



(11) EP 1 795 487 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2007 Patentblatt 2007/24(51) Int Cl.:
B66B 21/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06125371.2**(22) Anmeldetag: **05.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **07.12.2005 EP 05111810**(71) Anmelder: **INVENTIO AG
6052 Hergiswil (CH)**

(72) Erfinder:

- **Encinas, Gerry
2372, Giesshuebl (AT)**
- **Matheisl, Michael
1020, Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Gaussmann, Andreas
c/o Inventio AG,
Seestrasse 55,
Postfach
6052 Hergiswil (CH)**

(54) Verfahren zur werkseitigen Vormontage eines Fahrsystems und Montageanlage zur Herstellung eines Fahrsystems

(57) Montageanlage (20) für eine werkseitige Vormontage von Fahrsystemen (10.1 - 10.17), mit mehreren Montagestationen (20.1 - 20.13). In jeder Montagestation (20.1 - 20.13) wird jeweils ein Teil eines Fahrsystems (10.1 - 10.17) vormontiert. Die Montagestationen 20.1 - 20.13 sind in der Reihenfolge der durchzuführenden Montageschritte angeordnet und besitzen montageschritt-spezifische Werkzeugeinrichtungen und Einrichtungen zum Bereitstellen eines Vorrates montageschritt-spezifischer Montagebestandteile. Es ist eine Ferti-

gungssteuerung (30) vorgesehen, um ein Durchführen der Montageschritte und ein individuelles Verschieben der Fahrsysteme (10.1 - 10.17) von einer Montagestation (20.1 - 20.13) zu einer darauffolgenden Montagestation (20.1 - 20.13) in der Montageanlage (20) so zu steuern oder auszulösen, dass jedes Fahrsystem (10.1 - 10.17) abwechselnd verschoben und Montageschritten unterworfen wird. Die Montageschritte laufen dabei in einem durch ein vorgegebenes, festes Norm-Montagezeitfenster (T) definierten Takt (τ) ab.

20

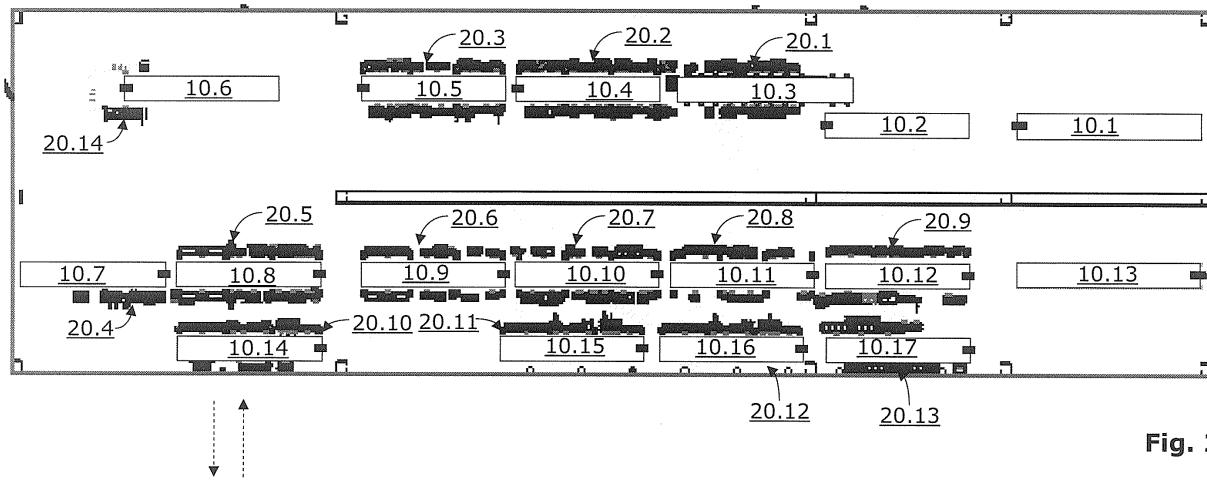


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren und eine Montageanlage zur werkseitigen Vormontage eines als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgebildeten Fahrsystems nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 10.

[0002] Bisher wurden Fahrsysteme an einzelnen Montageplätzen individuell vormontiert und teilweise mit der Hilfe von Hallenkränen bewegt.

[0003] Solche Fahrsysteme zeichnen sich durch ein hohes Gewicht und grosse Länge aus. Das Gewicht einer Fahrtreppe liegt typischerweise im Bereich von 10 t, die Länge einer Fahrtreppe kann 30 m und mehr betragen. Diese Fahrsysteme sind schwierig zu bewegen und verlangen den Einsatz von kräftigen Hallenkränen, die nur langsame Bewegungen erzeugen können.

[0004] Nach dem heutigen Stand der Technik werden verschiedene Fahrtreppen in einer Montagehalle parallel zueinander in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet. Die Position der Fahrtreppe in der Reihenfolge entspricht einem vorbestimmten Bearbeitungszustand. In der ersten Position steht lediglich das vorgefertigte Tragwerk der Fahrtreppe. In der letzten Position werden Blechabdeckungen an die dann fertige Fahrtreppe montiert. Jede Fahrtreppe wird durch den Hallenkran in eine nächste Position verschoben und kann in jeder Position bis zu drei-vier Tage bleiben. Die Fahrtreppen werden unabhängig voneinander bearbeitet und auch unabhängig voneinander in eine nächste Position verschoben. Nach 10-15 Tage hat die Fahrtreppe normalerweise alle Montageschritte durchlaufen.

[0005] Nachteilig ist, dass die Fahrtreppen aufgrund der Länge nicht eine nach der anderen angeordnet werden können, weil die resultierende Länge der Fahrsysteme schnell die Länge der Montagehalle überschreiten würde. Auch werden die Fahrtreppen möglichst lange Zeit in ihrer Position gehalten, da sie schwer zu bewegen sind.

[0006] Diese Art der Vormontage ist wenig flexibel, schwierig plan- und kontrollierbar, führt zu relativ hohen Kosten und benötigt viel Zeit.

[0007] Es stellt sich daher die Aufgabe ein Verfahren bereit zu stellen, das die Vormontage von grossen und sperrigen Fahrsystemen besser plan- und vor allem kontrollierbar macht.

[0008] Eine weitere Aufgabe ist es die Vormontage steuerbar zu machen und somit möglichst die verschiedenen Abläufe miteinander koordinieren zu können, um Kosten einzusparen.

[0009] Die vorliegende Erfindung verfolgt das Ziel die bekannten Herstellungstechniken für Fahrtreppen und Fahrsteige zu verbessern und die Kosten für die Erstellung solcher Fahrsysteme zu reduzieren.

[0010] Mit dem im Folgenden beschriebenen, erfundungsgemässen Verfahren, wird es möglich den Prozess der Vormontage eines Fahrsystems zu standardisieren und gleichzeitig durch zusätzliche optionale

Schritte flexibel auf Kundenbedürfnisse anzupassen. Die dabei verwendeten Fachwerkrahmen ermöglichen es die Fahrtreppen in einer Montageanlage individuell zu verschieben. Für das Bewegen der Fahrsysteme können, je nach Ausführungsform, spezielle Transportfahrzeuge eingesetzt werden.

[0011] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt

- für das Verfahren durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1; und
- für die Montageanlage zur Herstellung eines Fahrsystems durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 10.

[0012] Die vorliegende Erfindung löst die Aufgabe dadurch, dass sie für das werkseitige Vormontieren eines als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgebildeten Fahrsystems mehrere Montageschritte vorsieht. Diese werden in Montageanlagen mit mehreren Montagestationen, wobei sich mehrere vorzumontierende Fahrsysteme gleichzeitig in der Montageanlage befinden, ausgeführt.

[0013] Im Bereich der Montagestationen werden stationsspezifische Montageschritte an einem sich momentan im Bereich der Montagestation befindlichen Fahrsystem durchgeführt. Zwischen den Montageschritten werden die Fahrsysteme in Transferschritten individuell von einer Montagestation zu einer darauf folgenden Montagestation verschoben, wobei das Durchführen der Montageschritte und das Ausführen der Transferschritte in der Montageanlage von einer Fertigungssteuerung so gesteuert wird, dass die Fahrsysteme abwechselnd Transferschritten und Montageschritten unterworfen werden. Die Montageschritte in der Montageanlage laufen dabei in einem vorgegebenen, definierten Takt ab, der durch ein Norm-Montagezeitfenster definiert ist.

[0014] Dies hat den Vorteil, dass einzelne Montagestationen mit speziellen Werkzeugen ausgestattet werden können welche im Produktionsablauf nur an einer Stelle benötigt werden. Durch diese Spezialisierung der Montagestationen können bei der Infrastruktur der Montagestationen Kosten gespart werden. Die einzelnen Produktionsschritte eines Fahrsystems werden in kleine überschaubare Produktionsschritte aufgeteilt und somit möglichst standardisiert. Optimierungsansätze im Produktionsprozess lassen sich dabei einfacher eruieren und können effizient umgesetzt werden. Störungen im Produktionsprozess lassen sich durch eine Einteilung in kleinere Produktionsschritte ebenfalls einfacher ausfindig machen und beheben. Außerdem ist die Halle in der sich eine erfundungsgemäss Montageanlage befindet weniger aufwendig in der Konstruktion, da keine Laufkatzen oder Lastkräne im Deckenbereich der Halle mehr erforderlich sind.

[0015] Die in der Vormontage benötigten zu montierenden Teile können direkt an einem Ort vorteilhafterweise bei der benötigten Montagestation bereitgestellt werden.

[0016] Die Fertigungssteuerung kann die gesamte

Montageanlage steuern und überwachen. Dadurch können Informationen über den aktuellen Produktionsstand der in Vormontage befindlichen Fahrsysteme an der Fertigungssteuerung abgefragt werden.

[0017] Vorteilhafterweise werden alle Montagesschritte in Norm-Montagezeitfenster eingeteilt. Durch eine entsprechende ausgelegte Fertigungssteuerung läuft die Montage mehrerer Fahrsysteme in der Montageanlage in zeitlich synchronisierter Form ab.

[0018] Dies hat den Vorteil, dass die Vormontage von Fahrsystemen ein einfacheres und genaueres Planen der Fertigungsabläufe und der Produktion zulässt. Die zeitlich synchronisierte Form der Montageanlage führt zu einer im Wesentlichen konstanten Produktion an Fahrsystemen in der Montageanlage pro Zeiteinheit.

[0019] Vorteilhafterweise werden die sich in der Montageanlage befindlichen Fahrsysteme von der Fertigungssteuerung so überwacht und gesteuert, dass nach Ablauf eines Norm-Montagezeitfensters Transferschritte ausgeführt werden, um die Fahrsysteme individuell zur jeweils nächsten Montagestation zu verschieben.

[0020] Dies hat den Vorteil, dass sich in einer voll ausgelasteten Montageanlage an jeder Montagestation jeweils ein Fahrsystem befindet an welchem die in der Montagestation vorgesehenen Arbeiten ausgeführt werden.

[0021] Vorteilhafterweise ergreift die Fertigungssteuerung Massnahmen, um die effektiv an einer Montagestation benötigte Montagezeitspanne zu verkürzen falls zu erwarten ist, dass durch zu lange dauernde Montageschritte diese Montagestation blockiert und damit der Takt gestört wird. Dies kann z.B. durch das zusätzliche Bereitstellen von Ressourcen und/oder durch das Bereitstellen von zu einem höheren Grad vormontierten Komponenten und/oder durch das zusätzliche Bereitstellen von Montagekräften. Die Fertigungssteuerung kann auch, oder zusätzlich, die Montageanlage so steuern, dass nach einem zeitaufwendig zu montierenden Fahrsystem ein weniger zeitaufwendig zu montierendes Fahrsystem die Montagestationen durchläuft.

[0022] Dies hat den Vorteil, dass der Takt der Montageanlage konstant gehalten werden kann. Durch das Bereitstellen von zu einem höheren Grad vormontierten Komponenten kann die Arbeitszeit in der Montagestation reduziert werden. Die entsprechende Vormontage kann an einem Werkplatz innerhalb oder ausserhalb der Montageanlage stattfinden. Durch das zusätzliche Bereitstellen von Montagekräften wird ein schnelleres Verarbeiten des Auftrages an einer Montagestation erreicht. Durch vorteilhaftes Planen der das Norm-Montagezeitfenster über- und unterschreitenden Fahrsysteme, kann ein beschränktes ausser Takt geraten des Norm-Montagezeitfensters toleriert werden ohne den Takt der Montageanlage zu beeinträchtigen.

[0023] Vorteilhafterweise sind die Montagestationen in der Reihenfolge der durchzuführenden Montageschritte angeordnet, und besitzen montageschritt-spezifische Werkzeugeinrichtungen sowie Einrichtungen zum Be-

reitstellen eines Vorrats montageschritt-spezifischer Montagebestandteile.

[0024] Dies hat den Vorteil, dass die Fahrsysteme von der ersten bis zur letzten Montagestation im durch das Norm-Montagezeitfenster definierten Takt weiter transportiert werden ohne, dass ein Arbeitsschritt übergangen wird. Durch die Spezialisierung der Montagestationen müssen spezielle Werkzeugeinrichtungen nur an den dafür benötigten Montagestationen bereitgestellt werden.

[0025] Vorteilhafterweise umfasst die Montageanlage mindestens ein Transportfahrzeug, um ein vorzumontierendes Fahrsystem von jeweils einer Montagestation zur nachfolgenden Montagestation individuell zu verschieben.

[0026] Dies hat den Vorteil, dass die Fahrsysteme ohne grossen Kraftaufwand in der Montageanlage verschoben werden können. Mit einem Transportfahrzeug kann der Fachwerkrahmen bzw. je nach Fertigstellung einfach beschleunigt und abgebremst werden. Somit ist ein sicheres Manövriieren in der Produktionsanlage möglich. Die Fahrsysteme können mit Hilfe der Transportfahrzeuge auch von den Montage- in Ausweichstationen verschoben werden.

[0027] Vorteilhafterweise handelt es sich bei der Fertigungssteuerung um eine rechnergestützte Fertigungssteuerung, die anhand von Sensoren und Ausgabeeinheiten die Vormontage mehrerer Fahrsysteme kontrolliert und regelnd eingreift.

[0028] Dies hat den Vorteil, dass die Fertigungssteuerung über Sensoren immer über den aktuellen Stand der Vormontage informiert ist und die entsprechende Informationen in den Produktionsprozess einfließen lassen kann. Über die Ausgabeeinheiten können Informationen ausgegeben werden, welche den Produktionsprozess vorteilhaft beeinflussen. Dadurch dass die Fertigungssteuerung rechnergestützt ist, kann auch von anderen Computern über ein Netzwerk wie bspw. Internet oder Intranet auf Produktionsdaten zugegriffen werden. Oder die Fertigungssteuerung kann mit einer Planungssoftware verbunden sein.

[0029] Vorteilhafterweise werden die Fahrsysteme auf Fachwerkrahmen montiert und transportiert, wobei vorzugsweise an oder unter dem Fachwerkrahmen Rollen angebracht sind.

[0030] Dies hat den Vorteil, dass die Fahrsysteme nach der Vormontage mit dem Fachwerkrahmen zur Endmontage geliefert werden können. Durch die am oder unter dem Fachwerkrahmen angebrachten Rollen ist ein Verschieben der Fachwerkrahmen vor der Montage, nach der Montage oder in der Montageanlage problemlos möglich.

[0031] Vorteilhafterweise handelt es sich bei den Ein-

richtungen zum Bereitstellen eines Vorrates um Einrichtungen, die nach dem Kanban Prinzip organisiert sind.

[0032] Dies hat den Vorteil, dass keine zentrale Fertigungssteuerung vorhanden sein muss und die einzelnen Montageanlagen ihren Bedarf an neu zu montierenden Teilen selbst regeln können. Durch Kanban-Karten wird die liefernde Stelle über den Bedarf an Teilen informiert. Dabei werden keine grossen Lager in der Montageanlage benötigt.

[0033] Vorteilhafterweise ist die Fertigungssteuerung mit einem Just-In-Time System verknüpft.

[0034] Dies hat den Vorteil, dass der Aufwand für die Lagerhaltung und somit der Aufwand an gebundenem Kapital reduziert werden kann. Ausserdem droht keine Überalterung der Lagerbestände.

[0035] Vorteilhafterweise löst die Fertigungssteuerung die Bereitstellung von an einer jeweiligen Montagestation benötigtem Material so rechtzeitig aus, dass es bei der Montage zu keinen Verzögerungen kommt, wobei das Material vorzugsweise in kommissionierten Materialwagen bereit gestellt wird.

[0036] Dies hat den Vorteil, dass es in der Montageanlage zu keinen Verzögerungen und Ausfällen bei der Montage an den Montagestationen kommt. Durch die kommissionierten Materialwagen können die gesamten für einen Auftrag zu montierenden Teile bereitgestellt werden. Dabei kann eine Überprüfung der Menge und Qualität der zu montierenden Teile stattfinden. Ausserdem befindet sich immer nur soviel Material wie gerade benötigt wird in der Montagestation. Dadurch können die Lagerkosten gesenkt werden.

[0037] Vorteilhafterweise ist in einer Montageanlage mindestens eine der folgenden Montagestationen vorhanden: Vorbereitungsstation, Station zur Installation elektrischer Komponenten, Station zur Montage von Balustrade und/oder Stufen, Teststation zum Testen der vormontierten Fahrsysteme, Verpackungsstation.

[0038] Dies hat den Vorteil, dass an den Montagestationen einzelne spezialisierte Arbeitsschritt effizient ausgeführt werden können. Durch den modularen Aufbau können einzelne Montagestationen je nach Fahrsystem oder Auftrag auch übersprungen werden.

[0039] Vorteilhafterweise ist mindestens eine Ausweichstation vorgesehen, um ein Fahrsystem vorübergehend aus der Vormontage zu entnehmen und ein Blockieren einer Montagestation verhindern zu können.

[0040] Dies hat den Vorteil, dass beim Auftreten von Störungen nicht die gesamte Montageanlage blockiert wird. Ursache einer solchen Störung können bspw. ein nicht fehlerfrei funktionierender Test eines Fahrsystems oder Probleme bei der Zulieferung von zu montierenden Teilen oder das Nichteinhalten des Norm-Montagezeitfensters sein oder Sonderaustattung, die meist über Normzeitfenster liegt.

[0041] Vorteilhafterweise steuert und kontrolliert die Fertigungssteuerung auch den Materialfluss.

[0042] Dies hat den Vorteil, dass der Fertigungssteuerung jederzeit der Stand der Vormontage eines Fahrsy-

tems bekannt ist und abgefragt werden kann. Ausserdem kann die Fertigungssteuerung durch die Kontrolle des Materialflusses den Umfang der Lagerunterbestände überwachen und bei Bedarf Material anfordern.

[0043] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben. Es zeigen:

- 10 **Fig. 1** ein Fahrsystem auf einem Fachwerkrahmen in einer schematischen, seitlichen Darstellung;
- 15 **Fig. 2** eine Montageanlage mit Montagestationen in einer schematischen Darstellung von oben;
- 20 **Fig. 3A** eine detaillierte Darstellung einer Montagestation von oben;
- 25 **Fig. 3B** eine detaillierte Darstellung einer Montagestation von vorne;
- 30 **Fig. 4** eine zweite Montageanlage mit Montagestationen und Ausweichstationen sowie Information über die Bewegungsrichtungen der Fahrsysteme;
- 35 **Fig. 5** eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemässen Fertigungs- und Planungssteuerung;
- 40 **Fig. 6A** eine schematische Darstellung eines ersten zeitlichen Ablaufs gemäss Erfindung;
- 45 **Fig. 6B** eine schematische Darstellung eines zweiten zeitlichen Ablaufs gemäss Erfindung.

[0044] Gemäss Erfindung kommt eine Fertigungssteuerung 30 zum Einsatz, die eine Software umfasst, oder bei der eine Software mit der Fertigungssteuerung 30 verknüpfbar ist, um Vormontageabläufe in einer Montageanlage 20 planen zu können. Im Rahmen dieser Planung wird die Vormontage eines Fahrsystems 10 in eine Reihe von (standardisierten) Grundmontageschritten zerlegt, die bei allen Fahrsystemen 10 ausgeführt werden. Je nach gewünschter Ausführungs- bzw. Ausstattungsform eines zu montierenden Fahrsystems 10 werden dann alle weiteren Schritte ausgewählt oder definiert, die auszuführen sind. Dabei handelt es sich um optionale Schritte.

[0045] Die genannte Software ist vorzugsweise so ausgelegt, dass sie in der Lage ist die erforderliche Zeit T1 zu ermitteln, die für das Ausführen aller an einer Montagestation 20 vorzunehmenden Schritte (Grundmontageschritte und optionale Schritte) notwendig sein wird. Falls diese Zeit T1 kürzer ist als ein vorgegebenes Norm-Montagezeitfenster T, so können die entsprechenden Schritte zum Beispiel abgespeichert werden. Dieser Vorgang kann für jede Montagestation 20 wiederholt werden. Der gleiche Vorgang wird für jedes in einer Zeiteinheit (zum Beispiel an einem bestimmten Tag) vorzumontierendes Fahrsystem 10 durchgeführt, um die Arbeitsabläufe planen zu können, die während dieser Zeiteinheit (zum Beispiel an dem bestimmten Tag) ausgeführt werden sollen.

[0046] Vorzugsweise ist die Software so ausgelegt, dass etwaige zeitliche Engpässe erkannt werden können, um bereits in der Planungsphase Massnahmen ergreifen zu können, um eine Einhaltung einer (Produktions-)Taktes τ zu gewährleisten. Eine Massnahme ist zum Beispiel eine Zeiteinteilung so vorzunehmen, dass auf ein sehr zeitaufwendig zu montierendes Fahrssystem 10.3 ein Fahrssystem 10.2 folgt, das weniger Montagezeit beansprucht. Das zeitaufwendig zu montierende Fahrssystem 10.3 braucht eventuell etwas mehr Zeit als das Norm-Montagezeitfenster T vorsieht. Dadurch, dass ein Fahrssystem 10.2 folgt, das dann aber weniger Zeit erfordert, bleibt der Montageablauf über diese beiden Fahrssysteme 10.2 und 10.3 gemittelt trotzdem in dem vorgegebenen Takt τ .

[0047] Vorzugsweise ist die Software so ausgelegt, dass etwaige zeitliche Engpässe auch während der effektiven Montage erkannt werden können, um korrigierend einschreiten zu können. Zu diesem Zweck kann die Fertigungssteuerung 30 zusätzliche Ressourcen bereitstellen oder deren Bereitstellung auslösen. Es ist aber auch möglich ein Fahrssystem 10 (mindestens temporär) aus der Fertigungslinie zu entfernen, um die Einhaltung des Taktes τ zu ermöglichen. Zu diesem Zweck können Ausweichstationen (in Fig. 2 z.B. die Montagestationen 20.10 bis 20.13) vorgesehen sein. Bei der Station 20.4 kann es sich zum Beispiel um eine Teststation handeln, bei der verschiedenen mechanische und/oder elektrische Funktionstest durchgeführt werden können. Ergibt ein solcher Test, dass gewisse Kriterien nicht erfüllt wurden, so kann entweder vor Ort, dass heißt bei der Station 20.4 eine "Nachbesserung" erfolgen, falls dies der vorgegebenen Takt τ erlaubt, d.h. falls die Zeit T noch nicht abgelaufen ist. Andernfalls kann ein Fahrssystem 10, das den Funktionstest nicht passiert hat, in eine Ausweichstation (in Fig. 2 zum Beispiel die Montagestation 20.10) verschoben werden. In Fig. 2 ist ein Fahrssystem 10.14 gezeigt, das an der Ausweichstation 20.10 nachgebessert wird.

[0048] Eine erfindungsgemäße Montageanlage 20 umfasst vorzugsweise eine software-basierte Planungssteuerung 31 und eine software-basierte Fertigungssteuerung 30, wie in Fig. 5 gezeigt. In einer bevorzugten Ausführungsform sind diese beiden Steuerungen 30 und 31 miteinander verknüpft, wie durch den Pfeil 41 ange deutet. Die Planungssteuerung 31 legt vor Beginn der Produktion fest, welche Fahrssysteme 10 nacheinander zu einem bestimmten Zeitpunkt gefertigt werden. Die Planungssteuerung 31 legt ebenfalls fest, welche Zeit ein Norm-Montagezeitfenster T hat. Vorteilhafterweise liegt diese Zeit T zwischen 3 und 4h. Besonders bevorzugt ist $T = \text{ca. } 3,5\text{h}$, da in diesem Fall in einer Arbeitsschicht mindestens zwei Fahrssysteme 10 fertig vormontiert die Montageanlage 20 verlassen.

[0049] Gemäß Erfindung soll die effektiv pro Fahrssystem 10 an einer Montagestation 20.1 - 20.n benötigte Montagezeit T_1 kleiner oder gleich dem Norm-Montagezeitfenster T sein, um bezogen auf die gesamte Montageanlage 20 in einem vorgegebenen Takt τ bleiben zu können. Die Montagezeiten T_1 für verschiedenen Fahrssysteme (10.1 - 10.m) können fahrssystembedingt jedoch unterschiedlich sein. Die Planungssteuerung 31 kennt sowohl die Produktionszeiten eines Standard-Fahrssystems 10 als auch die Produktionszeiten möglicher optionaler Montageschritte. Dadurch ist die Planungssteuerung 31 in der Lage den Produktionsablauf so zu planen, dass bspw. auf ein das Norm-Montagezeitfenster T unterschreitendes Fahrssystem 10.4 (d.h. $T_{10.4} < T$) ein zweites das Norm-Montagezeitfenster T überschreitendes (d.h. $T_{10.3} > T$) Fahrssystem 10.3 folgt, oder umgekehrt (damit gilt gemittelt über zwei Montagestationen insgesamt: $T_{10.4+} T_{10.3} < 2T$). Somit wird ein beschränktes außer Takt geraten des Norm-Montagezeitfensters geduldet. In der Summe sollen sich die aufeinander folgenden Fahrssysteme 10 auf das vorgegebene Norm-Montagezeitfenster T , respektive den Takt τ , synchronisieren lassen und somit ein außer Takt geraten der ganzen Montageanlage 20 verhindern.

[0050] Die Planungssteuerung 31 kann je nach Ausführungsform ebenfalls den Materialfluss für die zu montierenden Teile organisieren helfen. Diese können bspw. Just-In-Time von Lieferanten bezogen werden. Die Planungssteuerung 31 dient in diesem Fall der rechtzeitigen Bestellung der notwendigen Teile.

[0051] Die Fertigungssteuerung 30 kann ebenfalls mit einem Just-In-Time System verknüpfbar sein. Ihr wird vorteilhafterweise die Verfügbarkeit der zu montierenden Teile nach deren Eintreffen angezeigt. Mit Just-In-Time ist gemeint, dass die zu montierenden Teile direkt ohne Lagerhaltung von einem Wareneingang zu der Montageanlage 20 oder den einzelnen Montagestationen 20.1 - 20.n gebracht werden. Dadurch kann der Aufwand für die Lagerhaltung reduziert werden. Die Teile müssen jedoch rechtzeitig mit einer gewissen Vorlaufzeit beim Lieferanten bestellt werden, was z.B. durch die Planungssteuerung 31 ausgelöst oder ausgeführt werden kann. Die Vorlaufzeit bezeichnet jene Zeit von der Bestellung bis zur Ankunft der zu montierenden Teile in der Montageanlage 20. Die Vorlaufzeit ist für jedes zu montierende Teil individuell und muss entsprechend bei der Bestellung bekannt sein und kann von der Planungssteuerung 31 berücksichtigt werden.

[0052] Die Planungssteuerung 31 kann zum Beispiel jedes Fahrssystem 10.1 - 10.n als einzelnes (Daten-)Objekt behandeln, wie in Fig. 5 durch die Blöcke 10.2, 10.3, 10.4 und 10.5 schematisch angedeutet. Dabei können - je nach Ausgestaltung der Planungssteuerung 31 - zeitliche Abweichungen (in Fig. 5 durch das Bezugszeichen 33 angedeutet) berücksichtigt werden, die bei der Vormontage von zeitlich weniger aufwendigen Fahrssystemen (z.B. Fahrssystem 10.4 in Fig. 5) und von zeitlich aufwendigeren Fahrssystemen (z.B. Fahrssystem 10.3 in Fig. 5) auftreten werden.

[0053] Die Fertigungssteuerung 30 erhält die Daten für die Produktion der Fahrssysteme 10.1 - 10.n vorzugsweise von der Planungssteuerung 31, wie in Fig. 5 durch

den Pfeil 41 angedeutet. Die Fertigungssteuerung 30 kann aber auch als vollkommen eigenständiges System betrieben werden.

[0054] Die Fertigungssteuerung 30 ist gemäss Erfindung so ausgelegt, dass sie den Herstellungsprozess mehrerer Fahrsysteme 10.1 - 10.n überwacht und direkt steuert. Der Fertigungssteuerung 30 können verschiedene Massnahmen zur Verfügung stehen, um die effektiv an einer Montagestation 20.1 - 20.n benötigte Montagezeitspanne zu verkürzen falls zu erwarten ist, dass durch zu lange dauernde Montageschritte einer oder mehrere dieser Montagestationen 20.1 - 20.n blockiert und damit der Takt τ gestört würde.

[0055] So kann bei zeitlichen Engpässen in der Produktion bspw. ein so genanntes Springerteam in den Bereich einer Montagestation 20.1 - 20.9 beordert werden. Diese zusätzlichen Montagekräfte helfen, die an einer Montagestation 20.1 - 20.9 bestehenden Blockierung zu beheben oder eine Blockierung zu verhindern und somit den definierten Takt τ einzuhalten. Zu diesem Zweck kann die Fertigungssteuerung 30 ein entsprechendes Modul (z.B. ein Softwaremodul) 35 umfassen, wie in Fig. 5 angedeutet.

[0056] Die Fertigungssteuerung 30 kann auch bei Bedarf im Bereich derjenigen Montagestation 20.1 - 20.n, die blockiert zu werden droht, bereits zu einem höheren Grad vormontierte Komponenten bereitstellen oder deren Bereitstellung auslösen. Durch eine Vormontage wird der Grad der Vorverarbeitung von zu montierenden Teilen erhöht, so dass an der Montagestation 20.1 - 20.n die zu montierenden Teile direkt als Modul eingebaut werden können. Somit kann Montagezeit, die in der Montagestation 20.1 - 20.n nicht zur Verfügung steht an einen anderen Werkplatz ausgelagert werden. Zu diesem Zweck kann die Fertigungssteuerung 30 ein entsprechendes Modul (z.B. ein Softwaremodul) 36 umfassen, wie in Fig. 5 angedeutet.

[0057] Eine weitere Möglichkeit um Störungen im Produktionsablauf zu umgehen, oder um auf Störungen zu reagieren, kann durch Ausweichstationen 20.10 - 20.13 erreicht werden. Die Ausweichstationen 20.10 - 20.13 befinden sich in unmittelbarer Nähe der Montagestation 20.1 - 20.9. Dadurch lassen sich die Fahrsysteme 10 nach Beheben der Störung ohne grossen Aufwand wieder in den Produktionsprozess integrieren. Zu diesem Zweck kann die Fertigungssteuerung 30 ein entsprechendes Modul (z.B. ein Softwaremodul) 37 umfassen, wie in Fig. 5 angedeutet.

[0058] Die Entscheidung welche der vorgängig beschriebenen Massnahmen im Störungsfall ergriffen werden soll, trifft die Fertigungssteuerung 30 vorzugsweise selbst. Abhängig von dem Grad der Ausbaustufe der Fertigungssteuerung 30 ist aber auch denkbar, dass eine Entscheidung der Fertigungssteuerung 30 durch eine entsprechende Eingabe beeinflusst wird. Vorteilhafterweise ist die Fertigungssteuerung 30 aber immer über den aktuellen Produktionsstand, die Position der Fahrsysteme 10.1 - 10.n sowie, falls vorhanden, über Störun-

gen der Fahrsystemmontage informiert. In Fig. 5 ist durch die Bezugszeichen 38 angedeutet, dass die entsprechende Information zu den aktuellen Positionen der Fahrsysteme 10.1 - 10.n an die Fertigungssteuerung 30 übergeben wird.

[0059] Die Fertigungssteuerung 30 kann weitere produktionsrelevante Daten bspw. über ein Barcodesystem und/oder über Sensoren erhalten. Bspw. sind die benötigten zu montierenden Teile mit einem Barcodesystem ausgestattet. Mit einem Barcodelesegerät an den Montagestationen 20.1 - 20.n wird die Position der zu montierenden Teile und/oder der Arbeitsfortschritte laufend der Fertigungssteuerung 30 mitgeteilt, wie in Fig. 5 durch die Bezugszeichen 39 angedeutet. Die Fahrsysteme 10 sind beispielsweise mit Sensoren ausgestattet, so, dass über Funkwellen oder über Induktionsschleifen im Boden die Position der Fahrsysteme 10 bestimmt und der Fertigungssteuerung 30 mitgeteilt werden kann, wie in Fig. 5 durch die Bezugszeichen 39 angedeutet.

[0060] Wie bereits angedeutet, werden gemäss Erfindung die Fahrsysteme 10 in einem Verfahren mit mehreren Montageschritten werkseitig vormontiert. Diese Vormontage wird anhand eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, das in Fig. 2 dargestellt ist, beschrieben. Die einzelnen Schritte werden in einer Montageanlage 20 mit mehreren Montagestationen 20.1 - 20.13 durchgeführt. Dabei können sich mehrere vorzumontierende Fahrsysteme 10.1 - 10.m (im gezeigten Ausführungsbeispiel mit $m = 17$) gleichzeitig in der Montageanlage 20 befinden. Dabei werden die Fahrsysteme 10.1 - 10.17, wie in Fig. 1 gezeigt, auf Fachwerkrahmen 12 vormontiert und von jeweils einer der Montagestationen 20.1 - 20.9 zur nachfolgenden Montagestation 20.1 - 20.9 individuell transportiert, wobei vorzugsweise an oder unter dem Fachwerkrahmen 12 Rollen 13 angebracht sind. Diese Fachwerkrahmen 12 werden vorzugsweise mit Hilfe mindestens eines Transportfahrzeuges 11 verschoben. Es spielt keine Rolle, ob die auf den Fachwerkrahmen befindlichen Fahrsysteme jeweils gleichzeitig mit je eigenem Transportfahrzeug verschoben werden, oder ob weniger Transportfahrzeuge als Fachwerkrahmen vorhanden sind und somit die Transportfahrzeuge jeweils abgekoppelt werden. Bei der zweiten Variante ergibt sich durch einen zeitlichen Versatz eine wellenförmige Fortbewegung der Fachwerkrahmen von einer Montagestation zur nächsten innerhalb der Montageanlage. Die Fachwerkrahmen 12 sind aufgrund der unterschiedlich langen Fahrsysteme 10 ebenfalls entsprechend unterschiedlich in ihrer Länge.

[0061] In Fig. 2 wird eine Montageanlage 20, in der sich mehrere Fahrsysteme 10.1 - 10.17 in mehreren verschiedenen Montageschritten befinden, gezeigt. Dabei werden stationsspezifische Montageschritte im Bereich der Montagestationen 20.1 - 20.13 jeweils an einem sich momentan im Bereich der jeweiligen Montagestation befindlichen Fahrsystem 10.1 - 10.17 durchgeführt. Zwischen den Montageschritten werden die Fahrsysteme 10.1 - 10.17 individuell von einer Montagestation 20.1 -

20.13 zu einer darauf folgenden Montagestation 20.1 - 20.13 in der Montageanlage verschoben. Dieses Verschieben wird als Transferschritt bezeichnet. Die Fertigungssteuerung 30 steuert dabei das Durchführen der Montageschritte und das Ausführen der Transferschritte. Die Fertigungssteuerung 30 sorgt dafür, dass die Fahrsysteme 10.1 - 10.17 abwechselnd Transferschritten und Montageschritten unterworfen werden, und dass die Montageschritte in der Montageanlage 20 in einem durch ein vorgegebenes, festes Norm-Montagezeitfenster T definierten Takt τ ablaufen. Dass heisst, die Fertigungssteuerung 30 sorgt dafür, dass die Montage der Fahrsysteme 10.1 - 10.17, obwohl normalerweise kein Fahrsystem einem anderen gleicht, in einer synchronisierten Art und Weise abläuft.

[0062] In Fig. 6 A und 6B sind zwei Ansätze gezeigt, die durch eine erfindungsgemäße Steuerung realisierbar sind.

[0063] In Fig. 6A wird unterschieden zwischen Norm-Montagezeitfenstern T und Transferzeitfenstern T_T . Der Takt τ ergibt sich wie folgt: $\tau = 1/(T + T_T)$. Vorteilhafterweise liegt die Zeit T zwischen 3 und 4h. Besonders bevorzugt ist $T = \text{ca. } 3,5\text{h}$. Die Transferzeit kann zum Beispiel $T_T = 0,25\text{h}$ oder $T_T = 0,5\text{h}$ betragen. In Fig. 6A ist weiterhin schematisch angedeutet, dass die Fahrsysteme 10.a, 10.b und 10.c unterschiedlich lange für das Durchführen stationsspezifischer Montageschritte im Bereich der Montagestationen brauchen. Dabei gilt im gezeigten Beispiel $T_{10.a} < T$, $T_{10.b} < T$, und $T_{10.c} < T$. D.h., keines der gezeigten Fahrsysteme braucht länger als das vorgegebene Norm-Montagezeitfenster T vorsehbar. Man kann in Fig. 6A auch erkennen, dass das Fahrsystem 10.a früher fertig wird und dadurch etwas mehr Zeit für das Ausführen des Transferschritts zur Verfügung steht. Das Fahrsystem 10.a kann natürlich nur in die nächste Montagestation verschoben werden, falls diese frei ist. Die Montage des Fahrsystems 10.b beginnt nicht am Anfang des Taktes τ , sondern etwas verzögert. Das kann zum Beispiel daran liegen, dass der Transferschritt etwas länger gedauert hat. Auch die Montage des Fahrsystems 10.c beginnt nicht am Anfang des Taktes τ , sondern etwas verzögert. Dieses Fahrsystem 10.c braucht nur wenig Zeit für die Montage und ist daher lange vor dem Ende des Norm-Montagezeitfensters T fertig.

[0064] In Fig. 6B wird nicht zwischen Norm-Montagezeitfenstern T und Transferzeitfenstern T_T unterschieden. Der Takt τ ergibt sich wie folgt: $\tau = 1/T$. Die im Norm-Montagezeitfenster T verbleibende Zeit wird als Transferzeit T_{Ta} bis T_{Tc} gekennzeichnet und für das Ausführen des Transfers verwendet. Vorteilhafterweise liegt bei dieser Ausführungsform die Zeit T zwischen 3 und 5h. Besonders bevorzugt ist $T = \text{ca. } 4\text{h}$.

[0065] In Fig. 4 ist eine weitere beispielhafte Montageanlage 20 gezeigt. Anhand von Blockpfeilen ist in Fig. 4 das Verschieben der Fahrsysteme angedeutet und die einzelnen Fahrsysteme sind durch Rechtecke dargestellt. Die Länge der Blockpfeile deutet an wie lange ein Transferschritt dauert.

[0066] Die einzelnen Elemente und Aspekte der verschiedenen Ausführungsformen können beliebig miteinander kombiniert werden, um ein Verfahren oder eine Montageanlage bereit zu stellen, die dem jeweiligen Bedarf konkret Rechnung trägt.

Patentansprüche

10. 1. Verfahren zur werkseitigen Vormontage eines als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgebildeten Fahrsystems (10) in mehreren Montageschritten, durchführbar in einer Montageanlage (20) mit mehreren Montagestationen (20.1 - 20.n), wobei sich mehrere vorzumontierende Fahrsysteme (10.1 - 10.m) gleichzeitig in der Montageanlage (20) befinden, **gekennzeichnet durch** die folgende Schritte,
 - Durchführen stationsspezifischer Montageschritte im Bereich der Montagestationen (20.1 - 20.n) jeweils an einem sich momentan im Bereich der jeweiligen Montagestation befindlichen Fahrsystem (10.1 - 10.m),
 - Ausführen von Transferschritten, um die Fahrsysteme (10.1 - 10.m) individuell von einer Montagestation (20.1 - 20.n) zu einer darauffolgenden Montagestation (20.1 - 20.n) zu verschieben, wobei das Durchführen der Montageschritte und das Ausführen der Transferschritte in der Montageanlage (20) von einer Fertigungssteuerung (30) so gesteuert wird, dass die Fahrsysteme (10) abwechselnd Transferschritten und Montageschritten unterworfen werden, und die Montageschritte in der Montageanlage (20) in einem **durch** ein vorgegebenes, festes Norm-Montagezeitfenster (T) definierten Takt (τ) ablaufen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** durch eine Zerlegung aller Montageschritte in Norm-Montagezeitfenster (T) und durch eine entsprechende ausgelegte Fertigungssteuerung (30) die Montage mehrerer Fahrsysteme (10) in der Montageanlage (20) in zeitlich synchronisierter Form abläuft.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Fertigungssteuerung (30) die Montage mehrerer der sich in der Montageanlage (20) befindlichen Fahrsysteme (10) so überwacht und steuert, dass bei Ablauf eines Norm-Montagezeitfensters (T) Transferschritte ausgeführt werden, um die Fahrsysteme (10) individuell zur jeweils nächsten Montagestation (20.1 - 20.n) zu verschieben.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Transferschritte nacheinander, zeitlich verschoben, an den einzelnen Montagestationen (20.1 - 20.n) ausgeführt werden und sich so die Transferschritte in einer Art Wellenbewegung durch die Montageanlage bewegen.
- 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) Massnahmen ergreift, um die effektiv an einer Montagestation (20.1 - 20.n) benötigte Montagezeitspanne zu verkürzen falls zu erwarten ist, dass durch zu lange dauernde Montageschritte diese Montagestation (20.1 - 20.n) blockiert und damit der Takt (τ) gestört würde.
- 10
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) im Bereich derjenigen Montagestation (20.1 - 20.n) zusätzliche Ressourcen bereitstellt oder deren Bereitstellung auslöst, die blockiert zu werden droht.
- 15
7. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) im Bereich derjenigen Montagestation (20.1 - 20.n) bereits zu einem höheren Grad vormontierte Komponenten bereitstellt oder deren Bereitstellung auslöst, die blockiert zu werden droht.
- 20
8. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) im Bereich derjenigen Montagestation (20.1 - 20.n) zusätzliche Montagekräfte bereitstellt oder deren Bereitstellung auslöst, die blockiert zu werden droht.
- 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) die Montageanlage (20) so steuert, dass nach einem zeitaufwendig zu montierenden Fahrsystem (10.1 - 10.m) ein weniger zeitaufwendig zu montierendes Fahrsystem (10.1 - 10.m) die Montagestationen durchläuft, um innerhalb des definierten Takts (τ) zu bleiben.
- 30
10. Montageanlage (20) für eine werkseitige Vormontage von als Fahrtreppen oder Fahrsteigen ausgebildeten Fahrsystemen (10.1 - 10.m), mit mehreren Montagestationen (20.1 - 20.n), wobei in jeder Montagestation (20.1 - 20.n) jeweils ein Teil eines Fahrsystems (10.1 - 10.m) vormontiert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Montagestationen 20.1 - 20.n
- 35
- in der Reihenfolge der durchzuführenden Montageschritte angeordnet sind,
- 40
- montageschritt-spezifische Werkzeugeinrichtungen (21) besitzen,
- Einrichtungen (22) zum Bereitstellen eines Vorrates montageschritt-spezifischer Montagebestandteile aufweisen, und
- dass eine Fertigungssteuerung (30) vorgesehen ist, wobei die Fertigungssteuerung (30) mindestens mit einer der Montagestationen (20.1 - 20.n) verbunden ist, um ein Durchführen der Montageschritte und ein individuelles Verschieben der Fahrsysteme (10.1 - 10.m) von einer Montagestation (20.1 - 20.n) zu einer darauffolgenden Montagestation (20.1 - 20.n) in der Montageanlage (20) so zu steuern oder auszulösen, dass jedes Fahrsystem (10.1 - 10.n) abwechselnd verschoben und Montageschritten unterworfen wird, und die Montageschritte in einem durch ein vorgegebenes, festes Norm-Montagezeitfenster (T) definierten Takt (τ) ablaufen.
- 45
11. Montageanlage (20) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mindestens ein Transportfahrzeug (11) umfasst, um ein vorzumontierendes Fahrsystem (10) von jeweils einer Montagestation (20.1 - 20.n) zur nachfolgenden Montagestation (20.1 - 20.n) individuell zu verschieben.
- 50
12. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei der Fertigungssteuerung (30) um eine rechnergestützte Fertigungssteuerung (30) handelt, die anhand von Sensoren und Ausgabeeinheiten die Vormontage mehrerer Fahrsysteme (10.1 - 10.m) kontrolliert und regelnd eingreift.
- 55
13. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10, 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fahrsysteme (10.1 - 10.m) auf Fachwerkrahmen (12) montiert und transportiert werden, wobei vorzugsweise an oder unter dem Fachwerkrahmen (12) Rollen (13) angebracht sind.
14. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10, 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei den Einrichtungen (22) zum Bereitstellen eines Vorrates um Einrichtungen handelt, die nach dem Kanban Prinzip organisiert sind.
15. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10, 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) mit einem Just-In-Time System verknüpfbar ist, um den Aufwand für die Lagerhaltung zu reduzieren.

16. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10,
 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) die Bereitstellung von an einer jeweiligen Montagestation (20.1 - 5
 20.n) benötigtem Material so rechtzeitig auslöst,
 dass es bei der Montage zu keinen Verzögerungen kommt, und wobei das Material in kommissionierten Materialwagen bereit gestellt wird.

10

17. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine der folgenden Montagestationen (20.1 - 20.n) vorhanden sind:

15

- Vorbereitungsstation,
- Station zur Installation elektrischer Komponenten,
- Station zur Montage von Balustrade und/oder 20 Stufen,
- Teststation zum Testen der vormontierten Fahrsysteme (10.1 - 10.m),
- Verpackungsstation.

25

18. Montageanlage (20) nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Ausweichstation vorgesehen ist, um ein Fahrsystem (10.1 - 10.m) vorübergehend aus der Vormontage zu entnehmen, um ein Blockieren einer Montagestation zu verhindern.

30

19. Montageanlage (20) nach einem der Ansprüche 10 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fertigungssteuerung (30) auch den Materialfluss kontrolliert und steuert.

35

40

45

50

55

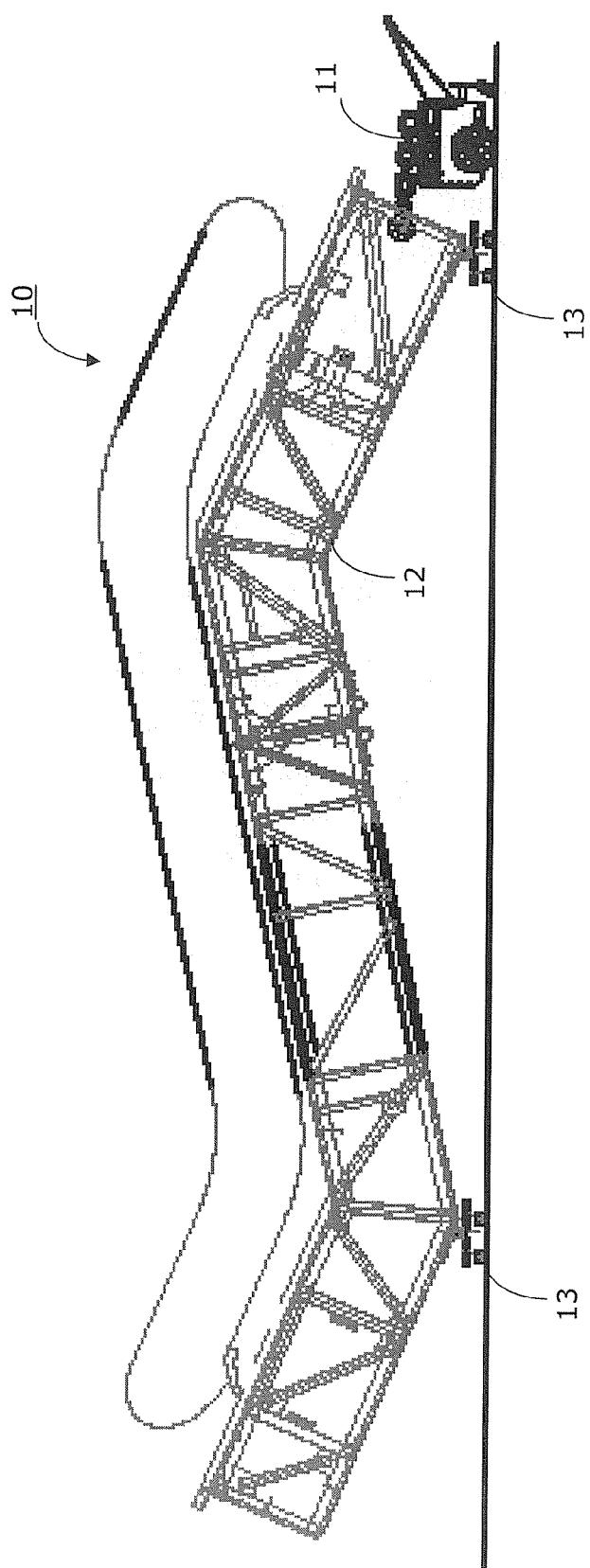


Fig. 1

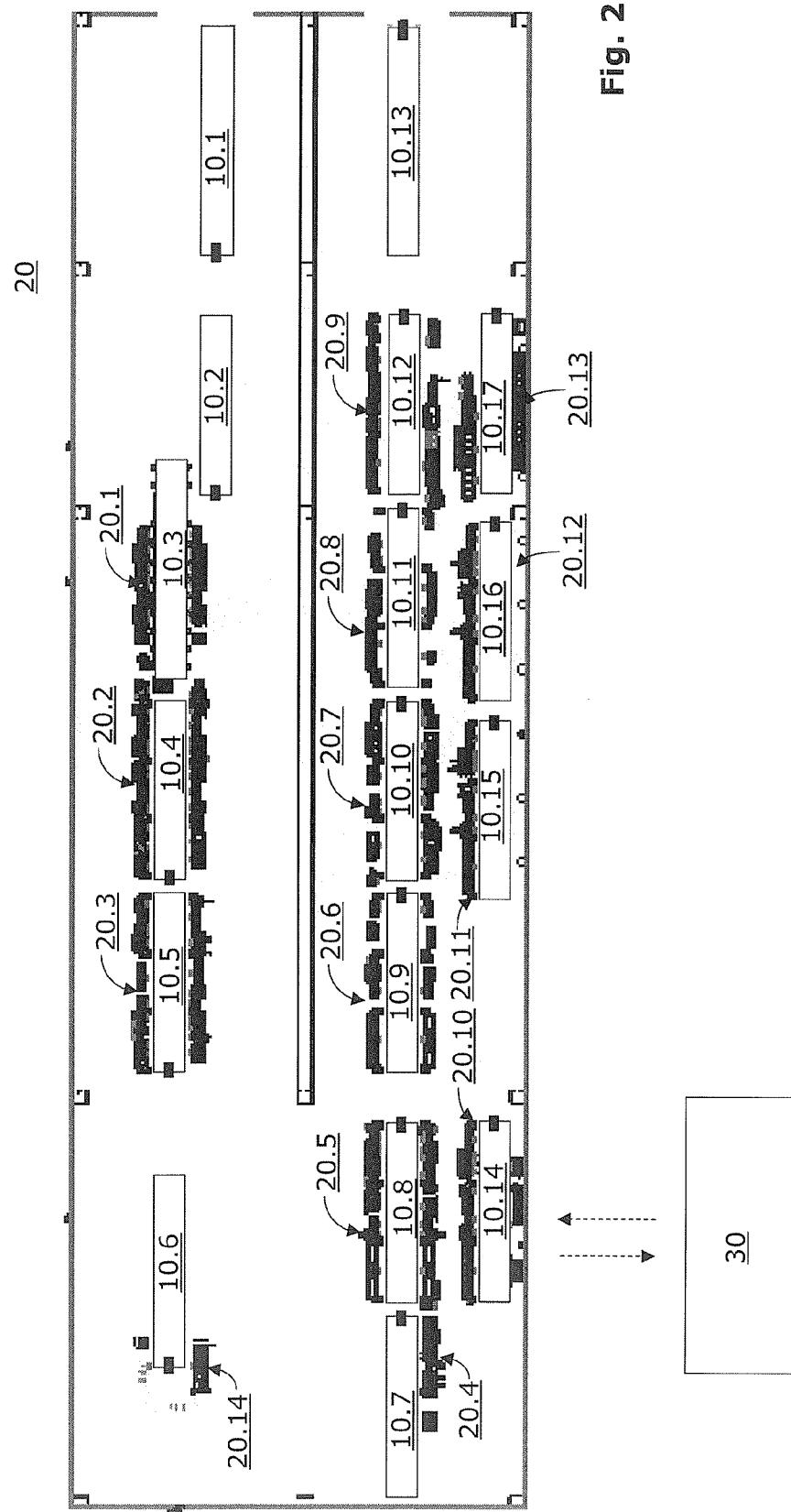


Fig. 2

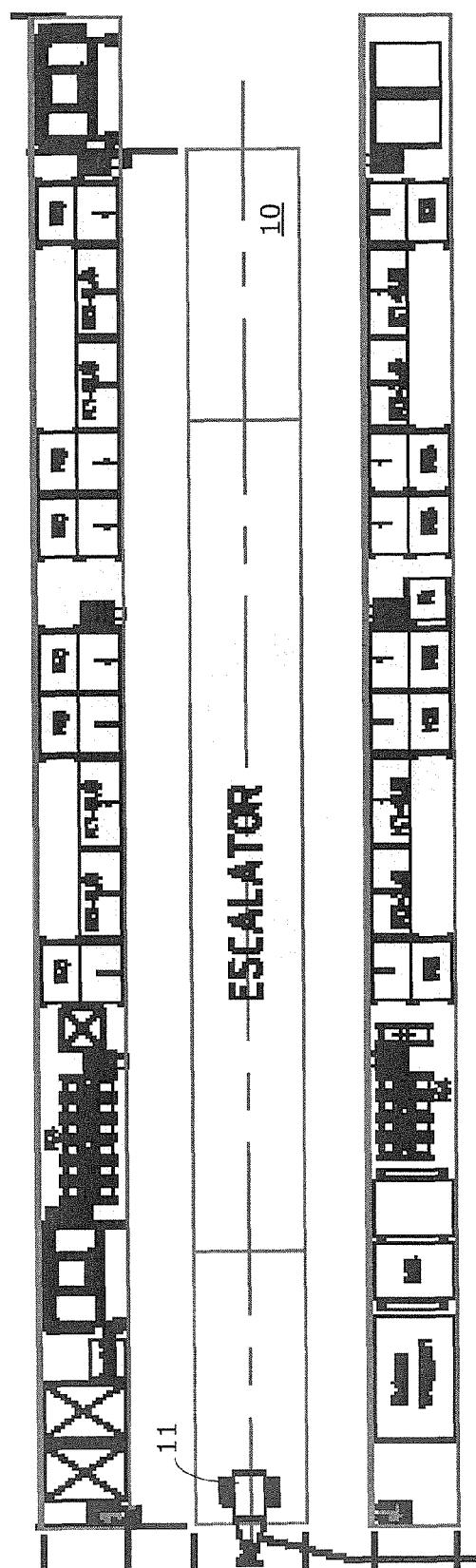


Fig. 3A

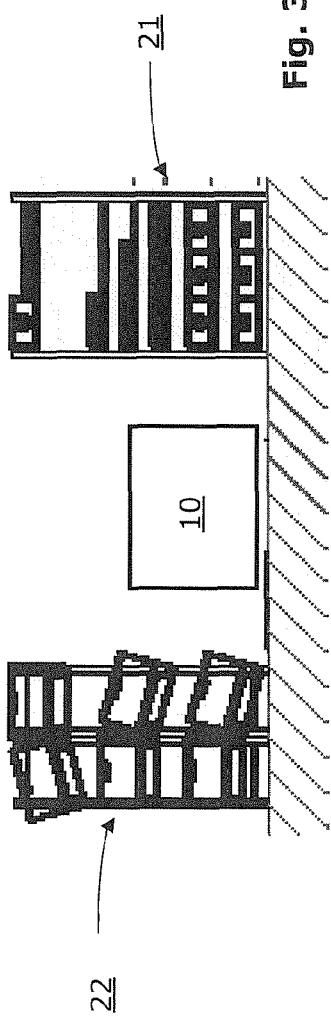


Fig. 3B

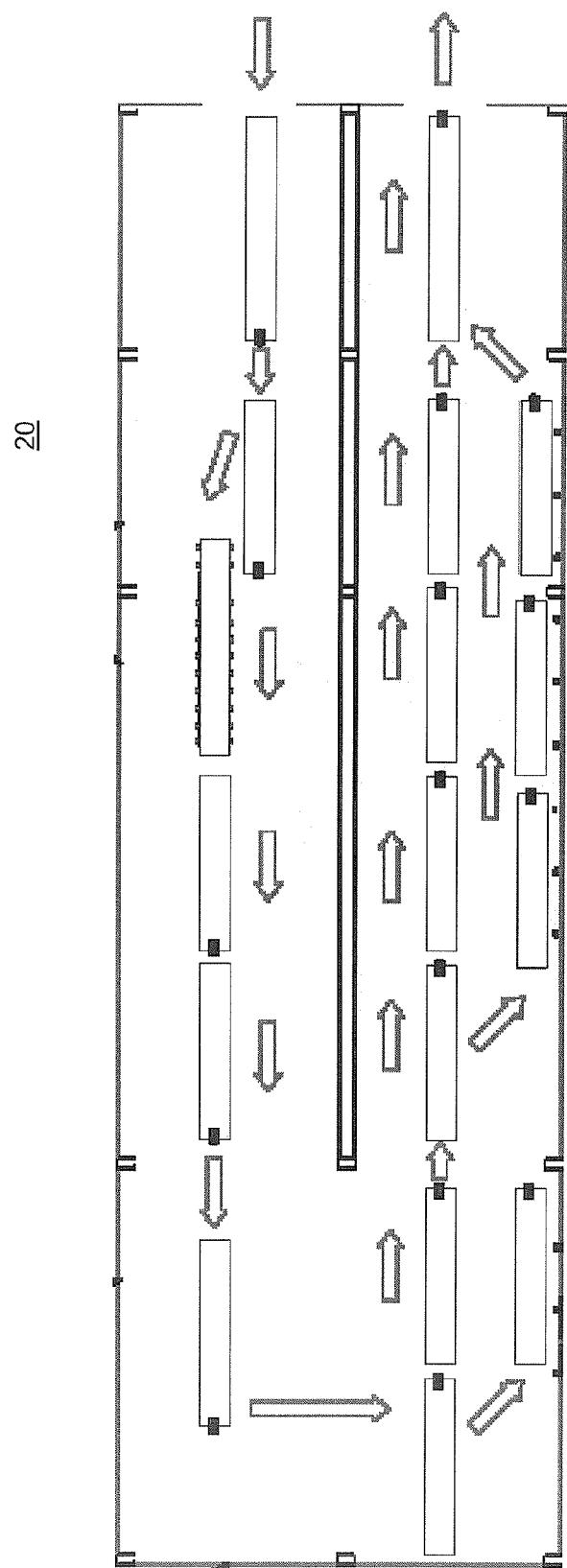


Fig. 4

Fig. 5

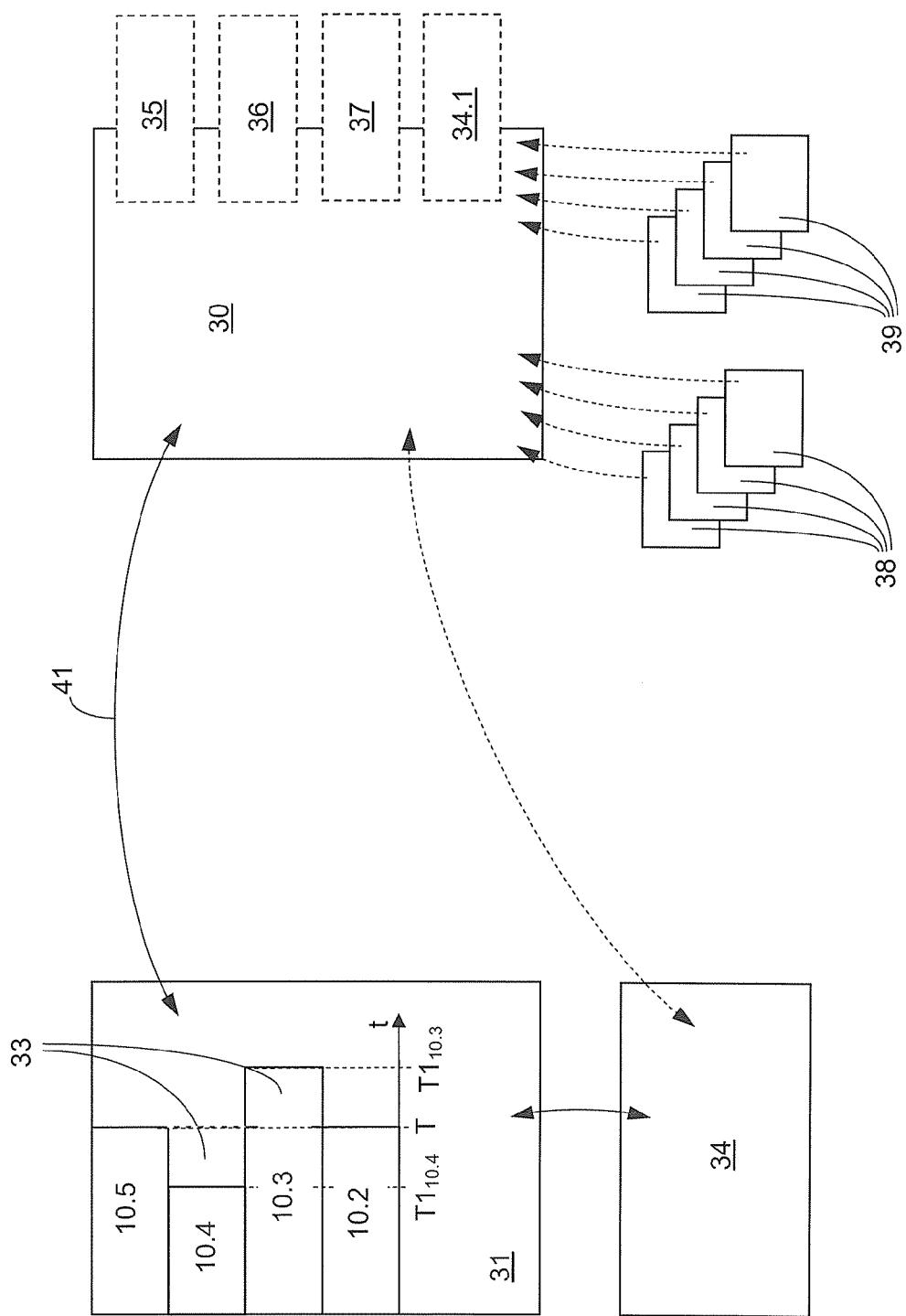


Fig. 6A

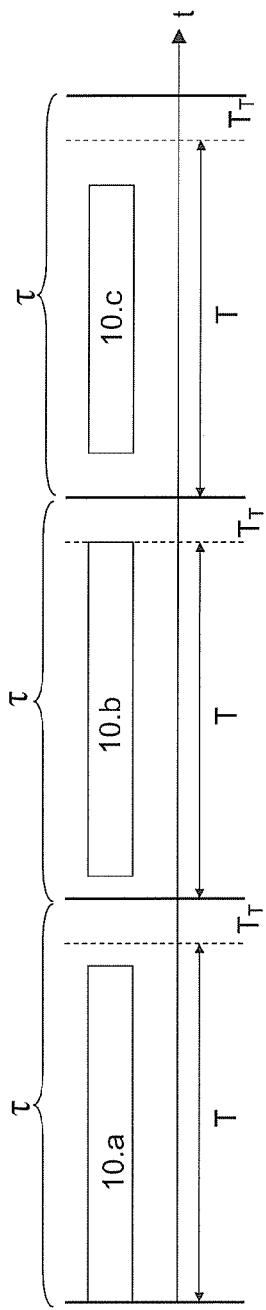
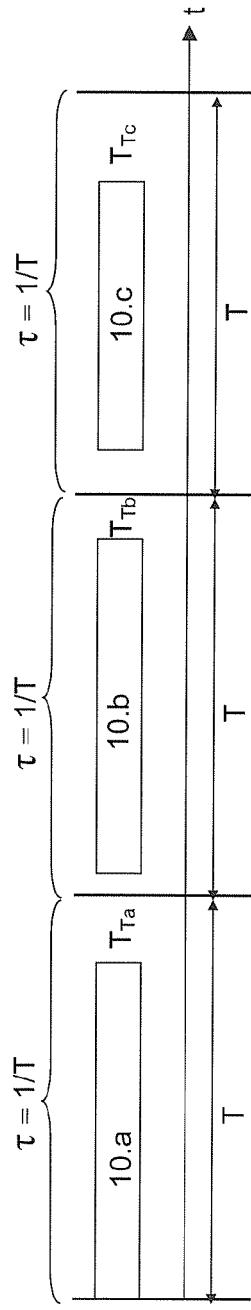


Fig. 6B





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 5371

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 272 805 A (AKEEL ET AL) 28. Dezember 1993 (1993-12-28) * Zusammenfassung * * Spalte 8, Zeile 5 - Spalte 11, Zeile 36 * * Spalte 15, Zeile 17 - Spalte 16, Zeile 31 * * Spalte 18, Zeile 28 - Spalte 19, Zeile 14 * * Abbildung 14 *	1-19	INV. B66B21/00
X	GB 2 352 692 A (* HONDA CANADA INCORPORATED) 7. Februar 2001 (2001-02-07) * Zusammenfassung * * Seite 11, Zeile 9 - Seite 28, Zeile 24 * * Abbildungen 1-7 *	1-19	
A	US 2 383 225 A (SORENSEN CHARLES E ET AL) 21. August 1945 (1945-08-21) * das ganze Dokument *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66B B64F B62D G05B
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		21. März 2007	Oosterom, Marcel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 12 5371

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5272805	A	28-12-1993	KEINE	
GB 2352692	A	07-02-2001	CA 2280414 C JP 2001129730 A	31-10-2000 15-05-2001
US 2383225	A	21-08-1945	KEINE	