

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 759/2009
(22) Anmeldetag: 01.12.2009
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.09.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2011

(51) Int. Cl. : **B61L 23/00** (2006.01)
B61L 27/04 (2006.01)
B65G 35/00 (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
SSI SCHÄFER PEEM GMBH
A-8051 GRAZ (AT)

(54) **TRANSPORTSYSTEM MIT SELBSTFAHRENDEN TRANSPORTFAHRZEUGEN OHNE JEGliche EIGENE INTELLIGENZ**

(57) Ein selbstfahrendes Transportfahrzeug (10) mit: einer Antriebseinheit; einem vorzugsweise aufladbaren Energiespeicher der mit der Antriebseinheit verbunden ist; mindestens drei Laufrädern (28); einem Fahrgestell (22); einem passiven Lenkmechanismus (30), der vorzugsweise mit mindestens zwei drehbar im Fahrgestell (22) gelagerten Laufrädern (28) verbunden ist und der es ermöglicht, dass das Transportfahrzeug (10) einem mechanisch mittels einer Fahrschiene (14, 16) vorgegebenen Fahrweg folgt, wobei der Fahrweg aus einer Vielzahl von möglichen Fahrwegen durch eine externe Fahrwegsteuerung (200) vorgegeben wird, die den Fahrweg durch Aktivieren und Deaktivieren von Fahrwegänderungseinrichtungen bestimmt; einer Steuerungseinheit die eine Energiezufuhr zur Antriebseinheit steuert; und mindestens einem Näherungssensor (34), der derart angeordnet ist, dass in einer Fahrtrichtung (36) des Transportfahrzeugs (10) gelegene Hindernisse erfassbar sind, um ein Signal an die Steuerungseinheit zu senden, das die Steuerungseinheit veranlasst, bei einer Unterschreitung eines wählbaren Mindestabstands des Transportfahrzeugs (10) relativ zu einem erfassten Hindernis die Energiezufuhr zur Antriebseinheit zu unterbrechen, damit das Transportfahrzeug (10) vor dem erfassten Hindernis selbsttätig anhält und nach einem Entfernen des Hindernisses selbsttätig seine Fahrt fortsetzt.

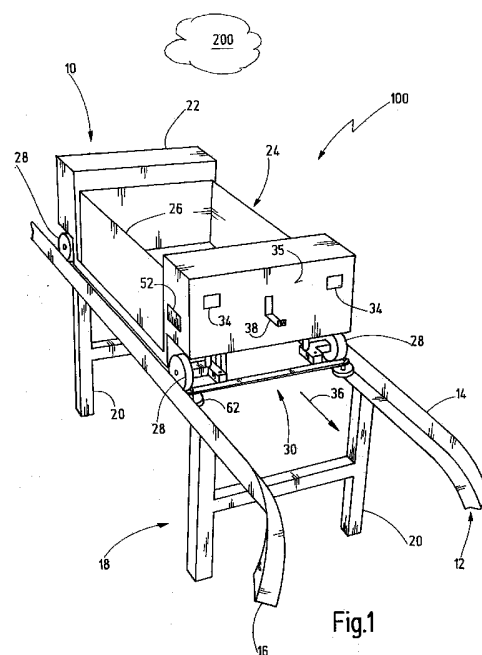


Fig.1

Beschreibung

TRANSPORTSYSTEM MIT SELBSTFAHRENDEN TRANSPORTFAHRZEUGEN OHNE JEG- LICHE EIGENE INTELLIGENZ

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein selbstfahrendes Transportfahrzeug ohne jegliche eigene Intelligenz sowie ein Transportsystem, in dem das Transportfahrzeug der Erfindung zum Einsatz kommt.

[0002] Die deutsche Patentanmeldung DE 195 32 281 A1 offenbart ein Transfersystem für Werkstücke. Das System umfasst auf einer Bahn geführte Wagen, die mit einer Batterie und/oder Schleifkontakten, einem Antriebsmotor, einem Antriebsrad, einer Motorsteuerung, einem Datenspeicher für Fahrweginformationen und einer Einrichtung zum Lesen von Informationen versehen sind, die in Informationsträgern gespeichert sind, die wiederum an der Bahn angeordnet sind. Die Bahn lässt sich aus einfachen Modulen zusammensetzen, wobei vorzugsweise quadratische Platten gleicher Größe als Module eingesetzt werden. Die Führung der Wagen erfolgt durch eine Nut, in die ein Führungsbolzen des Wagens eingreift.

[0003] In dem deutschen Patent DE 198 42 752 B4 wird ein Transfersystem mit Werkstückträgerwagen beschrieben. Kernidee der DE 198 42 752 B4 ist, dass jeder Werkstückträgerwagen für ihn bestimmte Informationen drahtlos von einer Datenladestation übernimmt, die Informationen in einen Mikroprozessor des Werkzeugträgerwagens eingeschrieben werden, die eingeschriebenen Informationen mit im Mikroprozessor vorhandenen Grunddaten in ein Fahr- und Bearbeitungsprogramm für den Werkstückträgerwagen umgesetzt werden, und der Werkstückträgerwagen anhand des Fahr- und Bearbeitungsprogramms selbständig einen vorgegebenen Fahrweg konditioniert, entsprechende Bearbeitungsstationen anfährt und mit an der Strecke angeordneten Bearbeitungs- und/oder Positionierstationen-Daten austauscht. Es wird also erreicht, dass ein Werkstückträgerwagen mit vollkommen eigener Intelligenz versehen wird, welche ihm im Wesentlichen von einer einzigen Datenladestation vorzugsweise drahtlos eingespeist wird. Dies ermöglicht einen autarken Fahr- und Bearbeitungsbetrieb jedes Werkstückträgerwagens. Der Werkstückträgerwagen ist so intelligent, dass er einen Fahrweg, den er befahren soll, entsprechend konditioniert und vorbereitet.

[0004] Die Anschaffungskosten für die beiden oben genannten Transfersysteme sind relativ hoch, die Systeme selbst sind relativ komplex.

[0005] Daher ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein selbstfahrendes Transportfahrzeug sowie ein Transportsystem, welches die selbstfahrenden Transportfahrzeuge einsetzt, bereitzustellen, das einfach aufgebaut ist und kostengünstig angeboten werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem selbstfahrenden Transportfahrzeug gelöst, das aufweist: eine Antriebseinheit; einen, vorzugsweise aufladbaren, Energiespeicher, der mit der Antriebseinheit verbunden ist; mindestens drei Laufräder; ein Fahrgestell; einen passiven Lenkmechanismus, der vorzugsweise mit mindestens zwei drehbar im Fahrgestell gelagerten Laufrädern verbunden ist und der es ermöglicht, dass das Transportfahrzeug einem mechanisch mittels einer Fahrschiene vorgegebenen Fahrweg folgt, wobei der Fahrweg aus einer Vielzahl von möglichen Fahrwegen durch eine externe Fahrwegsteuerung vorgegeben wird, die den Fahrweg durch Aktivieren und Deaktivieren von Fahrwegänderungseinrichtungen bestimmt; eine Steuerungseinheit, die eine Energiezufuhr zur Antriebseinheit steuert; und mindestens einen Näherungssensor, der derart angeordnet ist, dass in einer Fahrtrichtung des Transportfahrzeugs gelegene Hindernisse erfassbar sind, um ein Signal an die Steuerungseinheit zu senden, das die Steuerungseinheit veranlasst, bei einer Unterschreitung eines wählbaren Mindestabstands des Transportfahrzeugs relativ zu einem erfassten Hindernis die Energiezufuhr zur Antriebseinheit zu unterbrechen, damit das Transportfahrzeug vor dem erfassten Hindernis selbsttätig anhält und nach einem Entfernen des Hindernisses selbsttätig seine Fahrt fortsetzt.

[0007] Das Transportfahrzeug besitzt keine eigene Intelligenz. Die Festlegung und Koordinierung des Fahrwegs kann über die übergeordnete, externe Fahrwegsteuerung, wie zum Beispiel

einen Materialflussrechner oder eine für das Transportsystem verantwortliche speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), erfolgen. Die Fahrschienen sind modular ausgebildet und ermöglichen eine freie Streckenführung. Die Fahrschienen können entweder direkt auf den Boden, auf Ständern bzw. Stehern oder an Vorrichtungen an der Decke verlegt werden. Die Strecke ist skalierbar. Die Kosten für einen laufenden Meter Strecke sind bis zu einem Faktor 10 geringer als bei konventioneller Fördertechnik.

[0008] Die externe Fahrwegsteuerung kann aber auch durch eine Zielsteuerung z.B. in Form einer Nummernkreissteuerung erfolgen. Beispielsweise können am Fahrzeug angebrachte Nummern kurz vor einer Kreuzung, Weiche, etc gescannt werden. Alle geraden Nummern werden z.B. nach links und alle ungeraden Nummern werden z.B. nach rechts gelenkt, indem die Kreuzung entsprechend aktiviert bzw. betätigt wird.

[0009] Das System ist sehr preisgünstig, weil es ein relativ einfaches Lenkprinzip (passiv) aufweist, minimale Anforderungen an eine Sensorik des Fahrzeugs stellt (Stopp bei blockiertem Fahrweg, Stopp bei Zielerreichung) und das Grundkonzept des Fahrzeugs robust und einfach ist. Große Fahrzeugräder erlauben eine geräuscharme Fahrt auch bei höheren Geschwindigkeiten (größer 1 m/s). Um zum Beispiel Behälter mit einer Grundfläche 600 x 400 mm² zu transportieren, können 10 cm große Laufräder eingesetzt werden. An eine Maßtoleranz des Fahrwegs sind geringe Anforderungen zu stellen. Der Fahrweg und die Streckenführung können vom Anwender mit einfachsten Mitteln modifiziert werden.

[0010] Die Lenkung arbeitet bei einer Variante nach dem Prinzip eines Drehschenkels, ist aber wie eine Achsschenkelenkung aufgebaut. Die Lenkung folgt einer Kontur des Fahrwegs, das heißt, es liegt eine mechanische Zwangssteuerung vor, die einfach, funktionssicher und preisgünstig ist. Ein- und Ausschleusvorrichtungen der klassischen Fördertechnik werden im Schienensystem beispielsweise durch Weichen, Drehteller, Querversatzelemente, Lifte und Ähnliches implementiert.

[0011] Mit dem selbstfahrenden Transportfahrzeug sind zum Beispiel Durchsätze von 500 bis 800 Behältern pro Stunde möglich. Das Transportfahrzeug kann bergauf und bergab fahren. Das Transportfahrzeug kann bergauf und bergab stauen. Es wird kein Schleifsystem zur Energieaufnahme benötigt. Das Transportfahrzeug lässt sich gut in einem Temperaturbereich von zum Beispiel 0 bis 50°C betreiben. Aber auch eine Fahrt über zum Beispiel 200 Meter bei -15°C (zum Beispiel durch einen Außenbereich) führt nicht zu einem Funktionsverlust.

[0012] Das Transportfahrzeug wird fix gelabelt, das heißt es bekommt fest zugewiesene Informationen von außen. Beispielsweise kann am Transportfahrzeug ein Kärtchen mit einem Barcode angebracht werden, welches dem Transportfahrzeug bei jedem Auftrag mitgegeben wird und den Zielort definiert.

[0013] Üblicherweise fahren die Transportfahrzeuge mit einer Geschwindigkeit von 0,5 bis 1,3 m/s. Sie können mit Gewichten von bis zu maximal 30 Kilo beladen werden. Alle möglichen Behältermaße sind durch das Transportfahrzeug transportierbar.

[0014] Ein Betrieb erfolgt autonom. Das Fahrzeug kann zum Beispiel einen Kilometer fahren, ohne geladen werden zu müssen. Eine Ladezeit beträgt beispielsweise 10 Sekunden, wobei das Transportfahrzeug so ausgelegt ist, dass es selbst nach 60 Stunden Stillstand noch 100 Meter fahren kann.

[0015] Die Sensorik ist einfach gehalten, da lediglich eine nach vorn gerichtete Abstandskontrolle erfolgt. Eine Kontrolle des Ladezustands des Energiespeichers und dergleichen wird durch eine Energieladestation übernommen.

[0016] Vorzugsweise sind die Fahrschienen verzinkt. Eine Führung erfolgt durch mindestens eine der Fahrschienen, vorzugsweise durch nur eine Fahrschiene, um ein Pendeln zu verhindern.

[0017] Die Antriebseinheit wird vorzugsweise durch einen Elektromotor realisiert.

[0018] Ein Elektromotor stoppt im Falle einer Energieunterbrechung die Fahrt des Transport-

fahrzeugs sofort und hält das Fahrzeug im gestoppten Zustand.

[0019] Als Energiespeicher wird vorzugsweise ein Superkondensator, insbesondere ein Goldcap oder ein Powercap, eingesetzt.

[0020] Superkondensatoren lassen sich schnell mit viel Energie aufladen und ermöglichen so eine lange Fahrt bei kurzen Ladezeiten.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Lenkmechanismus eine Lenkstange auf, die mit den drehbar im Fahrgestell gelagerten Laufrädern verbunden ist und die an ihren Enden jeweils eine drehbar gelagerte Lenkrolle aufweist, die derart angeordnet sind, dass mindestens eine der Lenkrollen die Fahrschiene im Wesentlichen ständig berührt.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Fahrgestell ein Lastaufnahmemittel auf, um Transportgüter, die auf dem Transportfahrzeug transportiert werden, quer zur Fahrtrichtung selbsttätig aufzunehmen und abzugeben.

[0023] Das Lastaufnahmemittel ermöglicht also einen selbstständigen Transfer von Transportgütern, wie zum Beispiel Behältern oder anderen Ladehilfsmitteln (wie zum Beispiel Paletten, Tablare und Ähnliches) und das Lastaufnahmemittel ist dazu vorzugsweise mit der Steuerungseinheit des Transportfahrzeugs verbunden und über Signale von außen aktivierbar und deaktivierbar. Die Steuerungseinheit verfügt über eine Datenschnittlinie zur Kommunikation von Daten mit einer externen Steuerung.

[0024] Insbesondere ist jeder Näherungssensor ein optisch, induktiv oder kapazitiv arbeitender Taster, vorzugsweise ein Lichttaster.

[0025] Der Sensor ist einfach aufgebaut und detektiert ein Hindernis im Fahrweg sicher. Eine aufwändige Signalbearbeitung ist nicht erforderlich, um der Steuerungseinheit des Transportfahrzeugs mitzuteilen, dass sich ein Hindernis im Fahrweg befindet.

[0026] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch ein Transportsystem mit einer Vielzahl von selbstfahrenden Transportfahrzeugen gelöst, die ohne jegliche eigene Intelligenz ausgestattet sind, wobei das Transportsystem mindestens eine Fahrschiene zur mechanischen Führung der Transportfahrzeuge entlang eines so definierten Fahrwegs, eine übergeordnete Fahrwegsteuerung und mindestens eine Energieladestation aufweist, die jeweils entlang des Fahrwegs angeordnet sind, um den Energiespeicher der jeweiligen Transportfahrzeuge aufzuladen.

[0027] Vorzugsweise sind ferner Fahrwegänderungseinrichtungen, insbesondere Weichen, Drehtische, Querversatzelemente, Lifte und/oder Klappstücke vorgesehen. Insbesondere sind bei dem Transportsystem an jeder Stelle des Fahrwegs, welcher in der Fahrtrichtung einer Fahrwegänderungseinrichtung folgt, eine Scan-Einrichtung angeordnet, die eine individualisierende Kennzeichnung an jedem der Transportfahrzeuge liest, um die nachfolgend angeordnete Fahrwegänderungseinrichtung in Abhängigkeit von mit der individualisierenden Kennzeichnung verknüpften Fahrweganweisungen zu aktivieren oder deaktivieren.

[0028] Vorzugsweise weist das Transportsystem ferner eine Vielzahl von Arbeitsstationen, wie zum Beispiel Transportgut-Beladestationen, Transportgut-Entlade-Stationen, Transportgut-Befüllstationen und/oder Transportgut-Montagestationen, entlang des Fahrwegs auf, denen jeweils eine Scan-Einrichtung vorgeschaltet ist

[0029] Außerdem hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn jede Arbeitsstation wahlweise mit einer Energieladestation ausgerüstet ist.

[0030] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn die übergeordnete Fahrwegsteuerung eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) oder ein Materialflussrechner ist.

[0031] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind.

[0032] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der

nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- [0033]** Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Transportsystems und eines selbstfahrenden Transportfahrzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung;
- [0034]** Figur 2 ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Transportfahrzeugs;
- [0035]** Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines passiven Lenkmechanismus des Transportfahrzeugs;
- [0036]** Figuren 4 -7 verschiedene Fahrwegänderungseinrichtungen;
- [0037]** Figur 8 ein exemplarisches Fahrwegsystem; und
- [0038]** Figur 9 einen weiteren Transportwagen der Erfindung mit abgewandeltem Lenkmechanismus

[0039] In der nachfolgenden Beschreibung der Figuren werden gleiche Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Ähnliche Merkmale werden mit ähnlichen Bezugszeichen versehen.

[0040] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines selbstfahrenden Transportfahrzeugs 10 gemäß der vorliegenden Erfindung, welches in einem Transportsystem 100 gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird.

[0041] In der Fig. 1 fährt das Transportfahrzeug 10 auf einem exemplarisch aufgeständerten Fahrschienensystem 12. Das Fahrschienensystem 12 umfasst eine linke Fahrschiene 14 und eine rechte Fahrschiene 16, die hier im Querschnitt L-förmig ausgebildet sind. Es versteht sich, dass die Fahrschienen 14 und 16 auch direkt auf dem Boden verlegt werden könnten oder mittels Hängenvorrichtungen an der Decke montiert werden könnten. Die Aufständerung erfolgt hier exemplarisch mittels Schienenständern 18 in Form von Stehern 20.

[0042] Das Transportfahrzeug 10 weist ein Fahrgestell 22 zum Transport von Transportgütern 24 auf. In der Fig. 1 ist exemplarisch ein Behälter 26 als Transportgut 24 gezeigt. Der Behälter 26 ist hier leer und kann mithilfe eines Lastaufnahmemittels 50 (vergleiche Fig. 2) selbsttätig durch das Fahrzeug 10 aufgenommen oder abgegeben werden. Das Lastaufnahmemittel 50 ist in der Fig. 1 nicht zu sehen.

[0043] Das Fahrzeug 10 ist hier exemplarisch mit vier Laufrädern 28 ausgestattet. Die beiden vorderen Laufräder 28 sind mit einem passiven Lenkmechanismus 30 verbunden, der ausführlich im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben wird.

[0044] An einer Stirnseite 32 des Fahrgestells 22 des Fahrzeugs 10 sind hier exemplarisch zwei Näherungssensoren 34 (zum Beispiel Lichttaster) vorgesehen, die einen Fahrweg in einer Fahrtrichtung 36, der durch einen Pfeil angedeutet ist, auf das Vorhandensein von Hindernissen scannen, die sich im Fahrweg befinden könnten. Befindet sich ein Hindernis im Fahrweg, werden Reflexionen durch das Hindernis hervorgerufen, die die Näherungssensoren 34 erfassen können. Es versteht sich, dass ein einziger Näherungssensor 34 ausreicht.

[0045] Optional können Anhängervorrichtungen 38, hier exemplarisch in Form eines Hakens, vorgesehen sein, um mehrere Fahrzeuge 10 mechanisch zu einem Zug zu koppeln, wobei in diesem Fall die Näherungssensoren 34 der Fahrzeuge 10, die dem vordersten Fahrzeug 10 des Zugs folgen, deaktiviert werden.

[0046] Des Weiteren wird jedes Fahrzeug 10 an einer seiner von außen erfassbaren Seiten (hier an der linken Außenseite) vorzugsweise mit einer individualisierenden Kennzeichnung versehen, wie zum Beispiel mit einem Barcode 52, der von Scannern erfasst werden kann. Üblicherweise sind in der individualisierenden Kennung Daten hinterlegt, die es ermöglichen, das Fahrzeug 10 eindeutig zu identifizieren, damit eine zugeordnete Fahrwegsteuerung 200 Fahrwegänderungseinrichtungen 70 (vergleiche Fig. 4 bis 7) derart ansteuern kann, dass das Fahrzeug 10 an einen vorbestimmten Zielort gelangt, ohne selbst aktiv Fahrwegänderungseinrichtung 70 beeinflussen zu müssen. Dies wird noch näher im Zusammenhang mit den Fig. 4

bis 8 erörtert werden.

[0047] Fig. 2 zeigt ein stark schematisiertes Blockdiagramm eines Transportfahrzeugs 10 gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0048] Neben den bereits im Zusammenhang mit der Fig. 1 erwähnten Elementen weist das Transportfahrzeug 10 eine Antriebseinheit 40, wie zum Beispiel einen Elektromotor, eine zentrale Steuerungseinheit 42 zur Steuerung einer Energiezufuhr 46 durch einen Energiespeicher 44 auf. Beim Energiespeicher 44 handelt es sich vorzugsweise um einen wiederaufladbaren Energiespeicher, wie zum Beispiel einen Akkumulator oder einen Superkondensator (zum Beispiel Powercap® oder Goldcap). Die Steuerungseinheit 42 erhält Signale 48 von den Näherungssensoren 34. In Abhängigkeit von den Signalen 48 kann die Steuerungseinheit 42 bewirken, dass die Energiezufuhr 46 von dem Energiespeicher 44 zum Antrieb 40 unterbrochen wird. Dies geschieht immer dann, wenn die Näherungssensoren 34 ein Hindernis im Fahrweg erfassen. So ist gewährleistet, dass das Transportfahrzeug 10 keine Schäden verursacht. Da das Transportfahrzeug vorzugsweise mit Geschwindigkeiten von 0,5 bis 1,3 Meter pro Sekunde betrieben wird, sind insbesondere Personenschäden ausgeschlossen.

[0049] Um die Behälter 26 quer zur Fahrtrichtung 36 umsetzen zu können, weist das Fahrzeug 10 optional ein Lastaufnahmemittel 50 auf, welches vom Energiespeicher 44 mit Energie versorgt wird, um auf Veranlassung durch die Steuerungseinheit 42 Transportgüter 24 umzusetzen. Die Steuerungseinheit 42 weist dazu vorzugsweise eine Datenschnittstelle (I/O) auf, um beispielsweise mit der extern angeordneten Fahrwegsteuerungseinrichtung 200 zu kommunizieren.

[0050] In Fig. 3 ist der passive Lenkmechanismus 30 des Fahrzeugs 10 isoliert dargestellt.

[0051] Der Lenkmechanismus 30 weist eine Lenkstange 60 auf, die sich möglicherweise quer zur Fahrtrichtung 36 erstreckt und an die Laufräder 28 koppelt. Es versteht sich, dass der in der Fig. 3 gezeigte Lenkmechanismus 30 nicht nur an der Vorderachse des Fahrzeugs 10 vorgesehen sein kann, wie es exemplarisch in der Fig. 1 gezeigt ist, sondern auch ergänzend oder alternativ an der Hinterachse vorgesehen sein kann.

[0052] Äußere Enden der Stange 60 sind mit Lenkführungsrollen 62 verbunden, die drehbar (vergleiche Pfeil 64) in der Stange 60 gelagert sind. Die Lenkführungsrollen 62 berühren die Schienen 14 und 16 und leiten so eine Lenkbewegung des Fahrzeugs 10 ein. Üblicherweise steht nur eine der Lenkrollen 62 mit einer der Fahrschienen 14 oder 16 in Kontakt, um das Fahrzeug 10 sicher entlang des Fahrschienensystems 12 zu leiten. Der Abstand der Lenkrollen 62 stimmt im Wesentlichen mit dem Abstand der Schienen 14 und 16 überein.

[0053] Die Stange 16 ist drehbar mit Lenkarmen 66 verbunden, die mittels stiftähnlichen Achsen 68 drehbar im hier nicht dargestellten Fahrgestell 22 gelagert sind. Die Laufräder 28 sind wiederum frei drehbar in den Lenkarmen 66 gelagert.

[0054] Es versteht sich, dass zumindest eines der Laufräder 28 des Fahrzeugs 10 mit der Antriebseinheit 40 (vergleiche Figur 2) angetrieben wird, um eine Fortbewegung des Fahrzeugs 10 zu gewährleisten.

[0055] Bezugnehmend auf die Fig. 4 bis 7 sind Fahrwegänderungseinrichtungen 70 exemplarisch gezeigt.

[0056] Fig. 4 zeigt ein Querversatzelement 72, welches ein Transportfahrzeug 10 auf eine Vielzahl von verschiedenen Fahrwegabschnitten umsetzen kann, von denen in der Fig. 4 lediglich zwei in dem rechten Bereich der Figur gezeigt sind. Fig. 5 zeigt eine Kreuzung 74. Fig. 6 zeigt eine Weiche 76. Fig. 7 zeigt einen Drehtisch 78.

[0057] Den Fahrwegänderungseinrichtungen 70 der Fig. 4 bis 7 ist üblicherweise mindestens eine Scan-Einrichtung 79 zugeordnet, wie zum Beispiel eine Kamera 80 oder ein Barcodescanner. Die Scan-Einrichtungen 79 sind mit der übergeordneten Fahrwegsteuerung 200 (drahtlos oder verdrahtet) verbunden und liefern Informationen über das ankommende Fahrzeug 10 (oder den Behälter 26), indem die individualisierende Kennung 52 gelesen wird. Die übergeordnete

Steuerung 200 kann daraufhin die Fahrwegänderungseinrichtung 70 aktivieren oder deaktivieren. An der Kreuzung 74 der Fig. 5 kann das Fahrzeug 10 zum Beispiel kurzzeitig vertikal ausgehoben werden, um eine Kollision mit einem weiteren Fahrzeug 10 zu verhindern, welches sich der Kreuzung 74 ebenfalls nähert.

[0058] In Fig. 8 ist ein exemplarisches Fahrwegsystem 90 gezeigt, bei dem die Fahrwegänderungseinrichtungen 70 der Fig. 4 bis 7 zum Einsatz kommen. Das Fahrwegsystem 90 weist hier exemplarisch ein (Behälter-)Lager 92 auf, welches zum Beispiel zur Pufferung von Behältern 26 dient. Die Behälter 26 werden an eine mit einer Strichlinie angedeuteten Beladestation 94 mit Behältern 26 beladen. Die Fahrzeuge 10 werden an einer Entladestation 96 entladen, so dass entladene Behälter 26 in das Lager 92 zurückgelagert werden können.

[0059] Mithilfe von kleinen Pfeilen ist ein exemplarischer Fahrweg eines Fahrzeugs 10 durch das System 90 der Fig. 8 gezeigt. Der Fahrweg beginnt bei der Beladestation 94, wo das Fahrzeug 10 mit einem Behälter 26 beladen werden kann, führt an der Entladestation 96 vorbei und führt dann über eine erste Weiche 76 in Richtung eines Vertikallifts 104, der zum Beispiel über ein Querversatzelement 72 an das Fahrschienensystem 12 gekoppelt ist. Auf dem Weg zum Vertikallift 104 überfährt das Fahrzeug 10 eine erste Kreuzung 74. Nachdem das Fahrzeug 10 den Vertikallift 104 passiert hat, nähert es sich einem ersten Drehtisch 78, vor dem eine Energieladestation 98 angeordnet ist, die in der Fig. 8 mit einer Strichlinie angedeutet ist. Dort kann der Energiespeicher 44 geladen werden, sollte dies erforderlich sein. In der Zwischenzeit kann der Drehtisch 78 so positioniert werden, dass das Fahrzeug 10 auf ihn einfahren kann. Es versteht sich, dass die Energieladestation 98 auch direkt in den Drehtisch 78 integriert sein könnte, um das Fahrzeug 10 während einer Drehbewegung des Drehtischs 78 zu laden.

[0060] Im Beispiel der Fig. 8 wird der Drehtisch 78 dann um 90° im Uhrzeigersinn gedreht, so dass das Fahrzeug 10 seinen Fahrweg in Richtung einer Befüllstation 106 fortsetzen kann. Die Befüllstation 106 ist mithilfe einer Strichlinie angedeutet. In der Befüllstation 106 können leere Behälter 26 zum Beispiel mit Schüttgut befüllt werden, um später wieder in das Lager 92 zurückgelagert zu werden. Alternativ könnte die Befüllstation 106 aber auch einen klassischen Befüllpunkt darstellen, wo zum Beispiel Kommissioniergüter von einem Sammelband (eines A-Frames) in den Behälter 26 abgegeben werden. Das hier nicht dargestellte Sammelband könnte zuvor durch einen Kommissionierautomaten geführt worden sein, um Kommissioniergüter einzusammeln.

[0061] Nach einer erfolgten Befüllung fährt das Fahrzeug 10 hier über einen weiteren Drehtisch 78 zurück in Richtung des Lagers 92, um an der Entladestation 96 entladen zu werden. Das Lager 92 stellt dann den exemplarischen Zielort (nach einer erfolgten Befüllung) dar.

[0062] Es versteht sich, dass das Fahrzeug 10 auch einen anderen Fahrweg hätte einschlagen können, zum Beispiel vom Lager 92 zu einer Montagestation 102, die exemplarisch wiederum über ein Querversatzelement 72 an das Fahrschienensystem 12 angeschlossen sein kann.

[0063] In der Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsform eines Transportfahrzeugs 10 gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Das Fahrzeug 10 ist stark schematisiert dargestellt. Das Fahrgestell 22 ist hier in Form einer (durchsichtigen) Plattform 110 angedeutet, an der ein abgewandelter passiver Lenkmechanismus 30 befestigt ist.

[0064] Der Lenkmechanismus 30 des Fahrzeugs 10 der Fig. 9 weist drei Laufräder 28 und ein Antriebsrad 112 auf. Das Antriebsrad 112 wird von einer Antriebseinheit 40, wie z.B. einem Elektromotor 114, angetrieben. Der Energiespeicher 44, der bzw. die Näherungssensoren 34, die Steuerungseinheit 42, die Kommunikationsschnittstelle und das Lastaufnahmemittel 50 (soweit vorhanden) sind zum Zwecke einer Vereinfachung der Darstellung nicht gezeigt. Auf der den Laufrädern 28 gegenüberliegenden Seite der Fahrschienen 14 und 16 ist vorzugsweise jeweils ein Stützrad 116 vorgesehen, das zusammen mit einem Führungsrads 118, welches um 90° versetzt zu den Laufrädern 28 und den Stützrädern 116 angeordnet ist und die jeweilige Fahrschiene 14 bzw. 16 seitlich berührt, eine dreiseitige Führung des Fahrzeugs 10 an den Fahrschienen 14 und 16 ermöglicht, ähnlich eine Führung eines Achterbahnwagens. Es ver-

steht sich, dass die Fahrschienen 14 und 16 bei dieser Ausführungsform vorzugsweise einen rechtwinkligen Querschnitt aufweisen.

[0065] Die horizontal liegenden Führungsräder 118 lenken das Fahrzeug 10. Die senkrecht stehenden Laufräder 28 und Stützräder 116 fixieren das Fahrzeug 10 an den Schienen 14 und 16 und verhindern ein Ausheben des Fahrzeugs 10. Da die Führungsräder 118 vorzugsweise innen liegend (relativ zu den Fahrschienen 14 und 16, siehe Fig. 9) angeordnet sind, ist das Fahrzeug 10 allseitig im Fahrschienensystem 12 „gefangen“.

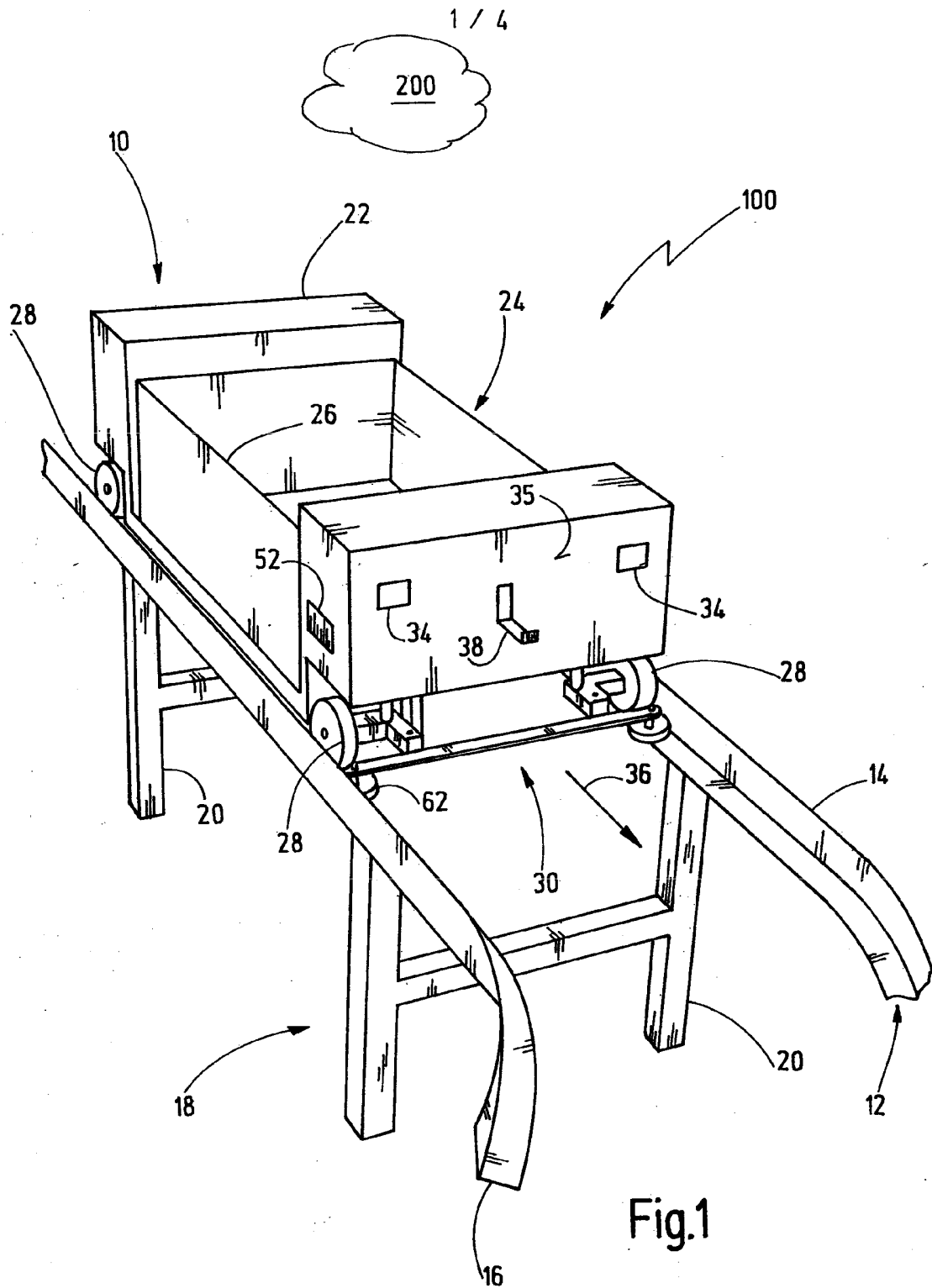
[0066] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Fahrzeugs 10 der Fig. 9, sind die verschiedenen Räder 28, 116 und 118 so relativ zum Antriebseinheit 114 am Fahrgestell 22 angebracht, dass die Antriebseinheit 40 - aufgrund ihres Gewichts - den Schwerpunkt des gesamten Fahrzeugs 10 in Richtung der rechten Fahrschiene 14 verlagert, so dass gewährleistet ist, dass das Antriebsrad 112 ständig in Kontakt mit der Fahrschiene 14 ist. So ist sichergestellt, dass das Fahrzeug 10 jederzeit fortbewegt werden kann, ein ausreichend großer Anpressdruck am Antriebsrad 112 angreift.

Ansprüche

1. Selbstfahrendes Transportfahrzeug (10) mit: einer Antriebseinheit (40); einem vorzugsweise aufladbaren Energiespeicher (44), der mit der Antriebseinheit (40) verbunden ist; mindestens drei Laufrädern (28); einem Fahrgestell (22); einem passiven Lenkmechanismus (30), der vorzugsweise mit mindestens zwei drehbar im Fahrgestell (22) gelagerten Laufrädern (28) verbunden ist und der es ermöglicht, dass das Transportfahrzeug (10) einem mechanisch mittels einer Fahrschiene (14, 16) vorgegebenen Fahrweg folgt, wobei der Fahrweg aus einer Vielzahl von möglichen Fahrwegen durch eine externe Fahrwegsteuerung (200) vorgegeben wird, die den Fahrweg durch Aktivieren und Deaktivieren von Fahrwegänderungseinrichtungen (70) bestimmt; einer Steuerungseinheit (42), die eine Energiezufuhr (46) zur Antriebseinheit (40) steuert; gekennzeichnet durch mindestens einen Näherungssensor (34), der derart angeordnet ist, dass in einer Fahrtrichtung (36) des Transportfahrzeugs (10) gelegene Hindernisse erfassbar sind, um ein Signal (48) an die Steuerungseinheit (42) zu senden, das die Steuerungseinheit (42) veranlasst, bei einer Unterschreitung eines wählbaren Mindestabstands des Transportfahrzeugs (10) relativ zu einem erfassten Hindernis die Energiezufuhr (46) zur Antriebseinheit (40) zu unterbrechen, damit das Transportfahrzeug (10) vor dem erfassten Hindernis selbsttätig anhält und nach einem Entfernen des Hindernisses selbsttätig seine Fahrt fortsetzt.
2. Transportfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (40) ein Elektromotor (114) ist.
3. Transportfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Energiespeicher (44) ein Superkondensator, insbesondere ein Goldcap oder Powercap, ist.
4. Transportfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lenkmechanismus (30) eine Lenkstange (60) aufweist, die mit den drehbar im Fahrgestell (22) gelagerten Laufrädern (28) verbunden ist und die an ihren Enden jeweils eine drehbar gelagerte Lenkrolle (62) aufweist, die derart angeordnet sind, dass mindestens eine der Lenkrollen (62) die Fahrschiene (14, 16) im Wesentlichen ständig berührt.
5. Transportfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lenkmechanismus (30) drei Laufräder (28) und ein Antriebsrad (112) aufweist, wobei zwei Laufräder (28) ein erstes Radpaar und das dritte Laufrad und das Antriebsrad ein zweites Radpaar bilden, wobei den Laufrädern (28) gegenüber liegend jeweils ein Stützrad (116) angeordnet ist und wobei jedes Radpaar zwei Führungsräder (118) aufweist, die so angeordnet sind, dass sie die jeweilige Fahrschiene (14, 16) innen kontaktieren.

6. Transportfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrgestell (22) ein Lastaufnahmemittel (50) aufweist, um Transportgüter (24, 26), die auf dem Transportfahrzeug (10) transportiert werden, quer zur Fahrtrichtung (36) selbsttätig aufzunehmen und abzugeben.
7. Transportfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Näherungssensor (34) ein optisch, induktiv oder kapazitiv arbeitender Taster, vorzugsweise ein Lichttaster, ist.
8. Transportsystem (100) mit einer Vielzahl von selbstfahrenden Transportfahrzeugen (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ohne jegliche eigene Intelligenz, mindestens einer Fahrschiene (14, 16) zur mechanischen Führung der Transportfahrzeuge (10) entlang eines so definierten Fahrwegs, einer übergeordneten Fahrwegsteuerung (200) und mindestens einer Energieladestation (98), die jeweils entlang des Fahrwegs angeordnet sind, um den Energiespeicher (44) der jeweiligen Transportfahrzeuge (10) aufzuladen.
9. Transportsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ferner Fahrwegänderungseinrichtungen (70), insbesondere Weichen (76), Drehtische (78), Querversatzelemente (72), Lifte und/oder Klappstücke, vorgesehen sind.
10. Transportsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jeder Stelle des Fahrwegs, der in der Fahrtrichtung (36) eine Fahrwegänderungseinrichtung (70) folgt, eine Scan-Einrichtung (79) angeordnet ist, die eine individualisierende Kennzeichnung (52) an jedem der Transportfahrzeuge (10) liest, um die nachfolgend angeordnete Fahrwegänderungseinrichtung (70) in Abhängigkeit von mit der individualisierenden Kennzeichnung (52) verknüpften Fahrweganweisungen zu aktivieren oder deaktivieren.
11. Transportsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ferner eine Vielzahl von Arbeitsstationen, insbesondere Transportgut-Beladestationen (94), Transportgut-Entladestationen (96), Transportgut-Befüllstationen (106) und/oder Transportgut-Montagestationen (108), entlang des Fahrwegs aufweist, denen jeweils eine Scan-Einrichtung vgeschaltet ist.
12. Transportsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Arbeitsstation wahlweise mit einer Energieladestation (98) ausgerüstet ist.
13. Transportsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die übergeordnete Fahrwegsteuerung (200) eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) oder ein Materialflussrechner ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



2 / 4

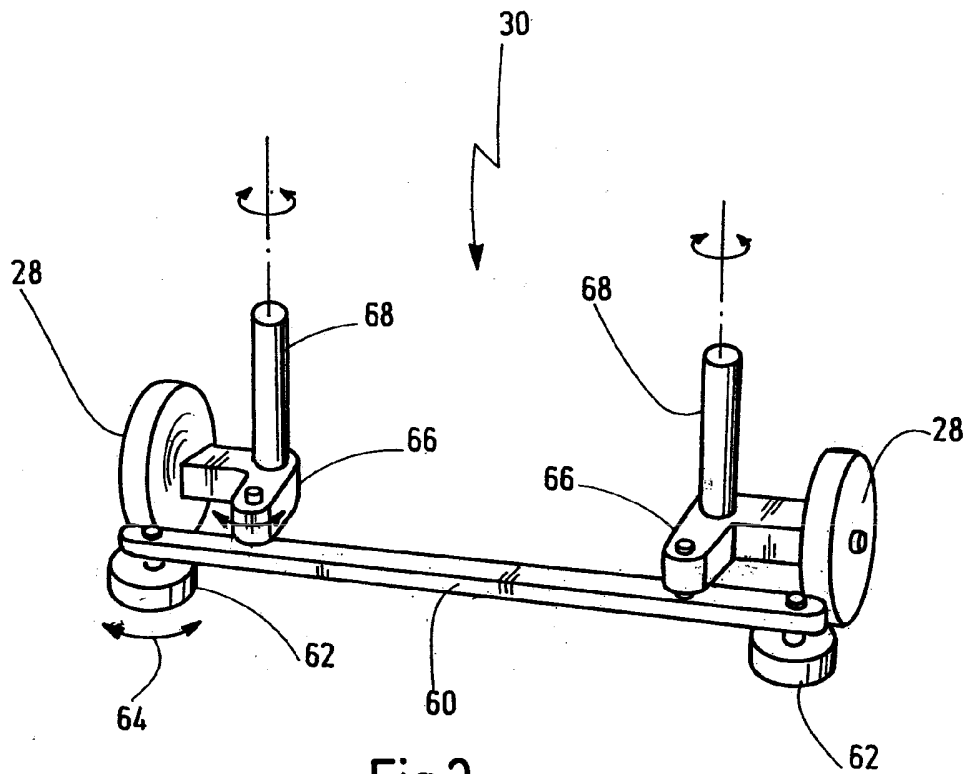


Fig.3

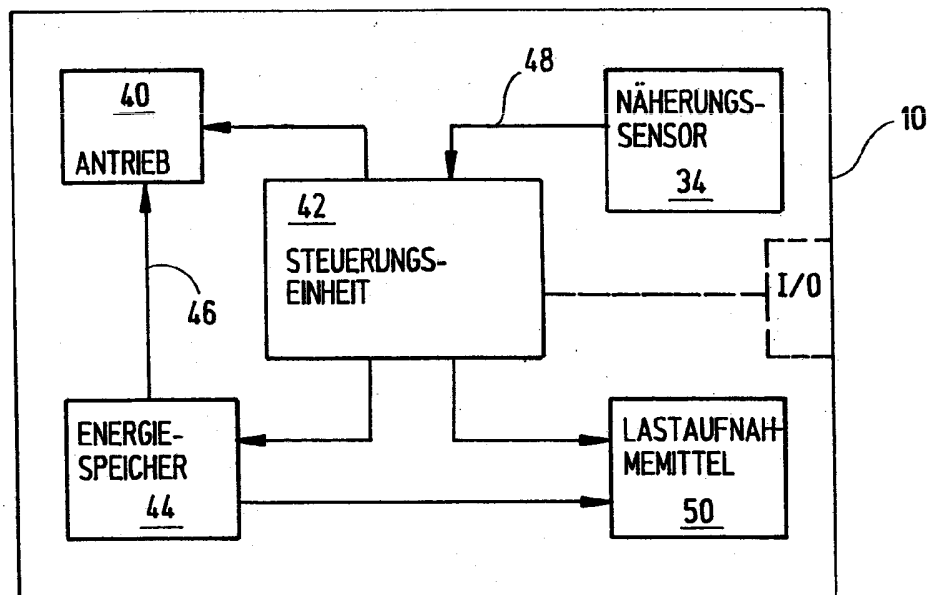
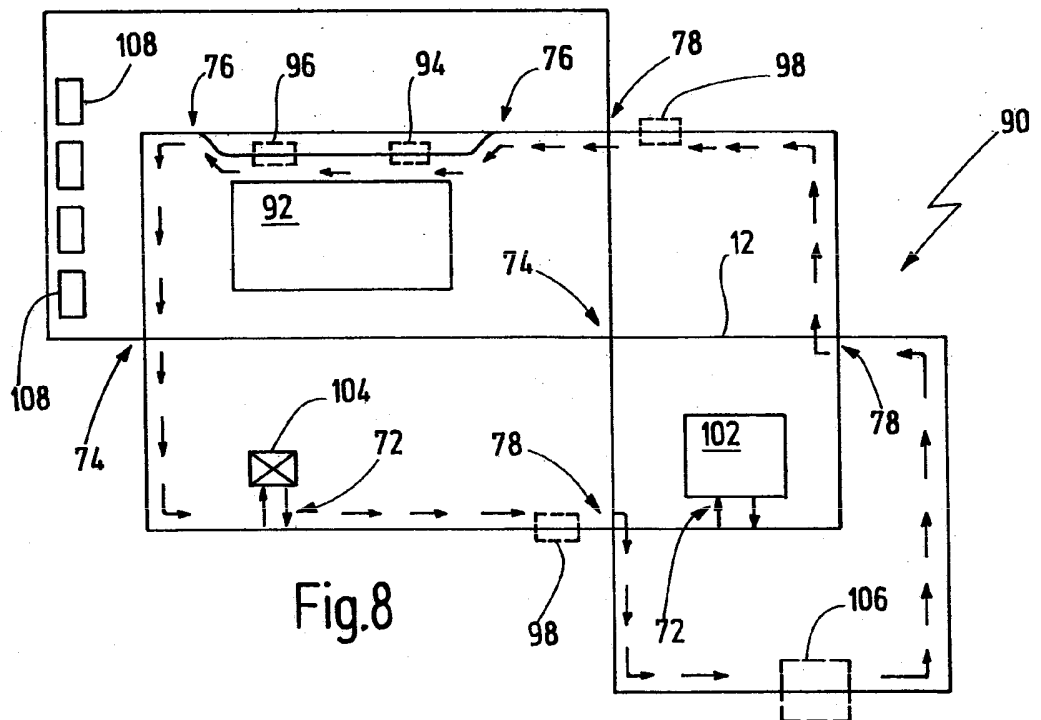
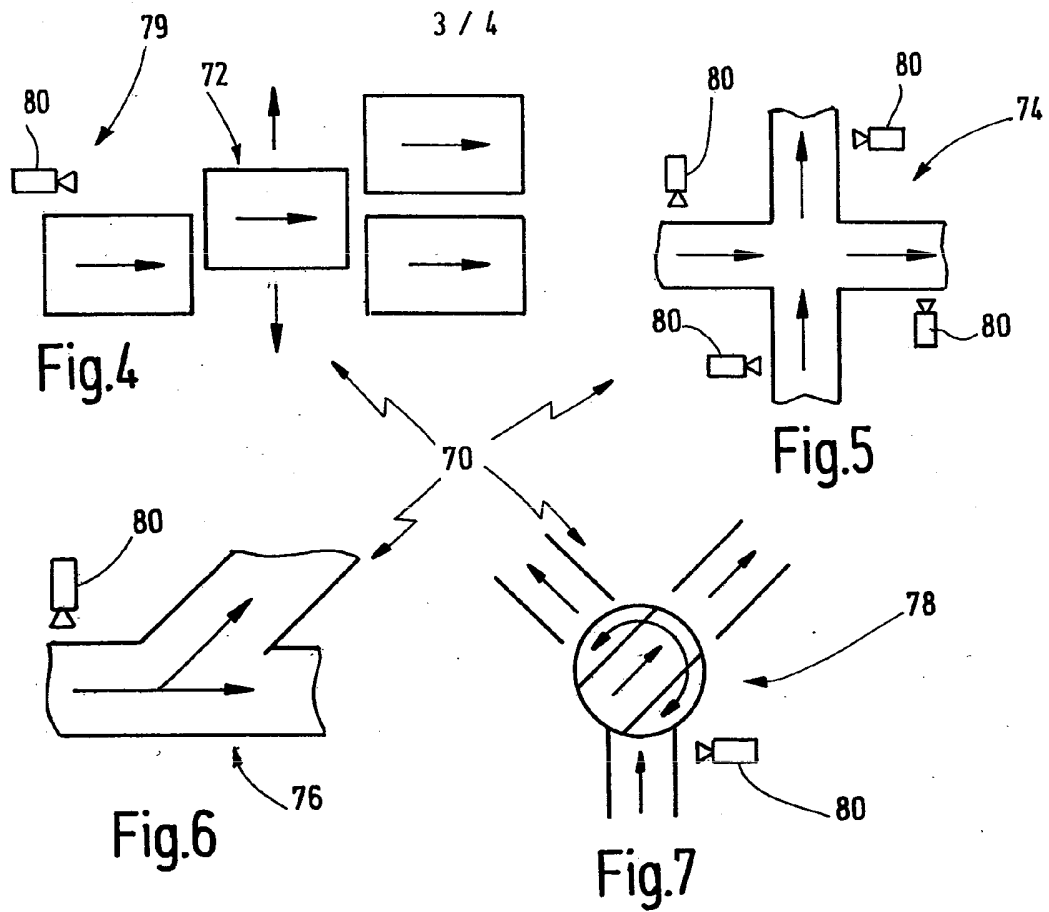


Fig.2



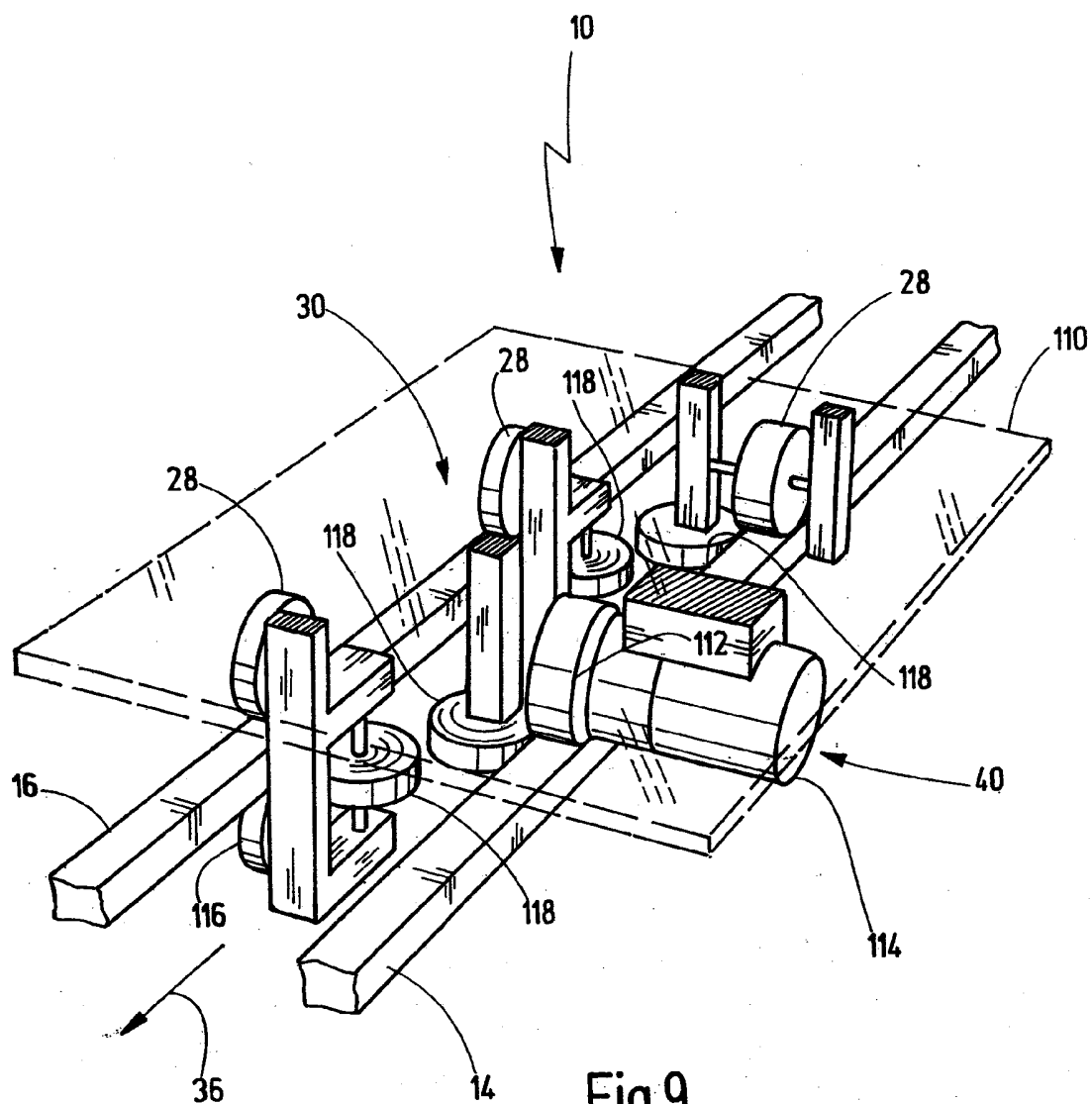


Fig.9

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B61L 23/00 (2006.01); B61L 27/04 (2006.01); B65G 35/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B61L 23/00A1, B61L 27/04, B65G 35/00		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B61L; B65G; B23Q		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, XFULL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 14. Dezember 2010 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrunde liegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 40 14 700 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 14. November 1991 (14.11.1991) Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 31- 47; Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 2; Ansprüche 1, 7-11; Fig. 1,2	1,2,6-13
Y	EP 0 242 177 A2 (TRANSFER TECHNOLOGIES INC.) 21. Oktober 1987 (21.10.1987) Zusammenfassung; Ansprüche 1,3,4,6,8,11,14,19,20,24, 25,28; Fig. 1-3,11; Seite 6, Zeile 5 -Seite 7, Zeile 30; Seite 9, Zeilen 3-10; Seite 27, Zeilen 14-21	1,2,6-13
A	EP 0 285 527 A1 (TEISSLER ETIENNE MAURICE, MARIE BRUNO ALEXIS EUGENE) 5. Oktober 1988 (05.10.1988) Zusammenfassung; Fig. 1-4,7,8 + dazugehörige Beschreibung	1,2,6-8,12
A	EP 1 216 910 A1 (EISENMANN KG MASCHINENBAU) 26. Juni 2002 (26.06.2002) Zusammenfassung; Fig. 1,3 + dazugehörige Beschreibung	1,2,6-8,10,11,13
A	US 4 926 753 A (WEISS) 22. Mai 1990 (22.05.1990) Zusammenfassung; Fig. 1-5,19 + dazugehörige Beschreibung	1,2,4-9,12
⁹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 24. Mai 2011		Prüfer(in): Dipl.-Ing. NEWRKLA ☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt