(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 122 208 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(51) Int Cl.[7]: **B66F 9/18**

(21) Anmeldenummer: **01100199.7**

(22) Anmeldetag: **18.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **05.02.2000 DE 10005220**

(71) Anmelder: **KAUP GMBH & CO. KG**
GESELLSCHAFT FÜR MASCHINENBAU
D-63741 Aschaffenburg (DE)

(72) Erfinder: **Kaup, Otmar**
63471 Aschaffenburg (DE)

(74) Vertreter: **Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Postfach 20 01 51
63136 Heusenstamm (DE)

(54) Verfahren und Einrichtung zum Steuern oder Regeln der Klemmkraft von Klammerarmen einer Transporteinrichtung

(57) Beim Steuern oder Regeln der Klemmkraft von gegeneinander durch einen Antrieb bewegten Klammerarmen (5) einer Transporteinrichtung (4) für einzelne Transportgüter (6) oder eine Gruppe von gleichartigen Transportgütern (6a, 6b, 6c, 6d) wird unter Berücksichtigung der Festigkeit der Transportgüter

a) mindestes ein Transportgut mit einer Code-Einrichtung (9) mit Kenndaten über die Festigkeit des Transportguts in Richtung der Klemmkraft versehen und werden
b) die Kenndaten der Code-Einrichtung (9) mittels eines der Transporteinrichtung (4) zugeordneten Empfängers (8) erfaßt und die Klemmkraft nach Maßgabe der Kenndaten gesteuert oder geregelt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuer- und oder Regelverfahren und auf eine entsprechend ausgerüstetete Tranporteinrichtung, die an ein Fahrzeug (1), insbesondere an den Hubmast eines Hubstaplers, angebaut oder an einer Kranbrücke aufgehängt ist.

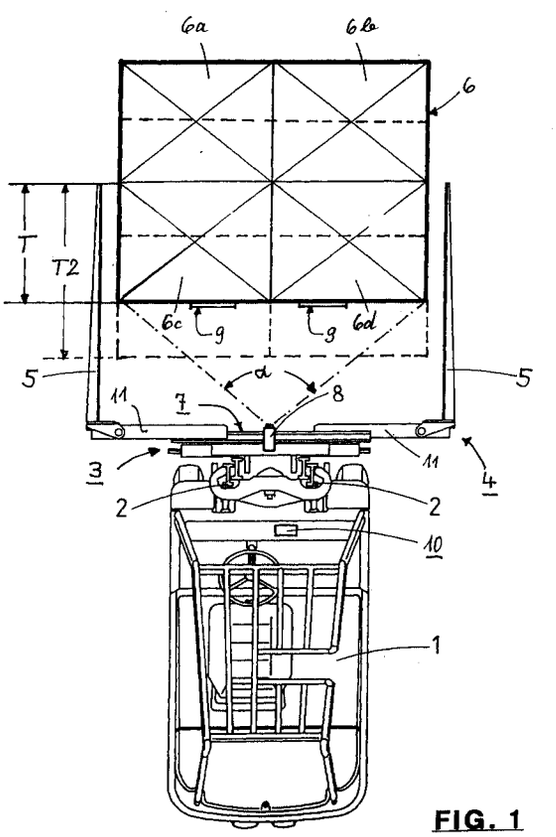

FIG. 1

EP 1 122 208 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betriff ein Verfahren zum Steuern oder Regeln der Klemmkraft von gegeneinander durch einen Antrieb bewegten Klammerarmen einer Transporteinrichtung für einzelne oder eine Gruppe von gleichartigen Transportgütern unter Berücksichtigung der Festigkeit der Transportgüter.

[0002] Beim Transport von Gütern mittels einer mit Klammerarmen versehenen Transporteinrichtung ist es immer problematisch, die Transportgüter zuverlässig zu klemmen und an einem Herausfallen beim Anheben, Transportieren und Absetzen zu hindern. Dies wird auch nachstehend im Zusammenhang mit einer Erörterung des Standes der Technik sichtbar werden. Nun wäre es denkbar, einer solchen Gefahr durch eine Steigerung der Klemmkraft entgegen zu wirken. Dem steht aber wiederum die Druckfestigkeit der Transportgüter und/oder ihrer Verpackungen gegenüber Klemmkräften entgegen. Einzelne Gesichtspunkte hierzu werden in der Detailbeschreibung noch näher erörtert. Es geht also darum, einen Kompromiß zwischen den Eigenschaften und Möglichkeiten der Transporteinrichtung und den mechanischen Eigenschaften des Transportguts zu finden. Das Auffinden eines solchen Kompromisses ist wegen der sehr zahlreichen Einflußgrößen jedoch schwierig.

[0003] Durch die DE 908 471 C ist ein Fahrstapler mit Greifer- oder Klammerarmen bekannt, bei denen sich die Klemmkraft gewichtsabhängig von allein einstellt. Dies geschieht durch eine spiegelsymmetrische Anordnung von Winkelhebeln, an deren einen Hebelarmen die Hubkraft angreift und deren andere Hebelarme auf Klemmbacken einwirken, die in ihren Mitten gelenkig gelagert sind und auf die Transportgüter in Form von Kistenstapeln einwirken. Vorhandene Zugfedern dienen nicht zur Begrenzung der Klemmkraft, sondern zum Zurückschieben der Klammerarme, die nur auf die jeweils untersten Kisten einwirken. Dies führt dazu, daß bei einer Vergrößerung des Stapelgewichts bzw. der Stapelhöhe die Klemmkraft automatisch zunimmt, ohne daß hierbei Rücksicht auf die Festigkeit der unteren Kisten genommen wird. Die Änderung der Klemmkraft wäre also nur durch eine Umrüstung auf andere Winkelhebel möglich, was bei einem wirtschaftlichen Betrieb solcher Geräte nicht zu vertreten ist. Mit den an den Klammerarmen schwenkbaren Klemmbacken können auch nur solche Kistenstapel transportiert werden, auf die beide Hebelarme der Klemmbacken gleichzeitig einwirken. Die Klammerwirkung wird daher formschlüssig verstärkt, d.h., die Klemmbacken besitzen Dorne oder Stacheln, die gewichtsabhängig in das Transportgut eindringen und dieses beschädigen. Die Wiederverwendbarkeit von Verpackungen ist dadurch erheblich eingeschränkt. Eine Abstimmung auf Kenndaten der Transportgüter ist damit gleichfalls nicht möglich.

[0004] Durch die DE 38 01 133 C2 ist ein Anbaugerät für einen Hublader bekannt, bei dem die sog. Einfahrtiefe des Transportguts in die Klammerarme durch Lichtschranken und/oder Ultraschall bestimmt und die Klemmkraft des Hydraulikantriebs in der Weise gesteuert wird, daß die Einfahrtiefe die maximale Klemmkraft in Stufen bestimmt. Dies ist jedoch eine rein geometrische Lösung, bei der andere Kenndaten des Transportguts, insbesondere dessen Gewicht und Festigkeit, nicht berücksichtigt werden. Aus Sicherheitsgründen müssen daher auch die abgestuften Klemmkräfte sehr hoch eingestellt werden.

[0005] Durch die EP 0 443 998 A1 und die EP 0 664 272 A2 sind Transporteinrichtungen mit Klammerarmen bekannt, bei denen zunächst ein Testhub durchgeführt werden muß, um zu überprüfen, ob das Transportgut, vorzugsweise Papierrollen für Druckereien, in den Klammerarmen verrutschen. Dieser Rutschvorgang wird durch eine Tastrolle erfaßt, die in einem der Klammerarme angeordnet ist und deren Drehwinkel den Hydraulikantrieb in der Weise steuert, daß die Klemmkraft bei einem Rutschen solange erhöht wird, bis das Rutschen nicht mehr auftritt. Bei dem Gegenstand der EP 0 664 272 A2 wird die Schlupferfassung durch eine zusätzliche geräteseitige Erfassung des Gewichts des Transportguts ergänzt, um eine Begrenzung der Klemmkraft nach Maßgabe von Gewicht und eventuellem Rutschen des Transportguts zu bewirken.

[0006] In keinem der bekannten Fälle werden der Transporteinrichtung Kenndaten über die Eigenschaft und Beschaffenheit des Transportguts mitgeteilt.

[0007] Durch die nachstehenden Veröffentlichungen ist es bekannt, dem Transportgut und/oder dessen Stellplatz Code-Einrichtungen in Form von Streifen-Codes (Bar-Codes), Klarschrift-Etiketten, Aufdrucken und Transpondern zuzuordnen, die Auskunft über folgende Kenndaten geben:

a) Identifikation, Logistik und Sendungssteuerung,
b) Lagerverwaltung, Inventur und Abrechnung,
c) Produktions- und Prozeßsteuerung, z.B. in Autolackierereien,
d) Gesundheitswesen,
c) Behälterkreisläufe, Recycling,
d) Ortung von Lager- bzw Stellplätzen (Lagerplatz-Markierung),
e) Materialfluß und Qualitätsüberwachung,
f) Artikel-Nummern,
g) Waren-Ein- und Ausgang bei Versender und Empfänger,
h) Paletten-Kennung,
i) Optimierung der Fahrwege,
j) Identifizierung der Fahrzeuge für den Ferntransport.

[0008] Es ist zu diesen Zwecken auch bekannt, Flurförderzeuge, z.B. Gabel- und Hubstapler, jenseits einer Schnittstelle "Luft" mit entsprechenden Sensoren zu versehen, z.B. mit Bar-Code- und Klarschrift-Lesern, Sendern und Empfängern für Signale zu und von Trans-

pondern. In dem zuletzt genannten Fall der elektronischen Datenübertragung bei im Hallenboden angeordneten Transpondern können die Sender und Empfänger auch unter dem Fahrzeug angeordnet sein.

Literatur:

[0009]

* Aufsatz "Es muß nicht immer Barcode sein" in LOGISTIK>HEUTE<, 11-98, Seiten 96/97;

* Firmendruckschrift "Baumer/IDENT "Elektronische Lagerplatzmarkierung und automatische Transportgutidentifikation ...";

* Firmendruckschrift "Baumer/IDENT "Auto-ID Systeme", 1998;

* Aufsatz von Forslund "Berührungsloses Identifizieren - Sichere Lagerlogistik in der Papierindustrie", veröffentlicht in "Betriebstechnik aktuell" 39 (1998) Seiten 34/35;

* Aufsatz von Forslund "Barcode und Transponder stellen die Lagerlogistik" veröffentlicht in "INDUSTRIEANZEIGER 37/99, Seite 84;

* Aufsatz von Forslund "Zwei Systeme ein Ziel: Barcode und Transponder im Lager" veröffentlicht in "F+H Fördern und Heben" 48 (1998) Seiten 845/846.

[0010] Ein "Transponder" (ein Kunstwort aus "transmit" und "respond") ist Teil einer Kombination aus einem Lesegerät und dem Transponder, zwischen denen Daten auf induktivem Wege über eine Schnittstelle "Luft" ausgetauscht werden. Die englische Bezeichnung ist "RFID", die Abkürzung für "Radio Frequency Identification". Dabei gibt es Transponder mit Festspeicher (sogenanntne "Read-Only-Transponder") die herstellerseitig mit einem Festspeicher ausgestattet werden, und beschreibbare Transponder. (Literatur: JAHRBUCH 99 der VDI-Gesellschaft Fördertechnik, Materialfluß, Logistik, ISBN 3-18-40 1633-1, 1999, VDI-Verlag GmbH, Impressumseite, Inhaltsverzeichnis und Seiten 37 bis 48).

[0011] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen und Mittel anzugeben, mit denen aufgrund eines drahtlosen Dialogs eine Abstimmung der wesentlichen mechanischen Kenndaten des Transportguts und/oder von dessen Verpackung mit der Steuerung der Klemmkraft des Antriebs einer Transporteinrichtung ermöglicht wird.

[0012] Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt bei dem eingangs angegebenen Verfahren erfindungsgemäß durch, daß man

a) mindestes ein Transportgut mit einer Code-Einrichtung mit Kenndaten über die Festigkeit des Transportguts in Richtung der Klemmkraft versieht, und

b) die Kenndaten der Code-Einrichtung mittels eines der Transporteinrichtung zugeordneten Empfängers erfaßt und die Klemmkraft nach Maßgabe der Kenndaten steuert oder regelt.

[0013] Mit der Erfindung wird die gestellte Aufgabe in vollem Umfange gelöst, d.h., es werden Maßnahmen und Mittel angegeben, mit denen aufgrund eines drahtlosen Dialogs eine Abstimmung der wesentlichen mechanischen Kenndaten des Transportguts und/oder von dessen Verpackung mit der Steuerung der Klemmkraft des Antriebs einer Transporteinrichtung ermöglicht und optimiert wird.

[0014] Es ist dabei um Zuge weiterer Ausgestaltungen des Verfahrens besonders vorteilhaft, wenn man - entweder einzeln oder in Kombination - :

* die Code-Einrichtung aus der Gruppe der Streifen-Codes und der Transponder auswählt,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über das Gewicht des Transportguts versieht,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über die Anordnung, die Anzahl und die räumliche Verteilung des Transportguts versieht,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über die Abmessungen des Transportguts versieht,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Reibungskoeffizienten zwischen den Klammerarmen und dem Transportgut versieht,

* fahrzeugseitig Beschleunigungs- und/oder Verzögerungskräfte mißt und die Klemmkraft der Klammerarme nach Maßgabe dieser Meßwerte erhöht,

* die Erhöhung der Klemmkraft nach Maßgabe der von der Code-Einrichtung erhaltenen Festigkeits-Kenndaten begrenzt,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Inhalt von Verpackungen versieht,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Standort des Transportguts versieht,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Empfänger des Transportguts versieht,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Lieferzeitpunkt des Transportguts versieht,

* zusätzlich die Einfahrtiefe des Transportguts zwischen die Klammerarme bestimmt und die Klemmkraft nach Maßgabe der Einfahrtiefe begrenzt,

* als Antrieb für die Klammerarme einen Hydraulikantrieb verwendet und den Druck im Hydraulikantrieb nach Maßgabe der Kenndaten steuert oder regelt und/oder, wenn man

* für die Regelung der Klemmkraft der Klammerarme proportional gesteuerte Druckbegrenzungsventile verwendet.

[0015] Die Erfindung betrifft auch eine Transporteinrichtung mit gegeneinander durch einen Antrieb bewegbaren Klammerarmen für einzelne Transportgüter oder eine Gruppe von gleichartigen Transportgütern und mit einem Antrieb und einer Einrichtung zum Steuern oder Regeln der Klemmkraft der Klammerarme unter Berücksichtigung der Festigkeit der Transportgüter.

[0016] Zur Lösung der gleichen Aufgabe und Erzielung der gleichen Vorteile ist eine solche Transporteinrichtung erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß

a) mindestes ein Transportgut mit einer Code-Einrichtung mit Kenndaten über die Festigkeit des Transportguts in Richtung der Klemmkraft versehen ist, und daß
b) die Transporteinrichtung einen Empfänger für die Erfassung und eine Steuer- oder Regeleinrichtung für die Verarbeitung der Kenndaten der Code-Einrichtung besitzt, wobei der Antrieb durch diese Steuer- oder Regeleinrichtung in der Weise beeinflußbar ist, daß die Klemmkraft nach Maßgabe der Kenndaten steuerbar oder regelbar ist.

[0017] Es ist dabei um Zuge weiterer Ausgestaltungen der Transporteinrichtung besonders vorteilhaft, wenn - entweder einzeln oder in Kombination - :

* die Code-Einrichtung aus der Gruppe der Streifen-Codes und der Transponder ausgewählt ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über das Gewicht des Transportguts versehen ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über die Anordnung, die Anzahl und die räumliche Verteilung des Transportguts versehen ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über die Abmessungen des Transportguts versehen ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Reibungskoeffizienten zwischen den Klammerarmen und dem Transportgut versehen ist,

* fahrzeugseitig Sensoren für die Messung von Beschleunigungs- und/oder Verzögerungskräfte vorgesehen sind und wenn die Klemmkraft nach Maßgabe der Meßwerte vergrößerbar ist,

* die Erhöhung der Klemmkraft nach Maßgabe der von der Code-Einrichtung erhaltenen Festigkeits-Kenndaten begrenzbar ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Inhalt von Verpackungen versehen ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Standort des Transportguts versehen ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Empfänger des Transportguts versehen ist,

* die Code-Einrichtung zusätzlich mit Kenndaten über den Lieferzeitpunkt des Transportguts versehen ist,

* zusätzlich Sensoren für die Bestimmung der Einfahrtiefe des Transportguts zwischen die Klammerarme vorgesehen sind und wenn die Klemmkraft nach Maßgabe der Einfahrtiefe begrenzbar ist,

* der Antrieb für die Klammerarme ein Hydraulikantrieb ist, bei dem der Druck im Hydraulikantrieb nach Maßgabe der Kenndaten und/oder der Einfahrtiefe steuer- oder regelbar ist, insbesondere wenn zur Regelung der Klemmkraft der Klammerarme proportional gesteuerte Druckberenzungsventile vorgesehen sind,

* der Antrieb für die Klammerarme ein elektromechischer Antrieb ist, bei dem die Klemmkraft nach Maßgabe der Kenndaten und/oder der Einfahrtiefe steuer- oder regelbar ist, und/oder, wenn

* die Transporteinrichtung an ein Fahrzeug, insbesondere an einen Hubmast eines Hubstaplers angebaut ist.

[0018] Weitere Vorteile des Erfindungsgegenstandes werden in der nachfolgenden Detailbeschreibung ausführlich erläutert.

[0019] Drei Ausführungsbeispiele und ihre Funktionsweise werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 5 näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem Hubstapler mit einer Transporteinrichtung mit waagrecht in Fahrt-

richtung abstehenden Klammerarmen im Zusammenwirken mit einem Transportgut oder mehreren Transportgütern,

Figur 2 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einer hängenden Transporteinrichtung,

Figur 3 eine Draufsicht des Gegenstandes nach Figur 2 in Richtung des Pfeils III in Figur 2,

Figur 4 eine Seitenansicht eines dritten Ausführungsbeispiels mit einer drehbaren Transporteinrichtung für zylindrisches Transport, z.B. eine Papierrolle für Druckmaschinen und

Figur 5 ein Prinzipschaltbild einer Steueranordnung für die Ausführungsbeispiele nach den Figuren 1, 2/3 und 4.

[0021] In Figur 1 ist ein als Hubstapler ausgebildetes Fahrzeug 1 mit einem teleskopierbaren Hubmast 2 und einem Hubschlitten 3 gezeigt, an dem eine Transporteinrichtung 4 mit zwei Klammerarmen 5 befestigt ist, die spiegelsymmetrisch zu einer Mitten-Längsachse des Hubstaplers angeordnet sind. Vor dem Hubstapler ist ein Transportgut 6 angeordnet (dick umrandet), das auch aus vier einzelnen Transportgütern 6a, 6b, 6c und 6d bestehen kann, die in zwei Reihen angeordnet sind. Eine solche Anordnung ist in der DE 38 01 133 C2 beschrieben, die ausdrücklich in den Offenbarungsgehalt dieses Schutzrechts einbezogen wird. Diese Schrift offenbart auch den hydraulischen Antrieb, der in die Transporteinrichtung 4 integriert ist und daher hier nicht mehr im Detail beschrieben wird.

[0022] Von Bedeutung ist bei einer solchen Anordnung auch, daß die Einfahrtiefe "T" ein Mindestmaß nicht über- oder unterschreitet. Gefährlich wäre z.B. bei der gezeigten zweireihigen Anordnung von vier Transportgütern eine Einfahrtiefe "T2" wie sie durch die gestrichelten Linien angedeutet ist: Hierbei würde zwar die vordere Reihe mit den Transportgütern 6c und 6d zuverlässig geklemmt, nicht aber die hintere Reihe mit den Transportgütern 6a und 6b, die beim Anheben der Last aus den Klammerarmen 5 herausrutschen oder herauskippen könnte. Analoge überlegungen gelten auch für ein einzelnes großes Transportgut 6. Hierbei ist z.B. von Bedeutung, daß die Kanten einer Verpackung durch ihre Winkelstellung einen größeren Verformungswiderstand aufweisen, als die Wände der Verpackung.

[0023] An dem Hubschlitten oder an der Transporteinrichtung ist nun ein Empfänger 8 befestigt, dessen optische Achse entweder um einen Winkel "α" verschwenkbar ist oder der einen entsprechenden Blickwinkel hat und durch den die Vorderseite des Transportguts 6 oder der Transportgüter 6c und 6d abgescannt werden können, an denen Code-Einrichtungen 9 befestigt sind. Diese können entweder aus einem aufgedruckten oder aufgeklebten Streifen-Code (Bar-Code) oder einer Klarschrift oder aus einem Transponder bestehen, der mindestens Kenndaten über die minimal und die maximal zulässige Klemmkraft an den speziellen Transportgütern 6, 6a, 6b, 6c und 6d enthält. Der Transponder kann ein "Read-Only"-Transponder oder ein beschreibbarer Transponder sein. In jedem Fall enthält der Empfänger 8 auch einen Sender, der die im Transponder gespeicherten Daten abruft und/oder neue Daten einspeichert. Für das Lesen von Streifen-Codes oder Klarschrift wird dem Empfänger zweckmäßig eine Lichtquelle zugeordnet.

[0024] Derartige Sender und Empfänger bzw. Lesegeräte, die in einen Dialog mit der Code-Einrichtung 9 eintreten, sind im Handel erhältlich, so daß sich ein näheres Eingehen hierauf erübrigt. Zusätzlich zu den Grenzwerten für die Klemmkraft können in die Code-Einrichtungen 9 vorteilhaft auch noch folgende Kenndaten eingespeichert sein: Die Anzahl und räumliche Anordnung (nebeneinander und/oder hintereinander) der Transportgüter, das Gewicht (Einzelgewicht und/oder Gesamtgewicht), die Abmessungen (Einzelabmessungen und/oder Gesamtabmessungen), die Reibungskoeffizienten des Transportguts 6 ff. und/oder der Klammerarme 5 (wobei die Reibungskoeffizienten des Transportguts vom Versender und die Reibungskoeffizienten der Klammerarme vom Hersteller der Transporteinrichtung vorzugeben und aufeinander abzustimmen sind), die Festigkeit des Transportguts gegen Klemmkräfte der Klammerarme, und zwar des Transportguts, wenn es unverpackt transportiert werden soll und der Verpakkung mit dem Inhalt, wenn das Transportgut verpackt transportiert werden soll, den Inhalt (Artikel-Nummern) der Verpackung, den Standort beim Versender, die Lieferanschrift des Empfängers, den Lieferzeitpunkt, die Grenzwerte für die Einfahrtiefe des Transportguts zwischen den Klammerarmen und die Grenzwerte für die Klemmkraft. Die den Warenaustausch zwischen Versender und Empänger der Ware betreffenden Daten können hierbei - nach dem Ausdrucken - die üblichen Versandpapiere ersetzen.

[0025] Das Fahrzeug 1 und/oder die Transporteinrichtung 4 sind dabei mit einer Zentraleinheit 10 versehen, deren Einzelheiten nachstehend noch anhand der Figur 5 erläutert werden. In dieser Zentraleinheit 10 können die jeweils erforderlichen Kennwerte mittels eines Rechners miteinander korreliert werden, um eine zuverlässige Steuerung der Transporteinrichtung und einen zuverlässigen Transport des Transportguts zu gewährleisten.

[0026] Folgende überlegung möge dies erläutern: Wenn z.B. mehrere Kartons, deren Druckfestigkeit bei Einzeltransport in sich ausreichend ist, in einer Reihe für einen gemeinsamen Transport aufgestellt sind, dann unterliegt jeder Karton durch die Reihenanordnung der gleichen Klemmkraft, aber möglicherweise schon unterschiedlichen Reibungspaarungen (Klammerarm/Karton

bzw. Karton/Karton). Das Gewicht und damit die Massenkräfte bei der Hubbeschleunigung aber haben sich vervierfacht, was dem Rechner der Zentraleinheit ebenso mitgeteilt werden muß wie die notwendige "Spannweite" bzw. der Verfahrweg der Klammerarme 5. Dies kann entweder dadurch geschehen, daß die Kartonreihe mit einer einzigen Code-Einrichtung 9 versehen ist, die entsprechende Kenndaten über die Reihenanordnung enthält, oder dadurch, daß jede Code-Einrichtung den Befehl enthält, die Nachbarschaft nach weiteren Code-Einrichtungen 9 abzuscannen und die Summe aller Kenndaten im Rechner zu korrelieren.

[0027] Vorzugsweise handelt es sich bei mehreren Transportgütern immer um gleichartige Transportgüter, d.h., solche von gleicher Größe, gleichem Gewicht und gleicher Festigkeit gegen Klemmkräfte. Das schwächste Glied in der Kraftkette sind immer die Angriffsstellen der Klammerarme, wenn diese kleiner sind als die Flächen, an denen sie angreifen.

[0028] Es versteht sich, daß alle das Transportgut betreffenden Kenndaten vom Versender beizustellen sind. Bezüglich der maximalen Klemmkraft werden üblicherweise vom Versender - ggf. im Zusammenarbeit mit dem Hersteller der Verpackung - Versuche durchgeführt. Gegebenenfalls ist eine Abstimmung herbeizuführen, sofern der Inhalt von Verpackungen - ggf. in Verbindung mit Verpackungspolstern oder -beilagen - an der Belastbarkeit der Verpackung beteiligt ist. Die Verpackung ist in der Regel quaderförmig. Dies ist besonders wichtig beim Versand sog. "weißer Ware", d.h. von Küchenherden, Kühlschränken, Geschirrspül- und Waschmaschinen sowie Wäschetrocknern und auch von Küchen- und anderen Möbeln. Der Erfindungsgegenstand eignet sich in hervorragender Weise aber auch für den Transport von in einem Flächenraster aufgestellten Getränkekisten

[0029] Es versteht sich weiterhin, daß alle die Transporteinrichtung betreffenden Kenndaten von deren Hersteller beizustellen sind. Gegebenenfalls ist auch hier eine Abstimmung herbeizuführen, sofern das Zusammenwirken des Transportguts und der Transporteinrichtung betroffen sind.

[0030] Das Zusammenwirken von Code-Einrichtungen und Sender/Empfänger bzw. Leseeinrichtung ist beim heutigen Stand der Technik - guten Zustand vorausgesetzt - bis zu Entfernungen von 7 Metern und mit steigender Tendenz auch darüber möglich. Transponder können auch verdeckt, z.B. im Innern von Verpakkungen, oder an Seitenflächen oder Ober- und Rückseiten des Transportguts angebracht sein, da die Signalübertragung hierbei durch elektromagnetische Wellen (z.B. mit Radio- oder Mittelfrequenz) erfolgt. Hierbei wird vorausgesetzt, daß keine Abschirmung durch metallische Wände oder engmaschige Gitter (Faraday'scher Käfig) erfolgt.

[0031] Da Transponder im Verhältnis zu Klebeetiketten teuer sind, empfiehlt sich deren Verwendung vorzugsweise bei Mehrwegverpackungen oder in abnehmbarer Form zur Wiederverwendung.

[0032] Die Figuren 2 und 3 zeigen nach unten abstehende Klammerarme 5 in Trapezform, die mittels Linearführungen 11 aufeinander zu und voreinander weg bewegbar sind, und zwar in Figur 2 senkrecht zur Zeichenebene und in Figur 3 parallel hierzu. Der Antrieb erfolgt über einen Hydraulikantrieb 12 mit gegenläufig wirkenden Hydraulikzylindern 13 (siehe auch Figur 5). Eine solche Anordnung ist - allerdings in einer anderen Raumlage, nämlich mit waagrecht abstehenden Klammerarmen - in der DE 44 33 050 A1 beschrieben, die ausdrücklich in den Offenbarungsgehalt dieses Schutzrechts einbezogen wird. Diese Schrift offenbart auch den hydraulischen Antrieb, der in die Transporteinrichtung 4 integriert ist und daher hier nicht mehr im Detail beschrieben wird.

[0033] Der Hydraulikantrieb kann auch durch einen Akkumulator 14 mit Energie versorgt werden kann. Die Klammerarme sind innen mit Anti-Gleitbelägen 15 versehen. Die Linearführungen 11 sind an den Unterseiten von Hohlprofilen 16 befestigt, die als Einschubtaschen für nicht gezeigte Staplergabeln ausgebildet sind, so daß ein herkömmlicher Gabelstapler als Fahrzeug 1 verwendet werden kann.

[0034] Die Figur 4 zeigt eine Seitenansicht des Vorderteils eines Fahrzeugs 1 mit einem Hubmast 2, der in Richtung des oberen Doppelpfeils schwenkbar ist, und mit einer Transporteinrichtung 4a für zylindrisches Transportgut 6e, z.B. eine Papierrolle für Druckmaschinen. Die Transporteinrichtung 4a besitzt gleichfalls zwei Klammerarme 5 und ist mittels eines an sich bekannten Drehantriebs um eine Achse A schwenkbar. Damit wird üblicherweise das Transportgut 6e bei senkrechter Achse des Transportguts aufgenommen, gedreht und mit waagrechter Achse transportiert und dann wieder mit senkrechter Achse abgestellt oder unmittelbar in eine Druckmaschine eingehängt. Die senkrechte Abstellung - auch in säulenförmigen Stapeln - dient zur Vermeidung einer Verformung unter dem Eigengewicht. Auch dieses Fahrzeug 1 besitzt eine hier nicht sichtbare Steuer- und Regeleinrichtung, mit der auf die bereits beschriebene Weise nach Maßgabe der eingelesenen Daten einer Code-Einrichtung und/oder fahrzeugseitiger Daten eine notwendige aber nicht übermäßige Klemmkraft der Klammerarme erzeugt werden kann.

[0035] Figur 5 zeigt in sehr schematischer Darstellung die hauptsächlichen Antriebselemente und die Steuer- und Regeleinrichtung 18. Zum Antrieb 12 gehören zwei entgegengesetzt wirkende Hydraulikzylinder 13, die durch Steuerventile 17, 19 und 20 gesteuert und mittels eines Hydraulikaggregats 21 mit Hydraulikflüssigkeit versorgt werden. Bei den Steuerventilen 17, 18 und 20 handelt es sich um handelsübliche Bauelemente, und zwar ist das Steuerventil 17 ein hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil und das Steuerventil 19 ein proportional gesteuertes Druckbegrenzungsventil wie es in der Firmendruckschrift BOSCH "Proportionalventile ohne/mit eingebauter Elektronik", Ausgabe 1.95,

beschrieben ist. Die Wirkungsweise dieser Ventile beruht darauf, daß die variable Kraft eines Proportionalmagneten mit der einer Feder verglichen wird. Der aus diesem Vergleich resultierende Weg (Lage) entspricht einer Druckeinstellung bzw. im Falle von Drossel- und Wegeventil einem Drosselquerschnitt und damit einem Volumenstrom. Damit ist eine stufenlose bzw. proportionale Regelung der Klemmkraft der Klammerarme 5 nach Maßgabe der Datenverarbeitung möglich. Ein Teil der elektrischen Steuerleitungen ist gestrichelt angedeutet,

[0036] An die Zentraleinheit 10 sind ein Empfänger 22 für die Abfrage der Code--Einrichtung(en) 9 und ein Sensor 23 für die Bestimmung der Einfahrtiefe "T" angeschlossen. Der Sensor 23 kann mittels Aussendung von Licht zur Bildung von Lichtschranken oder von Ultraschall mit Reflexionsmessung betrieben werden, wie dies in der DE 38 01 133 C2 beschrieben ist. Die Arbeitsweise des Empfängers 22 und der Datenverarbeitung wurde ausführlich bereits weiter oben beschrieben. Mittels einer Eingabeinrichtung 24, z.B. einer Tastatur, können neuen Daten und Befehle eingegeben werden. Mittels einer Anzeigeeinrichtung 25, z.B. eines Displays, können alle Eingabedaten sowie die abgefragten Kenndaten angezeigt werden, weiterhin können auch Alarmsignale bei bevorstehenden Fehlfunktionen aufgrund einer Nicht-Kompatibilität von Kenndaten des Transportguts 6, 6a, 6b, 6c, 6d und 6e einerseits und der Eigenschaften und/oder Einstellungen der Transporteinrichtung 4 und 4a, z.B. bei einer drohenden überlastung, angezeigt werden. Mittels eines Schallerzeugers 26 können auch akustische Warnsignale erzeugt werden.

[0037] Der kritische Zeitpunkt ist in jedem Falle der Zeitpunkt des Abhebens des Transportguts von der Stellfläche und des Absetzens auf einer neuen Stellfläche, weil in diesen Fällen zu den Gewichten noch die Massenkräfte beim Beschleunigen und Verzögern hinzu zu addieren sind. Hinzu kommen noch Vertikalkräfte aufgrund von Fahrzeugbewegungen über Bodenunebenheiten. Auch diese Faktoren können - nach Maßgabe der Auslegung der Transporteinrichtung 4 und 4a und/oder der Zentraleinheit 10 mit entsprechenden Sicherheitszuschlägen aufgrund von Meßwerten im zugehörigen Rechner berücksichtigt werden. Beschleunigungs- und Verzögerungswerte, die auf Fahrzeugbewegungen zurückzuführen sind, können mittel entsprechender Sensoren an Fahrzeug oder Fahrwerk gemessen und ausgewertet werden. Dadurch lassen sich in Sekundenbruchteilen die Klemmkräfte erhöhen und beibehalten.

[0038] Es läßt sich dadurch sehr schnell überprüfen, ob unter Berücksichtigung der vorgegebenen Klemmkraft, der Reibungskoeffizienten, des Gewichts, der Hubbeschleunigung und der Fahrzeugbewegungen das Transportgut überhaupt sicher transportiert werden kann.

[0039] In Grenzfällen kann zu berücksichtigen sein, ob eine Klemmkrafterhöhung noch mit der Festigkeit einer Verpackung zu vereinbaren ist, und ob es günstiger ist, eine Beschädigung der Verpackung einem Absturz des Transportguts vorzuziehen oder ggf. die Fahrgeschwindigkeit zu verringern oder das Fahrzeug anzuhalten und die Last abzusetzen.

[0040] Derart codierte Transportgüter können auch bei einer Zwischenlagerung und/oder beim Empfänger mit entsprechend oder analog ausgestatteten Transporteinrichtungen wieder aufgenommen und/oder weiter transportiert werden. Die Erfindung kann auch eingesetzt werden bei Greifeinrichtungen, die beispielsweise auch an einer Kranbrücke aufgehängt sind.

Bezugszeichenliste:

[0041]

1	Fahrzeug
2	Hubmast
3	Hubschlitten
4	Transporteinrichtung
4a	Transporteinrichtung
5	Klammerarme
6	Transportgut
6a	Transportgut
6b	Transportgut
6c	Transportgut
6d	Transportgut
6e	Transportgut
7	Transporteinrichtung
8	Empfänger
9	Code-Einrichtungen
10	Zentraleinheit
11	Linearführungen
12	Hydraulikantrieb
13	Hydraulikzylindern
14	Akkumulator
15	Anti-Gleitbeläge
16	Hohlprofile (Einschubtaschen)
17	Steuerventil
18	Steuer- und Regeleinrichtung
19	Steuerventil
20	Steuerventile
21	Hydraulikaggregat
22	Empfänger
23	Sensor
24	Eingabeeinrichtung
25	Anzeigeeinrichtung
26	Schallerzeuger
A	Achse
T	Einfahrtiefe
T2	Einfahrtiefe

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln der Klemmkraft von gegeneinander durch einen Antrieb (12) bewegten Klammerarmen (5) einer Transporteinrichtung (4, 4a) für einzelne Transportgüter (6, 6e) oder eine Gruppe von gleichartigen Transportgütern (6a, 6b, 6c, 6d) unter Berücksichtigung der Festigkeit der Transportgüter, **dadurch gekennzeichnet**, daß man

   a) mindestes ein Transportgut mit einer Code-Einrichtung (9) mit Kenndaten über die Festigkeit des Transportguts in Richtung der Klemmkraft versieht, und
   b) die Kenndaten der Code-Einrichtung (9) mittels eines der Transporteinrichtung (4, 4a) zugeordneten Empfängers (8) erfaßt und die Klemmkraft nach Maßgabe der Kenndaten steuert oder regelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) aus der Gruppe der Streifen-Codes und der Transponder auswählt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über das Gewicht des Transportguts versieht.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über die Anordnung, die Anzahl und die räumliche Verteilung des Transportguts (6a, 6b, 6c, 6d) versieht.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über die Abmessungen des Transportguts (6; 6a, 6b, 6c, 6d) versieht.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Reibungskoeffizienten zwischen den Klammerarmen (5) und dem Transportgut versieht.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man fahrzeugseitig Beschleunigungs- und/oder Verzögerungskräfte mißt und die Klemmkraft der Klammerarme nach Maßgabe dieser Meßwerte erhöht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Erhöhung der Klemmkraft nach Maßgabe der von der Code-Einrichtung (9) erhaltenen Festigkeits-Kenndaten begrenzt.

9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Inhalt von Verpakkungen versieht.

10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Standort des Transportguts versieht.

11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Empfänger des Transportguts versieht.

12. Verfahren nach Anspruch 1**, dadurch gekennzeichnet**, daß man die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Lieferzeitpunkt des Transportguts versieht.

13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zusätzlich die Einfahrtiefe (T) des Transportguts (6; 6a, 6b, 6c, 6d, 6e) zwischen die Klammerarme (5) bestimmt und die Klemmkraft nach Maßgabe der Einfahrtiefe (T) begrenzt.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß man als Antrieb (12) für die Klammerarme (5) einen Hydraulikantrieb verwendet und den Druck im Hydraulikantrieb nach Maßgabe der Kenndaten steuert oder regelt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,** daß man für die Regelung der Klemmkraft der Klammerarme (5) proportional gesteuerte Druckbegrenzungsventile (19) verwendet.

16. Transporteinrichtung mit gegeneinander durch einen Antrieb (12) bewegbaren Klammerarmen (5) für einzelne Transportgüter (6, 6e) oder eine Gruppe von gleichartigen Transportgütern (6a, 6b, 6c, 6d) und mit einem Antrieb (12) und einer Einrichtung zum Steuern oder Regeln der Klemmkraft der Klammerarme (5) unter Berücksichtigung der Festigkeit der Transportgüter,
    dadurch gekennzeichnet, daß

    a) mindestes ein Transportgut mit einer Code-Einrichtung (9) mit Kenndaten über die Festigkeit des Transportguts in Richtung der Klemmkraft versehen ist, und daß
    b) die Transporteinrichtung einen Empänger (8) für die Erfassung und eine Steuer- oder Regeleinrichtung (18) für die Verarbeitung der Kenndaten der Code-Einrichtung (9) besitzt, wobei der Antrieb (12) durch diese Steuer- oder Regeleinrichtung (18) in der Weise

beeinflußbar ist, daß die Klemmkraft nach Maßgabe der Kenndaten steuerbar oder regelbar ist.

17. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Code-Einrichtung (9) aus der Gruppe der Streifen-Codes und der Transponder ausgewählt ist.

18. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über das Gewicht des Transportguts versehen ist.

19. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über die Anordnung, die Anzahl und die räumliche Verteilung des Transportguts (6a, 6b, 6c, 6d) versehen ist.

20. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über die Abmessungen des Transportguts (6; 6a, 6b, 6c, 6d) versehen ist.

21. Transporteinrichtung nach Anspruch 16**, dadurch gekennzeichnet**, daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Reibungskoeffizienten zwischen den Klammerarmen (5) und dem Transportgut (6; 6a, 6b, 6c 6c) versehen ist.

22. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß fahrzeugseitig Sensoren für die Messung von Beschleunigungs- und/oder Verzögerungskräfte vorgesehen sind und daß die Klemmkraft nach Maßgabe der Meßwerte vergrößerbar ist.

23. Transporteinrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Erhöhung der Klemmkraft nach Maßgabe der von der Code-Einrichtung (9) erhaltenen Festigkeits-Kenndaten begrenzbar ist.

24. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Inhalt von Verpakkungen versehen ist.

25. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Standort des Transportguts versehen ist.

26. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Empfänger des Transportguts versehen ist.

27. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Code-Einrichtung (9) zusätzlich mit Kenndaten über den Lieferzeitpunkt des Transportguts versehen ist.

28. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß zusätzlich Sensoren (23) für die bestimmung der Einfahrtiefe (T) des Transportguts (6; 6a, 6b, 6c, 6d) zwischen die Klammerarme (5) vorgesehen sind und daß die Klemmkraft nach Maßgabe der Einfahrtiefe begrenzbar ist.

29. Transporteinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 16 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb (12) für die Klammerarme (5) ein Hydraulikantrieb ist, bei dem der Druck im Hydraulikantrieb nach Maßgabe der Kenndaten und/oder der Einfahrtiefe (T) steuer- oder regelbar ist.

30. Transporteinrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Regelung der Klemmkraft der Klammerarme (5) proportional gesteuerte Druckberenzungsventile (19) vorgesehen sind.

31. Transporteinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 16 bis 28, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Antrieb (12) für die Klammerarme (5) ein elektromechanischer Antrieb ist, der nach Maßgabe der Kenndaten und/oder der Einfahrtiefe (T) steuer- oder regelbar ist.

32. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **gekennzeichnet** durch ihren Anbau an ein Fahrzeug (1).

33. Transporteinrichtung nach Anspruch 32, **gekennzeichnet** durch ihren Anbau an den Hubmast eines Hubstaplers.

34. Transporteinrichtung nach Anspruch 16, **gekennzeichnet** durch ihre Aufhängung an einer Kranbrücke.

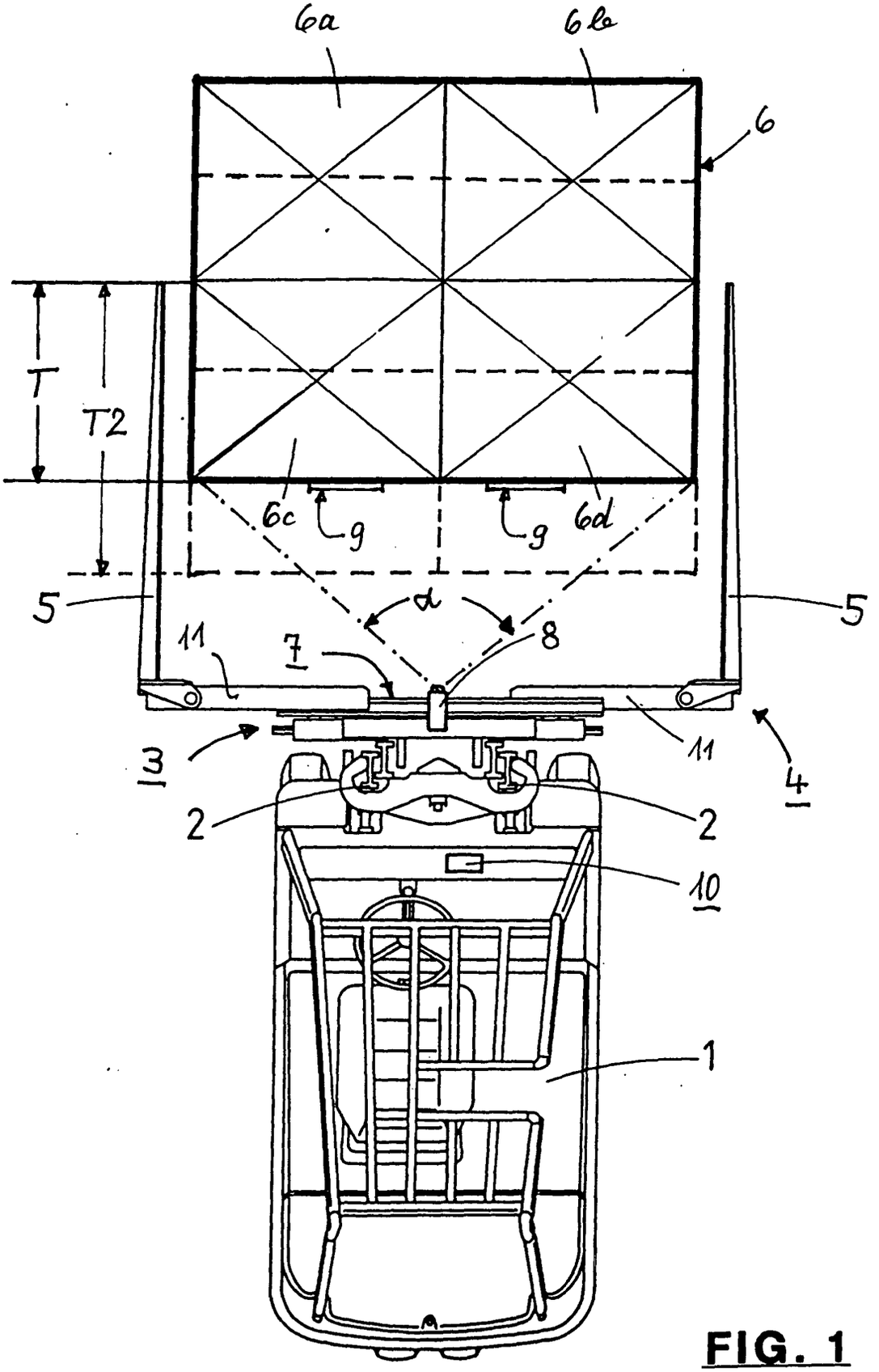

FIG. 1

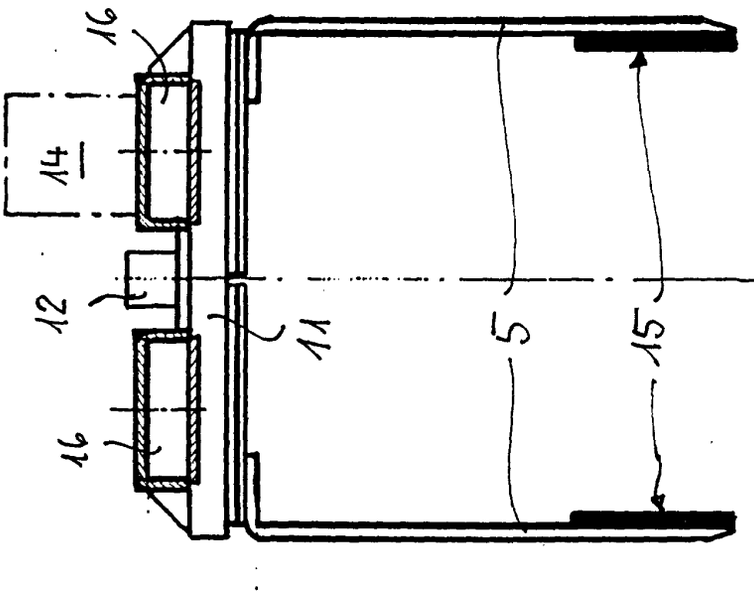

FIG. 3

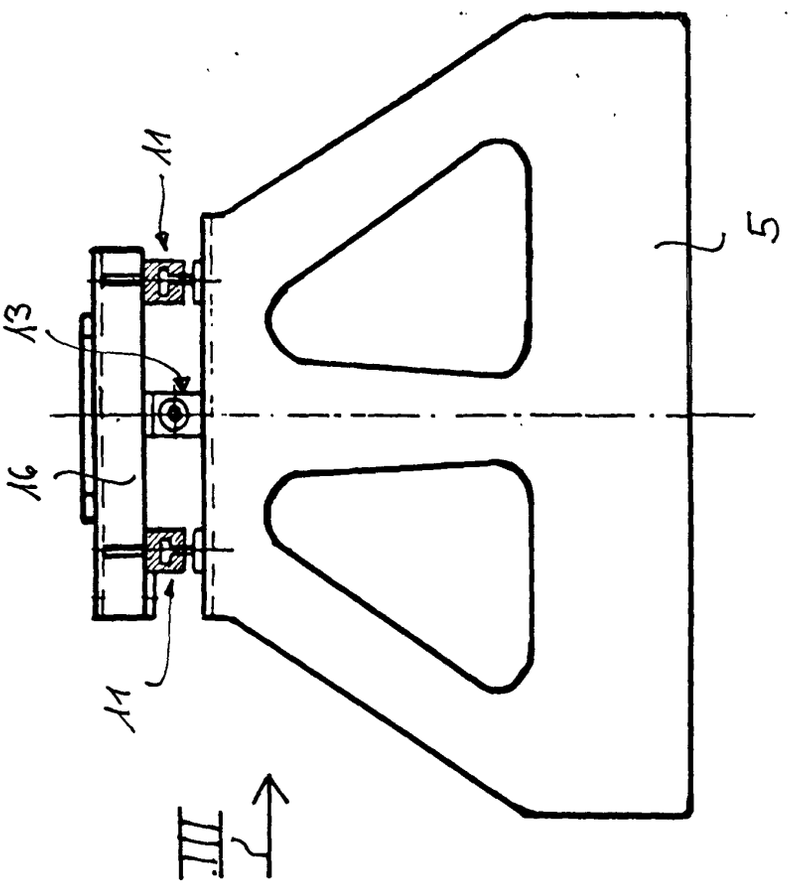

FIG. 2

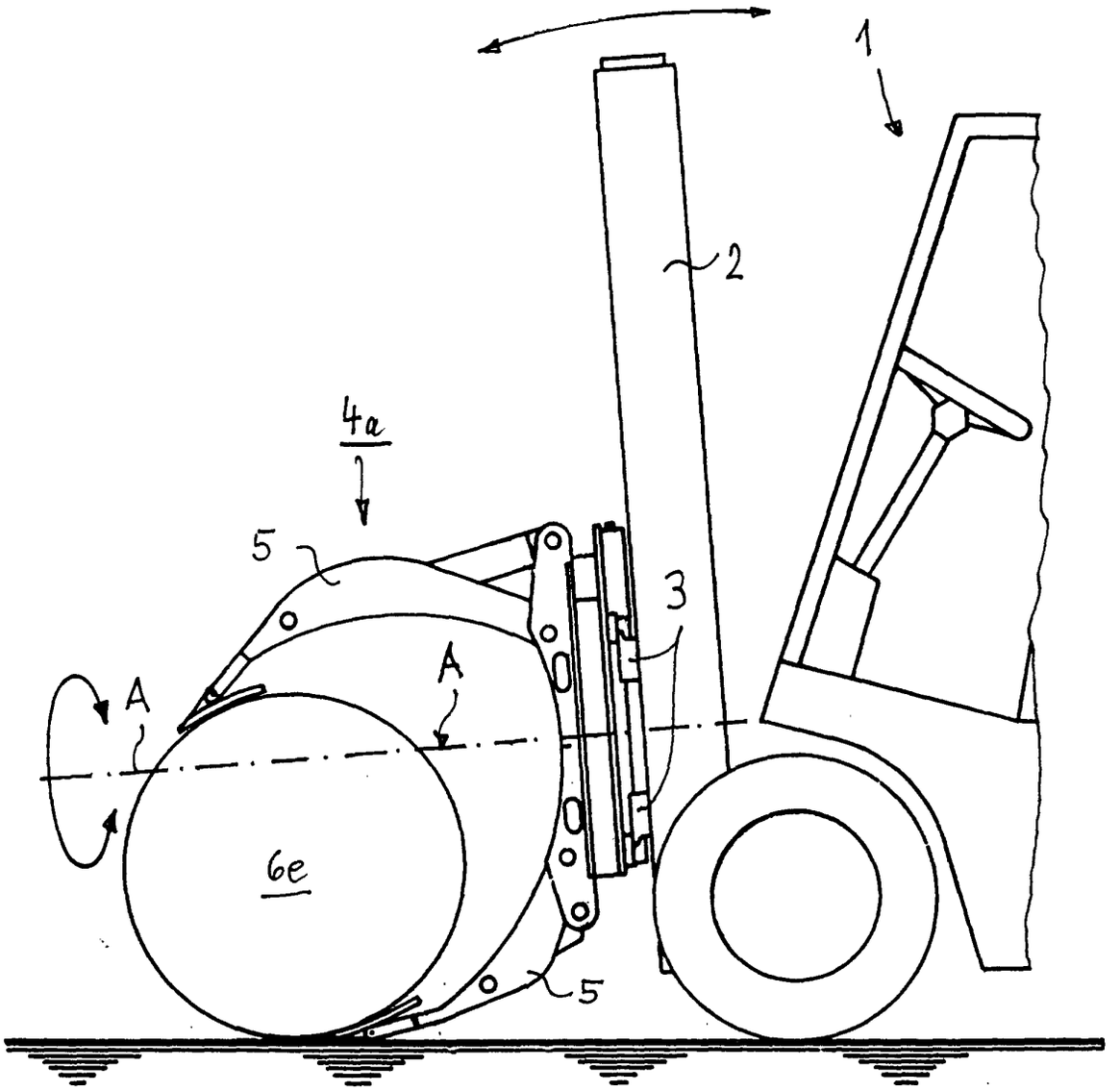

FIG. 4

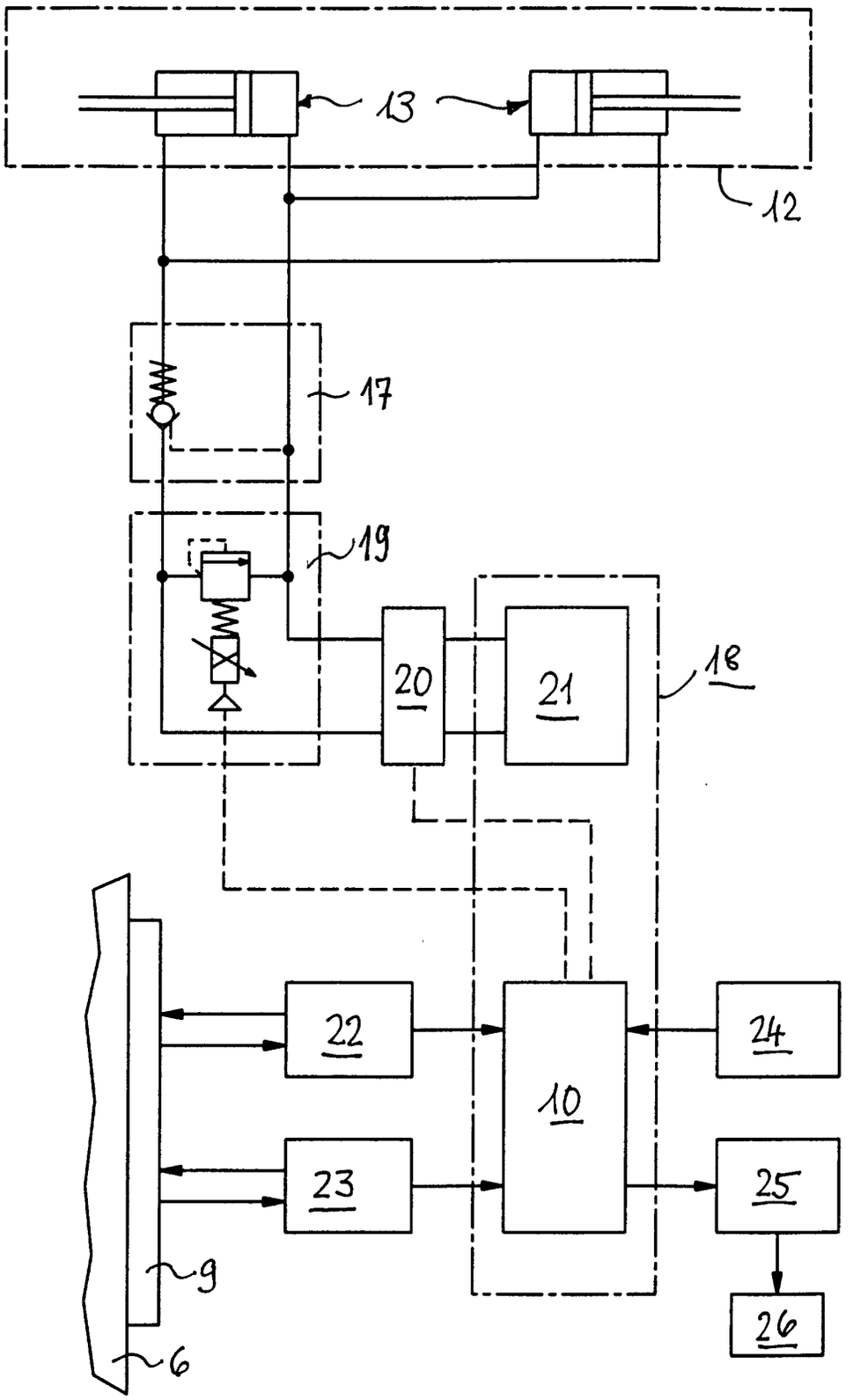

FIG. 5