



(10) **DE 10 2012 203 575 A1** 2013.09.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 203 575.3**

(22) Anmeldetag: **07.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **B65G 35/00 (2012.01)**

(71) Anmelder:
Krones AG, 93073, Neutraubling, DE

(74) Vertreter:
**Benninger Patentanwaltskanzlei, 93049,
Regensburg, DE**

(72) Erfinder:
Perl, Kurt, 83253, Rimsting, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

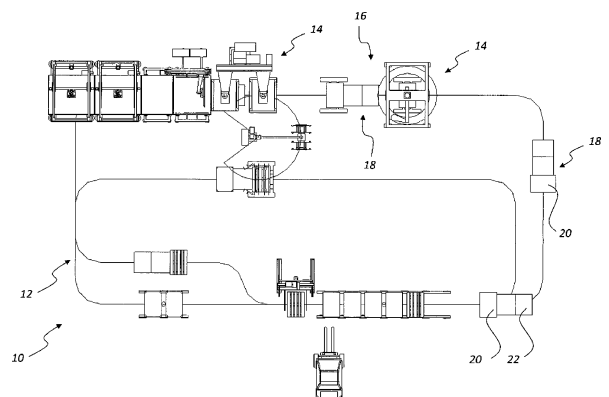
DE	197 15 377	A1
EP	1 445 221	B1
EP	0 443 927	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrerloses Transportsystem einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage und Verfahren zu deren Steuerung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein fahrerloses Transportsystem (12) einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage (10), die mehrere Verarbeitungsstationen (14) mit Überladebereichen (16) aufweist, zwischen denen Lasten (20) jeweils definierter Größe wie Paletten (32) o. dgl. mittels Transportfahrzeugen (18) befördert werden, die jeweils wenigstens zwei definierte Auflagebereiche (22) für die Lasten (20) aufweisen. Die wenigstens zwei definierten Auflagebereiche (22) jedes Transportfahrzeuges (18) sind in Bezug auf Überladebereiche (16) jeder Bearbeitungsstation (14) variabel mit Lasten (20) belegbar. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Steuerung einer solchen Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage (10) sowie ein dort einsetzbares Transportfahrzeug (18).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein fahrerloses Transportsystem einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage mit dem Merkmalen des Anspruchs 1, ein Verfahren zur Steuerung einer solchen Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 5 sowie ein dort einsetzbares Transportfahrzeug.

[0002] Paletten mit Stückgütern, Gebinden und anderen Artikeln können auf verschiedene Weise befördert und gehandhabt werden. Eine bekannte Variante zur Beförderung der Paletten zwischen verschiedenen Bearbeitungs- und/oder Verpackungsstationen besteht in Horizontalfördereinrichtungen oder sog. Palettenrollbahnen, die jeweils Förderverbindungen zwischen den Stationen darstellen können. Solche Horizontalfördereinrichtungen oder Palettenrollbahnen können dem Transport unterschiedlicher Paletten zwischen den einzelnen Maschinen wie Palettierer, Palettenfolienwickler oder Packmaschine dienen. Dies können Leerpaletten, Vollpaletten, Zwischenlagenpaletten oder auch Paletten mit Packmitteln wie z.B. Folienrollen oder Kartonstapel sein. Darüber hinaus sind fahrerlose Transportsysteme bekannt, bei denen die Paletten mittels einer Mehrzahl von jeweils unabhängig bewegbaren Fahrzeugen zwischen den Maschinenstationen transportiert werden. Diese Fahrzeuge weisen in der Regel Hubgabeeinrichtungen auf, so dass sie in der Lage sind, Paletten vor oder nach der zu versorgenden Maschine aufgeben oder abnehmen.

[0003] Aus der EP 1 445 221 B1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Wechseln von Paletten in einer automatischen Palettiervorrichtung bekannt. Ein verfahrbarer Transferwagen, dem eine Antriebseinrichtung zugeordnet ist, kann in einem ersten Palettenbereich eine erste Palette und in einem zweiten Palettenbereich eine zweite Palette aufnehmen. Der Transferwagen kann gegenüber einer ortsfesten Palette bewegt werden, um deren Position auf dem Transferwagen variieren zu können.

[0004] Die EP 1 860 044 B1 beschreibt eine weitere Vorrichtung zum Handhaben von Paletten, die eine Transportvorrichtung mit einem angetriebenen, automatisch gesteuerten Wagen umfasst. Innerhalb einer Palettierzelle wird der Transportwagen in einer Führungsvorrichtung in Form von Führungsschienen oder einer Führungsnut im Boden geführt. Die Führungsvorrichtung verfügt über eine Zentriervorrichtung, mit der Spurfehler der Transporteinrichtung, die bei Fahrten außerhalb der Palettierzelle auftreten können, beim Zurückfahren der Transporteinrichtung in die Palettierzelle ausgeglichen werden können.

[0005] Die fahrerlosen Transportsysteme mit ihren unabhängig voneinander bewegbaren Transportwa-

gen können gegenüber herkömmlichen stationären Transporteinrichtungen wie Palettenrollbahnen Flexibilitätsvorteile aufweisen, da die einzelnen Transporteinheiten flexibel einsetz- und steuerbar sind. Zudem sind sie allseitig zugänglich und damit besser zu warten und ggf. auszutauschen. Zudem können die Investitionskosten bei der Installation einer Anlage niedriger ausfallen, sofern die Transportmöglichkeiten voll ausgeschöpft und ein möglichst großer Anteil an stationären Transporteinrichtungen eingespart werden. Dies ist besonders dann zu realisieren, wenn die zu verbindenden Anlagenteile einerseits relativ weit voneinander entfernt sind und andererseits in ihrer Position veränderbar bleiben sollen, bspw. nach einer Modifikation und/oder Umrüstung der Anlage.

[0006] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein möglichst flexibel steuer- und einsetzbares Transportsystem einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage mit einer Mehrzahl von Transportfahrzeugen zur Verfügung zu stellen, die dem Transport von Lasteinheiten zwischen mehreren Verarbeitungsstationen dienen. Die Lasteinheiten sollen mit einem minimalen Rangier- und/oder Umschtaufwand der Transportfahrzeuge in möglichst geringer Zeit und mit möglichst kurzen Wegen transportiert werden.

[0007] Das genannte Ziel der Erfindung wird mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen. Zur Erreichung des genannten Ziels schlägt die vorliegende Erfindung ein fahrerloses Transportsystem einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 vor. Die Verpackungsanlage weist mehrere Verarbeitungsstationen auf, die jeweils mit Überladebereichen ausgestattet sind, um Lasten jeweils definierter Größe wie insbesondere Paletten auf Transportfahrzeuge umladen oder von diesen abladen zu können. Die fahrerlosen Transportfahrzeuge dienen der Bewegung der Lasten zwischen voneinander entfernten Verarbeitungsstationen der Anlage und können jeweils eine, zwei oder mehr solcher definierten Lasten gleichzeitig bewegen und zwischen den Verarbeitungsstationen befördern.

[0008] Grundsätzlich kann es sich bei den Lasten bspw. um Leerpaletten oder mit unterschiedlichen Gütern beladene Paletten oder andere Verpackungseinheiten jeweils definierter Größe handeln. Die definierte Größe bezieht sich sowohl auf die Grundfläche, die Höhe, das Volumen wie auch das Gewicht dieser Verpackungseinheiten bzw. Paletten. Jedes dieser fahrerlosen Transportfahrzeuge weist jeweils wenigstens zwei definierte Auflagebereiche für die Lasten auf. Gemäß der vorliegenden Erfindung sind diese wenigstens zwei definierten Auflagebereiche jedes Transportfahrzeuges in Bezug auf die Überladebe-

reiche jeder Bearbeitungsstation variabel, was insbesondere eine Austauschbarkeit der Lasten zwischen den wenigstens zwei definierten Auflagebereichen bedeutet. So kann bspw. eine in einem ersten Auflagebereich des Transportfahrzeuges befindliche Last in den zweiten Auflagebereich überführt werden, um den ersten Auflagebereich für die Übernahme einer weiteren Last vorzubereiten und freizumachen. Diese Überführung kann wahlweise während der Fahrt des Fahrzeugs oder bei dessen Stillstand erfolgen. Zur Umsetzung der Lasten können die Transportfahrzeuge wahlweise eigene Handhabungselemente aufweisen. Die Handhabungselemente zur Umsetzung der Lasten können jedoch wahlweise auch den Überladebereichen der Bearbeitungsstation zugeordnet sein, so dass die Umladung der Lasten vom ersten Auflagebereich in den zweiten Auflagebereich oder umgekehrt nach dem Heranfahren des Transportfahrzeuges an die Bearbeitungsstation durch die stationären Handhabungselemente dieser Station erfolgen kann.

[0009] Eine alternative Ausführungsvariante kann vorsehen, dass der Wechsel der Positionen der Lasten der Transportfahrzeuge auch durch Wenden des jeweiligen Fahrzeugs um 180 Grad erfolgen kann. So kann ein Transportfahrzeug nach seiner Positionierung am Überladebereich einer Bearbeitungsstation bspw. eine Last auf einem seiner Auflagebereiche aufnehmen, anschließend um 180 Grad wenden, um seinen zweiten Auflagebereich an den Überladebereich heranzufahren, so dass dort eine weitere Last aufgenommen werden kann, was bspw. auch eine Leerpallette sein kann. Mit diesen beiden Lasten fährt das Transportfahrzeug anschließend zu einer weiteren Bearbeitungsstation der Anlage, wo eine der beiden Lasten oder auch beide Lasten nacheinander am Überladebereich übernommen und vom Transportfahrzeug abgeladen werden können.

[0010] Die Fahrzeuge selbst weisen zweckmäßigerweise geeignete Steuerungs- und Lenkungselemente auf, so dass sie autonom und in Abstimmung mit dem jeweils benötigten Materialfluss zwischen den verschiedenen Bearbeitungsstationen fahren können. Die Steuerung kann wahlweise funkgesteuert oder optisch erfolgen, wobei die Fahrwege entweder in gewissen Grenzen frei oder zumindest abschnittsweise durch geeignete Führungselemente, Gleissysteme etc. vorgegeben sein können. Die Führungselemente oder Gleissysteme können bspw. durch induktive Führungselemente gebildet sein. Zumindest im Bereich der Bearbeitungsstationen und deren Überladebereiche können die Fahrwege nicht frei gewählt werden, da es sonst zu Kollisionen oder ungenauen Überladungen kommen kann. Zudem muss das erfindungsgemäße System über geeignete Maßnahmen zur Kollisionsvermeidung zwischen mehreren Transportfahrzeugen verfügen.

[0011] Wahlweise können einzelne oder alle Fahrzeuge auch drei oder mehr Auflagebereiche für definierte Lasten aufweisen. Aufgrund der variablen Auflagebereiche und durch die Wechselbarkeit der Positionen für die Lasten können die Transportfahrzeuge bei jeder Fahrt gleichzeitig mehrere Transportaufgaben ausführen.

[0012] Die Lasten können insbesondere durch Paletten gebildet sein, die zwischen den verschiedenen Bearbeitungsstationen ausgetauscht werden. Um die Ladeaufgaben erfüllen zu können, weist jede Station vorzugsweise eine Palettenaufnahme- und Hubstation auf, was im vorliegenden Zusammenhang als Überladebereich bezeichnet wird. Auf diese Weise kann jedes Fahrzeug an jeder Station umgeladen werden und dabei je nach Ausführungsvariante des Systems ggf. ein Stück fahren, um die Auflagebereiche umzusetzen.

[0013] Nachfolgend werden nochmals einige Details der Funktionsweise und des typischen Einsatzes eines fahrerlosen Transportsystems in Verarbeitungs- und/oder Verpackungsanlagen beschrieben, die bspw. Palettiermaschinen, Packmaschinen, Palettenwickler etc. umfassen kann. So hat sich als ein wesentlicher Faktor für die leistungsgerechte Funktion einer Palettiermaschine oder eines Palettenwicklers ein möglichst schnell durchzuführender Palettenwechsel herausgestellt, bspw. durch Austausch einer Leerpallette und Vollpalette am Palettierer oder durch die Zuführung einer Palette mit noch nicht umwickelter Beladung sowie die Abführung einer Palette mit bereits umwickelter Ladung an einer Paletten-Folienwickelmaschine. Die Besonderheit der vorliegenden Erfindung besteht im weitgehenden Verzicht auf stationäre Palettenfördersegmente im Bereich der oben genannten Maschine oder Verpackungs- und/oder Verarbeitungsanlage. Stattdessen werden fahrerlose Transportsysteme für den Transport von Paletten zwischen den Maschinen bzw. Stationen eingesetzt, aber auch für den Palettenwechsel in den Maschinen oder Anlagenteilen. Ein wesentlicher Aspekt ist in diesem Zusammenhang die Ausstattung jedes Transportfahrzeuges des fahrerlosen Transportsystems mit wenigstens zwei Palettenstellplätzen. Wenn somit ein solches Transportfahrzeug bspw. am Palettierer ankommt, ist das Fahrzeug mit einer Leerpallette an seinem in Laufrichtung hinteren Stellplatz bestückt. Beim Einfahren in den Palettierer stoppt das Transportfahrzeug mit dem vorderen leeren Stellplatz am Beladeplatz des Palettierers und übernimmt die palettierte Vollpalette durch Einsatz einer Palettenhub- und/oder -halteeinrichtung, welche die Paletten zuvor gehalten hat. Die Halteeinrichtung mit ihren seitlichen Trägerelementen, die linear oder schwenkbar unter die Palettenbretter eingefahren werden können, ist normalerweise stationär ausgeführt. Die Hubeinrichtung kann in der Halteeinrich-

tung oder wahlweise im Transportfahrzeug integriert sein.

[0014] Nachdem an einer der Verarbeitungsstationen die Vollpalette vom Transportfahrzeug übernommen wurde, fährt das fahrerlose Fahrzeug im Durchlauf solange weiter, bis die neue Leerpalette in Beladeposition ist und von der Haltevorrichtung übernommen wird. Anschließend startet der Palettiervorgang erneut und das Transportfahrzeug kann mit der Vollpalette zur Wickelstation fahren, wo die Vollpalette in horizontaler Richtung mit einer stretch- und/oder schrumpfbaren Folie umwickelt werden kann. An dieser Palettenwickelstation muss die neue ungewickelte Vollpalette wieder in Fahrtrichtung hinten auf dem Transportfahrzeug stehen. Aus diesem Grund muss mit einer Wechseleinrichtung zwischen dem Palettierer und dem Wickler die Palette von vorne nach hinten auf dem Transportfahrzeug umgesetzt werden. Dies kann einerseits durch eine Halte- und Hubvorrichtung erfolgen, wobei das Transportfahrzeug unter der Haltevorrichtung hindurch fährt und dann die Palette wieder übernimmt. Wahlweise kann dieser Positionswechsel auch durch einen Fahrtrichtungswendevorgang des Transportfahrzeugs in einer Stichbahn oder durch Drehen auf der Stelle um 180° erfolgen. Anschließend kann das Transportfahrzeug zum Palettenwickler fahren. Der Palettenwechsellvorgang durch das Transportfahrzeug erfolgt hier wie beim Palettierer.

[0015] Ein solches Transportsystem kann in vorteilhafter Weise im Endverpackungsbereich von Getränke- und Lebensmittelproduktionsanlagen eingesetzt werden. Das erfindungsgemäße System weist mehrere Vorteile auf, da bspw. keine Palettenförderer in den Verpackungs- und Palettiermaschinen bzw. Palettenwickelmaschinen mehr erforderlich sind. Die gesamte Produktionsanlage kann sehr flexibel und mit einem hohen Maß an Freiheitsgraden geplant werden, ohne dass Transportelemente die Wege zwischen den Verarbeitungsstationen versperren und der gesamten Anlagenaufstellung die gewünschte Flexibilität nehmen. Alle Verarbeitungsstationen und die Produktionsmaschinen bleiben gut zugänglich. Darüber hinaus ermöglicht der Verzicht auf die kostenintensiven Transportelemente Kostenvorteile. Es besteht außerdem die Möglichkeit der Maschinenbeschickung ohne manuelle Bedienung Eingriffe.

[0016] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Steuerung einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage, die mehrere Verarbeitungsstationen mit Überladebereichen aufweist, zwischen denen Lasten jeweils definierter Größe wie Paletten o. dgl. mittels fahrerlosen Transportfahrzeugen befördert werden, die jeweils wenigstens zwei definierte Auflagebereiche für die Lasten aufweisen. Bei dem Verfahren können die Lasten zwischen den

wenigstens zwei definierten Auflagebereichen jedes Transportfahrzeuges ausgetauscht und/oder in ihren Positionen gewechselt werden. So kann bspw. eine in einem ersten Auflagebereich des Transportfahrzeuges befindliche Last während der Fahrt des Fahrzeuges oder bei dessen Stillstand in den zweiten Auflagebereich überführt werden. Wenn in diesem Zusammenhang von ersten und zweiten Auflagebereichen die Rede ist, so nehmen deren Positionen in erster Linie Bezug auf die Bewegungsrichtung des Transportfahrzeuges. So können die Lasten von einer in Fahrtrichtung vorderen Position auf die hintere Position des Fahrzeuges verschoben oder umgesetzt werden. Gleiches kann erreicht werden, indem das Transportfahrzeug nach der Übernahme einer Last auf einem der Auflagebereiche gewendet wird. Auf diese Weise können die Positionen der Lasten durch Wenden des Transportfahrzeugs um 180° zwischen den Auflagebereichen gewechselt werden, so dass eine zuvor in Fahrtrichtung vorne befindliche Last nach dem Wenden auf dem hinteren Auflagebereich transportiert wird, oder umgekehrt.

[0017] Eine Variante des Verfahrens sieht vor, dass ein Transportfahrzeug bei einer Fahrt gleichzeitig mehrere Transportaufgaben durch variable Auflagebereiche und wechselbare Positionen für jede der darauf abgelegten Lasten wahrnehmen kann. So können die Lasten umgesetzt und ein frei gewordener Auflagebereich für die Übernahme einer weiteren Last vorbereitet werden, so dass bei einer Fahrt mehrere Transportaufgaben übernommen werden können. Die Umsetzung der Lasten kann wahlweise bei stehendem Fahrzeug an einer der Verarbeitungsstationen erfolgen, die bspw. die hierfür erforderlichen Handhabungselemente aufweisen kann. Alternativ oder zusätzlich können die Handhabungselemente auch den Fahrzeugen selbst zugeordnet sein, so dass die Lasten bei deren Stillstand oder auch bei einer Bewegungsfahrt zwischen den Verarbeitungsstationen zwischen den Auflagebereichen verschoben oder umgesetzt werden können.

[0018] Schließlich betrifft die Erfindung ein fahrerloses Transportfahrzeug eines Transportsystems gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten. Das Transportfahrzeug weist wenigstens zwei Auflagebereiche zur Aufnahme und zum Transport von Lasten jeweils definierter Größe wie Paletten o. dgl. auf, wobei die wenigstens zwei Auflagebereiche variabel mit Lasten belegbar und/oder die Lasten zwischen den wenigstens zwei Auflagebereichen austauschbar sind. Wahlweise können dem Transportfahrzeug Handhabungselemente zur Umsetzung der Lasten zwischen den wenigstens zwei Auflagebereichen zugeordnet sein.

[0019] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse

der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Ausführungsvariante einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage mit einem erfindungsgemäßen fahrerlosen Transportsystem.

[0021] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Perspektivansicht der Anlage gemäß [Fig. 1](#).

[0022] [Fig. 3](#) zeigt eine weitere schematische Perspektivansicht der Anlage gemäß [Fig. 1](#).

[0023] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden jeweils gleiche Bezugszeichen verwendet. Teilweise werden im Interesse einer besseren Übersichtlichkeit in den einzelnen Figuren nur solche Bezugszeichen verwendet, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0024] Die schematischen Darstellungen der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) zeigen verschiedene Ansichten einer Ausführungsvariante einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage **10**, das mit einem erfindungsgemäßen fahrerlosen Transportsystem **12** ausgestattet ist. Die Anlage **10** weist eine Reihe von jeweils entfernt voneinander aufgestellten Verarbeitungsstationen **14** auf, die jeweils mit Überladebereichen **16** ausgestattet sind. Zwischen den Verarbeitungsstationen **14** mit ihren Überladebereichen **16** werden mittels einer Mehrzahl von einzelnen Transportfahrzeugen **18** einzelne Lasten **20** jeweils definierter Größe befördert. Jedes dieser Transportfahrzeuge **18** weist jeweils wenigstens zwei definierte Auflagebereiche **22** für die Lasten **20** auf, wobei die definierten Auflagebereiche **22** jedes Transportfahrzeuges **18** variabel mit den Lasten **20** belegbar sind. Die beispielhaft dargestellten Transportfahrzeuge **18** weisen einen relativ flachen Korpus auf und können bspw. über elektrische Antriebe und vorne und/oder hinten lenkbare Räder verfügen. Derartige Transportfahrzeuge **18** sind aus dem Stand der Technik bekannt und brauchen deshalb hier nicht näher erläutert werden.

[0025] Die in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellte Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage **10** umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Lagenbildungsabschnitt **24**, in dem Packgüter wie bspw. Gebinde mit Getränkebehältern oder andere Packgüter zu palettierfähigen Lagen zusammengestellt werden, um von diesem Lagenbildungsabschnitt **24** zu einem Pa-

lettierbereich **26** übergeben zu werden, wo mehrere Lagen der Packgüter übereinander auf bereit stehende Leerpalletten **28** gestapelt werden können, was im gezeigten Ausführungsbeispiel mit sog. Jalousiegreiferköpfen **30** erfolgt. Die Leerpalletten **28** stehen jeweils auf den Auflagebereichen **22** eines bereit stehenden Transportfahrzeugs **18** bzw. zweier nebeneinander stehender Transportfahrzeuge **18**, die anschließend mit den fertig konfektionierten Paletten **32** zu weiteren Verarbeitungsstationen **14** gefahren werden. Eine solche Verarbeitungsstation **14** kann eine dem Palettierbereich **26** nachgeordnete und in geringem Abstand zu diesem stehende Wickelstation **34** sein, in der die zuvor konfektionierte Palette **32** mit einer geeigneten Schrumpf- und/oder Stretchfolie oder einem anderen geeigneten Verpackungsmaterial umwickelt werden kann, so dass eine transportable und versandfertige Paletteneinheit **32** entsteht.

[0026] Der weitere Transport der Paletten **32** erfolgt mittels weiterer Transportfahrzeuge **18**, die einen vorgegebenen Fahrweg **36** verfolgen und die gepackten Paletten **32** zu einem Speicherbereich **38** bringen, wo sie in Reihe abgelegt zwischengespeichert und von dort mit weiteren Handhabungseinrichtungen übernommen werden können. Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden sie vom Speicherbereich **38** mit einem Flurförderfahrzeug, einem sog. Gabelstapler **41** aufgenommen und zu nachfolgenden Handhabungs- und/oder Transportstationen (nicht dargestellt) überführt.

[0027] Neben dem Speicherbereich **38** befindet sich ein Stapelbereich **40** für die Leerpalletten **28**, die ebenfalls mit den Transportfahrzeugen je nach Bedarf zum Palettierbereich **26** befördert werden, vorzugsweise auf entsprechenden Fahrwegen **42**, die teilweise unterhalb des Lagenbildungsabschnittes **24** verlaufen können, da die Transportfahrzeuge **18** kompakt genug gebaut sind. In Nähe des Stapelbereichs **40** für die Leerpalletten **28** befindet sich zudem ein weiterer Stapelplatz **44** für aufeinander gestapelte Zwischenlagen **46**, die ebenfalls auf Leerpalletten **28** stehen können und vom Stapelplatz **44** über einen dritten Fahrwegabschnitt **48** zu einem Zwischenlagengreifer **50** befördert werden können, von wo aus die einzelnen Zwischenlagen **46** dem Palettierbereich **26** während des Stapelns der einzelnen Lagen zur Verfügung gestellt werden.

[0028] Die gezeigten Fahrwege **36**, **42** und **48** müssen nicht zwingend fest vorgegeben sein, bspw. durch Gleise im Boden oder andere geeignete Führungselemente. Grundsätzlich ist es möglich, die Transportfahrzeuge **18** innerhalb gewisser Grenzen frei zwischen den verschiedenen Verarbeitungsstationen **14** fahren zu lassen. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass die Transportfahrzeuge **18** in exakt definierten Positionen an den jeweiligen Verarbeitungsstationen **14** andocken bzw. angenähert sind,

um die Übergabe der Paletten **32** störungsfrei ablaufen zu lassen. Die Überladebereiche **16** der Verarbeitungsstationen **14** können wahlweise mit den Transportfahrzeugen **18** gekoppelt sein, so dass diese die Lasten **20** entweder autonom oder in Kooperation mit entsprechenden Handhabungselementen der Verarbeitungsstationen **14** übernehmen und/oder übergeben können.

[0029] Wie es die **Fig. 1** bis **Fig. 3** erkennen lassen, sind die Transportfahrzeuge **18** jeweils mit zwei voneinander beabstandeten Auflagebereichen **22** für die Lasten **20** bzw. die Paletten **32** ausgestattet, die sich jeweils vorne und hinten am Fahrzeug **18** befinden. Diese beiden Auflagebereiche **22** sind erfindungsgemäß variabel mit den Lasten **20** belegbar, was bspw. bedeutet, dass eine in einem ersten Auflagebereich **22** des Transportfahrzeuges **18** befindliche Last **20** in den zweiten Auflagebereich **22** überführbar ist. Um dies zu ermöglichen, können bspw. jedem Transportfahrzeug **18** jeweils hier nicht dargestellte Handhabungselemente zur Umsetzung der Lasten **20** zwischen den wenigstens zwei Auflagebereichen **22** zugeordnet sein. Diese Umsetzung der Lasten **20** kann wahlweise während der Fahrt des Fahrzeugs **18** entlang der Fahrwege **36**, **42** und/oder **48** oder bei dessen Stillstand erfolgen. Eine hier nicht gezeigte Variante kann auch vorsehen, dass die Positionen der Lasten **20** zwischen den Auflagebereichen **22** durch Wenden der Transportfahrzeuge **18** um 180° getauscht werden. Auf diese Weise kann ein Transportfahrzeug **18** bei einer Fahrt gleichzeitig mehrere Transportaufgaben durch die variabel nutzbaren Auflagebereiche **22** und die wechselbaren Positionen für jede der darauf abgelegten Lasten **20** wahrnehmen.

[0030] Das sinnvolle Umsetzen der Lasten **20** bzw. Paletten **32** zwischen den verschiedenen Verarbeitungsstationen **14** sei an einem Beispiel erläutert. Wenn ein Transportfahrzeug **18** am Palettierbereich **26** mit zwei konfektionierten Paletten **32** bestückt ist, die auf den vorderen und hinteren Auflagebereichen **22** des Fahrzeuges **18** stehen, so erfolgt in der nächsten Verarbeitungsstation **14**, der Wickelstation **34**, die Umwicklung einer der beiden Paletten **32**, normalerweise der in Fahrtrichtung frontseitig stehenden Palette **32** mit Folie oder Verpackungsmaterial. Da das zwischen dem Palettierbereich **26** und der Wickelstation **34** befindliche Transportfahrzeug **18** nun nur noch eine Palette **32** auf seinem hinteren Auflagebereich **22** trägt, muss diese Palette **32** für die weitere Übergabe an die Wickelstation **34** in die frontseitige Position gebracht werden. Dies kann entweder durch Wenden des Transportfahrzeuges **18** um 180° oder durch Umsetzen der Palette **32** von hinten nach vorne erfolgen. Da aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse das Wenden problematisch sein kann, ist hier dem Umsetzen der Palette **32** durch geradlinige Bewegung parallel zur Längserstreckungsrichtung des Transportfahrzeuges **18** der Vorzug zu geben. Zu die-

sem Zweck können entweder am Transportfahrzeug **18** oder entlang des Fahrweges geeignete Handhabungs- und/oder Umsetzelemente angeordnet sein.

[0031] Ein ähnliches Problem besteht anschließend, auf dem Weg **36** zwischen der Wickelstation **34** und dem Speicherbereich **38**, da die von der Wickelstation **34** übernommenen Paletten **32** normalerweise in Fahrtrichtung hinten auf dem Transportfahrzeug **18** aufgeladen werden, während die Übergabe zum Speicherbereich **38** von der frontseitigen Position bzw. vom frontseitigen Auflagebereich **22** erfolgen muss. Aus diesem Grund werden die Paletten **32** entlang des Fahrweges **36** entweder vom hinteren auf den vorderen Auflagebereich **22** verschoben oder das Fahrzeug **18** muss entlang des Fahrweges **36** um 180° gewendet werden. Da in diesem Bereich zwischen der Wickelstation **34** und dem Speicherbereich **38** mehr Raum zur Verfügung steht, können die Transportfahrzeuge **18** hier problemlos wenden.

[0032] Die **Fig. 1** bis **Fig. 3** lassen deutlich erkennen, dass für die Verbindungswege zwischen den einzelnen Verarbeitungsstationen **14** völlig auf Horizontalfördererinnenrichtungen aller Art verzichtet werden kann. Stattdessen können alle Transportaufgaben mit den fahrerlosen Transportfahrzeugen **18** erledigt werden, die auf den Fahrwegen **36**, **42** und **48** mit jeweils einer Last **20** oder zwei Lasten **20** oder auch leer hin und herfahren. Die Anlagenkonfiguration kann selbstverständlich in vielfältiger Weise von der gezeigten Konfiguration abweichen, da diese lediglich als stark vereinfachtes Beispiel dienen soll, die das erfindungsgemäße Prinzip veranschaulichen soll.

[0033] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage
12	Fahrerloses Transportsystem
14	Verarbeitungsstation, Bearbeitungsstation
16	Überladebereich
18	Transportfahrzeug
20	Last
22	Auflagebereich
24	Lagenbildungsabschnitt
26	Palettierbereich
28	Leerpaletten
30	Jalousiegreiferkopf
32	Palette
34	Wickelstation
36	Fahrweg
38	Speicherbereich
40	Stapelbereich

41	Gabelstapler
42	Weiterer Fahrweg
44	Weiterer Stapelplatz
46	Zwischenlagen
48	Dritter Fahrwegabschnitt
50	Zwischenlagengreifer

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- EP 1445221 B1 [0003]
- EP 1860044 B1 [0004]

Patentansprüche

1. Fahrerloses Transportsystem (12) einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage (10), die mehrere Verarbeitungsstationen (14) mit Überladebereichen (16) aufweist, zwischen denen Lasten (20) jeweils definierter Größe wie Paletten (32) o. dgl. mittels Transportfahrzeugen (18) befördert werden, die jeweils wenigstens zwei definierte Auflagebereiche (22) für die Lasten (20) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens zwei definierten Auflagebereiche (22) jedes Transportfahrzeuges (18) in Bezug auf Überladebereiche (16) jeder Bearbeitungsstation (14) variabel mit Lasten (20) belegbar sind.

2. System (12) nach Anspruch 1, bei dem eine in einem ersten Auflagebereich (22) des Transportfahrzeuges (18) befindliche Last (20) in den zweiten Auflagebereich (22) überführbar ist.

3. System (12) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem jedem Transportfahrzeug (18) jeweils Handhabungselemente zur Umsetzung der Lasten (20) zwischen den wenigstens zwei Auflagebereichen (22) zugeordnet sind.

4. System (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem jede Verarbeitungsstation (14) jeweils wenigstens eine Palettenaufnahme- und Hubstation auf, die den Überladebereich (16) bilden.

5. Verfahren zur Steuerung einer Fertigungs- und/oder Verpackungsanlage (10), die mehrere Verarbeitungsstationen (14) mit Überladebereichen (16) aufweist, zwischen denen Lasten (20) jeweils definierter Größe wie Paletten (32) o. dgl. mittels fahrerlosen Transportfahrzeugen (18) befördert werden, die jeweils wenigstens zwei definierte Auflagebereiche (22) für die Lasten (20) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Lasten (20) zwischen den wenigstens zwei definierten Auflagebereichen (22) jedes Transportfahrzeuges (18) austauschbar und/oder in ihren Positionen wechselbar sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem eine in einem ersten Auflagebereich (22) des Transportfahrzeuges (18) befindliche Last (20) während der Fahrt des Fahrzeuges (18) oder bei dessen Stillstand in den zweiten Auflagebereich (22) überführbar ist.

7. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Positionen der Lasten (20) durch Wenden des Transportfahrzeuges (18) um 180° zwischen den Auflagebereichen (22) gewechselt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem ein Transportfahrzeug (18) bei einer Fahrt gleichzeitig mehrere Transportaufgaben durch variable Auflagebereiche (22) und wechselbare Positio-

nen für jede der darauf abgelegten Lasten (20) wahrnimmt.

9. Fahrerloses Transportfahrzeug (18) eines Transportsystems (12) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 mit wenigstens zwei Auflagebereichen (22) zur Aufnahme und zum Transport von Lasten (20) jeweils definierter Größe wie Paletten (32) o. dgl., wobei die wenigstens zwei Auflagebereiche (22) variabel mit Lasten (20) belegbar und/oder die Lasten (20) zwischen den wenigstens zwei Auflagebereichen (22) austauschbar sind.

10. Transportfahrzeug (18) nach Anspruch 10, dem Handhabungselemente zur Umsetzung der Lasten (20) zwischen den wenigstens zwei Auflagebereichen (22) zugeordnet sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

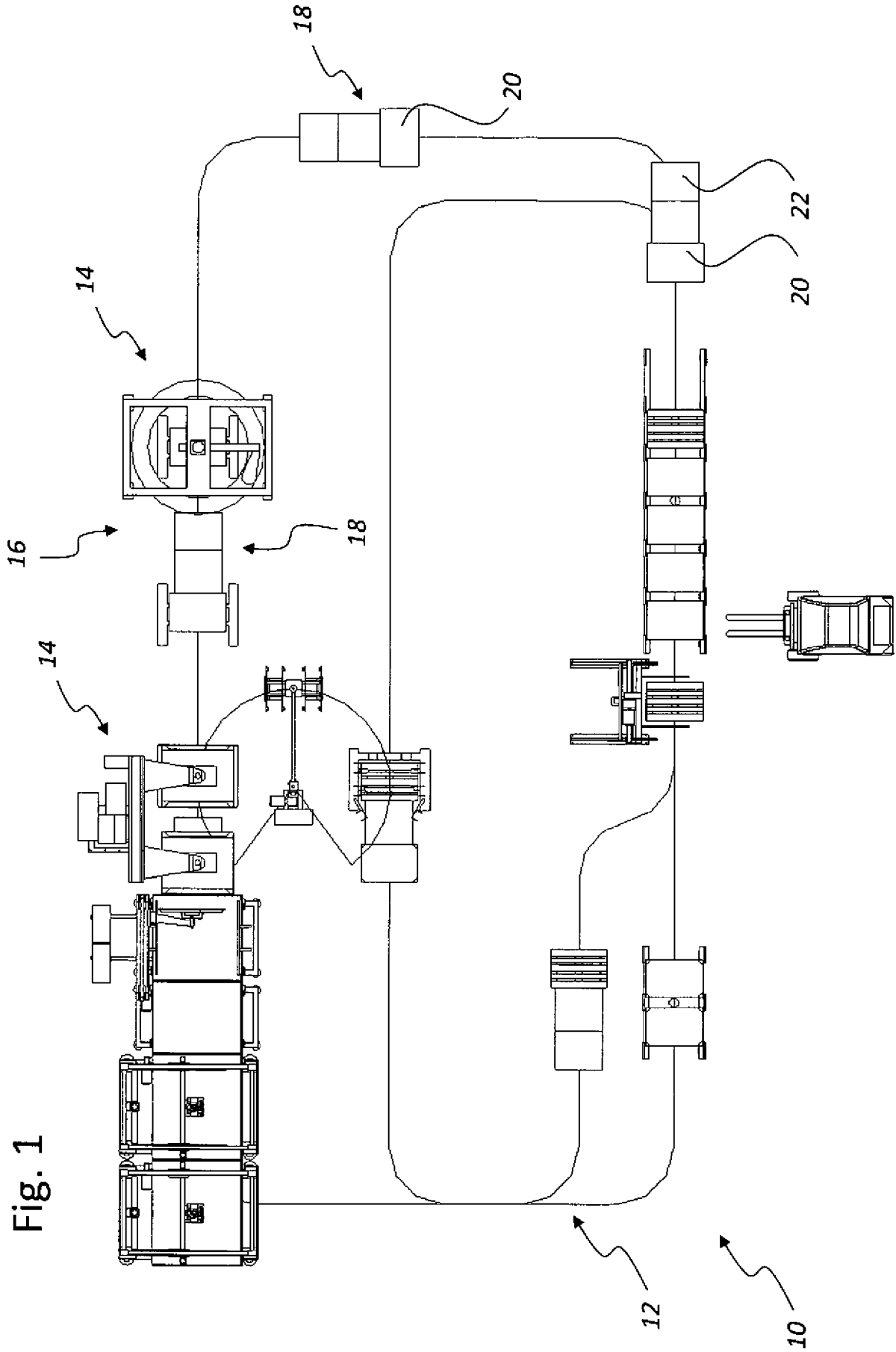


Fig. 1

Fig. 2

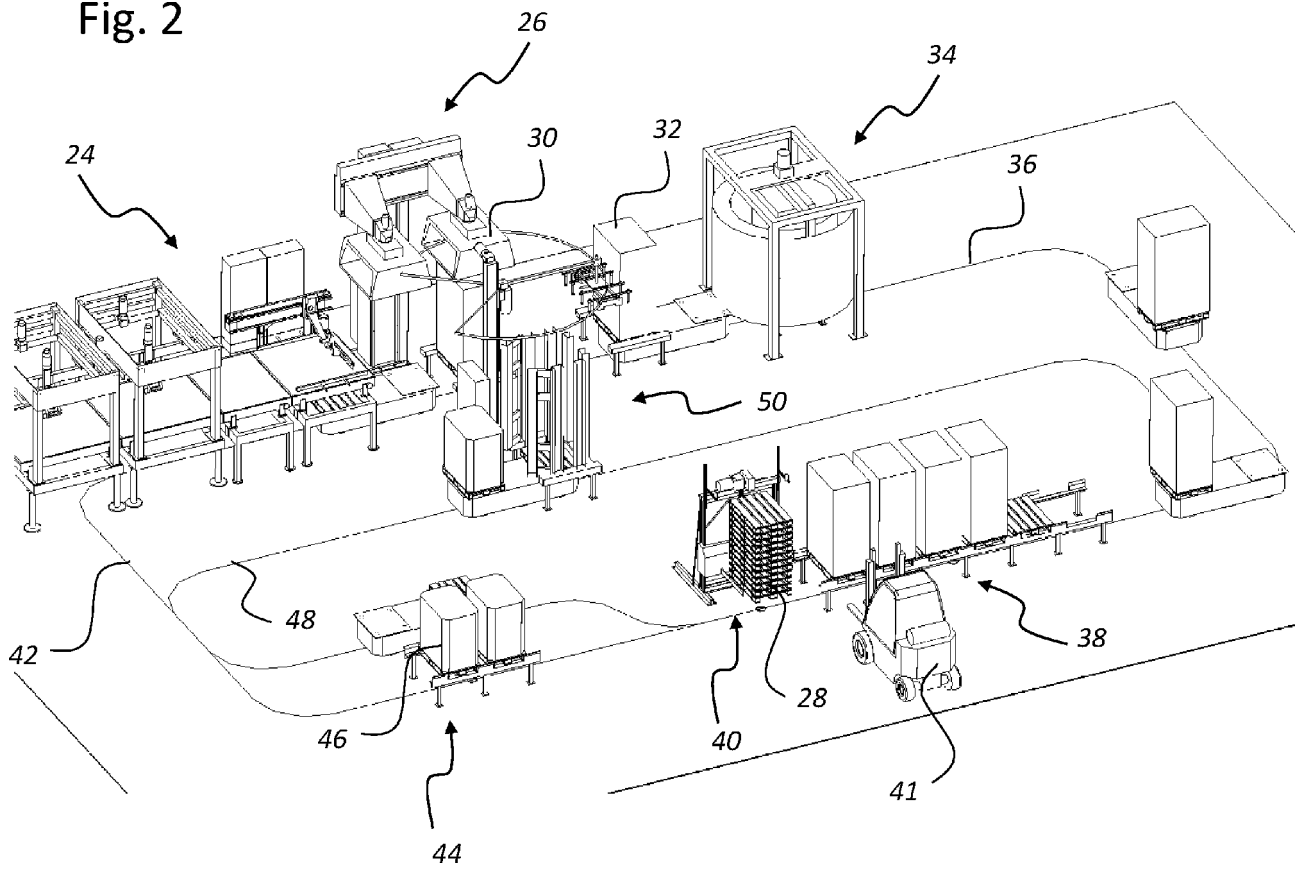


Fig. 3

