

(19)



(11)

**EP 2 740 694 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.06.2014 Patentblatt 2014/24**

(51) Int Cl.:  
**B65H 3/06 (2006.01)**      **B65H 7/06 (2006.01)**  
**B65H 7/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13190905.3**

(22) Anmeldetag: **30.10.2013**

(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**

(71) Anmelder: **Francotyp-Postalia GmbH**  
**16547 Birkenwerder (DE)**

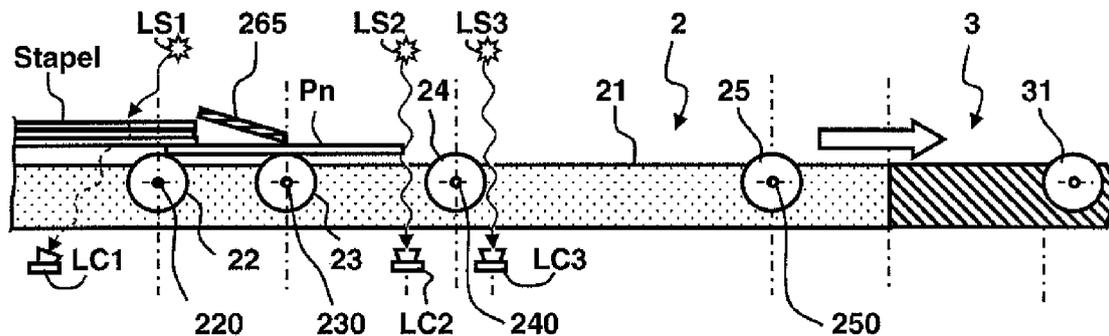
(72) Erfinder: **Geserich, Frank**  
**16515 Friedrichsthal (DE)**

(30) Priorität: **07.12.2012 DE 202012011877 U**

(54) **Zuführstation**

(57) Zuführstation, mit einem Vorvereinzelnbereich, mit einem Vereinzelnbereich und mit einem Transportbereich, der in Transportrichtung nach dem Vereinzelnbereich an einem Transportpfad angeordnet ist. Der Vereinzelnbereich ist ein zwischen Vereinzelnwalzen einer Vereinzelnvorrichtung liegender Abschnitt eines Transportpfades auf einem Zuführdeck und mehrstufig ausgebildet. Die Zuführstation umfasst Motoren, mechanische Antriebselemente und eine Steuereinheit (2.4), die eingangsseitig mit einer Anzahl von Sensoren und Encodern verbunden ist. Ein erster Sensor (S1) ist am Anfang des Vereinzelnbereichs und ein zweiter Sensor (S2) ist am Anfang des Transportbereichs angeordnet. Die Steuereinheit weist einen Prozessor (2.41), ein Signalverarbeitungsmittel (2.44) für die Signale der Sensoren und Encoder (EN1,

EN2) sowie ein Ermittlungsmittel (2.45) zur Ermittlung der Position des flachen Guts auf und ist ausgangsseitig mit einem Vereinzelnmotor (M1) zum Antrieb der Vereinzelnvorrichtung verbunden. Sie ist programmiert mindestens den Vereinzelnmotor (M1) so anzusteuern, dass ein flaches Gut aus dem Stapel mit einer vorbestimmten Vereinzelnungsgeschwindigkeit vereinzelt wird, wobei der Vereinzelnvorgang bei einer zu kleinen Lücke zwischen den flachen Gütern gestoppt wird, sobald die Vorderkante eines nachfolgenden flachen Guts den Bereich des zweiten Sensors (S2) erreicht und fortgesetzt wird, wenn das vorausgehend vereinzelt flache Gut durch dessen Transport einen vorbestimmten Abstand zur Vorderkante des vorgenannten flachen Guts erreicht.



**Fig. 4b**

**EP 2 740 694 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zuführstation gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Zuführstation dient zum Zuführen eines flachen Guts, welches einzeln oder aus einem Stapel einem nachfolgendem Gutverarbeitungsgerät zugeführt wird. Unter einem flachen Gut werden auch dünne Poststücke wie Postkarten, "normale" Poststücke mittlerer Dicke, wie zum Beispiel der sogenannte Standardbrief in Deutschland, als auch dicke Poststücke wie zum Beispiel der sogenannte Kompaktbrief in Deutschland, verstanden. Die Zuführstation weist eine Steuerung auf, die das Zuführen so steuert, so dass ein hoher Durchsatz erreicht wird. Für einen Mainboard-Prozessor der Steuerung wurde eine Möglichkeit geschaffen, zu erkennen, welcher Modus vorliegt. Die Zuführstation kommt in Verbindung mit Frankiermaschinen, Adressiermaschinen und anderen Postverarbeitungsgeräten zum Einsatz.

**[0002]** Es sind bereits Zuführungen unterschiedlichster Art bekannt, bei denen die Antriebselemente mechanisch gekoppelt sind. So dass gerade bei kurzen Gütern, d.h. Briefformaten bzw. Formaten von Poststücken, der Vereinzelungsantrieb sehr früh auf das nachfolgende Gut, d.h. Brief bzw. Poststück eine Antriebskraft einprägt, so dass Güter, d.h. Briefe bzw. Poststücke ohne oder mit einer unzureichenden Lücke vereinzelt werden. Außerdem gibt es keine Möglichkeit diese Lücken innerhalb der Zuführung zu variieren.

**[0003]** Die Vereinzelungsvorrichtung eines der Hersteller weist zwei Vereinzelungsrollen und eine Transportvorrichtung mit einer Rolle auf, wobei jedoch die Rollen kinematisch alle fest miteinander verkoppelt sind. Eine Schleuse der Vereinzelungsvorrichtung wird durch einen Spalt zwischen der zweiten Vereinzelungsrolle und durch eine Anzahl an Fingern am Kopf einer Schwinge gebildet. Der Spalt weist Dimensionen auf, die einer Breite und einer Höhe von gefüllten handelsüblichen Briefkuverten entspricht. Ein Stapel an Poststücken wird auf die erste Vereinzelungsrolle gelegt. Sobald durch deren Drehung das unterste Poststück des Stapels die erste Vereinzelungsrolle freigibt, wird sofort eine Transportkraft von der ersten Vereinzelungsrolle auf ein jeweils zweites unterstes Poststück eingepreßt. Dadurch kann es zu Vereinzelungsfehlern kommen. Der Vortrieb des zweiten Poststücks wird im günstigen Fall von der Schleuse der Vereinzelungsvorrichtung gestoppt, stellt aber eine potentielle Fehlerquelle und unnötige Belastung der Vereinzelung dar. Unterschiedliche Formate haben ebenfalls einen Einfluss auf die Vereinzelung. Die Vereinzelungsvorrichtung kann zwar durch ein mechanisches Verstellen bzw. Justieren an andere Formate angepasst werden, jedoch ist keine automatische Anpassung möglich. Mangels einer weiteren Sensorik ist keine Brieflängenmessung und somit auch keine unterschiedliche Ansteuerung für verschiedene Brieflängen möglich. Weitere Nachteile der vorgenannten Vereinzelungsvorrichtung sind, dass keine Lückenüberwachung und somit auch keine Optimierung der Lücke, dass keine Fehlererkennung in der Zuführstation möglich ist. Die feste kinematische Verkopplung der Antriebsrollen erlaubt keine Abstimmung der Vereinzelungs- und/oder der Transportgeschwindigkeit sowie keine Lückeneinstellung.

**[0004]** Ein Frankiersystem der Francotyp-Postalia GmbH weist eine Zuführstation mit einer Vereinzelungsvorrichtung und mit einer Transportvorrichtung auf, wobei die Zuführstation im Posttransportpfad poststromaufwärts vor einer Frankiermaschine vom Typ Ultimail® angeordnet ist. Die Vereinzelungsvorrichtung der Zuführstation weist im Vorvereinzelungsbereich ein Transportband auf. Ein Antrieb treibt das Transportband und die Transportvorrichtung an, welche antriebmäßig miteinander gekoppelt sind. Ein weiterer Antrieb wirkt auf eine Vereinzelungswalze. Die Schleuse der Vereinzelungsvorrichtung wird durch einen Spalt zwischen der Vereinzelungswalze und durch eine Anzahl an Fingern am Kopf einer Schwinge gebildet, welche über der Vereinzelungswalze angeordnet sind. Empirisch wurde festgestellt, dass die Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Vereinzelung bei einem hohen Durchsatz von flachen Gütern nur für ein enges Spektrum, beispielsweise eine bestimmte Sorte an gestapelten Poststücken, mit einer hohen Sicherheit erfüllt werden. Ein angeschrägtes Gehäuse vor dem Spalt führt durch ein kontinuierliches Verengen im Eingangsbereich zum Zusammenpressen der Güter im Stapel. Dicke Poststücke lassen sich nicht aus einem Stapel vereinzeln, wenn der Spalt zu schmal eingestellt werden würde, durch welchen ein Poststück geschleust wird. Wird aber der Spalt zu weit eingestellt, dann treten Fehler bei der Vereinzelung auf, insbesondere bei einem hohen Durchsatz von flachen Gütern. Der Durchsatz fällt ebenfalls aufgrund von großen Lücken zwischen den aufeinanderfolgenden Poststücken geringer als möglich aus, insbesondere bei kurzen Poststücken, beispielsweise Postkarten. Die Transportvorrichtung weist eine Schließvorrichtung für offene Kuverte auf, welche zwischen zwei Transportwalzen angeordnet ist. Eine Betätigungsvorrichtung mit einer Sealer-Taste kann die Vorrichtung in eine Betriebsstellung bringen. In der Betriebsstellung wird durch ein Schwert eine unverschlossene Klappe vom Kuvert abgehoben, befeuchtet und anschließend an das Kuvert mittels der zweiten Transportwalze angedrückt. Sobald durch Drehung des Transportbandes das unterste Poststück die erste Vereinzelungswalze freigibt, wird sofort eine Transportkraft von der ersten Vereinzelungswalze auf ein jeweils zweites Poststück eingepreßt. Dadurch kann es ebenso zu Vereinzelungsfehlern kommen. Der Oberflächenreibwert des Transportbands muss sehr exakt auf die Poststückoberfläche abgestimmt sein, damit keine zu starke Vortriebskraft auf das jeweils zweite unterste Poststück des Stapels eingepreßt wird. Die Zuverlässigkeit der Vereinzelung würde erhöht werden, wenn eine Vortriebskraft nur das Poststück einwirkt, das vereinzelt und zugeführt werden soll.

**[0005]** Aus der DE10127993A1 ist eine Vereinzelungsvorrichtung für flache Gegenstände bekannt, die einen Zuführriemen auf angetriebenen Umlenkrollen und Rückhaltemittel aufweist, wobei in letzteren ein Vereinzelungselement enthalten ist, welches mit dem Zuführriemen eine Schleuse bildet, durch welche die vereinzelt flachen Gegenstände

der Länge nach transportiert werden. Der Zuführriemen ist als Segmentriemen ausgebildet, der ein Mitnahmesegment und ein Rutschsegment aufweist. Beim Anlegen eines Poststückes oder Stapels an Poststücken werden ein erster und ein zweiter Motor durch eine Steuerung automatisch eingeschaltet, wenn ein erster Sensor das Anlegen detektiert. Der Stapel wird zum Rückhaltmittel der Vereinzelungsmittel transportiert, sobald der erste Motor eingeschaltet ist. Der Stapel wird vereinzelt, indem das unterste Poststück abgezogen wird, wobei der zweite Motor durch die Steuerung entsprechend angesteuert wird. Ein mit der Steuerung elektrisch verbundener Encoder dient zur Erkennung der erreichten Position des Mitnahmesegementes und sichert via Steuerung die Drehzahlkonstanz des zweiten Antriebes beim Vereinzeln. Der flache Gegenstand kann durch das Antreiben der Rollen einer Auswurfvorrichtung über einen dritten Motor aus der Schleuse herausgezogen und danach aus der Vereinzelungsvorrichtung ausgeworfen werden, wobei der dritte Motor durch die Steuerung angesteuert wird. Trotz eines erheblichen Aufwandes an Motoren, Sensoren und mechanischer Bauteile erlaubt die Vereinzelungsvorrichtung keine Einhaltung einer vorbestimmten Lücke zwischen aufeinander folgenden flachen Gegenständen, insbesondere Poststücken mit verschiedener Dicke und bei dem gleichen Format.

**[0006]** Die Aufgabe besteht darin, die Mängel der bekannten Lösungen zu beseitigen. Es soll eine automatische Zuführung für ein flaches Gut entwickelt werden, die mit maximal zwei separaten Antrieben, eine sehr zuverlässige Vereinzelnung erzielt und ein hohes Maß an Flexibilität für die Ansteuerung bietet, hinsichtlich Durchsatz, Verarbeitung der verschiedenen Poststückformate und der -Dicken sowie bzgl. der Einstellung definierter Lücken zwischen den aufeinanderfolgenden Poststücken.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Zuführstation nach dem Patentanspruch 1 gelöst.

**[0007]** Die Zuführstation weist einen Vorvereinzelnungsbereich, einen Vereinzelnungsbereich und einen Transportbereich auf, wobei der Transportbereich in Transportrichtung nach dem Vereinzelnungsbereich an einem Transportpfad angeordnet ist. Die Zuführstation dient zum Zuführen eines flachen Guts, welches einzeln oder aus einem Stapel vereinzelt einem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät zugeführt wird. Der Vereinzelnungsbereich ist ein zwischen einer ersten Vereinzelnungswalze und einer zweiten Vereinzelnungswalze einer Vereinzelnungsvorrichtung liegender Abschnitt des Transportpfades auf einem Zuführdeck und ist mehrstufig ausgebildet.

Ein erster Sensor ist am Anfang des Vereinzelnungsbereichs angeordnet und detektiert einen im Vorvereinzelnungsbereich an die Zuführstation angelegten Stapel oder ein einzeln angelegtes flaches Gut. Ein zweiter Sensor ist am Anfang des Transportbereichs angeordnet. Die Sensoren sind in Transportrichtung nacheinander am Transportpfad angeordnet. Die Zuführstation umfasst Motoren mit zugehörigen Encodern, weitere mechanische Antriebselemente, Sensoren sowie eine Steuereinheit, welche eingangsseitig mit einer Anzahl von Sensoren und Encodern schaltungsmäßig elektrisch verbunden ist. Die Steuereinheit weist einen Prozessor, ein Signalverarbeitungsmittel für die Signale der Sensoren und der Encoder sowie ein Ermittlungsmittel zur Ermittlung der Position des flachen Guts auf.

Ein Prozessor der Steuereinheit ist durch ein in einem Programmspeicher gespeichertes Anwendungsprogramm programmiert, dass die Steuereinheit einerseits einen ersten Motor zum Antrieb einer Vereinzelnungsvorrichtung im Vereinzelnungsbereich der Zuführstation so ansteuert, dass ein flaches Gut aus einem an die Zuführstation poststromaufwärts angelegten Stapel mit einer vorbestimmten Vereinzelnungsgeschwindigkeit vereinzelt wird. Der erste Motor wird nachfolgend als Vereinzelnungsmotor bezeichnet. Der Vereinzelnungsvorgang wird bei einer zu kleinen Lücke zwischen den flachen Gütern gestoppt, sobald die Vorderkante eines nachfolgenden flachen Gutes den Bereich des zweiten Sensors erreicht und fortgesetzt, wenn das vorausgehend vereinzelt flache Gut durch dessen Transport einen vorbestimmten Abstand zur Vorderkante des vorgenannten flachen Guts erreicht. Der vorbestimmte Abstand ist eine Wegstrecke, die eine zeitliche Distanz zwischen den unmittelbar aufeinander folgenden flachen Gütern bewirkt. Die Vereinzelnungsgeschwindigkeit wird in Abhängigkeit von einer gemessenen Länge eines vorausgehend vereinzelt flachen Guts automatisch als diskreter Sollwert für eine digitale Geschwindigkeitsregelung vorgegeben. Die Steuereinheit kann programmgesteuert andererseits einen zweiten Motor zum Antrieb einer Transportvorrichtung im Transportbereich der Zuführstation so ansteuern, dass ein vereinzelt flaches Gut poststromabwärts transportiert und einem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät mit einer vorbestimmten Transportgeschwindigkeit zugeführt wird. Der zweite Motor wird nachfolgend als Transportmotor bezeichnet. Die Transportgeschwindigkeit wird vor der Zuführung in Abhängigkeit von den gespeicherten Daten eines vorausgehend vereinzelt flachen Guts und von der Position des aktuell zu vereinzeln flachen Guts automatisch variiert, so dass eine zu große Lücke zwischen den Gütern verringert wird und ein vorbestimmter Durchsatz an flachen Gütern resultiert. In der Steuereinheit ist ein Speichermittel für die automatisch ermittelten und für die weiteren per Hand eingegebenen Eingabegrößen vorgesehen. Dadurch können die Vereinzelnungsgeschwindigkeit und die Transportgeschwindigkeit noch weiter variiert werden, um die Vereinzelnungssicherheit auch dann zu erhöhen, wenn die Zuführstation zusätzliche Funktionen erfüllen soll. So können besonders dicke Poststücke verarbeitet werden. Auch wurde eine Schließvorrichtung für Poststücke in den Transportbereich der Zuführstation integriert, um die offene Klappe eines gefüllten Kuverts zu befeuchten und zu schließen. Diese Zusatzfunktion wird manuell eingegeben. Der Ansteuerung liegt eine Anzahl von geeigneten Geschwindigkeitssollwerten bzw. maschinenspezifischen Weg- und/oder Zeitwerten für die Vereinzelnung und den Transport von einem flachen Gut zugrunde, welche empirisch ermittelt wurden und positionsabhängig zur Anwendung kommen. Dadurch wurde der Zuführbetrieb so verändert, dass die Zuverlässigkeit

der Vereinzelung erhöht wird.

**[0008]** Durch den ersten Sensor wird erkannt, ob poststromaufwärts ein Stapel im Vorvereinzelungsbereich an der Zuführstation anliegt. Ein im Stapel ganz unten liegendes flaches Gut bzw. Poststück wird jeweils zuerst vereinzelt und danach vom Stapel abgezogen. Der Vereinzelungsvorgang wird gestoppt, sobald die Vorderkante eines nachfolgenden Poststücks den Bereich eines zweiten Sensors erreicht. Ein im Stapel unmittelbar nachfolgendes flaches Gut bzw. Poststück kann schon deshalb nicht vereinzelt werden, solange der Vereinzelungsvorgang gestoppt ist. Der Vereinzelungsvorgang wird fortgesetzt, wenn das vorausgehend vereinzelt flache Gut durch dessen Transport im Transportbereich einen vorbestimmten Abstand zur Vorderkante des vorgenannten Poststück erreicht. Ausgehend von einer gemessenen Länge des jeweils zuerst abgezogenen Poststückes von einem Stapel von Poststücken mit dem gleichen Format, wird automatisch die Vereinzelungsgeschwindigkeit des im Stapel unmittelbar nachfolgenden Poststücks auf einen vorbestimmten Sollwert gesteuert. Das Gutverarbeitungsgerät ist vorzugsweise eine Frankiermaschine, welche poststromabwärts der Zuführstation angeordnet ist. Die Frankiermaschine weist Eingabemittel für eine Modusauswahl auf und ist mit der Zuführstation kommunikativ verbundenen. Die Zuführstation erlaubt via ein Eingabemittel (Seal-Taste) eine Betriebsartenwahl zwischen einem Seal-Betrieb und einem Nonseal-Betrieb der Schließvorrichtung der Zuführstation. Damit und durch die vorgenannte automatische Längenmessung stehen Eingabegrößen für die Steuereinheit der Zuführstation zur Anpassung des Zuführbetriebs an die aktuelle Vereinzelungs- und Zuführaufgabe zur Verfügung. Die automatische Zuführstation umfasst zwei Antriebsmotoren mit jeweils einem zugehörigen Encoder, weitere mechanische Antriebselemente, Sensoren sowie eine Steuereinheit. Aus einem Stapel wird jeweils das unterste Gut bzw. Poststück von einer Vereinzelungsvorrichtung separiert und von einer nachfolgend angeordneten Transportvorrichtung weiter transportiert. Der Vereinzelungsbereich ist an einem zwischen einer ersten Vereinzelungswalze und einer zweiten Vereinzelungswalze liegenden Abschnitt des Transportpfades gegenüber dem Zuführdeck angeordnet und mehrstufig ausgebildet. Damit wird ein diskontinuierliches Verengen im Eingangsbereich erreicht, was in vorteilhafter Weise nicht zum Zusammenpressen der Güter führt.

**[0009]** Je ein Encoder ist an der Achswelle des Vereinzelungsmotors bzw. des Transportmotors angeordnet. Die Vereinzelungsvorrichtung umfasst auch eine erste Sensorvorrichtung und eine erste Antriebsvorrichtung, wobei der Vereinzelungsmotor über die erste Antriebsvorrichtung mit der ersten und zweiten Vereinzelungswalze zu deren Drehung kinematisch gekoppelt ist, wobei die erste Sensorvorrichtung eine schräg stehende Halterung umfasst, die zum Befestigen des ersten Sensors ausgebildet ist, welcher mit einem schräg im Winkel  $\alpha$  zur Transportrichtung verlaufenden Lichtstrahl in einen Bereich vor der ersten Vereinzelungswalze detektiert, sobald ein flaches Gut an die Zuführstation angelegt wird. Die Transportvorrichtung umfasst ebenfalls einen Transportmotor, einen Encoder, eine zweite Antriebsvorrichtung sowie eine zweite und dritte Sensorvorrichtung, wobei der Transportmotor über die zweite Antriebsvorrichtung mit der ersten und zweiten Transportwalze zu deren Drehung kinematisch gekoppelt ist. Der zweite Sensor ist am Anfang des Transportbereichs und ein dritter Sensor ist in dem Transportbereich angeordnet. Die zweite und dritte Sensorvorrichtung sind zum Befestigen jeweils eines der weiteren Sensoren ausgebildet, wobei die Sensoren nacheinander in Transportrichtung des flachen Gutes angeordnet und zum Detektieren der Dimension und Position des flachen Gutes in dem Transportpfad vorgesehen sind. Die Zuführstation weist eine Steuereinheit auf, welche zur Kommunikation mit einem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät ausgebildet ist, über welches auch die Eingaben getätigt werden können. Die Steuereinheit ist zum Empfangen eines Signals mindestens mit den Sensoren und Encodern sowie mit den Motoren zu deren Steuerung verbunden. Jede der Sensorvorrichtungen weist Halter für Lichtquellen und Lichtsammler einer Lichtschranke auf. Letztere sind beispielsweise als Durchlichtschranke ausgebildet und im Transportpfad angeordnet sowie mit der Steuereinheit verbunden, welche die Motoren steuert. Die Vereinzelungswalzen und Transportwalzen sind mit einer Freilaufmechanik ausgestattet und drehbar innerhalb eines u-förmigen Gestells angeordnet. Die erste Antriebsvorrichtung für die Vereinzelungswalzen ist auf der einen Seite des u-förmigen Gestells und die zweite Antriebsvorrichtung für die Transportwalzen ist auf der anderen Seite des u-förmigen Gestells angeordnet. Je ein Encoder ist an der Achswelle des Vereinzelungsmotors bzw. des Transportmotors angeordnet, wobei Encoderimpulse an die Steuereinheit übermittelt werden.

**[0010]** Vorteilhaft werden nur zwei separate Antriebe und drei Sensoren benötigt, um die Geschwindigkeit der Antriebsmotoren so zu steuern, dass ein hoher Durchsatz an flachen Gütern bei großer Vereinzelungszuverlässigkeit resultiert. Der Vereinzelungsmotor ist ein erster Gleichstrommotor, der durch die Steuereinheit so angesteuert wird, dass im Standardmodus mindestens bei einem ersten vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine erste vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit erreicht wird. Der Transportmotor ist ein zweiter Gleichstrommotor, der durch die Steuereinheit so angesteuert wird, dass im Standardmodus mindestens bei einem ersten vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine erste vorbestimmte Transportgeschwindigkeit erreicht wird, wobei die Transportgeschwindigkeit größer ist, als die Vereinzelungsgeschwindigkeit. Von der Steuereinheit wird anhand der Anzahl an Encoderimpulsen eines zweiten Encoders die Länge des transportierten flachen Guts ermittelt, wobei bei einem jeden weiteren vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine zweite vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit automatisch vorgegeben wird, wenn die Länge des transportierten flachen Guts einen ersten Längenwert nicht unterschreitet und wobei bei einem jeden vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine dritte vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit vorgegeben wird, wenn in dem nach-

folgenden Gutverarbeitungsgerät eine Umschaltung der Zuführstation auf einen Dickenmodus erfolgt ist. Die zweite vorbestimmte Vereinzelnungsgeschwindigkeit ist größer als die erste und kleiner als die dritte vorbestimmte Vereinzelnungsgeschwindigkeit. Die dritte vorbestimmte Vereinzelnungsgeschwindigkeit ist kleiner, als die erste vorbestimmte Transportgeschwindigkeit. Durch die separaten Antriebe und Sensoren können verschiedene Ablaufsteuerungen realisiert werden, wobei mindestens eine Ablaufsteuerung durch einen über eine Eingabeeinheit der Frankiermaschine gewählten Betriebsmodus der Zuführstation vorgegeben wird. Damit können verschiedene Durchsätze pro Minute und Abstände zwischen den Gütern bzw. Poststücken realisiert werden. Anderenfalls, wenn nicht eine bestimmte Ablaufsteuerung eingestellt wurde, wird automatisch eine Standardeinstellung gewählt.

**[0011]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figur näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1, Perspektivische Darstellung eines Postverarbeitungssystems, mit einer modularen Anlegevorrichtung, mit einer Zuführstation, mit einer Frankiermaschine und mit einer Ablagevorrichtung,

Fig. 2, Zuführstation mit einer modularen Anlegevorrichtung,

Fig. 3a, Perspektivische Darstellung des mechanischen Aufbaus der Zuführstation mit einem Andruckkasten in Betriebsposition, von vorn links oben,

Fig. 3b, Perspektivische Darstellung des mechanischen Aufbaus der Zuführstation mit einem Andruckkasten in Wartungsposition, von vorn links oben,

Fig. 3c, Perspektivische Darstellung des mechanischen Aufbaus der Zuführstation ohne Andruckkasten,

Fig. 3d, Seitenansicht des mechanischen Aufbaus der Zuführstation von links,

Fig. 3e, Querschnitt durch das Gestell,

Fig. 3f, Ansicht des Vereinzelnungsbereichs im Gestell von vorn,

Fig. 3g, Betätigungsvorrichtung der Zuführstation in Seitenansicht von links,

Fig. 4a, Blockschaltbild,

Fig. 4b, Darstellung des Prinzips der Zuführung,

Fig. 4c, Geschwindigkeits-/Wegdiagramm für ein flaches Gut,

Fig. 5a - 5j, Darstellung der einzelnen Phasen des Transports von flachem Gut,

Fig. 6, Programmablaufplan,

Fig. 7 bis 12, Unterprogramme zum Programmablaufplan.

**[0012]** Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Postverarbeitungssystems, mit einer modularen Anlegevorrichtung 1, mit einer Zuführstation 2, mit einer Frankiermaschine 3 und mit einer Ablagevorrichtung 4 mit Blick von vorn rechts oben. Die Transportrichtung ist die x-Richtung eines kartesischen Koordinatensystems, dessen y-Richtung zur Rückseite der Geräte des Systems und dessen z-Richtung nach oben weist.

**[0013]** In der Figur 2 ist eine Zuführstation mit einer modularen Anlegevorrichtung mit Blick von vorn rechts oben dargestellt. Die Anlegevorrichtung 1 weist ein Gehäuse 10 mit einem Zuführdeck 11, einer Führungswand 12 und einem Schieber 16 auf. Mit letzterem können Poststücke oder Stapel von gleichformatigen Poststücken an die Führungswand 12 geschoben werden. Ein Anlegeelement 16 drückt von oben auf den Stapel (nicht gezeigt), falls ein Stapel angelegt wird. Ein angelegter Stapel würde auf den drei Gummireifen 2201, 2203 und 2203 einer ersten Vereinzelnungswalze 22 der Zuführstation 2 aufliegen, welche Poststücke vom Stapel vereinzelt und auf das Zuführdeck 21 schiebt. Das Zuführdeck 21 weist eine Seal-Taste 216 auf, die an der Vorderseite des Geräts angeordnet ist. Der mechanische Aufbau der Zuführstation 2 unterhalb des Gehäuses 20 wird nachfolgend genauer erläutert.

**[0014]** In der Figur 3a ist der mechanische Aufbau der Zuführstation mit einem Andruckkasten in Betriebsposition

perspektivisch mit Blick von vorn links oben dargestellt. Ein Gestell 27 weist eine Gestellvorderwand 271 und eine Gestellrückwand 272 auf, die sich beide in x-Richtung erstrecken und auf einer Bodenplatte 270 stehen sowie voneinander durch zwei Querwände 2701 und 2702 in y-Richtung beabstandet sind. Die erste Vereinzelungswalze 22 ist vor der zweiten Querwand 2702 poststromeingangsseitig angeordnet und zwischen der Gestellvorderwand 271 und der Gestellrückwand 272 drehbar montiert. Eine erste Sensorvorrichtung 2721 ist zum Befestigen eines ersten Sensors ausgebildet, welcher schräg, d.h. im Winkel  $\alpha$  zur Transportrichtung einen Bereich vor der ersten Vereinzelungswalze 22 abtastet, ob ein flaches Gut bzw. ein Stapel an der Zuführstation anliegt.

**[0015]** An der Gestellrückwand 272 ist ein Andruckkasten 26 verschiebbar angeordnet, der eine Schwinge 264 trägt, die auf einer Drehwelle 260 drehbeweglich gelagert ist. Die Drehwelle 260 liegt parallel zur y-Richtung. Der Andruckkasten 26 wird durch Federkraft in die z-Richtung verschoben, wenn durch Drücken einer Taste 263 eine Arretierung gelöst wird. Die Schwinge 264 trägt kopfseitig ein justierbar angeordnetes Anlaufblech 265. Zwischen dem Anlaufblech 265 und dem Schwingenkopf ist eine Gummimatte mit vier Vereinzelungsfingern 2651 - 2654 eingeklemmt, wobei die Vereinzelungsfinger 2652 - 2654 in dieser Darstellung vom Schwingenkopf verdeckt werden. Der Schwingenkopf wird durch eine Federkraft (Fig.3f) zu einer zweiten Vereinzelungswalze 23 der Zuführstation hingezogen. Die zweite Vereinzelungswalze 23 ist im Abstand in x-Richtung, d.h. in Transportrichtung zur ersten Vereinzelungswalze 22 der Zuführstation angeordnet. Die Vereinzelung beginnt bereits am Vorvereinzelungsblech 2725, welches an der Gestellrückwand 272 befestigt und quer dazu sowie vor dem Schwingenkopf angeordnet ist. Am Vorvereinzelungsblech 2725 ist mindestens ein Vorvereinzelungsfinger 275 befestigt und so angeordnet, dass die Vereinzelungsfinger 265 benachbart sind und in Transportrichtung liegen. Es sind außerdem Mittel 2724, 27242, 27262 und 27271 dargestellt, die zur Justage eines Anschlages des Schwingenkopfes vorgesehen sind und weiter unten anhand der nachfolgenden Figuren noch näher erläutert werden. Bei der Justage wird der Schwingenkopf in Pfeilrichtung des weißen Pfeils bewegt. Beide Vereinzelungswalzen 22 und 23 der Zuführstation werden durch einen ersten Gleichstrommotor 295 über eine (in der Darstellung verdeckten) Mechanik einer ersten Antriebsvorrichtung angetrieben. Auf der Motorachswelle ist eine Encoderscheibe 293 angeordnet, welche von einer Encoderelektronik 294 abgetastet wird. Die erste Antriebsvorrichtung wird weiter unten anhand der nachfolgenden Figuren noch näher erläutert. Eine zweite Antriebsvorrichtung besteht aus einer Zahnrolle 281, die auf einer Motorachswelle 280 eines zweiten (in der Darstellung verdeckten) Gleichstrommotors montiert ist, auf welcher ein erster Zahnriemen 282 läuft, der ein Untersetzungsgetriebe 286 antreibt. Ein zweiter Zahnriemen 254 läuft ebenfalls auf dem Untersetzungsgetriebe 286. Er treibt die Zahnrollen 241 und 251 zweier Transportwalzen 24 und 25 an, wobei die Zahnrollen 241 und 251 auf Drehachswellen 240 und 250 drehbar gelagert sind und die Transportwalzen 24 und 25 mit den Drehachswellen 240 und 250 fest verbunden sind. Die Zahnrollen 241 und 251 oder die Transportwalzen 24 und 25 sind im Inneren mit einer Freilaufmechanik ausgestattet, wobei der Freilauf in x-Richtung wirksam ist.

**[0016]** Die Figur 3b zeigt eine perspektivische Darstellung des mechanischen Aufbaus der Zuführstation mit einem Andruckkasten in Wartungsposition, von vorn links oben. Die Wartungsposition ermöglicht einen guten Zugang zum Transportpfad zwecks Wartung oder zur Staubeseitigung bei einem Stau von Poststücken. Eine auf eine Führungsstange 276 gesteckte Druckfeder 274 bewegt den Andruckkasten 26 in z-Richtung, sobald die Arretierung durch Betätigung der Taste 263 gelöst wird. Die Schwinge 264 ist auf der Achswelle 260 drehbeweglich gelagert und weist den bereits vorgenannten Anschlag 2641 am Schwingenkopf auf. Die Andruckwalzen 261, 262 sind im Andruckkasten 26 drehbeweglich und federnd gelagert. Die Führungsstange 276 ist am Gestellboden 270 befestigt. Von den in der Fig.3a dargestellten Mitteln, die zur Justage eines Anschlages des Schwingenkopfes vorgesehen sind, sind in der Fig.3b noch das Anschlagsträgerblech 2724 und die Justageschraube 27271 sowie ein Blechwinkel 2727 sichtbar. Der Blechwinkel 2727 ist an der Gestellrückwand 272 fest befestigt, was ebenfalls aus der Fig. 3c hervorgeht. Ein Drehen an der Justageschraube 27271 bewirkt ein Auf- und Abbewegen des Anschlagsträgerblechs 2724 in z-Richtung. Das Anschlagsträgerblech 2724 weist ein Langloch 27241 als Führung in z-Richtung auf, welches senkrecht unterhalb des verdeckten Langlochs 27242 angeordnet ist, das aber in der Figur 3a sichtbar ist. In diesen Langlöchern stecken zwei Bolzen 27261 (sichtbar) und 27262 (verdeckt), welche auf der Vorderseite der Gestellrückwand 272 montiert sind. Aus der Figur 3f geht ein rechtwinklig vom Anschlagsträgerblech 2724 abgebogener Blechwinkel hervor, der ein Anschlagswinkelstück aufweist, wobei das letztere mindestens ein Anschlagsgummikissen 27246 trägt. Das Anschlagsgummikissen 27246 gelangt mit dem Anschlag 2641 der Schwinge 26 in Kontakt, wenn der Andruckkasten in Betriebsposition zurückbewegt worden ist. Am vorgenannten Blechwinkel sind Justage- und Befestigungsmittel eines Rollenträgerblechs montiert, die über eine rechteckige erste Justageöffnung 27250 im Vorvereinzelungsblech 2725 zugänglich sind. Das letztere geht am unteren Rand in eine in Transportrichtung abgewinkelte Stufe 27252 über. Im Vorvereinzelungsblech ist nahe der Gestellrückwand 272 eine weitere Öffnung ausgespart in welcher eine Halterung 2721e eines ersten Lichtemitters montiert ist. Eine Halterung 2721 c eines zugehörigen ersten Lichtcollectors ist an der Gestellrückwand 272 vor der ersten Vereinzelungswalze 22 montiert. Der erste Lichtemitter und der erste Lichtcollector bilden eine erste Lichtschranke. Beide Halterungen sind Bestandteil der ersten Sensorvorrichtung. Eine zweite Sensorvorrichtung 2722 ist unmittelbar vor und eine dritte (teilweise verdeckte) Sensorvorrichtung 2723 ist unmittelbar nach der ersten Transportwalze 24 angeordnet. Eine Halterung 2722e eines zweiten Lichtemitters ist Bestandteil der zweiten Sensorvorrichtung 2722.

Ebenso ist eine Halterung 2723e eines dritten Lichtemitters Bestandteil der dritten Sensorvorrichtung 2723. Beide Sensorvorrichtungen 2722, 2723 sind nicht schräg, sondern orthogonal zur Transportrichtung an Gestellrückwand 272 montiert. Die beiden Sensorvorrichtungen 2722, 2723 können deshalb auch als eine gemeinsame Baugruppe ausgeführt werden. Die erste Vereinzelungswalze 22 und die zweite Vereinzelungswalze 23 weisen jeweils eine Achswelle 220, 230 auf, die jeweils in Gleitlagern 222, 232 laufen, wobei die letztgenannten auf der Gestellvorderwand 271 montiert sind. Auf der Gestellrückwand 272 sind - nicht sichtbar - ebenfalls Gleitlager montiert, in welchen die Achswellen 220, 230 laufen. Die linke Seite der Zuführstation kann als Poststromvereinzelungsseite bezeichnet werden. Die Achswelle 240, 250 der ersten Transportwalze 23 und der zweiten Transportwalze 25 laufen ebenfalls jeweils in Gleitlagern 242, 252, wobei die letztgenannten auf der Gestellvorderwand 271 montiert sind. Auf der Gestellrückwand 272 sind - in Fig. 3b nicht sichtbar - ebenfalls Gleitlager montiert, in welchen die Achswellen laufen. Eine große Zahnrolle 2862 ist mit einer kleinen Zahnrolle 2861 des Untersetzungsgetriebes 286 fest verbunden. Beide sind vorzugsweise als ein einziges Bauteil ausgebildet und auf einen gemeinsamen Achsbolzen 2716 aufgesteckt, der auf der Vorderseite der Gestellvorderwand 271 montiert ist. Der erste Zahnriemen 282 treibt die große Zahnrolle 2862 an. Auf der kleinen Zahnrolle 2861 des Untersetzungsgetriebes 286, einer zweiten Zahnrolle 241 und dritten Zahnrolle 251 läuft der zweite Zahnriemen 254 der zweiten Antriebsvorrichtung. Eine erste Umlenkrolle 2711 ist in Transportrichtung neben der zweiten Zahnrolle 241 angeordnet und dreht sich auf einem Achsbolzen 2710, der ebenfalls auf der Vorderseite der Gestellvorderwand 271 montiert ist, aber näher an dem Gestellboden angeordnet ist, als die Achswelle 240. Eine Umlenkrolle 27141 einer Spannvorrichtung ist zwischen der zweiten Zahnrolle 241 und der kleinen Zahnrolle 2861 des Untersetzungsgetriebes 286 angeordnet. Die Umlenkrolle 27141 ist drehbar auf einem Achsbolzen 27140 gelagert, der auf einem Zahnriemenspannblech 2714 nahe an dessen Ende montiert ist. An dessen Ende ist ein erster Haken 27142 für eine Zugfeder 2713 auf dem Zahnriemenspannblech 2714 montiert. Auf der Vorderseite der Gestellvorderwand 271 ist ein zweiter Haken 27151 für die Zugfeder 2713 vorgesehen. Der zweite Haken 27151 ist vom ersten Haken 27142 in x- und z-Richtung beabstandet. Die Zugfeder 2713 ist zwischen den vorgenannten beiden Haken gespannt, wobei eine Zugkraft über die Umlenkrolle 27141 der Spannvorrichtung wirkt, so dass durch die Zugkraft der zweite Zahnriemen 254 straff gespannt wird. An dem anderen Ende des Zahnriemenspannblechs 2714 ist ein Langloch 27143 eingearbeitet. Darin ist eine Feststellschraube 2715 angeordnet, die auf der Gestellvorderwand 271 montiert ist. Durch die Umlenkrolle 2711 und die Umlenkrolle 27141 der Spannvorrichtung wird auch die Umschlingung der zweiten Zahnrolle 241 durch den Zahnriemen erhöht.

**[0017]** Die Figur 3c zeigt eine perspektivische Darstellung des mechanischen Aufbaus der Zuführstation ohne den Andruckkasten, mit Blick von hinten und oben auf die Poststromvereinzelungsseite der Zuführstation. Die erste Vereinzelungswalze 22 ist senkrecht oberhalb des Gleichstrommotors 295 im Gestell zwischen der Gestellvorderwand 171 und der Gestellrückwand 172 auf der Poststromvereinzelungsseite der Zuführstation angeordnet. Der Gleichstrommotor 295 treibt eine Mechanik der ersten Antriebsvorrichtung an, welche ein Untersetzungsgetriebe 296 aufweist, das antriebskraftmäßig zwischen dem Gleichstrommotor 295 und der ersten Vereinzelungswalze 22 angeordnet ist und die Vereinzelungskraft erhöht. Die erste Antriebsvorrichtung besteht weiterhin aus einer ersten Zahnrolle 291, auf der ein erster Zahnriemen 292 läuft, der eine große Zahnrolle des Untersetzungsgetriebes 296 antreibt. Die Zahnrolle 291 ist direkt auf der Motorachswelle 290 des ersten Gleichstrommotors montiert. Die große Zahnrolle ist mit einer kleinen Zahnrolle des Untersetzungsgetriebes 296 fest verbunden. Beide sind vorzugsweise als ein einziges Bauteil ausgebildet und auf einen gemeinsamen Achsbolzen 2730 aufgesteckt, der auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 montiert ist. Auf der kleinen Zahnrolle des Untersetzungsgetriebes 296, einer zweiten Zahnrolle 221 und dritten Zahnrolle 231 läuft ein zweiter Zahnriemen 273 der ersten Antriebsvorrichtung. Eine Umlenkrolle 27281 einer Spannvorrichtung ist zwischen der zweiten Zahnrolle 221 und der kleinen Zahnrolle des Untersetzungsgetriebes 296 angeordnet. Die Umlenkrolle 27281 ist drehbar auf einem Achsbolzen 27280 gelagert, der auf einem Zahnriemenspannblech 2728 nahe an dessen einen Ende montiert ist. An dessen Ende ist ein erster Haken 27282 für eine Zugfeder 2729 auf dem Zahnriemenspannblech 2728 montiert. Auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 ist ein zweiter Haken 27263 für die Zugfeder 2729 vorgesehen. Der zweite Haken 27263 ist vom ersten Haken 27282 in x- und z-Richtung beabstandet. Die Zugfeder ist 2729 zwischen den vorgenannten beiden Haken 27282 und 27263 gespannt, wobei eine Zugkraft über die Umlenkrolle 27281 der Spannvorrichtung wirkt, so dass durch die Zugkraft der zweite Zahnriemen 273 straff gespannt wird. Die Zahnrolle 221 bzw. 231 ist fest auf der Drehachswelle 220 bzw. 230 montiert. Jede Drehachswelle 220 bzw. 230 der ersten Antriebsvorrichtung läuft in einem Gleitlager 223 bzw. 233, wobei jedes der Gleitlager 223 bzw. 233 auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 montiert ist. Auch jede Drehachswelle 240 bzw. 250 der zweiten Antriebsvorrichtung läuft ebenfalls in einem Gleitlager 243 bzw. 253, wobei jedes der Gleitlager 243 bzw. 253 auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 montiert ist. Entsprechend zugehörige Gleitlager sind an der Gestellvorderwand 271 montiert, wie aus den Figuren 3a und b hervorgeht. Auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 ragt die Führungsstange 276 sichtbar in die Höhe (z-Richtung). Ein Befestigungsblock 277 der Führungsstange 276 ist auf dem Gestellboden montiert. Die Befestigungsstelle ist - nicht sichtbar - einerseits im Bereich zwischen den Gleitlagern 243 und 253 sowie andererseits im Bereich zwischen den Querwänden des Gestells sowie zwischen der Gestellvorderwand 271 und der Gestellrückwand 272 angeordnet.

**[0018]** Auf der Motorachswelle 280 des Gleichstrommotors 285 der zweiten Antriebsvorrichtung ist eine Encoderscheibe 283 angeordnet, welche von einer Encoderelektronik 284 abgetastet wird. Die Elemente der zweiten Antriebsvorrichtung sind im Wesentlichen bereits anhand der Figuren 3a und 3b erläutert worden. Ein Blechwinkel 2727 an der Gestellrückwand 272 und die Justageschraube 27271 zur Höhenverstellung des Anschlagsträgerblechs wurden schon zusammen mit weiteren Mitteln erwähnt, die zur Justage eines Anschlages des Schwingenkopfes vorgesehen sind. Ein Blechwinkel 27247 ist am oberen Rand des Anschlagsträgerblechs in die y-Richtung abgewinkelt und trägt ein Bohrloch 27248 mit einem Innengewinde, in welchem die Justageschraube 27271 gedreht werden kann. Durch das Drehen wird das Anschlagsträgerblech bewegt. An der Gestellrückwand 272 sind Befestigungsmittel 27264 bis 27267 vorgesehen, die zur Befestigung des Vorvereinzelungsblechs 2725 dienen. Das Vorvereinzelungsblech 2725 ist zu diesem Zweck am Rand nahe der Gestellrückwand 272 in x-Richtung abgewinkelt. Das abgewinkelte Blechteil 27255 liegt auf der Rückseite der Gestellrückwand auf und trägt Öffnungen für die Befestigungsmittel. Es können beispielsweise Schrauben 27265 und 27267 oder alternativ Bolzen ohne Gewinde bzw. Nieten verwendet werden. Im Falle von Schrauben 27265, 27267 kommen Schraubenmuttern 27264, 27266 zum Einsatz, um das Vorvereinzelungsblech 2725 an der Gestellrückwand 272 zu befestigen. Eine Feststellschraube 27268 wird auf der Rückseite der Gestellrückwand eingedreht, um die Halterung 2721e des ersten Lichtemitters so zu befestigen, dass ein Lichtstrahl vom ersten Lichtemitters zum ersten Lichtcollector, der auf der Halterung 2721 c angebracht wird, gelangen kann, wenn an der Zuführstation kein flaches Gut anliegt. Die Halterung 2721 c ist in gleicher Weise an der Gestellrückwand 272 befestigt. Alternativ ist ein einziges Bauteil für die erste Sensorvorrichtung vorgesehen, das beide Halterungen umfasst. Für die beiden Sensorvorrichtungen 2722, 2723 ist bereits eine gemeinsame Baugruppe 2720 vorgesehen, die auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 montiert ist und deren Halterungen für die einzelnen Sensorelemente durch entsprechende Öffnungen der Gestellrückwand 272 nach vorne zum Transportpfad hindurchragen. Die gemeinsame Baugruppe 2720 weist einen Blechteil auf, das in einen Arm übergeht, der sich in Transportrichtung (x-Richtung) erstreckt und an seinem Ende in y-Richtung abgewinkelt ist. Der Arm trägt an seinem abgewinkelten Ende einen Mikroschalter 2.6.

**[0019]** Die Figur 3d zeigt die Seitenansicht des mechanischen Aufbaus der Zuführstation von links. Die Drehachswelle 220 ist in Gleitlagern 222 und 223 drehbar im Gestell 27 montiert. Auf der Drehachswelle 220 ist ein Walzendrehkörper 2204 angeordnet. Der Walzendrehkörper 2204 ist im Inneren mit einer Freilaufmechanik ausgestattet, wobei der Freilauf in Transportrichtung (x-Richtung) wirksam ist. Die Drehachswelle 220 und der Walzendrehkörper 2204 sind Bestandteil der ersten Vereinzelungswalze 22. Durch die zuletzt genannte wird in der Darstellung Fig.3d die zweite Vereinzelungswalze verdeckt, die in Transportrichtung hinter der ersten Vereinzelungswalze 22 angeordnet ist. Die erste Transportwalze 24 ist in Transportrichtung hinter der zweiten Vereinzelungswalze angeordnet. Durch die erste Transportwalze 24 wird in der Darstellung Fig.3d die zweite Transportwalze verdeckt, die in Transportrichtung nach der ersten Transportwalze 24 angeordnet ist. Zwischen beiden Transportwalzen liegt verdeckt die erste Querwand. Die erste Antriebsvorrichtung 29 ist auf der Rückseite der Gestellrückwand 272 angeordnet und wird durch den Gleichstrommotor 295 angetrieben. Die erste Antriebsvorrichtung 29 treibt die beiden Vereinzelungswalzen an. Die zweite Antriebsvorrichtung 28 ist auf der Vorderseite der Gestellvorderwand 271 angeordnet und treibt die beiden Transportwalzen an. Die zweite Querwand 2702 ist zwischen der ersten und der zweiten Vereinzelungswalze angeordnet. Oberhalb der ersten Vereinzelungswalze 22 sind zwei Vorvereinzelungsfinger 275 angeordnet, die am Vorvereinzelungsblech 2725 befestigt sind. Das Vorvereinzelungsblech 2725 weist am unteren Rand eine poststromeingangsseitige Stapelanschlagsfläche 27251 auf. Beide weisen eine gemeinsame Öffnung 27254 in unmittelbarer Nachbarschaft des abgewinkelten Blechteils 27255 an der Gestellrückwand 272 auf, wobei die gemeinsame Öffnung 27254 für die Anbringung der Halterung 2721 e des ersten Lichtemitters vorgesehen ist. Das abgewinkelte Blechteil 27255 ist über die Befestigungsmittel 27264 bis 27267 an der Gestellrückwand 272 befestigt. Der Lichtemitter und der Lichtcollector sind Bestandteil einer Lichtschranke, die als ein erster Sensor eingesetzt wird. Die Anbringung der Halterung 2721 c des ersten Lichtcollectors erfolgt ebenfalls über eine Feststellschraube 27269 auf der Rückseite der Gestellrückwand 272. Das Vorvereinzelungsblech 2725 weist an dessen oberen Rand (in z-Richtung) eine rechteckförmige Justageöffnung 27250 auf, über welche ein Rollenträgerblech 27243 zugänglich ist. Das Letztere ist über Justage- und Befestigungsmittel 272431, 272432 mittelbar über abgewinkelte Blechteile am Anschlagsträgerblech 2724 befestigt. Das Anschlagsträgerblech 2724 wird über Bolzen 27262 auf der Vorderseite der Gestellrückwand 272 verschiebbar gehalten. Ein Encoder EN1 ist auf der Seite der zweiten Antriebsvorrichtung 28 angeordnet und detektiert den Antrieb der beiden Vereinzelungswalzen. Ein Encoder EN2 ist auf der Seite der ersten Antriebsvorrichtung 29 angeordnet und detektiert den Antrieb der beiden Transportwalzen. Die Encoder sind in an sich bekannter Weise aufgebaut. Auf jeder Motorachswelle ist eine Encoderscheibe angeordnet, welche von einer Encoderelektronik abgetastet wird. Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit wurden in der Fig. 3d der Andruckwagen mit der Schwinde und einige Elemente des Gestells bzw. der Antriebsvorrichtung nicht dargestellt, die bereits anhand der Fig. 3b erläutert wurden.

**[0020]** Die Figur 3e zeigt einen Schnitt quer durch das Gestell vor der zweiten Querwand 2702, wobei die zweite Querwand zwischen der Gestellvorderwand 271 und der Gestellrückwand 272 angeordnet ist. Die zweite Vereinzelungswalze 23 weist einen Walzendrehkörper 2304 mit integrierter Freilaufmechanik, in welchem die Drehachswelle 230 steckt. Die Drehachswelle 230 ist in Gleitlagern 232 und 233 drehbar in der Gestellvorderwand 271 und Gestell-

rückwand 272 montiert. Auf dem Walzendrehkörper 2304 sind drei Gummireifen 2301 - 2303 montiert. In den Zwischenräumen der Reifen ragen Vereinzelungsfinger 2652 und 2653, die unter einem Anlaufblech 265 befestigt sind. Die übrigen Vereinzelungsfinger 2651 und 2654 ragen am Außenrand des Walzendrehkörpers 2304 neben den Gummireifen 2301 und 2303 unter dem Anlaufblech 265 hervor, an dem die Vereinzelungsfinger befestigt sind. Deren Befestigung erfolgt im gezeigten Beispiel durch eine - nicht gezeigte - Klemmung einer Gummiplatte, die vier kammförmige Vereinzelungsfinger aufweist. Die Befestigung kann jedoch auch auf eine andere Art erfolgen. Das Anlaufblech 265 ist am Kopf der Schwinge 264 angeordnet. Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit wurden in der Fig. 3e einige Elemente des Gestells bzw. der Antriebvorrichtung gegenüber der Fig. 3d weggelassen. Dafür wurden der Andruckwagen 26 mit der Schwinge 264 dargestellt und durch ein Punktmuster hervorgehoben. Der Andruckwagen 26 mit der Schwinge 264 werden überwiegend aus Kunststoff hergestellt, während das Gestell im Wesentlichen aus Metallblech besteht. Die Schwinge 264 ist im Andruckkasten 26 drehbar gelagert. Vor dem Kopf der Schwinge ist im Gestell das Vorvereinzelungsblech 2725 angeordnet, an welchen die Vorvereinzelungsfinger 275 befestigt sind. Die Stapelanschlagsfläche 27251 liegt am unteren Rand des Vorvereinzelungsblechs 2725. Eine Feststellschraube 27256 dient zur Befestigung der Vorvereinzelungsfinger 275 und ist oberhalb des ersten Gummireifens 2301 über der Stapelanschlagsfläche 27251 auf dem Vorvereinzelungsblech angeordnet. Zwischen dem nach oben abgeschrägten Seitenrand des Vorvereinzelungsblechs 2725 und der Feststellschraube 27256 ist eine kreisförmige Justageöffnung 27253 vorgesehen. Der abgeschrägte Seitenrand liegt dem abgewinkelten Blechteil gegenüber, welches mittels der Befestigungsmittel 27264 bis 27267 an der Gestellrückwand 272 befestigt ist.

**[0021]** Die Figur 3f zeigt eine Ansicht des Vereinzelungsbereichs im Gestell von vorn. Das Anschlagsträgerblech 2724 liegt mit seiner Oberfläche parallel der x/z-Ebene. Von ersterem ist rechtwinklig ein Blechwinkel 27244 abgebogen, dessen Fläche parallel zu der y/z-Ebene liegt. Auf dem davon in Transportrichtung abgebogenen Anschlagswinkelstück 27245 ist ein Anschlagsgummikissen 27246 vorzugsweise durch Kleben befestigt. Es ist vorgesehen, dass die Vereinzelungsvorrichtung eine Schleuse für flaches Gut aufweist, die im Vereinzelungsbereich mehrstufig ausgebildet ist und mindestens eine Vorschleuse umfasst. Ein Stapel von Poststücken wird auf das Zuführdeck 21 gelegt und liegt an der posteingangsseitigen Wand des Gehäuseteils 20a der Zuführstation an. Das Gehäuse ist aus einem Kunststoff gefertigt. Von dieser Gehäusewand bis zur Stapelanschlagsfläche 27251 des Gestells 27 besteht ein Abstand von ca. 5 mm. Dadurch können nicht alle Poststücke eines Stapels mit einer Stapelhöhe größer 23,5 mm zugleich an die Stapelanschlagsfläche anschlagen, wenn die erste Vereinzelungswalze 22 angetrieben wird, die ca. 6,5 mm über die Oberfläche des Zuführdecks 21 hinausragt. Der untere Rand des Gehäuseteils 20a bildet eine erste Stufe, die ca. 30 mm parallel über der Oberfläche des Zuführdecks 21 liegt. Die erste Stufe und die erste Vereinzelungswalze 22 bilden die erste Vorschleuse. Eine zweite Stufe zur Rückhaltung der Poststücke des Stapels bildet ein feststehender stufenförmig gebogener Blechwinkel 27251, 27252 am unteren Rand des Vorvereinzelungsblechs, dessen Bestandteile im Winkel und/oder senkrecht zur Transportrichtung liegen. Die Stufenunterseite des Blechs 27252 liegt im erläuterten Ausführungsbeispiel ca. 18,5 mm über der Oberfläche des Zuführdecks 21. In Folge dessen kann nur ein einziges dickes Poststück mit einer maximalen Dicke von 12 mm diese Stufe passieren oder mehrere dünne Poststücke. Nach der vorgenannten Stufe folgen die oben befestigten und schräg nach unten in Transportrichtung weisenden Vorvereinzelungsfinger 275 und das ebenfalls schräg angeordnete Anlaufblech 265. Das letztere bildet zusammen mit der zweiten Vereinzelungswalze 23 die Hauptschleuse. Das Anlaufblech 265 erstreckt sich nicht bis in den Zwischenraum zwischen den Gummireifen der zweiten Vereinzelungswalze 23, im Gegensatz zu den Vereinzelungsfingern 2651, 2652, 2653, 2654. Durch die Drehung der Vereinzelungswalzen werden diejenigen Poststücke am Anlaufblech 265 aufgefächert, welche am unteren Ende des Stapels liegen, da der spitze Winkel  $\beta$  des Anlaufblechs 265 zur Oberfläche des Zuführdecks 21 keine nicht schräg gestapelten Poststücke zulässt. Der vorgenannte Winkel  $\beta$  liegt im Bereich von 30° bis 45°. Mittels der Justageschraube 27271 kann die Höhe des Anschlags des Schwingenkopfes am Anschlagsgummikissen 27246 gegenüber der Oberfläche des Zuführdecks 21 und damit auch der Winkel  $\beta$  verändert werden. Die Mittel 2724, 27242, 27262, 2727 und 27271 sind zur Justage des Anschlages des Schwingenkopfes vorgesehen. Am Anschlagswinkelstück 27245 ist auch ein Rollenträgerblech 27243 justierbar befestigt. Das Rollenträgerblech 27243 trägt zwei Rollen gleichen Aufbaus, wovon nur die erste Rolle 272433 dargestellt wurde, welche die zweite Rolle 272434 verdeckt. Zwischen den Rollen wird eine am Kopf der Schwinge 264 angeformte Nase 2642 geführt. Am oberen Ende der am Kopf der Schwinge 264 angeformte Nase ist ein Anschlagselement 2641 angeformt, welches mit dem Anschlagsgummikissen 27246 in Anschlag gebracht ist. Die zu einem Anschlagen benötigte Zugkraft wird durch eine einerseits im Andruckkasten 26 montierte und andererseits an der Schwinge 264 montierten Zugfeder 266 aufgebracht. Der Andruckkasten 26 weist die erste Andruckwalze 261 auf, welche - in nicht gezeigter Weise - federnd montiert ist und der ersten Transportwalze 24 gegenübersteht. Der Andruckkasten 26 weist poststromabwärts die in der Fig.3b gezeigte zweite Andruckwalze 262 auf. Sie ist in nicht gezeigter Weise ebenfalls federnd montiert und steht der zweiten Transportwalze 25 gegenüber. Die Transportwalzen und Vereinzelungswalzen 22 und 23 sind zwischen der Gestellvorderwand 271 und der Gestellrückwand 272 im Gestell 27 angeordnet. Der Vereinzelungsfinger 2651 verdeckt die übrigen Vereinzelungsfinger. Alle Vereinzelungsfinger sind zwischen dem Anlaufblech 265 und dem Kopf der Schwinge 264 eingeklemmt. Das Anlaufblech 265 kann über die kreisförmige Öffnung im Vorvereinzelungsblech justiert werden.

**[0022]** In der Fig. 3g ist eine Betätigungsverrichtung der Zuführstation in Seitenansicht von links dargestellt, welche eine Taste 216 aufweist, die auf dem Zuführdeck 21 an der Vorderseite des Geräts angeordnet ist. Die Taste wird auch Seal-Taste 216 genannt (siehe Fig. 2) und dient einerseits zur Betätigung einer an sich bekannten Briefschließvorrichtung (nicht gezeigt) und andererseits zur Eingabe einer Information über einen Mikroschalter 2.6 in eine (in der Fig. 4a gezeigte) Steuereinheit der Zuführstation. In der gezeigten Stellung wird in die Steuereinheit die Information eingegeben, dass die Briefschließvorrichtung deaktiviert worden ist. Ein Laschenabweiser genanntes poststromaufwärts konvex geformtes Formteil 212 ragt über das Zuführdeck 21 in z-Richtung empor und verhindert dadurch, dass eine Lasche eines Kuvertes unter ein Schwert der Briefschließvorrichtung gelangen kann. Das Formteil 212 und die Taste 216 sind über einen Hebel 215 mechanisch fest miteinander verbunden. Das Formteil 212 ist auf der Vorderseite und der Mikroschalter 2.6 ist auf der Rückseite der Rückwand 272 des Gestells angeordnet. Das Formteil 212 ist an dem einen Ende des Hebels angeformt. Die Rückwand 272 weist eine Öffnung auf, durch welche eine Blattfeder 2.61 des Mikroschalters 2.6 nach vorn hindurchragt. Der Mikroschalter 2.6 wird über die Blattfeder 2.61, durch die Aussenkante eines Hakens 213 betätigt, wobei der Haken 213 an dem anderen Ende des Hebels und anschließend an das Formteil 212 nach unten weisend angeformt ist. In der gezeichneten Stellung sitzt der Haken 213 mit seiner Innenkante auf einer Oberseite eines Gehäuseteils 214 auf, wobei die Oberfläche der Oberseite des Gehäuseteils 214 parallel zur x-/y-Ebene des kartesischen Koordinatensystems liegt. An dem Gehäuseteil 214 ist eine Blattfeder 2141 mit dem einem Ende befestigt, die u-förmig gebogen ist und deren anderes Ende oberhalb mit einer Zugkraft auf den Hebel wirkt, so dass der Haken 213 mit seiner Innenkante auf die Oberfläche der Oberseite des Gehäuseteils 214 gedrückt wird. Der Hebel 215 weist eine Bodenplatte 2151 auf, welche auf der Innenseite eine Kontur aufweist, welche an das andere Ende der Blattfeder 2141 angepasst und entsprechend geformt ist, damit die Blattfeder 2141 nicht herausrutscht, wenn auf die Taste 216 eine Kraft von oben in y-Richtung verschiebend (in Pfeilrichtung des weißen Pfeils) einwirkt. Der Hebel 215 führt dann eine (nicht gezeigte) Bewegung aus, wobei der Haken 213 mit seiner Innenkante von der Oberfläche der Oberseite des Gehäuseteils 214 abrutscht. Im Ergebnis wird dann der Mikroschalter 2.6 nicht mehr betätigt und somit der Steuereinheit der Zuführstation signalisiert, dass die Briefschließvorrichtung aktiviert worden ist.

**[0023]** In der Fig. 4a ist ein Blockschaltbild dargestellt, mit einer Steuereinheit 2.4, die mit den Sensoren S1, S2, S3, S4 und Encodern EN1, EN2 elektrisch sowie mit den Motoren M1 und M2 steuerungsmäßig verbunden ist. Die Steuereinheit 2.4 weist einen Prozessor 2.41 zur automatischen Ermittlung von Eingabegrößen, einen Programmspeicher 2.42, ein Speichermittel 2.43 für die automatisch ermittelten und für weitere per Hand eingegebene Eingabegrößen auf. Die Steuereinheit enthält Signalverarbeitungsmittel 2.44 für die Signale der Sensoren und der Encoder EN1, EN2 sowie Ermittlungsmittel 2.45 zur Ermittlung der Position des flachen Guts im Transportpfad. Die vorgenannten Mittel, wie Prozessor 2.41, Signalverarbeitungsmittel 2.44 und Encoder EN1 oder EN2, arbeiten zum Beispiel zwecks Drehzahlregelung für den Motor M1 der Vereinzelungsvorrichtung oder zwecks Drehzahlregelung für den Motor M2 der Transportvorrichtung zusammen. Der Zweck der Drehzahlregelung besteht bekanntlich darin, die Drehzahl unabhängig von Schwankungen der Belastung oder der Energiezufuhr selbsttätig konstant zu halten. Somit kann ein bestimmter Sollwert der Vereinzelungs- bzw. Transportgeschwindigkeit eingehalten werden.

**[0024]** Der Prozessor 2.41, die Signalverarbeitungsmittel 2.44, der dritte Sensor S3 und der Encoder EN2 arbeiten zum Beispiel zusammen, um die Länge eines Poststücks zu ermitteln. Der dritte Sensor S3 ist vorzugsweise als Lichtschranke ausgebildet. Während des Transportes eines Poststückes zählt ein Zähler des Ermittlungsmittels 2.45 die vom Encoder EN2 gelieferten Impulse. Der Zählstand  $Z_1$  des Zählers wird ermittelt, sobald eine Lichtstrahlunterbrechung mittels des dritten Sensors S3 detektiert worden ist, die der Prozessor als Poststückvorderkante interpretiert. Wenn mittels des Sensors S3 eine Lichtänderung detektiert wird, die der Prozessor als Hinterkante desselben Poststücks interpretiert, wird ein Zählstand  $Z_3$  ermittelt. Die Länge des Poststücks ergibt sich als Zählabstand aus der Differenz der Zählstände  $L = Z_3 - Z_1$ .

**[0025]** Alternativ kann die Ermittlung der Länge eines Poststücks auch unter Beteiligung des zweiten Sensors S2 auf eine im Prinzip gleiche Weise erfolgen.

**[0026]** Durch Weiterzählen des Zählers ergibt sich anhand des Zählwertes die Position des Poststücks bzw. flachen Guts im Transportpfad. Die Motoren M1 und M2 sind vorzugsweise Gleichstrommotoren 295, 285, die über die Treibereinheiten 2.48, 2.49 der Steuereinheit 2.4 angesteuert werden. Die Treibereinheit 2.49 ist zum Schnellstopp des Motors M1 ausgebildet. Die Encoder EN1, EN2 sind vorzugsweise so aufgebaut und angeordnet, wie bereits anhand der Encoder 385, 295 der Figuren 3a bis 3d erläutert wurde. Die Signalverarbeitungsmittel und der Prozessor werden zu Mess-, Steuerungs- und Regelungszwecken für beide Motoren eingesetzt. Eine Lückenmessung basiert auf einem ersten Zählwert der Impulse des Encoders EN2, der erreicht ist, wenn mittels des Prozessors und Sensors S2 die Hinterkante des Poststücks detektiert wird und auf einem zweiten Zählwert der Impulse des Encoders EN2, der erreicht ist, wenn mittels des Prozessors und Sensors S2 die Vorderkante des nachfolgenden Poststücks detektiert wird. Der Zählabstand zwischen den beiden Zählwerten entspricht der aktuellen Lücke Dist zwischen den Poststücken.

**[0027]** Ebenso kann die Ermittlung der Lücke zwischen aufeinander folgenden Poststücken auch unter Beteiligung des dritten Sensors S3 auf eine im Prinzip gleiche Weise erfolgen.

**[0028]** Die oben genannten Mittel Signalverarbeitungsmittel 2.44 und/oder Ermittlungsmittel 2.45 können ein Hard-

ware- und/oder Software-Bestandteil des Prozessors sein.

**[0029]** Die oben genannten Mittel Signalverarbeitungsmittel 2.44, Ermittlungsmittel 2.45 und Treibereinheiten 2.49, 2.48 können alternativ ein Bestandteil einer Ein/Ausgabeeinheit sein, die mit diskreten Bauelementen realisiert ist.

Alternativ ist vorgesehen, dass ein frei programmierbares Gate Array (FPGA) oder eine anwendungsspezifischen Schaltung (ASIC) zum Einsatz kommt. Vorzugsweise wird ein FPGA eingesetzt, welches als Ein/Ausgabeeinheit programmiert ist. Eine geeignete programmierbare Logik ist beispielsweise Spartan-II 3A FPGA der Firma XILINX ([www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)).

**[0030]** Schließlich kann die Zuführstation auch zusätzliche Baugruppen enthalten, wie zum Beispiel einen Schließmodul bzw. eine Schließvorrichtung. Eine Betätigungsvorrichtung 211 mit der an deren einen Ende montierten Taste 216 kann die Schließvorrichtung in eine Betriebsstellung bringen, wobei der an deren anderen Ende angeordneter Mikroschalter 2.6 betätigt wird, welcher der Steuereinheit 2.4 die Betriebsstellung signalisiert. Ein Sensor S4 ist der Schließvorrichtung zugeordnet und mit der Steuereinheit 2.4 verbunden, um die Lage der Lasche zu signalisieren. Somit ist auch eine Fehlererkennung in der Zuführstation möglich. Die Steuereinheit 2.4 ist mit einer Lichtquelle LS8 verbunden, die im Seal-Betrieb eingeschaltet wird. Die Steuereinheit 2.4 weist eine Kommunikationseinheit 2.5 auf, welche über eine Schnittstelle 2.7 - auf eine nicht gezeigte Weise - mit einer Frankiermaschine in Kommunikationsverbindung steht. Alternativ kann die Kommunikationseinheit 2.5 aber auch extern der Steuereinheit 2.4 angeordnet und mit der letzteren kommunikativ verbunden sein.

**[0031]** Eine Darstellung des Prinzips der Zuführung geht aus der Fig. 4b hervor. Die Zuführstation 2 weist jeweils zwei auf den Achswellen 220, 230 angeordnete Vereinzelungswalzen 22, 23 und zwei Transportwalzen 24, 25 auf. Letztere sind jeweils zwei auf den Achswellen 240, 250 angeordnet. Die Achswellen 220, 230 und 240, 250 werden - in nicht gezeigter Weise - zu unterschiedlichen Zeiten und mit unterschiedlicher Umdrehungszahl durch die Motoren M1 und M2 angetrieben, so dass ein im Stapel unten liegendes Poststück Pn zuverlässig vereinzelt wird. Die Sensoren sind als Lichtschranken ausgebildet. Der erste Sensor besteht aus einer oberhalb des Zuführdecks 21 angeordneten Lichtquelle LS1 und einem unterhalb des Zuführdecks 21 angeordneten Lichtsammler LC1, der über einen Lichtstrahl an die Lichtquelle gekoppelt ist und jede Unterbrechung des Lichtstrahls detektiert. Die Sensoren sind gleich aufgebaut aber im Transportpfad an unterschiedlichen Positionen angeordnet. Ein Spalt ist zwischen dem Anlaufblech 265 und der zweiten Vereinzelungswalze 23 ausgebildet und begrenzt die Dicke des zu vereinzeln Poststücks. Nach der Vereinzelung wird das Poststück Pn in Transportrichtung (weißer Pfeil) weiter auf der Oberfläche des Zuführdecks 21 entlang des Transportpfades zur Eingangswalze 31 der Frankiermaschine 3 transportiert. Ein anderes flaches Gut kann ebenso aus einem Stapel vereinzelt und transportiert werden. Die Lichtquelle LS1 liegt poststromabwärts zur Achswelle 220, aber der Lichtsammler LC1 liegt poststromaufwärts zur Achswelle 220. Die Lichtquellen LS2 und LS3 liegen poststromabwärts zur Achswelle 220 und orthogonal den zugehörigen Lichtsammlern LC2 und LC3 gegenüber. Die zweite Lichtschranke LS2, LC2 ist poststromaufwärts der Achswelle 240 der ersten Transportwalze 24 angeordnet. Die dritte Lichtschranke LS2, LC2 ist poststromabwärts der Achswelle 240 der ersten Transportwalze 24 angeordnet. Beide Lichtschranken sind orthogonal zum Transportpfad am Gestell angeordnet.

**[0032]** Die Fig. 4c zeigt ein Geschwindigkeits-/Wegdiagramm für ein flaches Gut. Auf der Abszissenachse ist entlang des Transportpfades ein von der Vorderkante des Poststückes zurückgelegter Weg s in mm eingetragen. Auf der Ordinatenachse ist der Wert der Geschwindigkeit V der Vorderkante des Poststückes angegeben. Die Position der Achswelle 220 ergibt sich durch eine orthogonale Abbildung auf einen Wegpunkt des Transportpfades und ist links außen im Diagramm anhand einer Strich-Punkt-Linie verdeutlicht worden. Im Transportpfad folgen nacheinander die Positionen, wie Wegpunkt der Achswelle 230, Wegpunkt W1 des zweiten Sensors S2, Wegpunkt W2 der Achswelle 240 und Wegpunkt W3 des dritten Sensors S3, die ebenso anhand einer Strich-Punkt-Linie verdeutlicht wurden. Die vorgenannten Positionen liegen mit dem in der Fig. 4b angegebenen Positionen in einer Flucht. Eine vom Sollwert der Vereinzelungsgeschwindigkeit  $V_{Soll}$  stufenförmig ansteigende Funktionskurve der Geschwindigkeit V der Vorderkante des Poststücks Pn wird durch eine durchgezogene Linie verdeutlicht. Im Unterschied dazu zeigt die - gestrichelt gezeichnete - Funktionskurve der Geschwindigkeit V der Vorderkante des Poststücks Pn+1 einen an- und absteigenden Verlauf (beim Stoppen am Wegpunkt W1) während der Vereinzelung. Bei einer zu kleinen Lücke erhöht sich durch das Stoppen der Abstand zum vorausseilenden Poststück Pn. Eine zu große Lücke wird durch eine am Wegpunkt Wstart weiter ansteigende Geschwindigkeit V der Vorderkante des Poststücks Pn+1 auf eine vorbestimmte Distanz Dmin zum Poststück Pn verringert. Die Geschwindigkeit V wird am Wegpunkt WEnd auf eine vorbestimmte Transportsollgeschwindigkeit, beispielsweise  $V_{Toll} = 320$  mm/s wieder verringert, bevor die Vorderkante des Poststücks Pn+1 die Eingangswalze 31 der Frankiermaschine 3 erreicht.

**[0033]** Es ist aus der Fig.4a ersichtlich, dass die Steuereinheit 2.4 ausgangsseitig mit einem Transportmotor M2 zum Antrieb der Transportvorrichtung mit den Transportwalzen 24, 25 verbunden ist und vorgesehen, dass der Prozessor 2.41 durch ein in einem Programmspeicher 2.42 der Steuereinheit 2.4 gespeichertes Anwendungsprogramm programmiert ist:

- i) einerseits den Vereinzelungsmotor M1 der Vereinzelungsvorrichtung so anzusteuern, dass eine zu kleine aktuelle Lücke auf eine Mindestlänge Dmin vergrößert wird und

ii) andererseits den Transportmotor M2 so anzusteuern, dass ein vereinzelt flaches Gut poststromabwärts transportiert und einem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät mit einer vorbestimmten Transportgeschwindigkeit zugeführt wird, wobei die Transportgeschwindigkeit vor der Zuführung in Abhängigkeit von den gespeicherten Daten eines vorausgehend vereinzelt flachen Guts und von der Position des aktuell zu vereinzelt flachen Guts automatisch variiert wird, so dass eine zu große Lücke zwischen den Gütern auf eine vorbestimmte Distanz verringert wird und ein vorbestimmter Durchsatz an flachen Gütern resultiert.

Die vorbestimmte Distanz ist eine Wegstrecke oder zeitliche Distanz zwischen den unmittelbar aufeinander folgenden flachen Gütern.

**[0034]** Weiterhin ist vorgesehen, dass der Prozessor 2.41 zur automatischen Ermittlung von Eingabegrößen ausgebildet und mit einem Speichermittel 2.43 für die automatisch ermittelten und für weitere per Hand eingegebene Eingabegrößen verbunden ist, dass die Steuereinheit den Vereinzelmotor M1 und den Transportmotor M2 ansteuert, wobei der Ansteuerung eine Anzahl von geeigneten Geschwindigkeitssollwerten bzw. maschinenspezifischen Weg- und/oder Zeitwerten für die Vereinzlung und den Transport von einem flachen Gut zugrunde liegt, welche in Abhängigkeit von der ermittelten Dimension und Position des flachen Gutes im Transportpfad zur Anwendung kommen.

**[0035]** Eine Darstellung der einzelnen Phasen des Transports von einem flachen Gut geht aus den Figuren 5a - 5j hervor, die in Verbindung mit Fig. 6 erläutert werden.

**[0036]** In der Fig. 6 ist ein Programmablaufplan für einen Prozessor der Steuereinheit und in den Figuren 7 bis 12 sind Unterprogramme zum Programmablaufplan dargestellt. Der Programmablaufplan 100 nach Fig. 6 sieht nach einem Startschritt 101 die Schritte 102 - 103 zur Initialisierung der Zuführstation vor. Es ist vorgesehen, dass der Prozessor der Steuereinheit programmiert ist, nach einer Initialisierung ein zugehöriges Anwenderprogramm und Anfangsparameter zu laden, um anschließend einen Standardmodus aufzurufen, in welchem die Zuführstation arbeiten kann.

**[0037]** Die Anfangsparameter sind mindestens Sollwerte für:

- die erste vorbestimmte Vereinzlungsgeschwindigkeit im Standardmodus,
- für erste vorbestimmte Transportgeschwindigkeit im Standardmodus,
- für den minimalen Abstand der Poststücke voneinander im Standardmodus.

**[0038]** Die Steuereinheit der Zuführstation ist auf unterschiedliche Geschwindigkeiten einstellbar für dicke (Dickenmodus) und nicht dicke Poststücke (Standardmodus). Es ist vorgesehen, dass die Vereinzlungsgeschwindigkeit für dicke Poststücke im Dickenmodus höher ist, als für nicht dicke Poststücke im Standardmodus. Dabei wird von den Dimensionen des Poststückes ausgegangen.

Die Deutsche Post AG befördert beispielsweise Poststücke mit folgenden maximalen Abmessungen (Postformat DIN-B):

Abkürzung	Bezeichnung	Höhe	Breite	Länge
M-DIN B4	Maxibrief	50 mm	250 mm	353 mm
G-DIN B4	Großbrief	20 mm	250 mm	353 mm
K-DIN B6	Kompaktbrief	10 mm	125 mm	235 mm
S-DIN B6	Standardbrief	5 mm	125 mm	235 mm

**[0039]** Ausgehend davon, dass Postkarten eine kleinere Länge (L = 162 mm) aufweisen als ein Standardbrief, wird eine automatische Längenmessung durchgeführt, um den Unterschied zwischen Standardbrief und Postkarten zu ermitteln.

**[0040]** Aber statt über einen weiteren Sensor automatisch eine direkte Dickenmessung vorzunehmen, um die Höhe zu ermitteln, wird im Unterschied dazu ein Dickenmodus für einen "Kompaktbrief" manuell eingegeben. Eine Einstellung eines bestimmten Betriebsmodus für die Zuführstation erfolgt über das Display einer Frankiermaschine, welche aus der Fig. 1 ersichtlich ist.

**[0041]** Weiterhin ist vorgesehen, dass im Standardmodus die Vereinzlungsgeschwindigkeit für "normale" Poststücke mittlerer Dicke (Standardbrief) höher ist, als für Postkarten oder andere dünne Poststücke, wobei davon ausgegangen wird, dass die Postkarten eine geringere Länge als 200 mm aufweisen. Weitere Ansteuerparameter sind für verschiedene Poststücke (Briefe) im Seal-Betrieb oder im Nonseal-Betrieb wählbar.

**[0042]** Ein Stapel an Poststücken wird im Vorvereinzlungsbereich auf das Zuführdeck und die erste Vereinzlungswalze 22 der Zuführstation 2 gelegt (siehe Fig. 5a).

**[0043]** Der Programmablaufplan nach Fig. 6 sieht im Schritt 104 vor, Informationen an die Frankiermaschine zu senden und Informationen von der Frankiermaschine zu empfangen. Das setzt natürlich voraus, dass das gesamte System eingeschaltet ist, welches aus der Fig. 1 ersichtlich ist. Das Meter bzw. die Frankiermaschine wartet im Bereitschafts-

modus, nachdem das System gestartet worden ist, was aus dem Schritt 301 des ebenfalls in Fig. 6 gezeigten des Ablaufs 300 hervorgeht. Der Bediener des Systems kann nun Eingaben an der Frankiermaschine vornehmen. Im Schritt 302 wird die Modusauswahl von der Frankiermaschine erkannt und im Schritt 303 an die Zuführstation gesendet, sobald eine entsprechende Anforderung seitens der Zuführstation dafür vorliegt. Die von der Frankiermaschine gesendete Information zur Modusauswahl wird von der Zuführstation empfangen und erkannt und im Schritt 105 gespeichert. Außerdem wird eine Abfrage durchgeführt, ob die Taste der Zuführstation betätigt worden ist, welche eine zusätzliche Schließfunktion ermöglicht. Das Abfrageergebnis wird ebenfalls in einem Speicher der Steuereinheit gespeichert. Nun wird zum Schritt 104 zurückverzweigt, wenn das System noch nicht bereit ist. Anderenfalls wird auf das Unterprogramm 110 verzweigt, in welchem im Schritt 110.1 der Encoderzähler auf den Wert Null gesetzt und gestartet sowie im Schritt 110.2 der Transportmotor gestartet wird (Fig. 5a, Fig. 7). Anschließend wird auf das Unterprogramm 120 verzweigt, in welchem die Vereinzelung des zu vereinzelnden Poststückes gestartet wird (siehe Fig. 5b und Fig. 8). im Schritt 120.1 wird gewartet und abgefragt, ob der erste Sensor S1 ein Poststück am Vereinzelungsbereich detektiert. Der Vereinzelungsmotor wird danach im Schritt 120.2 gestartet. Im Schritt 130.1 des nachfolgenden Unterprogramms 130 wird gewartet und abgefragt, ob der dritte Sensor die Vorderkante des Poststücks P<sub>n</sub> detektiert. Wenn ja, wird ein erster Zählstand Z<sub>1</sub> ermittelt. Im nachfolgenden Schritt 120.3 wird der Zählstand gespeichert und der Vereinzelungsmotor gestoppt (siehe Fig. 5d und Fig. 9). Das im Poststapel ganz unten liegende Poststück kann nun durch die Drehung der ersten Transportwalze vom Poststapel abgezogen werden, wobei ein Freilauf der Vereinzelungswalzen wirksam ist. Anschließend wird auf das Unterprogramm 140 verzweigt.

**[0044]** Im Unterprogramm 140 erfolgt eine Regelung der Transportgeschwindigkeit auf den ersten vorbestimmten Sollwert für das Poststück P<sub>n</sub> (siehe Fig. 5d, 5e und 10). Im Schritt 140.1 wird der Transportmotor M2 solange auf den ersten vorbestimmten Sollwert VT<sub>soll</sub> gesteuert, bis im Schritt 140.2 der zweite Sensor die Hinterkante des Poststückes P<sub>n</sub> detektiert hat. Dann wird im Schritt 140.3 ein zweiter Zählstand Z<sub>2</sub> des Zählers für die Encoderimpulse des Encoders EN2 ermittelt und im Schritt 140.4 gespeichert.

**[0045]** Sobald die Hinterkante des Poststücks P<sub>n</sub> den vom zweiten Sensor detektierten Bereich verlässt (siehe Fig. 5e), kann danach im folgenden Unterprogramm 150 eine Vereinzelung des nachfolgenden Poststücks P<sub>n+1</sub> gesteuert werden (siehe Fig. 5f und Fig. 11), solange noch ein weiteres Poststück P<sub>n+1</sub> an der Zuführstation anliegt, was im Schritt 150.1 erkannt wird. Im Schritt 150.2 wird der Vereinzelungsmotor M1 gestartet. Im Schritt 150.3 wird abgefragt, ob der dritte Sensor S3 die Hinterkante des Poststücks P<sub>n</sub> detektiert. Falls das - wie in Fig.5g gezeigt - zutrifft, wird im Schritt 150.4 der Zählstand des Zählers bestimmt und Schritt 150.5 der Zählstand des Zählers als neue Vorgängerpoststückdaten gespeichert. Im Schritt 150.6 desselben Unterprogramms wird erkannt, dass der zweite Sensor die Vorderkante des nachfolgenden Poststücks P<sub>n+1</sub> detektiert (siehe Fig. 5g und Fig. 11). Im Schritt 150.7 wird ein vierter Zählstand Z<sub>4</sub> des Zählers bestimmt, der erforderlich ist, um die Größe der aktuellen Lücke zu ermitteln. Im Schritt 150.8 wurde eine Lücke Dist < D<sub>min</sub> ermittelt, dass der Zählabstand Z(Dist) kleiner als der Mindestzählabstand Z(D<sub>min</sub>) ist, was im Schritt 150.9 erkannt wird. Eine entsprechend der bei der Initialisierung in den Schritten 102-103 vorgegebenen oder entsprechend einer Voreinstellungsroutine eingestellten Verzögerung wird für den Vereinzelungsmotor M1 im Schritt 150.10 ermittelt. Der Vereinzelungsmotor M1 wird im Schritt 150.11 gestoppt und dann nach der ermittelten Verzögerung wieder gestartet. Die Verzögerung wird so berechnet, dass die Mindestlücke mindestens erreicht wird. Der Prozessor kann die Verzögerungszeitdauer aufgrund der vorliegenden Encoderzählstände und der bekannten Transportgeschwindigkeit berechnen. Bei aktivierter Schließfunktion wird die Verzögerung auf eine vorbestimmte Mindestzeitlücke Δt<sub>D</sub> eingestellt. Falls jedoch im Schritt 150.1 festgestellt wurde, dass kein weiteres Poststück P<sub>n+1</sub> an der Zuführstation anliegt, dann wird ein Punkt h erreicht, zum Schritt 180 verzweigt und der Transportmotor M2 wird abgeschaltet. Nachfolgend wird ein Stopp-Schritt 181 erreicht, der die Routine 100 beendet.

**[0046]** Wenn aber ein weiteres Poststück P<sub>n+1</sub> an der Zuführstation anliegt, wird der Vereinzelungsmotor M1 wieder gestartet und nach einem Durchlaufen der Schritte 150.12 - 150.14 zum Feststellen, dass die Vorderkante des Poststücks P<sub>n+1</sub> in den Bereich des dritten Sensors S3 gelangt ist (Fig. 5h), wird ein Punkt f erreicht. Danach im Unterprogramm 160 wird eine Lückenverringerungsroutine (siehe Fig.12) gestartet. Bei einem zuerst abgezogenen Poststück P<sub>n</sub> kann aber diese Routine übersprungen werden, indem kein Bit gesetzt wird, was im ersten Schritt 160.1 abgefragt wird (siehe Fig. 12). Ein digitales Steuern des Transportmotors auf die erste Transportgeschwindigkeit VT<sub>soll</sub> ist als letzter Schritt 160.8 der Lückenverringerungsroutine 160 vorgesehen. Danach wird ein Punkt g und damit ein Beginn eines weiteren Unterprogramms 170 erreicht, welches zur automatischen Voreinstellung der Steuereinheit eingesetzt wird, um den gewünschten Durchsatz an Poststücken bei maximaler Vereinzelungssicherheit zu erzielen.

**[0047]** Der Prozessor fragt dabei in einem ersten Abfrageschritt 171 ab, ob bei der - im Schritt 105 - gespeicherten Moduseinstellung, der Dickenmodus eingespeichert wurde. Auf einen nachfolgenden Schritt 172 wird verzweigt, wenn das nicht der Fall war. Im vorgenannten Schritt 172 wird eine Längenberechnung zur Berechnung der Länge des Poststückes aufgrund der gespeicherten Encoderdaten durchgeführt. Im nachfolgenden Abfrageschritt 173 wird das Abfrageergebnis geprüft, ob diejenige (Sealer-)Taste betätigt wurde, welche eine Schließfunktion zum Schließen der Lasche des Kuverts des Poststückes bewirkt. Ist das nicht der Fall, dass die Lasche zu schließen ist, also im Nonseal-Betrieb, dann wird auf den Schritt 174 verzweigt, um einen Sollwert für eine Mindestlücke einzustellen. Anderenfalls, also im

Seal-Betrieb, d.h. in demjenigen Fall, in dem die Lasche zu schließen ist, dann wird auf den Abfrageschritt 182 verzweigt. Wenn im Abfrageschritt 182 festgestellt wird, dass die Länge des Poststückes einen zweiten Längenwert, beispielsweise den Grenzwert  $L_2 = 280$  mm übersteigt, dann wird im Schritt 184 eine zeitliche Lücke eingestellt, welche einer ersten Zeitdauer von  $\Delta t_D = 0,9$  s (Sekunden) entspricht. Ist das nicht der Fall, dass die Länge größer als  $L_2 = 280$  mm ist, dann wird auf den Schritt 183 verzweigt, um eine zeitliche Lücke einzustellen, welche einer zweiten Zeitdauer von  $\Delta t_D = 0,2$  s (Sekunden) entspricht.

**[0048]** Im Schritt 174 wird ein Sollwert für eine Mindest(weg)lücke in Abhängigkeit von dem beabsichtigten Durchsatz eingestellt. Bei einem Durchsatz von 60 Poststücken pro Minute soll die Mindestlücke beispielsweise  $\Delta s = 60$  mm betragen. Bei einem Durchsatz von 65 Poststücken pro Minute soll die Mindestlücke zwischen zwei unmittelbar aufeinander folgenden Poststücken beispielsweise  $\Delta s = 35$  mm betragen.

**[0049]** Vom Schritt 174 wird auf den Abfrageschritt 175 verzweigt. Im Abfrageschritt 175 wird festgestellt, ob die Länge des Poststückes einen ersten Längenwert, zum Beispiel den Grenzwert  $L_1 = 200$  mm, unterschreitet. Ist das der Fall, dann wird ein Schritt 176 erreicht, in welchen die Vereinzelungsgeschwindigkeit auf einen ersten Sollwert  $VS_{\text{soll}} = 125$  mm/s eingestellt wird. Ist das aber nicht der Fall, dann wird auf einen Schritt 177 verzweigt, in welchen die Vereinzelungsgeschwindigkeit auf einen zweiten Sollwert  $VS_{\text{soll}} = 160$  mm/s eingestellt wird. Auf den Schritt 177 wird auch nach Durchlaufen der Schritte 183 oder 184 verzweigt.

**[0050]** Im Abfrageschritt 175 wurde geprüft, ob die Länge kleiner als  $L_1 = 200$  mm ist. In einem solchen Fall sind kurze und in der Regel dünne Poststücke im angelegten Stapel vorhanden. Da deren Vereinzelung schwierig ist, wird im folgenden Schritt 176 die Vereinzelungsgeschwindigkeit auf einen ersten Sollwert  $VS_{\text{soll}} = 125$  mm/s voreingestellt. Anderenfalls sind Standardbriefe mittlerer Dicke im Stapel, welche zuverlässig vereinzelt werden können. Folglich kann in dem Schritt 177 die Vereinzelungsgeschwindigkeit auf einen zweiten Sollwert  $VS_{\text{soll}} = 160$  mm/s voreingestellt werden, wobei der zweite Sollwert größer ist als der erste Sollwert. Anschließend wird in einem Schritt 179 die Transportgeschwindigkeit auf einen ersten Sollwert  $VT_{\text{soll}} = 320$  mm/s voreingestellt. Wenn aber vor der Vereinzelung der Dickenmodus eingespeichert worden war, wird auf einen nachfolgenden Schritt 178 verzweigt und die Vereinzelungsgeschwindigkeit auf einen Sollwert  $VS_{\text{soll}} = 300$  mm/s voreingestellt. Anschließend wird wieder der Schritt 179 erreicht und die Transportgeschwindigkeit auf den Sollwert  $VT_{\text{soll}} = 320$  mm/s voreingestellt. Vom Schritt 179 wird zum Punkt b verzweigt und die Routine mit den Schritten 120 bis 170 wiederholt sich für ein nachfolgendes Poststück. In der Figur 5i ist eine Phase gezeigt, in welcher das nachfolgende Poststück  $P_{n+1}$  vom Stapel abgezogen wird. Dabei gelten die vorstehend genannten Sollwerte. Dabei und anschließend wird von der Transportvorrichtung das Poststück  $P_{n+1}$  transportiert, ähnlich wie das in der Figur 5f für das Poststück  $P_n$  gezeigt wurde. Dann wird zusätzlich der Stapel weiter vereinzelt, wobei die Vorderkante eines nachfolgenden Poststücks  $P_{n+2}$  bis zum Sensor S2 von der Vereinzelungsvorrichtung transportiert wird (Fig. 5j, Fig. 11).

**[0051]** In der Figur 11 wird die Routine 150 gezeigt, mit der die Vereinzelung für das nachfolgende Poststück gesteuert wird, falls im ersten Abfrageschritt 150.1 der erste Sensor S1 ein aktuell zu vereinzeldes Poststück  $P_{n+1}$  detektiert, welches dem Poststück  $P_n$  mit einem Abstand nachfolgt. Wenn aber kein aktuell zu vereinzeldes Poststück  $P_{n+1}$  detektiert wurde, wird ein Punkt h erreicht. Bei einem vorhandenen Stapel bzw. noch aktuell zu vereinzeldes Poststück  $P_{n+1}$  wird in einem zweiten Schritt der Vereinzelungsmotor M1 wieder gestartet bzw. mit einer jeweils zuvor eingestellten Drehzahl weiterbetrieben, damit der automatisch ermittelte bzw. vorgeschriebene Sollwert der Vereinzelungsgeschwindigkeit in der Zuführstation erreicht und konstant gehalten wird. Im nachfolgenden Abfrageschritt 150.3 wird geprüft, ob der dritte Sensor S3 die Hinterkante des Poststücks  $P_n$  (Vorgänger) detektiert. Wenn nein, dann wird in einer Warteschleife auf das Ereignis gewartet, dass die Hinterkante des Poststücks  $P_n$  (Vorgänger) detektiert ist. Ein dritter Zählstand  $Z_3$  des Zählers für die Encoderimpulse des Encoders EN2 wird erreicht. Diese Daten werden dann im Schritt 150.5 als neue Vorgängerpoststückdaten gespeichert.

**[0052]** Im folgenden Abfrageschritt 150.6 wird geprüft, ob der zweite Sensor S2 bereits die Vorderkante des aktuell zu vereinzeldes Poststücks  $P_{n+1}$  detektiert. Wenn nein, dann wird in einer Warteschleife auf das Ereignis gewartet. Wenn ja, dann wird im Schritt 150.7 der vierte Zählstand  $Z_4$  des Zählers für die Encoderimpulse des Encoders EN2 bestimmt und danach erfolgt eine Lückenermittlung. Letztere setzt voraus, dass im Schritt 140.4 der Routine 140 (Fig. 10) ein zweiter Zählstand  $Z_2$  des Zählers für die Encoderimpulse des Encoders EN2 gespeichert worden ist, welcher dem im Schritt 140.2 festgestellten Ereignis zugeordnet ist, dass der zweite Sensor die Hinterkante des Poststückes  $P_n$  detektiert hat. Die aktuelle Lücke  $Dist$  ergibt sich aus dem Zählabstand  $X = Z_4 - Z_2$ . Im folgenden Abfrageschritt 150.9 wird geprüft, ob der ermittelte Zählabstand  $Z(Dist)$  kleiner als der Mindestzählabstand  $Z(Dmin)$  ist, welcher der Lücke zwischen den Poststücken entspricht. Wenn das der Fall ist, dann wird auf den Schritt 150.10 verzweigt, um eine Verzögerungszeitdauer zu ermitteln, um welche der Motor M1, der in nachfolgenden Schritt 150.11 gestoppt ist, wieder gestartet werden kann. Wenn das nicht der Fall ist, dass der Zählabstand  $Z(Dist)$  kleiner als der Mindestzählabstand  $Z(Dmin)$  entsprechend der vorgegebenen Mindestlücke zwischen den Poststücken ist, dann wird auf den Schritt 150.12 verzweigt, um darauf zu warten und festzustellen, dass die Vorderkante des Poststücks  $P_{n+1}$  in den Bereich des dritten Sensors S3 gelangt ist. Im Schritt 150.13 wird ein fünfter Zählstand  $Z_5$  des Zählers für die Encoderimpulse des Encoders EN2 ermittelt und im Schritt 150.14 gespeichert. Anschließend wird der Punkt f erreicht.

**[0053]** Anhand der Figur 12 wird die Lückenverringerroutine 160 erläutert. In einem ersten Abfrageschritt 160.1 wird geprüft, ob ein Bit auf den Wert 1 gesetzt ist. Auf einen achten Schritt 160.8 wird verzweigt, wenn kein Bit auf den Wert 1 gesetzt ist. Wenn doch ein Bit auf den Wert 1 gesetzt ist, dann erfolgt eine Durchführung der Lückenverringerroutine und ein zweiter Schritt 160.2 wird erreicht, in welchem eine Lückenmessung unter Beteiligung des dritten Sensors S3 durchgeführt wird, deren Prinzip bereits in Figur 11 anhand des zweiten Sensors erläutert wurde. Dann wird ein Abfrageschritt 160.3 erreicht, in welchem geprüft wird, ob der Mindestzählabstand  $Z(D_{min})$  kleiner als Zählabstand  $Z(Dist)$  ist, wobei der Mindestzählabstand  $Z(D_{min})$  der Mindestweglänge  $D_{min}$  entspricht und Zählabstand  $Z(Dist)$  der aktuell gemessenen Lücke  $Dist$  zwischen zwei aufeinander folgenden Poststücken entspricht. Wenn ja, wenn also die Mindestweglänge überschritten wurde, dann werden im folgenden Schritt 160.4 die Boost-Parameter vom Prozessor berechnet.

**[0054]** Wenn die eingestellte Mindestweglänge  $D_{min}$  aber nicht kleiner als die aktuell gemessene Lücke  $Dist$  ist, dann wird wieder auf den achten Schritt 160.8 verzweigt. Nachdem die Boost-Parameter vom Prozessor berechnet wurden, wird ein Abfrageschritt 160.5 erreicht, in welchem geprüft wird, ob vom Poststück  $P_{n+1}$  ein vorausberechneter Wegstartpunkt erreicht wurde. Wenn das - wie in Fig. 5i gezeigt wurde - der Fall ist, dann wird der Transportmotor so angesteuert, dass die berechnete erhöhte Transportgeschwindigkeit  $V_{Boost}$  beim Transport des aktuell vereinzelt Poststücks  $P_{n+1}$  wirksam wird. Wenn das aber nicht der Fall ist, dann wird in einer Warteschleife auf das Ereignis gewartet, dass vom Poststück  $P_{n+1}$  der Wegstartpunkt erreicht wird. Der Transportmotor M2 der Transportvorrichtung wird im Schritt 160.6 solange angesteuert, bis in einem anschließenden Abfrageschritt 160.7 festgestellt wird, dass vom Poststück  $P_{n+1}$  ein vorausberechneter Wegendpunkt erreicht wurde. Wenn das aber nicht der Fall ist, dann wird in einer Warteschleife auf das Ereignis gewartet, dass vom Poststück  $P_{n+1}$  der Wegendpunkt erreicht wird. Wenn das aber - wie in Fig. 5j gezeigt wurde - der Fall ist, dann wird der achte Schritt 160.8 erreicht, in dem der Transportmotor M2 der Transportvorrichtung entsprechend angesteuert wird, dass die Solltransportgeschwindigkeit  $V_{T_{soll}}$  erreicht und konstant gehalten wird. Anschließend wird auf den Punkt g verzweigt. Durch die Lückenverringerroutine 160 (Fig. 12) wird auch bei zu großer aktueller Lücke die eingestellte Mindestweglänge zwischen zwei aufeinander folgenden Poststücken von ca. 60 mm erreicht.

**[0055]** Im Standardmodus können Postkarten (dünne Poststücke) und Standardbriefe, d.h. "normale" Poststücke mittlerer Dicke automatisch verarbeitet werden. In einem angelegten Stapel dürfen nur Poststücke gleichen Formats vorhanden sein. Es können grundsätzlich verschieden dicke Briefe gleichen Formats gemischt werden, wenn sie das gleiche Porto haben. Das ist der Fall für den in Deutschland verwendeten Standardbrief. Für den Standardbrief gelten die maximalen Dimensionen 5 mm x 125 mm x 235 mm. Beim Power up wird automatisch eine Standardansteuerung eingestellt, die mit der geringsten Vereinzlungsgeschwindigkeit  $V_{s_{soll}} = 125$  mm/s arbeitet. Mit dieser Einstellung können auch alle kleineren Formate und Dicken bis zu 5 mm ohne Vereinzlungsfehler verarbeitet werden. Die Zuführstation kann aufgrund der längsten Dimension des Poststückes (Brieflänge) automatisch unterscheiden, ob ein Stapel von Postkarten bzw. "dünnen" Poststücken oder von "normalen" Poststücken mittlerer Dicke (Briefe) vorliegt und die Ansteuerparameter der Antriebsmotoren automatisch unterschiedlich einstellen. Eine Messung der Brieflänge erfolgt durch die Steuereinheit mit Hilfe der dritten Lichtschranke. Sie gilt in der Regel für Postkarten eine Länge  $L < L_1 = 200$  mm und für "normale" Poststücke mittlerer Dicke eine Länge  $L \geq L_1 = 200$  mm.

**[0056]** Die Vereinzlungsgeschwindigkeit beträgt  $V_{s_{soll}} = 125$  mm/s für dünne Poststücke,  $V_{s_{soll}} = 160$  mm/s für "normale" Poststücke mittlerer Dicke, aber  $V_{s_{soll}} = 300$  mm/s für dicke Poststücke.

**[0057]** Die Transportgeschwindigkeit beträgt in der Regel 320 mm/s und kann auf 420 mm/s (Boosttransportgeschwindigkeit) erhöht oder bis auf Null verringert werden.

**[0058]** Der Modus für dicke Poststücke muss über die Frankiermaschine eingestellt werden. Mit "dicke" Poststücke sind beispielsweise Briefe ab ca. 5mm Dicke gemeint. Eine Zuordnung zur Brieflänge gibt es nicht. Bei der Einstellung "dicke Briefe" können ebenfalls verschieden dicke Briefe gleichen Formats gemischt werden, ab ca. 5mm bis 10mm, sofern sie den gleichen Portowert haben. Eine Mischung dünner und dicker Briefe, also 1 mm bis 10 mm, ist nicht zulässig. Bei Ansteuerung "dicke Briefe" kann es bei dünnen Briefformaten, vor allem bei kurzen Formaten, zu Vereinzlungsfehlern kommen. Die Einstellung der "dicke Briefe"-Funktion erfolgt über ein Schaltfeld via Userinterface am Touchscreen der Frankiermaschine. Über die Frankiermaschine erfolgt dann eine Umstellung auf dicke Poststücke nach Bedarf, d.h. bei sehr dicken Briefen wie zum Beispiel bei dem in Deutschland verwendeten Kompaktbrief, für welchen die maximalen Dimensionen 10 mm x 125 mm x 235 mm gelten oder bei allen Poststücken, die mit der Standardansteuerung nicht oder nur schwierig zu verarbeiten sind. Bei der Einstellung des Betriebsmodus für dicke Poststücke werden Poststücke der DIN-Formate B4 bis B6 bzw. C4 bis C6 und aller Dicken verarbeitet, jedoch ist die Vereinzlung der kleineren Formate nicht immer gewährleistet.

**[0059]** Im Nonseal-Betrieb beträgt die Mindestweglänge zwischen zwei aufeinander folgenden Poststücken in der Regel bei  $\Delta s_{D_{min}} = 60$  mm. Diese Mindestweglänge kann jedoch auf  $\Delta s_{D_{min}} = 35$  mm verringert werden, um den Durchsatz auf 65 Poststücke pro Minute zu erhöhen.

**[0060]** Im Unterschied dazu wird beim Schließen von offenen Kuverten ein bestimmte Mindestzeitdauer benötigt, damit die Lasche am Kuvert sicher ankleben kann. Deshalb wird der Vereinzlungsprozeß für das jeweils nachfolgende Post-

stück P<sub>n+1</sub> angehalten, wenn dessen Vorderkante den Bereich des zweiten Sensors erreicht. Der Vereinzelmotor wird mit einer Verzögerung wieder gestartet, wie aus dem Unterprogramm 150 hervorgeht (Fig. 11). Der Prozessor der Steuereinheit nutzt einen - nicht gezeigten - quarzgesteuerten Taktgeber zur Ableitung von unterschiedlichen Zeittakten. Somit kann diese Mindestzeitdauer für das Poststück P<sub>n</sub> eingehalten werden, dessen Lasche angeklebt wurde. Zwischen den aufeinanderfolgenden Poststücken ergibt sich dadurch eine Mindestzeitlücke, welche unabhängig ist von den Transportgeschwindigkeiten mit denen Transportmotor der Zuführstation betrieben wird.

**[0061]** Im Seal-Betrieb beträgt die Mindestzeitlücke in der Regel  $\Delta t_D = 0,2$  s für Poststücke mit einer Länge kleiner als 280 mm. Solche Poststücke werden von der Deutschen Post AG als Kompaktbrief und Standardbrief bezeichnet. Diese Mindestzeitlücke kann jedoch für Poststücke mit einer Länge größer als 280 mm auf  $\Delta t_D = 0,9$  s automatisch erhöht werden. Solche Poststücke werden von der Deutschen Post AG als Maxibrief und Großbrief bezeichnet.

**[0062]** Dadurch dass in dem vorstehenden Beispiel von Poststücken bzw. Briefen gesprochen wird, sollen aber andere flache Güter nicht ausgeschlossen werden, die stapelbar sind und vereinzelt werden sollen.

## Patentansprüche

1. Zuführstation, zum Zuführen eines flachen Guts, welches einzeln oder aus einem Stapel vereinzelt einem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät zugeführt wird, mit einem Vorvereinzelnbereich, mit einem Vereinzelnbereich und mit einem Transportbereich, wobei der Transportbereich in Transportrichtung nach dem Vereinzelnbereich an einem Transportpfad angeordnet ist, wobei die Zuführstation Motoren mit zugehörigen Encodern, weitere mechanische Antriebselemente, Sensoren sowie eine Steuereinheit umfasst und wobei die Steuereinheit (2.4) eingangsseitig mit einer Anzahl von Sensoren (S1, S2, S3) und Encodern (EN1, EN2) schaltungsmäßig verbunden ist, **gekennzeichnet dadurch,**

- **dass** der Vereinzelnbereich an einem zwischen einer ersten Vereinzelnwalze (22) und einer zweiten Vereinzelnwalze (23) einer Vereinzelnvorrichtung liegenden Abschnitt des Transportpfades auf einem Zuführdeck (21) angeordnet und mehrstufig ausgebildet ist,

- **dass** ein erster Sensor (S1) am Anfang des Vereinzelnbereichs angeordnet ist und einen im Vorvereinzelnbereich an die Zuführstation angelegten Stapel oder ein einzeln angelegtes flaches Gut detektiert, dass ein zweiter Sensor (S2) am Anfang des Transportbereichs angeordnet sind,

- **dass** die Steuereinheit einen Prozessor (2.41), ein Signalverarbeitungsmittel (2.44) für die Signale der Sensoren und der Encoder (EN1, EN2) sowie ein Ermittlungsmittel (2.45) zur Ermittlung der Position des flachen Guts aufweist,

- **dass** die Steuereinheit (2.4) ausgangsseitig mit einem Vereinzelnmotor (M1) zum Antrieb der Vereinzelnvorrichtung verbunden ist,

- **dass** der Prozessor (2.41) durch ein in einem Programmspeicher (2.42) der Steuereinheit (2.4) gespeichertes Anwendungsprogramm programmiert ist, mindestens den Vereinzelnmotor (M1) der Zuführstation (2) so anzusteuern, dass ein flaches Gut aus dem Stapel mit einer vorbestimmten Vereinzelnungsgeschwindigkeit vereinzelt wird, wobei der Vereinzelnvorgang bei einer zu kleinen Lücke zwischen den flachen Gütern gestoppt wird, sobald die Vorderkante eines nachfolgenden flachen Guts den Bereich des zweiten Sensors (S2) erreicht und fortgesetzt wird, wenn das vorausgehend vereinzelt flache Gut durch dessen Transport einen vorbestimmten Abstand zur Vorderkante des vorgenannten flachen Guts erreicht, wobei die Vereinzelnungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der automatisch gemessenen Länge eines vorausgehend vereinzelt flachen Guts automatisch als diskreter Sollwert für eine digitale Geschwindigkeitsregelung vorgegeben wird.

2. Zuführstation, nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** ein dritter Sensor (S3) am Transportpfad in dem Transportbereich angeordnet ist, dass die Steuereinheit (2.4) ausgangsseitig mit einem Transportmotor (M2) zum Antrieb einer Transportvorrichtung verbunden ist, dass der Prozessor (2.41) durch ein in einem Programmspeicher (2.42) der Steuereinheit (2.4) gespeichertes Anwendungsprogramm programmiert ist:

i) einerseits den Vereinzelnmotor (M1) der Vereinzelnvorrichtung so anzusteuern, dass eine zu kleine aktuelle Lücke auf eine Mindestlücke D<sub>min</sub> vergrößert wird und

ii) andererseits den Transportmotor (M2) so anzusteuern, dass ein vereinzelt flaches Gut poststromabwärts transportiert und einem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät mit einer vorbestimmten Transportgeschwindigkeit zugeführt wird, wobei die Transportgeschwindigkeit vor der Zuführung in Abhängigkeit von den gespeicherten Daten eines vorausgehend vereinzelt flachen Guts und von der Position des aktuell zu vereinzeln flachen Guts automatisch variiert wird, so dass eine zu große Lücke zwischen den Gütern auf eine vorbestimmte Distanz verringert wird und ein vorbestimmter Durchsatz an flachen Gütern resultiert.

3. Zuführstation, nach den Ansprüchen 1 bis 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** die vorbestimmte Distanz eine Wegstrecke zwischen den unmittelbar aufeinander folgenden flachen Gütern ist.
- 5 4. Zuführstation, nach den Ansprüchen 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Prozessor (2.41) zur automatischen Ermittlung von Eingabegrößen ausgebildet und mit einem Speichermittel (2.43) für die automatisch ermittelten und für weitere per Hand eingegebene Eingabegrößen verbunden ist, dass die Steuereinheit den Vereinzelungsmotor (M1) und den Transportmotor (M2) ansteuert, wobei der Ansteuerung eine Anzahl von geeigneten Geschwindigkeitssollwerten bzw. maschinenspezifischen Weg- und/oder Zeitwerten für die Vereinzelung und den Transport von einem flachen Gut zugrunde liegt, welche in Abhängigkeit von der ermittelten Dimension und Position des flachen Gutes im Transportpfad zur Anwendung kommen.
- 10 5. Zuführstation, nach den Ansprüchen 1 bis 2, **gekennzeichnet dadurch, dass**
- die Vereinzelungsvorrichtung die erste Vereinzelungswalze (22), die zweite Vereinzelungswalze (23), einen Encoder (EN1), eine erste Sensorvorrichtung (2721), den Vereinzelungsmotor (M1) und eine erste Antriebsvorrichtung (29) umfasst, wobei der Vereinzelungsmotor (M1) über die erste Antriebsvorrichtung (29) mit der ersten Vereinzelungswalze (22) und mit der zweiten Vereinzelungswalze (23) zu deren Drehung kinematisch gekoppelt ist, wobei die erste Sensorvorrichtung eine schräg stehende Halterung (2721 c) umfasst, die zum Befestigen des ersten Sensors (S1) ausgebildet ist, welcher mit einem schräg im Winkel  $\alpha$  zur Transportrichtung verlaufenden Lichtstrahl in einen Bereich vor der ersten Vereinzelungswalze (22) detektiert, wenn ein flaches Gut an die Zuführstation (2) angelegt wird,
  - die Transportvorrichtung einen Transportmotor (M2), einen Encoder (EN2), eine zweite Sensorvorrichtung (2722) und eine dritte Sensorvorrichtung (2723) sowie eine zweite Antriebsvorrichtung (28) umfasst, wobei der Transportmotor (M2) über die zweite Antriebsvorrichtung (28) mit einer ersten Transportwalze (24) und mit einer zweiten Transportwalze (25) zu deren Drehung kinematisch gekoppelt ist, wobei die zweite Sensorvorrichtung (2722) und die dritte Sensorvorrichtung (2723) zum Befestigen der weiteren Sensoren (S2, S3) ausgebildet ist, wobei die Sensoren zum Detektieren der Position des flachen Gutes in dem Transportpfad vorgesehen und nacheinander in Transportrichtung des flachen Gutes angeordnet sind und
  - die Steuereinheit (2.4) zur Kommunikation mit dem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät ausgebildet ist.
- 15 6. Zuführstation, nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** jede der Sensorvorrichtungen (2721, 2722, 2723) Halter für Lichtquellen (LS1, LS2, LS3) und Lichtsammler (LC1, LC2, LC3) einer Lichtschranke aufweist.
- 20 7. Zuführstation, nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Vereinzelungswalzen (22, 23) und Transportwalzen (24, 25) mit einer Freilaufmechanik ausgestattet und drehbar innerhalb eines u-förmigen Gestells (27) angeordnet sind, dass die erste Antriebsvorrichtung (29) für die Vereinzelungswalzen auf der einen Seite des u-förmigen Gestells (27) und die zweite Antriebsvorrichtung (28) für die Transportwalzen auf der anderen Seite des u-förmigen Gestells (27) angeordnet ist und dass je ein Encoder (EN1, EN2) an der Achswelle des Antriebsmotors (M1) der Vereinzelungsvorrichtung bzw. des Antriebsmotors (M2) der Transportvorrichtung angeordnet ist, wobei Encoderimpulse an die Steuereinheit (2.4) übermittelt werden.
- 25 8. Zuführstation, nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Antriebsmotor (M1) der Vereinzelungsvorrichtung ein erster Gleichstrommotor (295) ist, der durch die Steuereinheit (2.4) so angesteuert wird, dass im Standardmodus mindestens bei einem ersten vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine erste vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit erreicht wird, dass der Antriebsmotor (M2) der Transportvorrichtung ein zweiter Gleichstrommotor (285) ist, der durch die Steuereinheit (2.4) so angesteuert wird, dass im Standardmodus bei einem ersten vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine erste vorbestimmte Transportgeschwindigkeit erreicht wird, wobei die erste Transportgeschwindigkeit größer ist, als die erste Vereinzelungsgeschwindigkeit, dass von der Steuereinheit (2.4) anhand der Encoderimpulse eines zweiten Encoders (EN2) die Länge des transportierten flachen Guts ermittelt wird, wobei bei einem jeden weiteren vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine zweite Vereinzelungsgeschwindigkeit automatisch vorgegeben wird, wenn die Länge des transportierten flachen Guts einen ersten Längenwert nicht unterschreitet und wobei bei einem jeden vom Stapel abgezogenen flachen Gut eine dritte Vereinzelungsgeschwindigkeit vorgegeben wird, wenn mittels dem nachfolgenden Gutverarbeitungsgerät eine Umschaltung der Zuführstation auf einen Dickenmodus erfolgt ist, wobei die dritte Vereinzelungsgeschwindigkeit größer ist, als die
- 30 9. Zuführstation, nach den Ansprüchen 1 und 8, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Standardmodus automatisch oder dass der Dickenmodus manuell ausgewählt wird, wenn die Dicke des transportierten flachen Guts einen
- 35 40 45 50 55

## EP 2 740 694 A2

vorbestimmten Dickenwert überschreitet, dass die dritte vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit kleiner ist, als die erste vorbestimmte Transportgeschwindigkeit und größer als die zweite vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit sowie dass die zweite vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit größer ist als die erste vorbestimmte Vereinzelungsgeschwindigkeit.

- 5
10. Zuführstation, nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Vereinzelungsvorrichtung eine mehrstufig ausgebildete Schleuse für flaches Gut aufweist, wobei im Vereinzelungsbereich mindestens eine Vorschleuse vorgesehen ist.
- 10
11. Zuführstation, nach Anspruch 10, **gekennzeichnet dadurch, dass** an einem Vorvereinzelungsblech (2725) der Vorschleuse mindestens ein Vorvereinzelungsfinger (275) befestigt ist.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

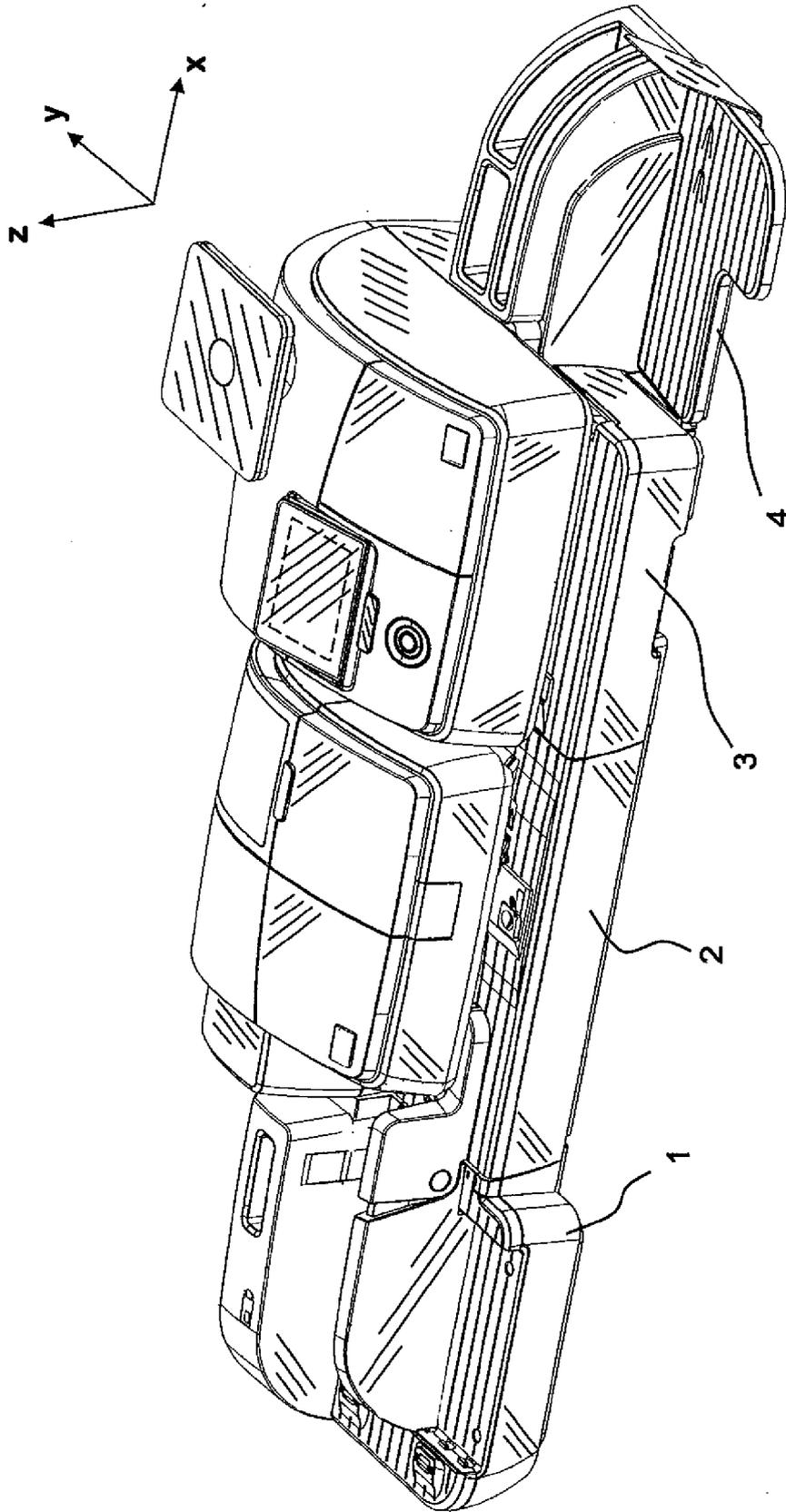


Fig.1

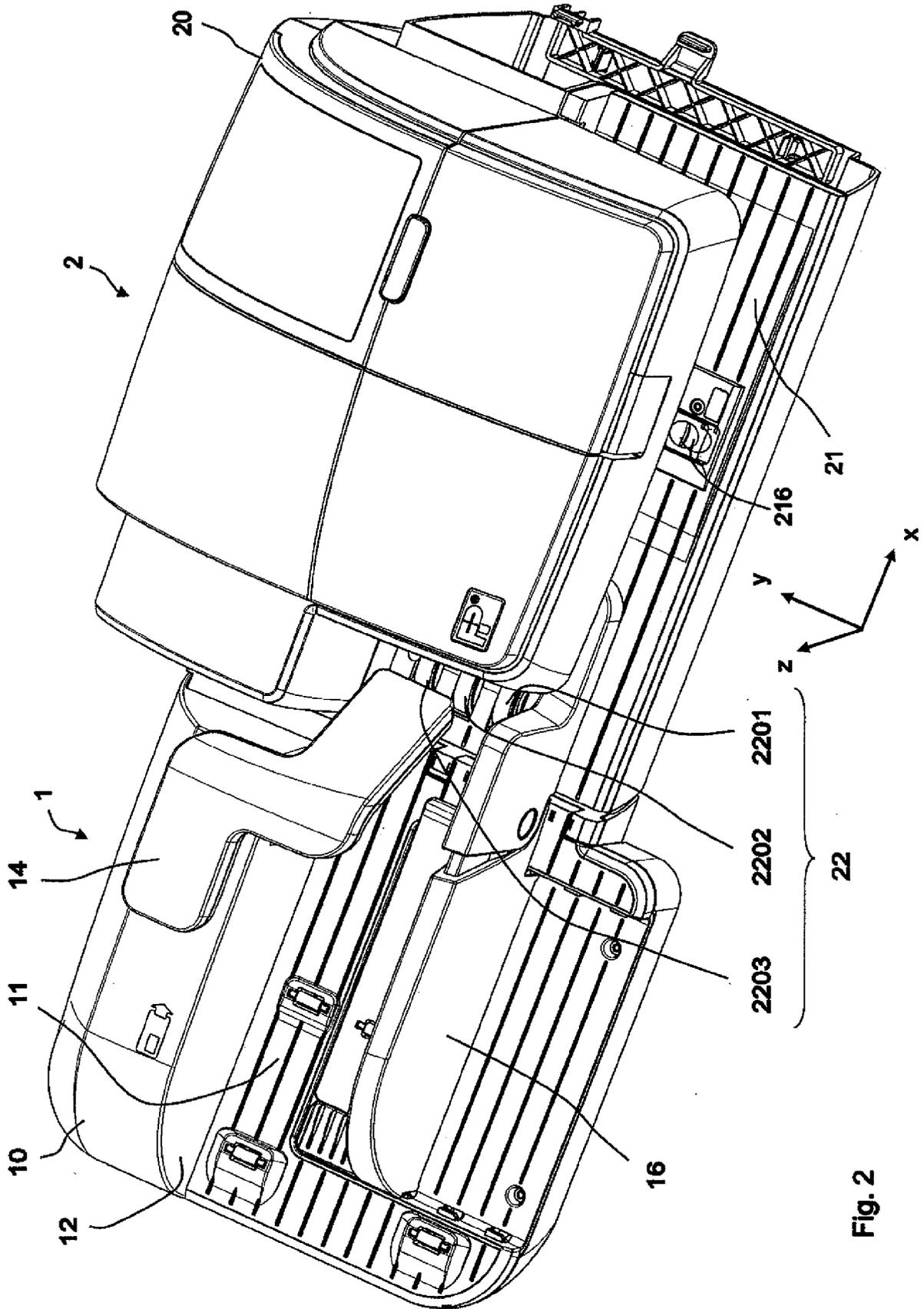


Fig. 2

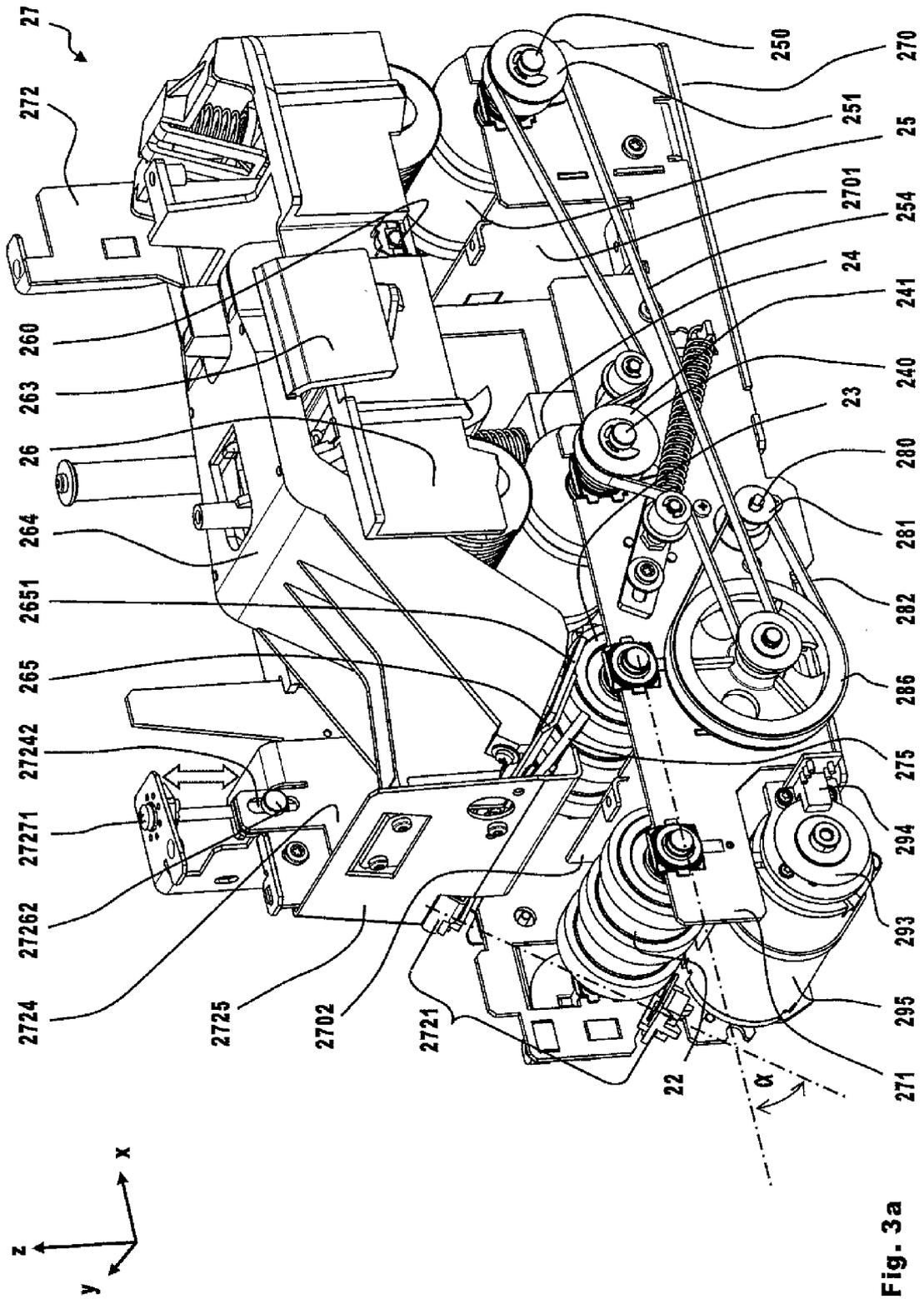


Fig. 3a

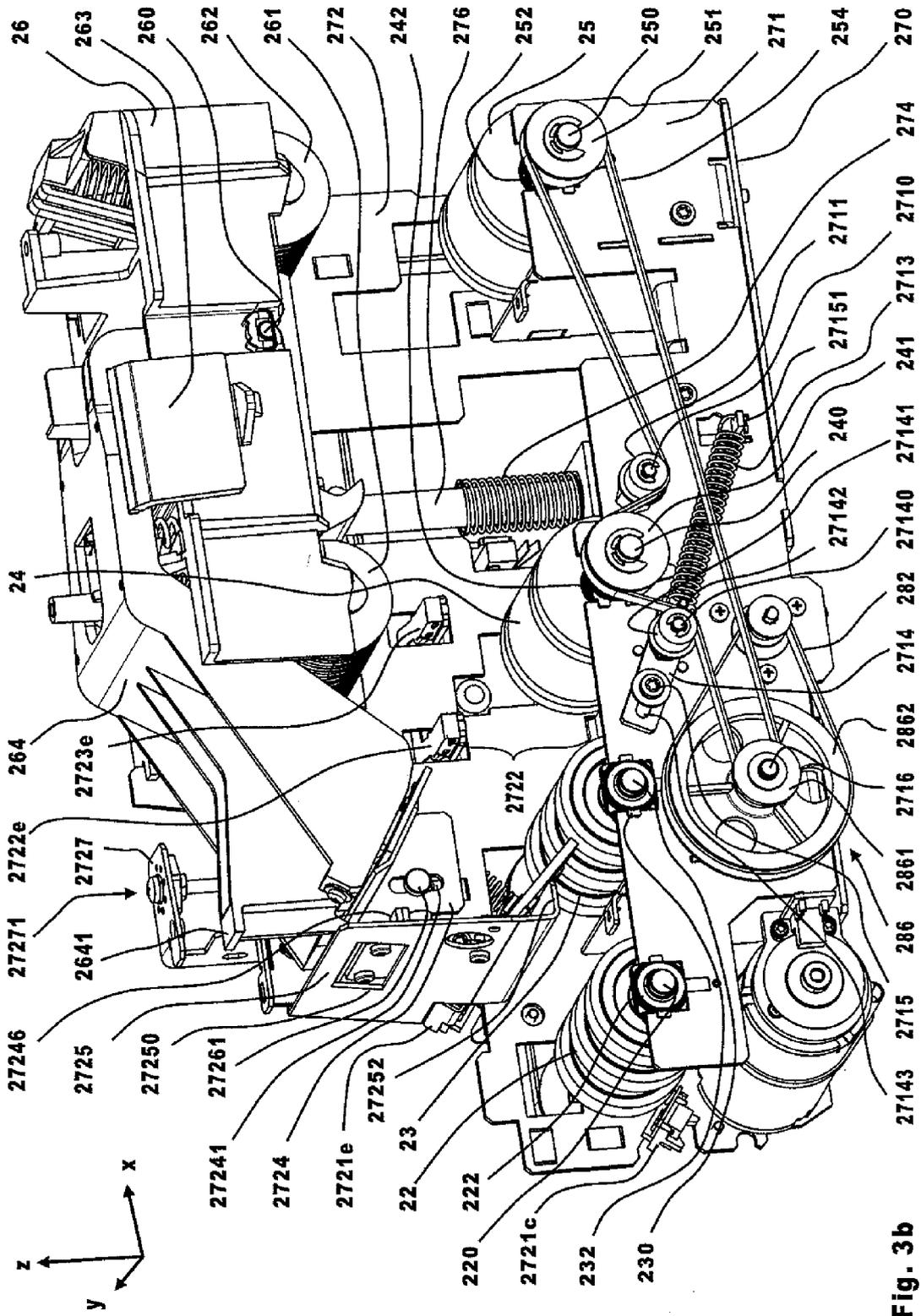


Fig. 3b

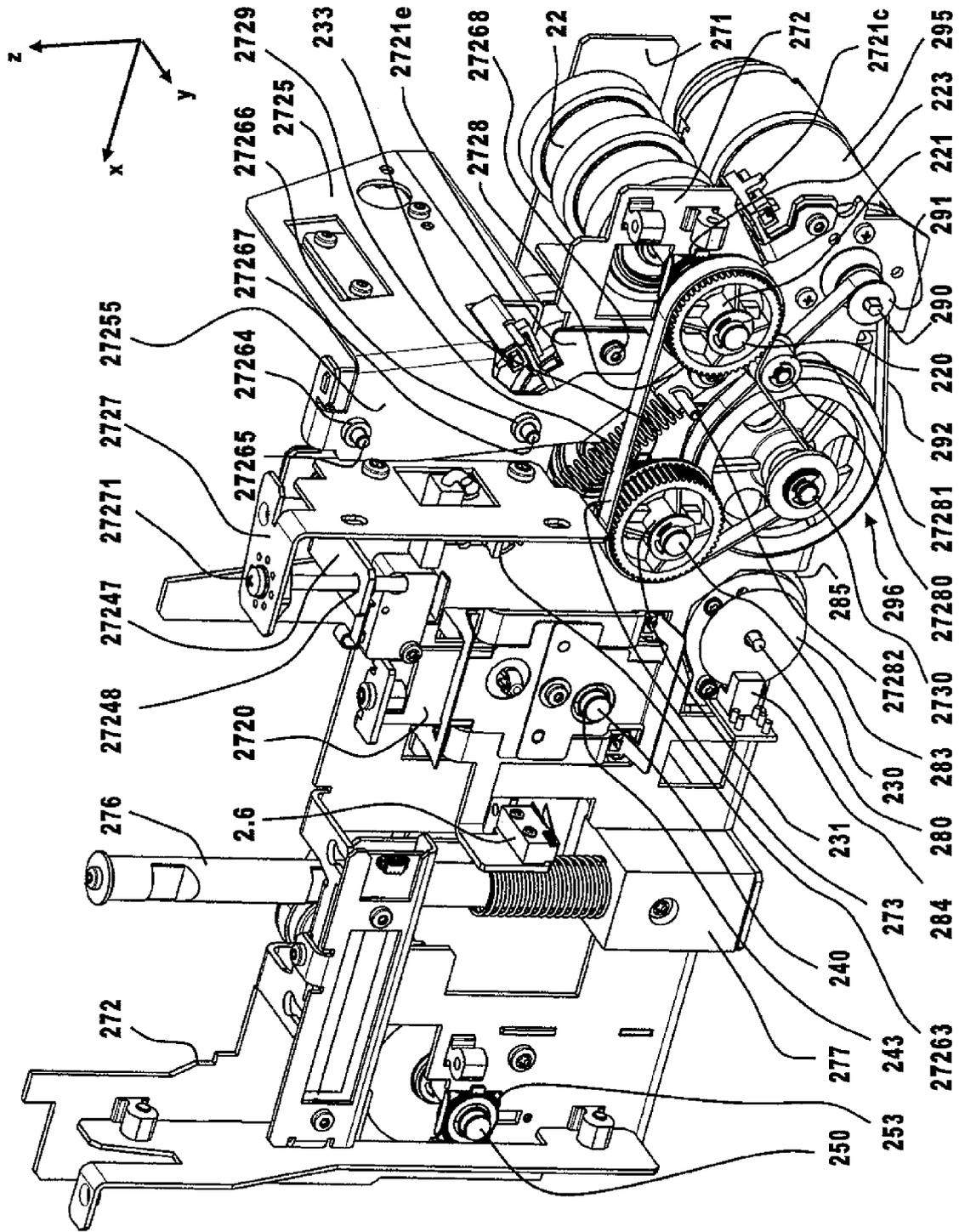


Fig. 3c

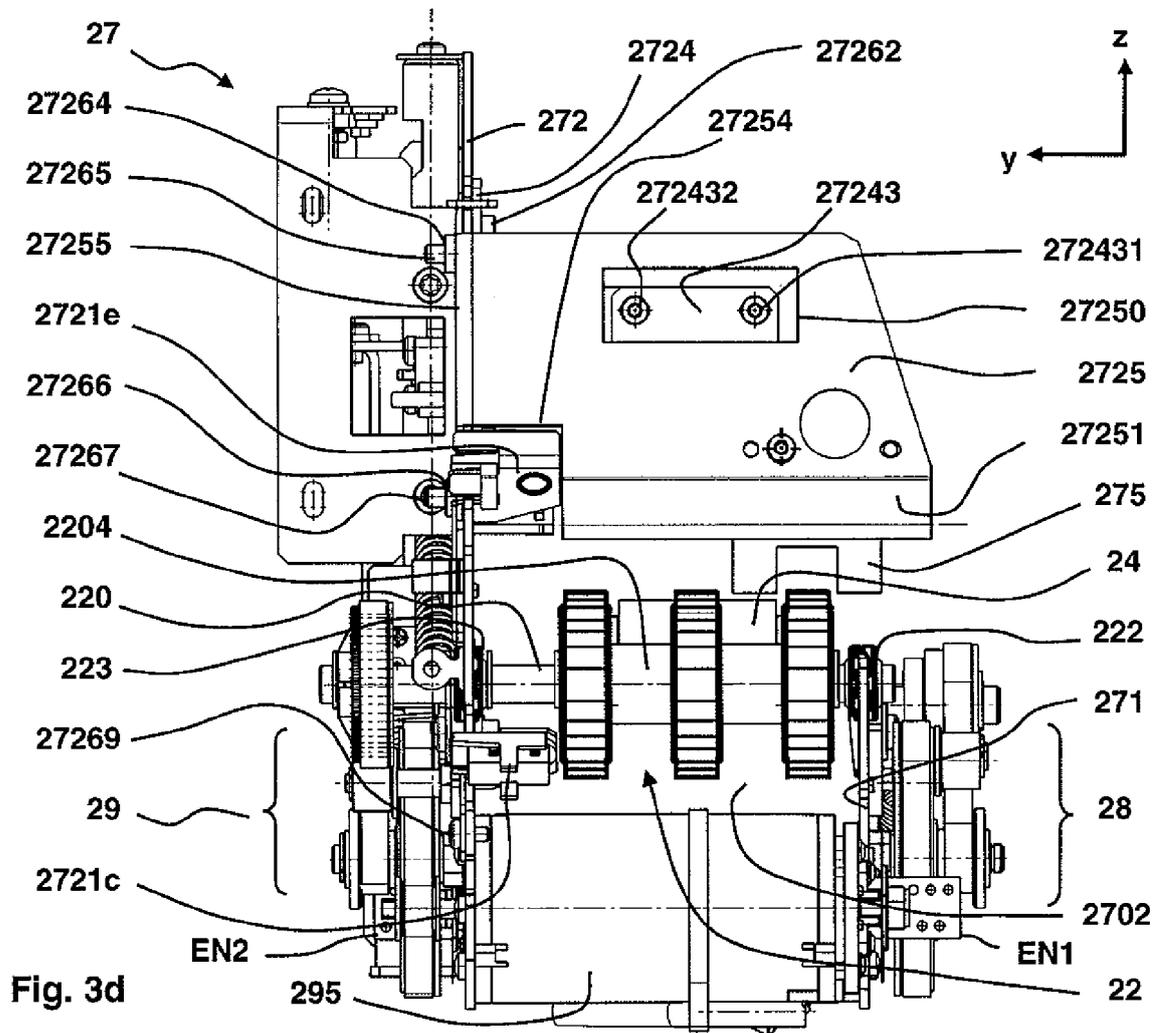


Fig. 3d

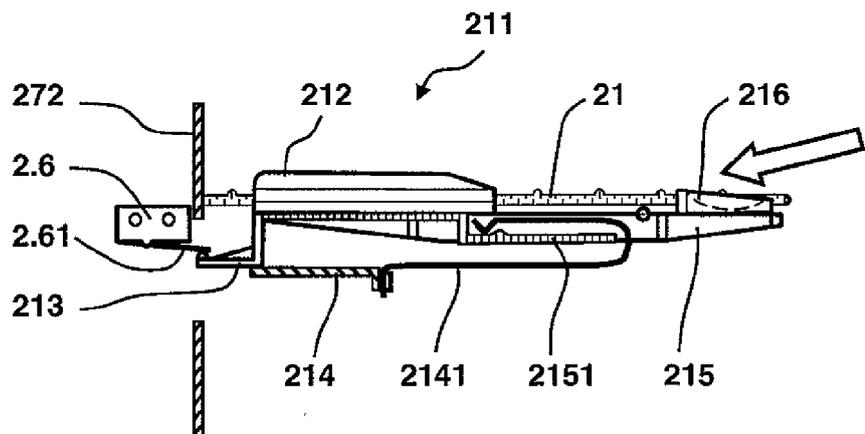


Fig. 3g

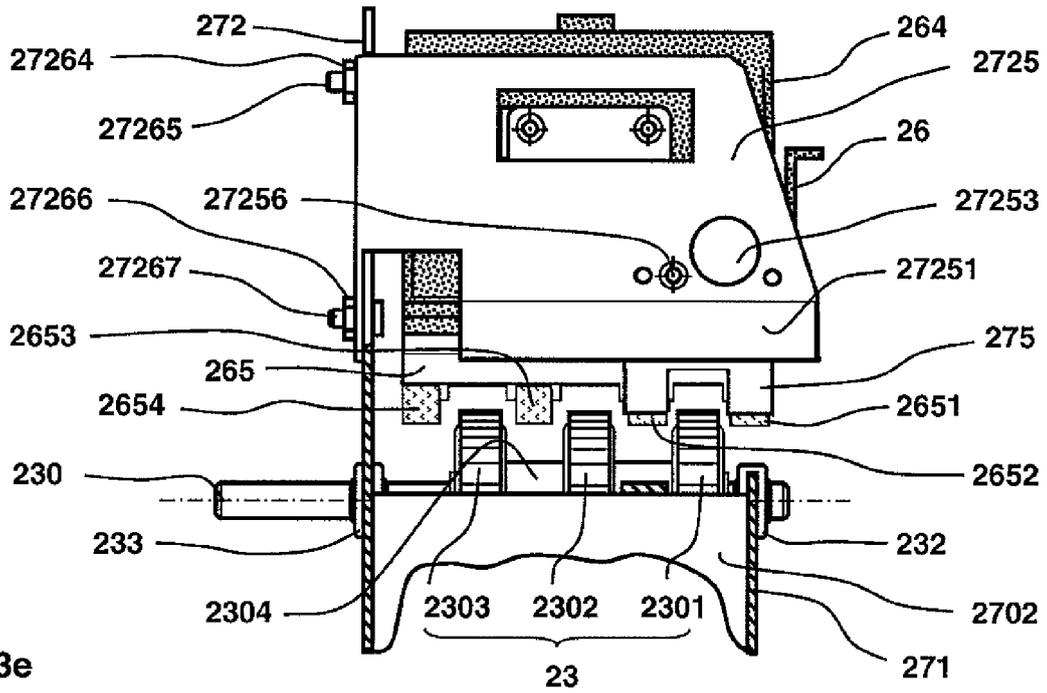


Fig. 3e

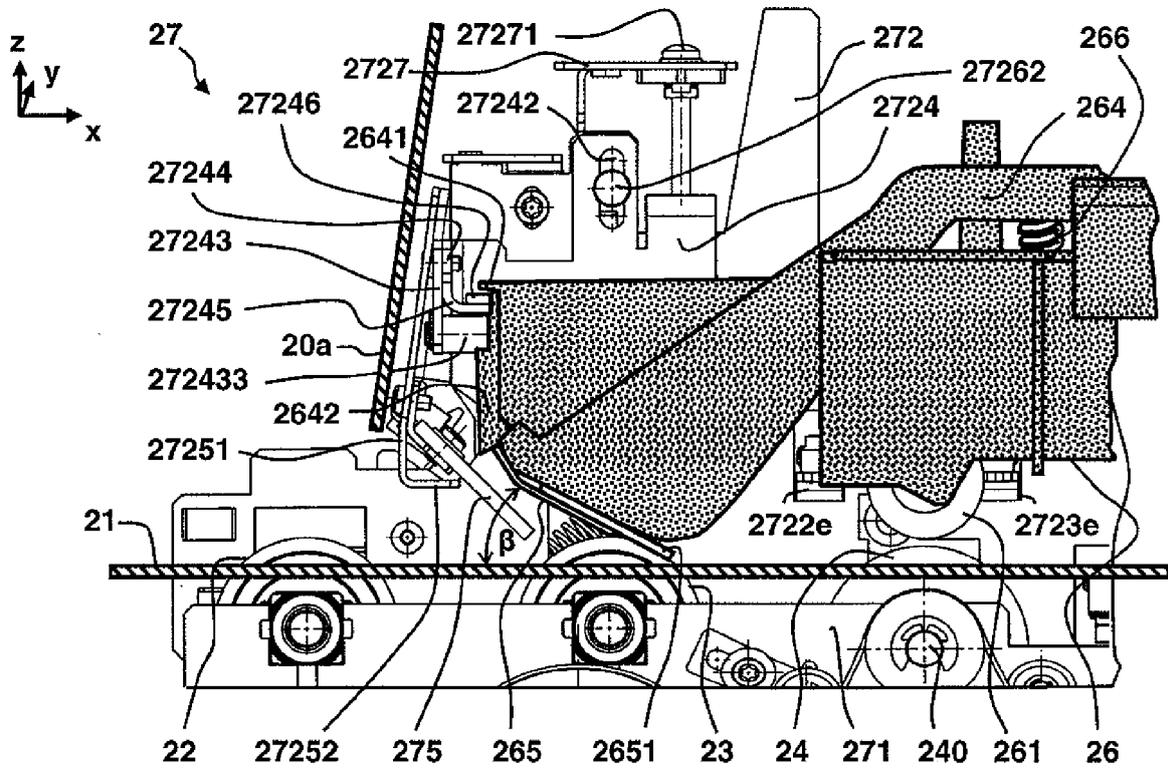


Fig. 3f

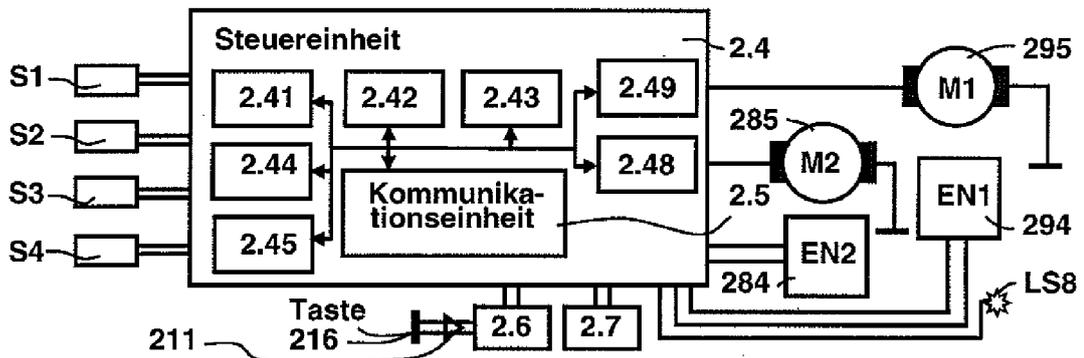


Fig. 4a

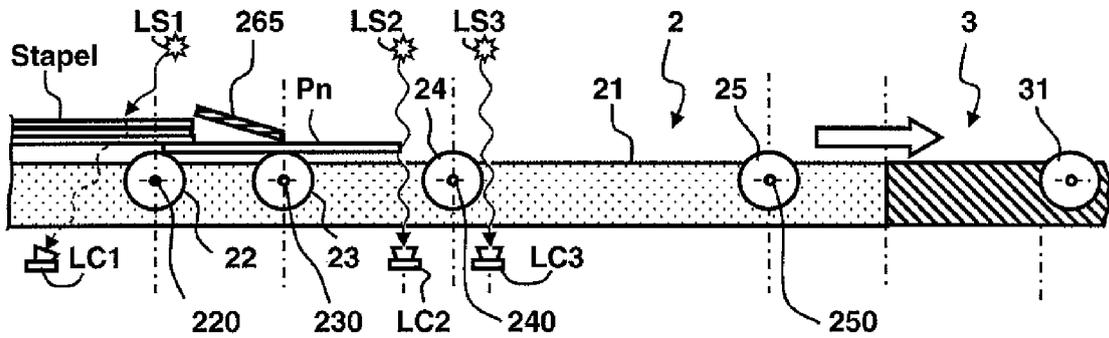


Fig. 4b

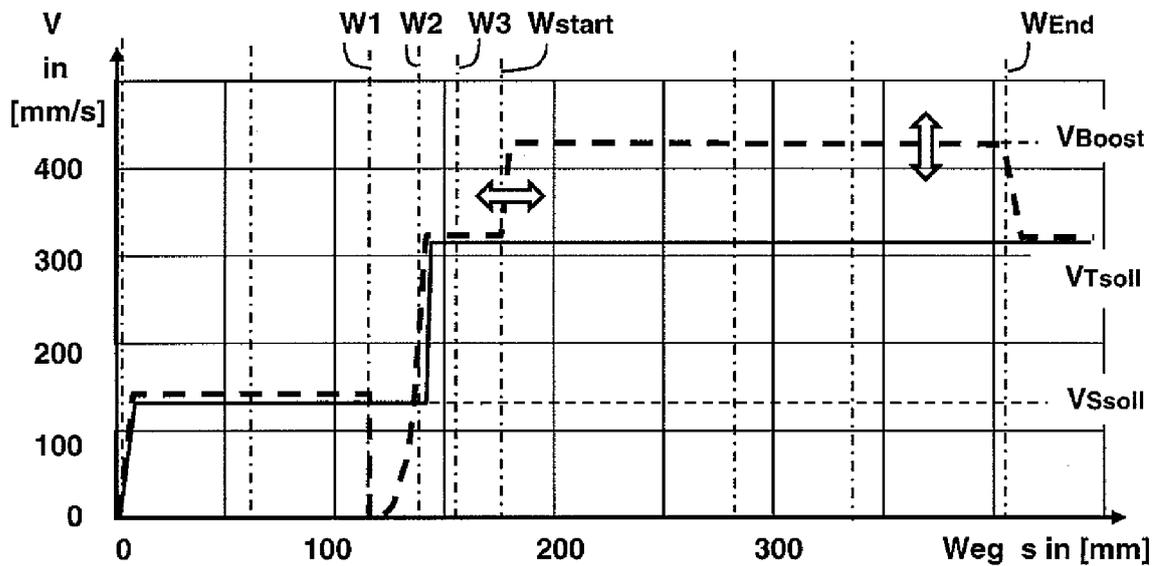


Fig. 4c

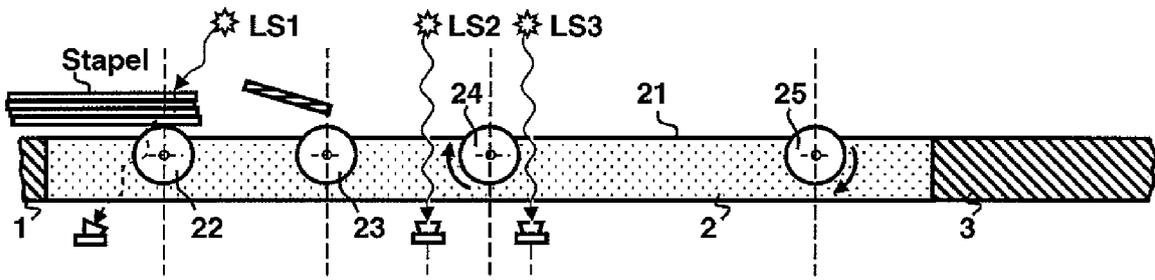


Fig. 5a

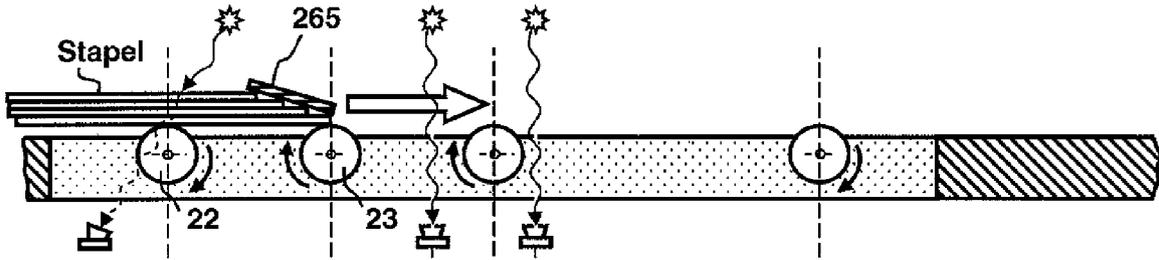


Fig. 5b

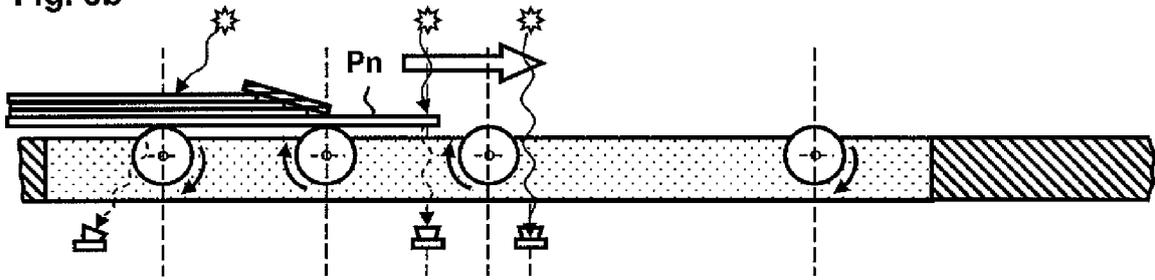


Fig. 5c

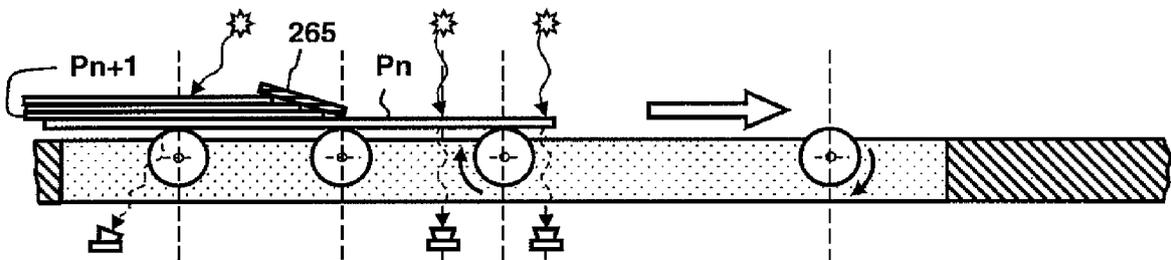


Fig. 5d

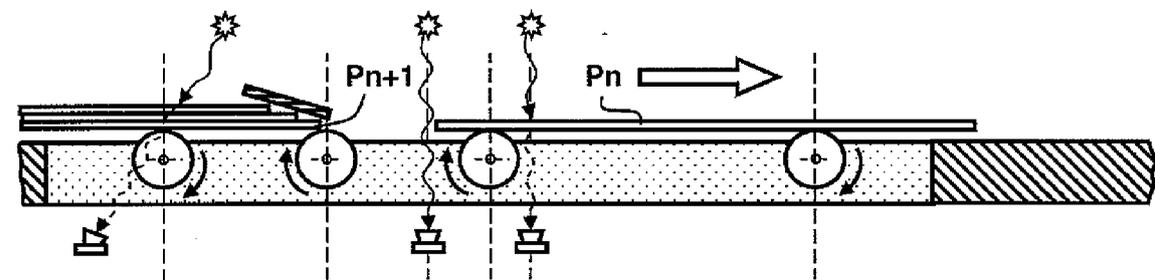


Fig. 5e

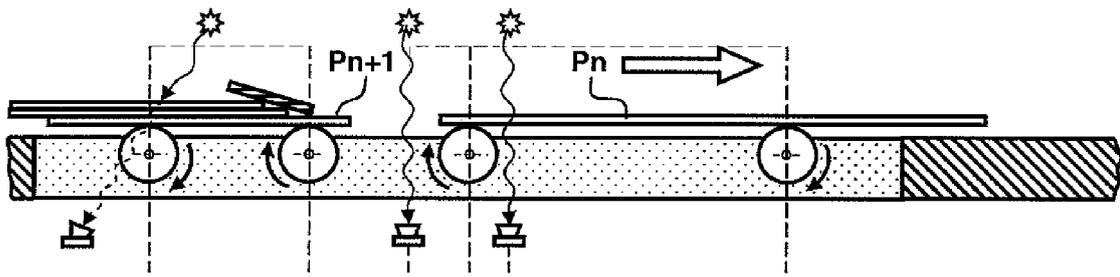


Fig. 5f

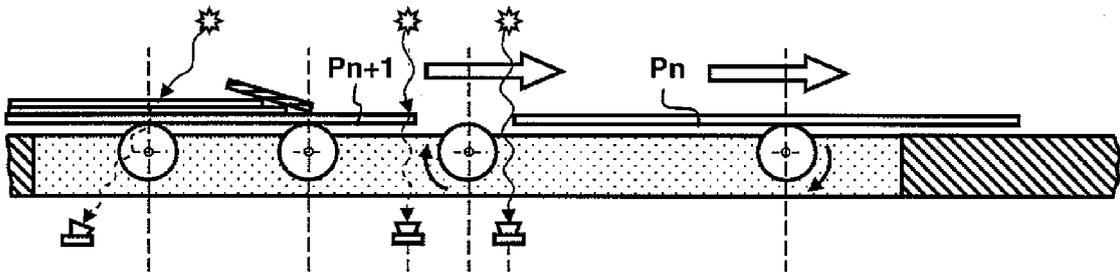


Fig. 5g

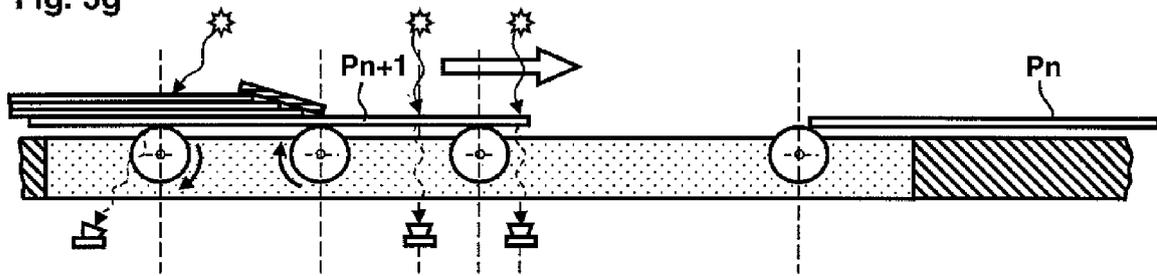


Fig. 5h

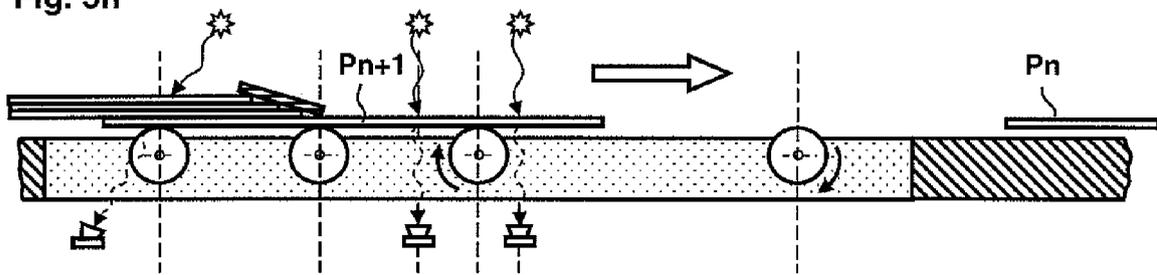


Fig. 5i

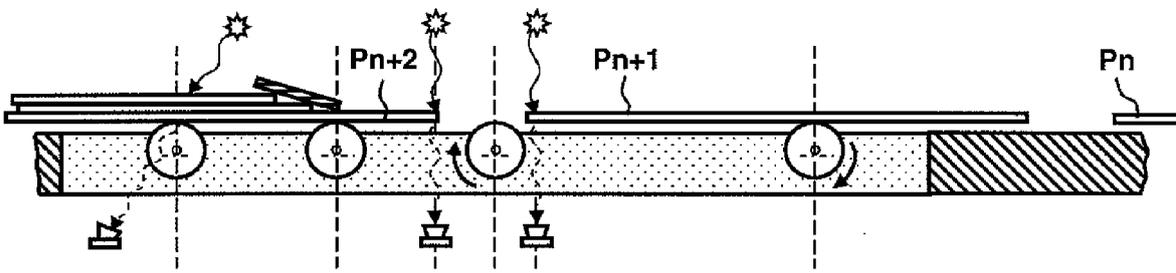


Fig. 5j

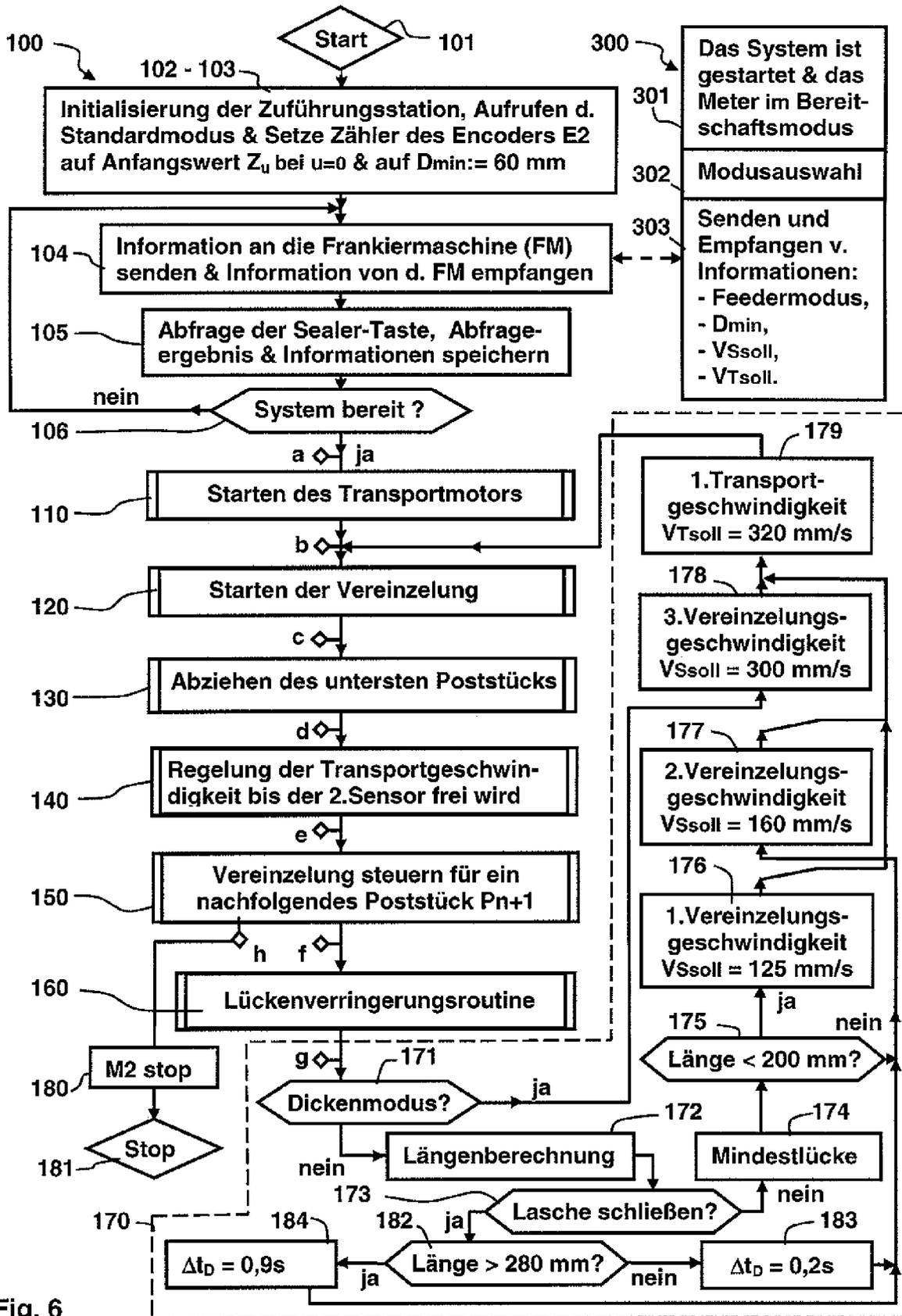


Fig. 6

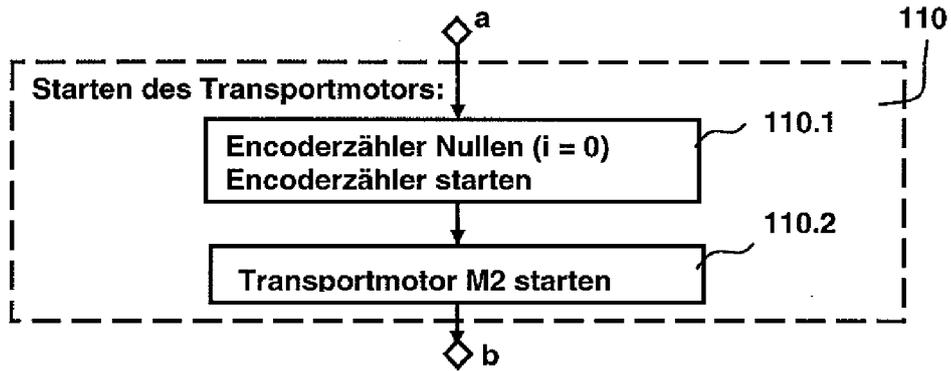


Fig. 7

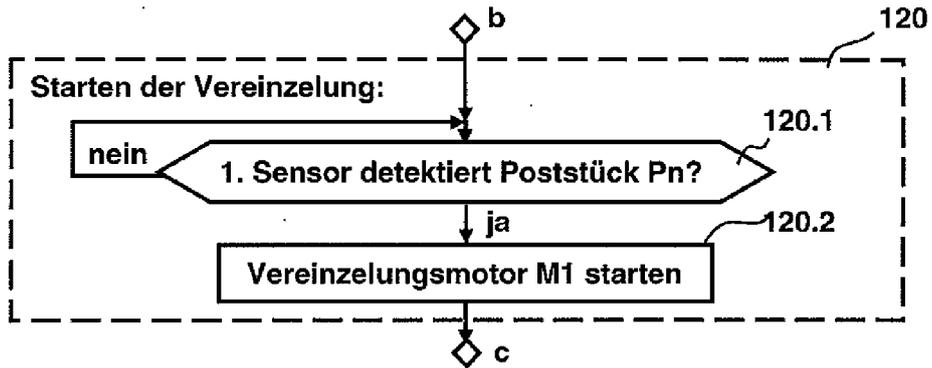


Fig. 8

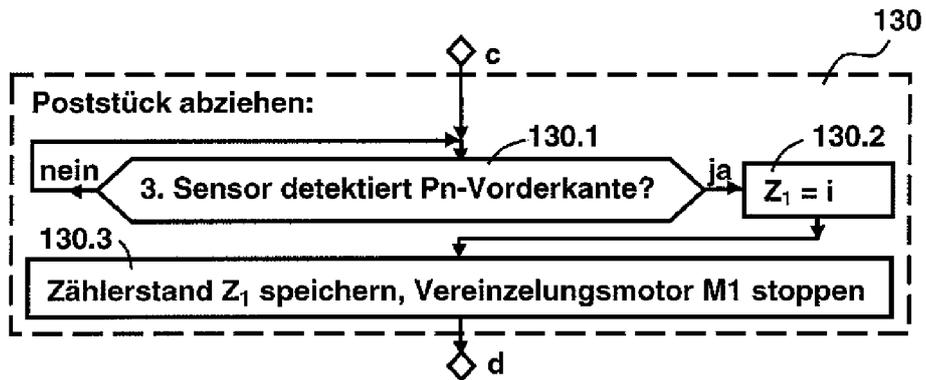


Fig. 9

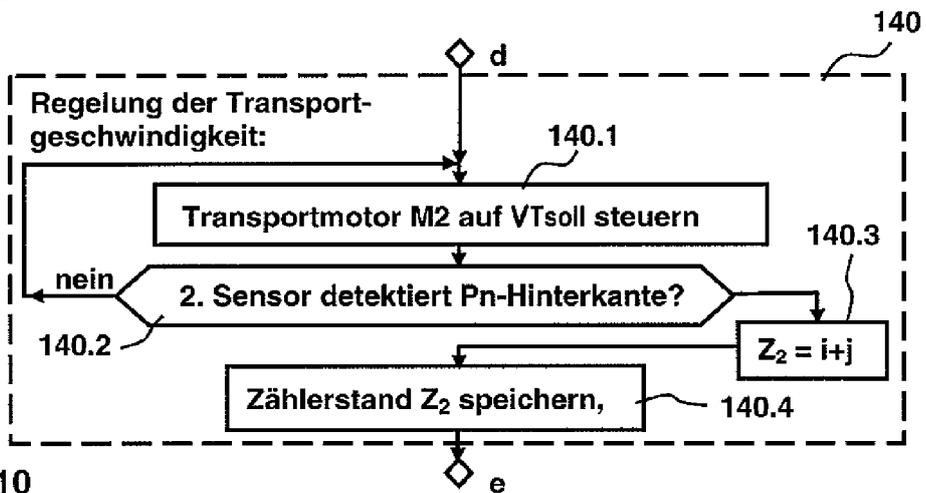


Fig. 10



**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**

- DE 10127993 A1 [0005]