

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 247 632
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87107844.0**(51) Int. Cl.4: **G07F 7/06**(22) Anmeldetag: **29.05.87**

(30) Priorität: **30.05.86 DE 3618111**
12.07.86 DE 3623569

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.87 Patentblatt 87/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Sonnendorfer, Horst**
Kirchenstrasse 31
D-8034 Germering(DE)

Anmelder: **Wieth, Franz**
Eichendorff-Platz 3a
D-8034 Germering(DE)

(72) Erfinder: **Sonnendorfer, Horst**
Kirchenstrasse 31
D-8034 Germering(DE)
Erfinder: **Wieth, Franz**
Eichendorff-Platz 3a
D-8034 Germering(DE)

(74) Vertreter: **von Kirschbaum, Albrecht,**
Dipl.-Ing.
Hermann-Ehlers-Strasse 21a
D-8034 Germering(DE)

(54) **Verfahren und Einrichtungen zum Steuern der Freigabe von ineinandergeschobenen Transportwagen.**

(57) Bei dem erfindungsgemäß Verfahren wird nach Einwurf einer Münze oder Wertmarke in eine an jedem Transportwagen vorgesehene Münz- oder Wertmarkenaufnahme zuerst die Position dieses Transportwagens in einer aus aneinandergeschobenen Transportwagen gebildeten Reihe unter Zugrundelegung der Position der benachbarten Transportwagen von diesen aus festgestellt. Das heißt, es wird festgestellt, ob sich der Transportwagen am Anfang, am Ende oder an einer dazwischenliegenden Position befindet. In Abhängigkeit von der festgestellten Position des Transportwagens, in welchen eine Münze oder Wertmarke eingebracht worden ist, wird dann entschieden, ob der jeweilige Transportwagen nach vorne, d.h. in Richtung des vorderen, zur Aufnahme von Gut vorgesehenen Bereichs oder nach hinten, d.h. in der entgegengesetzten Richtung freigegeben bzw. entnommen werden kann oder nicht.

Bei einer Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist von zwei getrennten, abhängig oder unabhängig voneinander aktivierbaren Kopplungselementen einer Kopplungseinrichtung, bei der das eine Kopplungselement zum vorderen und das andere Kopplungselement zum hinteren Bereich des Transportwagens hin ausgerichtet ist, bei einer Betätigung eines Auslösemechanismus nur das dem freien, d.h. nicht angekoppelten Kopplungselement gegenüberliegende Kopplungselement aktivierbar. Somit kann nur ein am Ende einer Wagenreihe angekoppelter Transportwagen nach vorne bzw. nach hinten abgekoppelt werden, während ein an einer dazwischen liegenden Position ordnungsgemäß angekoppelter Wagen nicht abkoppelt und somit eine vorschrittmäßige Reihe auch nicht getrennt werden kann.

EP 0 247 632 A2

Verfahren und Einrichtungen zum Steuern der Freigabe von ineinandergeschobenen Transportwagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Freigabe von ineinandergeschobenen und zu einer Reihe aneinandergeschobenen Transportwagen, wie Einkaufswagen u.ä. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und Einrichtungen zum Durchführen des Verfahrens.

Aus DE-A 2 900 367, aus DE-GM 81 21 677 u.a. sind Einrichtungen zum Sicherstellen einer ordnungsgemäßen Rückgabe von ausgeliehenen Transportwagen, wie Einkaufswagen u.ä. bekannt, die vorzugsweise in Einkaufszentren, Supermärkten, Selbstbedienungsmärkten u.ä. benutzt werden.

Die bekannten Einrichtungen arbeiten nach folgendem Prinzip. Damit ein Einkaufswagen aus einer stationären Reihe von aneinandergeschobenen Wagen entnommen werden kann, muß in den letzten angekoppelten Einkaufswagen eine Münze oder eine Wertmarke eingebracht werden, damit er entweder von dem vorletzten abgestellten Wagen gewissermaßen automatisch oder durch Herausziehen eines Kopplungsglieds freigegeben wird. Die eingeworfene Münze oder Wertmarke erhält ein Kunde nur dann zurück, wenn er den Wagen zu einer der hierfür vorgesehenen Stellen, vorzugsweise am Ausgang oder auf dem Parkplatz, zurückbringt und dort ordnungsgemäß ankoppelt.

Dazu hat der Benutzer den von ihm nicht mehr benötigten Wagen an der hierfür vorgesehenen Stelle unmittelbar oder an einen dort bereits abgestellten Einkaufswagen anzukoppeln.

Im allgemeinen ist das an der Abgabestelle bzw. am vorher abgestellten Wagen vorgesehene Kopplungsglied in eine entsprechende Aufnahme einzubringen, worauf dann die eingeworfene Münze oder Wertmarke ausgeworfen bzw. so freigegeben wird, daß sie von dem Kunden entnommen werden kann.

wie vorstehend bereits ausgeführt, kann bei den bekannten Einrichtungen am Eingang von Einkaufszentren, Supermärkten, Selbstbedienungsmärkten u.ä. nach Einwurf einer Münze, einer Wertmarke, eines Pfandes u.ä. immer nur der zuletzt abgestellte Einkaufswagen entnommen werden. Durch die Erfindung soll dieser Nachteil der bekannten Einrichtungen beseitigt werden.

Ziel der Erfindung ist es daher, die Freigabe von ineinandergeschobenen und zu einer Reihe aneinandergeschobenen Transportwagen, wie Einkaufswagen, so zu steuern, daß von einer Wagenreihe aus ordnungsgemäß angekoppelten Transportwagen, Transportwagen von dieser Reihe wahlweise entweder nach vorne und/oder nach hinten

abgezogen bzw. abgekoppelt werden können. Darüber hinaus sollen durch die Erfindung zuverlässig arbeitende Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens geschaffen werden.

Gemäß der Erfindung ist dieses Ziel bei einem Verfahren zum Steuern der Freigabe von ineinandergeschobenen und zu einer Reihe aneinandergeschobenen Transportwagen, wie Einkaufswagen durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Verfahrensschritte erreicht. Ferner ist dieses Ziel bei Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 2, 6 oder 7 erreicht. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtungen sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nach Einwurf einer Münze oder Wertmarke in eine an jedem Transportwagen vorgesehene Münz- oder Wertmarkenaufnahme zuerst die Position dieses Transportwagens in einer aus aneinandergeschobenen Transportwagen gebildeten Reihe unter Zugrundelegung der Position der benachbarten Transportwagen von diesen aus festgestellt. Das heißt, es wird festgestellt, ob sich der Transportwagen am Anfang, am Ende oder an einer dazwischenliegenden Position befindet. In Abhängigkeit von der festgestellten Position des Transportwagens, in welchen eine Münze oder Wertmarke eingebracht worden ist, wird dann entschieden, ob der jeweilige Transportwagen nach vorne, d.h. in Richtung des vorderen, zur Aufnahme von Gut vorgesehenen Bereichs oder nach hinten, d.h. in der entgegengesetzten Richtung freigegeben bzw. entnommen werden kann oder nicht. Das heißt wiederum, der gewünschte abziehbare Transportwagen muß ordnungsgemäß angekoppelt sein und muß sich am Anfang oder Ende seiner solchen Wagenreihe befinden.

Wenn diese Voraussetzungen nicht vorliegen, d.h. wenn beispielsweise die Münze versehentlich in einen Transportwagen eingebracht worden ist, der sich an einer Position zwischen dem Anfang und dem Ende der Reihe befindet, wird die eingebrachte Münze sofort wieder ausgeworfen und damit freigegeben, damit sie in einem Reihenanfang oder -ende angekoppelten Wegen eingebracht werden kann. Dagegen wird bei einer Freigabe der freigekommene Transportwagen beispielsweise durch eine opto-elektronische Kopplungswagens bezüglich des Ankoppelns eines anderen Transportwagens gesperrt. Hierdurch ist sichergestellt, daß an einen freigegebenen und be-

nutzbaren Transportwagen beispielsweise innerhalb des Supermarkts oder auch auf dessen Parkplatz kein anderer Transportwagen angekoppelt werden kann.

Wenn diese Ankopplungssperre nicht vorgesehen wäre, könnte ein Kunde, der seinen eigenen Wagen bereits geleert hat oder, weil er die gewünschte Ware nicht vorgefunden hat, noch nicht benutzt hat und sich den Weg zu einer Abgabestelle sparen will, seinen Wagen einfach an einen anderen Wagen ankoppeln, damit er, ohne ordnungsgemäßes Abstellen seines Wagens, trotzdem seine Münze zurückerhält. Ein solches "wildes" Ankoppeln ist somit bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wirksam unterbunden.

Gemäß der Erfindung ist ferner eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens geschaffen, bei welcher an jedem Transportwagen zum Feststellen seiner Position in einer Wagenreihe eine Orientierungseinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher festgestellt wird, ob vor und/oder hinter diesem Wagen, d.h. in Richtung des beladbaren vorderen Bereichs, welcher bei Einkaufswagen vorzugsweise in Form eines Korbes ausgebildet ist, und/oder in Richtung des hinteren Bereichs, d.h. in Richtung des am Einkaufswagen angebrachten und nach oben ausgerichteten Schiebegriffs, noch ein weiterer Transportwagen angekoppelt ist oder nicht. Mit anderen Worten, mittels des Orientierungssystems wird festgestellt, ob der ausgelöste Wagen entweder der erste oder der letzte Wagen einer abgestellten Wagenreihe ist.

In beiden Fällen, d.h. wenn die Münze in den ersten oder letzten Wagen einer Wagenreihe eingeworfen worden ist, wird nach Feststellen der jeweiligen Position des Wagens durch eine von der Orientierungseinrichtung beaufschlagte Steuerung der entsprechend Kopplungsmechanismus geöffnet, so daß der Wagen nach vorne bzw. nach hinten abgezogen werden kann. Gleichzeitig mit dem Abziehen des jeweiligen Wagens wird, gesteuert durch die von der Orientierungseinrichtung beaufschlagte, elektronische Schaltungsanordnung, eine zugeordnete Kopplungsanordnung abgeschaltet, wodurch dann sichergestellt ist, daß an den gerade ausgelösten Wagen kein anderer Wagen angekoppelt werden kann. Die der Orientierungseinrichtung eines Wagens zugeordnete Kopplungsanordnung wird solange in einem nichtkopplungsbereiten Zustand gehalten, solange der Wagen benutzt ist und nicht wieder ordnungsgemäß an einer der hierfür vorgesehenen Stellen abgestellt bzw. in einen an diesen Stellen bereits abgestellten Wagen eingeschoben und dort angekoppelt ist. Erst wenn dieser Zustand wieder vorliegt, wird die Kopplungsanordnung des gerade ordnungs-

gemäß abgestellten Wagens durch die Orientierungseinrichtung auf "kopplungsbereit" geschaltet, so daß an den gerade angestellten Wagen ein weiterer Wagen angekoppelt werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist jede Orientierungseinrichtung jeweils eine in Richtung des beladbaren Bereichs sowie in Richtung zum Griff ausgerichtete Anordnung auf, die gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorzugsweise einen Geber in Form eines Permanentmagneten und einen durch diesen Geber betätigbaren Empfänger beispielsweise in Form eines Reedschalters aufweist. Diesen aus Geber und Empfänger gebildeten Anordnungen jeder Orientierungseinrichtung ist jeweils ein Element der Kopplungsanordnung zugeschaltet, wobei diese Elemente jeweils ein Geber vorzugsweise in Form einer Infrarotdiode und ein durch einen solchen Geber beaufschlagbarer Empfänger vorzugsweise in Form einer Photodiode sind.

Ferner ist gemäß der Erfindung zur Bildung einer Wagenreihe an einer Stelle mit einer Wagenentnahme nach vorne ein neutrales Kopplungsteil ohne ein Geberelement angebracht, d.h. an einer solchen Wagenentnahmestelle wird vorzugsweise von dem Betreuungspersonal beispielsweise eines Groß- oder Supermarktes im allgemeinen der erste Einkaufswagen einer herangebrachten, miteinander verbundenen Wagenreihe angekoppelt. Will dann ein Benutzer einen Wagen nach vorne entnehmen, so ist lediglich eine Münze oder Wertmarke einzuwerfen und der Wagen wird, gesteuert durch die eingebaute Elektronik, freigegeben und kann nach vorne abgezogen werden.

Zur Bildung einer Wagenreihe an einer Wagenannahmestelle ist dort ein Kopplungsteil angebracht, das mit einem Geberelement der Kopplungsanordnung entsprechenden Geberelement versehen ist; das bedeutet, an einer solchen Annahmestelle erfüllt dieses spezielle Kopplungsteil dieselbe Funktion wie ein ordnungsgemäß abgestellter Einkaufswagen, so daß nach dem Ankoppeln des ersten Wagens an diesen, wie üblich, andere Wagen ohne weiteres angekoppelt werden können.

Einer an einer solchen Wagenannahmestelle gebildete Wagenreihe kann als Ganzes von dem an der Annahmestelle vorzugsweise flexibel angebrachten Kopplungsteil abgekoppelt werden und kann beispielsweise als Ganzes zu einer Wagenentnahmestelle transportiert werden. An der Entnahmestelle können die Kunden entweder den vordersten oder den hintersten Wagen durch Einwurf einer Münze abkoppeln, jedoch können sie nur an den letzten Wagen der abgestellten Reihe einen Einkaufswagen ankoppeln, um die vorher eingeworfene Münze wieder zurückzuerhalten.

Gemäß der Erfindung ist noch eine weitere Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens geschaffen, bei welcher von zwei getrennten, abhängig oder unabhängig voneinander aktivierbaren Kopplungselementen einer an einem Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtung, von welchen jeweils eines zum vorderen und eines zum hinteren Bereich des Transportwagens hin ausgerichtet ist, bei einer Betätigung eines Auslösemechanismus, welcher der an dem Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtung zugeordnet und mit dieser vorzugsweise in Wirkverbindung steht, in Abhängigkeit von der Position dieses Transportwagens in der Wagenreihe nur das dem freien, d.h. nicht angekoppelten Kopplungselement gegenüberliegende Kopplungselement aktivierbar ist.

Das bedeutet, nur wenn vorzugsweise eine Münze, ein Pfand, eine Wertmarke u.ä. in eine Aufnahmeeinrichtung einer entsprechend zugeordneten bzw. mit ihr in Wirkverbindung stehenden Kopplungseinrichtung eingebracht wird, welche an einem Transportwagen, beispielsweise einem Einkaufswagen, angebracht ist, der sich am Anfang oder am Ende einer aus einer Anzahl Wagen gebildeten Reihe befindet, kann dieser Transportwagen problemlos abgekoppelt werden.

Wenn jedoch eine solche Kopplungseinrichtung an einem Transportwagen angebracht ist, welcher in der Wagenreihe eine mittlere Position einnimmt, kann dieser Kopplungsmechanismus nicht entriegelt werden und damit der Transportwagen nicht entnommen werden, da keines der beiden Kopplungselemente dieser Kopplungseinrichtung frei ist, sondern vielmehr deren beide Kopplungselement an die entsprechenden Kopplungselemente eines davor und dahinter angeordneten Transportwagens angekoppelt und in dieser Lage verriegelt sind. Dadurch ist zuverlässig sichergestellt, daß ein Transportwagen nur von einem der beiden Enden seiner Wagenreihe, aber nicht aus einer mittleren Position der Wagenreihe abgekoppelt werden kann.

Gemäß der Erfindung ist darüber hinaus noch eine weitere Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens geschaffen, bei welcher zwei starr miteinander verbundene Kopplungselemente einer an einem Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtung, von denen ebenfalls wieder eines zum vorderen und eines zum hinteren Bereich des Transportwagens hin ausgerichtet ist, bei einer entsprechenden Betätigung des Auslösemechanismus in Abhängigkeit von der Position des Transportwagens in einer Wagenreihe auch wieder nur dann aktivierbar sind, wenn eines der beiden starr miteinander verbundenen Kopplungselemente frei, d.h. nicht angekoppelt ist. Das bedeutet, daß analog zu der vorstehend beschriebenen Einrichtung eine an einem Transportwagen angebrachte Kopplungsein-

richtung nur dann entriegelt werden kann, wenn sich der entsprechende Transportwagen am Ende oder am Anfang einer Wagenreihe befindet, da nur dann eines seiner beiden starr miteinander verbundenen Kopplungselemente nicht an der Kopplungseinrichtung eines anderen Transportwagens angekoppelt ist und somit frei ist.

Sobald beide Kopplungselemente nicht frei sind, d.h. an den entsprechenden Kopplungselementen von an zwei anderen Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtungen angekoppelt sind, ist auch in diesem Fall ein Entriegeln der Kopplungseinrichtung und somit eine Entnahme eines in einer mittleren Position einer Wagenreihe angeordneten Wagens nicht möglich.

Gemäß bevorzugter Weiterbildungen der Erfindung kann bei einer Aktivierung eines oder beider Kopplungselemente einer Kopplungseinrichtung entweder dessen bzw. deren geometrische Abmessungen oder sehr auch dessen bzw. deren Lage geändert werden. Durch ein Ändern der geometrischen Abmessungen bzw. auch der Lage bei einer Aktivierung eines oder beider Kopplungselemente ist erreicht, daß ordnungsgemäß abgekoppelte Wagen unterwegs nicht aneinander angekoppelt werden können, so daß dadurch das Bilden von sogenannten "wildten Reihen" beispielsweise auf Parkflächen oder Zufahrtswegen zu Parkflächen oder Boxen, wirksam unterbunden und ausgeschlossen ist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen von Einrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig.1 schematisch einen an jedem Transportwagen vorgesehenen Kopplungsmechanismus und jeweils eine diesem Kopplungsmechanismus zugeordnete Orientierungseinrichtung sowie eine durch diese Orientierungseinrichtung gesteuerte Kopplungsanordnung;

Fig.2 eine Funktionstabelle, in welcher in insgesamt vier Abschnitten die entsprechenden Zustände der Elemente der Orientierungseinrichtung bzw. der Kopplungsanordnung in digitaler Schreibweise wiedergegeben sind;

Fig.3 eine schematische Darstellung einer Anzahl aneinandergekoppelter, an nicht näher dargestellten Transportwagen angebrachter Kopplungseinrichtungen gemäß der Erfindung;

Fig.4 eine schematische Darstellung von miteinander verbundenen, an nicht näher dargestellten Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtungen und einer nach hinten abgekoppelten und damit freien Kopplungseinrichtung;

Fig.5 eine schematische Darstellung einer Anzahl aneinandergeschlossener, ebenfalls an nicht näher dargestellten Transportwagen angebrachter Kopplungseinrichtungen sowie einer freien, nach vorne abgekoppelten Kopplungseinrichtung, und

Fig.6 eine schematische Darstellung von zwei freien, abgekoppelten, an jeweils einem nicht näher dargestellten Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtungen.

Im oberen Teil der Fig.1 ist schematisch ein Transportwagen TP in Form eines Einkaufswagens dargestellt, bei welchem lediglich der senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Schiebegriff GR bezeichnet ist, der in der schematischen Darstellung als der hintere Bereich H eines Transportwagens TP bezeichnet ist, während der in Fig.1 rechte Teil des Transportwagens TP in der schematischen Darstellung als der vordere Teil V anzusehen ist.

Unter dem schematisch wiedergegebenen Transportwagen TP ist im mittleren Bereich ein schematisierter Transportwagen TP2 angedeutet, hinter bzw. vor welchem jeweils weitere Transportwagen TP1 bzw. TP3 vorgesehen sind. In der schematisierten Darstellung sind die drei angedeuteten Transportwagen TP1 bis TP3 jeweils aneinandergeschlossen. Hierzu weist jeder Transportwagen in seinem vorderen Bereich V eine betätigbare Kupplung BK und an seinem hinteren Bereich H eine starre Kupplung SK auf.

Ferner ist an jedem Transportwagen TP eine sogenannte Orientierungseinrichtung vorgesehen, welche jeweils aus Gebern G1 und G2 sowie aus Empfängern in Form von Sensoren S1 und S2 besteht. Von der Orientierungseinrichtung sind jeweils ein Geber und ein Sensor im vorderen bzw. im hinteren Bereich jedes Transportwagens vorgesehen, nämlich der Geber G1 und der Sensor S1 im hinteren Bereich H und der Geber G2 sowie der Sensor S2 im vorderen Bereich V jedes Transportwagens TP. Darüber hinaus ist an jedem Transportwagen noch eine Kopplungsanordnung vorgesehen, welche einen weiteren Geber G3 sowie einen Empfänger in Form eines weiteren Sensors S3 aufweist.

Hierbei sind die Geber G1 und G2 der Orientierungseinrichtung aktive Geber vorzugsweise in Form von Permanentmagneten, während die Sensoren S1 und S2 jeweils durch einen solchen Geber betätigbare Empfänger vorzugsweise in Form von Reedschaltern sind. Im Unterschied hierzu weist die Kopplungseinrichtung einen durch eine nicht näher dargestellte Steuerschaltung aktivierbaren Geber G3, beispielsweise in Form einer Infrarotdiode sowie einen auf einen solchen Geber ansprechenden Empfänger, nämlich den Sensor S3 beispielsweise in Form einer Photodiode auf.

Ferner ist in Fig.1 die im hinteren Bereich H jedes Transportwagens TP vorgesehene starre Kupplung SK lediglich schematisiert als ein im Querschnitt etwa rechteckiger Ansatz dargestellt, welcher von einer betätigbaren Kupplung BK umfaßt ist. Jede betätigbare Kupplung BK ist ebenfalls schematisiert als eine an jedem Transportwagen vorgesehene, im Querschnitt etwa rechteckige Ausnehmung angedeutet und ist beispielsweise mittels elektromagnetischer Elemente betätigbar, um, wie nachstehend noch im einzelnen beschrieben, die starre Kupplung eines vor ihr angeordneten Transportwagens TP freizugeben.

Um die den einzelnen Transportwagen TP1 bis TPn zugeordneten Elemente der Orientierungseinrichtung sowie der Kopplungsanordnung voneinander unterscheiden zu können, sind die jedem Transportwagen zugeordneten Geber G1 bis G3 sowie die entsprechenden Sensoren S1 bis S3 durch eine weitere Ziffer ergänzt, welche der dem jeweiligen Transportwagen zugeordneten Ziffer entspricht. Das heißt, beispielsweise die an dem mittleren Transportwagen TP2 vorgesehenen Geber G1 bis G3 und Sensoren S1 bis S3 sind mit der dem Transportwagen TP2 entsprechenden zusätzlichen Ziffer 2 versehen, so daß die Geber dieses Transportwagens als Geber G12 bis G32 sowie dessen Sensoren als Sensoren S12 bis S32 bezeichnet sind.

Da von dem am hinteren Bereich H des Transportwagens TP2 angekoppelten Transportwagen TP1 nur der vordere Bereich V dargestellt ist, sind auch nur der im vorderen Bereich V dieses Transportwagens TP1 vorgesehene Geber G21 sowie die beiden Sensoren S21 und S31 wiedergegeben. Das Analoge gilt für den Transportwagen TP3, von welchem nur der hintere Bereich H und damit die vort vorgesehene beiden Geber G13 und G33 sowie der Sensor S13 schematisch dargestellt sind.

Die Funktionsweise der aus den Gebern G1, G2 und den Sensoren S1, S2 jedes Transportwagens TP gebildeten Orientierungseinrichtung sowie der aus dem aktivierbaren Geber G3 und dem entsprechenden Empfänger in Form des Sensors S3 gebildeten Kopplungsanordnung wird anhand einer in Fig.2 wiedergegebenen Funktionstabelle beschrieben. In dieser Funktionstabelle sind lediglich die sinnvollen bzw. erlaubten Funktionen in digitaler Schreibweise aufgeführt, um die Übersichtlichkeit der Tabelle nicht zu beeinträchtigen. Hierbei sind in den linken drei Spalten in digitaler Schreibweise die Funktionen der drei Sensoren S1 bis S3, die Wirkung einer eingeworfenen Münze M sowie eine sogenannte Kupplungskontrolle KK angegeben, während in den

rechten drei Spalten die beiden möglichen Funktionen des aktivierbaren Gebers G3, eines Münzschachtes M1 sowie der betätigbaren Kupplung BK aufgeführt sind.

Ferner sind verschiedene Zeilen der Funktionstabelle in Abschnitten A bis D zusammengefaßt. Hierbei sind in dem Abschnitt A die möglichen Situation für einen freistehenden Wagen angeführt; in dem Abschnitt B sind die Situationen beschrieben, daß hinter dem in Fig.1 mittleren Transportwagen TP2 kein weitere Wagen angekoppelt ist, d.h. der in Fig.1 dargestellte Transportwagen TP1 weder angekoppelt noch vorgesehen ist. In dem Abschnitt C ist der Fall angeführt, daß vor dem Transportwagen TP2 kein weiterer Transportwagen vorhanden ist, d.h. der in Fig. 1 dargestellte Transportwagen TP3 weder angekoppelt noch vorhanden ist. Schließlich ist in dem Abschnitt D der in Fig.1 wiedergegebenen Fall beschrieben, daß sich der Transportwagen TP2 in einer mittleren Stellung befindet, d.h. sowohl vor als auch hinter ihm je ein Transportwagen angekoppelt ist.

In der nachfolgenden Beschreibung ist somit immer von dem in Fig.1 mittleren Transportwagen TP2 ausgegangen, hinter welchem der Transportwagen TP1 und vor welchem der Transportwagen TP3 angeordnet ist bzw. angekoppelt sein kann. Durch den im hinteren Bereich H des Transportwagens TP2 vorgesehenen Sensors S12 wird mit Hilfe des im vorderen Bereich V des Transportwagens TP1 an einer entsprechenden Stelle vorgesehenen Gebers G21 festgestellt, ob hinter dem Transportwagen TP2 noch ein Wagen, nämlich beispielsweise der Transportwagen TP1, vorhanden ist oder nicht. Mit dem im vorderen Bereich V des Wagens TP2 vorgesehenen Sensors S22 wird mit Hilfe des im hinteren Bereich H des Transportwagens TP3 an einer entsprechenden Stelle angebrachten Gebers G13 erkannt, ob vor dem Wagen TP2 ein Wagen, beispielsweise der Wagen TP3, vorhanden ist oder nicht.

Wie bereits vorstehend erwähnt, sind die jeweiligen Geber G1 und G2 der einzelnen Transportwagen TP aktive Element, beispielsweise in Form von Permanentmagneten, während die an geeigneten Stellen angebrachten, auf die aktiven Geber G1 und G3 ansprechenden Elemente Sensoren S1 und S2 vorzugsweise in Form von Reedschaltern sind. Mit Hilfe dieser Geber G1 und G2 und der ihnen an den anderen Wagen jeweils zugeordneten Sensoren S1 und S2 kann also erkannt werden, ob vor und/oder hinter einem Transportwagen noch jeweils mindestens ein anderer Transportwagen angekoppelt ist.

Mittels des im vorderen Bereich V jedes Transportwagens TP vorgesehenen Sensors S3 kann erkannt werden, ob vor dem jeweiligen Wagen ein anderer Transportwagen abgekoppelt werden

5 möchte. Dem im hinteren Bereich H jedes Transportwagens TP angeordneten, aktivierbaren Geber G3 ist an einer entsprechenden Stelle im vorderen Bereich V der anderen Transportwagen der durch den Geber G3 beaufschlagbare Sensor S3 zugeordnet. Hierbei können als der Sensor S3, wie bereits erwähnt, eine Photodiode und als der Geber G3 beispielsweise eine Infrarotdiode verwendet werden, wobei durch die nicht näher dargestellte Schaltung lediglich die Infrarotdiode beeinflusst, d.h. beaufschlagt und aktiviert wird. Das bedeutet, in dem jeweiligen Transportwagen TP wird immer nur der Geber G3 durch die Schaltung beaufschlagt, während die anderen Geber G1 und 10 G2 aufgrund ihrer Ausbildung immer aktiv sind und lediglich die Sensoren S1 und S2 dann betätigen bzw. schalten, wenn entsprechende Geber, G1 oder G2 eines anderen Wagens so nahe herangebracht worden ist, daß die entsprechenden Sensoren S1 bzw. S2 durch sie betätigt werden. 15

Nunmehr sollen anhand der in Fig.2 dargestellten Funktionstabelle die einzelnen Fälle beschrieben werden. Wie in Zeile 2 des Abschnitts A angegeben, soll beispielsweise der Transportwagen TP2 irgendwo allein stehen. Das bedeutet, seine beiden Sensoren S12 und S22 sind 0, da hinter und vor dem Wagen kein anderer Transportwagen vorhanden ist. Dann ist aber auch der Sensor S32 0, da, wie vorstehend bereits ausgeführt, vor dem Transportwagen TP2 kein anderer Transportwagen angekoppelt ist. Die mit M überschriebene Spalte ist 1, das bedeutet, es ist eine Münze M eingebracht worden. Der Geber G32 ist durch die 20 Steuerschaltung auf 0 geschaltet. Der Münzauswerfer M12 ist auf 0, da die Münze gespeichert und nicht ausgeworfen ist. Schließlich ist die im vorderen Bereich V des Transportwagens TP2 vorgesehene, betätigbare Kupplung BK2 offen, d.h. jedoch nicht aufnahmebereit für eine starre Kupplung SK eines anderen Transportwagens, da ein Ankoppeln von vorne nicht zugelassen ist. Dies entspricht in der Funktionstabelle einer 0; daher zeigt auch die Kupplungskontrolle KK2 nichts an und ist in der Tabelle ebenfalls 0. 30

Eine ähnliche Situation ist in Zeile 1 des Abschnitts A dargestellt. Hier ist allerdings der Fall beschrieben, daß der letzte Wagen einer Reihe mitgenommen worden ist, in welchen keine Münze M eingeworfen werden mußte, deshalb ist in der vierten Spalte eine 0 eingetragen, während in der 35 siebten Spalte eine 1 eingetragen ist, da der Münzauswerfer M1 eines solchen Wagens bei dem ordnungsgemäßen Abstellen dieses Wagens eine vorher eingeworfene Münze systemgerecht ausgeworfen hat. Das bedeutet, der letzte Wagen kann und ist mitgenommen worden, ohne daß eine Münze M eingeworfen und somit in ihm gespeichert wird. Zu dieser Situation kann es kommen, 40 45 50 55

wenn eine Wagenreihe zu Ende gegangen ist, ohne daß hinten ein weiterer Transportwagen angekoppelt worden ist. Somit steht dieser Wagen, wie vorstehend erwähnt, allein da und kann ohne Einwurf einer Münze mitgenommen werden.

Anhand der Zeile 1 des Abschnitts B wird nunmehr der Fall beschrieben, daß beispielsweise vor dem Transportwagen TP2 ein Transportwagen, d.h. in Fig.1 der Transportwagen TP3 vorhanden ist, während hinter dem Transportwagen TP2 kein weiterer Transportwagen vorhanden bzw. angekoppelt ist.

Durch den Geber G13 des Transportwagens TP3 ist dann der Sensor S22 des Transportwagens TP2 betätigt, d.h. auf 1 geschaltet. Hierdurch ist zum Ausdruck gebracht, daß vor dem Transportwagen TP2 ein weiterer Transportwagen, nämlich der Transportwagen TP3 vorhanden und angekoppelt ist. Dagegen ist der im hinteren Bereich H des Transportwagens TP2 vorgesehene Sensor S12 0, da wie vorstehend ausgeführt, hinter dem Transportwagen TP2 kein Wagen vorhanden und angekoppelt ist.

Der Sensor S32 des Transportwagens TP2 ist 0; das bedeutet, es ist keine Münze M eingeworfen bzw. gespeichert. Da der Transportwagen TP2 an dem vor ihm angeordneten Transportwagen TP3 angekoppelt ist, ist seine betätigbare Kupplung BK2 ebenfalls 0. Da der Transportwagen TP2 ordnungsgemäß abgestellt worden ist, ist die Münze M ausgeworfen worden, weshalb in der vierten Spalte 0 aufscheint. Das bedeutet gleichzeitig, daß bisher noch keine neue Münze oder Wertmarke eingeworfen worden ist. Für die übrigen Spalten gilt das gleiche, wie vorstehend bezüglich der Zeile 2 des Abschnitts A ausgeführt ist.

Nunmehr wird in den Transportwagen TP2 eine Münze M eingeworfen, weshalb dann, wie aus der Zeile 2 im Abschnitt B zu ersehen ist, in der vierten Spalte 1 erscheint, und der Münzschacht M12 auf 0 geht, da die Münze M behalten wird. Jedoch ist die Zeile 2 im Abschnitt B der Funktionstabelle keine Anfangsfunktion, sondern sie stellt sich erst dann ein, wenn beispielsweise der Transportwagen TP2 zurückgebracht wird.

In diesem Fall befindet sich vor dem Transportwagen TP2 noch ein weiterer Transportwagen, nämlich der Transportwagen TP3 und vor diesem sind noch weitere Transportwagen, TP4 usw.. Nunmehr ergibt sich dann das Bild nach Zeile 3 im Abschnitt B; das bedeutet, der Sensor S12 ist 0, da sich hinter dem Transportwagen TP2 kein weiterer Wagen befindet. Der Sensor S22 ist 1, da sich vor ihm der Transportwagen TP3 befindet. Der Sensor S32 ist ebenfalls 1, was darauf hindeutet, daß vor dem Transportwagen TP3 noch weitere Transportwagen stehen und angekoppelt sind.

Aus diesem Grund ist der Geber G33 des Transportwagens TP3 auf 1. Auf diese Weise wird dann in der Praxis das Signal weitergegeben, wenn vor einem Transportwagen, beispielsweise TP3 noch ein weiterer Transportwagen, in diesem Fall TP4 ist. Wenn dies nicht so wäre, wäre der Transportwagen TP3 der letzte Transportwagen und vor ihm würde kein weiterer Transportwagen angekoppelt sein, d.h. es würden nur zwei Transportwagen beieinander stehen und vorhanden sein. Da jedoch der Geber G33 des Transportwagens TP3 auf 1 ist, ist auch der Sensor S32 auf 1. Es ist keine Münze M eingeworfen, weshalb die vierte Spalte 0 ist. Die Kupplungskontrolle KK ist 1; d.h. die betätigbare Kupplung BK2 ist ebenfalls 1. Der Geber G32 ist 1, da vor dem Transportwagen TP2 der Transportwagen TP3 steht. Schließlich ist noch der Münzschacht M12 auf 1, da keine Münze M (siehe Spalte vier) vorhanden ist.

Nunmehr wird jedoch eine Münze M eingeworfen und in der Tabelle wird im Abschnitt B auf Zeile 4 übergegangen. Durch die Steuerschaltung wird der Sensor S32 künstlich auf 0 gesetzt, was im Abschnitt B, Zeile 4 durch eine gestrichelte Ziffer 0' angedeutet ist. Dieser künstliche Vorgang dauert etwa 5s an. Das heißt, der Sensor S32 wird für 5s auf 0 gesetzt; das bedeutet, in diesen 5s muß der Transportwagen TP2 abgezogen werden, sonst wird die betätigbare Kupplung BK2 wieder geschlossen und die gerade eingeworfene Münze M wird sofort wieder ausgegeben.

Gleichzeitig mit dem Nullsetzen des Sensors S32 wird die betätigbare Kupplung BK geöffnet. Es ergibt sich nunmehr der Fall in Zeile 2 des Abschnitts B, da nämlich eine Münze M eingeworfen und im Schacht behalten ist, weshalb, wie bereits vorstehend ausgeführt, die vierte Spalte 1 und die siebte Spalte 0 ist. Da die betätigbare Kupplung BK2 für 5s geöffnet ist, ist nicht nur die letzte Spalte, sondern auch die Kupplungskontrolle KK2 0. Das bedeutet, nunmehr kann der Transportwagen TP2 entnommen werden.

Wenn der Transportwagen TP2 entnommen wird, geht der Sensor S22 ebenfalls auf 0 und dann ergibt sich in etwa die gleiche Situation wie in Zeile 2 des Abschnitts A, da nunmehr eine Münze M vorhanden ist.

Wird jedoch der Transportwagen TP2 innerhalb der erwähnten 5s nicht herausgezogen, dann wird der Sensor S32 wieder auf 1 geschaltet. Dies entspricht dann dem Fall in Zeile 4 des Abschnitts B. In diesem Fall würde dann auch wieder die Kupplung BK2 geschlossen, was durch 1 angezeigt ist; dementsprechend geht auch die Kupplungskontrolle KK2 auf 1. Auch der Sensor S32 ist wieder 1.

Somit ist dann der Transportwagen TP2 wieder angekuppelt und die gerade erst eingeworfene Münze M wird wieder ausgeworfen. (Siehe Zeile 3 des Abschnitts B.)

Nunmehr soll vor dem Transportwagen TP2 kein weiterer Transportwagen mehr angekuppelt sein, d.h. der Transportwagen TP2 ist der vorderste. Jetzt gilt die Zeile 1 im Abschnitt C. Damit ist der Sensor S12 auf 1, da hinter dem Transportwagen TP2 der Transportwagen TP1 angekuppelt ist. Die Sensoren S22 und S32 sind beide 0, weil vor dem Transportwagen TP2 kein weiterer vorhanden ist. Die betätigbare Kupplung BK2 ist 0 und damit ist auch die Kupplungsanzeige KK2 0. Der Geber G32 ist in dieser Situation 1. Der Münzschacht M12 ist 1, da keine Münze M eingeworfen ist. (Die vierte Spalte "M" ist 0). Die Kupplung BK2 ist 0, d.h. kopplungsbereit, obwohl, wie bereits mehrfach ausgeführt, von vorne nicht gekuppelt werden kann und darf.

Wenn nunmehr eine Münze M eingeworfen wird, gilt die Zeile 2 im Abschnitt C. Da die Münze M behalten wird, ist der Münzschacht M12 0. Gleichzeitig wird durch die Schaltung der Geber G32 auf 0 geschaltet. Hierauf öffnet dann der hintere Transportwagen TP1 seine betätigbare Kupplung BK1, so daß der Transportwagen TP2 entnommen werden kann. Durch den Befehl an den Geber G32 ist dem dahinter angekoppelten Transportwagen TP1 angezeigt worden, daß der vor ihm stehende Transportwagen TP2, der in diesem Fall der letzte und damit vorderste Transportwagen ist, gekuppelt werden soll. Sobald daher der entsprechende Befehl an den Geber G32 ergangen ist, öffnet anschließend der Transportwagen TP1 seine Kupplung BK1 und der Transportwagen TP2 kann abgezogen werden. Allerdings bleibt im Unterschied zu dem vorstehend beschriebenen Abschnitt B der Funktionstabelle diese Situation bestehen und wird nicht nach 5s wieder rückgängig gemacht.

Da, wie bereits mehrfach ausgeführt, von vorne nicht angekuppelt werden kann, bleibt dieser Zustand erhalten. Das bedeutet, nachdem der Geber G32 auf 0 geschaltet worden ist, wird dieser Zustand nicht mehr geändert. Wenn beispielsweise der gerade entnommene Transportwagen TP2 mit seiner starren Kupplung SK2 wieder in die betätigbare Kupplung BK1 eingeführt wird, findet keine Ankopplung statt, da der Geber G32 weiterhin auf 0 gebildet ist und dadurch auch der entsprechende Sensor S31 des Transportwagens TP1 nicht aktiviert wird. Aus diesem Grund wird dann auch die im Transportwagen TP2 befindliche Münze M nicht ausgeworfen. Diese Tatsache ist dann für den Benutzer ein eindeutiges Indiz, daß der Transportwagen in unzulässiger Weise angekuppelt werden sollte.

In Zeile 1 des Abschnitts D der Funktionstabelle ist der Fall beschrieben, daß ein vor dem Transportwagen TP2 angekoppelter Transportwagen entnommen werden soll, d.h. der Transportwagen TP3 soll nach vorne abgezogen werden. Da hinter dem Transportwagen TP2 zumindest noch der Transportwagen TP1 angekuppelt ist, ist der Sensor S12 auf 1. Genauso ist der Sensor S22 auf 1, da er durch den Geber G13 des Transportwagens TP3 aktiviert ist. Da keine Münze M eingeworfen ist, ist die vierte Spalte 0 und die siebte Spalte 1. Die betätigbare Kupplung BK2 ist noch geschlossen, weshalb in der letzten Spalte in Zeile 1 des Abschnitts D 0 steht.

Ein Einwurf einer Münze M in den Transportwagen TP3 wird dem Transportwagen TP2 dadurch angezeigt, daß der Geber G33 des Transportwagens TP3 abgeschaltet wird, wodurch dann der Sensor S32 des Transportwagens TP2 auf 0 geht. Dessen Geber G32 bleibt jedoch weiterhin auf 1. Lediglich aufgrund des Befehls von dem Geber G33 des Transportwagens TP3 an den Sensor S32 des Transportwagens TP2 geht dessen betätigbare Kupplung BK2 auf und der Transportwagen TP3 kann entnommen werden.

Dies ist ebenfalls wieder der Fall, wo die Kupplung BK2 offen bleibt, da prinzipiell von vorne nicht angekuppelt werden kann. (Die Kupplung BK2 des Transportwagens TP2 wird erst wieder geschlossen, wenn der Transportwagen TP2 nach Einwurf einer Münze M entnommen, ordnungsgemäß zurückgebracht und von hinten an einen bereits abgestellten Wagen wieder angekuppelt worden ist.)

In Zeile 2 des Abschnitts D ist der Fall dargestellt, daß die beiden Sensoren S12 und S22 des Transportwagens TP2 jeweils 1 sind; der Sensor S32 ist jedoch 0. Dies ist der Fall, wenn vor und hinter dem Transportwagen TP2 ein Wagen vorhanden ist. Der Transportwagen TP3 wurde jedoch schon gelöst, da der Sensor S32 des Transportwagens TP2 auf 0 ist. Das bedeutet, der Transportwagen TP3 ist zwar vorhanden, aber bereits durch den Einwurf einer Münze M ausgelöst.

Es kann nämlich theoretisch sein, daß zwei Benutzer zur gleichen Zeit hingehen und die beiden vordersten Transportwagen, in diesem Fall die Wagen TP3 und TP2 auslösen. Das bedeutet, der erste Benutzer hat seine Münze in den vordersten Transportwagen, in diesem Fall den Transportwagen TP3 eingeworfen, aber den Wagen noch nicht herausgezogen. Der nächste Benutzer wirft dann seine Münze in den Transportwagen TP2, der hinter dem Transportwagen TP3 steht. In diesem Fall behält der Transportwagen TP2 die eingeworfene Münze M, weil ihm von dem vor ihm angeordneten Transportwagen TP3 bereits angezeigt worden ist, daß dieser (TP3) entnommen werden soll, da be-

reits eine Münze eingeworfen ist. Das bedeutet also, die Münze M wird behalten und die Kupplung BK2 bleibt offen, da dieser Öffnungsvorgang aufgrund eines Befehls von dem Geber G33 an den Sensor S32 bereits vorher ausgelöst worden ist. Da der zweite Benutzer seine Münze in den Transportwagen TP2 eingeworfen hat, ist dies durch dessen Geber G32 dem Sensor S31 des dahinterstehenden Transportwagens TP1 angezeigt worden, weshalb auch dieser seine Kupplung BK1 bereits geöffnet hat. Das bedeutet in der Praxis, in einem solchen Fall können dann die beiden vordersten Transportwagen, d.h. die Transportwagen TP3 und TP2 nacheinander abgezogen werden.

Nun gibt es noch den in Zeile 3 des Abschnitts D wiedergegebenen Fall. Hier befindet sich der Transportwagen TP2 in der Mitte und sowohl vor ihm als auch inter ihm ist ein Transportwagen angekoppelt. Allerdings ist keine Münze eingeworfen, weshalb die Spalte vier 0 ist und dementsprechend in Spalte 7 1 steht, da über den Münzschacht M12 beim ordnungsgemäßen Abstellen des Transportwagens TP2 die Münze M ausgegeben worden ist. Da der Transportwagen TP2 in eine Reihe eingebunden ist, ist natürlich auch seine betätigbare Kupplung BK2 geschlossen, d.h. 1, und damit ist die Kupplungskontrolle KK2 ebenfalls 1.

In der Zeile 4 des Abschnitts D ist dann lediglich noch der Fall dargestellt, daß in einen solchen in der Mitte stehenden Wagen TP2 eine Münze M eingeworfen wird. Dies ist der einzige Unterschied zwischen den Zeilen 3 und 4 des Abschnitts D. Bei Einwurf eine Münze M ändert sich jedoch nichts, da diese Münze einfach durchfällt und damit wieder der Fall in Zeile 3 des Abschnitts D vorliegt.

In Fig.3 bis 6 sind mehrere identisch ausgeführte Kopplungseinrichtungen 10 weitgehend schematisch dargestellt. Um die einzelnen miteinander verbundenen bzw. auch entkoppelten Kopplungseinrichtungen zu unterscheiden, sind die miteinander verbundenen bzw. voneinander abgekoppelten Kopplungseinrichtungen 10, deren einzelne Teile sowie zugeordnete Verriegelungs- und Betätigungsmechanismen dieser untereinander identischen Einheiten mit fortlaufenden Indizes 1, 2, 3... bis n bezeichnet. Als erstes wird nachstehend anhand von Fig.3 generell der Aufbau und die Wirkungsweise einer Kopplungseinrichtung 10 beschrieben, ohne daß bei dieser Beschreibung Indizes verwendet werden. Diese spielen erst dann eine Rolle, wenn das Aneinanderkoppeln und Verriegeln bzw. das Entkoppeln einzelner Kopplungseinrichtungen aneinander bzw. voneinander beschrieben wird.

In Fig.3 ist in einer perspektivischen Darstellung ein strichliert angedeutetes Gehäuse 50 wiedergegeben, in welchem eine in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichnete, stabförmige Kopplungseinrichtung

untergebracht ist, deren an den beiden Enden vorgesehene Kopplungselemente 11 und 12 durch ein stabförmiges Mittelteil starr miteinander verbunden sind. Die beiden Kopplungselemente 11 und 12 sind unterschiedlich; das an dem einen Ende ausgebildete Element 11 weist die Form eines in Draufsicht L-förmigen Hakens auf, während das über das stabförmige Mittelteil damit starr verbundene, andere Kopplungselement 12 als ein hakenförmige, in Draufsicht U-förmiges Teil ausgebildet sind. Die zueinander parallelen Schenkel des in Draufsicht U-förmigen Elements sind unterschiedlich lang und zwar ist der kürzere Schenkel des U-förmigen Kopplungselements 12 um etwas mehr als die Dicke bzw. Breite des stabförmigen Mittelteils einer Kopplungseinrichtung 10 kürzer.

Die hakenförmige Enden der starr miteinander verbundenen Kopplungselemente 11 und 12 liegen bei der bevorzugten Ausführungsform an einer Ebene, beispielsweise in der Zeichenebene der Fig.3. Etwa in der Mitte zwischen den beiden Kopplungselementen 11 und 12 ist eine Ansatz 13 ausgebildet, welcher vorzugsweise senkrecht zu der Ebene verläuft, in welcher die hakenförmigen Ansätze der beiden Kopplungselemente 11 und 12 liegen. An dem freien Ende des Ansatzes 13 ist an einer Stelle 15 ein in der Wiedergabe der Fig.3 etwa parallel zur Zeichenebene verlaufender Übertragungsarm 14 vorgesehen, welche wie nachstehend noch erläutert wird, in einer Richtung bewegbar ist, die durch einen in der Fig.3 nach rechts weisenden Pfeil P angezeigt ist.

Die Halterung und Lagerung der Kopplungseinrichtung 10 ist schematisch durch ein zylinderförmiges Lagerungsteil 40 angedeutet, das entsprechend der Betätigungsrichtung des Übertragungsarms 14 in der durch einen Pfeil bei der Kopplungseinrichtung 10, angedeuteten Richtung, d.h. in Fig.3 ihm Uhrzeigersinn nach unten etwa senkrecht zur Zeichenebene, verdrehbar ist.

Das der Anlenkstelle 15 gegenüberliegende, freie Ende des Übertragungsarms 14 liegt beispielsweise bei der Kopplungseinrichtung 10 in Fig.3, an einem etwa senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Teil eines im Querschnitt L-förmigen Mitnehmers 30 an. Der erwähnte senkrechte Teil des Mitnehmers 30 weist in der Mitte einen etwa rechteckigen Ausschnitt 31 auf, welcher von zwei nicht näher bezeichneten Schenkeln flankiert ist. An einem dieser Schenkel des senkrechten Teils des Mitnehmers 30 liegt bei der Kopplungseinrichtung 10, der Übertragungsarm 14 an.

Unterhalb des Ausschnittes 31 ist in demselben Teil des Mitnehmers 30 eine Ausnehmung 32 vorgesehen, durch welche ein Querteil 20' einer in Draufsicht etwa T-förmigen Wippe 2 vorsteht. An den beiden Enden des zu dem Querteil 20' sen-

recht verlaufenden Längsteil 20 der Wippe 2 sind hakenförmige Ansätze 21 bzw. 22 vorgesehen, welche auf der dem Längsteil abgewandten Seite jeweils Abschrägungen 210 bzw. 220 aufweisen. Während der Querteil 20', der Längsteil 20 und das eine hakenförmige Ende 21 der Wippe 2 in einer Ebene (beispielsweise der Zeichenebene der Fig.3) liegen, ist der andere hakenförmige Ansatz 22 etwas noch oben gekröpft, so daß er sich in einer etwas höher liegenden Ebene befindet. An dem Übergang von dem Querteil 20' zu dem Längsteil 20 ist die Wippe 2 an einer Stelle 23 - schwenkbar gelagert, wobei die Schwenkstelle 23 entgegen der Kraft einer nicht näher dargestellten Feder in Richtung des von der Schwenkstelle 23 ausgehenden, kurzen Pfeils verschiebbar ist.

Nachstehend wird die Funktions- und Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Kopplungseinrichtung im einzelnen beschrieben. Wenn der erste oder letzte Wagen von einer ordnungsgemäß abgestellten Wagenreihe abgekoppelt werden soll, ist in eine Aufnahmeeinrichtung, welche einer an einem Transportwagen angeordneten Kopplungseinrichtung 10₁ zugeordnet ist, vorzugsweise eine Münze oder ein Pfand einzubringen. Hierdurch wird dann ein nicht näher dargestellter Mechanismus in Gang gesetzt, durch welchen wiederum ein ebenfalls nicht dargestellter Auslösemechanismus in der Weise betätigt wird, daß beispielsweise in Richtung eines Pfeils P₁ eine entsprechende Kraft auf den Mitnehmer 30₁ so wirkt, daß auch der Mitnehmer 30₁ in der Pfeilrichtung P₁ verschoben wird.

Hierdurch wird dann der an dem (in Pfeilrichtung gesehen) rechten Schenkel der Ausnehmung 31₁ anliegende Übertragungsarm 14₁ in derselben Richtung, d.h. in der Pfeilrichtung P₁ verschoben. Hierdurch wiederum werden dann die starr miteinander verbundenen Kopplungselemente 11₁ und 12₁ der Kopplungseinrichtung 10₁ um die schematisch angedeutete Lagerung 40₁ im Uhrzeigersinn bzw. um etwa 90° verdreht; d.h. die beiden Kopplungselemente 11₁ und 12₁ zeigen, bezogen auf die Zeichnungsebene der Fig.3 nach unten. In dieser Stellung wird dann die verschwenkte Kopplungseinrichtung 10₁ vorzugsweise durch eine nicht näher dargestellte Feder gehalten. Da der kürzere Schenkel des U-förmigen Kopplungselements 12₁ so bemessen ist, daß er nach einer Verschwenkung, beispielsweise um 90°, unterhalb des etwa waagrecht angeordneten L-förmigen Kopplungselements 11₂ der Kopplungseinrichtung 10₂ zu liegen kommt, an welcher die Kopplungseinrichtung 10₁ bisher angekoppelt war. Da dadurch die Verbindung zwischen den beiden Kopplungseinrichtungen 10₁ und 10₂ aufgehoben ist, kann der Transportwa-

gen, an welchem die Kopplungseinrichtung 10₁ angebracht ist, abgezogen werden, d.h. bei der Darstellung in Fig.3 schräg nach rechts oben entnommen werden.

Das Abkoppeln eines mit einer Kopplungseinrichtung 10 verbundenen Transportwagens, der jedoch am vorderen Ende einer ordnungsgemäß abgestellten Wagenreihe angekoppelt ist, erfolgt prinzipiell genauso wie das beschriebene Abkoppeln eines Wagens vom hinteren Ende einer Wagenreihe. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der Übertragungsarm 14 dieser Kopplungseinrichtung 10 an dem (in Pfeilrichtung P gesehen) linken Schenkel Ausschnittes 31 des Mitnehmers 30 anliegt, und daß beim Verschwenken der Kopplungseinrichtung 10 deren L-förmiges Kopplungselement 11 von dem U-förmigen Kopplungselement 12 der benachbarten Kopplungseinrichtung freikommt, mit welcher die abzukoppelnde Kopplungseinrichtung bisher verbunden war.

Sobald die Kopplungseinrichtung 10₁ von der Kopplungseinrichtung 10₂ abgekoppelt und der entsprechende Transportwagen abgezogen worden ist, wird die unter Federspannung gehaltene T-förmige Wippe 2₂ der Kopplungseinrichtung 10₂ im Uhrzeigersinn verschwenkt, da das Kopplungselement 12₁ der Kopplungseinrichtung 10₁ abgezogen ist und somit für das hakenförmige Ende 21₂ der Wippe 2₂ nicht mehr als eine Art Widerlager dient. Das bedeutet, nach dem Abziehen der Kopplungseinrichtung 10₁ befindet sich nunmehr die Wippe 2₂ der Kopplungseinrichtung 10 in der Lage, welche in Fig.3 bezüglich der Wippe 2₁ der Kopplungseinrichtung 10₁ dargestellt ist.

Beim Verschwenken der Wippe 2₂ im Uhrzeigersinn wird durch deren Querteil 20'₂ der Mitnehmer 30₂ so verschoben, daß der Übertragungsarm 14₂ der Kopplungseinrichtung 10₂ nicht mehr, wie bisher, genau gegenüber dem Ausschnitt 31₂ zu liegen kommt, sondern an den (in Richtung des Pfeils P₂ gesehen) rechten Schenkel des Ausschnittes 31₂ an dem in Fig.3 senkrecht nach oben stehenden Teil des Mitnehmers 30₂ anliegt.

Nunmehr wird ein ordnungsgemäßes Ankoppeln eines von einem Benutzer zurückgebrachten Transportwagens beschrieben, wobei angenommen ist, daß der Transportwagen, der angekoppelt werden soll, derjenige ist, welcher, wie oben gerade beschrieben, abgekoppelt worden ist, und an welchem die schematisch dargestellte Kopplungseinrichtung 10₁ angebracht ist.

Sobald der mit der Kopplungseinrichtung 10₁ versehene Transportwagen ausreichend nahe herangeschoben ist, trifft deren Kopplungselement 12₁ auf die Schräge 210₂ der Wippe 2₂, welche, wie vorstehend gerade ausgeführt, in eine Lage verschwenkt ist, in der sich deren hakenförmigen Ende 21₂ vor dem waagrecht angeordneten L-

förmigen Kopplungselement 11₂ der Kopplungseinrichtung 10₂ befindet. Sobald des Kopplungselement 12₁ des herangeschobenen Wagens auf die Schräge 210₂ der Wippe 2₂ aufgetroffen ist, wird die Wippe 2₂ einerseits entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt und andererseits in Richtung des von der Schwenkstelle 23₂ ausgehenden kurzen Pfeils verschoben.

Sobald die Wippe 2₂ weit genug weggedrückt ist, kommt das Kopplungselement 12₁ der Kopplungseinrichtung 10₁ des herangeschobenen Wagens mit dem oberen Ende seines langen Schenkels an dem waagrecht angeordneten L-förmigen Kopplungselement 11₂ der Kopplungseinrichtung 10₂ in Anlage. In diesem Moment wird durch ein nicht näher dargestelltes, an der Kopplungseinrichtung 10₁ vorgesehenes Entriegelungsteil die Federspannung gelöst, durch welche die Kopplungseinrichtung und damit deren beide starr miteinander verbundene Kopplungselemente in einer Lage gehalten waren, in welcher die beiden Kopplungselemente (bezogen auf die Zeichenebene der Fig.3) vorzugsweise senkrecht nach unten ausgerichtet waren. Durch das Entriegeln der der Kopplungseinrichtung 10₁ zugeordneten (nicht näher dargestellten) Feder wird die Kopplungseinrichtung 10₁ entgegen dem Uhrzeigersinn in die in Fig.1 wiedergegebene Lage verschwenkt, wodurch dann der kürzere Schenkel deren U-förmigen Kopplungselements 12₁ hinter den kurzen Schenkel des L-förmigen Kopplungselements 11₂ der Kopplungseinrichtung 10₂ zu liegen kommt. Hierdurch sind dann die Kopplungseinrichtung 10₁ des herangeschobenen Transportwagens und die Kopplungseinrichtung 10₂ eines in einer Reihe angekoppelten Transportwagens miteinander verbunden.

Durch das Ankoppel der Kopplungseinrichtung 10₁ und durch das dadurch bedingte Verschwenken der Wippe 2₂ ist der Mitnehmer 30₂ wieder in die in Fig.3 dargestellte Lage gebracht worden, in welche der Übertragungsarm 14₂ genau gegenüber dessen etwa rechteckigen Ausschnitt 31₁ angeordnet ist. Dies bedeutet, wenn aus Versehen oder auch absichtlich eine Münze, ein Pfand u.ä. in die Aufnahmeeinrichtung eingebracht wird, welche der Kopplungseinrichtung 10₂ eines Transportwagens zugeordnet ist, welcher in eine ordnungsgemäß abgestellten Reihe eine mittlere Position einnimmt, bewirkt die dadurch hervorgerufene Betätigung des nicht näher dargestellten Auslösemechanismus in Richtung des Pfeiles P₂ keine Verschwenkung der zugeordneten Kopplungseinrichtung, da deren Übertragungsarm 14₂ genau gegenüber dem rechteckigen Ausschnitt 31₂ des Mitnehmers 30₂ angeordnet ist. Die durch den Einwurf bewirkte Verschiebung des Mitnehmers 30₂ hat somit keine Folge, da sie nicht an die zugeordnete Kopplungseinrichtung 10₂ übertragen bzw. weitergegeben

werden kann. Somit ist sichergestellt, daß eine Reihe aus ordnungsgemäß aneinandergeschlossenen und dadurch miteinander verbundenen Transportwagen nicht irgendwo getrennt und auseinandergerissen werden kann.

In den Figuren 4 bis 6 sind die drei möglichen und zulässigen Konstellationen zwischen einer Wagenreihe und einem vorne bzw. hinten abgekoppelten Wagen bzw. in Fig.6 zwischen zwei ordnungsgemäß abgekoppelten Wagen wiedergegeben. Hierbei sind in den Figuren nur die wesentlichen Teile näher bezeichnet, nämlich die Kopplungseinrichtung 10 und deren starr miteinander verbundene Kopplungselement 11 und 12, das schematisch angedeutete Gehäuse 50 sowie eine beim U-förmigen Kopplungselement 12 vorgesehene Ausnehmung 51 und ein dem L-förmigen Kopplungselement 11 zugeordneter Ansatz 52 an bzw. in dem schematischen Gehäuse 50 und eine schematisch angegebenen Aufnahmeeinrichtung 60 zum Einbringen einer Münze, eines Pfandes u.ä.. Die einzelnen, an verschiedenen nicht näher dargestellten Transportwagen angebrachten Einrichtungen sind dann jeweils mit fortlaufenden Indizes 1, 2, 3, ..., 11, 12, 13, ..., 21, 22, ..., n-1, n bezeichnet.

In Fig.4 ist von einer ordnungsgemäß abgestellten Reihe, von welcher insgesamt drei an den nicht näher dargestellten Transportwagen angebrachte Einrichtungen ganz oder teilweise dargestellt sind, nach hinten eine an einem nicht dargestellten Transportwagen angebrachte Kopplungseinrichtung 10₁ abgekoppelt. Das Abkoppeln in Fig.4 sowie in den beiden anderen Figuren 5 und 6 ist daraus ersichtlich, daß die L- bzw. U-förmigen Kopplungselemente 11 und 12 nicht mehr in Draufsicht wiedergegeben sind, sondern nur noch als entsprechend bezeichnete Punkte an den beiden Enden der Kopplungseinrichtung, beispielsweise als die punktförmig angedeuteten Kopplungselemente 11₁ und 12₁ der Kopplungseinrichtung 10₁. Gleichzeitig ist dadurch auch angezeigt, daß, wie in Verbindung mit Fig.3 ausgeführt, die beiden Kopplungselemente 11₁ und 12₁ von der Zeichenebene der Fig.4 senkrecht nach unten vorstehen.

Im Unterschied zu Fig.4 ist in Fig.5 lediglich ein mit der Kopplungseinrichtung 10₁₁ versehener, nicht dargestellter Transportwagen nach vorne abgekoppelt, wobei der ordnungsgemäße Abkopplungsvorgang wieder durch die punktförmig angedeuteten Kopplungselemente 11₁₁ und 12₁₁ der Kopplungseinrichtung 10₁₁ zum Ausdruck gebracht ist. In Fig.5 ist die Wagenreihe durch ganz bzw. teilweise wiedergegebene Kopplungseinrichtungen 10₁₂ bis 10₁₄, die entsprechenden Gehäuse 50₁₂ bis 50₁₄ und die zugeordneten Aufnahmeeinrichtungen 60₁₂ bis 60₁₄ angedeutet, welche an ebenfalls nicht näher dargestellten Transportwagen angebracht sind.

In Fig.6 sind schließlich noch zwei ordnungsgemäß abgekoppelte Kopplungseinrichtungen 10₂₁ und 10₂₂ dargestellt, welche ebenfalls an nicht näher dargestellten Transportwagen angebracht sind. Auch in Fig.6 ist das ordnungsgemäße Abkoppeln dadurch zum Ausdruck gebracht, daß die jeweiligen Kopplungselemente 11₂₁, 11₂₂ bzw. 12₂₁ und 12₂₂ lediglich punktförmig wiedergegeben sind. Wie aus Fig.6 in Verbindung mit den Erläuterungen zu Fig.3 ohne weiteres zu ersehen ist, kann bei der erfindungsgemäßen Kopplungseinrichtung ein sogenanntes wildes Ankoppeln nicht vorgenommen werden.

Wenn nämlich versucht werden sollte, beispielsweise die Kopplungseinrichtung 10₂₁ an die Kopplungseinrichtung 10₂₂ anzukoppeln, könnte das von dem zapfenförmigen Ansatz 52₂₁ umgebene Kopplungselement 11₂₁ in die Ausnehmung 51₂₂ mit dem Kopplungselement 12₂₂ eingeführt werden. Sobald dies versucht wird, stoßen, bedingt durch die Führung zwischen dem zapfenförmigen Ansatz 52₂₁ und der Ausnehmung 51₂₂, die beiden von der Zeichenebene in Fig.6 senkrecht nach unten stehenden Kopplungselemente 11₂₁ und 12₂₂ aufeinander bzw. gegeneinander. Es kann also kein ordnungsgemäßes Ankoppeln stattfinden und insbesondere wird die vorher beim Abkoppeln eingeworfene Münze u.ä. nicht ausgegeben. In vielen Fällen dürfte der eigentliche Hintergedanke bei dem Versuch, ordnungsgemäß abgekoppelte, nicht mehr oder noch nicht benutzte Einkaufswagen unterwegs aneinander anzukoppeln, der sein, die eingeworfene Münze u.ä. zurückzuerhalten, ohne den vorher entnommenen Einkaufswagen an eine der hierfür vorgesehenen Stellen zurückgebracht zu haben.

In Anlehnung an die in Fig.3 dargestellte und anhand dieser Figur beschriebene Ausführungsform, bei welcher die beiden Kopplungselemente 11 und 12 jeder Kopplungseinrichtung 10 starr miteinander verbunden sind, kann auch eine Kopplungseinrichtung geschaffen sein, bei welcher die an den beiden gegenüberliegenden Enden einer Kopplungseinrichtung vorgesehenen Kopplungselemente (11 bzw. 12) nicht starr miteinander verbunden sind. Beispielsweise könnte das die beiden Kopplungselemente (11, 12) verbindende stabförmige Mittelteil etwa in Höhe des senkrechten Ansatzes 13 aufgetrennt sein, und an jedem der beiden dadurch erhaltenen, stabförmigen Verbindungsteile könnte ein dem Ansatz 13 entsprechender, senkrechter Ansatz angebracht sein. An jedem dieser beiden Ansätze könnte dann auch ein dem Übertragungsarm 14 entsprechender Arm gelenkig angebracht sein. Selbstverständlich müßte dann der rechteckige Ausschnitt 31 in dem Mitnehmer 30 entsprechend größer ausgebildet sein, oder gegebenenfalls der Mitnehmer aufgeteilt sein,

damit die voneinander getrennten Kopplungselemente je nach der gewünschten Ausführungsform abhängig oder unabhängig voneinander aktivierbar wären.

5

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Freigabe von ineinandergeschobenen und zu einer Reihe aneinandergeschobenen Transportwagen, wie Einkaufswagen, mit jeweils einem vorderen Bereich zur Aufnahme von zu transportierendem Gut und mit einem hinteren Bereich mit einem nach oben gerichteten Schiebegriff, wobei die Wagen jeweils eine Münz- oder Wertmarkenaufnahme und einen Kopplungsmechanismus aufweisen, dadurch **gekennzeichnet**, daß nach Einwurf einer Münze oder Wertmarker in die Aufnahme eines Transportwagens zuerst die Position dieses Transportwagens in der Reihe unter Zugrundelegung der Position der benachbarten Transportwagen von diesen aus festgestellt wird, daß dann in Abhängigkeit von der Position dieses Transportwagens in der Reihe entschieden wird, ob der Wagen nach vorne bzw. hinten freigegeben wird oder nicht, und daß bei einer Freigabe dieser gerade freigekommene Transportwagen für ein Ankoppeln eines anderen Transportwagens gesperrt wird, während eine Nichtfreigabe des Transportwagens zur Folge hat, daß die eingebrachte Münze oder Wertmarke wieder ausgeworfen wird.

2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß an jedem Transportwagen (TP1 bis TPn) zum Feststellen der Position eines in einer Reihe abgestellten Transportwagens eine Orientierungseinrichtung (G1, S1; G2, S2) vorgesehen ist, welche in Abhängigkeit von der Position des Transportwagens (TP1 bis TPn) in der Reihe über eine elektronische Schaltungsanordnung den Kopplungsmechanismus (BK) öffnet oder geschlossen hält und gleichzeitig eine jeder Orientierungseinrichtung (G1, S1; G2, S2) zugeordnete Kopplungsanordnung (G3; S3) nur beim Öffnen des Kopplungsmechanismus (BK) abschaltet.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Orientierungseinrichtung jeweils eine in Richtung des beladbaren vorderen Bereichs (V) ausgerichtete Anordnung (G2, S2) sowie eine in Richtung zum Schiebegriff (GR) hin ausgerichtete Anordnung (G1, S1) aufweist, und daß diesen Anordnungen jeweils ein Element (G3 bzw. S3) der Kopplungsanordnung zugeordnet ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anordnungen der Orientierungseinrichtung jeweils einen Geber (G1, G2) vorzugsweise in Form eines Per-

manentmagneten und jeweils einen durch einen solchen Geber betätigbaren Empfänger (S1, S2) vorzugsweise in Form eines Reedschalters aufweisen, und daß die Kopplungsanordnung einen Geber (G3) vorzugsweise in Form einer Infrarotdiode und einen durch einen solchen Geber beaufschlagbaren Empfänger (S3) vorzugsweise in Form einer Photodiode aufweist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Bildung einer Wagenreihe aus Transportwagen (TP) an einer Stelle mit einer Wagenentnahme nach vorne ein neutrales Kopplungsteil ohne ein Geberelement angebracht ist, und daß zur Bildung einer Wagenreihe an einer Wagenannahmestelle ein Kopplungsteil mit einem einem Geberelement der Kopplungsanordnung entsprechenden Geberelement angebracht ist.

6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß von zwei getrennten, abhängig oder unabhängig voneinander aktivierbaren Kopplungselementen der an einem Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtung, von denen jeweils eines zum vorderen und eines zum hinteren Bereich des Transportwagens hin ausgerichtet ist, bei einer Betätigung eines Auslösemechanismus durch Münz- oder Pfandewurf u.ä. in Abhängigkeit von der Position des Transportwagens in der Wagenreihe nur das dem freien, d.h. nicht angekoppelten Kopplungselement gegenüberliegende Kopplungselement aktivierbar ist.

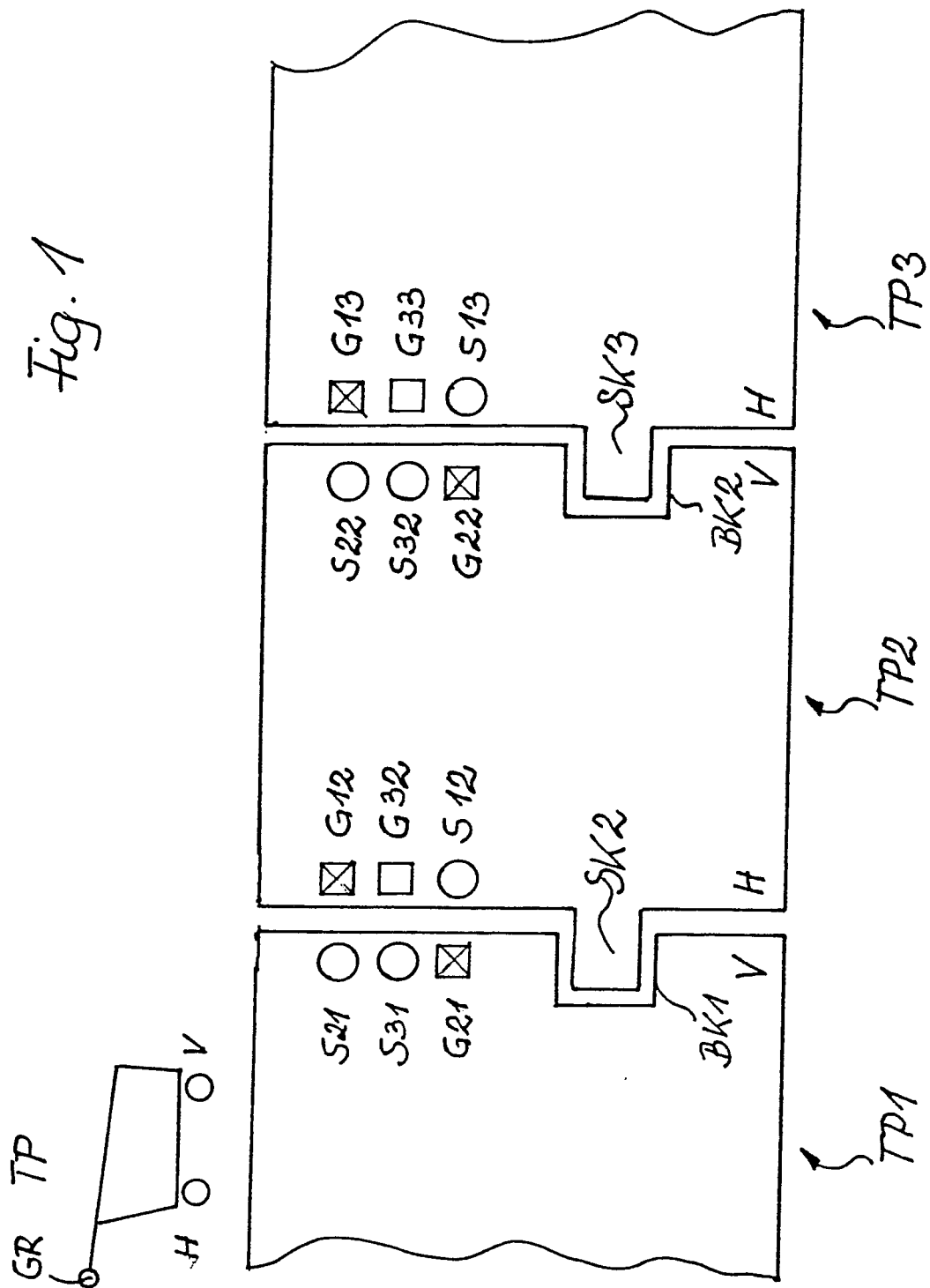
7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwei starr miteinander verbundene Kopplungselemente (11, 12) der an einem Transportwagen angebrachten Kopplungseinrichtung (10), von denen jeweils eines zum vorderen und eines zum hinteren Bereich des Transportwagens hin ausgerichtet ist, bei einer Betätigung eines Auslösemechanismus durch Münz- oder Pfandewurf u.ä. in Abhängigkeit von der Position des Transportwagens in der Wagenreihe nur dann aktivierbar sind, wenn eines der beiden Kopplungselemente (11; 12) frei, d.h. nicht angekoppelt ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einer Aktivierung eines oder beider Kopplungselemente dessen bzw. deren geometrische Abmessungen bzw. Lage geändert werden.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die freien Enden der Kopplungselemente (11; 12) der Kopplungseinrichtung (10) vorzugsweise in Form von Haken ausgebildet sind, daß die Kopplungseinrichtung (10) zumindest in einer ihrer beiden, vorzugsweise um 90° gegeneinander verdrehbaren Lagen vorzugsweise unter Federspannung gehalten ist, und

daß die an einem Transportwagen angebrachte Kopplungseinrichtung (10) in Abhängigkeit von der Position dieses Transportwagens in einer Wagenreihe durch das Zusammenwirken eines durch den Auslösemechanismus betätigbaren Mitnehmers (30) und einer mit diesem in Wirkverbindung stehenden, schwenkbaren Wippe (20) entriegelbar ist oder nicht.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die freien, hakenförmigen Enden der starr miteinander verbundenen Kopplungselemente (11; 12) einer Kopplungseinrichtung in einer Ebene liegen, aber unterschiedlich ausgebildet sind, während annähernd gleich ausgeführte, abgewinkelte Enden (21, 22) der Wippe (20) gegeneinander höhenversetzt sind.



		S1	S2	S3	M	KK	G3	M1	BK
A	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	2	0	0	0	1	0	0	0	0
B	1	0	1	0	0	0	0	1	0
	2	0	1	0	1	0	0	0	0
	3	0	1	1	0	1	1	1	1
	4	0	1	0'	1	1	1	1	1
C	1	1	0	0	0	0	1	1	0
	2	1	0	0	1	0	0	0	0
D	1	1	1	0	0	0	1	1	0
	2	1	1	0	1	0	1	0	0
	3	1	1	1	0	1	1	1	1
	4	1	1	1	1	1	1	1	1

Fig. 2

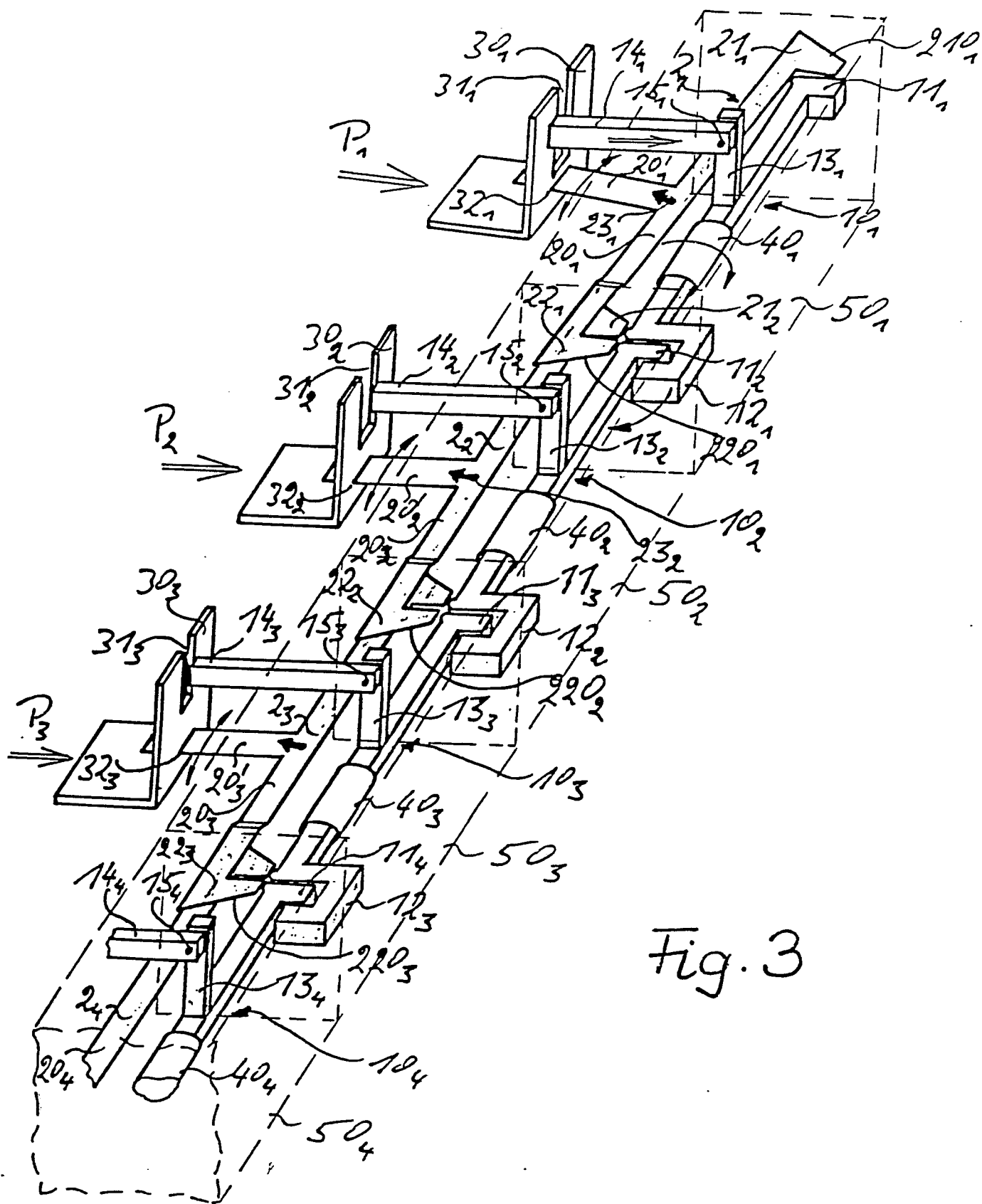


Fig. 3

Fig. 4

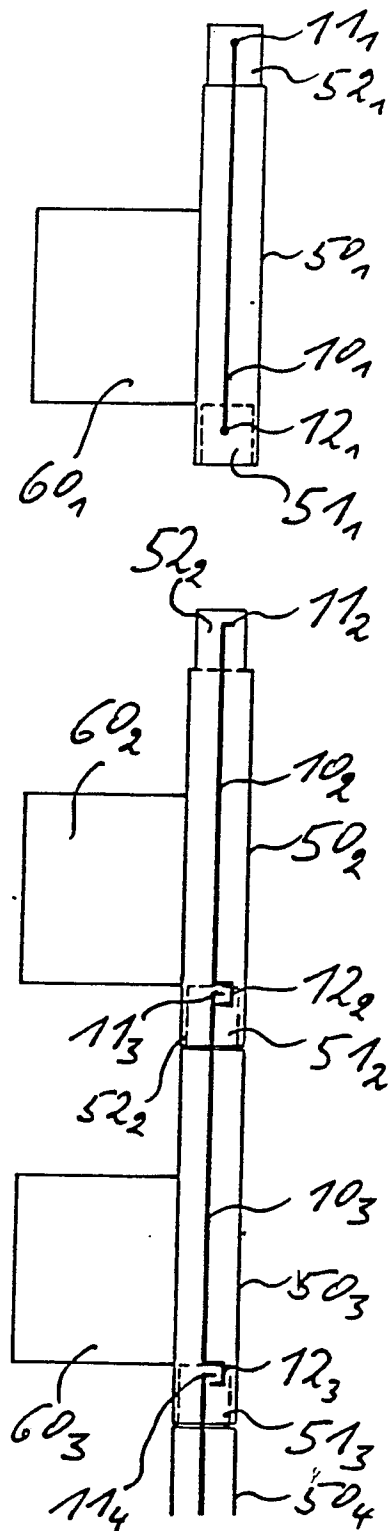


Fig. 5

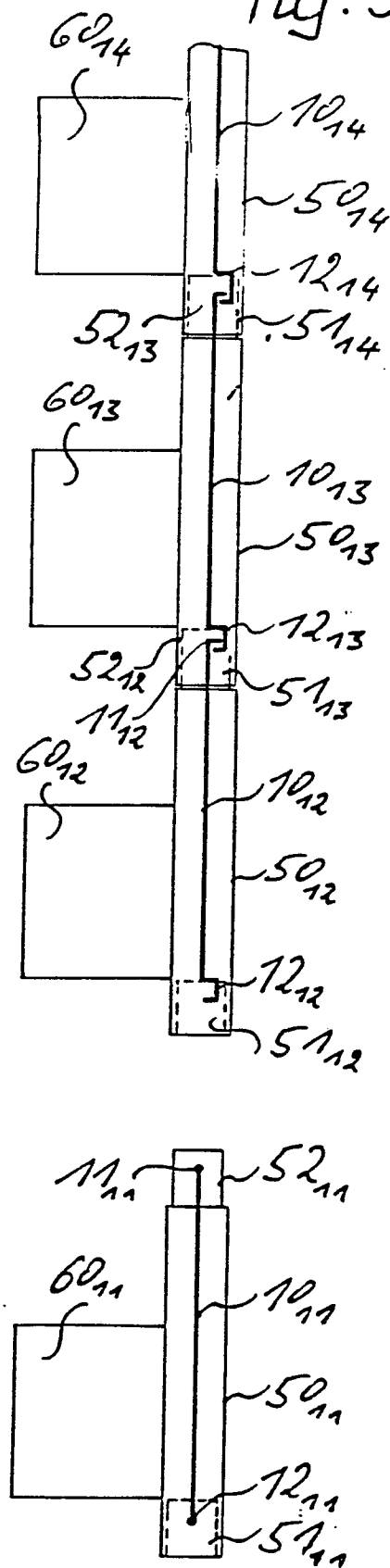


Fig. 6

