



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

700 243 A1

(51) Int. Cl.: B65G 43/10 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00038/09

(71) Anmelder:
Ferag AG, Zürichstrasse 74
8340 Hinwil (CH)

(22) Anmeldedatum: 12.01.2009

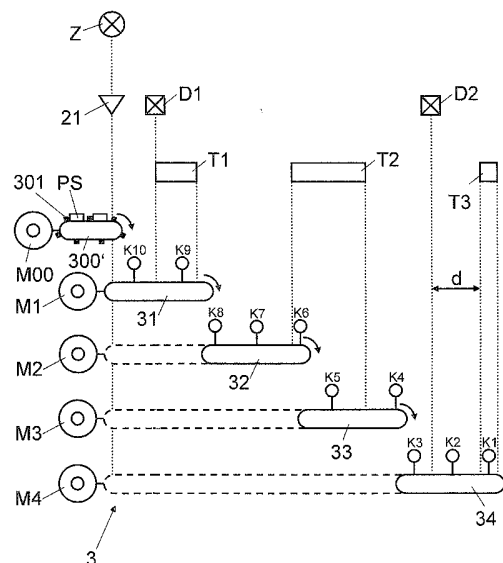
(72) Erfinder:
Rudolf Gallati, 8732 Neuhaus (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.07.2010

(74) Vertreter:
Rentsch & Partner, Fraumünsterstrasse 9, Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(54) COMPUTERGESTEUERTES FÖRDERSYSTEM UND FÖRDERVERFAHREN.

(57) In einem computergesteuerten Fördersystem (3) werden virtuelle Markierungen (K1–K10) generiert und zugeordnet zu einem Förderelement (31, 32, 33, 34) gespeichert. Die virtuellen Markierungen (K1–K10) umfassen jeweils eine Markierungsposition, die auf der aktuellen Position des Förderelements (31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Generierens basiert. Es werden gespeicherte virtuelle Markierungen (K1, K5, K6, K9) gesucht, die zum Zeitpunkt des Suchens eine innerhalb eines definierten Streckenbereichs (T1, T2, T3) liegende Relativposition zum zugeordneten Förderelement (31, 32, 33, 34) aufweisen. Aktoren des Fördersystems (3) werden abhängig davon angesteuert, ob beim Suchen virtuelle Markierungen (K1, K5, K6, K9) im definierten Streckenbereich (T1, T2, T3) gefunden wurden. Die virtuellen Markierungen (K1–K10) können beispielsweise mit dynamisch ändernden Abständen auf den Förderelementen (31, 32, 33, 34) angebracht werden und ermöglichen eine flexible Ansteuerung von Aktoren unabhängig von einem fest definierten Takt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein computergesteuertes Fördersystem und ein computergesteuertes Fördern/erfahren. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein computergesteuertes Fördersystem und ein computergesteuertes Förderverfahren, in welchen mindestens ein Förderelement mit einem Antrieb verwendet wird, der einen Positionsgeber zum Angeben der aktuellen Position des Förderelements aufweist, insbesondere ein Fördersystem und ein Förderverfahren für flexible flächige Gegenstände, insbesondere Druckereierzeugnisse und weitere Stückprodukte, die den Druckereierzeugnissen beigelegt werden.

Stand der Technik

[0002] Bei bekannten Fördersystemen für flexible flächige Gegenstände wie Druckereierzeugnisse werden die Gegenstände in einem festen Systemtakt von Förderelementen und Weiterverarbeitungsmaschinen transportiert. In der Regel sind die einzelnen Förderelemente respektive Weiterverarbeitungsmaschinen dazu mechanisch vollständig gekoppelt und das gesamte Fördersystem wird im Betrieb für die Bestückung und Bearbeitung synchronisiert hochgefahren respektive beim Betriebsabbruch oder Unterbruch heruntergefahren. Auf Grund der durch die mechanische Kopplung zwischen den einzelnen kaskadierten Systemkomponenten auftretenden Kräfte, ist die ausführbare Gesamtlänge solcher Fördersysteme physikalisch begrenzt. Die systemweite mechanische Taktsynchronisierung weist überdies den Nachteil auf, dass flexible und/oder dynamische Anpassungen, beispielsweise an verschiedene und/oder variierende Produktgrößen, kaum oder nur sehr ineffizient realisierbar sind. Insbesondere bringt auch die Kombination von fest getakteten Fördersystemen mit ungetakteten, kontinuierlich hinzugeführten Produkten Synchronisations- und Koordinationsprobleme. Beispielsweise besteht bei einer «endlos» Zuführung von Verpackungsfolie das Problem, dass sich die Folie strecken kann und/oder dass sich Gegenstände auf der Folie verschieben können.

Darstellung der Erfindung

[0003] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein computergesteuertes Fördersystem und ein computergesteuertes Förderverfahren vorzuschlagen, welche zumindest einige Nachteile der bekannten Systeme nicht aufweisen. Es ist insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein computergesteuertes Fördersystem und ein computergesteuertes Förderverfahren vorzuschlagen, welche eine flexible und/oder dynamische Anpassung an verschiedene Produktgrößen ermöglichen. Es ist insbesondere eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein computergesteuertes Fördersystem und ein computergesteuertes Förderverfahren vorzuschlagen, welche eine Kombination von fest getakteten Förderelementen mit kontinuierlich zuführenden Förderelementen ermöglichen.

[0004] Gemäss der vorliegenden Erfindung werden diese Ziele insbesondere durch die Elemente der unabhängigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

[0005] Die oben genannten Ziele werden durch die vorliegende Erfindung insbesondere dadurch erreicht, dass in einem computergesteuerten Fördersystem, welches mindestens ein Förderelement mit einem Antrieb und einen Positionsgeber zum Angeben einer aktuellen Position des Förderelements umfasst, virtuelle Markierungen zugeordnet zum Förderelement generiert werden, dass virtuelle Markierungen innerhalb eines definierten Streckenbereichs gesucht werden, und dass ein Aktor des Fördersystems abhängig davon angesteuert wird, ob virtuelle Markierungen im definierten Streckenbereich gefunden werden. Die virtuellen Markierungen werden jeweils mit einer Markierungsposition gespeichert, die auf der aktuellen Position des Förderelements zum Zeitpunkt des Generierens basiert. Die Markierungsposition einer virtuellen Markierung wird zum Beispiel jeweils basierend auf der aktuellen Position des zugeordneten Förderelements zum Zeitpunkt des Generierens und einem dem Markierungsgenerator zugeordneten, messbaren Distanzwert zu einem Systemnullpunkt berechnet. Es werden diejenigen virtuellen Markierungen gesucht, die zum Zeitpunkt des Suchens eine innerhalb eines definierten Streckenbereichs liegende Relativposition zum zugeordneten Förderelement aufweisen. Die Relativposition einer virtuellen Markierung wird zum Beispiel jeweils basierend auf ihrer Markierungsposition und der aktuellen Position des zugeordneten Förderelements zum Zeitpunkt des Suchens berechnet. Der Aktor wird insbesondere abhängig von der Markierungsposition einer im betreffenden Streckenbereich gefundenen virtuellen Markierung angesteuert. Durch das Generieren und Zuordnen der virtuellen Markierungen zu Förderelementen werden Markierungen virtuell auf ein Förderelement angebracht und bewegen sich virtuell mit dem Förderelement, indem sich ihre Relativposition mit der Bewegung des betreffenden Förderelements in Bezug zur aktuellen Position des betreffenden Förderelements ändert. Durch das Suchen der virtuellen Markierungen innerhalb eines definierten Streckenbereichs werden im Prinzip die virtuell auf dem betreffenden Förderelement angebrachten Markierungen innerhalb des Streckenbereichs detektiert. Dadurch wird es möglich virtuelle Markierungen flexibel und beispielsweise mit dynamisch ändernden Abständen auf den Förderelementen anzubringen, an frei definierbaren Stellen zu detektieren, und abhängig von deren Detektion respektive von deren aktuellen Relativposition Aktoren, insbesondere Antriebe, anzusteuern.

[0006] In einer bevorzugten Ausführungsvariante werden im computergesteuerten Fördersystem, die virtuellen Markierungen mit produktspezifischen Abständen zwischen den Markierungspositionen generiert, es wird eine aktuelle Produktposition eines auf dem Förderelement beförderten Produkts bestimmt, und beim Generieren einer virtuellen Markierung

werden die Markierungspositionen jeweils abhängig von der aktuellen Produktposition variiert. Der Antrieb des Förderelements weist beispielsweise eine verstellbare Geschwindigkeit auf und dem Förderelement ist ein fest getakteter Förderer zum Zuführen von flexiblen flächigen Gegenständen vorgelagert. Das computergesteuerte Fördersystem generiert dann die virtuellen Markierungen mit Abständen gemäss Längenvorgaben, die den Gegenständen zugeordnet sind, und variiert beim Generieren einer virtuellen Markierung nicht nur den Abstand zur vorhergehenden virtuellen Markierung sondern auch die Geschwindigkeit des Förderelements abhängig von aktuellen Produktpositionen von Produkten auf dem Förderelement. Dem Förderelement ist beispielsweise eine Folienzuführung vorgeschaltet zum Zuführen einer mit Folienmarkierungen versehenen Folie auf das Förderelement, und das Fördersystem umfasst einen Sensor zur Bestimmung der Produktposition der Folie basierend auf den Folienmarkierungen. Das computergesteuerte Fördersystem generiert dann die virtuellen Markierungen mit produktspezifischen Abständen zwischen den Markierungspositionen, und passt beim Generieren einer virtuellen Markierung jeweils die Folienzuführung (Vorschub) und die betreffende Markierungsposition abhängig von einer Abweichung der Produktposition der Folie zur Markierungsposition einer vorhergehend erzeugten virtuellen Markierung entsprechend an. Durch die dynamische Anpassung des Abstands zwischen den virtuellen Markierungen sowie der Geschwindigkeit eines betreffenden Förderelements können die virtuellen Markierungen einerseits an den vorgegeben Takt eines Zubringers angepasst und andererseits mit der Zuführung eines weiteren Produkts synchronisiert werden, insbesondere mit den Folienmarkierungen einer zugeführten Folie.

[0007] In einer Ausführungsvariante wird im computergesteuerten Fördersystem ein Solltakt abhängig von Markierungspositionen von im definierten Streckenbereich gefundenen virtuellen Markierungen bestimmt, und es wird ein dem Förderelement nachgelagerter Förderer zum Wegführen von Produkten mit dem Solltakt angesteuert. Somit kann der Solltakt dynamisch an aktuelle Verteilung (Distanzierung) der virtuellen Markierungen auf dem Förderelement angepasst werden.

[0008] In einer weiteren Ausführungsvariante weist der Antrieb des Förderelements eine verstellbare Geschwindigkeit auf, und im computergesteuerten Fördersystem wird der Streckenbereich abhängig von der Geschwindigkeit des Förderelements definiert. Durch die geschwindigkeitsabhängige Positionierung und/oder Bereichslänge eines Streckenbereichs für die Detektion von virtuellen Markierungen kann eine Anpassung an die spezifische Reaktions- respektive Schaltzeit von anzusteuernenden Aktoren vorgenommen werden.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante umfasst das computergesteuerte Fördersystem einen Sensor zur Detektion eines auf dem Förderelement beförderten Produkts, welcher dem Streckenbereich zugeordnet ist, und der Aktor wird beim Auffinden einer im Streckenbereich liegenden virtuellen Markierung abhängig von der Detektion des Produkts angesteuert. Die virtuelle Markierung repräsentiert beispielsweise einen zum Verpackungsschweissen vorgesehenen Zwischenraum zwischen nacheinander folgenden Gegenständen und der Aktor ist als Schweissbalken ausgeführt. In diesem Beispiel ist der Sensor als Lichtschranke ausgeführt und der Schweissbalken wird abhängig davon angesteuert, ob die Lichtschranke einen beförderten Gegenstand detektiert, was auf eine fehlende Trennung der Gegenstände an der vorgesehenen Schweissstelle hinweist und ein Abheben des Schweissbalkens bewirkt. Entsprechend der Reaktionszeit eines Aktors, wird somit die Separation von Gegenständen frühzeitig an einer durch virtuelle Markierungen definierten Stelle des Förderelements detektiert und der Aktor vorbereitend angesteuert, damit er beispielsweise eine definierte Sollstellung einnimmt, wenn die betreffende virtuelle Markierung respektive das dort positionierte Produkt den Aktor erreicht.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante umfasst das computergesteuerte Fördersystem mehrere Förderelemente, und eine virtuelle Markierung eines ersten Förderelements wird, beim Erreichen eines Übergabepunkts auf ein nachgeschaltetes zweites Förderelement, vom computergesteuerten Fördersystem auf das nachgeschaltete zweite Förderelement übertragen. Vorzugsweise weisen mindestens einige Antriebe der Förderelemente unterschiedliche Antriebsgeschwindigkeiten auf und das Erreichen des Übergabepunkts wird für eine virtuelle Markierung des ersten Förderelements basierend auf der aktuellen Position des ersten Förderelements bestimmt. Beim Übergabepunkt wird die virtuelle Markierung dem nachgeschalteten zweiten Förderelement zugeordnet, und die Markierungsposition der virtuellen Markierung wird abhängig von der aktuellen Position des zweiten nachgeschalteten Förderelements angepasst. In einer Variante bestimmt das computergesteuerte Fördersystem die Markierungsposition der virtuellen Markierung auf dem zweiten Förderelement abhängig von der Geschwindigkeit des ersten Förderelements, der Masse eines beförderten Produkts und/oder dem Typ des beförderten Produkts.

[0011] Neben einem computergesteuerten Fördersystem und einem computergesteuerten Förderverfahren bezieht sich die vorliegende Erfindung überdies auf ein Computerprogrammprodukt, das ein computerlesbares Medium mit Computercode umfasst, welcher eingerichtet ist, einen oder mehrere Prozessoren eines Steuerungscomputers eines Fördersystems so zu steuern, dass eine aktuelle Position eines Förderelements durch den Steuerungscomputer erfasst wird, dass virtuelle Markierungen im Steuerungscomputer generiert und zugeordnet zum Förderelement gespeichert werden, wobei die virtuellen Markierungen jeweils eine Markierungsposition umfassen, die auf der aktuellen Position des Förderelements zum Zeitpunkt des Generierens basiert, dass im Steuerungscomputer gespeicherte virtuelle Markierungen gesucht werden, die zum Zeitpunkt des Suchens eine innerhalb eines definierten Streckenbereichs liegende Relativposition zum zugeordneten Förderelement aufweisen, und dass der Steuerungscomputer einen Aktor des Fördersystems abhängig davon ansteuert, ob virtuelle Markierungen im definierten Streckenbereich gefunden wurden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Nachfolgend wird eine Ausführung der vorliegenden Erfindung anhand eines Beispiels beschrieben. Das Beispiel der Ausführung wird durch die folgenden beigelegten Figuren illustriert:

- Fig. 1: zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch ein computergesteuertes Fördersystem mit mehreren Fördererelementen illustriert.
- Fig. 2: zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch eine Modellanordnung von mehreren Fördererelementen mit Bezug zu einem Systemnullpunkt, sowie den Fördererelementen zugeordnete virtuelle Markierungen illustriert.
- Fig. 3: zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch eine Modellstruktur mit den Beziehungen zwischen Fördererelementen, virtuellen Markierungen, einem Markierungsgenerator und einem Markierungssuchmodul illustriert.
- Fig. 4a bis 4d: illustrieren die Generierung von virtuellen Markierungen, sowie deren Zuordnung zu einem Fördererelement und Relativposition zur aktuellen Position des Fördererelements.
- Fig. 5a bis 5d: illustrieren die Zuordnung von virtuellen Markierungen beim Übergang von einem ersten Fördererelement auf ein zweites Fördererelement, jeweils mit der Relativposition der virtuellen Markierung bezüglich der aktuellen Position des zugeordneten Fördererelements.
- Fig. 6: illustriert einen Streckenbereich des Fördersystems, der sich über mehrere Fördererelemente hinweg erstreckt und zum Suchen von virtuellen Markierungen in diesem Bereich verwendet wird.
- Fig. 7: zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch ein Beispiel eines Fördererelements illustriert, das eingerichtet ist flexible flächige Gegenstände von einem festgetakteten Förderer und Verpackungsfolie von einer variablen Folienzuführung zu übernehmen, zum Versacken einem Schweissbalken zuzuführen, und die mit der Verpackungsfolie versackten Gegenstände einem Förderer mit variabler Taktrate zuzuführen.
- Fig. 8: zeigt ein Blockdiagramm, welches schematisch ein Beispiel einer Bearbeitung von versackten Gegenständen abhängig von detektierten virtuellen Markierungen illustriert.
- Fig. 9: zeigt ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel einer Sequenz von Schritten zur Ausführung eines computergesteuerten Förderverfahrens illustriert.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0013] In der Fig. 1 bezieht sich das Bezugszeichen 3 auf ein computergesteuertes Fördersystem mit mehreren Fördererelementen 31, 32, 33, beispielsweise Transportbänder, Riemen- oder Kettenförderer, oder andere Fördererelemente, welche flexible flächige Gegenstände, insbesondere Druckereierzeugnisse und weitere beigelegte Stückprodukte, z.B. CDs, über eine definierte Transportstrecke entlang einem geraden oder gekrümmten Transportweg befördern. Die Fördererelemente 31, 32, 33 werden jeweils von einem Antrieb M1, M2, M3 (Elektromotor) angetrieben. Die Antriebe M1, M2, M3 umfassen jeweils einen elektronischen Positionsgeber N1, N2, N3, der die aktuelle Position des betreffenden Fördererelements 31, 32, 33 in Echtzeit bestimmt und angibt. Die Geschwindigkeit der Antriebe M1, M2, M3 ist variabel und steuerbar. Abhängig von der Anwendung laufen die Fördererelemente 31, 32, 33 mit unterschiedlichen, voneinander verschiedenen Geschwindigkeiten.

[0014] Wie in der Fig. 1 schematisch dargestellt ist, umfasst das Fördersystem 3 einen (Steuerungs-) Computer 2 mit einem oder mehreren Prozessoren, z.B. ein PC für den industriellen Einsatz, Dateneingabeelementen 25, z.B. ein Keyboard oder Tasten, einer Anzeige 26, einem Datenspeicher 20 sowie verschiedenen funktionalen Modulen. Die funktionalen Module umfassen einen Markierungsgenerator 21, ein Markierungssuchmodul 22, ein Transfermodul 23 und ein Steuermodul 24. Die Dateneingabeelemente 25 und die Anzeige 26 können auch in einem berührungsempfindlichen Bildschirm kombiniert sein. Die funktionalen Module sind vorzugsweise als programmierte Softwaremodule ausgeführt, welche einen oder mehrere Prozessoren des Computers 2 steuern. Der Programmcode der funktionalen Module ist auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert, der fest oder entfernbar mit dem Computer 2 verbunden ist. Der Fachmann wird verstehen, dass die funktionalen Module in verschiedenen Ausführungsvarianten vollständig oder wenigstens teilweise als Hardwaremodule ausgeführt sein können.

[0015] Wie in der Fig. 3 dargestellt ist, umfasst das Fördersystem 3 ein oder mehrere Fördererelemente 30, einen oder mehrere Markierungsgeneratoren 21, und eines oder mehrere Markierungssuchmodule 22. Je nach Ausführungsvariante wird ein Markierungsgenerator 21 in einem Modul ausgeführt, das virtuelle Markierungen an mehreren verschiedenen Generierungsstellen im Fördersystem 3 generiert, oder für jede dieser Generierungsstellen (Relativpositionen zu einem Systemnullpunkt Z, siehe z.B. Fig. 2) wird ein separater Markierungsgenerator 21 instantiiert. In entsprechender Weise

wird je nach Ausführungsvariante ein Markierungssuchmodul 22 in einem Modul ausgeführt, das virtuelle Markierungen in mehreren verschiedenen Streckenbereichen sucht, oder für jeden dieser Streckenbereiche wird ein separates Markierungssuchmodul 22 instantiiert.

[0016] Wie in der Fig. 2 illustriert ist, werden die Fördererlemente 31, 32, 33, 34 des Fördersystems 3 auf einen gemeinsamen Systemnullpunkt Z bezogen. Das heisst, jedem Fördererlement 31, 32, 33, 34 wird eine (messbare) Distanz zum Systemnullpunkt Z zugeordnet und im Datenspeicher 20 gespeichert. Der Systemnullpunkt Z ist eine markante Stelle im System zu der alle beteiligten Elemente des Fördersystems 3 eine definierte, mit einem einfachen Messwerkzeug, z.B. Rollmeter, messbare Distanz haben. Die Fördererlemente 31, 32, 33, 34 haben jeweils eine aktuelle Position, die im Systemnullpunkt Z ihren Ursprung hat und durch den Positionsgeber N1, N2, N3 des betreffenden Antriebs M1, M2, M3, M4 in Echtzeit schlupffrei erfasst und aktualisiert wird. Die aktuelle Position eines Fördererlements 31, 32, 33, 34 ist als Punkt auf einem theoretisch endlosen Band zu sehen und wird beispielsweise in Millimeter, in einem anderen Mass, oder als rein numerischer Wert angegeben. Bewegt sich das Band so bewegt sich dieser Punkt vom Systemnullpunkt Z weg.

[0017] Wie in der Fig. 2 dargestellt ist haben die Fördererlemente 31, 32, 33, 34 eine definierte Reihenfolge untereinander (z.B. kaskadiert), wobei Produkte jeweils an einem Übergabepunkt von einem zuführenden Fördererlement auf ein wegführendes Fördererlement transferiert werden. Ein vom Antrieb M00 angetriebener Förderer 300' liefert flexible flächige Gegenstände PS, z.B. in einem durch Transportnocken 301 bestimmten festen Takt, im definierten Systemnullpunkt Z auf das Fördererlement 31.

[0018] In der Fig. 2 sind auch definierte Streckenbereiche T1, T2, T3 des Fördersystems 3 dargestellt, die einen Bereich mit einer definierten Position und einer definierten Länge aufweisen und als entsprechende Datenstruktur im Datenspeicher 20 gespeichert sind. Ein Streckenbereich T1, T2, T3 ist beispielsweise durch einen Anfangspunkt mit einer definierten Distanz zum Systemnullpunkt Z und einer Bereichslänge definiert. Ein Streckenbereich T1, T2, T3 kann statt durch eine Länge oder einen Anfangspunkt auch durch einen bezüglich dem Systemnullpunkt Z definierten Endpunkt definiert sein. Ein Streckenbereich kann sich über einen Bereich eines einzigen Fördererlements (z.B. T1, T3) oder mehrere Fördererlemente hinweg 31, 32, 33, 34 erstrecken (z.B. T2).

[0019] In der Fig. 2 beziehen sich die Bezugszeichen DI und D2 zudem auf Sensoren, z.B. Photosensoren, Lichtschranken oder Berührungssensoren, die in einer definierten Distanz zum Systemnullpunkt Z angeordnet sind und somit eine definierte Stelle eines Fördererlements 31, 34 sensortechnisch überwachen.

[0020] Schliesslich ist in der Fig. 2 schematisch auch ein Markierungsgenerator 21 dargestellt, dem eine definierte Distanz (Generierungsstelle) zum Systemnullpunkt Z zugeordnet ist, im vorliegenden Beispiel ist der Markierungsgenerator 21 die Distanz Null zugeordnet, so dass der Markierungsgenerator 21 (virtuell) an einer Generierungsstelle im Systemnullpunkt Z angeordnet ist. Wie nachfolgend beschrieben wird, generiert der Markierungsgenerator 21 virtuelle Markierungen, die jeweils einem Fördererlement 31, 32, 33, 34 zugeordnet sind und eine Markierungsposition aufweisen. Die Markierungsposition mp basiert auf der aktuellen Position p des betreffenden Fördererlements 31 und auf der definierten Position des Markierungsgenerators 21, beispielsweise auf der Distanz g des Markierungsgenerators 21 vom Anfangspunkt des Fördererlements, $mp=p-g$. Bei der Generierung wird eine virtuelle Markierung K1-K10 jeweils mit ihrer Markierungsposition mp und dem zugeordneten Fördererlement 31, 32, 33, 34 im Datenspeicher 20 gespeichert. Die virtuellen Markierungen K1-K10 werden als Datenstruktur gespeichert und repräsentieren physische Objekte, die real nicht auf dem betreffenden Fördererlement, 31, 32, 33, 34 vorhanden sind, beispielsweise Noppen oder Nocken, oder physische Objektgrenzen, die zwar real noch nicht auf dem zugeordneten Fördererlement 31, 32, 33, 34 existieren, aber an dieser Stelle vorgesehen sind respektive erwartet werden, beispielsweise Sackanfänge, die aus einer auf dem Fördererlement 31, 32, 33, 34 transportierten Verpackungsfolie hergestellt werden, oder die tatsächlich real auf dem betreffenden Fördererlement 31, 32, 33, 34 vorhanden sind, beispielsweise Gegenstände oder tatsächliche Sackanfänge.

[0021] Der Markierungsgenerator 21 generiert die virtuellen Markierungen K1-K10 gemäss vordefinierten Regeln respektive Kriterien. Zum Beispiel, werden dem Markierungsgenerator 21 produktspezifische Längenvorgaben gemacht und die virtuellen Markierungen K1-K10 werden jeweils mit einem entsprechenden Abstand voneinander generiert, d.h. eine virtuelle Markierung K1-K10 wird jeweils generiert, wenn sich die aktuelle Position des betreffenden Fördererlements 31, 32, 33, 34 entsprechend der Längenvorgabe erhöht hat. In einem anderen Anwendungsbeispiel werden die virtuellen Markierungen K1-K10 gemäss einem vorgegeben Zeittakt generiert, d.h. nach einem definierten Zeitintervall wird eine virtuelle Markierung K1-K10 basierend auf der aktuellen Position des betreffenden Fördererlements 31, 32, 33, 34 generiert. Die Generierung einer virtuellen Markierung K1-K10 kann auch durch andere definierte Ereignisse im Fördersystem 3 ausgelöst werden, beispielsweise abhängig von und/oder getriggert durch einen Sensor.

[0022] Im Beispiel der Fig. 2 wurden vom Markierungsgenerator 21 zehn virtuelle Markierungen K1-K10 mit jeweils einer Markierungsposition mp generiert. Die virtuellen Markierungen K1-K10 verändern ihre Relativposition pr basierend auf der Bewegung der Fördererlemente 31, 32, 33, 34 bezüglich dem Systemnullpunkt Z entsprechend der Erhöhung der aktuellen Position p des betreffenden Fördererlements 31, 32, 33, 34, $pr=p-mp$. Das heisst die virtuellen Markierungen K1-K10 werden durch die Fördererlemente 31, 32, 33, 34 virtuell transportiert werden. Zum Zeitpunkt des Beispiels der Fig. 2 weisen die virtuellen Markierungen K1-K10 Relativpositionen zum Systemnullpunkt Z auf, die einer Position der virtuellen Markierungen K1, K2, K3 auf dem Fördererlement 34, der virtuellen Markierungen K3, K4 auf dem Fördererlement

33, der virtuellen Markierungen K6, K7, K8 auf dem Fördererelement 32 und der virtuellen Markierungen K9, K10 auf dem Fördererelement 31 entsprechen.

[0023] In der Fig. 4a ist die Generierung einer virtuellen Markierung K1 durch den Markierungsgenerator 21 basierend auf der aktuellen Position $p=97215$ mm des Fördererelements 30 respektive des Antriebs M dargestellt. Anwendungsspezifisch wird in diesem Beispiel eine Längenvorgabe $L=300$ mm für den regulären Abstand zwischen zwei virtuellen Markierungen vorgegeben. Die Längenvorgabe entspricht beispielsweise der Sacklänge eines Verpackungssackes (Distanz zwischen zwei Produktvorderkanten). Zudem wird laufend ein Korrekturwert c bestimmt, der beispielsweise die Abweichung der Lage eines tatsächlichen Produkts (z.B. eine Verpackungsfolie) von einer durch die virtuellen Markierungen definierten Sollposition angibt. Im Beispiel der Fig. 4a, liegt keine Abweichung vor, der Korrekturwert ist $c=0$, das Steuermodul 24 steuert den Antrieb M an mit einer regulären Sollgeschwindigkeit zu laufen, und die Markierungsposition p_1 entspricht der aktuellen Position des Antriebs M respektive des Fördererelements 30, $p_1=97215$ mm.

[0024] Die Fig. 4b illustriert die Generierung einer weiteren virtuellen Markierung K2 mit dem Abstand $L_2=300$ mm von der vorhergehenden Markierung K1. Wiederum liegt keine Abweichung vor und der Korrekturwert ist $c=0$, der Antrieb M läuft bei regulärer Sollgeschwindigkeit, und die Markierungsposition p_2 entspricht der aktuellen Position $p=97515$ mm des Antriebs M respektive des Fördererelements 30, $p_2=97515$ mm.

[0025] Die Fig. 4c illustriert die Generierung einer weiteren virtuellen Markierung K3. Im Beispiel der Fig. 4c liegt nun eine Abweichung der Lage des tatsächlichen Produkts von der durch die virtuellen Markierungen K1 und/oder K2 definierten Sollposition vor, welche eine Korrektur um einen Korrekturwert von $c = -5$ mm bedingt. Bedingt durch den Korrekturwert $c = -5$ mm wird der Vorschub des Fördererelements 30 so reduziert, dass der Abstand der zu generierenden Markierung K3 von der vorhergehenden Markierung K2 um den Korrekturwert c auf $L_3=295$ mm reduziert wird. Damit die Synchronisierung, beispielsweise mit einem festgetakteten Förderer 300', gewahrt bleibt, steuert das Steuermodul 24 den Antrieb M an mit einer reduzierten Geschwindigkeit v_r zu laufen, so dass der korrigierte Abstand $L_3=295$ mm in der gleichen Zeit gefahren wird, die es für das Abfahren des regulären Abstands gemäss der Längenvorgabe $L=300$ mm bei der regulären Sollgeschwindigkeit v_s braucht, $v_r=v_s \cdot L_3/L$. Die Markierungsposition p_3 entspricht der aktuellen Position des Antriebs M respektive des Fördererelements 30, $p_3=97810$ mm.

[0026] Die Fig. 4d illustriert die Generierung einer weiteren virtuellen Markierung K4. Im Beispiel der Fig. 4d liegt eine Abweichung der Lage des tatsächlichen Produkts von der durch die virtuellen Markierungen K1-K3 definierten Sollposition vor, welche eine Korrektur um einen Korrekturwert von $c=+5$ mm bedingt. Bedingt durch den Korrekturwert $c=+5$ mm wird der Vorschub des Fördererelements 30 so erhöht, dass der Abstand der zu generierenden Markierung K4 von der vorhergehenden Markierung K3 um den Korrekturwert c auf $L_4=305$ mm erhöht wird. Damit die Synchronisierung gewahrt bleibt, steuert das Steuermodul 24 den Antrieb M an mit einer erhöhten Geschwindigkeit v_h zu laufen, so dass der korrigierte Abstand $L_4=305$ mm in der gleichen Zeit gefahren wird, die es für das Abfahren des regulären Abstands gemäss der Längenvorgabe $L=300$ mm bei der regulären Sollgeschwindigkeit v_s braucht, $v_h=v_s \cdot L_4/L$. Die Markierungsposition p_4 entspricht der aktuellen Position des Antriebs M respektive des Fördererelements 30, $p_4=98115$ mm.

[0027] In den Fig. 5a bis 5d wird die Funktion des Transfermoduls 23 sowie die Behandlung von virtuellen Markierungen K1, K2 beim Übergang von einem zuführenden Fördererelement 31 auf ein wegführendes Fördererelement 32 illustriert. Der Übergangspunkt vom zuführenden Fördererelement 31 zum wegführenden Fördererelement 32 wird bei einer Distanz $d=500$ mm vom Anfangspunkt der Fördererelemente 31, 32 angenommen.

[0028] In der Ausgangslage der Fig. 5a befindet sich das vom Antrieb M1 angetriebene Fördererelement 31 an der Position $pm_1=97\,515$ mm, und das vom Antrieb M2 angetriebene Fördererelement 32 befindet sich an der Position $pm_2=93\,500$ mm. Für das Beispiel der Fig. 5a-5d wird angenommen, dass das wegführende Fördererelement 32 mit einem Faktor $f=0.9$ an das zuführende Fördererelement 31 gekoppelt ist, das heisst, das wegführende Fördererelement 32 läuft langsamer als das zuführende Fördererelement 31, so dass beispielsweise bei einer Bewegung des zuführenden Fördererelements 31 um 200 mm sich das wegführende Fördererelement 32 um 180 mm bewegt. In dieser Ausgangslage existieren im Datenspeicher 20 zwei dem zuführenden Fördererelement 31 zugeordnete virtuelle Markierungen K1, K2 mit den Markierungspositionen $p_1=97215$ mm respektive $p_2=97\,515$ mm, was einem gegenseitigen Abstand von $L_2=300$ mm entspricht.

[0029] In der Situation gemäss Fig. 5b hat sich das zuführende Fördererelement 31 um $\#L_1=200$ mm bewegt, was einer aktuellen Position des zuführenden Fördererelements 31 von $pm_1=97\,715$ mm entspricht. In der gleichen Zeit hat sich das wegführende Fördererelement 32 um $\#L_1 \cdot f = 180$ mm bewegt, was einer aktuellen Position des wegführenden Fördererelements 32 von $pm_2=93\,680$ mm entspricht. Die Relativposition pr_1 der virtuellen Markierung K1 ergibt sich aus seiner Markierungsposition $p_1=97\,215$ mm und aus der aktuellen Position pm_1 des zuführenden Fördererelements 31, $pr_1=pm_1-p_1=500$ mm. Das heisst die virtuelle Markierung K1 hat in der Situation gemäss Fig. 5b den Übergangspunkt vom zuführenden Fördererelement 31 zum wegführenden Fördererelement 32 erreicht ($d=500$ mm), wodurch das Transfermodul 23 aktiviert wird.

[0030] Wie in der Fig. 5c schematisch illustriert wird, transferiert das Transfermodul 23 die virtuelle Markierung K1 vom zuführenden Fördererelement 31 zum wegführenden Fördererelement 32. Dabei wird die virtuelle Markierung K1 im Datenspeicher 20 dem wegführenden Fördererelement 32 zugeordnet und ihre Markierungsposition p_1' bezüglich der aktuellen Position $pm_2=93\,680$ mm des wegführenden Fördererelements 32 bestimmt, $p_1'-pm_2-d=93\,180$ mm, und in der Datenstruktur der virtuellen Markierung K1 gespeichert. In einer Ausführungsvariante wird die Markierungsposition p_1' der virtuellen

Markierung K1 beim Übergang vom zuführenden Förderelement 31 auf das wegführende Förderelement 32 zudem (mit einer Funktion f) abhängig von der Masse des beförderten Produkts m_p , dem Type t_p des beförderten Produkts und/oder der Geschwindigkeit v_z des zuführenden Förderelements 31 definiert, $p_1' - p_2 - d + f(m_p, t_p, v_z)$.

[0031] In der Situation gemäss Fig. 5d hat sich das zuführende Förderelement 31 um weitere $\#L_2=200$ mm bewegt, was einer aktuellen Position des zuführenden Förderelements 31 von $p_{m1}=97\,915$ mm entspricht. In dergleichen Zeit hat sich das wegführende Förderelement 32 wiederum um $\#L_2'=f \cdot \#L_2=180$ mm bewegt, was einer aktuellen Position des wegführenden Förderelements 32 von $p_{m2}=93\,860$ mm entspricht. Die Relativposition p_{r2} der virtuellen Markierung K2 ergibt sich aus seiner Markierungsposition $p_2=97\,515$ mm und aus der aktuellen Position p_{m1} des zuführenden Förderelements 31, $p_{r2}=p_{m1}-p_2=400$ mm. Die Relativposition p_{r1}' der virtuellen Markierung K1 ergibt sich aus seiner Markierungsposition $p_1'=93\,180$ mm und aus der aktuellen Position p_{m2} des wegführenden Förderelements 32, $p_{r1}'-p_{m2}-p_1'=680$ mm. Das heisst der Abstand zwischen den virtuellen Markierungen K1 und K2 hat sich auf Grund der langsameren Geschwindigkeit des wegführenden Förderelements 32 vom ursprünglichen Wert $L_2=300$ mm auf $L_2'=p_{r1}'-p_{r2}=280$ mm verkürzt.

[0032] In der Fig. 6 wird die Funktion des Markierungssuchmoduls 22 am Beispiel eines Streckenbereichs T4 illustriert, der sich im Übergabebereich bei $d=500$ mm über zwei Förderelemente 31, 32 erstreckt. Der Streckenbereich T4 weist einen Anfangspunkt auf, der eine Distanz $dt=350$ mm zum Systemnullpunkt und eine Bereichslänge $lt=300$ mm aufweist, das heisst der Streckenbereich T4 ist mit Bezug zum Systemnullpunkt Z durch den Bereich [300 mm, 650 mm] definiert. Das Markierungssuchmodul 22 ist eingerichtet, bei einer Aktualisierung der Positionen der Förderelemente 31, 32 des Fördersystems 3 virtuelle Markierungen K1, K2 zu identifizieren, die innerhalb eines der definierten Streckenbereiche T4 des Förderersystems 3 liegen. Das heisst, das Markierungssuchmodul 22 sucht für die definierten, im Datenspeicher 20 gespeicherten Streckenbereiche T4 des Förderersystems 3 im Datenspeicher 20 jeweils virtuellen Markierungen K1, K2, welche eine Markierungsposition aufweisen, die zum aktuellen Zeitpunkt des Suchens innerhalb des betreffenden Streckenbereichs T4 liegt. Zu diesem Zweck werden die aktuellen Relativpositionen der virtuellen Markierungen K1, K2 mit Bezug zum Systemnullpunkt Z bestimmt. Im Beispiel der Fig. 6 ergibt sich für die aktuelle Relativposition p_{r1} der virtuellen Markierung K1 basierend auf der aktuellen Position p_{m2} des zugeordneten Förderelements 32 ein Wert von $p_{r1}=p_{m2}-p_1=680$ mm; für die aktuelle Relativposition p_{r2} der virtuellen Markierung K2 ergibt sich basierend auf der aktuellen Position p_{m1} des zugeordneten Förderelements 31 ein Wert von $p_{r2}=p_{m1}-p_2=400$ mm. Somit liegt die virtuelle Markierung K1 ausserhalb und die virtuelle Markierung K2 innerhalb des Streckenbereichs T4, und das Markierungssuchmodul 22 liefert dem Steuermodul 24 die virtuelle Markierung K2 respektive deren Identifizierung zur weiteren Verarbeitung.

[0033] In den folgenden Abschnitten werden eine beispielhafte Sequenz von Schritten zur Ausführung des computergesteuerten Förderverfahrens und ein Anwendungsbeispiel mit Bezug zu den Fig. 7 und 9 beschrieben.

[0034] Das in Fig. 7 dargestellte Anwendungsbeispiel betrifft eine Folienverpackungsmaschine 4 für die Versackung von flexiblen flächigen Gegenständen PS, beispielsweise Stapel von Druckereierzeugnissen. Die Folienverpackungsmaschine 4 umfasst ein Fördersystem 3 respektive ein Teil eines Fördersystems, welches zwei mit gleicher Geschwindigkeit gekoppelte Förderelemente 30 und 30' umfasst, die von einem oder mehreren Antrieben M angetrieben werden. Dem Förderelement 30 wird von einem durch Antrieb M5 angetriebenen Folienzuführer 5 eine Verpackungsfolie PF kontinuierlich zugeführt, welche auf das Förderelement 30 zu liegen kommt. Die Verpackungsfolie PF weist Folienmarkierungen auf, die in regelmässigen Abständen, z.B. 300 mm, angebracht, z.B. aufgedruckt, sind und eine Bestimmung der Lage der Verpackungsfolie PF in ihrer Längsrichtung ermöglichen. Ein in der Fig. 7 nicht dargestellter, fest getakteter Förderer 300' (siehe Fig. 2) führt dem Förderelement 30' die Gegenstände PS jeweils mit einer definierten Distanz von beispielsweise 300 mm zwischen den Transportnocken 301 (respektive von Produktbeginn zu Produktbeginn, oder von Produktvorderkante zu Produktvorderkante). Vom Förderelement 30' werden die Gegenstände PS dem Förderelement 30 zugeführt, wo sie auf die Verpackungsfolie PF zu liegen kommen. Die Verpackungsfolie PF wird so um die Gegenstände PS geschlagen, dass sich um die Gegenstände PS ein kontinuierlicher Folienschlauch 8 bildet. Der Folienschlauch 8 wird vom Schweissbalken 6 zu Säcken 9 verschweisst, so dass jeder Gegenstand PS in einen individuellen, beidseitig verschweissten Sack 9 verpackt wird (auf die Verschweissung einer kontinuierlichen Längsnaht wird hier nicht eingegangen). Die (in den verschweissten Säcken 9) verpackten Gegenstände PS' werden von einem dem Förderelement nachgelagerten Förderer 7 weggeführt. Der Förderer 7 wird vom Antrieb M6 mit einer verstellbaren Taktrate angetrieben, wobei mit jedem Takt ein verpackter Gegenstand PS' von einer Klammer 51 gefasst und webefördert wird.

[0035] In der Fig. 9 beziehen sich die Bezugszeichen S1 und S2 auf vorbereitende Schritte zur Ausführung des computergesteuerten Förderverfahrens.

[0036] Im Schritt S1 wird das Fördersystem 3 durch Eingabe und Speicherung von Systemkomponenten, Systemparametern und Systemregeln definiert, beispielsweise über eine grafische (GUI-) Benutzeroberfläche. Im Schritt S1 werden für das Fördersystem 3 insbesondere eines oder mehrere Förderelemente 30, ein oder mehrere Markierungsgeneratoren 21, und eines oder mehrere Markierungssuchmodule 22 für einen oder mehrere Streckenbereiche T5, T6, T7, als Systemkomponenten respektive Systemparameter definiert. Die Förderelemente 30, 30' werden durch ihre Länge und Distanz zum Systemnullpunkt Z definiert. Zudem wird die Anordnung der Förderelemente 30, 30' sowie deren geschwindigkeitsmässige gegenseitige Kopplung und optional ein Förderelementtyp definiert. Die Anordnung der Förderelemente 30, 30' umfasst beispielsweise eine oder mehrere sequentielle Reihenfolgen, Verästelungen und/oder Zusammenführungen. Die Streckenbereiche T5, T6, T7 werden wie oben erwähnt durch ihre Position und Bereichslänge definiert. In einer Variante wird die Position eines Streckenbereichs T5, T6, T7 zudem als variable Position $\#p$ an die (aktuelle) Geschwindigkeit

eines zugeordneten Förderelements 30 gebunden. Die Markierungsgeneratoren 21 werden durch ihre Distanz zum Systemnullpunkt Z sowie durch Regeln für die Erzeugung von virtuellen Markierungen K1-K12 definiert. Eine Regel definiert beispielsweise die Erzeugung der virtuellen Markierungen K1-K12, abhängig von der aktuellen Position eines zugeordneten Förderelements 30, mit einem produktspezifischen Abstand. Die Erzeugung der virtuellen Markierungen K1-K12 wird optional mit einer aktuellen Produktposition abgeglichen/synchronisiert, z.B. abhängig vom Output eines Sensors und/oder der Präsenz einer virtuellen Markierung in einem definierten Streckenbereich T5.

[0037] Im Schritt S2 werden betriebsspezifische Parameter eingegeben und im Datenspeicher 20 gespeichert. Diese Parameter können auch während dem Betrieb durch eine autorisierte Person dynamisch verändert werden. Im Schritt S21 wird eine produktspezifische Länge erfasst, im vorliegenden Beispiel 300 mm für die Distanz in der Zuführung der Gegenstände PS und den entsprechenden Abstand der Folienmarkierungen. Im Schritt S22 wird die Betriebsgeschwindigkeit respektive der Durchsatz erfasst, beispielsweise die Anzahl Gegenstände PS pro Zeiteinheit, z.B. 30 000 Gegenstände pro Stunde.

[0038] Im Schritt S3 wird das Fördersystem 3 aufgestartet und der Betrieb aufgenommen. Dabei wird der Systemnullpunkt Z vorzugsweise auf einen Startpunkt gesetzt, z.B. auf Null.

[0039] Im Schritt S4 wird zunächst überprüft, ob im Startpunkt bereits virtuelle Markierungen K1-K12 durch mindestens einen der Markierungsgenerator 21 generiert werden sollen. Falls dem nicht so ist, fährt das Förderverfahren im Schritt S5 fort. Andernfalls werden die entsprechenden virtuellen Markierungen K1 durch den betreffenden Markierungsgenerator 21 basierend auf der aktuellen Position des zugeordneten Förderelements 30 und der Relativposition des betreffenden Markierungsgenerators 21 erzeugt und im Datenspeicher 20 gespeichert. Im vorliegenden Beispiel repräsentieren die virtuellen Markierungen K1-K12 jeweils Sackanfänge (respektive Sackenden) der Säcke 9, die um die Gegenstände PS gebildet werden.

[0040] Im Schritt S5 werden die aktuellen Positionen der Förderelemente 30 erfasst, beispielsweise periodisch gemäss einem definierten Zeitintervall oder bei jeder Erhöhung eines Positionsgebers N1, N2, N3 um einen definierten Wert (Inkrement).

[0041] Im Schritt S6 wird überprüft, ob bei den aktuellen Positionen der Förderelemente 30 virtuelle Markierungen K1-K12 durch mindestens einen der Markierungsgenerator 21 generiert werden sollen. Falls dem nicht so ist, fährt das Förderverfahren im Schritt S5 mit der nächsten Aktualisierung der aktuellen Positionen fort. Andernfalls werden die entsprechenden virtuellen Markierungen K1-K12 wie oben beschrieben erzeugt und im Datenspeicher 20 gespeichert, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von aktuellen Korrekturwerten c. Im vorliegenden Beispiel werden die virtuellen Markierungen K1-K12 jeweils mit einem gegenseitigen Abstand erzeugt, welcher der im Schritt S21 definierten produktspezifischen Länge von 300 mm entspricht. Dabei werden jedoch Korrekturwerte c berücksichtigt, wie später beschrieben wird.

[0042] Im Schritt S7 sucht das Markierungssuchmodul 22 virtuelle Markierungen K1-K12, die eine aktuelle Relativposition innerhalb eines definierten Streckenbereichs T5, T6, T7 aufweisen. In einer Ausführungsvariante werden die berechneten aktuellen Relativpositionen der virtuellen Markierungen K1-K12 im Datenspeicher 20 gespeichert. Zudem werden virtuelle Markierungen K1-K12 deren aktuelle Relativposition ausserhalb einer definierten Gesamtlänge des Fördersystems 3 liegen im Datenspeicher 20 gelöscht, da sie das Fördersystem 3 respektive den Teil eines Fördersystems verlassen. Falls keine innerhalb der Streckenabschnitte T5, T6, T7 liegenden virtuellen Markierungen K1-K12 gefunden werden, fährt das Förderverfahren im Schritt S5 mit der nächsten Aktualisierung der aktuellen Positionen fort. Andernfalls fährt das Förderverfahren im Schritt S8 fort. Im vorliegenden Beispiel gemäss Fig. 7 findet das Markierungssuchmodul 22 die virtuellen Markierungen K11 im Streckenbereich T5, K8 im Streckenbereich T6 und K1 im Streckenbereich T7.

[0043] Im Schritt S8 überprüft das Steuermodul 24, ob den im Schritt S7 gefundenen virtuellen Markierungen K1-K12 Sensoren zugeordnet sind, die zur Weiterbehandlung der gefundenen virtuellen Markierungen K1-K12 benötigt werden. Falls den gefundenen virtuellen Markierungen K keine zu berücksichtigenden Sensoren D3, D4 zugeordnet sind, fährt das Förderverfahren im Schritt S9 fort. Andernfalls, bezieht das Steuermodul 24 die aktuellen Sensorwerte der betreffenden Sensoren D3, D4 und fährt im Schritt S9 fort. Im vorliegenden Beispiel ist dem Streckenbereich T5 der Sensor D3, und dem Streckenbereich T6 der Sensor D4 zugeordnet. Der Fachmann wird verstehen, dass in einer alternativen Ausführungsvariante ein Sensor die Suche von virtuellen Markierungen in einem zugeordneten Streckenbereich triggern kann. In einer Ausführungsvariante triggert ein Sensor die Generierung einer oder mehrerer virtuellen Markierungen (Aktivierung des Markierungsgenerators 21), welche beispielsweise die Position eines sensortechnisch detektierten Gegenstands repräsentieren.

[0044] Im vorliegenden Beispiel ist der Sensor D3 beispielsweise als Photosensor/Lichtschranke ausgeführt und eingerichtet, die auf der Verpackungsfolie PF angebrachten Folienmarkierungen zu detektieren, um die Lage der Verpackungsfolie PF in ihrer Längsrichtung zu bestimmen. Der Sensor D3 ist so positioniert, dass er die Folienmarkierung an einer Stelle detektiert, die, um den Winkel # «hochgeklappt», auf dem Förderelement 30' der Position eines erwarteten Sackanfangs (K11) zwischen zwei zugeführten Gegenstände PS entspricht. Die Position der Folienmarke ist somit durch die Relativposition des Sensors D3 zum Anfang des Förderelements 30' (hier Systemnullpunkt Z) und der aktuellen Position des Antriebs M bestimmt.

[0045] Im vorliegenden Beispiel ist der Sensor D4 beispielsweise als Lichtschranke ausgeführt und eingerichtet, zu detektieren, ob an der betreffenden Stelle die Gegenstände PS voneinander getrennt sind, und die Verpackungsfolie PF daher im Leerbereich zwischen den Gegenständen PS verschweisst werden kann. Der Sensor D4 ist innerhalb Streckenbereich T6 positioniert (z.B. zentriert), wo erwartungsgemäss ein Sackanfang (K8) zu liegen kommt.

[0046] Im Schritt S9 überprüft das Steuermodul 24, ob basierend auf den im Schritt S7 gefundenen virtuellen Markierungen K1-K12 und/oder den im Schritt S8 erfassten Sensorwerten, Aktoren des Fördersystems 3 angesteuert werden sollen, z.B. eine Funktionseinheit, die aktiviert oder deaktiviert werden soll, oder Antriebe von Förderelementen, deren Geschwindigkeit oder Betriebstakt verändert werden soll, und/oder ob für die Erzeugung der nächsten virtuellen Markierungen K1-K12 eines Förderelements 30 ein Korrekturwert c definiert und gespeichert werden soll. Gegebenenfalls werden die betreffenden Aktoren im Schritt S9 angesteuert respektive Korrekturwerte c berechnet und abgespeichert, und das Förderverfahren fährt im Schritt S5 mit der nächsten Aktualisierung der aktuellen Positionen fort. Nachfolgend werden einige Beispiele für die von detektierten virtuellen Markierungen abhängige Steuerung von Aktoren beschrieben.

[0047] Wenn im Beispiel der Fig. 7 die im Streckenbereich T5 gefundene virtuelle Markierung K11 von der durch den Sensor D3 detektierten Position der Folienmarkierung abweicht, bestimmt das Steuermodul 24 im Schritt S9 einen entsprechenden Korrekturwert c , im vorliegenden Beispiel $c=+2$ mm. Das Steuermodul 24 steuert den Antrieb M als Aktor im Schritt S9 so an, dass die Förderelemente 30, 30' mit einer erhöhten Geschwindigkeit eine auf 302 mm erhöhte Länge in der Zeit fahren, in der bei der regulären Sollgeschwindigkeit 300 mm gefahren werden, wie im Zusammenhang mit Fig. 4d beschrieben wurde. Somit wird die nächste im Schritt S6 generierte virtuelle Markierung K12 einen Abstand von 302 mm zur vorhergehenden virtuellen Markierung K11 aufweisen. Bei einem negativen Korrekturwert, z.B. $c=-3$ mm, würde das Steuermodul 24 den Antrieb M als Aktor so ansteuern, dass die Förderelemente 30, 30' mit einer reduzierten Geschwindigkeit eine kleinere Länge von 297 mm in der Zeit fahren, in der bei der regulären Sollgeschwindigkeit 300 mm gefahren werden, wie im Zusammenhang mit Fig. 4c beschrieben wurde. Dadurch würde die virtuelle Markierung K12 mit einem Abstand von 297 mm zur virtuellen Markierung K11 generiert. Der Sensor D3 und der zugeordnete Streckenbereich T5 ermöglichen somit auf der Basis der virtuellen Markierungen K1-K12 die Verpackungsfolie FP respektive die darauf angebrachten Folienmarkierungen mit dem festen Takt der zugeführten Gegenstände PS zu synchronisieren.

[0048] Wenn zudem im Beispiel der Fig. 7 der Sensor D4 detektiert, dass bei der im Streckenbereich T6 gefundenen virtuellen Markierung K8 keine Trennung vorliegt, d.h. ein Gegenstand PS liegt fälschlicherweise an der Stelle, wo normalerweise ein Sackanfang zu liegen käme, steuert das Steuermodul 24 im Schritt S9 den Schweissbalken 6 als Aktor vorbereitend so an, dass der Schweissbalken 6 abgehoben wird, wenn die virtuelle Markierung K8 beim Schweissbalken 6 eintrifft. Zudem werden im Datenspeicher 20 den betreffenden virtuellen Markierungen K8 jeweils ein entsprechender Fehlerwert zugeordnet gespeichert, der anzeigt, dass bei den virtuellen Markierungen K8 keine Trennung vorliegt. Der Sensor D4 und der zugeordnete Streckenbereich T6 ermöglichen somit auf der Basis der virtuellen Markierungen K1-K12 eine Verschweissung der Folie durch den Schweissbalken 6 zu verhindern, wenn die Gegenstände PS nicht genügend voneinander getrennt sind. In einer Ausführungsvariante sind der Sensor D4 und der zugeordnete Streckenbereich T6 beim Förderelement 30' angeordnet.

[0049] Auf der Basis der im Streckenbereich T7 gefundenen virtuellen Markierungen K1-K12, bestimmt das Steuermodul 24 im Beispiel der Fig. 7 den Ist-Takt der verschweissten Säcke 9, die vom Förderelement 30 zum Förderer 7 transportiert werden. Basierend auf dem bestimmten Ist-Takt bestimmt das Steuermodul 24 im Schritt S9 einen Solltakt für den Förderer 7 und steuert den Antrieb M6 als Aktor an, den Förderer mit dem bestimmten Solltakt anzutreiben. Dazu wird jeweils die Markierungsposition der betreffenden virtuellen Markierung K1-K12 berücksichtigt; in einer Ausführungsvariante wird der Streckenbereich T7 mit einer derart kurzen Bereichslänge definiert, dass es für die Bestimmung des Solltakts genügt, die Präsenz einer virtuellen Markierung K1-K12 im Streckenbereich T7 zu detektieren.

[0050] Zudem bestimmt das Steuermodul 24 im Beispiel der Fig. 7 basierend auf den im Datenspeicher 20 gespeicherten Fehlerwerten, ob bei der im Streckenbereich T7 (oder in einem anderen dafür vorgesehenen Streckenbereich) gefundenen virtuellen Markierungen K1 eine vom Sensor D4 vorgängig detektierte ungenügende oder fehlende Trennung vorliegt. Wenn eine fehlende Trennung vorliegt, steuert das Steuermodul 24 im Schritt S9 die betreffende Klammer 51 als Aktor so an, dass die betreffende Klammer 51 geschlossen respektive nicht geöffnet wird, so dass der ungetrennte Sack mit den ungetrennten Gegenständen PS von der Klammer nicht ergriffen und als Ausschuss abgesondert wird. Entsprechend der Schaltzeit der Klammern 51 wird dabei die variable Position #p des Streckenbereichs T7 an die (aktuelle) Geschwindigkeit des Förderelements 30 angepasst, um virtuelle Markierungen K1-K12 mit einer fehlenden Trennung ausreichend früh zu Detektieren. In einer Ausführungsvariante ist die Folienverpackungsmaschine 4 so eingerichtet, dass auch das Fehlen von Gegenständen PS an den vorgesehenen Stellen detektiert und erfasst wird, um leere Säcke, die durch den Schweissbalken 6 auch bei fehlenden Gegenständen PS verschweisst werden, ebenfalls auszusondern und nicht den Klammern 51 des Förderers 7 zu übergeben.

[0051] Fig. 8 illustriert ein weiteres Beispiel einer von detektierten virtuellen Markierungen abhängigen Steuerung von Aktoren. Sobald im Streckenbereich T8 eine virtuelle Markierung KO gefunden wird, steuert das Steuermodul 24 im Schritt S9 den Aktor zur Aktivierung (oder Deaktivierung) der Funktionseinheit 10 an. Die Funktionseinheit 10 ist eine Bearbeitungseinheit beispielsweise ein Adressierungsapplikator, der auf einem Gegenstand PS oder auf einem versackten Gegenstand PS' eine Adresse anbringt, beispielsweise durch Bedruckung. Die Bearbeitung (Bedruckung, Adressierung) des

Gegenstands PS respektive des versackten Gegenstands PS' erfolgt somit automatisch durch die Funktionseinheit 10 sobald die virtuelle Markierung K0 den Streckenbereich T8 erreicht.

Patentansprüche

1. Computergesteuertes Fördersystem (3), umfassend mindestens ein Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) mit einem Antrieb (M, M1, M2, M3, M4) und einem Positionsgeber (N1, N2, N3) zum Angeben einer aktuellen Position (p, pm1, pm2) des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34), gekennzeichnet durch mindestens einen Markierungsgenerator (21) zum Generieren von virtuellen Markierungen (K0-K12) zugeordnet zum Förderelement (30, 31, 32, 33, 34), wobei die virtuellen Markierungen (K0-K12) jeweils mit einer Markierungsposition gespeichert werden, die auf der aktuellen Position (p, pm1, pm2) des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Generierens basiert, mindestens ein Markierungssuchmodul (22) zum Suchen von virtuellen Markierungen (K0-K12), die zum Zeitpunkt des Suchens eine innerhalb eines definierten Streckenbereichs (T1-T8) liegende Relativposition zum zugeordneten Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) aufweisen, und ein Steuermodul (24), welches eingerichtet ist, einen Aktor des Fördersystems (3) abhängig davon anzusteuern, ob vom Markierungssuchmodul (22) virtuelle Markierungen (K0-K12) im definierten Streckenbereich (T1-T8) gefunden wurden.
2. Fördersystem (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Markierungsgenerator (21) eingerichtet ist, die virtuellen Markierungen (K0-K12) mit produktspezifischen Abständen zwischen den Markierungspositionen zu generieren, dass das Fördersystem (3) einen Sensor (D3, D4) zur Bestimmung einer aktuellen Produktposition eines auf dem Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) beförderten Produkts (PS, PF) umfasst, und dass der Markierungsgenerator (21) eingerichtet ist, beim Generieren einer virtuellen Markierung (K0-K12) jeweils die Markierungsposition abhängig von der aktuellen Produktposition zu variieren.
3. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Förderelement (30) ein Förderer (7) mit verstellbarer Taktrate zum Wegführen von Produkten nachgelagert ist, und dass das Steuermodul (24) eingerichtet ist, abhängig von Markierungspositionen von im definierten Streckenbereich (T7) gefundenen virtuellen Markierungen (K1-K12) einen Solltakt zu bestimmen, und den nachgelagerten Förderer (7) mit dem Solltakt anzusteuern.
4. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (M, M1, M2, M3, M4) des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) eine verstellbare Geschwindigkeit aufweist, und dass das Steuermodul (24) eingerichtet ist, den Streckenbereich (T1-T8) abhängig von der Geschwindigkeit des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zu definieren.
5. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fördersystem (3) einen Sensor (D4) zur Detektion eines auf dem Förderelement (30) beförderten Produkts (PS) umfasst, dass der Sensor (D4) dem Streckenbereich (T2) zugeordnet ist, und dass das Steuermodul (24) eingerichtet ist, den Aktor (6) beim Auffinden einer im Streckenbereich (T2) liegenden virtuellen Markierung (K8) abhängig von der Detektion des Produkts (PS) anzusteuern.
6. Fördersystem (3) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die virtuelle Markierung (K1-K12) einen zum Verpackungsschweissen vorgesehenen Zwischenraum zwischen nacheinander folgenden Gegenständen (PS) repräsentiert, dass der Aktor (6) als Schweissbalken ausgeführt ist, dass der Sensor (D4) als Lichtschranke ausgeführt ist, und dass das Steuermodul (24) eingerichtet ist, den Schweissbalken abhängig davon anzusteuern, ob die Lichtschranke ein befördertes Produkt (PS) detektiert.
7. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Markierungsgenerator (21) eingerichtet ist, die Markierungsposition einer virtuellen Markierung (K1-K12) jeweils basierend auf der aktuellen Position (p, pm1, pm2) des zugeordneten Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Generierens und einem dem Markierungsgenerator (21) zugeordneten Distanzwert zu einem Systemnullpunkt (Z) zu berechnen, und dass das Markierungssuchmodul (22) eingerichtet ist, die Relativposition einer virtuellen Markierung (K1-K12) jeweils basierend auf der Markierungsposition der betreffenden virtuellen Markierung (K1-K12) und der aktuellen Position (p, pm1, pm2) des zugeordneten Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Suchens zu berechnen.
8. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Fördersystem (3) mehrere Förderelemente (30, 31, 32, 33, 34) umfasst, und dass das Fördersystem (3) ein Transfermodul (23) umfasst, welches eingerichtet ist, eine virtuelle Markierung (K1) eines ersten Förderelements (31), beim Erreichen eines Übergabepunkts auf ein nachgeschaltetes zweites Förderelement (32), auf das nachgeschaltete zweite Förderelement (32) zu übertragen.
9. Fördersystem (3) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einige Antriebe (M, M1, M2, M3, M4) der Förderelemente (30, 31, 32, 33, 34) unterschiedliche Antriebsgeschwindigkeiten aufweisen, und dass das Transfermodul (23) eingerichtet ist, das Erreichen des Übergabepunkts für eine virtuelle Markierung (K1) des ersten Förderelements (31) basierend auf der aktuellen Position (pm1) des ersten Förderelements (31) zu bestimmen, beim Übergabepunkt die virtuelle Markierung (K1) dem nachgeschalteten zweiten Förderelement (32) zuzuordnen, und

die Markierungsposition (p_1') der virtuellen Markierung (K1) abhängig von der aktuellen Position (pm_2) des zweiten nachgeschalteten Förderelements (32) anzupassen.

10. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermodul (23) eingerichtet ist, die Markierungsposition (p_1') der virtuellen Markierung (K1) auf dem zweiten Förderelement (32) abhängig von mindestens einem aus Geschwindigkeit des ersten Förderelements (31), Masse eines beförderten Produkts (PS), und Typ des beförderten Produkts (PS) zu bestimmen.
11. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (M, MI) des Förderelements (30', 30, 31) eine verstellbare Geschwindigkeit aufweist, dass dem Förderelement (30', 30, 31) ein fest getakteter Förderer (300') zum Zuführen von Gegenständen (PS) vorgelagert ist, dass der Markierungsgenerator (21) eingerichtet ist, die virtuellen Markierungen (K1-K12) mit Abständen zu generieren, die von den Gegenständen (PS) zugeordneten Längenvorgaben abhängig sind, und beim Generieren einer virtuellen Markierung (K1-K12) jeweils den Abstand zur vorhergehenden virtuellen Markierung (K1-K12) und die Geschwindigkeit des Förderelements (30', 30, 31) abhängig von aktuellen Produktpositionen von Produkten (PS, PF) auf dem Förderelement (30', 30, 31) zu variieren.
12. Fördersystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Förderelement (30) eine Folienzuführung (5) vorgeschaltet ist zum Zuführen einer mit Folienmarkierungen versehenen Folie (PF) auf das Förderelement (30), dass das Fördersystem (3) einen Sensor (D3) zur Bestimmung einer Produktposition der Folie (PF) basierend auf den Folienmarkierungen umfasst, dass dem Förderelement (30) ein fest getakteter Förderer (300') zum Zuführen von Gegenständen (PS) vorgelagert ist, dass der Markierungsgenerator (21) eingerichtet ist, die virtuellen Markierungen (K1-K12) mit produktspezifischen Abständen zwischen den Markierungspositionen zu generieren, und beim Generieren einer virtuellen Markierung (K12) jeweils die Folienzuführung (5) und die betreffende Markierungsposition abhängig von einer Abweichung der Produktposition der Folie (PS) zur Markierungsposition einer vorgängig generierten virtuellen Markierung (K11) entsprechend anzupassen.
13. Computergesteuertes Förderverfahren, in welchem ein Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) durch einen Antrieb (M, M1, M2, M3, M4) angetrieben wird, der eine aktuelle Position (p , pm_1 , pm_2) des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) angibt, gekennzeichnet durch Generieren (S4) und Speichern von virtuellen Markierungen (K0-K12) zugeordnet zum Förderelement (30, 31, 32, 33, 34), wobei die virtuellen Markierungen (K0-K12) jeweils eine Markierungsposition umfassen, die auf der aktuellen Position (p , pm_1 , pm_2) des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Generierens basiert, Suchen (S7) von gespeicherten virtuellen Markierungen (K0-K12), die zum Zeitpunkt des Suchens eine innerhalb eines definierten Streckenbereichs (T1-T8) liegende Relativposition zum zugeordneten Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) aufweisen, und Ansteuern (S9) eines Aktors des Fördersystems (3) abhängig davon, ob beim Suchen virtuelle Markierungen (K0-K12) im definierten Streckenbereich (T1-T8) gefunden wurden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die virtuellen Markierungen (K0-K12) mit produktspezifischen Abständen zwischen den Markierungspositionen generiert werden, dass eine aktuelle Produktposition eines auf dem Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) beförderten Produkts (PS, PF) durch einen Sensor (D3, D4) bestimmt wird, und dass beim Generieren einer virtuellen Markierung jeweils die Markierungsposition abhängig von der aktuellen Produktposition variiert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass Produkte (PS) vom Förderelement (30) durch einen Förderer (7) mit verstellbarer Taktrate weggeführt werden, dass abhängig von Markierungspositionen von im definierten Streckenbereich (T7) gefundenen virtuellen Markierungen (K1-K12) ein Solltakt bestimmt wird, und dass der Förderer (7) mit dem Solltakt angesteuert wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Streckenbereich (T7) abhängig von der Geschwindigkeit des Förderelements (30) definiert wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (6) beim Auffinden einer im Streckenbereich (T6) liegenden virtuellen Markierung abhängig von einer Detektion des Produkts (PS) durch einen dem Streckenbereich (T6) zugeordneten Sensor (D4) angesteuert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungsposition einer virtuellen Markierung (K0-K12) jeweils basierend auf der aktuellen Position (p , pm_1 , pm_2) des zugeordneten Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Generierens und einem definierten Distanzwert zu einem Systemnullpunkt (Z) berechnet wird, und dass die Relativposition einer virtuellen Markierung (K0-K12) jeweils basierend auf der Markierungsposition der betreffenden virtuellen Markierung (K0-K12) und der aktuellen Position (p , pm_1 , pm_2) des zugeordneten Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Suchens berechnet wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass basierend auf der aktuellen Position (pm_1) eines ersten Förderelements (31) bestimmt wird, ob eine virtuelle Markierung (K1) des ersten Förderelements (31) einen Übergabepunkt auf ein nachgeschaltetes zweites Förderelement (32) erreicht, und dass die virtuelle Markierung (K1) beim Erreichen des Übergabepunkts dem nachgeschalteten zweiten Förderelement (32) zugeordnet wird, wobei die Markierungsposition (PV) der virtuellen Markierung (K1) abhängig von der aktuellen Position (pm_2) des zweiten nachgeschalteten Förderelements (32) angepasst wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungsposition der virtuellen Markierung (K1) auf dem zweiten Förderelement (32) abhängig von mindestens einem aus Geschwindigkeit des ersten Förderelements (31), Masse eines beförderten Produkts (PS), und Typ des beförderten Produkts (PS) bestimmt wird.
21. Computerprogrammprodukt, umfassend ein computerlesbares Medium mit Computercode, welcher eingerichtet ist, einen oder mehrere Prozessoren eines Steuerungscomputers (2) eines Fördersystems (3) so zu steuern, dass eine aktuelle Position (p, pm1, pm2) eines Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) durch den Steuerungscomputer (2) erfasst wird, dass virtuelle Markierungen (K0-K12) im Steuerungscomputer (2) generiert und zugeordnet zum Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) gespeichert werden, wobei die virtuellen Markierungen (K0-K12) jeweils eine Markierungsposition umfassen, die auf der aktuellen Position (p, pm1, pm2) des Förderelements (30, 31, 32, 33, 34) zum Zeitpunkt des Generierens basiert, dass im Steuerungscomputer (2) gespeicherte virtuelle Markierungen (K0-K12) gesucht werden, die zum Zeitpunkt des Suchens eine innerhalb eines definierten Streckenbereichs (T1-T8) liegende Relativposition zum zugeordneten Förderelement (30, 31, 32, 33, 34) aufweisen, und dass der Steuerungscomputer (2) einen Aktor des Fördersystems (3) abhängig davon ansteuert, ob virtuelle Markierungen (K0-K12) im definierten Streckenbereich (T1-T8) gefunden wurden.

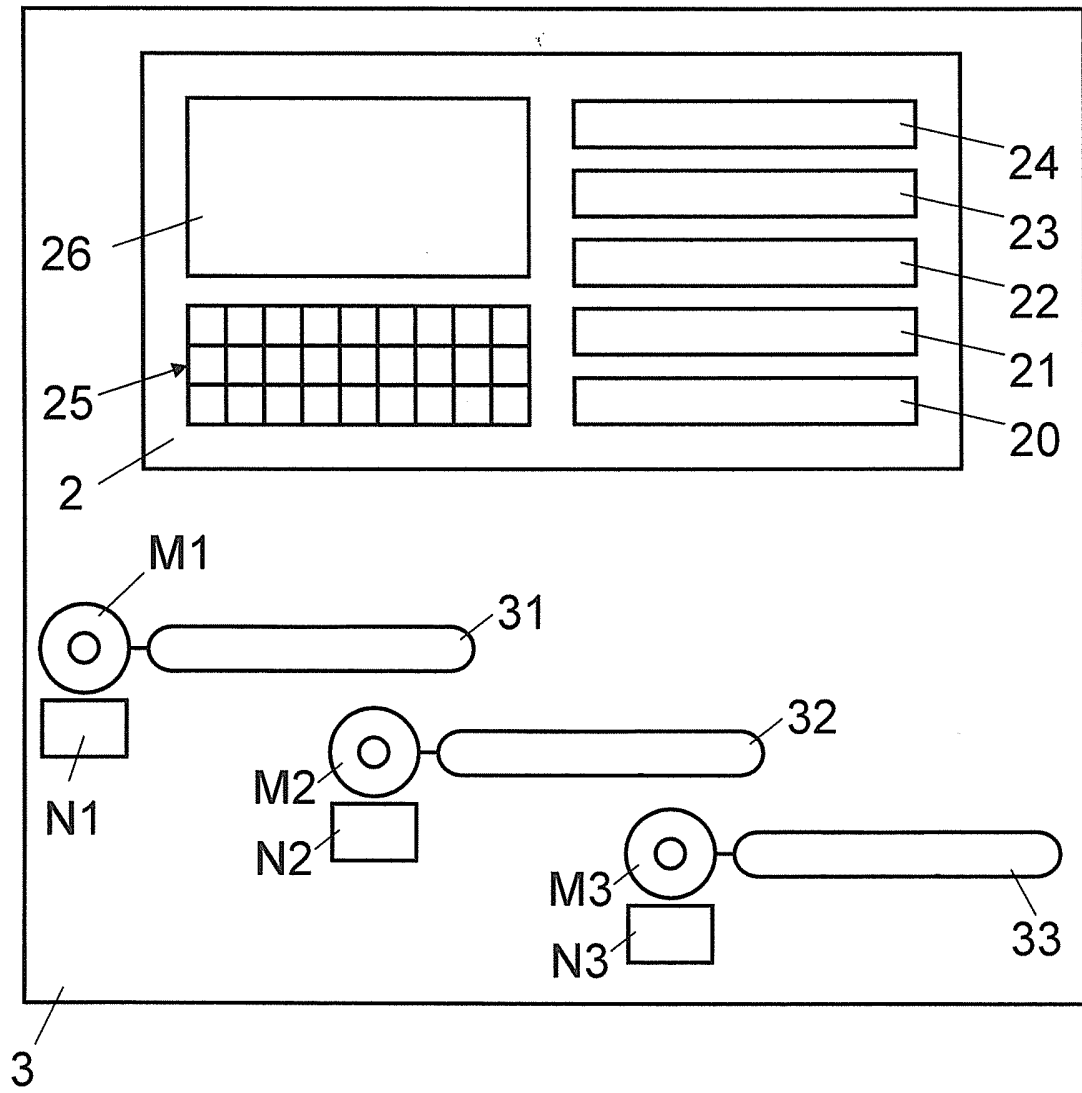


Fig. 1

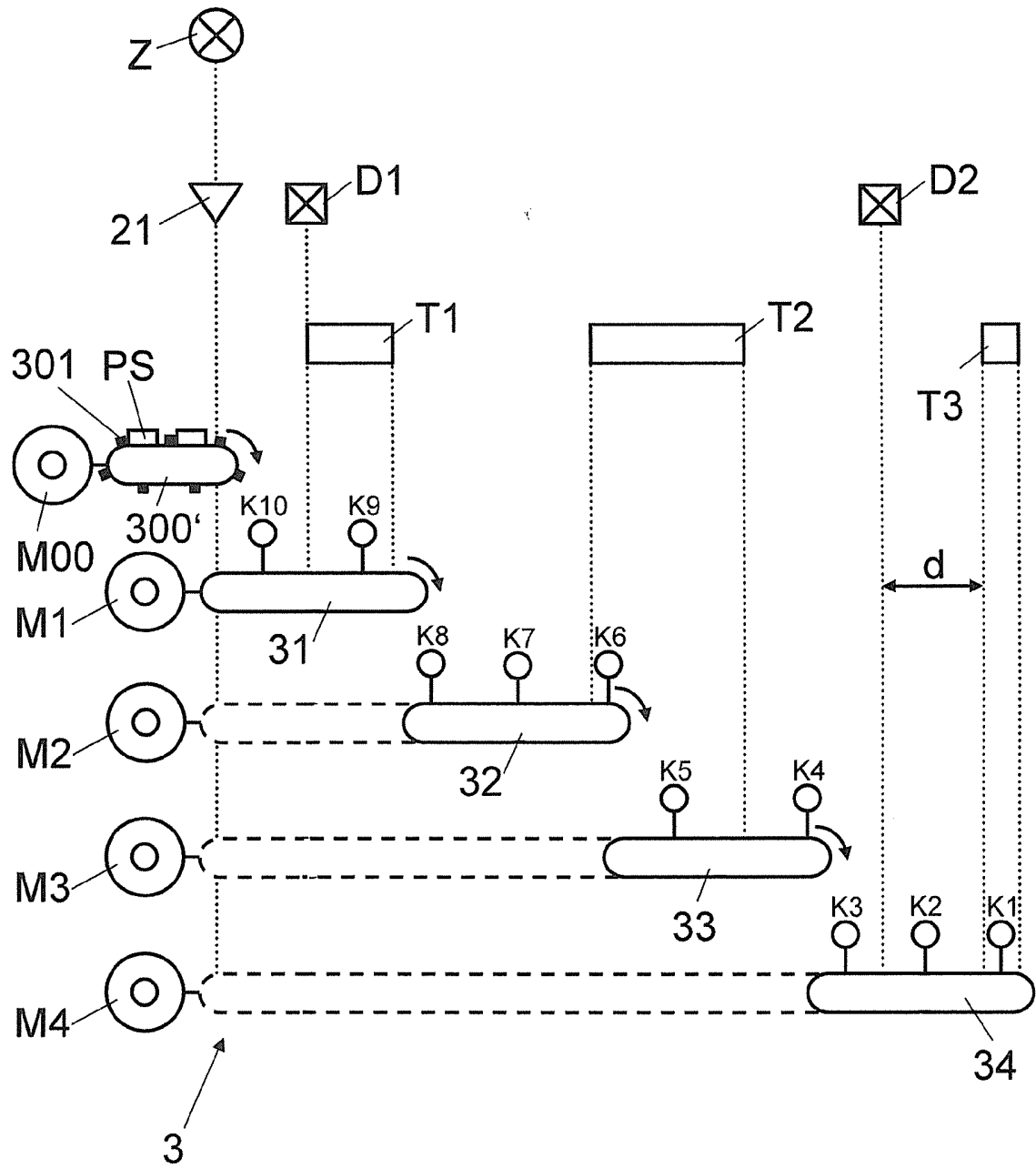
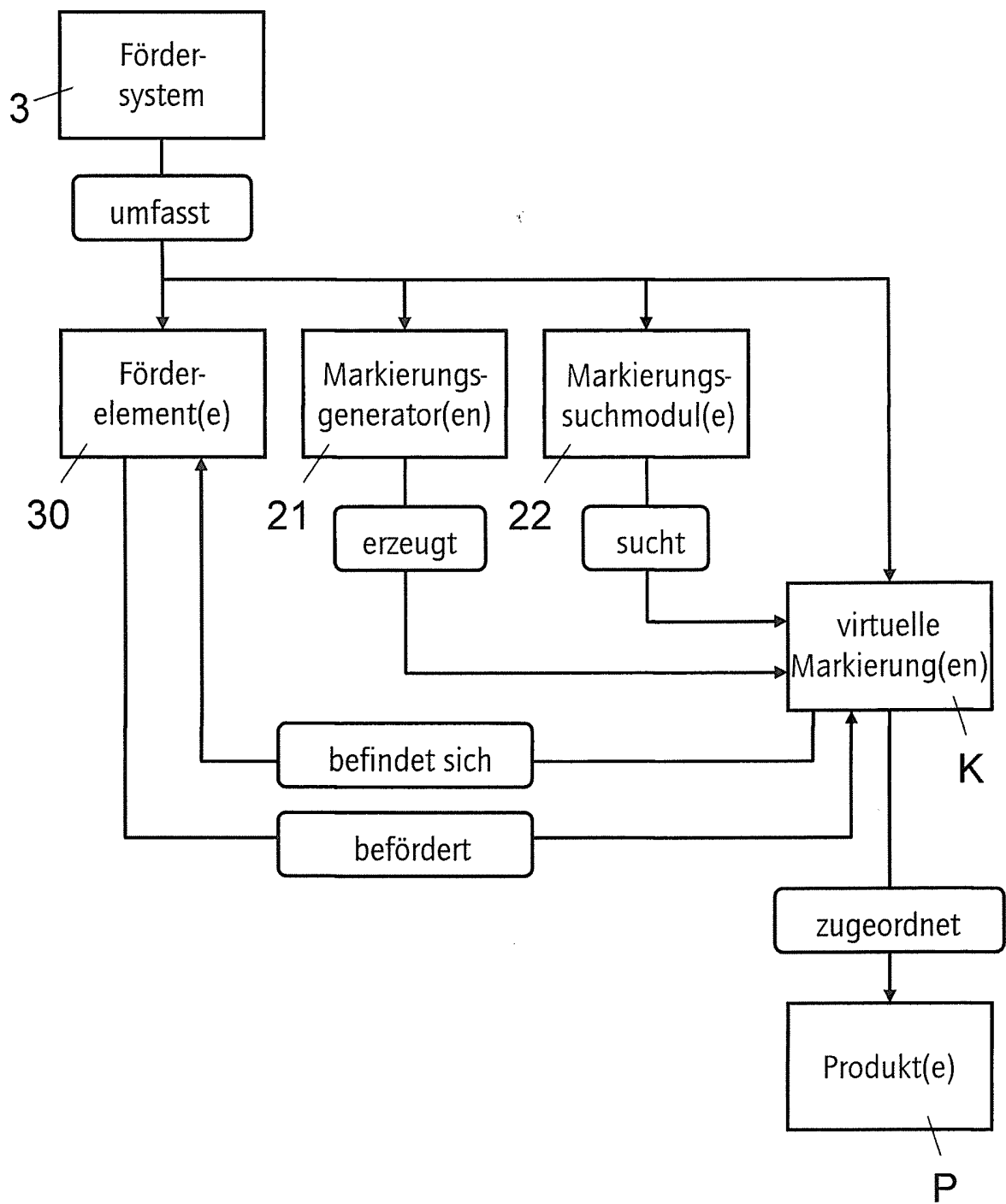


Fig. 2

**Fig. 3**

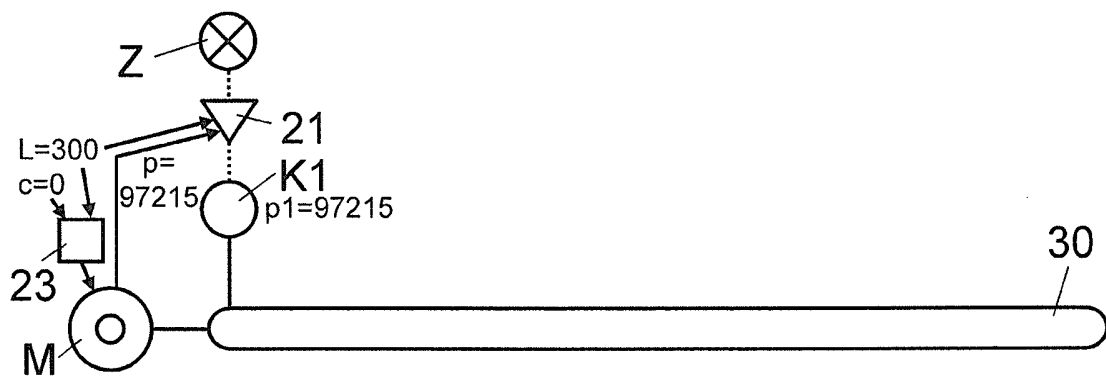


Fig. 4a

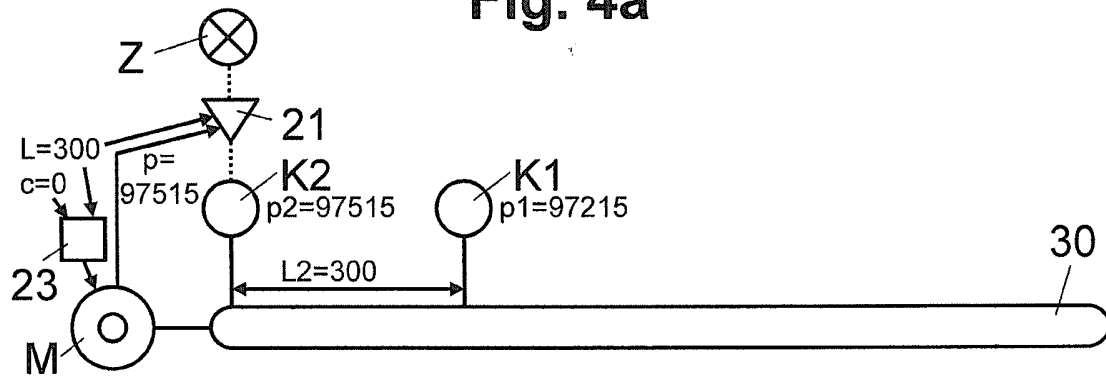


Fig. 4b

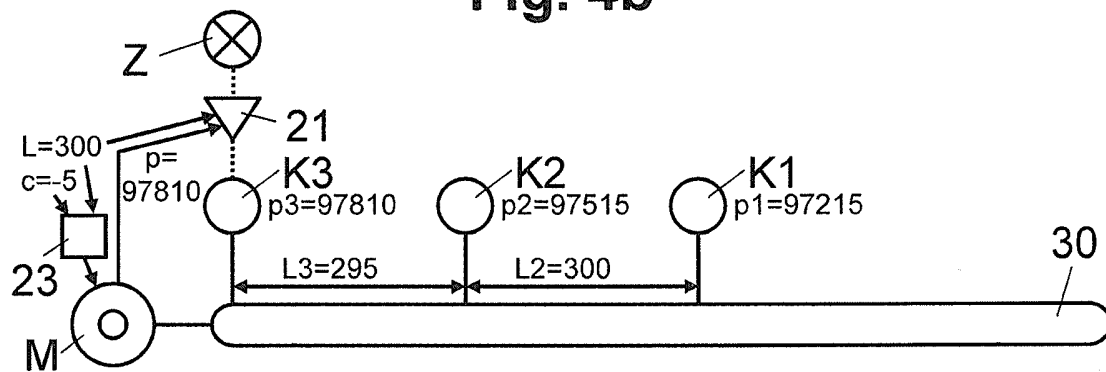


Fig. 4c

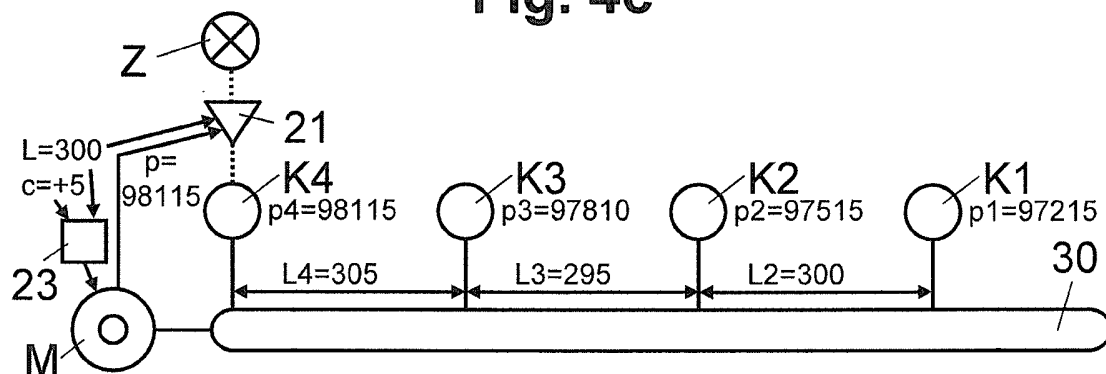
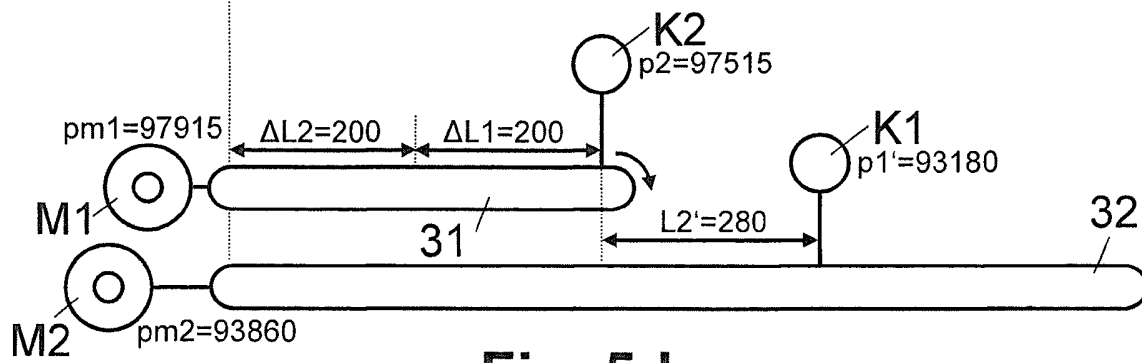
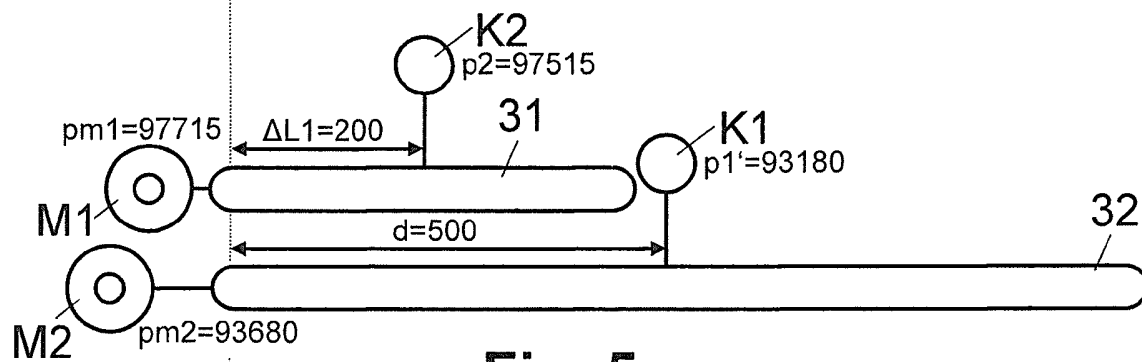
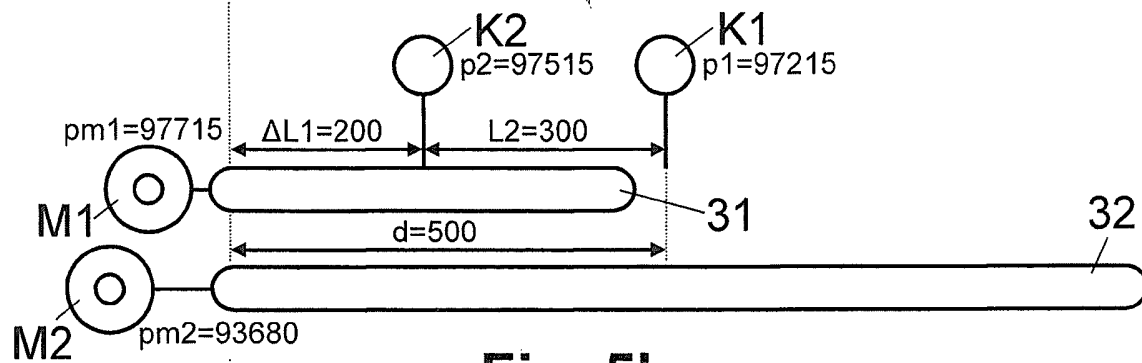
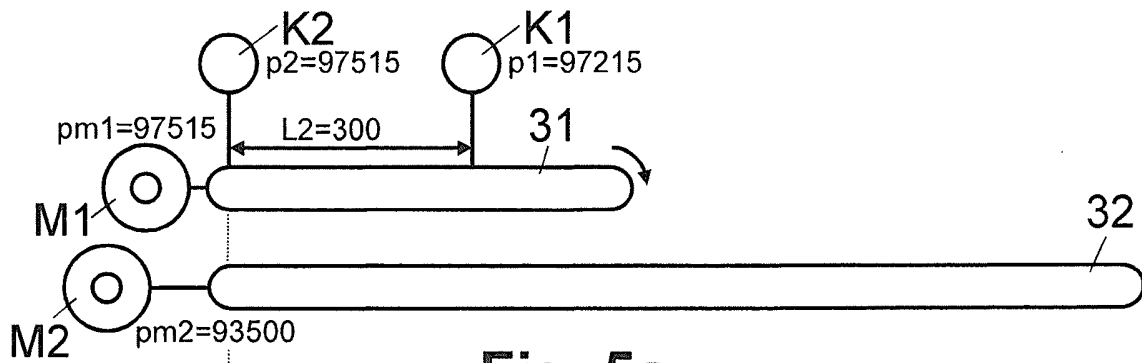


Fig. 4d



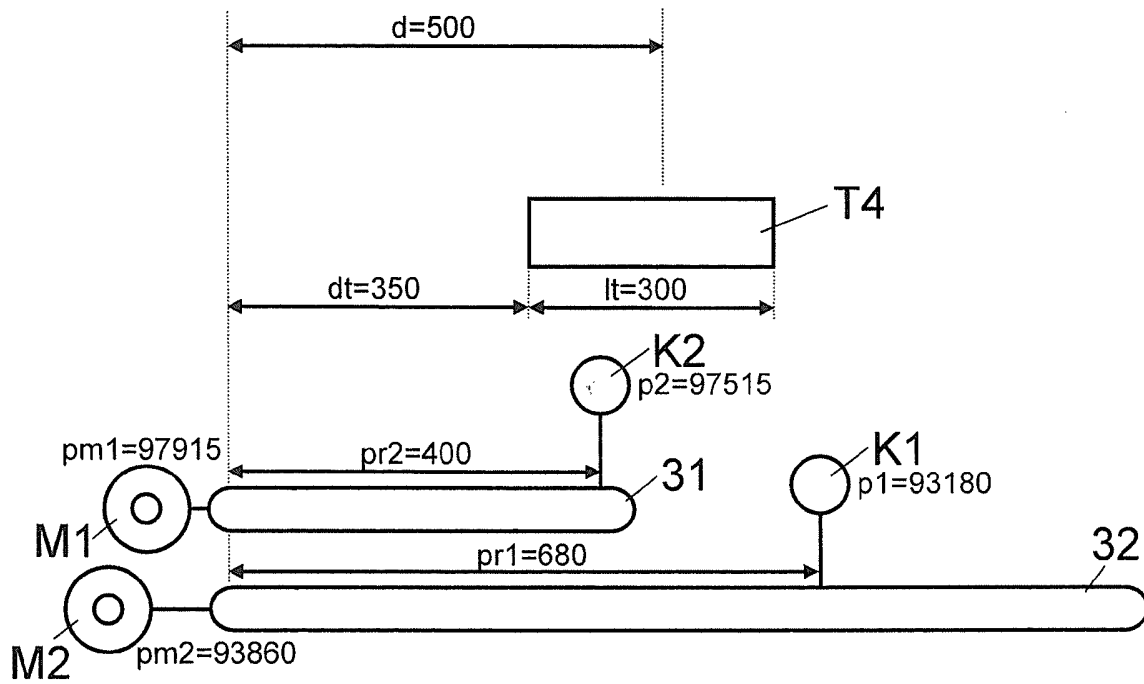


Fig. 6

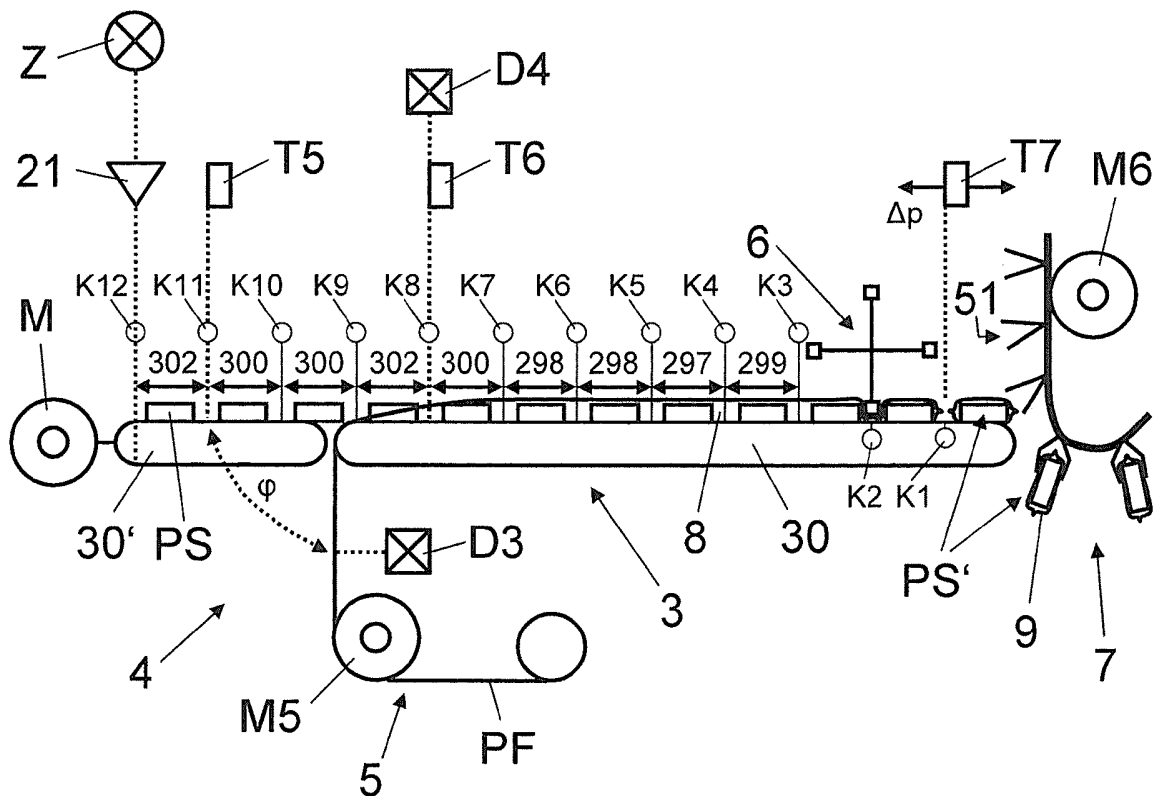


Fig. 7

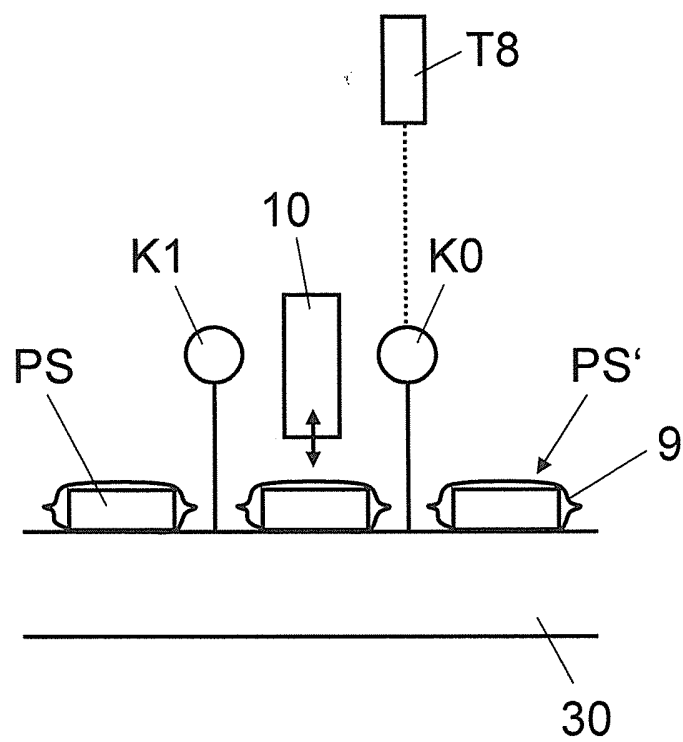
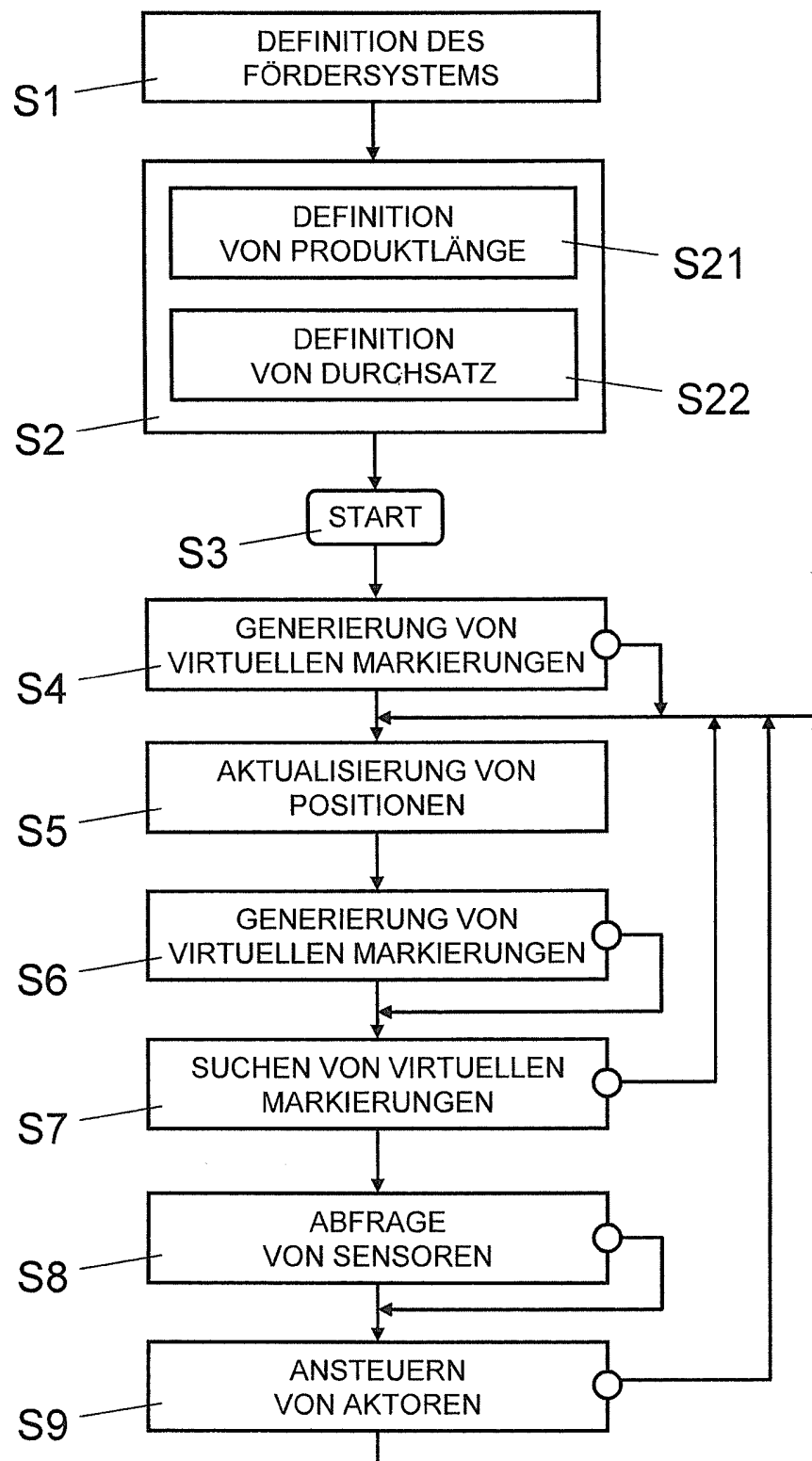


Fig. 8

**Fig. 9**

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		P4889CH00	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
0038/2009		12-01-2009	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Ferag AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherche entbehrende dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
28-01-2009		SN 51555	
I. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikations Symbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
B65G43/10			
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Researchierter Mindestprüfstoß			
Klassifikationssystem	Klassifikations Symbole		
IPC. 8	B65G	B65B	B65H G05B
Recherchegebiete, nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Vorfindungen, soweit diese unter die researchierten Sachgebiete fallen			
III. ☒ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINdung (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2003)

UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE
ERGÄNZUNGSBLATT C

Recherche der Anmeldung

SN 51555
CH 382009

Vollständig recherchierte Ansprüche:
1-20

Nicht recherchierte Ansprüche:
21

Grund für die Beschränkung der Recherche (nicht patentfähige
Erfindung(en)):

Regel 39.1(vi) PCT - Programm für Datenverarbeitungsanlagen

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 382009

Klassifizierung: ALLE WESSENTLICH ANGEZEIGTE VERFÜGBAREN ERGEBNISSE		
Rechercheur	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Bericht kommenden Teile	Abb. Anzahl
A	US 2002/121876 A1 (NAKABANA YUKIO [JP] ET AL) 5. September 2002 (2002-09-05) Zusammenfassung: Abbildungen	1
A	EP 1 431 187 A (ROVENA SPRH [DE]) 23. Juni 2004 (2004-06-23) Absätze [9011], [9012]; Abbildung 1	1

Formblatt 90743/4/2001 (Einsparung von Blatt 2, Seite 2/2)

Seite 2 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentsuche gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 362009

In Recherchenbericht angeführtes Patentschloss	Typus der Veröffentlichung	Datum der Veröffentlichung	Angabe(n) der Patentklasse	Datum der Veröffentlichung
EP 1964802	A	03-09-2008	US 2008208370 A1	28-08-2008
EP 0324900	A	26-07-1989	CA 1334861 C	21-03-1995
			DE 3860529 B1	04-10-1990
			FI 890161 A	14-07-1989
			JP 1181670 A	19-07-1989
			JP 2994393 B2	27-12-1999
			RU 2036127 C1	27-08-1998
			US 5022644 A	11-06-1991
SE 4338810	A1	19-05-1994	ES 1022952 U	01-06-1993
			IT 1264265 B1	23-09-1996
US 2002121076	A1	05-09-2002	KEINE	
EP 1431187	A	23-06-2004	DE 10259904 A1	01-07-2004

Formblatt PAT/ISA/2001 (Anteil) Recherche/Nr. 3/2001