden. Eine Verschiebung der Resonanzfrequenz der Antenne lässt sich in gewünschter Weise durch eine Variation des Füllmaterials oder auch durch eine geeignete Strukturierung desselben erreichen. So lässt sich bspw. eine Antenne mit zu niedrig abgestimmter Resonanzfrequenz durch Einbringen von Löchern in das Füllmaterial auf eine höhere Frequenz abstimmen. Dies kann auch dazu genutzt werden, die Variantenvielfalt der Antennen bzw. der mit Schlitzantennen versehenen Lasttragemittel zu reduzieren, so dass bspw. gleichartige Gabelrohlinge durch Einsetzen verschiedener Füllstücke auf den jeweils gewünschten Frequenzbereich abgestimmt werden können. Dies kann bspw. dazu genutzt werden, gleichartige Gabelrohlinge durch Variation der verwendeten Füllstücke auf den im jeweiligen Einsatzort passenden Frequenzbereich abzustimmen. Besonders vorteilhaft kann diese Abstimmungsmöglichkeit für länderspezifische Anpassungen der Frequenzbereiche der Antenne genutzt werden, da in verschiedenen Ländern jeweils unterschiedliche Sendefrequenzen für den gewünschten Einsatzzweck der RFID-Einheit zur Verfügung stehen.

[0036] Die RFID-Antenne kann wahlweise einen elektrisch leitenden Leitungsanschluss oder einen induktiv gekoppelten, galvanisch getrennten Leitungsanschluss aufweisen. So kann der Anschluss der Antenne bspw. auf herkömmliche Weise, durch direktes Anklebmen eines Kabels bzw. einer geeigneten Zuleitung erfolgen. Alternativ dazu kann eine galvanisch getrennte Einspeisung vorgesehen sein, bspw. durch eine induktive Kopplung an einem Ende des schlitzförmigen Hohlraums der Schlitzantenne. Hierzu wird durch eine Spule am Kabelende ein magnetisches Feld erzeugt, das die Antenne zu Schwingungen anregt.

[0037] Weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nun folgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hervor, die als nicht einschränkendes Beispiel dient und auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Gleiche Bauteile weisen dabei grundsätzlich gleiche Bezugszeichen auf und werden teilweise nicht mehrfach erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Perspektivdarstellung ein Flurförderzeug in Gestalt eines Gabelstaplers.

Fig. 2 zeigt zwei Ansichten einer ersten Variante einer erfindungsgemäßen RFID-Antenne in einer Gabelzinke eines Flurförderzeugs.

Fig. 3 zeigt zwei Ansichten einer zweiten Variante der Gabelzinke mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne.

Fig. 4 zeigt zwei Ansichten einer dritten Variante der Gabelzinke mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne.

Fig. 5 zeigt zwei Ansichten einer vierten Variante der Gabelzinke mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne.

Fig. 6 zeigt zwei Ansichten einer fünften Variante einer erfindungsgemäßen RFID-Antenne in einem, auf eine Gabelzinke eines Flurförderzeugs aufschiebbareren Gabelschuh.

Fig. 7 zeigt zwei Ansichten einer Fertigungsverante der ersten Variante der RFID-Antenne gemäß Fig. 2.

Fig. 8 zeigt zwei Ansichten einer sechsten Variante einer Gabelzinke mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne.

Fig. 9 zeigt zwei Ansichten einer siebten Variante einer Gabelzinke mit einer RFID-Antenne.

[0038] Die schematische Perspektivdarstellung der Fig. 1 zeigt eine Variante eines Flurförderzeugs 10 in Gestalt eines herkömmlichen Gabelstaplers 12. Neben einem Fahrgestell 14 mit einer Fahrerkabine 16 weist der Gabelstapler 12 eine frontseitig angeordnete Lasttrageeinrichtung 18 auf, die ein Hubgestell 20 und ein entlang dieses Hubgestells 20 in vertikaler Richtung heb- und senkbares, im wesentlichen horizontal nach vorne ragendes Gabelzinkenpaar 22 aufweist. Normalerweise kann das Hubgestell 20 um einen definierten Winkel um eine bodennahe, horizontale, quer zur Fahrzeuglängsrichtung liegende Schwenkachse nach hinten, d.h. in Richtung zur Fahrerkabine 16 verkippt werden, was insbesondere bei schwereren und/oder großvolumigen Lasten hilft, den Schwerpunkt nach hinten zu verlagern, um Fahrzeuginstabilitäten bzw. ein Kippen des gesamten

Gabelstaplers 12 nach vorne zu verhindern. Zumindest eine der beiden Gabelzinken 24 des Gabelzinkenpaares 22 weist eine erfindungsgemäße RFID-Antenne 26 auf, die innerhalb des Außenumfangs der einen flachen, rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Gabelzinke 24, d.h. in dieser integriert ist. Verschiedene Ausführungsvarianten dieser RFID-Antenne werden nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 9 näher erläutert.

[0039] Die schematische Darstellung der Fig. 2 zeigt zwei Ansichten einer ersten Variante der erfindungsgemäßen RFID-Antenne 26 in einer Gabelzinke 24 eines Flurförderzeugs 10. Die obere Ansicht zeigt eine Draufsicht auf die Gabelzinke 24, während die untere Ansicht eine Seitenansicht der Gabelzinke 24 zeigt. Die RFID-Antenne 26 ist als flacher Schlitz 28 ausgebildet, der sich mit konstanter Höhe über die gesamte Breite der Gabelzinke 24 erstreckt. Der Schlitz 28 kann insbesondere eine Länge 30 aufweisen, die der halben Wellenlänge der verwendeten Sende- und Empfangsfrequenz, multipliziert mit einem für die jeweilige Antennenform spezifischen Verlängerungsfaktor, entspricht. Die Breite 32 des Schlitzes 28 entspricht der Breite der Gabelzinke 24, während die Höhe 34 die nutzbare Bandbreite der Antenne 26 bestimmt. Je geringer die Schlitzhöhe 34 ist, desto geringer ist die nutzbare Bandbreite der Antenne 26. Wie bereits erwähnt, muss der Schlitz bei dieser ersten Variante ganz durch die Gabelzinke 24 durchgezogen werden. Der elektrische Anschluss der Antenne 26 erfolgt über ein geeignetes Hochfrequenz-Kabel, im Normalfall ein Koaxialkabel (nicht dargestellt). Dessen zwei Kontaktpole 36 und 38 müssen in einer Art und Weise an dem Schlitz 28 angebracht werden, dass der erste und der zweite Kontakt 36, 38 sich wie in Fig. 2 gezeigt, gegenüber liegen.

[0040] Eine Variation der Kontaktposition zur Seite, kann zur Impedanztransformation bei einem Anschluss von Kabeln, die nicht 50 Ohm entsprechen, genutzt werden. Eine Verschiebung der Kontakte 36 und 38 in Querrichtung der Gabelzinke 24 ändert nichts an der Funktionsweise. Im Sinne einer einfachen Fertigung der Antenne 26 sollte der Anschluss an einer der beiden Außenseiten der Antenne 26 erfolgen. Das Kabel kann vorzugsweise in einem Längsschlitz verlegt und/oder abgedeckt oder verkleidet sein, was die Beschädigungs- und Bruchgefahr für das Kabel reduzieren kann.

[0041] Falls das Kabel an der Außenseite der Gabel verlegt wird, kann auch dieses in die Abstrahlung mit einbezogen werden. Eine solche Variante wird anhand der Fig. 9 näher erläutert.

[0042] Falls der Schlitz 28 nicht mit gleich bleibendem Querschnitt durch die Gabelzinke 24 geführt wird (z.B. fertigungstechnisch bedingt, wie dargestellt in Fig. 7), spielt auch die Position der Ankopplung in Querrichtung eine Rolle. Durch Simulation kann ein optimaler Ankopplungspunkt für jede Schlitzgeometrie gefunden werden.

[0043] Die schematische Darstellung der Fig. 3 zeigt zwei Ansichten einer zweiten Variante der Gabelzinke 24 mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne 26. Im Unter-

schied zur ersten Variante gemäß Fig. 2 ist hierbei der Schlitz 28 nicht komplett durch die Gabelzinke 24 gezogen, sondern weist eine geringere Tiefe 40 auf. Die Tiefe 40 des Schlitzes 28 beträgt vorzugsweise in etwa ein Viertel der Wellenlänge in der Antenne der verwendeten Sende- bzw. Empfangswellenlänge, was dazu genutzt werden kann, eine Impedanztransformation von Kurzschluss auf Leerlauf zu erreichen. Hierzu ist zu bemerken, dass die Wellenlänge in der Antenne vom verwendeten Füllmaterial abhängt. Die Anregung (Kontakte 36 und 38) befinden sich hierzu an der Vorderseite der Antennenöffnung 42. Durch die Impedanztransformation mit dem Wert $\lambda/4$ (λ = Wellenlänge) tiefen Schlitz 28 sieht der Kurzschluss an der Hinterseite der Antenne 26 wie ein Leerlauf aus, und beeinflusst somit nicht die Funktion der Antenne 26. Die Speisung durch die Kontaktpole 36 und 38 kann ebenso wie bei der Variante gemäß Fig. 2 seitlich verschoben werden.

[0044] Die schematische Darstellung der Fig. 4 zeigt zwei Ansichten einer dritten Variante der Gabelzinke 24 mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne 26. Hierbei ist die Antenne 26 geformt wie ein in der Hochfrequenztechnik üblicher Übergang zwischen Kabel und einem Hohlleiter. Der ausgefräste Quader 44 der Antenne 26 entspricht in den Abmessungen einem Hohlleiter bei der benutzten Frequenz. Die Anregung erfolgt hier wie bei der zweiten Variante gemäß Fig. 3 mit einem Kontaktpaar 36, 38 im Abstand von $\lambda/4$ zur hinteren Wand 46 des Quaders 44.

[0045] Die schematische Darstellung der Fig. 5 zeigt zwei Ansichten einer vierten Variante der Gabelzinke 24 mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne 26. Die Antenne 26 ist hier als ein Modul 48 in der Gabelzinke 24 angebracht, kann also als ein Block aus der Gabelzinke 24 herausgezogen bzw. als kompletter Block in dieser montiert werden. Die Antennenfunktion dieses Blocks kann über dieselben Bauformen wie in den drei vorher genannten Varianten hergestellt werden.

[0046] Die Verwendung von anderen Antennenbauformen wie in den Varianten gemäß Fig. 2 bis Fig. 4, wie z. B. nicht zur Erfindung gehörige und aus dem Stand der Technik bekannte Planarantennen auf einer Leiterplatte, ist hier prinzipiell auch möglich. Die Kontaktierung der Antenne 26 kann im Modul 48 je nach Antennenaufbau auf verschiedene Weise erfolgen. Die Kontaktierung nach außen erfolgt bekanntermaßen über ein Kabel, das direkt in den Block 48 hineingeht, oder einen geeigneten Hochfrequenz-Anschluss an der Außenseite des Blocks 48.

[0047] Die schematische Darstellung der Fig. 6 zeigt zwei Ansichten einer fünften Variante einer erfindungsgemäßen RFID-Antenne 26 in einem, auf eine Gabelzinke 24 eines Flurförderzeugs aufschiebbaaren Gabelschuh 50. Grundsätzlich können alle gezeigten Varianten nicht nur direkt in der Gabelzinke 24 verwendet werden, sondern auch als Nachrüstlösung, indem die Antenne 26 in einen Gabelschuh 50 integriert wird. Solche Gabelschuhe 50 werden verwendet, falls die Originalgabeln des Staplers nicht lang oder nicht breit genug sind. Da ein

Gabelschuh 50 prinzipiell nicht aus Vollmaterial bestehen kann, steht nicht mehr soviel Platz zur Integration zur Verfügung wie in einer normalen Gabelzinke 24. Die verschiedenen Varianten der Antenne 26 sind deshalb nur mit einer starken Verkleinerung der Antenne 26 in den Schuh 50 zu integrieren. Die erste Variante gemäß Fig. 2 hingegen ist nicht von der Tiefe des Schlitzes 28 abhängig und kann ohne Probleme in einen Gabelschuh 50 integriert werden. Dies ist in Fig. 6 dargestellt. Die Gabelzinke 24 auf der Innenseite des Gabelschuhs 50 beeinflusst die Schlitzantenne negativ, weshalb ein gewisser Abstand zueinander gewahrt bleiben muss. Dieser Abstand kann durch das Einbringen von Absorbermaterial 52, das das einfallende elektromagnetische Feld durch Verluste dämpft, verringert werden. Für die Varianten gemäß Fig. 3 bis Fig. 5 spielt der Abstand zur Gabelzinke 24 keine Rolle, da die Antenne 26 jeweils nach hinten mit einer Metallwand abgeschlossen ist.

[0048] Die schematische Darstellung der Fig. 7 zeigt zwei Ansichten einer Fertigungsverfahren der ersten Variante der RFID-Antenne 26 gemäß Fig. 2. Hierbei kann der Schlitz 28 bspw. durch zwei Einfräsungen mit einem Scheibenfräser hergestellt sein, so dass sich keine konstante Schlitzbreite ergibt wie bei der Variante gemäß Fig. 2, sondern eine unregelmäßige Schlitzkontur.

[0049] In den Zeichnungen sind die Antennen 26 jeweils seitlich an der Gabelzinke 24 oder dem Gabelschuh 50 gezeichnet. Damit können Transponder, die sich an der Seite der Gabelzinke 24 befinden gelesen werden, nicht jedoch Transponder, die sich an der Oberseite der Gabelzinke 24 befinden. Hierfür können die einzubauenden Antennen 26 auch beliebig um die Längsachse der Gabelzinke 24 gedreht werden, damit auch Transponder, die sich nicht an der Seite der Gabel befinden, gelesen werden können.

[0050] Fig. 8 zeigt zwei Ansichten einer sechsten Variante einer Gabelzinke mit erfindungsgemäßer RFID-Antenne. Hierbei ist eine der Gabelzinke 24 mit einem passiven Schlitz 54 ausgestattet. Dafür wird die Gabel selbst so geformt, als ob diese eine Antenne beinhalten würde, jedoch nicht an ein Kabel angeschlossen. Dieser Passivstrahler 54 leitet das EM-Feld weiter auf die andere Seite der Gabel, was bei zusammenfahrbaren Mehrfachpalettenklammern genutzt werden kann, um mit einer installierten Antenne eine Abstrahlung der Antenne nach beiden Seiten auch im Zusammengefahrenen Zustand zu gewährleisten.

[0051] Alle in den Figuren 2 bis 8 gezeigten Varianten sind noch weiter miniaturisierbar unter Verwendung von geeignetem Füllmaterial mit einer Dielektrizitätskonstanten größer als Luft. Im Allgemeinen wird der Wirkungsgrad der Antenne 26 hierbei schlechter, was jedoch durch eine größere Sendeleistung ausgeglichen werden kann.

Fig. 9 zeigt zwei Ansichten einer siebten Variante einer nicht zur Erfindung gehörigen Gabelzinke mit RFID-Antenne. Falls das Kabel 56 an der Außenseite der Gabelzinke 24 verlegt wird, kann auch dieses in die Abstrah-

lung mit einbezogen werden. Eine solche Variante wird anhand der Fig. 9 näher erläutert. Durch einen nicht-idealen Anschluss an der Antenne entstehen Reflexionen, welche sich auf dem Kabel 56 ausbreiten und auch abgestrahlt werden. Das Kabel 56 kann somit gemäß dem Stand der Technik in seiner ganzen Länge auch als Antenne verwendet werden. Dieses Lesefeld entlang des Kabels 56 kann die Erfassung von Transpondern unterstützen, indem es ein zwar kleineres, dafür aber in der Dimension der Länge des Kabels 56 großes Lesefeld aufspannt. Um diesen Effekt zu erreichen, muss am Ende des Kabels 56 keine Antenne sein, es kann auch nur die Abstrahlung des Kabels 56 genutzt werden. Um die Abstrahlung des Kabels 56 zu unterstützen, kann dieses der Länge nach aufgeschlitzt werden. Durch diesen Schlitz kann sich das Feld innerhalb des Kabels nach außen hin ausbreiten. Diese Bauform als Leckwellenstrahler hat den Vorteil, dass sie einfach einzubauen und zu verlegen ist.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug (10) mit einer RFID-Sende-/Empfangseinheit zur Erfassung und Auslesung von Speicherinhalten mobiler Datenspeicher von Lasten, und mit wenigstens einer RFID-Antenne (26), die einer Gabelzinke (24) oder einem Gabelschuh (50) des Flurförderzeugs (10) zugeordnet ist, wobei die RFID-Antenne (26) innerhalb des Außenumfangs der flachen und rechteckförmigen Gabelzinke (24) oder des Gabelschuhs (50) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die RFID-Antenne (26) als Schlitzantenne (28) mit einem schlitzförmigen Hohlraum innerhalb der Gabelzinke (24) oder des Gabelschuhs (50) ausgebildet ist, wobei die Schlitzantenne einen durchgängigen oder einen einseitig offenen Schlitz (28) aufweist, und dass ein erster Kontakt (36) und ein zweiter Kontakt (38) für ein Hochfrequenz-Kabel am Schlitz (28) angebracht sind.
2. Flurförderzeug (10) nach Anspruch 1, **wobei** am Schlitz der Gabelzinke (24) der erste Kontakt (36) und der zweite Kontakt (38) sich gegenüber liegen.
3. Flurförderzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** der Schlitz (28) sich über die gesamte Breite der Gabelzinke (24) erstreckt.
4. Flurförderzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** der einseitig offene Schlitz (28, 42) eine geringere Tiefe (40) als die Breite der Gabelzinke (24) aufweist.
5. Flurförderzeug nach Anspruch 1 oder 4, **wobei** der einseitig offene Schlitz (28, 42) die Kontur eines quaderförmigen, einseitig offenen Hohlraums aufweist.

6. Flurförderzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** der Schlitz (28, 42) eine Länge und Breite aufweist, die auf eine verwendete Send-/Empfangswellenlänge und/oder Wellentängenbandbreite abgestimmt ist.
7. Flurförderzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** die RFID-Antenne (26) als ein Modul im Schlitz (28) der mindestens einen Gabelzinke (24) angebracht ist.
8. Flurförderzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** die RFID-Antenne (26) in einem vertikalen oder annähernd vertikalen Stützbereich des Lasttragemittels (18) und der mindestens einen Gabelzinke (24) angeordnet ist.
9. Flurförderfahrzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** der Schlitz (28) mit einem Füllmaterial versehen ist, das eine Dielektrizitätskonstante besitzt, die größer als die von Luft ist.
10. Flurförderfahrzeug (10) nach Anspruch 9, **wobei** das Füllmaterial eine regelmäßige oder unregelmäßige Strukturierung und/oder Perforierung aufweist.
11. Flurförderfahrzeug (10) nach Anspruch 8 oder 10, **wobei** der Schlitz (28) abschnittsweise oder vollständig mit Füllmaterial ausgefüllt ist.
12. Flurförderfahrzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** die RFID-Antenne (26) einen induktiv gekoppelten, galvanisch getrennten Leitungsanschluss aufweist.
13. Flurförderfahrzeug (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **wobei** das Lasttragemittel (18) zwei Gabelzinken (24) besitzt, die keinen Schlitz (28) für eine RFID-Antenne (26) ausgebildet haben und die Gabelzinken (24) je einen Gabelschuh (50) aufgeschoben haben, der einen geeigneten Schlitz (28) für die Aufnahme der RFID-Antenne (26) ausgebildet hat.

Claims

1. An industrial truck (10), comprising an RFID transceiver unit for detecting and reading memory content of mobile data memories of loads, and at least one RFID antenna (26) which is associated with a forklift fork (24) or fork shoe (50) of the industrial truck (10), wherein the RFID antenna (26) is arranged within the exterior circumference of the flat and rectangular forklift fork (24) or the fork shoe (50), **characterized in that** the RFID antenna (26) is formed as a slot antenna (28) with a slotted cavity within the forklift fork (24)

- of the fork shoe (50), wherein the slot antenna comprises a continuous or a unilaterally open slot (28), and a first contact (36) and a second contact (38) for a high-frequency cable are attached to the slot (28).
2. An industrial truck (10) according to claim 1, wherein the first contact (36) and the second contact (30) are opposite each other at the slot of the forklift fork (24).
 3. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the slot (28) extends over the entire width of the forklift fork (24).
 4. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the unilaterally open slot (28, 42) has a lower depth (40) than the width of the forklift fork (24).
 5. An industrial truck (10) according to claim 1 or 4, wherein the unilaterally open slot (28, 42) has the contour of a unilaterally open, cuboid cavity.
 6. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the slot (28, 42) has a length and width which is adjusted to the used transmission/receiving wavelength and/or wavelength bandwidth.
 7. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the RFID antenna (26) is attached as a module in the slot (28) of the at least one forklift fork (24).
 8. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the RFID antenna (26) is arranged in a vertical or approximately vertical support region of the load-bearing means (18) and the at least one forklift fork (24).
 9. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the slot (28) is provided with a filling material which has a dielectric constant which is greater than the dielectric constant of air.
 10. An industrial truck (10) according to claim 9, wherein the filling material has a regular or irregular structuring and/or perforation.
 11. An industrial truck (10) according to claim 8 or 10, wherein the slot (28) is filled either in part or in full with filling material.
 12. An industrial truck (10) according to one of the preceding claims, wherein the RFID antenna (26) comprises an inductively coupled, galvanically isolated line connection.
 13. An industrial truck (10) according to one of the pre-

ceding claims, wherein the load-bearing means (18) comprises two forklift forks (24) which do not form a slot (28) for an RFID antenna (26), and one fork shoe (50) each is pushed onto the forklift forks (24) respectively, which fork shoe (50) forms a suitable slot (28) for accommodating the RFID antenna (26).

Revendications

1. Chariot de manutention (10) avec une unité d'émetteur-récepteur RFID destinée à capter et lire des contenus de mémoire de supports de données mobiles de charges et avec au moins une antenne RFID (26) associée à un bras de fourche (24) ou à un sabot de fourche (50) du chariot de manutention (10), l'antenne de RFID (26) étant disposée à l'intérieur de la circonférence extérieure du bras de fourche (24) plat et rectangulaire ou du sabot de fourche (50), **caractérisé en ce que** l'antenne RFID (26) est conçue comme une antenne fendue (28) avec une cavité en forme de fente à l'intérieur du bras de fourche (24) ou du sabot de fourche (50), l'antenne fendue présentant une fente (28) continue ou ouverte d'un côté, **et en ce qu'**un premier contact (36) et un deuxième contact (38) pour un câble à haute fréquence sont disposés sur la fente (28).
2. Chariot de manutention (10) selon la revendication 1, dans lequel le premier contact (36) et le deuxième contact (38) se font face sur la fente du bras de fourche (24).
3. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la fente (28) s'étend sur toute la largeur du bras de fourche (24).
4. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la fente (28, 42) ouverte d'un seul côté a une profondeur (40) inférieure à la largeur du bras de fourche (24).
5. Chariot de manutention selon la revendication 1 ou 4, dans lequel la fente (28, 42) ouverte d'un seul côté présente le contour d'une cavité quadrangulaire ouverte d'un seul côté.
6. Chariot de manutention selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la fente (28, 42) a une longueur et une largeur adaptées à une longueur d'ondes d'émission/de réception et/ou à une largeur de bande de longueur d'ondes.
7. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'antenne RFID (26) est disposée sous forme de module dans la fente (28) de l'au moins un bras de fourche (24).

8. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'antenne RFID (26) est disposée dans une zone de support verticale ou approximativement verticale du moyen de transport de la charge (18) et de l'au moins un bras de fourche (24). 5
9. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la fente (28) est munie d'un matériau de remplissage dont la constante diélectrique est supérieure à celle de l'air. 10
10. Chariot de manutention (10) selon la revendication 9, dans lequel le matériau de remplissage est structuré et/ou perforé selon un motif régulier ou irrégulier. 15
11. Chariot de manutention (10) selon la revendication 8 ou 10, dans lequel la fente (28) est remplie en partie ou entièrement de matériau de remplissage. 20
12. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'antenne RFID (26) présente une connexion de ligne à couplage inductif et séparation galvanique. 25
13. Chariot de manutention (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen de transport de la charge (18) présente deux bras de fourche (24) qui ne possèdent pas de fente (28) pour une antenne RFID (26) et un sabot de fourche (50) dans lequel une fente (28) convenant pour loger l'antenne RFID (26) est enfilé sur chaque bras de fourche (24) respectivement. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

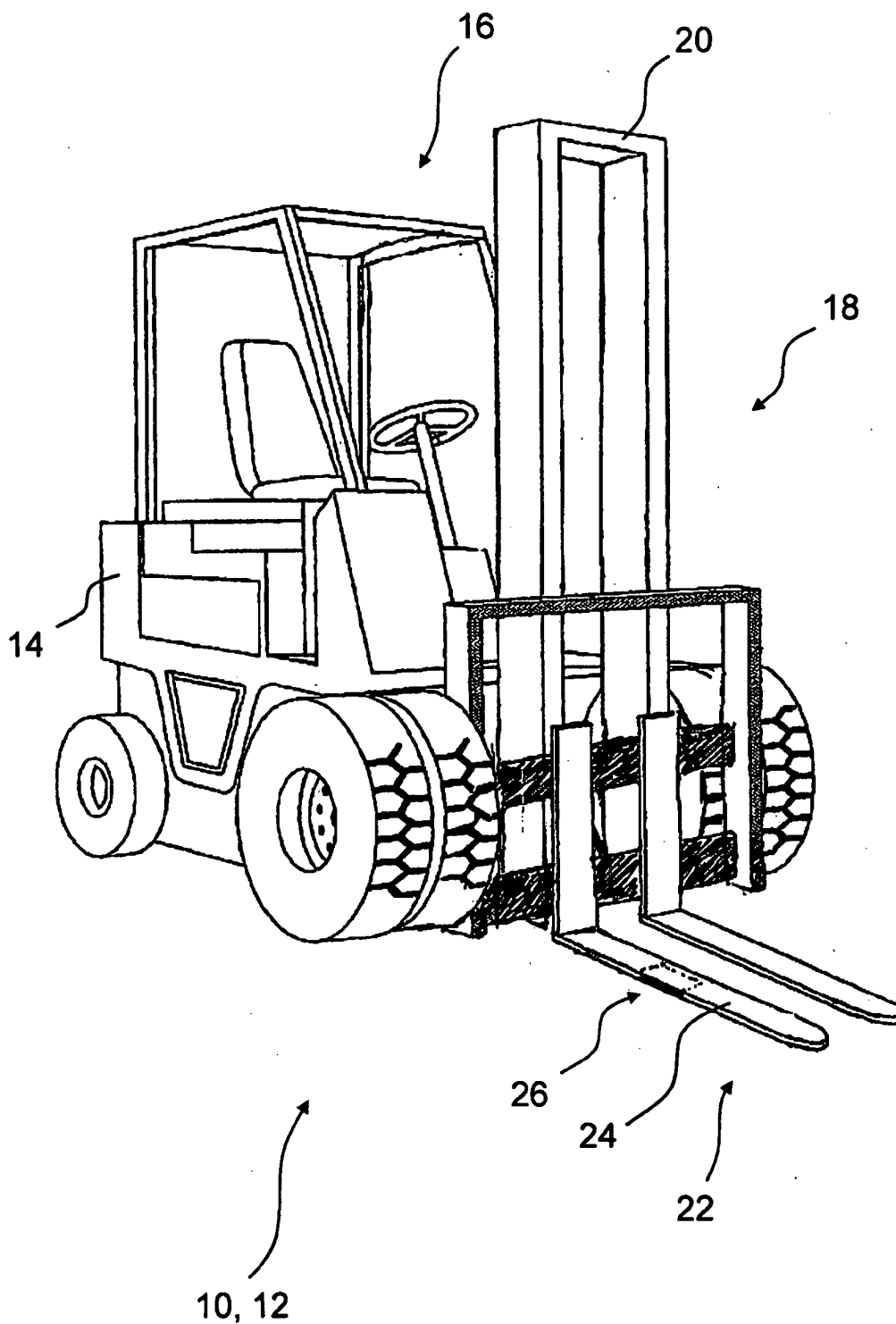


Fig. 2

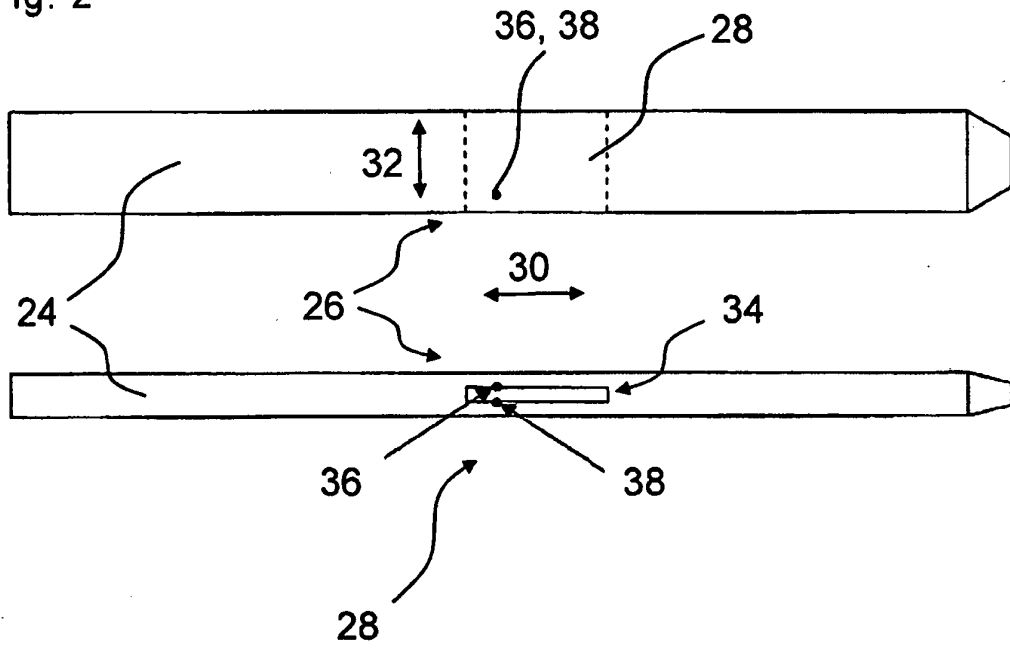


Fig. 3

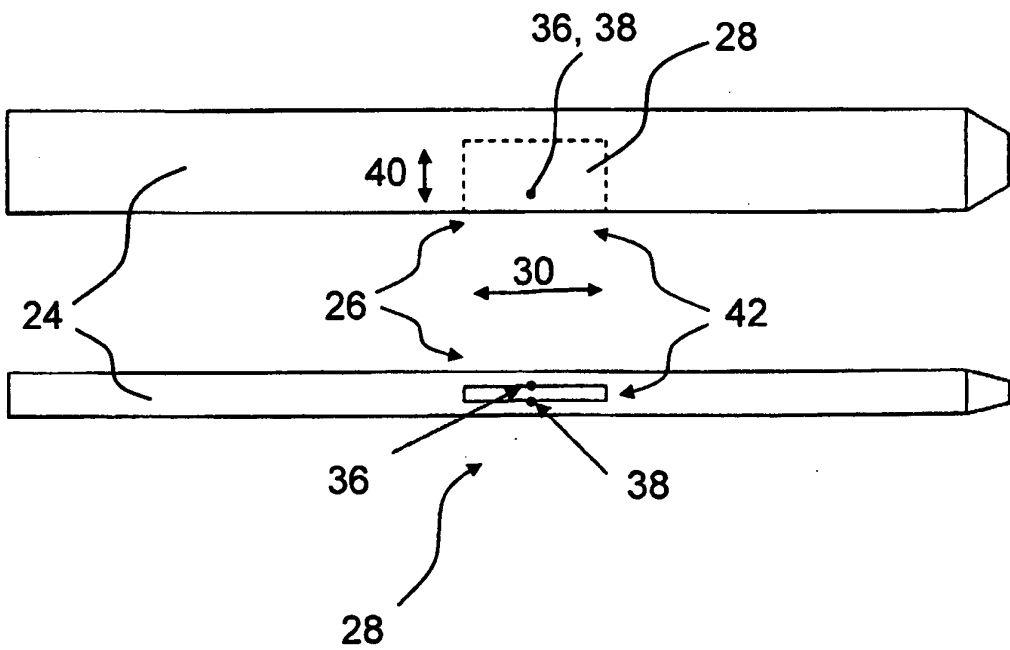


Fig. 4

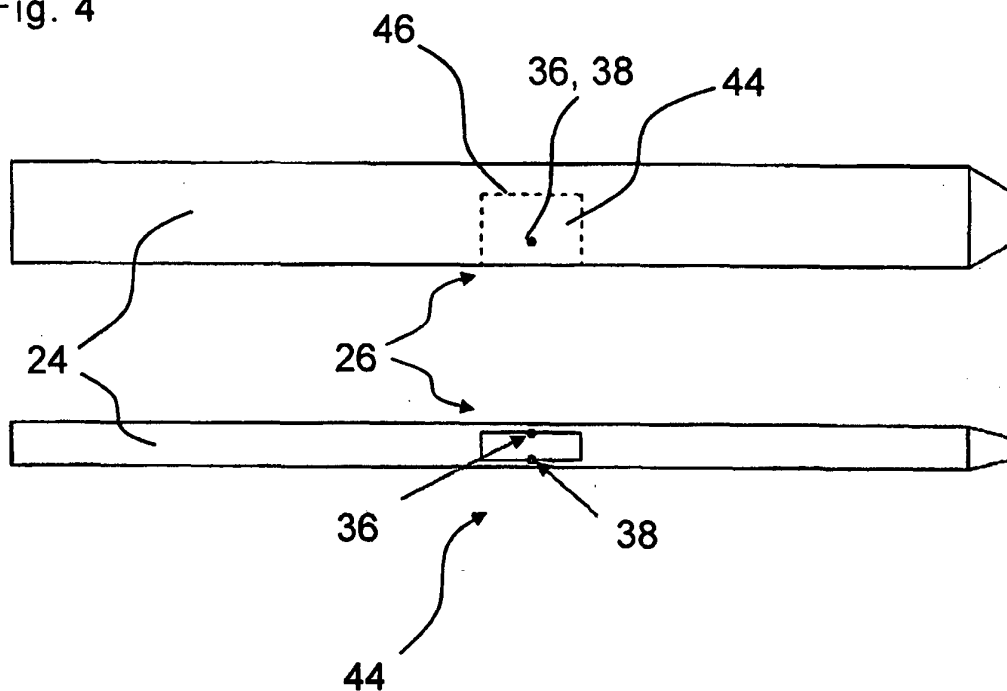
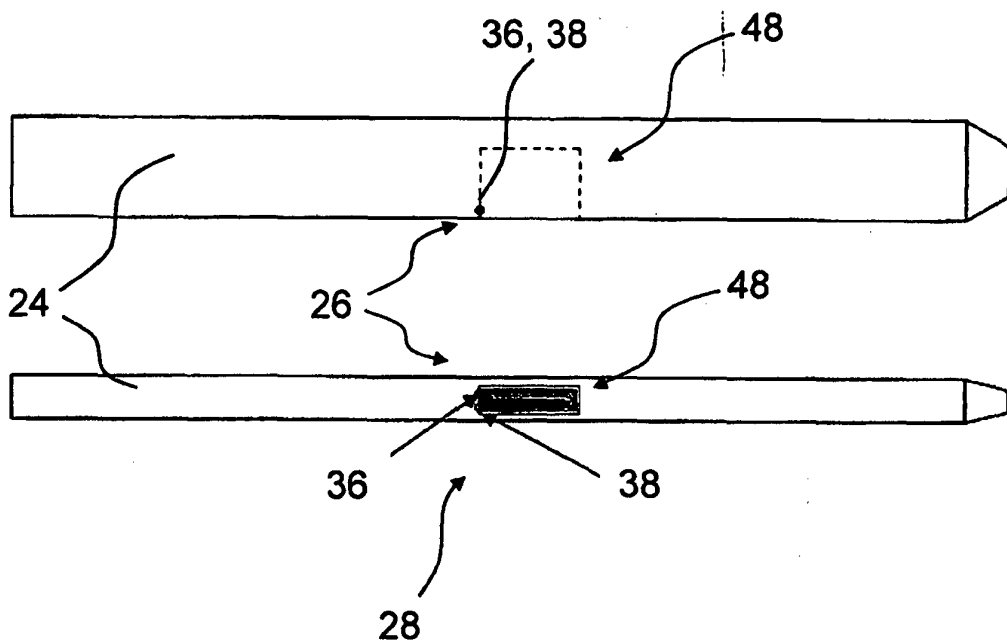


Fig. 5



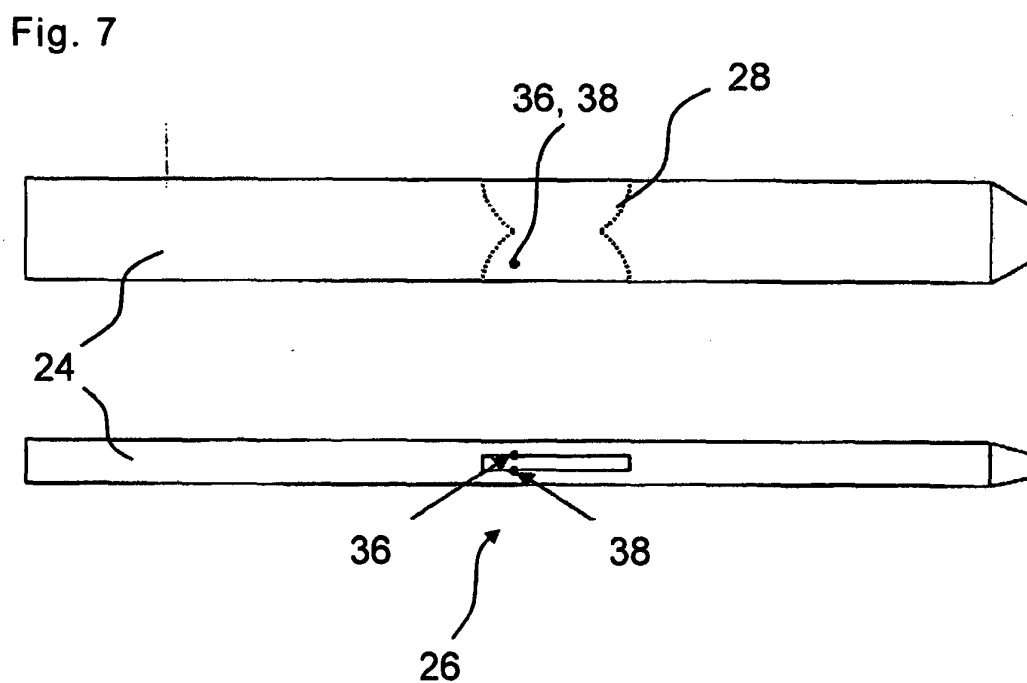
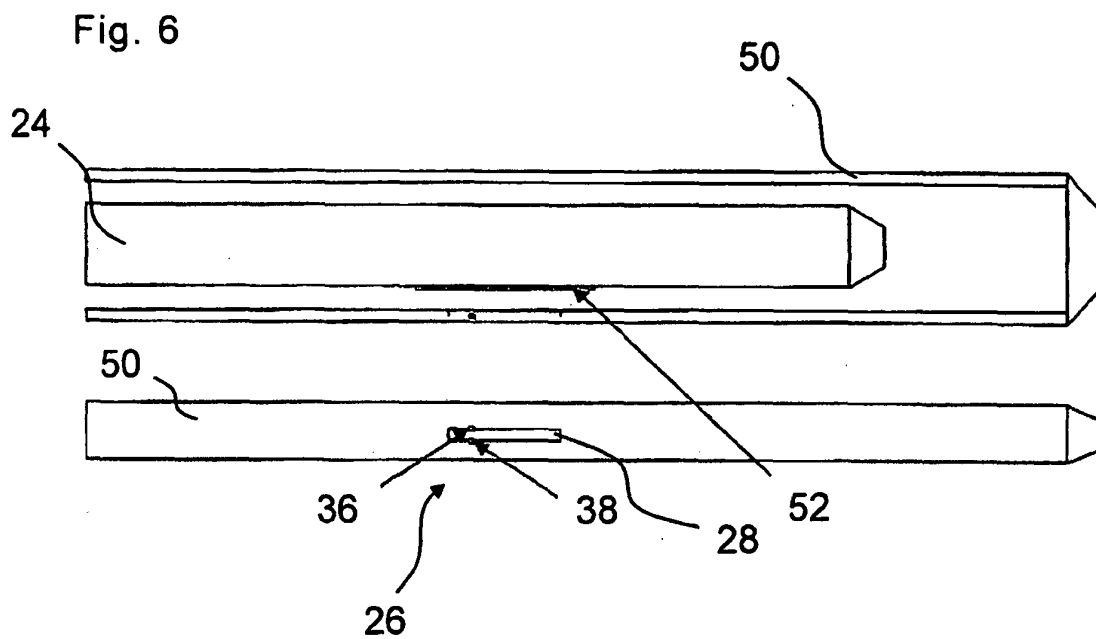


Fig. 8

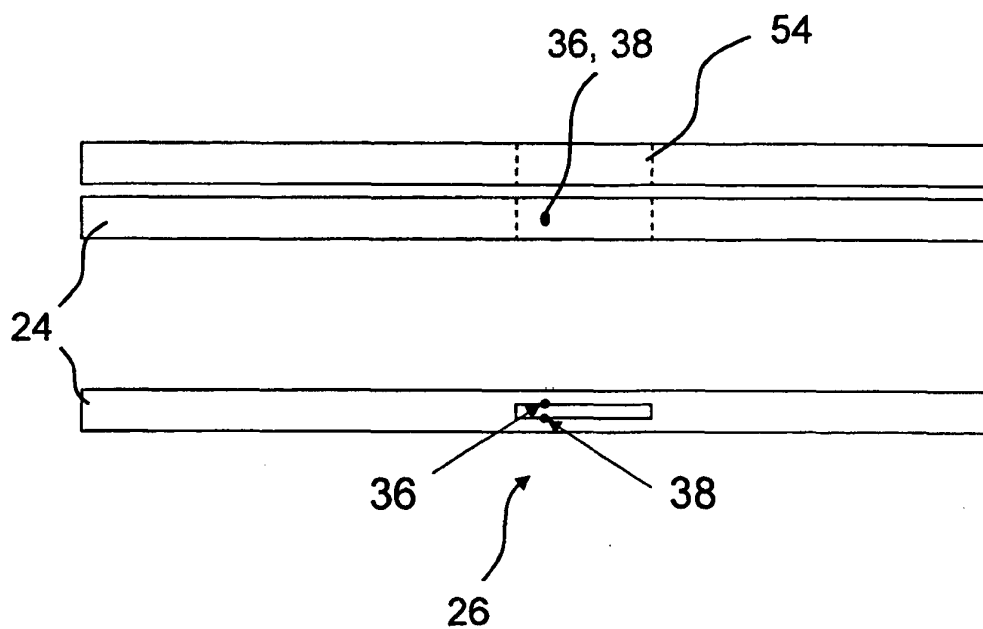
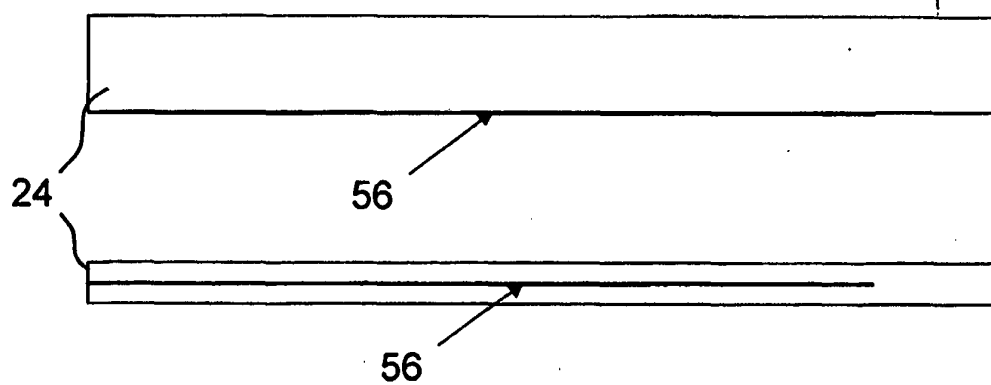


Fig. 9



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

- DE 202007005620 U1 [0004]
- US 20060255949 A1 [0005]
- US 20060255950 A1 [0006]
- DE 102006014447 A1 [0009]
- DE 102006010290 A1 [0009]
- DE 102006010291 A1 [0009]
- DE 102006010292 A1 [0009]
- DE 102006010293 A1 [0009]
- US 20030089771 A1 [0010]
- DE 202005005409 U1 [0011]
- DE 102005024882 A1 [0011]
- DE 102005016276 A1 [0012]
- NL 9401836 A [0013]