

(19)



(11)

EP 2 397 431 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

(51) Int Cl.:
B65H 39/02 (2006.01) B65H 43/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11169175.4**

(22) Anmeldetag: **08.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Heiniger, Reto**
8714 Feldbach (CH)

(74) Vertreter: **Rentsch Partner AG**
Rechtsanwälte und Patentanwälte
Fraumünsterstrasse 9
Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(30) Priorität: **15.06.2010 CH 9582010**

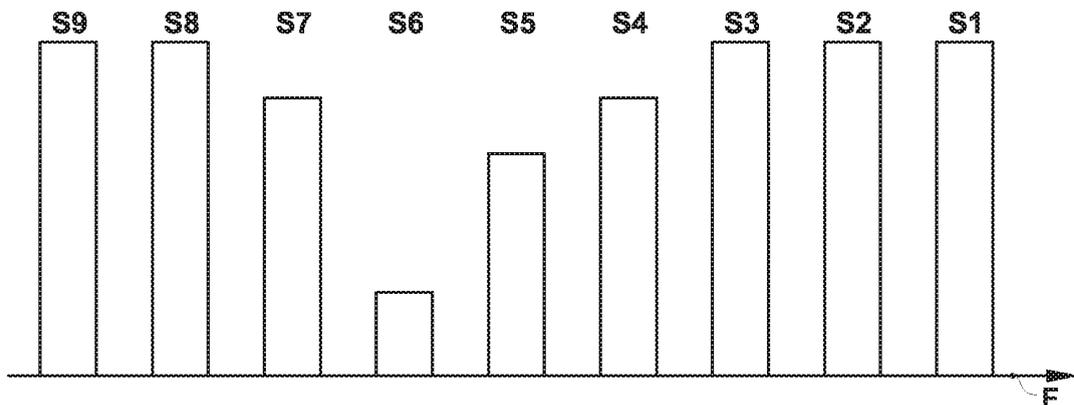
(71) Anmelder: **Ferag AG**
8340 Hinwil (CH)

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen von Paketen aus flexiblen, flachen Gegenständen

(57) Es wird ein Verfahren zum Betrieb einer Druckweiterverarbeitungsanlage zum Herstellen und Verarbeiten von Druckprodukten, insbesondere zum Bilden von Stapeln oder Paketen aus Druckproduktkollektionen umfassend komplettierte Druckendprodukte wie Zeitschriften und Zeitungen vorgeschlagen, die vorzugsweise aus einem Hauptprodukt und einer Mehrzahl von Teilprodukten und/oder Beilagen zusammengestellt sind. Die Druckprodukte werden gemäss einem vorgegebenen Produktionsplan hergestellt und mittels einer Absta-

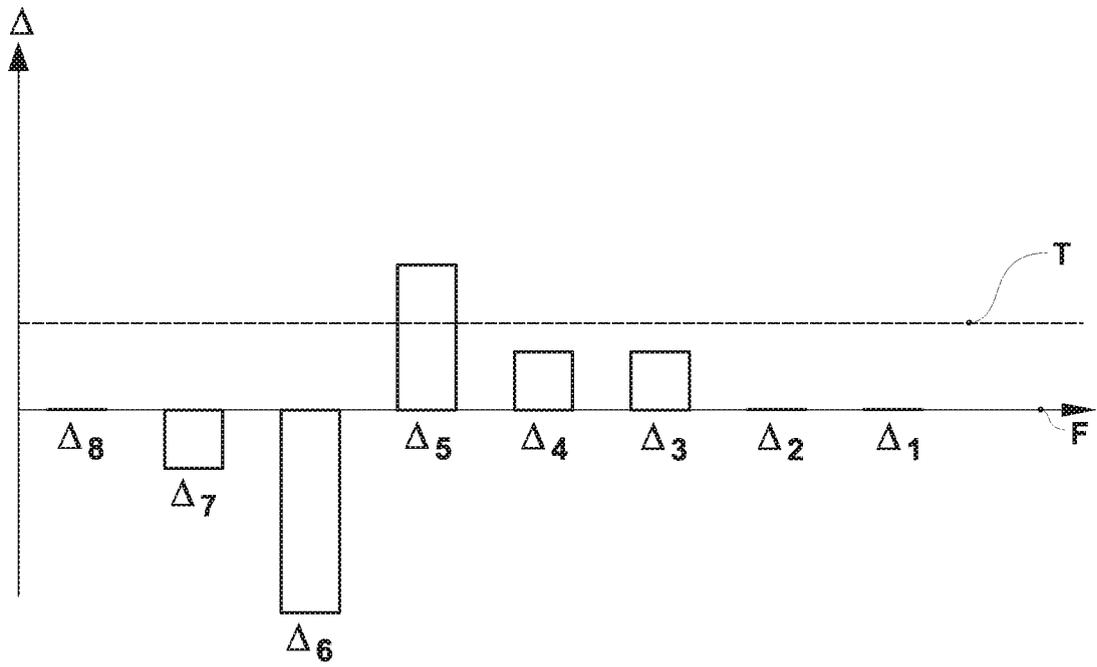
peleinrichtung zu einer Sequenz von Paketen (S1 - S9) mit individuell vorgegebener Grösse verarbeitet, wobei zur Herstellung von Spritzenpaketen die Verarbeitungsgeschwindigkeit der der Abstapeleinrichtung vorgeschalteten Anlagenteile der Druckweiterverarbeitungsanlage reduziert wird und beim Überschreiten eines Schwellenwertes (T) gezielt Leerpositionen in dem, dem Paket (S) zugewiesenen, Abschnitt der Produktsequenz gebildet werden. Der Schwellenwert (T) ist vorzugsweise ein vorgegebener Wert der Differenz Δ der Grösse aufeinanderfolgenden Pakete ($S_n - S_{n+1}$).

Fig.2a



EP 2 397 431 A2

Fig.2b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Druckweiterverarbeitungsanlage zum Herstellen und Verarbeiten von Druckprodukten, insbesondere zum Bilden von Stapeln oder Paketen aus Druckproduktkollektionen umfassend komplettierte Druckendprodukte wie Zeitschriften und Zeitungen, die vorzugsweise aus einem Hauptprodukt und einer Mehrzahl von Teilprodukten und/oder Beilagen zusammengestellt sind. Die vorliegende Erfindung betrifft zudem eine Druckweiterverarbeitungsanlage zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] An die Druckweiterverarbeitung werden mit zunehmender Regionalisierung oder Individualisierung der Produkte immer höhere Anforderungen gestellt. Einerseits müssen zur Steigerung der Rentabilität die Verarbeitungskapazitäten gesteigert werden, respektive mit den gesteigerten Kapazitäten der Rotation Schritt halten, andererseits müssen die Produkte auch für kleinste Zonen reibungslos versandfertig gemacht werden können. Je kleiner die Zonen, das heisst Gebiete mit gleicher Kollektion (zum Beispiel Haupt- und Teilprodukte mit zonen-spezifischen Werbebeilagen, Amtsblättern und/oder Veranstaltungshinweisen), desto mehr Spitzenpakete, das heisst Pakete bestehend aus wenigen Produkten, müssen verarbeitet werden. Da sich der Bearbeitungszyklus bei den bekannten Abstapelvorrichtungen, Bindern etc. nicht unter eine Zyklusdauer von derzeit etwa 2 Sekunden reduzieren lässt, wird für die Herstellung eines Paketes mit einigen wenigen Druckprodukten oder Kollektionen von Druckprodukten genauso viel Zeit benötigt wie für ein komplettes Paket mit der vollen Anzahl von Druckprodukten oder Kollektionen, die je nach Dicke der Druckprodukte oder Kollektionen bei 20 bis 40 oder mehr liegen kann. Je mehr kleine Stapel oder Pakete gebildet werden müssen, desto ineffizienter arbeiten die bekannten Anlagen zur Druckweiterverarbeitung.

[0003] Aus der EP1935821A1 ist ein Verfahren zum Bilden von Stapeln aus Druckereierzeugnissen, wie insbesondere Büchern, Zeitschriften, Zeitungen, Broschüren oder ähnliche Produkten, die industriell auf Fertigungslinien hergestellt werden, bekannt. Derartige Fertigungslinien werden durch seriell hintereinander angeordnete und miteinander gekoppelte Einzelmaschinen gebildet, wobei jede dieser Einzelmaschinen eine von den Produktparametern und Produktionsbedingungen abhängige maximale Produktionsgeschwindigkeit aufweist. In der EP1935821A1 wird als nachteilig beschrieben, dass die maximal mögliche Produktionsgeschwindigkeit der gesamten Fertigungslinien gemäss dem Stand der Technik deshalb durch die Maschine mit der tiefsten Maximalgeschwindigkeit limitiert wird. Als besonders schwierige Situation wird angesehen, wenn sich Produkteparameter während der Produktion laufend verändern, die einen Einfluss auf die maximale Produktionsgeschwindigkeit der die maximale Produktionsgeschwindigkeit der Fertigungslinie limitierenden Maschine haben. Dies sei beispielsweise bei einer Stapelvorrich-

5 tung der Fall, die in Abhängigkeit der Bestellmengen verschiedener Empfänger, unterschiedlich grosse Stapel bilden soll. Es wird hierzu erklärt, dass für eine Stapelvorrichtung zwei obere Leistungslimiten bestehen, die nicht überschritten werden können. Die erste Limite betrifft die maximal mögliche Kadenz, mit der die Druckerzeugnisse durch die Stapelvorrichtung übernommen werden können. Die zweite Limite betrifft die maximal mögliche Kadenz, resp. die minimal mögliche Zykluszeit, in der Stapel aus der Stapelvorrichtung ausgefördert werden können.

[0004] In der EP1935821A1 wird, basierend auf der Erkenntnis, dass die maximal mögliche Zuführkadenz ein Vielfaches der maximal möglichen Ausförderkadenz beträgt, gefolgert, dass sich keine kleineren Stapel bilden lassen, als der auf die nächste ganze Zahl aufgerundete Quotient aus maximal mögliche Zuführkadenz durch maximal mögliche Ausförderkadenz beträgt. Nach einem ersten Stand der Technik sei vorgesehen, das Problem zu lösen, indem die Druckerzeugnisse mittels einer Verteilereinrichtung auf mehrere parallel angeordnete Stapelvorrichtungen verteilt und anschliessend die Stapel wieder auf eine Linie zusammengeführt werden. Mit genügend viel Stapelvorrichtungen sei es möglich, jederzeit die volle Produktionsleistung der restlichen Linie zu verarbeiten. Nachteilig seien jedoch der grosse Bedarf an Maschinen, der zusätzliche Platzbedarf, sowie die erschwerte Zugänglichkeit zu den einzelnen parallel angeordneten Stapelvorrichtungen.

[0005] Um diese Nachteile zu vermeiden und um eine Verteilung auf mehrere parallel angeordnete Stapelvorrichtungen zu vermeiden wird in der EP1935821A1 ein Verfahren zum Bilden von Stapeln aus Druckerzeugnissen vorgeschlagen, bei dem die aus einer Mehrzahl entlang einer einzigen Förderstrecke zugeführten und auf dieser zu Vorprodukten zusammengetragenen Druckbogen anschliessend in einer einzigen Stapelvorrichtung zu Stapeln verarbeitet werden, wobei der Vorgang für das Zusammentragen der Druckbogen zu Vorprodukten in Abhängigkeit der zu bildenden Stapelgrösse der Druckerzeugnisse gesteuert wird. Dieser Vorgang des Zusammentragens von Druckbogen zu Vorprodukten wird zwingend bei Unterschreiten einer durch die Anzahl Druckerzeugnisse bestimmten Stapelgrösse unterbrochen wobei die zum Unterbruch des Vorgangs führende Stapelgrösse durch das Produkt aus der Taktzahl des Vorgangs des Zusammentragens und minimaler Zykluszeit zur Bildung eines Stapels bestimmt wird. In bekannter Weise wird also die Kenntnis der maximalen Verarbeitungsleistung der Stapelvorrichtung genutzt um bei deren Überschreiten einen Regelschritt auszulösen.

[0006] Unabhängig von der Grösse der in der Stapelvorrichtung zu bildenden Stapel wird die Produktionsgeschwindigkeit in der Fertigungslinie konstant hoch gehalten. Die Produktionsleistung der gesamten Fertigungslinie ist während der Bildung von kleinen Stapeln in der Stapelvorrichtung jedoch nach wie vor reduziert, da zwar eine Schwankung oder laufende Veränderung der Ge-

schwindigkeit in der Fertigungslinie vermieden werden kann, die gesamte Leistung bei diesem Verfahren jedoch auch soweit reduziert werden muss, dass für die Ausförderung der Stapel genügend Zeit zur Verfügung steht. Kommt es zu einer Störung oder einer Unterbrechung im Betrieb der Stapelvorrichtung, so muss die Leistung der gesamten Fertigungslinie auf Null reduziert werden.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Betriebsverfahren mit einer, zwei oder mehr Abstapelvorrichtungen anzubieten, das es ermöglicht, dass grosse Stückzahlen von Druckprodukten und/oder Kollektionen mit höchstmöglicher Systemeffizienz zu Stapeln oder Paketen zusammengestellt werden können, so dass die Herstellung von kleinen Stapeln oder Paketen (sogenannten Spitzenpaketen) die Gesamtleistung einer Druckweiterverarbeitungsanlage auch bei hohem Individualisierungs- oder Regionalisierungsgrad optimiert werden kann. Dabei soll die hohe Nettoleistung mit einem möglichst geringen Energieverbrauch und unter verringertem Anlagenverschleiss erzielt werden.

[0008] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Regelung des Zuförderns von Druckprodukten zu Abstapelvorrichtungen vorzuschlagen, welche zumindest einige Nachteile der bekannten Vorrichtungen und Verfahren nicht aufweisen. Es ist insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Regelung einer Druckweiterverarbeitungsanlage zur Verfügung zu stellen, die mindestens einen Förderer zum Zufördern von Druckprodukten zu Zusammentrag-Vorrichtungen umfassen, wobei die Zusammentrag-Vorrichtungen Abstapelvorrichtungen vorgeschaltet sind.

[0009] Gemäss der vorliegenden Erfindung werden diese Ziele durch die Elemente der unabhängigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

[0010] Die oben genannten Ziele werden durch die vorliegende Erfindung insbesondere dadurch erreicht, dass die zu verarbeitenden Druckprodukte unter Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckweiterverarbeitungsanlage gemäss einem vorgegebenen Produktionsplan zu einer Sequenz von herzustellenden Produkten und/oder Kollektionen zusammengestellt und diese zu Stapeln (im Folgenden auch Pakete genannt) mit einer individuell vorgegebenen Grösse verarbeitet werden.

[0011] Ausgehend vom vorgängig festgelegten Produktionsplan und der maximalen Paketgrösse, das heisst der Anzahl von Produkten und/oder Kollektionen in einem Paket, wird für die Abstapelvorrichtung eine Paketsequenz errechnet. Der Produktionsplan umfasst die Information über die Art und Anzahl von Kollektionen in jedem Paket und die Sequenz der Pakete zum Versand, zur Verladung oder zum Zwischenlagern. Wiederum ausgehend von der Paketsequenz wird die Differenz in der Grösse (d.h. in der Anzahl von Kollektionen in einem Paket) der aufeinanderfolgenden Pakete in der Sequenz

ermittelt. Nimmt die Anzahl der Kollektionen in einem nachfolgenden Paket ab, so wird durch eine Verringerung der Produktionsgeschwindigkeit in der Weiterverarbeitungsanlage der Abstapelvorrichtung die benötigte Zeit verschafft um den Stapel reduzierter Grösse herzustellen. Überschreitet dieser Differenzwert einen vorgegebenen Schwellenwert, so werden zur zusätzlichen Entlastung der Abstapeleinrichtung, respektive zur Anpassung an die Verarbeitungskapazität gezielt Leerpositionen in dem, dem Paket zugewiesenen, Abschnitt der Produktsequenz gebildet.

[0012] Generell soll zur Erreichung einer hohen Systemeffizienz die Variation der Betriebsgeschwindigkeit vorzugsweise mit einem Minimum an Geschwindigkeitsreduktion und Beschleunigung, das heisst mit sehr flach ausgebildeten Rampen, erreicht werden. Durch die gezielte Lückenbildung in der Produktsequenz steht eine energieoptimierte Alternative zu starken Geschwindigkeitsvariationen zur Verfügung, die es erlaubt starkes Abbremsen und Beschleunigen zu vermeiden. Vorzugsweise wird die Anlage zur Geschwindigkeitsreduktion nicht aktiv abgebremst, sondern es werden die kontinuierlichen Energieverluste der bewegten Maschinenkomponenten durch Reibung zum Verringern der Geschwindigkeit genutzt. Dabei wird die Anlage derart gesteuert, dass vorzugsweise möglichst viel Energie im System belassen wird. Die hohe mechanische Belastung einzelner Anlagenteile durch die gezielte Lückenbildung wird abgewogen gegen den Energieverbrauch durch starke Geschwindigkeitsvariationen.

[0013] Es ist bekannt, dass gattungsgleiche Anlagen zur Druckweiterverarbeitung bei einem Notstopp innerhalb von etwa 1 Sekunde vom Betrieb mit der höchsten Verarbeitungsgeschwindigkeit, respektive dem höchsten Durchsatz, zum Stehen kommen müssen. In einem Diagramm, in der Durchsatz in Stück/Kollektionen gegen die Zeit aufgetragen ist, stellt der Notstopp die steilste Rampe nach unten dar. Bei einem solchen Notstopp ist es jedoch nicht immer möglich alle Anlagenteile koordiniert herunterzufahren. Dies bedingt einen zusätzlichen Aufwand zum synchronisieren aller Anlagenteile beim erneuten Anfahren nach einem Notstopp. Bei einem gezielten Herunterfahren der Weiterverarbeitungsanlage kann innerhalb von wenigen Sekunden die Verarbeitungsgeschwindigkeit vom Maximum auf Null reduziert werden, ohne dass die einzelnen Anlagenteile den Takt verlieren. Mit dieser negativen Beschleunigung kann die Verarbeitungsgeschwindigkeit maximal reduziert werden um die Abstapeleinrichtung zur Herstellung von Spitzenpaketen zu entlasten, ohne dass in der Anlage der Takt verloren geht. Wenn die Herstellung von einzelnen Spitzenpaketen eine stärkere Geschwindigkeitsreduktion erfordert, werden gemäss der vorliegenden Erfindung gezielt Leerpositionen in den Produktstrom eingefügt. Der Produktdurchsatz lässt sich damit noch weiter reduzieren, ohne dass die Anlagengeschwindigkeit weiter abnimmt. Die Überlagerung von diesen zwei Massnahmen erlaubt es also eine Abstapeleinrichtung zur Herstellung

kleinster Spitzenpakete zu entlasten, ohne die Anlage mechanisch stark zu belasten, sondern einen harmonischen Anlagenbetrieb beizubehalten.

[0014] Der vorgängig festgelegte Produktionsplan ist darauf hin optimiert, dass die Pakete in ihrer Zusammensetzung, Grösse und Reihenfolge derart hergestellt werden, dass sie in der umgekehrten Reihenfolge des Abladens entlang einer Verteilroute auf ein Transportfahrzeug geladen werden können.

[0015] Gemäss der vorliegenden Erfindung kommen mindestens eine, in vorteilhaften Ausführungsformen aber auch mehr, Abstapeleinrichtungen zum Einsatz. Beim Einsatz von zwei oder mehr Abstapeleinrichtungen hat es sich als vorteilhaft erwiesen ausgehend vom vorgängig festgelegten Produktionsplan und der maximalen Paketgrösse, das heisst der Anzahl von Kollektionen in einem Paket, die eine maximale Effizienz beim Betrieb der Abstapeleinrichtung ermöglichen, für jede Abstapelvorrichtung eine separate Produktsequenz zu errechnen. Der Produktionsplan umfasst bei diesen Ausführungsformen nicht nur die Information über die Art und Anzahl von Kollektionen in jedem Paket und die Sequenz der Pakete zum Versand, zur Verladung oder zum Zwischenlagern, sondern zusätzlich noch die Information welcher Abstapeleinrichtung eine Kollektion zugeordnet ist.

[0016] Bei Anlagen mit mehr als einer Abstapeleinrichtung ist vorzugsweise mindestens eine Abstapeleinrichtung für die Verarbeitung von Spitzen- und Normpaketen vorgesehen, die übrigen Abstapeleinrichtungen stellen vorzugsweise Pakete mit der gewünschten maximalen Normgrösse her. Es wird also mindestens eine Stapelvorrichtung "genutzt" um mit verringerter Nettoleistung Spitzen- und Normpakete herzustellen. Dem stehen jene Abstapelvorrichtungen gegenüber, die mit hoher Effizienz Pakete der gewünschten Normgrösse herstellen. Vorzugsweise ist in der erfindungsgemässen Anlage zur Druckweiterverarbeitung der mindestens einen Abstapeleinrichtung für die Verarbeitung von Spitzenpaketen eine Zusammentrag-Vorrichtung vorgeschaltet.

[0017] Auch den Abstapelvorrichtungen die mit maximaler Auslastung Pakete der gewünschten Normgrösse herstellen ist mindestens eine Zusammentrag-Vorrichtung vorgeschaltet. Mittels eines vorgeschalteten Zuförderers, vorzugsweise eines Rundlaufs, lassen sich vorzugsweise taktsynchron alle Zusammentrag-Vorrichtungen mit Hauptprodukten und eingesteckten Vorprodukten versorgen. Haupt- und Vorprodukte stammen aus einem weiteren wiederum vorgeschalteten Anlagenteil, zum Beispiel einer Einstecktrommel, in der eine gewünschte Anzahl von Vorprodukten in ein Hauptprodukt eingesteckt werden. Im offline Betrieb werden Haupt- und Vorprodukte von Speichereinrichtungen mittels geeigneter Zuführförderer, zum Beispiel bekannter Lagentakter der Anmelderin, der Einstecktrommel zugeführt.

[0018] Ausgehend vom vorgegebenen Produktionsplan wird in einer computerisierten übergeordneten Steuereinrichtung eine überlagerte Produktsequenz berech-

net, die die gesamte Anzahl der herzustellenden Endprodukte oder Kollektionen unter Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Produktionsplan auf eine minimale Anzahl von Paketen verteilt. Zur Herstellung von Paketen, die die maximale Paketgrösse nicht erreichen - die sogenannten Spitzenpakete - wird die Anlagengeschwindigkeit so weit reduziert, dass der Abstapeleinrichtung genügend Zeit bleibt um das Spitzenpaket herzustellen. Es wird hierzu die Differenz Δ der Grösse oder Produktanzahl zwischen einem vorhergehenden Paket und einem nachfolgenden Paket berechnet. Überschreitet Δ einen bestimmten vorgegebenen Wert, so kann die Anlage nicht schnell genug, das heisst im vorgesehenen Zeitfenster nicht auf die gewünschte geringere Geschwindigkeit, verlangsamt werden um die Spitzenpaketproduktion zu erlauben. In einem solchen Fall sind ausgehend vom Produktionsplan vorgängig Leerpositionen in den Produktstrom eingefügt worden, so dass durch die Verlangsamung der, der Abstapeleinrichtung vorgeschalteten Druckweiterverarbeitungsanlage und durch die gezielt im Produktstrom eingefügten Leerpositionen innerhalb des Zeitintervalls, das die Abstapeleinrichtung mindestens zur Herstellung eines Pakets benötigt, nur die gewünschte geringe Anzahl von Produkten oder Kollektionen angeliefert wird. Die computerisierte Steuereinrichtung generiert eine Produktsequenz, die Anzahl und Reihenfolge der Leerpositionen zwischen den Endprodukten oder Kollektionen entsprechend der herzustellenden Pakete umfasst.

[0019] Verfügt die Druckweiterverarbeitungsanlage über zwei oder mehr Abstapeleinrichtungen, so lassen sich alle diese Einrichtungen gemäss dem vorgängig beschriebenen Verfahren betreiben. Es kann gemäss bevorzugten Ausführungsformen aber auch einer Abstapeleinrichtung die Verarbeitung von Spitzen- und Normpaketen zugewiesen werden. Die Pakete, die die maximale Paketgrösse erreichen - das heisst die sogenannten Normpakete - werden entsprechend einer oder mehreren Abstapeleinrichtungen für die Verarbeitung von Normpaketen zugewiesen. Die computerisierte Steuereinrichtung generiert zumindest für jede Abstapeleinrichtung eine Produktsequenz, die der Anzahl und Reihenfolge der Endprodukte oder Kollektionen in den herzustellenden Paketen entspricht. Diese einzelnen Produktsequenzen werden entsprechend der Reihenfolge der Abstapeleinrichtungen oder der ihnen vorgeschalteten Zusammentrag-Vorrichtungen zu einer überlagerten Produktsequenz vereinigt, bei der die Produkte der einzelnen Produktsequenzen einander abwechselnd folgen. Die einzelnen Produktsequenzen sind sozusagen ineinander verzahnt oder eingekämmt.

[0020] Müssen zum Beispiel drei Abstapelvorrichtungen, respektive drei vorgeschaltete Zusammentrag-Vorrichtungen, mit Produkten versorgt werden, so wird eine überlagerte Produktsequenz generiert, bei der jedes dritte Produkt derselben Abstapelvorrichtung, respektive derselben vorgeschalteten Zusammentrag-Vorrichtungen, zugeordnet ist. Diese eindeutige Zuordnung ermög-

licht es, alle wesentlichen Anlagenteile taktsynchron zu betreiben, wobei je nach Grösse der Spitzenpakete nicht alle Taktpositionen in der Produktsequenz der Abstapelvorrichtung für die Herstellung der Spritzenpakete mit Produkten belegt sind. Dank der überlagerten Produktsequenz lässt sich in der erfindungsgemässen Druckweiterverarbeitungsanlage ein einziger Produktstrom bilden und mit den selben Anlagenteilen verarbeiten, der ineinander gefügt die Produktsequenzen für Norm- und Spitzenpakete umfasst. Eine Aufspaltung der Produktströme erfolgt vorzugsweise erst vor deren Zuführung zu den Abstapelvorrichtungen oder den ihnen vorgeschalteten Zusammentrag-Vorrichtungen. Dies erlaubt es die Anlagenteile mit maximaler Effizienz zu nutzen, da die Produktströme für die Herstellung von Normal- und Spitzenpaketen erst dann aufgeteilt werden, wenn dies unbedingt notwendig ist.

[0021] Gemäss einer weiteren Ausführungsform des erfinderischen Verfahrens ist der mindestens einen Abstapeleinrichtung eine Zusammentrag-Vorrichtungen vorgeschaltet, die über die Fähigkeit zum Rückführen der Produkte verfügt. Solche Vorrichtungen sind von der Anmelderin unter dem Handelsnamen Flystream bekannt und gattungsgleich zum Beispiel in der Offenlegungsschrift WO 2010/051651 A2 offenbart. Diese Zusammentrag-Vorrichtungen erlauben es entlang einer Zusammentragstrecke Kollektionen von Druckprodukten und Beilagen herzustellen, wobei unter Beilagen auch Karten, Warenmuster, CD-Roms, DVDs und ähnliches verstanden wird. Das Zusammentragen erfolgt nicht auf einem umlaufenden Band, sondern auf einem oberen Trum einer Fördereinrichtung mit einer Vielzahl von Aufnahmen, in denen die Produkte klemmend gehalten werden können, so dass die Kollektionen am Ende der Zusammentragstrecke nicht zwingend abgegeben oder ausgeschieden werden müssen, sondern gehalten und in einem unteren Trum zurück zum Beginn der Zusammentragstrecke geführt werden können. Bei den bekannten Anlagen wird diese Funktionalität vorteilhaft zum Komplettieren unvollständiger Produktkollektionen genutzt. Gemäss der vorliegenden Erfindung dient sie in vorteilhafter Weise dazu, der mindestens einen nachgeschalteten Abstapelvorrichtung durch das gesteuerte Nicht-Abgeben einer Produktkollektion, das heisst durch das Generieren einer oder mehrerer leerer Positionen im Produktstrom, der aus der Zusammentrageinrichtung abgegeben wird, zusätzliche Zeit zu verschaffen um ein Spitzenpaket herzustellen.

[0022] Das Rückführen von Produktkollektionen in der Zusammentrag-Vorrichtung ist in der Produktsequenz zu berücksichtigen. Es führt dazu, dass die Reihenfolge der Produkte, die der Zusammentrag-Vorrichtung zugeführt werden, nicht der Reihenfolge der Produkte/Produktkollektionen in den daraus hergestellten Spitzenpakete entspricht.

[0023] Nach Durchlaufen der Zusammentragstrecke werden die zusammengetragenen Produktkollektionen gemäss bevorzugter Ausführungsformen in Folie einge-

schweisst, an Ausförderer, zum Beispiel in Form umlaufender Kettenförderer mit Greifern, übergeben und von diesen der oder den Abstapelvorrichtungen zugeführt. Jeder der Ausförderer kann eine oder mehrere Abstapelvorrichtungen mit Produktkollektionen versorgen. Um die Flexibilität der Druckweiterverarbeitungsanlagen zu erhöhen, können einzelne Abstapelvorrichtungen auch von mehreren Ausförderern, das heisst zum Beispiel von mehreren Zusammentrag-Vorrichtungen, mit Produktkollektionen versorgt werden können.

[0024] Ähnlich wie vorgängig anhand der Zusammentrag-Vorrichtung vom Flystream-Typ beschrieben, lässt sich auch der Ausförderer, der der Abstapelvorrichtung die komplettierten Produktkollektionen zufördert, derart betreiben, dass einzelne oder mehrere Produktkollektionen nicht an die Abstapelvorrichtung abgegeben oder in einen nachgeschalteten Überlauf ausgeschieden werden, sondern gehalten und zurück zum Beginn der Ausfördererstrecke geführt werden. Gemäss der vorliegenden Erfindung dient sie vorteilhafter Weise wiederum dazu, der mindestens einen nachgeschalteten Abstapelvorrichtung durch das Generieren leerer Produktpositionen genügend Zeit zu geben Spitzenpakete herzustellen. Die übergeordnete Steuerung kennt die entsprechenden Positionen im Ausförderer, die bereits mit nicht abgegebenen, rückgeführten Kollektionen belegt sind und berücksichtigt diese belegten Positionen bereits vorgängig bei den stromaufwärts durchzuführenden Schritten zur Erzeugung der überlagerten Produktsequenz durch das Einfügen entsprechender leerer Taktpositionen, die stromabwärts sicherstellen, dass eine rückgeführte Produktkollektion nicht mit einer neuen auszufördernden Produktkollektion kollidiert.

[0025] Die Bestimmung einer Abstapelvorrichtung als Abstapelvorrichtung zum Erzeugen von Spitzenpaketen in einer Druckweiterverarbeitungsanlage mit mehreren Abstapelvorrichtungen kann gemäss weiterer vorteilhafter Ausführungsformen dynamisch erfolgen. Das heisst, es muss eine bestimmte Abstapeleinrichtung nicht zwingend über einen gesamten Produktionszyklus - also während dem Abarbeiten eines kompletten Produktionsplans - als Abstapelvorrichtung zum Erzeugen von Spitzenpaketen fungieren. Werden in bestimmten Phasen der Produktion keine Spitzenpakete benötigt, so werden problemlos und ohne irgendwelche Umrüstschritte Normpakete auf dieser Abstapelvorrichtung hergestellt. Analog dazu kann bei hohem Bedarf nach Spitzenpaketen eine Abstapelvorrichtung die vorgängig Normpakete hergestellt hat, jederzeit dynamisch zur Produktion von Spitzenpaketen eingesetzt werden. Eine sequentielle Kombination der Produktion von Spitzen- und Normpaketen auf der selben Vorrichtung ist möglich.

[0026] Dieses hohe Mass an Flexibilität wird durch die überlagerte Produktsequenz ermöglicht, die stromaufwärts generiert wird und unter Beibehaltung eines vorgegebenen Taktes die Zuweisung von Abstapelvorrichtungsspezifischen Produktsequenzen durch gezieltes Ausschleusen aus der überlagerten Produktsequenz

stromabwärts ermöglicht.

[0027] Wie bereits vorgängig erwähnt, ist vorzugsweise jeder der Ausförderer stromabwärts von den von ihm versorgten Abstapelvorrichtungen mit einem Überlauf ausgestattet, in den überzählige oder aktuell nicht verarbeitbare Produktkollektionen abgegeben werden können.

[0028] Je nach Anwendung und Dicke der Produkte sind mehrere Zufördereinrichtungen in einer Zusammen-trag-Vorrichtung mit dem gleichen Produkt belegt (Split-betrieb). Dies hat sich beispielsweise bei dicken Produkten bewährt, von denen jeweils nur eine kleine Anzahl im Magazinschacht einer Zufördereinrichtungen Platz findet und das manuelle Nachfüllen zu langsam von Stat-ten geht um bei hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten die unterbruchsfreie Zuführung von Produkten in die Auf-nahmen der Zusammen-trag-Vorrichtung durch eine ein-zige Zufördereinrichtung zu gewährleisten.

[0029] Gemäss der vorliegenden Erfindung sind die wesentlichen Anlagenteile mit einer übergeordneten computerisierten Steuerung verbunden. Grundsätzlich gilt, dass diese Verbindungen draht- oder leitergebunden oder draht- oder leiterlos ausgebildet sein können. Draht- oder leiterlose Verbindungen können je nach lokaler Si-tuation zum Beispiel mittels Funkverbindung zwischen der Steuerung und den jeweiligen Anlagenteilen herge-stellt werden. Es sind vorzugsweise alle wesentlichen Anlagenteile mittelbar oder unmittelbar mit der überge-ordneten computerisierten Steuerung verbunden. Für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist es im einfachsten Fall jedoch ausreichend, dass zu Beginn der Druckweiterverarbeitung die gewünschte überlagerte Produktsequenz gemäss Produktionsplan generiert wird. Die nachfolgenden Verarbeitungsschritte, respektive die daran beteiligten Vorrichtungen und An-lagenteile können in weiteren Ausführungsformen lokal, ohne direkten Kontakt zur übergeordneten Steuerung, gesteuert sein.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0030] Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgen-den erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine stark schematisierte Ansicht einer Druck-weiterverarbeitungsanlage gemäss einer er-
sten Ausführungsform;
- Fig. 2a eine schematisch in Balkenform dargestellte
Sequenz von Produktstapeln verschiedener
Grösse gemäss einem ersten Beispiel;
- Fig. 2b ein Diagramm der Grössendifferenzen Δ zwi-
schen aufeinanderfolgenden Stapeln gemäss
Fig. 2a, wobei ein Schwellenwert strichliniert
eingezeichnet ist;

Fig. 3a eine schematisch in Balkenform dargestellte
Sequenz von Produktstapeln verschiedener
Grösse gemäss einem weiteren Beispiel;

5 Fig. 3b ein Diagramm in dem bezogen auf die Stapel-
grössen gemäss Fig. 3a die Produktionsge-
schwindigkeit der Druckweiterverarbeitungs-
anlage und der entsprechende, der Abstape-
leinrichtung zugeführte, Produktstrom mit lee-
ren Produkt-positionen als Horizontalbalken
10 und in einer schematischen Ausschnittsver-
grösserung dargestellt ist;

15 Fig. 4 eine stark schematisierte Ansicht einer Druck-
weiterverarbeitungsanlage gemäss einer wei-
teren Ausführungsform;

20 Fig. 5 eine Übersicht, welche ein weiteres Beispiel
der Herstellung einer überlagerten Produktse-
quenz für die Versorgung von drei Zusam-
mentrag-Vorrichtungen mit jeweils nachge-
schalteten Abstapelvorrichtungen illustriert,
wobei zwei für die Herstellung von Norm-Pa-
keten und eine für die Herstellung von Spit-
zenpaketen dient und wobei die Zusammen-
setzung der jeweiligen Produktkollektionen
angedeutet ist; und

25 Fig. 6 eine seitliche Ansicht einer Zusammentrag-
einrichtung zur Verwendung in Druckweiter-
verarbeitungsanlagen gemäss Fig. 1 oder 4
30 gemäss einer weiteren Ausführungsform des
erfindungsgemässen Verfahrens.

35 Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0031] In der Figur 1 ist eine Ausführungsform einer
erfindungsgemässen Druckweiterverarbeitungsanlage
40 1 dargestellt, bei der eine Einstecktrommel 20 über vier
Zuführförderer 13.1 bis 13.4 mit einem Hauptprodukt und
drei Vorprodukten versorgt wird. In das Hauptprodukt,
das im Offline-Betrieb der Einstecktrommel 20 von einem
Speicherwickel 11.1 über einen Lagentakter 12.1 und
den Zuführförderer 13.1 zugeführt wird, werden in der
45 Einstecktrommel stromabwärts drei Vorprodukte von
den Speicherwickeln 11.2, 11.3 und 11.4 eingesteckt.
Dieser Vorgang erfolgt auf bekannte Weise takt-synchron
im übergeordneten Anlagentakt. Dem Fachmann ist be-
kannt, wie sich mittels verschiedener Anlagenkompo-
nenten komplexere Druckprodukte herstellen lassen, die
mehr Vorprodukte und/oder Beilagen umfassen, die ge-
klebt oder geheftet sind oder in die Karten, DVDs oder
ähnliches eingeklebt werden. Die in der Einstecktrommel
50 20 hergestellten Druckprodukte werden über einen Grei-
fer-Förderer 26 ausgefördert und zu einer Zusam-
mentrag-Vorrichtungen 50 transportiert. In der Zusam-
mentrag-Vorrichtungen 50 können über eine Mehrzahl von

Zufördereinrichtungen weitere Vorprodukte oder Beilagen auf die Druckprodukte abgelegt und auf diese Weise Kollektionen zusammengetragen werden. Die Kollektionen werden vorzugsweise in einer nachgeschalteten Folierstation 60 in Folie eingeschweisst und von einem weiteren Greifer-Förderer 65 zu einer nachgeschalteten Abstapelvorrichtungen 70 transportiert. Der Ausförderer 65 ist stromabwärts von der von ihm versorgten Abstapelvorrichtungen 70 mit einem Überlauf 67 ausgestattet, in den überzählige, fehlerhafte oder aktuell nicht verarbeitbare Produktkollektionen abgegeben werden können.

[0032] Die in der Abstapelvorrichtung 70 hergestellten Stapel aus Endprodukten oder Produktkollektionen werden in, einem der Abstapelvorrichtung 70 direkt nachgeschalteten Binder 80 zu Paketen verschnürt oder umreift. Anschliessend werden sie auf einen umlaufenden Pakettransporteur 90 abgegeben, der sie zu den gemäss Produktionsplan vorgesehenen Transportfahrzeugen 100.1, 100.2 und 100.3 bringt.

[0033] Die Förderrichtungen der Produkte, Produktkollektionen und/oder Pakete in den jeweiligen Anlagenteilen und Vorrichtungen gemäss der Figur 1, aber auch in den weiteren Figuren, ist jeweils mit Pfeilen angedeutet.

[0034] In der Figur 2a ist eine Sequenz von Produktstapeln S1 bis S9 verschiedener Grösse gemäss einem ersten Beispiel schematisch in Balkenform dargestellt. Im zugehörigen Diagramm der

[0035] Figur 2b sind die Grössendifferenzen $\Delta 1$ bis $\Delta 8$ zwischen den aufeinanderfolgenden Stapeln S1 bis S9 aufgetragen. Da die Stapel S1 bis S3 und S8 und S9 die Normgrösse haben, betragen die Werte $\Delta 1$, $\Delta 2$ und $\Delta 8$ jeweils Null. Da der vorauslaufende Stapel S3 zwei Produkte grösser ist als der unmittelbar nachfolgende Stapel S4, hat $\Delta 3$ den positiven Wert 2.

[0036] Stapel S5 ist nochmals zwei Produkte kleiner als Stapel 4, so dass $\Delta 4$ wiederum den positiven Wert 2 hat. Um die Abstapeleinrichtung nicht zu überfordern und das Ausschleusen von Kollektionen als Makulatur zu vermeiden, wird vor der Verarbeitung von Stapel S4 die Anlagengeschwindigkeit so weit reduziert, dass der Abstapeleinrichtung genügend Zeit zur Verfügung steht, um den kleineren Stapel 4 herzustellen. Vor der der Verarbeitung von Stapel S5 wird die Anlagengeschwindigkeit nochmals reduziert, so dass der Abstapeleinrichtung genügend Zeit zur Verfügung steht die nun mit herabgesetzter Geschwindigkeit angelieferten Kollektionen zu Stapel 5 zu verarbeiten. Stapel S6 umfasst nur noch drei Produktkollektionen und ist damit 5 Produkte kleiner als S5, so dass $\Delta 5$ den Wert 5 annimmt, und den vorgegebenen Schwellenwert T, der strichliniert eingezeichnet ist, übersteigt. Dies bedeutet, dass sich die Veränderung Δ in der Stapelgrösse nicht mehr durch ein weiteres takt-synchrones Herabsetzen der Produktionsgeschwindigkeit innerhalb eines Abstapelzyklus kompensieren lässt, ohne dass die vorgeschalteten Teile der Druckweiterverarbeitungsanlage 1 Gefahr laufen durch das Verzögern den Anlagentakt zu verlieren. Bei Überschreiten des

Schwellenwertes T wird die Entlastung der Abstapeleinrichtung 70 nicht mehr allein durch ein weiteres Verlangsamten der vorgeschalteten Anlagenteile 10, 12, 13, 20, 26, 50, 60 und 65 realisiert, sondern es werden Leerpositionen im Produktstrom generiert.

[0037] Dies soll anhand der Figuren 3a und 3b kurz illustriert und beschrieben werden. In der Figur 3a ist wiederum eine Sequenz von Produktstapeln S verschiedener Grösse dargestellt, die zum Beispiel mit einer Abstapeleinrichtung 60, wie sie in Figur 1 gezeigt ist, hergestellt werden sollen. Während die ersten fünf Produktstapel S10 bis S14 die Normgrösse aufweisen, umfassen die drei nachfolgenden Stapel S15 bis S17 jeweils ein Produkt weniger als die Normstapel S10-S14 mit der maximalen Grösse. Um der Abstapeleinrichtung genügend Zeit zu geben, die Stapel S15 bis S17 mit der verringerten Stapelgrösse herzustellen, wird, wie in der Figur 3b strichliniert mit Kurve G angedeutet ist, die Anlagengeschwindigkeit G heruntergefahren. Da die zwei nachfolgenden Stapel S18 und S19 nochmals je drei Produkte weniger umfassen, wird die Anlagengeschwindigkeit G entlang der Rampe Gd während der Produktion der Stapel S15 bis S17 noch weiter bis auf ein lokales Minimum Gm herabgesetzt. Da die Reduktion der Anlagengeschwindigkeit nicht ausreicht um die Spitzenpakete S18 und S19 herzustellen, sind im Strom der angelieferten Produktkollektionen PS vorgängig Leerpositionen eingefügt worden. In der Figur 3b ist der Produktstrom PS als Balken eingezeichnet. Die schwarzen Bereiche symbolisieren einen ununterbrochenen Produktstrom, die Leerpositionen sind als weisse Blöcke angedeutet. Um die Spitzenpakete S18 und S19 herstellen zu können sind im Produktstrom PS in den zugehörigen Abschnitten für die Spitzenpakete S18 und S19 jeweils drei Leerpositionen L zwischen den Kollektionen K eingefügt. Mit Ausnahme dieser Leerpositionen L ist der Produktstrom PS komplett und unterbrechungsfrei. Da die Stapel S20 bis S22 wieder die volle Grösse aufweisen kann die Anlagengeschwindigkeit G nach der Herstellung der Spitzenstapel S18 und S19 mit maximaler Steigung Ga bis auf den Maximalwert erhöht werden. Ein nachfolgender Stapel S23 mit einer um ein Produkt verringerten Grösse lässt sich wiederum unter leichter Reduktion der Anlagengeschwindigkeit G herstellen, ohne dass es nötig ist Leerpositionen im Produktstrom PS einzufügen.

[0038] Während in den bisher beschriebenen Beispielen der Schwellenwert T jeweils ein vorgegebener Wert der Differenz Δ der Grösse aufeinanderfolgenden Pakete ($S_n - S_{n+1}$) war, kann in weiteren vorteilhaften Ausführungen des erfindungsgemässen Verfahrens der Schwellenwert ein vorgegebener Wert einer Differenz Δ' der Mittelwert gebildet aus den Grössen von Gruppen mehrerer aufeinanderfolgender Pakete sein. Vorzugsweise umfassen diese Gruppen zwei bis vier Pakete, besonders bevorzugt 3 Pakete und werden überlappend berechnet. Das heisst der erste Mittelwert wird beispielsweise basierend auf drei aufeinanderfolgenden Paketen 1-3 gebildet. Der nächste Mittelwert wird basierend auf

den Grössen der Pakete 2-4 berechnet etc.

[0039] In dem in der Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine von drei Zusammentrag-Vorrichtungen für die Herstellung von Spitzenpaketen bestimmt. Der Zusammentrag-Vorrichtung 50.1, die die Produktion der Spitzenpakete übernimmt, sind die beiden Abstapelvorrichtungen 70.1 und 70.2 nachgeschaltet. Die beiden Zusammentrag-Vorrichtungen 50.2 und 50.3 mit den drei stromabwärts angeordneten, nachgeschalteten Abstapelvorrichtungen 70.3, 70.4 und 70.5 dienen der Herstellung von Norm-Paketen.

[0040] In der Ausführungsform einer erfindungsgemässen Druckweiterverarbeitungsanlage 1' gemäss Figur 4 wird eine Einstecktrommel 20 über vier Zuführförderer 13.1 bis 13.4 mit einem Hauptprodukt und drei Vorprodukten versorgt. In das Hauptprodukt, das im Offline-Betrieb von einem Speicherwickel 11.1 über einen Lagentakter 12.1 und den Zuführförderer 13.1 der Einstecktrommel 20 zugeführt wird, werden in der Einstecktrommel stromabwärts drei Vorprodukte von den Speicherwickeln 11.2, 11.3 und 11.4 eingesteckt. Dieser Vorgang erfolgt auf bekannte Weise takt synchron im übergeordneten Anlagentakt. Dem Fachmann ist bekannt, wie sich mittels verschiedener Anlagenkomponenten komplexere Druckprodukte herstellen lassen, die eine gewünschte Anzahl von Vorprodukten und/oder Beilagen umfassen, die geklebt oder geheftet sind oder in die Karten, DVDs oder ähnliches eingeklebt werden. Die in der Einstecktrommel 20 hergestellten Druckprodukte werden über einen Greifer-Förderer 25 ausgefördert und an einer Transfer-Station 30 an einen Rundlauf 40 übergeben. Der Rundlauf 40 versorgt im dargestellten Ausführungsbeispiel über je einen Transporteur 45.1, 45.2, 45.3 drei Zusammentrag-Vorrichtungen 50.1, 50.2 und 50.3 mit jeweils nachgeschalteten Abstapelvorrichtungen 70.1 - 70.5 mit den in der Einstecktrommel 20 hergestellten Druckprodukten.

[0041] Jeder der dargestellten Zusammentrag-Vorrichtungen 50.1 bis 50.3 ist je eine Station 60.1 bis 60.3 zum Einschweissen der zusammengestellten Produktkollektionen in Folie nachgeschaltet. Ausförderer 65.1 bis 65.3, zum Beispiel in Form umlaufender Kettenförderer mit Griefern, übernehmen die in Folie verschweissten Produktkollektionen und führen sie den jeweilig zugeordneten Abstapelvorrichtungen zu. Der Ausförderer 65.1 versorgt im dargestellten Beispiel die beiden seriell hintereinander angeordneten Abstapelvorrichtungen 70.1 und 70.2 zur Herstellung der Spitzenpakete mit Produktkollektionen. Die Ausförderer 65.2 und 65.3 übernehmen die Produkte von dem jeweiligen Folierstationen 60.2 und 60.3 und führen sie den Abstapelvorrichtungen 70.3, 70.4 und/oder 70.5 zu. In der dargestellten Ausführungsform sind die Ausförderer 65.2 und 65.3 der Art ausgebildet, dass alle drei Abstapelvorrichtungen 70.3, 70.4 und 70.5 mit Produktkollektionen von beiden Ausförderern 60.2 und 60.3 versorgt werden können. Jeder der Ausförderer 65.1, 65.2 und 65.3 ist stromabwärts von den von ihm versorgten Abstapelvorrichtungen 70.1 bis

70.5 jeweils mit einem Überlauf 67.1, 67.2, 67.3 ausgestattet, in den überzählige, schadhafte oder aktuell nicht verarbeitbare Produktkollektionen abgegeben werden können.

[0042] Die in den Abstapelvorrichtungen 70.1 bis 70.5 hergestellten Stapel aus Endprodukten oder Produktkollektionen werden in, den Abstapelvorrichtungen 70.1 bis 70.5 direkt nachgeschalteten Bindern 80.1 bis 80.5 zu Paketen verschnürt oder umreift. Anschliessend werden sie auf einen umlaufenden Pakettransporteur 90 abgegeben, der sie zu den gemäss Produktionsplan vorgesehenen Transportfahrzeugen 100.1, 100.2 und 100.3 fördert.

[0043] Nur in der Figur 1 sind Verbindungen der einzelnen Anlagenteile mit der übergeordneten computerisierten Steuerung 2 dargestellt. Grundsätzlich gilt, dass diese Verbindungen draht- oder leitergebunden oder draht- oder leiterlos ausgebildet sein können. Dies ist ebenfalls in der Figur 1 angedeutet, in der der Überlauf 67 drahtlos über eine Funkverbindung mit der Steuerung 2 in Verbindung steht.

[0044] Anhand der schematischen Darstellung der Produktsequenzen in der Figur 5 sollen im Folgenden die Herstellung und die Aufteilung der überlagerten Produktsequenz gemäss der vorliegenden Erfindung genauer erläutert werden. Der dargestellte Verfahrensablauf kann zum Beispiel aus einer Druckweiterverarbeitungsanlage 1', wie sie in der Figur 4 dargestellt ist, ablaufen. Aus drei nicht weiter dargestellten Offline-Produktspeichern werden ein Hauptprodukt (symbolisiert durch ein Quadrat) und zwei Vorprodukte (symbolisiert durch ein Dreieck und einen Kreis) einer Einstecktrommel 21 zugeführt. Gemäss dem Produktionsplan 10 können in jedem Anlagentakt je ein Hauptprodukt und je ein Vorprodukt beider Typen eingesteckt werden. Die gefüllten Symbole zeigen an, dass im jeweiligen Arbeitstakt eine vorgängig abgezogenes Produkt in die Trommel 21 eingesteckt wird. Im Takt 10.1 wird ein erstes Hauptprodukt ■ in die Trommel eingesteckt und bis zur einer nächsten Einsteckposition in gefördert. Diese Einsteckposition liegt in einem nächsten stromabwärts liegenden Abschnitt der Trommel, wo ein erstes Vorprodukt in das Hauptprodukt eingesteckt wird. Dem Fachmann ist klar, dass die Sequenzen der Haupt- und Vorprodukte im Produktionsplan 10, respektive in den Takten 10.1-10.4 in der Figur 5 stark vereinfacht dargestellt sind, da die jeweils dazwischenliegenden Produkte nicht eingezeichnet sind. Zwischen dem Einstecken des Hauptproduktes und dem Einstecken des ersten Vorproduktes liegen eine Vielzahl von Takten, da das Hauptprodukt eine komplette Trommeldrehung durchläuft, bevor es an der Einsteckposition für das erste Vorprodukt ankommt. Die beiden nicht gefüllten Symbole für die beiden Vorprodukte im Takt 10.1 symbolisieren, dass in diesem Takt 10.1 keine Teilprodukte eingesteckt werden. Tatsächlich folgt der Takt 10.2 natürlich nicht unmittelbar auf den Takt 10.1, sondern erst nach einer Anzahl von Takten, die der Anzahl der Aufnahmen in entlang dem Umfang der Trommel

entspricht. Im Arbeitstakt 10.2 hat das erste Hauptprodukt die Einsteckposition des ersten Vorprodukts erreicht. Es wird ein weiteres Hauptprodukt ■ im ersten Abschnitt der Trommel eingesteckt und gleichzeitig wird im zweiten Abschnitt ein erstes Vorprodukt ▲ in das vorgängig im Arbeitstakt 10.1 zugeführte erste Hauptprodukt ■ eingesteckt. Im nachfolgenden Arbeitstakt 10.3 wird das erste Hauptprodukt mit bereits eingestecktem ersten Vorprodukt mit einem zweiten Vorprodukt ● zum ersten Druckprodukt komplettiert. In das nachfolgende zweite Hauptprodukt wird in diesem Arbeitstakt ein erstes Vorprodukt ▲ eingesteckt. Die Taktposition 10.3 für das Hauptprodukt bleibt leer, das heisst es wurde vorgängig für diese Taktposition kein Hauptprodukt abgezogen. Die Taktposition 10.3 für das Hauptprodukt ist, ebenso wie die nachfolgende Taktposition 10.4 für das erste Vorprodukt und die Taktposition 10.5 für das zweite Vorprodukt im Produktionsplan der Produktsequenz als Leerposition der Herstellung eines Spitzenpakets zugewiesen.

[0045] Während das erste und das zweite komplettierte Druckprodukt P1, P2 im vorliegenden Ausführungsbeispiel stromabwärts der ersten und zweiten Zusammenstrag-Vorrichtung 51.2 und 51.3 für die Herstellung von Normpaketen zugeführt werden, führen die leeren Positionen in den Arbeitstakten 10.3, 10.4 und 10.5 dazu, dass in der überlagerten Produktsequenz auf die beiden komplettierten Druckprodukte eine leere Position P3 folgt. Die entsprechend hergestellte überlagerte Produktsequenz ist ausschnittsweise in einem Förderrundlauf 41 angedeutet. Bei dieser überlagerten Produktsequenz sind drei Produktsequenzen für die Versorgung von drei Abstapelvorrichtungen, respektive den drei vorgelagerten Zusammenstrag-Vorrichtungen 51.1 - 51.3 vereint. Die Produkte P1, P4 und P7 gehören dabei zur selben Produktsequenz, die der Zusammenstrag-Vorrichtung 51.3 zugeordnet ist. Die Produkte P2, P5 und P8 gehören zu einer zweiten Produktsequenz, die ebenfalls der Herstellung von Normpaketen dient und der Zusammenstrag-Vorrichtung 51.2 zugeordnet ist. Und die Produkte P3, P6 und P9 gehören zu einer weiteren Produktsequenz, die die Zusammenstrag-Vorrichtung 51.1 und die nachgeschaltete Abstapelvorrichtung zur Herstellung von Spitzen-Paketen versorgt. Durch die nicht gefüllten Produktsymbole der Produktpositionen P3 und P6 ist angedeutet, dass auf dem Förderrundlauf 41 an den entsprechenden Positionen, zum Beispiel in den entsprechenden Greiferklammern, keine Produkte vorhanden sind. Reicht die entsprechende Produktposition die Übergabestelle 46.1, so wird kein Druckprodukt an die Zusammenstrag-Vorrichtung 51.1 übergeben. Mit der Übergabe der Druckprodukte an die, den Abstapelvorrichtungen vorgeschalteten, Zusammenstrag-Vorrichtungen wird die überlagerte Produktsequenz im dargestellten Ausführungsbeispiel in die drei einzelnen Produktsequenzen der Zusammenstragvorrichtungen aufgelöst.

[0046] Anhand der symbolisch dargestellten Zusammenstrag-Vorrichtungen 51.1, 51.2 und 51.3 sind diese einzelnen Produktsequenzen zu einem entsprechend

späteren Zeitpunkt im Produktionsablauf dargestellt. In den beiden Zusammenstrag-Vorrichtungen 51.2 und 51.3 werden Produktsequenzen für die Herstellung von Normstapeln S32, S33 weiterverarbeitet. In der Zusammenstrag-Vorrichtungen 51.2 werden den Druckprodukten ■ ▲ ● die weiteren Beilagen A und B zugefügt. In der Zusammenstrag-Vorrichtungen 51.2 werden die gleichen Druckprodukte ■ ▲ ● ebenfalls mit der Beilage A und abweichend mit der Beilage C zu Kollektionen ■ ▲ ● AC zum Beispiel für einen anderen Zustellbezirk zusammengestellt.

[0047] In der Zusammenstrag-Vorrichtungen 51.1 werden im dargestellten Beispiel gemäss der Figur 5 den Druckprodukten ■ ▲ ● ebenfalls die weiteren Beilagen A und B zugefügt. Es werden also Produktkollektionen vom gleichen Typ ■ ▲ ● AB hergestellt wie in der Zusammenstrag-Vorrichtung 51.2. Da ausser der Produktposition P9 die vorhergehenden und nachfolgenden Produktpositionen leer bleiben, wird in der - in der Figur nicht dargestellten - stromabwärts angeordneten Abstapelvorrichtung ein Spitzen-Paket S31 hergestellt, dass lediglich eine einzige Produktkollektion vom Typ ■ ▲ ● AB umfasst.

[0048] In der Figur 5 ist bereits angedeutet, dass die Zusammenstrag-Vorrichtung 51.1 mit einer Mehrzahl von Anlegern ausgerüstet ist. Konkret ist dargestellt, dass den angelieferten Druckprodukten Beilagen vom Typ A, B und C zugegeben werden können. Bei Bedarf könnten mit der Zusammenstrag-Vorrichtung 51.1 also jederzeit auch Produktkollektionen für Spitzenpakete vom Typ ■ ▲ ● AC hergestellt werden, für den die Produktkollektionen für die Normpakete auf der Zusammenstrag-Vorrichtung 51.3 erzeugt werden.

[0049] In der Figur 6 ist eine seitliche Ansicht einer Zusammenstrageinrichtung zur Verwendung in einer Druckweiterverarbeitungsanlage gemäss Fig. 1 dargestellt, wie sie zum Beispiel aus der WO 2010/051651 bekannt ist und mit Hilfe derer ein Verfahren gemäss einer weiteren Ausführungsform durchgeführt werden kann. Die dargestellte Zusammenstrag-Vorrichtung 52 erlaubt es entlang einer Zusammenstragstrecke Kollektionen K von Druckprodukten P und Beilagen A, B, C, D herzustellen. Das Zusammenstragen erfolgt auf bekannte Weise auf einem oberen Trum 53 mit einer Vielzahl von Aufnahmen 55, in denen die Produktkollektionen K zusammengestellt, in Förderrichtung F transportiert und für den Transport entlang des unteren Trums 54 klemmend gehalten werden können. Am Ende des unteren Trums 54 können die Produktkollektionen an einen Ausförderer abgegeben werden oder gehalten und nochmals dem oberen Trum zugeführt werden. Beim dargestellten Beispiel werden die Kollektionen K1 bis K4 ausgefördert und einer nachgeschalteten, nicht in der Figur dargestellten Abstapeleinrichtung zugeführt. Die nachfolgenden Produktkollektionen K5 bis K8 werden nicht abgegeben, sondern zurückgeführt und erlauben es dadurch der nachgeschalteten Abstapeleinrichtung eine Produktsequenz von vier kompletten Kollektionen K1 - K4 und an-

schliessend vier leeren Produktpositionen zuzuführen und ein Spitzenpaket mit vier Kollektionen anstelle eines Normpaketes in diesem Fall mit acht Kollektionen zu bilden. In der überlagerten Produktsequenz muss dem Rückführen Rechnung getragen werden. Für die rückgeführten vier Kollektionen muss sichergestellt sein, dass sie beim nochmaligen Durchlaufen des oberen Trums 53 nicht nochmals mit Produkten und/oder Beilagen belegt werden. In der überlagerten Produktsequenz, wie sie in dem in der Figur nicht dargestellten Rundlauf angeliefert wird, müssen die Leerpositionen für diese vier rückgeführten Kollektionen K5 bis K8 entsprechend nach hinten verschoben sein. Durch das Rückführen von bereits korrekt zusammengestellten Produktkollektionen lässt sich also der mindestens einen nachgeschalteten Abstapelvorrichtung genügend Zeit verschaffen um Spitzenpakete herzustellen, ohne dass Kollektionen in der Makulaturausschleussung 68 ausgeschlossen werden müssen. Die im Ausförderer 66 vorliegende Sequenz liegt dabei nicht bereits in identischer Form in der überlagerten Produktsequenz, respektive in der aus der überlagerten Produktsequenz vereinzelt Produktsequenz für die Herstellung von Spitzenpaketen vor. Ein Vorteil dieses Vorgehens liegt darin, dass die Entscheidung darüber, ein Spitzenpaket zu produzieren und damit die Bildung von vorgängigen Leerpositionen prozesstechnisch dichter an die Abstapelvorrichtung herangerückt werden kann.

Liste der Bezugszahlen

[0050]

1, 1' Druckweiterverarbeitungsanlage
 2 Steuerung
 10 Produktionsplan
 10.1 - 10.4 Takte
 11.1 - 11.4 Offline-Produktspeicher
 12.1 - 12.4 Lagentakter
 13.1 - 13.4 Zuführförderer
 20, 21 Einstecktrommel
 25, 26 Greifer-Förderer
 30 Transfer-Station
 40 Rundlauf
 41 Förderrundlauf
 45.1, 45.2, 45.3 Transporteur

46.1 Übergabestelle
 50 Zusammentrag-Vorrichtung
 5 50.1, 50.2, 50.3 Zusammentrag-Vorrichtungen
 51.1, 51.2, 51.3 Zusammentrag-Vorrichtungen
 52 Zusammentrag-Vorrichtung
 10 53 oberes Trum
 54 unteres Trum
 15 55 Aufnahme
 60 Folierstation
 60.1, 60.2, 60.3 Folierstationen
 20 65 Greiferförderer
 65.1, 65.2, 65.3 Ausförderer
 25 66 Ausförderer
 67 Überlauf
 68 Makulaturausschleussung
 30 67.1 - 67.3 Überläufe
 70 Abstapeleinrichtung
 35 70.1 - 70.5 Abstapeleinrichtungen
 80 Binder
 80.1 - 80.5 Binder
 40 90 Pakettransporteur
 100.1 - 100.3 Transportfahrzeuge
 45 A, B, C, D Beilagen
 Δ Differenz
 F Förderrichtung
 50 G Anlagengeschwindigkeit
 Ga Erhöhung der Anlagengeschwindigkeit
 55 Gd Verringerung der Anlagengeschwindigkeit

Gm	lokales Minimum der Anlagengeschwindigkeit
K	Produktkollektionen
L	Leerposition
P	Druckprodukte
PS	Produktstrom
S	Stapel/Pakete

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Druckweiterverarbeitungsanlage (1, 1') zum Herstellen und Verarbeiten von Druckprodukten, insbesondere von Druckproduktkollektionen aus komplettierten Druckendprodukten wie Zeitschriften und Zeitungen, die vorzugsweise aus einem Hauptprodukt und einer Mehrzahl von Teilprodukten und/oder Beilagen zusammengestellt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckprodukte gemäss einem vorgegebenen Produktionsplan hergestellt und mittels einer Abstapeleinrichtung (70, 70.1 - 70.5) zu einer Sequenz von Paketen (S) mit individuell vorgegebener Grösse verarbeitet werden, wobei zur Herstellung von Spitzenpaketen die Verarbeitungsgeschwindigkeit der der Abstapeleinrichtung (70, 70.1 - 70.5) vorgeschalteten Anlagenteile der Druckweiterverarbeitungsanlage (1, 1') reduziert wird und beim Überschreiten eines Schwellenwertes (T) zur Anpassung an die Verarbeitungskapazität der Abstapeleinrichtung (70, 70.1 - 70.5) zusätzlich gesteuert Leerpositionen (L) in dem, dem Paket (S) zugewiesenen, Abschnitt der Produktsequenz gebildet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenwert (T) ein vorgegebener Wert der Differenz Δ der Grösse aufeinanderfolgenden Pakete ($S_n - S_{n+1}$) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellenwert (T) ein vorgegebener Wert der Differenz Δ der Grösse der Mittelwerte von Gruppen von aufeinanderfolgenden Paketen ist.
4. Verfahren gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufspaltung der überlagerten Produktsequenz in einzelne Produktsequenzen bei der Zuführung zu den zugeordneten Abstapelvorrichtungen oder den ihnen vorgeschalteten Zusammentrag-Vorrichtungen erfolgt.
5. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass in der überlagerten Produktsequenz Leerpositionen in der spezifischen Produktsequenz für die Belieferung der mindestens einen Abstapelvorrichtungen (70.1, 70.2) zur Herstellung von Spitzen-Paketen (S1, 2) generiert sind.

- 5
6. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens einen Abstapeleinrichtung zur Herstellung der Spitzenpakete eine Vorrichtung vorgeschaltet ist, die über die Fähigkeit zum Rückführen der zusammengetragenen Produktkollektionen verfügt.
7. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens einen Abstapeleinrichtung zur Herstellung der Spitzenpakete ein Ausförderer einer Zusammentrag-Vorrichtung vorgeschaltet ist, der über die Fähigkeit zum Rückführen der zusammengetragenen Produktkollektionen innerhalb des Ausförderers verfügt.
8. Verfahren gemäss Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückführen von Produktkollektionen in der Zusammentrag-Vorrichtung oder im Ausförderer in der Produktsequenz für die Spitzenpaket-Produktion und in der überlagerten Produktsequenz steuerungstechnisch berücksichtigt ist.
9. Druckweiterverarbeitungsanlage (1) zur Durchführung des Verfahrens gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Druckweiterverarbeitungsanlage (1) gemäss Anspruch 9, umfassend eine computerisierten Steuerung, die draht- oder leitergebunden oder draht- oder leiterlos ausgebildet ist, wobei alle wesentlichen Anlagenteile mittelbar oder unmittelbar mit der computerisierten Steuerung verbunden sind.

Fig.1

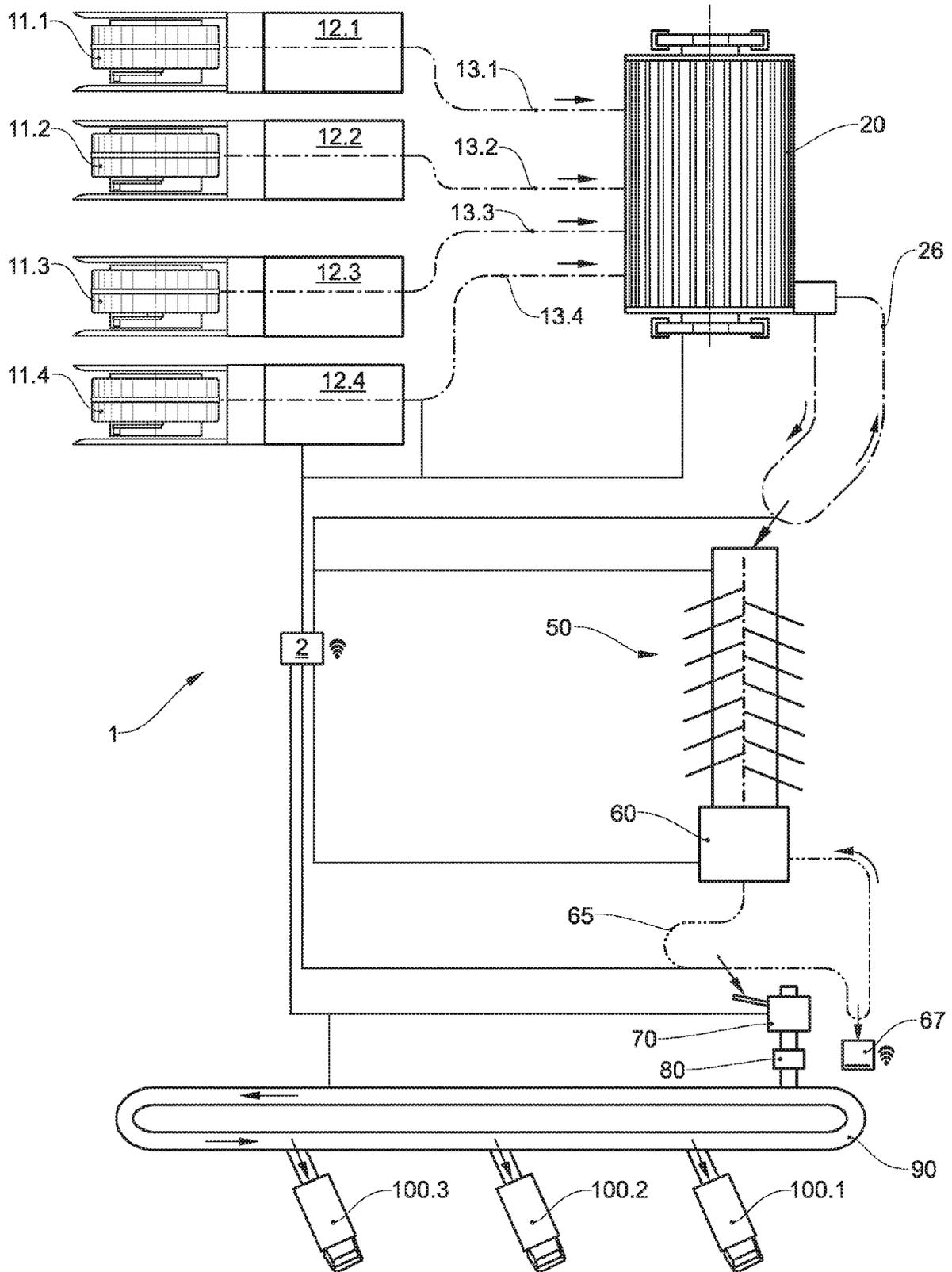


Fig.2a

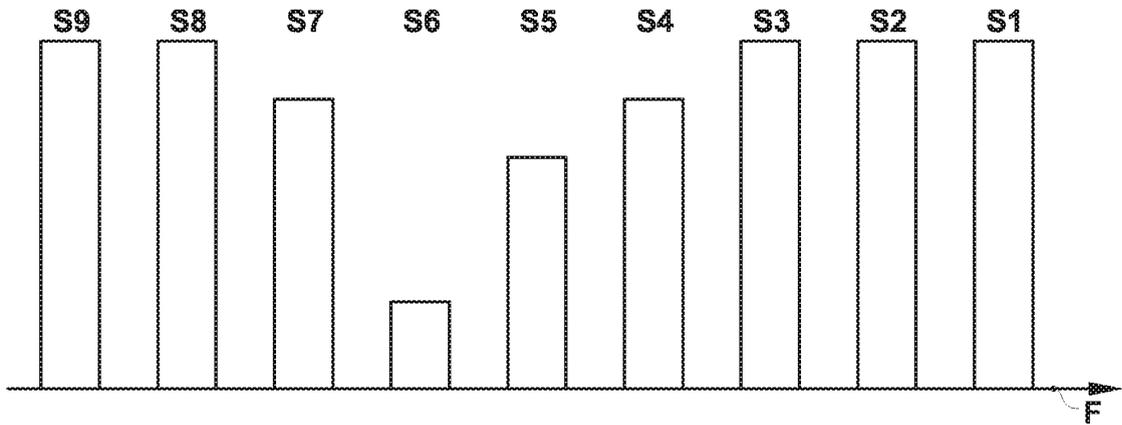


Fig.2b

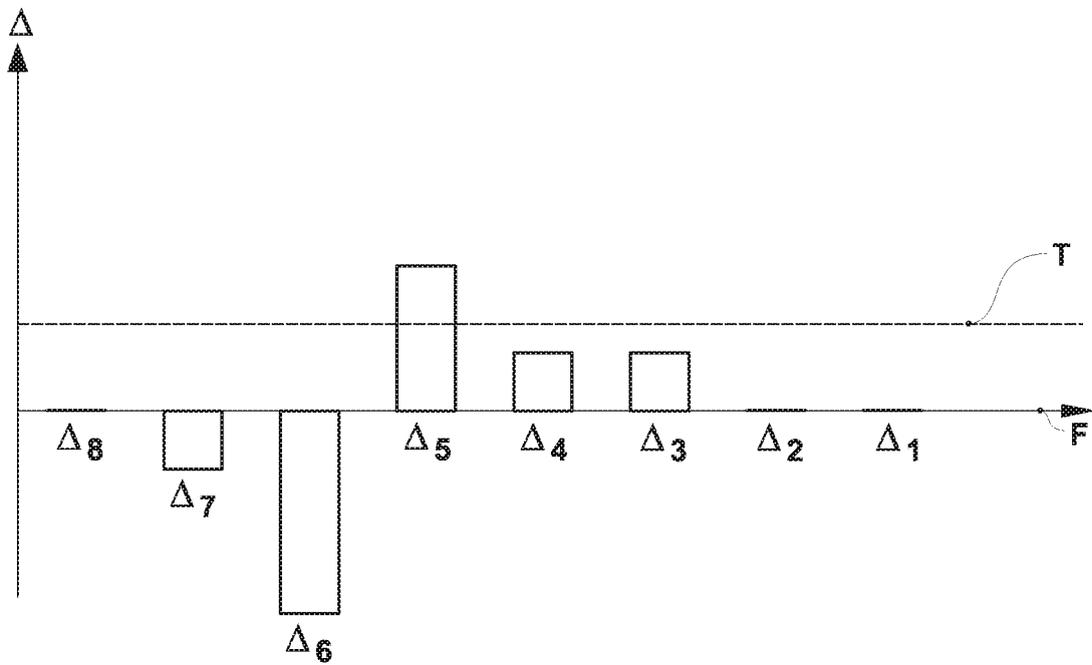


Fig.3a

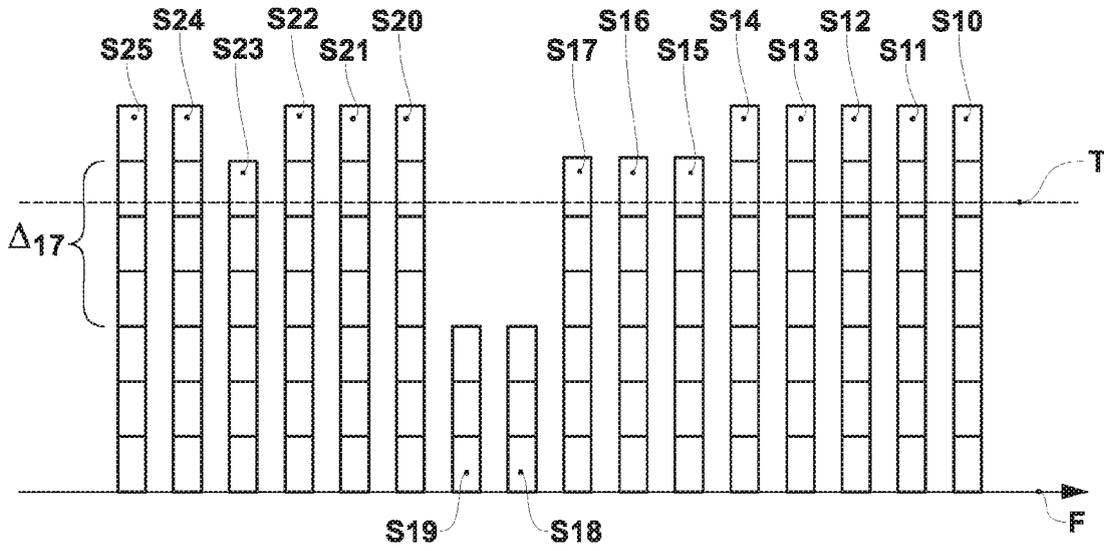


Fig.3b

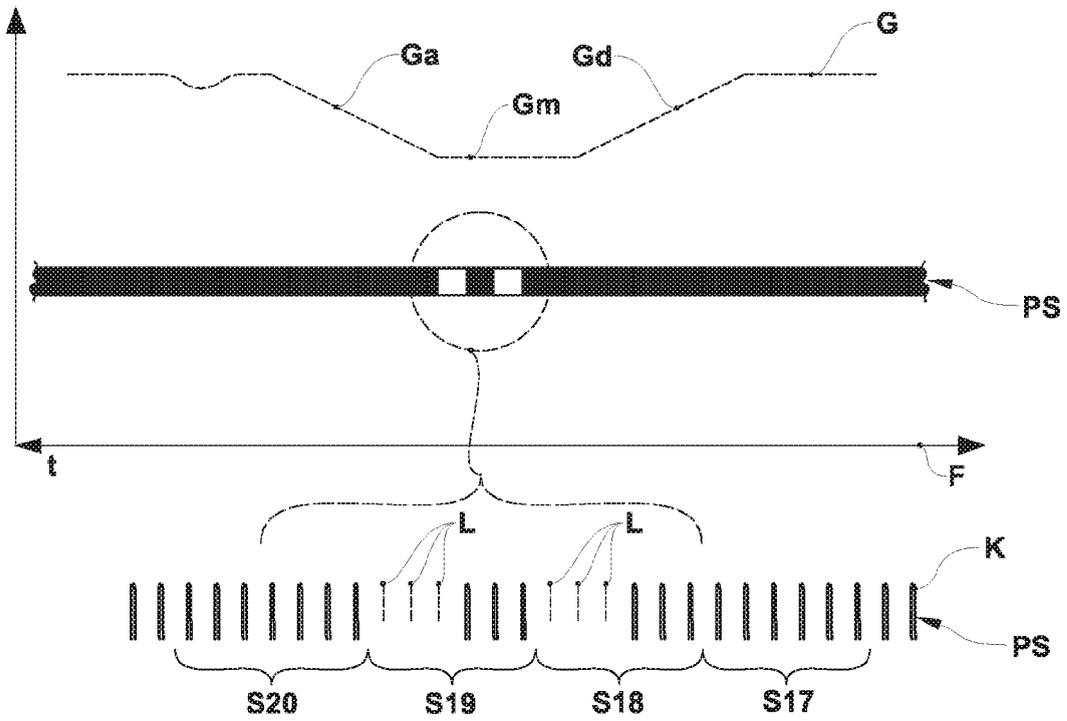
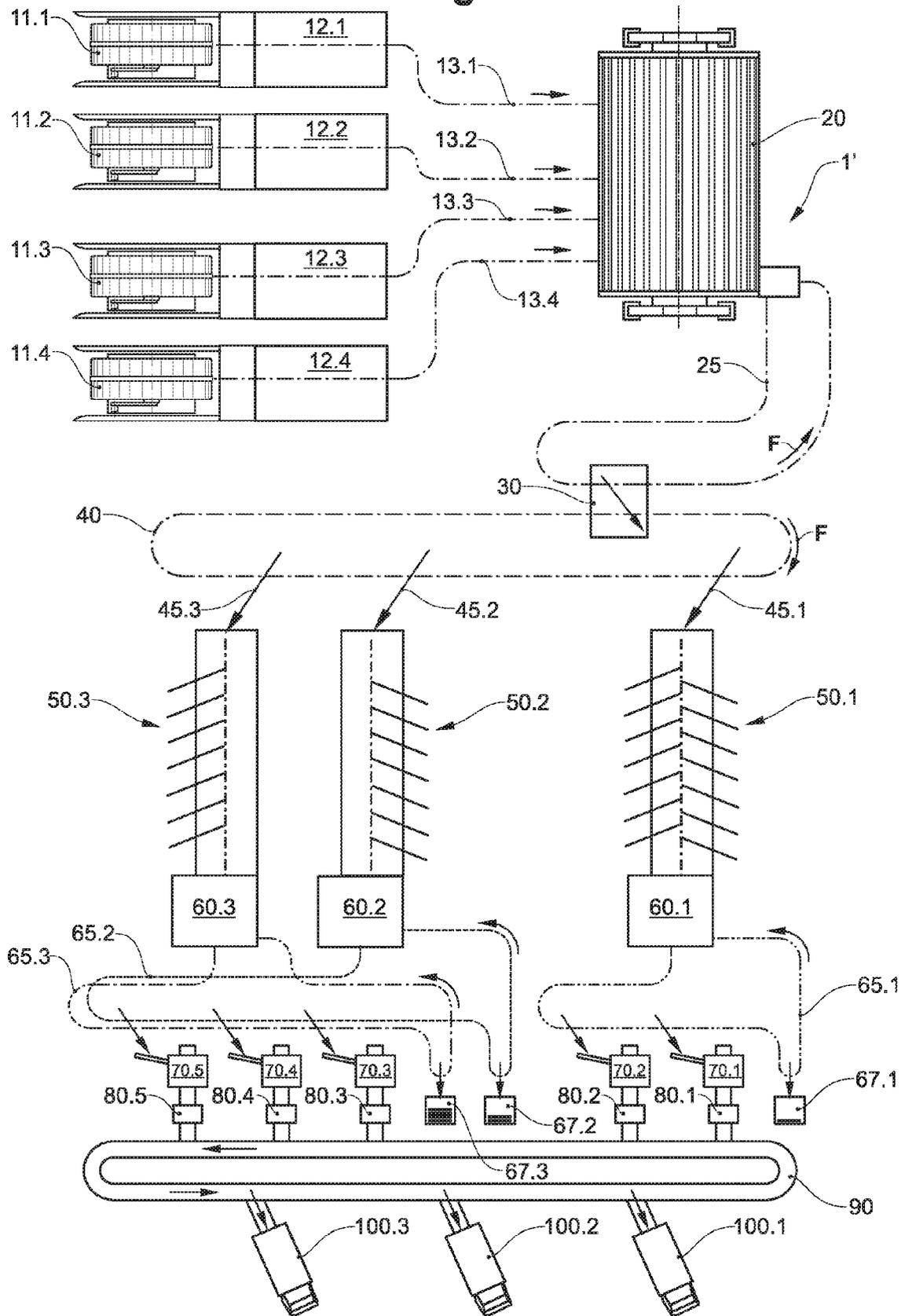


Fig.4



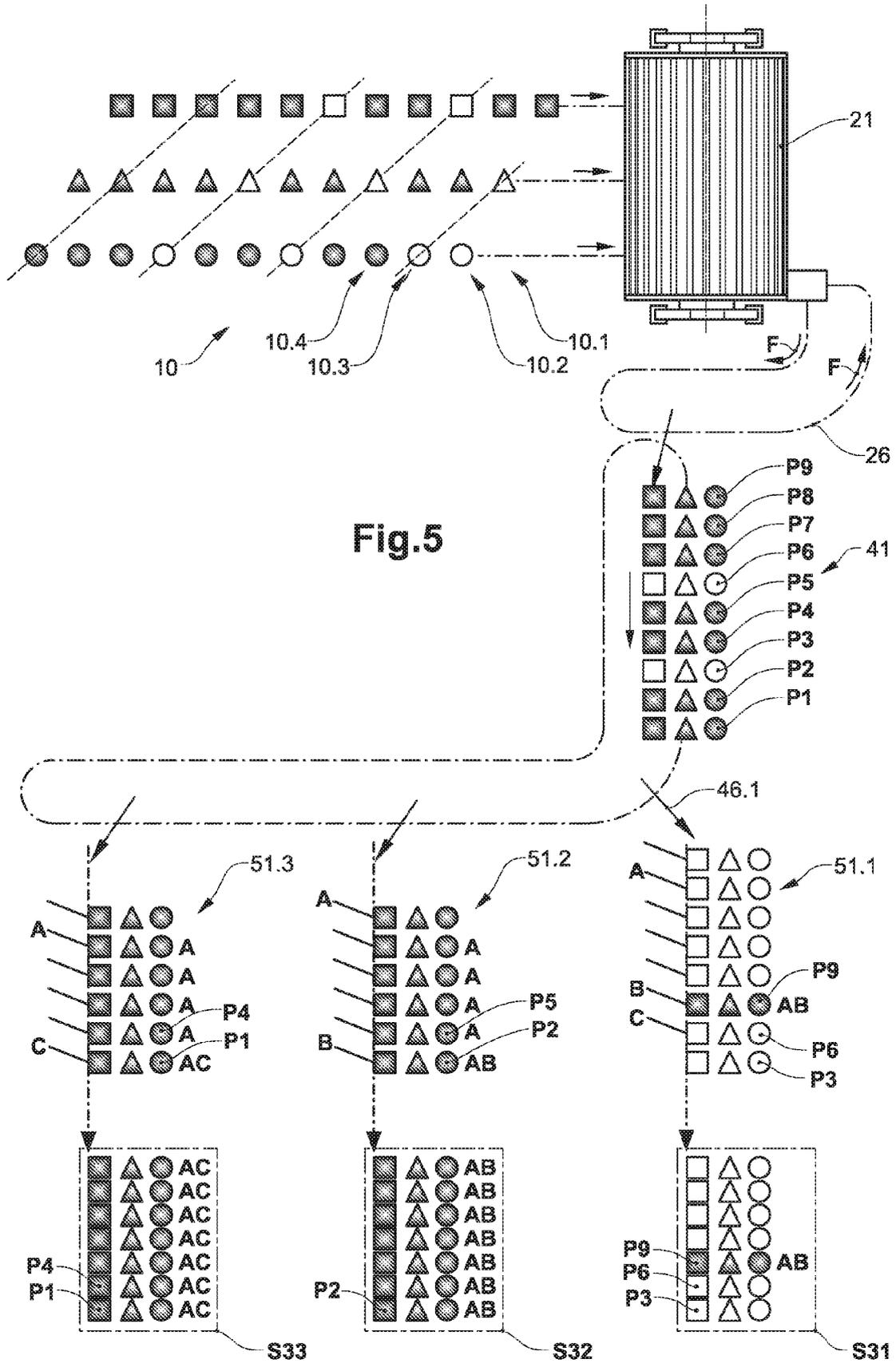
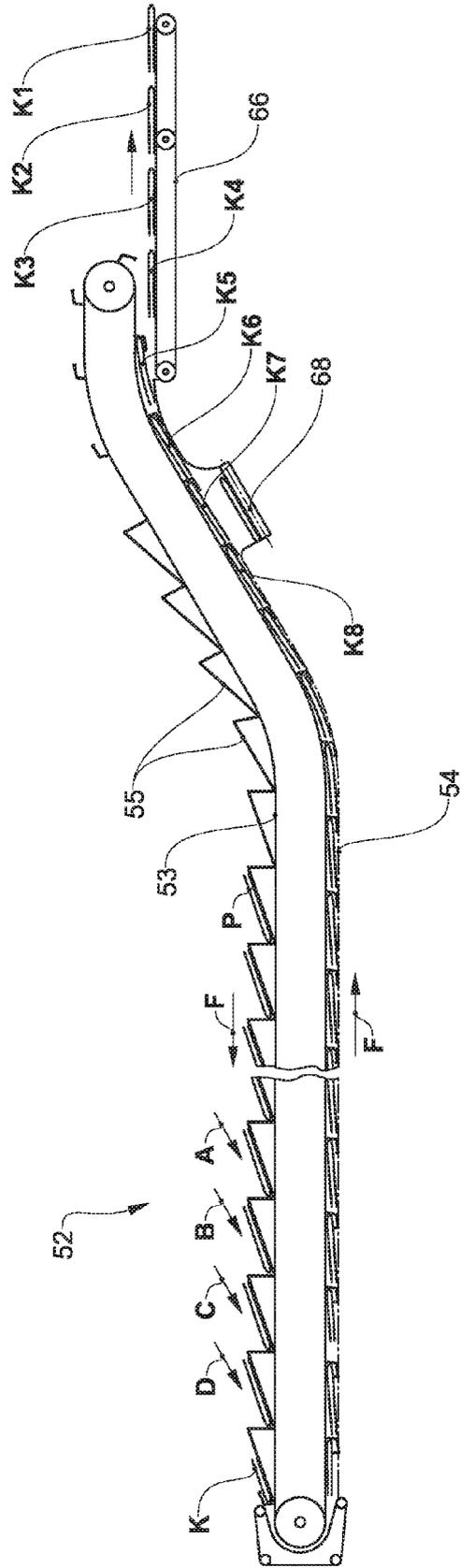


Fig.6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1935821 A1 [0003] [0004] [0005]
- WO 2010051651 A2 [0021]
- WO 2010051651 A [0049]