



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(51) Int Cl.:
B65H 29/00 (2006.01) B65H 43/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08172484.1**

(22) Anmeldetag: **21.12.2008**

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

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Rompe, Andre, Dr.**
12621 Berlin Kaulsdorf (DE)

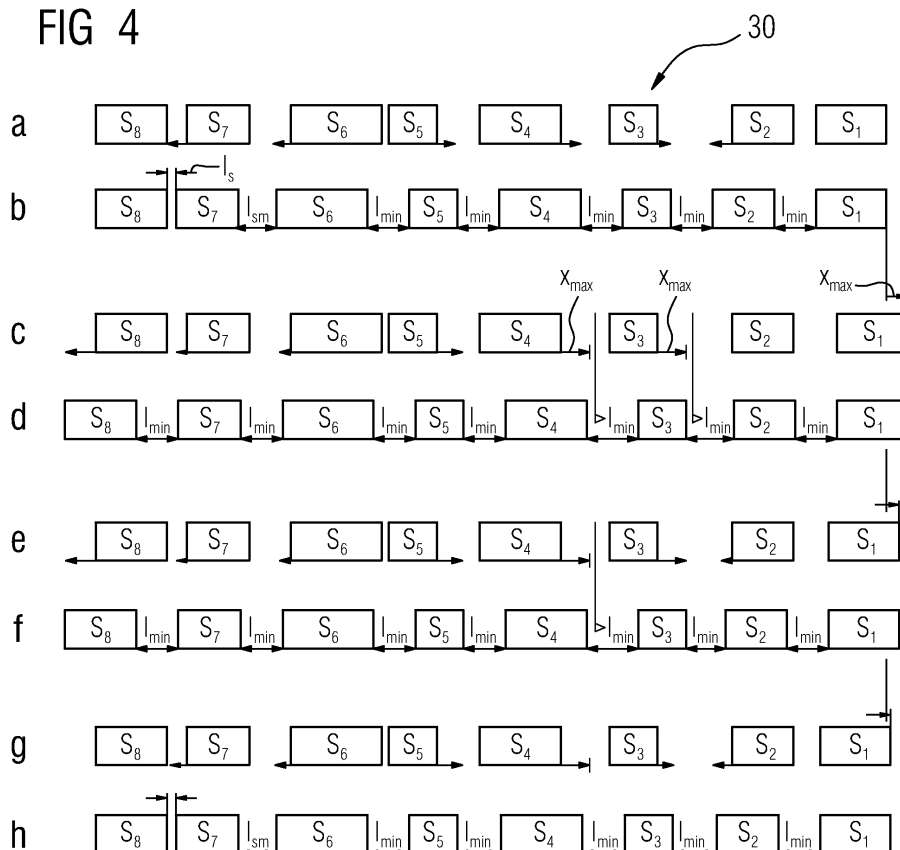
(30) Priorität: **21.12.2007 DE 102007062959**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Transport von flachen Postsendungen**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Transport von flachen Postsendungen ($S_1 - S_8$) in einem Sendungsstrom in einer Transportstrecke (10), bei dem Postsendungen ($S_1 - S_8$) von einem Lückenmodul (14) im Sendungsstrom verschoben und hierdurch Lücken zwischen den Postsendungen ($S_1 - S_8$) verändert werden

Um die Postsendungen ($S_1 - S_8$) bei einer Lückenkorrektur zu schonen, wird eine erste Postsendung (S_1) in einem Sendungsblock (28, 30, 32), der die erste, eine letzte und dazwischen liegenden Postsendungen ($S_1 - S_8$) umfasst, in Abhängigkeit von Lücken zwischen den weiteren Postsendungen ($S_2 - S_8$) des Sendungsblocks (28, 30, 32) im Sendungsstrom verschoben.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Transport von flachen Postsendungen in einem Sendungsstrom in einer Transportstrecke, bei dem Postsendungen von einem Lückenmodul im Sendungsstrom verschoben und hierdurch Lücken zwischen den Postsendungen verändert werden.

[0002] Flache Postsendungen, wie Briefe, Großbriefe, Postkarten, eingeschweißte Zeitschriften und dergleichen, werden in Briefzentren oder großen Postämtern in sehr großer Zahl nach ihrer Adresse sortiert. In entsprechenden Sortieranlagen werden die Postsendungen von einer Vereinzelungseinrichtung vereinzelt und mit hoher Geschwindigkeit und geringen Abständen untereinander zwischen endlosen Führungsbändern eingeklemmt und zu nachgeordneten Modulen transportiert, wo sie gelesen, bearbeitet und sortiert werden. Während des Transports der Postsendungen im Deckbandsystem, welches durch Weichen, Bandtrennstellen usw. unterbrochen ist, können sich die Postsendungen infolge unterschiedlicher physikalischer Eigenschaften, wie u.a. Reibkoeffizient, Dicke, Biegesteifigkeit, unterschiedlich zum Transportmittel und damit im Sendungsstrom, also relativ zueinander verschieben, wodurch sich die Lücken zwischen den Postsendungen verändern.

[0003] Durch die relative Verschiebung der Postsendungen untereinander und der damit verbundenen teilweisen Verringerung der Lücken muss vor allem bei langen Transportstrecken mit vielen Sortierendstellen eine in der Vereinzelungseinrichtung eingestellte Sollücke gefahren werden. Die Sollücke muss einen hohen Prozentsatz der Verschiebewahrscheinlichkeit zum Ende der Transportstrecke hin und eine notwendige Ausschleuselücke zum störungsarmen Ausschleusen von Postsendungen durch Weichen gewährleisten.

[0004] Da nur ein geringer Prozentsatz der transportierten Postsendungen wegen einer zu geringen Lücke ausgeschleust werden soll, werden in Abhängigkeit von der Transportstrecke zu den letzten Sortierendstellen meist große, einheitliche Sollücken von der Vereinzelungseinrichtung zwischen den Postsendungen eingestellt, was einen reduzierten Durchsatz zur Folge hat.

[0005] Um mit kleineren Sollücken fahren zu können, ist aus der DE 10 2004 012 378 B3 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Korrigieren von Lücken zwischen Postsendungen bekannt, bei dem die Lücken während des Transports korrigiert werden. Hierbei wird die aus der DE 197 53 419 C1 bekannte Korrekturstrategie verfolgt, bei der die Lücken vor und nach einer Postsendung möglichst ausgeglichen werden, wobei die Möglichkeit, die Folgesendung nach vorn zu schieben, nicht eingeschränkt wird. Dies liegt darin begründet, dass die Lückenverhältnisse hinter der Folgesendung nicht bekannt sind und es notwendig sein kann, diese maximal nach vorn zu verschieben, damit minimale Lücken nicht unterschritten werden.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung,

ein Verfahren zum Transport von flachen Postsendungen anzugeben, bei dem die Postsendungen mechanisch gering beansprucht werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß eine erste Postsendung in einem Sendungsblock, der die erste, eine letzte und dazwischen liegende Postsendungen umfasst, in Abhängigkeit von Lücken zwischen den weiteren Postsendungen des Sendungsblocks im Sendungsstrom verschoben wird. Auf ein maximales nach vorne Verschieben der Postsendung, auf das die bekannte Strategie in den meisten Fällen hinausläuft, kann verzichtet werden, wodurch die Postsendungen geschont werden.

[0008] Die Erfindung geht hierbei von der Überlegung aus, dass ein Verschieben einer Postsendung nach vorne mit einer höheren Sendungsbelastung verbunden ist als ein Verschieben nach hinten. Diese Überlegung beruht auf der Erkenntnis, dass für ein Verschieben nach vorne eine größere Beschleunigung notwendig ist als für ein gleich weites Verschieben nach hinten, da die Postsendungen bereits mit hoher Geschwindigkeit nach vorne transportiert werden und für ein Verschieben nur eine begrenzte Strecke zur Verfügung steht. Eine Beanspruchung von Postsendungen kann daher gering gehalten werden, wenn sie möglichst wenig nach vorne verschoben werden.

[0009] Das maximale Verschieben der Postsendungen nach vorne hat jedoch den Vorteil, dass die Rejectrate, also das Verhältnis von ausgeschleusten zu transportierten Postsendungen, minimal gehalten werden kann. Je weniger die Postsendungen nach vorne verschoben werden, desto weniger wird nachfolgenden Postsendungen die Möglichkeit offen gehalten, nach vorne geschoben zu werden und desto weniger besteht die Möglichkeit, eine nachfolgende zu kleine Lücke auszugleichen. Daher wird eine geringe Sendungsbelastung mit einer erhöhten Rejectrate erkauf.

[0010] Die Rejectrate kann jedoch trotzdem niedrig gehalten werden, wenn ein gesamter Sendungsblock überblickt wird. Das Verschieben kann dann so gesteuert werden, dass von einem maximal weiten nach vorne Verschieben nur so weit abgewichen wird, wie hierdurch die Rejectrate im Sendungsblock nicht erhöht wird. Auf diese Weise kann die zugunsten der Sendungsschonung in Kauf genommene Erhöhung der Rejectrate gering gehalten werden.

[0011] Zum Bestimmen, ob oder wie die erste Postsendung verschoben werden soll, werden die Größen bzw. Längen der Lücken im Sendungsblock bestimmt, z.B. durch einen oder mehrere Sensoren. Das Verschieben ist abhängig von der Größe bzw. Länge einer Mehrzahl von Lücken im Sendungsblock, zweckmäßigerweise von allen Lücken im Sendungsblock. Außerdem können zum Bestimmen, ob oder wie die erste Postsendung verschoben werden soll, die Größen bzw. Längen der Postsendungen im Sendungsblock bestimmt werden, z.B. durch den oder die Sensoren. Das Verschieben ist

dann abhängig von der Größe bzw. Länge einer Mehrzahl von Postsendungen im Sendungsblock, zweckmäßigerweise von allen Postsendungen im Sendungsblock. Die Sendungslänge spielt auch dabei eine Rolle, wie stark und wie weit eine Postsendung verschoben werden kann, z.B. wie stark eine Beschleunigung bei einem gewünschten Verschiebeweg ist und weit ihre maximale Verschiebung ist. Die Berechnung dieser Parameter ist außerdem vom Lückenmodul, dessen Funktionsweise und Größe abhängig und ist gut bekannt.

[0012] Verschieben wird die erste Postsendung relativ zu den beiden umgebenden Postsendungen im Sendungsstrom. Die erste Postsendung in einem Sendungsblock ist eine solche, die als vorderstes im Sendungsblock transportiert wird. Die Transportstrecke hat zumindest eine Länge, die einen Transport des gesamten Sendungsblocks erlaubt. Ein Lückenmodul zum Verschieben von Postsendungen im Sendungsstrom ist beispielsweise aus der DE 197 53 419 C1 bekannt.

[0013] Während des Transports der Postsendungen können folgende Lücken eingestellt werden oder vorhanden sein: Vom Vereinzelungsmittel werden die Postsendungen aus einem Stapel oder Schuppenstrom so vereinzelte, dass zwischen ihnen eine Vereinzelungslücke besteht. Diese ist vom Vereinzelungsmittel einstellbar und von einem Steuermittel steuerbar. Unter einer Minimallücke kann eine solche Lücke verstanden werden, die gerade noch groß genug ist, dass die sie begrenzenden Postsendungen mit hoher Wahrscheinlichkeit störungsfrei zu ihrem Transportziel, z.B. Sortierfächern, transportiert werden können. Die hohe Wahrscheinlichkeit kann zwischen 99% und 100% liegen. Die Größe der Minimallücke kann von vielen Faktoren des Transports abhängig sein und ist zweckmäßigerweise in einem Steuermittel hinterlegt oder wird vom Steuermittel aus hinterlegten Daten oder aus einer Berechnung bestimmt. Als Minimallücke kann auch eine solche Lücke bezeichnet werden, die im Bereich von $\pm 10\%$, insbesondere $\pm 20\%$ um den tatsächlichen Wert der Minimallücke liegt, um Sicherheiten und Besonderheiten berücksichtigen zu können.

[0014] Eine Lücke zwischen Postsendungen, die kleiner ist als die Minimallücke, wird als Subminimallücke bezeichnet. Kann sie durch eine Lückenkorrektur nicht auf die Größe der Minimallücke vergrößert werden, könnte sie zu einem Reject führen, also zu der Notwendigkeit, eine oder beide der die Subminimallücke begrenzenden Postsendungen auszuschleusen. Eine Ausschleuselücke ist eine Subminimallücke, die gerade noch so groß ist, dass die ihr nachfolgende Postsendung ausgeschleust werden kann. Noch kleiner ist ein Sicherheitsabstand, der zweckmäßigerweise immer zwischen Postsendungen einzuhalten ist, damit ein Anstoßen gegeneinander sicher vermieden wird. Zwei Postsendungen mit einem Sicherheitsabstand zwischen sich können zusammen ausgeschleust werden.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung durchläuft die erste Postsendung das Lückenmodul

unverschoben, wenn alle Lücken im Sendungsblock zumindest so groß wie eine Minimallücke sind. Auf eine Beschleunigung und hierdurch eine erhöhte Beanspruchung der Postsendung kann ganz verzichtet werden, ohne dass eine Rejectrate im Sendungsblock dadurch von Null verschieden würde. Die Lücken sind zumindest so groß wie eine Minimallücke, wenn ermittelt wurde, dass alle Lücken im Sendungsblock größer als eine Minimallücke sind.

[0016] Vorteilhafterweise durchläuft die erste Postsendung das Lückenmodul unverschoben, wenn alle Lücken im Sendungsblock durch ein Verschieben der Postsendungen des Sendungsblocks auf zumindest eine Minimallücke einstellbar sind. Auch in diesem Fall kann eine erhöhte Beanspruchung der ersten Postsendung verzichtet werden.

[0017] Vorteilhafterweise werden der ersten Postsendung folgende Postsendungen des Sendungsblocks rechnerisch auf Minimallücke zur vorhergehenden Postsendung, jedoch nicht mehr als maximal weit, verschoben. Die Postsendungen werden nacheinander, beginnend mit der Postsendung, die der ersten Postsendung folgt, höchstens maximal weit verschoben, also nur so weit, dass zum einen ein Unterschreiten einer Lücke unter den Sicherheitsabstand bei einem Verschieben nicht stattfindet und zum anderen ein absolut maximaler Verschiebeweg nicht überschritten wird. Ein absolut maximaler Verschiebeweg einer Postsendung kann durch technische Daten des Lückenmoduls bestimmt sein, das eine Postsendung nicht weiter verschieben kann, oder durch eine Vorgabe eines Steuermittels, das die maximale Verschiebung bestimmt, z.B. aus einer Belastungsgrenze für eine Postsendung, die eine maximale Beschleunigung vorgibt.

[0018] Anschließend kann eine Eigenschaft der Lücken im Sendungsblock bestimmt werden. Die Eigenschaft kann ein Bestehen oder Nichtbestehen einer Subminimallücke sein, deren Position im Sendungsblock und/oder deren Größe. In Abhängigkeit von der Eigenschaft kann nun die erste Postsendung verschoben werden, z.B. bei Bestehen einer Subminimallücke im Sendungsblock, insbesondere einer ohne ein Verschieben der ersten Postsendung nicht auflösbaren Subminimallücke im Sendungsblock.

[0019] Durch das Verschieben der ersten Postsendung kann ein Auflösen der Subminimallücke zu zumindest einer Minimallücke ermöglicht werden. Denkbar wäre eine maximale Verschiebung der ersten Postsendung nach vorne, um die größte Wahrscheinlichkeit einer Auflösung zu erreichen. Die maximale Verschiebung ist begrenzt durch entweder eine maximal technisch mögliche oder aus Belastungsgründen maximal gewünschte Verschiebung, oder die Größe der der ersten Postsendung vorhergehenden Lücke, die bekannt ist und nicht kleiner als die Minimallücke sein sollte.

[0020] Ein maximales Verschieben nach vorne ist jedoch mit einer hohen Sendungsbelastung verbunden. Daher ist eine geringere Verschiebung vorteilhaft. Wie

weit die Verschiebung ist, kann von der ermittelten Eigenschaft der Subminimallücke abhängig gemacht werden. Die Eigenschaft kann eine Anzahl von Subminimallücken sein, die bei unverschobener erster Postsendung nicht aufgelöst werden können. Je größer die Anzahl ist, desto weiter wird die erste Postsendung verschoben. Die Eigenschaft kann auch eine Position der Subminimallücke im Sendungsblock sein. Je näher die Subminimallücke an der ersten Postsendung ist, desto weiter wird die erste Postsendung verschoben. Die Eigenschaft kann des Weiteren eine Größe einer Subminimallücke sein, wobei die erste Postsendung umso weiter verschoben wird, je kleiner die Subminimallücke ist.

[0021] Ein weiterer Vorteil kann erreicht werden, wenn das Verschieben zunächst nur rechnerisch stattfindet, die erste Sendung also rechnerisch nach vorne verschoben wird. Dies kann generell, also vor Bestimmen der Eigenschaft, oder in Abhängigkeit von der Eigenschaft vorgenommen werden, also z.B. nur, wenn eine Subminimallücke vorliegt, die ohne ein Verschieben der ersten Postsendung nicht auflösbar ist. Das rechnerische Verschieben kann maximal weit nach vorne erfolgen oder in Abhängigkeit von der Eigenschaft. Nach dem rechnerischen Verschieben wird die Eigenschaft erneut oder zum ersten Mal ermittelt.

[0022] Vorteilhafterweise wird aus der nach dem nach vorne Verschieben der ersten Postsendung ermittelten Eigenschaft ein Referenzwert gebildet, der zum Vergleich mit einer später ermittelten Eigenschaft herangezogen wird. Der Referenzwert steigt zweckmäßigerweise mit der Anzahl von Subminimallücken im Sendungsblock, mit sinkendem Abstand einer Subminimallücke von der ersten Sendung oder mit sinkender Größe der Subminimallücke.

[0023] In einem nächsten Rechenschritt kann die erste Postsendung nach dem nach vorne Verschieben wieder rechnerisch einen Schritt nach hinten verschoben werden und die nachfolgenden Postsendungen des Sendungsblocks werden rechnerisch auf Minimallücke zur vorhergehenden Postsendung, jedoch nicht mehr als maximal weit, verschoben, und die Eigenschaft wird erneut bestimmt. Die Größe des Schritts kann eine auszuwählende Strecke sein. Hierdurch wird eine Eigenschaft gebildet, die mit dem Referenzwert verglichen werden kann. Ist die Eigenschaft nicht schlechter - also größer - als der Referenzwert, so ist es ausreichend, wenn die erste Postsendung später real nicht so weit wie beim ersten rechnerischen Verschieben nach vorne verschoben wird und die erste Postsendung kann geschont werden.

[0024] Wird der Schritt wiederholt, so kann iterativ herausgefunden werden, wie weit die erste Postsendung rechnerisch wieder nach hinten verschoben werden kann, ohne dass die Eigenschaft schlechter wird und den Referenzwert übersteigt. Auf diese Weise kann die erste Postsendung rechnerisch auf die hinterste Position verschoben werden, in der die Eigenschaft einen bzw. den gebildeten Referenzwert nicht übersteigt. Diese Position

kann die hinterste sein, in der die optimale Eigenschaft der Subminimallücke erreicht werden kann, im besten Fall ihre Auflösung. Die hinterste Position bedeutet die geringste Verschiebung nach vorne und damit die geringste Sendungsbelastung für die dann real zu verschiebende erste Postsendung. Die hinterste Position können alle Positionen sein, die im Rahmen einer Schrittweite die hintersten sind. Die Schritte können ggf. so oft wiederholt werden, bis die erste Postsendung in ihrer Ausgangsposition verbleibt und nicht verschoben werden muss und somit nicht weiter belastet wird.

[0025] Es kann dennoch sein, dass die Subminimallücke trotz eines maximalen Verschiebens der ersten Postsendung nach vorne nicht beseitigt werden kann. Auch in diesem Fall muss die erste Postsendung nicht maximal weit nach vorne verschoben werden, sondern kann entsprechend den beschriebenen Schritten nur so wenig - oder gar nicht - nach vorne verschoben werden, dass die Eigenschaft, die in diesem Fall zweckmäßigerweise die Anzahl der Subminimallücken ist, nicht über den Referenzwert ansteigt.

[0026] Da ein Reject nicht vermeidbar ist, wird vorteilhafterweise eine Postsendung hinter einer Subminimallücke im Sendungsblock, die durch eine Verschiebung vorhergehender Postsendungen des Sendungsblocks nicht zu einer Minimallücke erweiterbar ist, auf die vorhergehende Postsendung aufgeschoben. Hierdurch kann nachfolgenden Postsendungen Platz gemacht werden zum Auflösen ggf. weiterer Subminimallücken. Das Aufschieben erfolgt zweckmäßigerweise bis auf den Sicherheitsabstand.

[0027] Der betrachtete Sendungsblock umfasst vorteilhafterweise zumindest 5 Postsendungen. Hierdurch kann die Rejectrate über alle Postsendungen noch gering gehalten werden.

[0028] Allgemein kann die Rejectrate umso geringer gehalten werden, je größer der betrachtete Sendungsblock ist. Allerdings hat sich gezeigt, dass ein zu großer Sendungsblock den Nachteil hat, dass sich die hinteren Lücken noch verschieben bis dass sie die Position direkt hinter der ersten Postsendung erreichen, so dass eine Berechnung eines zu großen Sendungsblocks mit hohen Ungenauigkeiten behaftet ist. Daher ist der Sendungsblock vorteilhafterweise nicht größer als höchstens 30 Postsendungen.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird eine zwischen Postsendungen einzuhaltende Minimallücke in Abhängigkeit von deren Transportziel in einer Sendungssortieranlage, deren Bestandteil die Transportstrecke ist, bestimmt. Eine mittlere Lückengröße kann klein gehalten und es kann ein hoher Sendungsdurchsatz durch die Sortieranlage erzielt werden. Zweckmäßigerweise wird die Vereinzelungseinrichtung so eingestellt, dass die Vereinzelungslücken kleiner sind als die größte Minimallücke.

[0030] In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung wird eine maximal zulässige Beschleunigung bei einer Verschiebung einer Postsendung bestimmt und ei-

ne maximale Verschiebung wird in Abhängigkeit von der maximal zulässigen Beschleunigung bestimmt. Eine Sendungsbelastung kann besonders gut gerade auf solche Postsendungen eingestellt werden, die gerade sortiert werden. Vorteilhafterweise wird hierbei die maximal zulässige Beschleunigung für jede Postsendung im Sendungsblock einzeln festgelegt. Wird die maximal zulässige Beschleunigung in Abhängigkeit eines physikalischen Parameters einer Postsendung festgelegt, z.B. nach Gewicht, Dicke oder Reibkoeffizient, so können besonders beschleunigungsempfindliche Postsendungen besonders schonend behandelt werden.

[0031] Das Ziel einer Schonung von Postsendungen kann besonders gut erreicht werden, wenn eine Belastung von Postsendungen im Sendungsblock bestimmt wird und die erste Postsendung in Abhängigkeit von der Belastung verschoben wird. So kann es sein, dass die erste Postsendung nach vorne verschoben wird, auch wenn es aus Sicht eines Rejects oder der Eigenschaft nicht notwendig wäre, hierdurch jedoch eine Belastung einer Postsendung verringert werden kann, insbesondere einer besonders empfindlichen Postsendung, wie einer großen, schweren und/oder weichen Postsendung.

[0032] Wird ein Belastungsindex des Sendungsblocks bestimmt und die erste Postsendung in Abhängigkeit vom Belastungsindex verschoben, so kann eine z.B. gemittelte Beschleunigung über alle Postsendungen des Sendungsblocks gering gehalten werden. Der Belastungsindex kann die Summe der Beschleunigungen, insbesondere der gewichteten Beschleunigungen aller Postsendungen im Sendungsblock sein. Die Gewichtung kann in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit einer jeden Postsendung erfolgen, so dass eine Beschleunigung einer empfindlichen Postsendung höher gewichtet wird als die einer unempfindlichen Postsendung.

[0033] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eine Vereinzelungslücke in Abhängigkeit von Lücken zwischen den Postsendungen des Sendungsblocks eingestellt wird. Hierdurch kann ein Anlagendurchsatz vergrößert werden. Durch die Lückenkorrektur kann ermittelt werden, wie viel überschüssige Lücke bei der aktuellen Vereinzelungslücke entsteht, ohne dass eine Rejectrate einen vorbestimmten Grenzwert übersteigt. Durch eine Rückkopplung zur Vereinzelungseinrichtung, der eine dynamische Einstellung der Vereinzelungslücke ermöglicht, kann durch eine entsprechende Verkürzung der Vereinzelungslücken ein maximal möglicher Anlagendurchsatz gesteigert werden.

[0034] Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Transport von flachen Postsendungen mit einer Transportstrecke zum Transport der Postsendungen in einem Sendungsstrom, einem Lückenmodul zum Einstellen von Lücken zwischen den Postsendungen des Sendungsstroms und einem Steuermittel zum Steuern des Lückenmoduls.

[0035] Es wird vorgeschlagen, dass das Steuermittel dazu vorgesehen ist, eine erste Postsendung in einem

Sendungsblock, der eine erste, eine letzte und dazwischen liegenden Postsendungen umfasst, in Abhängigkeit von den Lücken zwischen den weiteren Postsendungen des Sendungsblocks im Sendungsstrom zu verschieben. Die Lücken können besonders sendungsschonend eingestellt werden.

[0036] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

[0037] Es zeigen:

FIG 1 ein Diagramm einer Sendungsbeschleunigung in Abhängigkeit einer Verschiebung der Postsendung,

FIG 2 eine Sendungssortieranlage mit einem Lückenmodul und vier Segmenten,

FIG 3 einen Sendungsblock mit acht Postsendungen mit idealen Lücken (a) und mit realen Lücken vor (b) und nach (c) einer Lückenkorrektur,

FIG 4 einen Sendungsblock mit acht Postsendungen vor (a) und nach (f) einer Lückenkorrektur sowie nach rechnerischen Verschiebungen (b-e, g-h) und

FIG 5 einen Sendungsblock mit acht Postsendungen mit einer unauflösbaren Subminimallücke.

[0038] FIG 1 zeigt ein Diagramm einer Sendungsbeschleunigung a in Abhängigkeit einer Verschiebung x einer Postsendung unter Voraussetzung einer typischen Transportgeschwindigkeit in einer Sendungssortieranlage und eines gängigen Lückenmoduls zum Verschieben von Postsendungen in einem Sendungsstrom. Die Sendungsbeschleunigung a ist in m/s^2 aufgetragen und ist nicht linear zur Verschiebung v , sondern steigt mit einer Verschiebung x nach vorne (links, negative Verschiebung x) stark an. Wird eine Postsendung beispielsweise um 3 cm nach vorne verschoben, so ist eine Beschleunigung von 240 m/s^2 erforderlich. Bei einer Verschiebung um den gleichen Betrag von 3 cm nach hinten, ist nur eine Beschleunigung von 85 m/s^2 erforderlich (negative Beschleunigung, da nach hinten gerichtet). Es ist ersichtlich, dass Postsendungen mit einer wachsenden Verschiebung nach vorne einer stark zunehmenden Beanspruchung unterworfen sind, während mit einer deutlich wachsenden Verschiebung nach hinten nur eine vergleichsweise geringe Beanspruchung verbunden ist.

[0039] In FIG 2 ist eine Sendungssortieranlage 2 in einer stark schematisierten Form dargestellt. Die Sendungssortieranlage 2 umfasst eine Vereinzelungseinrichtung 4, eine Transportstrecke 6 mit nicht dargestellten Prozessgeräten, eine anschließende Speicherstrecke 8, eine daran anschließende Transportstrecke 10 durch ein Lesemittel 12 und ein Lückenmodul 14 und vier Segmente 16 - 22, die jeweils eine Vielzahl von Fächern

24 aufweisen. Die Fächer 24 sind durch weitere Transportstrecken und Weichen mit der vorhergehenden Transportstrecke 10 verbunden. Ein Steuermittel 26 steuert die einzelnen Elemente der Sendungssortieranlage 2.

[0040] Zum Sortieren von Postsendungen werden diese von der Vereinzelungseinrichtung 4 aus einem Stapel in einen Sendungsstrom vereinzelt, in dem die Postsendungen mit vom Vereinzelungsmittel 4 gleichmäßig eingestellten Vereinzelungslücken zwischen sich transportiert werden. Während des Transports der Postsendungen durch die Transportstrecke 6 und die Speicherstrecke 8 und bei ihrer Bearbeitung durch die Prozessgeräte verschieben sich die Postsendungen im Sendungsstrom gegeneinander, also relativ zu den sie umgebenden Postsendungen, so dass sich die Lücken zwischen den Postsendungen verändern. Es ist daher sinnvoll, dass die Postsendungen vor Antritt des langen Transports zu den einzelnen Fächern 24, in die sie einsortiert werden, relativ zueinander so verschoben werden, dass die Lücken zwischen ihnen gleichmäßig oder nach Bedarf neu eingestellt werden. Diese Lückenkorrektur wird vom Lückenmodul 14 vorgenommen, das von dem Steuermittel 26 gesteuert wird.

[0041] Solche Lückenkorrekturen sind in den FIGen 3, 4 und 5 dargestellt. FIG 3 zeigt acht Postsendungen $S_1 - S_8$, die in einem Sendungsstrom in der nicht gezeigten Transportstrecke 10 zum Lückenmodul 14 transportiert werden. Dargestellt ist ein Zeitpunkt, zu dem die erste Postsendung S_1 das Lückenmodul 14 noch nicht oder gerade erreicht hat. Die übrigen Postsendungen $S_2 - S_8$ befinden sich zwischen dem Lesemittel 12 und dem Lückenmodul 14, wobei die Lücken zwischen den Postsendungen $S_1 - S_8$ von einem Positionsmittel, das z.B. im Lesemittel 12 angeordnet ist, gemessen und vom Steuermittel 26 erfasst wurden.

[0042] In der obersten Zeile (a) der FIG 3 sind die Postsendungen $S_1 - S_8$ so relativ zueinander positioniert dargestellt, dass die Lücke zwischen ihnen gewährleistet, dass die Postsendungen $S_1 - S_8$ störungsfrei alle Fächer 24 aller Segmente 16 - 22 erreichen können. Diese Lücken sind Minimallücken $l_{\min}$. Auf dem Weg von der Vereinzelungseinrichtung 4 zum Lückenmodul 14 haben sich die Postsendungen $S_1 - S_8$ im Sendungsstrom so verschoben, wie es beispielsweise in der mittleren Zeile (b) in FIG 3 dargestellt ist.

[0043] Das Steuermittel 26 errechnet nun, wie weit die erste Postsendung S_1 verschoben werden muss, damit Lücken zwischen nachfolgenden Postsendungen $S_1 - S_8$ mindestens so groß wie eine Minimallücke $l_{\min}$ eingestellt werden können. Hierfür verwendet das Steuermittel 26 die Messdaten des Positionsmittels zu den Lücken in einem Sendungsblock 28, der beispielsweise die acht in FIG 3 dargestellten Postsendungen $S_1 - S_8$ umfassen kann.

[0044] Ausgehend von den bekannten Sendungslängen und Längen der Lücken zwischen den Postsendungen $S_1 - S_8$ berechnet das Steuermittel 26 zunächst, ob

die Lücken zwischen allen acht Postsendungen $S_1 - S_8$ des Sendungsblocks 28 ohne ein Verschieben der ersten Postsendung S_1 auf eine Minimallücke $l_{\min}$ eingestellt werden können. Die Größe der Minimallücke $l_{\min}$ ist in dem Steuermittel 26 hinterlegt oder wird von diesem aus vorhandenen Daten bestimmt und ist in dem in FIG 3 gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen allen Postsendungen $S_1 - S_8$ gleich groß, z.B. 80 mm.

[0045] Hierzu wird zunächst die zweite Postsendung S_2 rechnerisch vom Steuermittel 26 so verschoben, dass zwischen ihr und der ihr vorhergehenden Postsendung S_1 die Minimallücke $l_{\min}$ eingestellt ist. Dazu muss die Postsendung S_2 relativ zu den benachbarten Postsendungen S_1 und S_3 ein Stück weit nach vorne verschoben werden, wie in FIG 3, Zeile b durch den Pfeil an der zweiten Postsendung S_2 dargestellt ist. Da die Strecke, die die Postsendung S_2 nach vorne zu verschieben ist, kleiner ist, als eine maximal zulässige Verschiebung von z.B. 30 mm nach vorne, ist das Verschieben unproblematisch. In gleicher Weise wird dann mit der dritten Postsendung S_3 , usw. bis zur achten Postsendung S_8 verfahren, wie in FIG 3 durch Pfeile dargestellt ist, so dass rechnerisch eine Aufstellung der Postsendungen $S_1 - S_8$ wie in FIG 3, Zeile c erreicht wird.

[0046] Da das Verschieben der Postsendungen $S_1 - S_8$ bzw. das Korrigieren aller Lücken auf Minimallücke $l_{\min}$ ohne ein Verschieben der ersten Postsendung S_1 erreicht werden kann, ist ein Verschieben der ersten Postsendung S_1 nicht notwendig. In Abhängigkeit der bestehenden Lücken im Sendungsblock 28 wird daher die erste Postsendung S_1 um die Strecke Null verschoben, passiert also das Lückenmodul 14 unverschoben.

[0047] Als nächstes erreicht die zweite Postsendungen S_2 das Lückenmodul 14. Um ein Verschiebestrecke für die zweite Postsendungen S_2 zu errechnen wird ein neuer Sendungsblock aus den Postsendungen $S_2 - S_8$ und der nachfolgenden Postsendung betrachtet, bzw. die Lücken zwischen diesen neuen acht Postsendungen $S_2 - S_8$ und es wird verfahren wie zum Sendungsblock 28 beschrieben. Hierbei kann es sein, dass die Postsendung S_2 nach vorne verschoben wird, oder nicht, je nach der Lücke zwischen der Postsendung S_8 und der nachfolgenden Postsendung.

[0048] FIG 4 zeigt einen anderen Sendungsblock 30 von wiederum acht Postsendungen $S_1 - S_8$. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in FIG 3, auf das bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen verwiesen wird. Im Wesentlichen gleich bleibende Elemente sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert.

[0049] Um ein Verschieben der ersten Postsendung S_1 in Abhängigkeit von den bekannten Lücken zwischen den Postsendungen $S_1 - S_8$ des Sendungsblocks 30 zu errechnen, wird - wie oben beschrieben - zunächst versucht, die nachfolgenden Postsendungen $S_2 - S_8$ rechnerisch so zu verschieben, dass zwischen ihnen eine Minimallücke $l_{\min}$ entsteht. Dies ist für die zweite bis sech-

ste Postsendungen $S_2 - S_6$ auch möglich durch ein Verschieben gemäß den Pfeilen in FIG 4, Zeile a. Um eine Minimallücke $l_{\min}$ zwischen der sechsten und siebten Postsendung S_6, S_7 zu erzeugen, wäre es notwendig, die sechste Postsendung S_6 so weit nach hinten zu schieben, dass ein in Zeile b von FIG 4 dargestellter Sicherheitsabstand l_s von 10 mm unterschritten werden würde. Da ein solches Unterschreiten nicht erfolgen darf, kann die Lücke zwischen der sechsten und siebten Postsendung S_6, S_7 nicht auf eine Minimallücke $l_{\min}$ eingestellt werden und es verbleibt eine Subminimallücke l_{sm} .

[0050] Um diese aufzulösen, wird die erste Postsendung S_1 vom Steuermittel 26 rechnerisch um die maximal mögliche Strecke $x_{\max}$ nach vorne verschoben, wie in FIG 4, Zeile c dargestellt ist. Anschließend wird wieder versucht, rechnerisch die Minimallücken $l_{\min}$ zwischen den Postsendungen $S_1 - S_8$ herzustellen. Hierzu muss die zweite Postsendung S_2 nicht mehr verschoben werden, da sie zufällig bereits mit der Minimallücke $l_{\min}$ von der rechnerisch maximal nach vorne verschobenen ersten Postsendung S_1 beabstandet ist. Um die Minimallücke zwischen der zweiten und der dritten Postsendung S_2, S_3 herzustellen, müsste die dritte Postsendung S_3 bis zum langen Strich zwischen der zweiten und der dritten Postsendung S_2, S_3 zwischen den Zeilen c und d in FIG 4 verschoben werden. Diese Strecke ist größer als die maximale Strecke $x_{\max}$. Daher wird die dritte Postsendung S_3 rechnerisch nur maximal weit nach vorne verschoben und es verbleibt zwischen der zweiten und der dritten Postsendung S_2, S_3 eine Lücke, die größer ist als die Minimallücke $l_{\min}$.

[0051] Das Gleiche trifft für die Lücke zwischen der dritten und der vierten Postsendung S_3, S_4 zu. Die weiteren Lücken im Sendungsblock 30 lassen sich rechnerisch durch entsprechendes Verschieben der Postsendungen $S_5 - S_8$ auf die Minimallücke $l_{\min}$ einstellen. Nun wird eine Eigenschaft der Lücken im Sendungsblock 30 vom Steuermittel 26 ermittelt, z.B. ob eine Subminimallücke l_{sm} im Sendungsblock 30 vorhanden ist, was im betrachteten Beispiel nicht der Fall ist, und wenn eine solche vorhanden wäre, deren Position im Sendungsblock 30 und deren Länge. Diese Eigenschaften - im vorliegenden Fall der Umstand, dass keine Subminimallücke l_{sm} im Sendungsblock 30 vorhanden ist - werden vom Steuermittel 26 erfasst und als Referenzwert zwischengespeichert.

[0052] Anschließend wird die erste Postsendung S_1 rechnerisch von ihrer maximal vorderen Position wieder ein Stück weit nach hinten verschoben, wie in FIG 4, Zeile e dargestellt ist. Nach diesem Schritt des nach hinten Verschiebens - oder des weniger weit nach vorne Verschiebens, wenn die Ursprungsposition als Ausgangsbasis genommen wird - werden die der ersten Postsendung S_1 folgende Postsendungen $S_2 - S_8$ des Sendungsblocks 30 rechnerisch auf Minimallücke zur vorhergehenden Postsendung $S_1 - S_7$, jedoch nicht mehr als maximal weit, verschoben und es wird die Eigenschaft der Lücken im Sendungsblock 30 erneut be-

stimmt. Da keine Subminimallücke l_{sm} aufgetreten ist, wie aus Zeile f ersichtlich ist, ist die Eigenschaft nicht größer als der Referenzwert.

[0053] Aufgrund dieses Ergebnisses wird die erste Postsendung S_1 erneut rechnerisch ein Stück weit nach hinten verschoben (oder weniger weit nach vorne verschoben), wie in Zeile g dargestellt ist. Das Ergebnis des Versuchs, die Lücken im Sendungsblock rechnerisch auf Minimallücken $l_{\min}$ einzustellen ist jedoch, dass die Subminimallücke l_{sm} zwischen der sechsten und siebten Postsendung S_6, S_7 wegen der Nähe der siebten zur achten Postsendung S_7, S_8 nicht auflösbar ist, wie in Zeile h dargestellt ist. Die erneut ermittelte Eigenschaft der Lücken im Sendungsblock 30 umfasst daher eine Subminimallücke l_{sm} , sodass der Wert der Eigenschaft größer ist als der Referenzwert.

[0054] Je nachdem, wie groß die mehrfache Verringerung des nach vorne Verschiebens der ersten Postsendung S_1 ist, kann der Schritt des Verringerns auch mehrfach wiederholt werden, bevor die Eigenschaft den Referenzwert übersteigt. Die erste Postsendung S_1 wird schließlich real auf die hinterste Position verschoben, in der die Eigenschaft den Referenzwert nicht übersteigt. Im Beispiel aus FIG 4 ist das die Position aus den Zeilen e und f.

[0055] Nachdem die erste Postsendung auf diese Weise in Abhängigkeit von den Lücken im Sendungsblock 30 verschoben wurde, werden die Postsendungen $S_2 - S_8$ zusammen mit der nachfolgenden Postsendung als neuer Sendungsblock betrachtet. Ein nach vorne Verschieben der dann ersten Postsendung S_2 ist dann allerdings nicht möglich, da der Abstand zwischen der nach vorne verschobenen Postsendung S_1 und der noch nicht verschobenen Postsendung S_2 kleiner als die Minimallücke ist. Die Postsendung S_2 wird daher ohne großen Rechenaufwand entsprechend nach hinten verschoben.

[0056] Anders sieht es bei der nun nachfolgenden Postsendung S_3 aus. Sie war im Sendungsblock 30 rechnerisch im Wesentlichen maximal weit nach vorne verschoben worden, was eine hohe Sendungsbelastung verursacht hätte. Ergibt sich nun aus den Lücken des Sendungsblocks, der von der Postsendung S_3 angeführt wird, dass die Lücken auch ohne verschieben, wie zu FIG 3 erläutert, oder ein geringeres Verschieben, wie zu FIG 4 erläutert, auf die Minimallücke $l_{\min}$ eingestellt werden können, wird die Postsendung S_3 entsprechend gar nicht oder weniger nach vorne verschoben und wird hierdurch geschont.

[0057] Ein weiteres Ausführungsbeispiel kann ebenfalls anhand FIG 4 erläutert werden. Nach rechnerischem Einstellen der Lücken gemäß Zeile b aus FIG 4 wird eine Eigenschaft der Subminimallücke l_{sm} von dem Steuermittel 26 bestimmt, die deren Vorhandensein, deren Position im Sendungsblock 30 und deren Größe beinhaltet. Aus dieser Eigenschaft, die als ein Wert ermittelt werden kann, bestimmt das Steuermittel 26 eine Strecke, um die die erste Postsendung S_1 in einem ersten rechnerischen Schritt nach vorne verschoben wird. Anschließend wird

die Eigenschaft der Lücken bei entsprechend verschobener Postsendung S_1 ermittelt und als Referenzwert abgelegt. Da diese Strecke kleiner ist als die maximale Strecke $x_{\max}$, sind weniger oben beschriebene Schritte der Streckenverringerung nötig, bis die hinterste Position erreicht wird, in der die Eigenschaft den Referenzwert nicht übersteigt. Auf diese Weise kann Rechenzeit eingespart werden.

[0058] Eine weitere Optimierung einer Sendungsschonung kann dadurch erreicht werden, dass eine Belastung der Postsendungen $S_1 - S_8$ im Sendungsblock 30 bestimmt wird und die erste Postsendungen S_1 in Abhängigkeit von der Belastung verschoben wird. Ergäbe sich beispielsweise, dass eine Postsendung $S_1 - S_8$ bei einer Verschiebung gemäß Zeile c weniger belastet wäre als bei einer Verschiebung gemäß Zeile e und diese Postsendung $S_1 - S_8$ sei besonders empfindlich, so könnte für die erste Postsendung S_1 eine Verschiebung nach Zeile c gewählt werden, auch wenn dies aus Gründen eines nicht vorhandenen Rejects oder einer sonstigen Eigenschaft nicht nötig wäre.

[0059] Außerdem kann ein Belastungsindex des Sendungsblocks 30 bestimmt und die erste Postsendung S_1 in Abhängigkeit vom Belastungsindex verschoben werden. Hierzu werden die Verschiebungen gemäß der Pfeile in Zeilen c und e in einer vorgegebenen Weise gewichtet, beispielsweise in Abhängigkeit mit der zugehörigen Beschleunigung analog zu FIG 1 und insbesondere zusätzlich gewichtet nach der Empfindlichkeit der Postsendungen $S_1 - S_8$ im Sendungsblock 30. Die Empfindlichkeit kann bestimmt werden aus einem oder mehreren physikalischen Sendungsparametern, wie Größe, Gewicht, Steifigkeit, Reibkoeffizient, Verpackungsmaterial (Papier oder Folie) und dergleichen. Die Verschiebung der ersten Postsendung S_1 kann dann so gewählt werden, dass kein Reject erfolgt, insbesondere die ermittelte Eigenschaft optimiert ist, und der Belastungsindex optimiert ist, z.B. ein Minimum annimmt.

[0060] FIG 5 zeigt einen anderen Sendungsblock 32 aus acht Postsendungen $S_1 - S_8$. Es wird vorgegangen wie zu FIG 4, Zeilen a und b beschrieben. Es verbleibt eine Subminimallücke l_{sm} zwischen der vierten und fünften Postsendung S_4, S_5 wegen einer Kollision zwischen der fünften und sechsten Postsendung S_5, S_6 . Diese Subminimallücke l_{min} ist auch durch ein nach vorne Verschieben der ersten Postsendung S_1 nicht auflösbar, da die dritte Postsendung S_3 bereits bei unverschobener ersten Postsendung S_1 rechnerisch maximal nach vorne verschoben werden musste und auch bei weiter vorne liegender erster Postsendung S_1 nicht weiter nach vorne verschoben werden kann. Dieser Umstand wird vom Steuermittel 26 erkannt, die auf ein rechnerisches - und später reales - Verschieben der ersten Postsendung S_1 verzichtet. Da die Subminimallücke l_{sm} nicht aufgelöst werden kann, wird die nachfolgende Postsendung S_5 ganz auf die vorangehende heran geschoben, so dass nur der Sicherheitsabstand l_s verbleibt. Die beiden Postsendungen S_4, S_5 werden später zusammen ausge-

schleust und nicht sortiert. Es ist auch möglich, dass die vierte Postsendung S_4 nach vorne geschoben wird bis auf eine Ausschleuselücke, die kleiner sein kann als die Minimallücke l_{min} . Auch in diesem Fall würde die nachfolgende Postsendung S_5 auf Sicherheitsabstand aufgeschoben werden. Es wäre dann mehr Platz für die nachfolgenden Postsendungen $S_6 - S_8$ zum Auflösen eventueller späterer Subminimallücken.

[0061] In FIG 5 ist außerdem dargestellt, dass die Minimallücken l_{min} zwischen den Postsendungen $S_1 - S_8$ nicht gleich sind. So ist die Minimallücke l_{min} zwischen der ersten und der zweiten Postsendung S_1, S_2 nur klein, z.B. 40 mm, da die beiden Postsendungen S_1, S_2 für verschiedene Segmente 16, 20 bestimmt sind und die Minimallücke l_{min} nur auf die erste Kanalweiche, die die Segmente 16, 18 von den Segmenten 20, 24 trennt, abgestimmt sein muss. Die Minimallücke l_{min} zwischen der sechsten und siebten Postsendung S_6, S_7 ist sehr groß, da diese Postsendungen S_6, S_7 beide in hintere Fächer 24 des Segments 18 transportiert werden müssen. Da dem Steuermittel 26 die jeweiligen Transportziele der Postsendungen $S_1 - S_8$ bekannt sind, kann sie die passenden Minimallücken l_{min} berechnen und in die Berechnung der Verschiebung der ersten Postsendung S_1 des Sendungsblocks 32 einbeziehen.

[0062] Außerdem ist anhand FIG 5 dargestellt, dass die maximale Strecke $x_{\max}$, die die dritte Postsendung S_3 verschoben werden kann, relativ klein ist. Das liegt daran, dass das Steuermittel 26 die maximale Strecke $x_{\max}$ individuell für jede Postsendung $S_1 - S_8$ berechnet aus physikalischen Größen der jeweiligen Postsendung $S_1 - S_8$. Da die Postsendung S_3 groß und schwer ist, wurde eine geringe maximale Strecke $x_{\max}$ vom Steuermittel 26 vorgegeben, da eine große Beschleunigung die schwere Postsendung S_3 stärker belastet als eine leichte Postsendung S_4 .

[0063] Bei einer Betrachtung der Rejectrate über eine Vielzahl von Sendungsblöcken 28, 30, 32 kann das Steuermittel errechnen, ob die Rejectrate niedriger als eine vorgegebene Rejectrate ist. Ist dies der Fall, kann es die Vereinzelungseinrichtung 4 so steuern, dass die Vereinzelungslücke kleiner eingestellt wird. Über viele Sendungsblöcke 28, 30, 32 gemittelt wird somit die Vereinzelungslücke in Abhängigkeit von Lücken zwischen den Postsendungen $S_1 - S_8$ der Sendungsblöcke 28, 30, 32 eingestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Transport von flachen Postsendungen ($S_1 - S_8$) in einem Sendungsstrom in einer Transportstrecke (10), bei dem Postsendungen ($S_1 - S_8$) von einem Lückenmodul (14) im Sendungsstrom verschoben und hierdurch Lücken zwischen den Postsendungen ($S_1 - S_8$) verändert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Postsendung (S_1) in einem Sendungsblock (28, 30, 32),

- der die erste, eine letzte und dazwischen liegende Postsendungen ($S_1 - S_8$) umfasst, in Abhängigkeit von Lücken zwischen den weiteren Postsendungen ($S_2 - S_8$) des Sendungsblocks (28, 30, 32) im Sendungsstrom verschoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Postsendung (S_1) das Lückenmodul (14) unverschoben durchläuft wenn alle Lücken im Sendungsblock (28, 30) zumindest so groß wie eine Minimallücke ($l_{\min}$) sind.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Postsendung (S_1) das Lückenmodul (14) unverschoben durchläuft wenn alle Lücken im Sendungsblock (28, 30) durch ein Verschieben der Postsendungen ($S_1 - S_8$) des Sendungsblocks (28, 30) auf zumindest eine Minimallücke ($l_{\min}$) einstellbar sind.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der ersten Postsendung (S_1) folgende Postsendungen ($S_2 - S_8$) des Sendungsblocks (28, 30, 32) rechnerisch auf Minimallücke ($l_{\min}$) zur vorhergehenden Postsendung ($S_1 - S_7$), jedoch nicht mehr als maximal weit, verschoben werden, dann eine Eigenschaft der Lücken im Sendungsblock (28, 30, 32) bestimmt wird und die erste Postsendung (S_1) in Abhängigkeit von der Eigenschaft verschoben wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Eigenschaft eine Anzahl von Subminimallücken (l_{sm}) ist.
 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Postsendung (S_1) bei Vorhandensein einer Subminimallücke (l_{sm}) nach vorne verschoben wird.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Eigenschaft eine Größe einer Subminimallücke (l_{sm}) ist.
 8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Postsendung (S_1) entsprechend der Größe rechnerisch nach vorne verschoben und die Eigenschaft erneut bestimmt wird.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Postsendung (S_1) vor Bestimmen der Eigenschaft rechnerisch nach vorne verschoben wird, insbesondere maximal weit nach vorne.
 10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass aus der nach dem nach vorne Verschieben der ersten Postsendung (S_1) ermittelte Eigenschaft ein Referenzwert gebildet wird, der zum Vergleich mit einer später ermittelten Eigenschaft herangezogen wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Referenzwert mit der Anzahl von Subminimallücken (l_{sm}) im Sendungsblock (28, 30, 32) oder mit sinkendem Abstand einer Subminimallücke (l_{sm}) von der ersten Postsendung (S_1) steigt.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass erste Postsendung (S_1) nach dem nach vorne Verschieben wieder rechnerisch einen Schritt nach hinten verschoben wird und die nachfolgenden Postsendungen ($S_2 - S_8$) des Sendungsblocks (30, 32) rechnerisch auf Minimallücke ($l_{\min}$) zur vorhergehenden Postsendung ($S_1 - S_7$), jedoch nicht mehr als maximal weit, verschoben werden, und die Eigenschaft erneut bestimmt wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt wiederholt wird und die erste Postsendung (S_1) auf die hinterste Position verschoben wird, in der die Eigenschaft einen Referenzwert nicht übersteigt.
 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Postsendung (S_5) hinter einer Subminimallücke (l_{sm}) im Sendungsblock (32), die durch eine Verschiebung vorhergehender Postsendungen (S_4) des Sendungsblocks (32) nicht zu einer Minimallücke ($l_{\min}$) erweiterbar ist, auf die vorhergehende Postsendung (S_4) aufgeschoben wird.
 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sendungsblock (28, 30, 32) eine Größe von zumindest 5 Postsendungen ($S_1 - S_8$) hat.
 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sendungsblock (28, 30, 32) eine Größe von höchstens 30 Postsendungen ($S_1 - S_8$) hat.
 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine zwischen Postsendungen ($S_1 - S_8$) einzuhaltende Minimallücke ($l_{\min}$) in Abhängigkeit von deren Transportziel in

einer Sendungssortieranlage (2), deren Bestandteil die Transportstrecke (10) ist, bestimmt wird.

Sendungsstrom zu verschieben.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass eine maximal zulässige Beschleunigung bei einer Verschiebung einer Postsendung ($S_1 - S_8$) bestimmt wird und eine maximale Verschiebung ($X_{\max}$) in Abhängigkeit von der maximal zulässigen Beschleunigung bestimmt wird. 10

19. Verfahren nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die maximal zulässige Beschleunigung für jede Postsendung ($S_1 - S_8$) im Sendungsblock (32) einzeln festgelegt wird. 15

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die maximal zulässige Beschleunigung in Abhängigkeit eine physikalischen Parameters einer Postsendung ($S_1 - S_8$) festgelegt wird. 20

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass eine Belastung von Postsendungen im Sendungsblock bestimmt wird und die erste Postsendung in Abhängigkeit von der Belastung verschoben wird. 30

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass ein Belastungsindex des Sendungsblocks bestimmt wird und die erste Postsendung in Abhängigkeit vom Belastungsindex verschoben wird.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet, dass eine Vereinzelungslücke in Abhängigkeit von Lücken zwischen den Postsendungen ($S_1 - S_8$) des Sendungsblocks (28, 30, 32) eingestellt wird.

24. Vorrichtung zum Transport von flachen Postsendungen ($S_1 - S_8$) mit einer Transportstrecke (10) zum Transport der Postsendungen ($S_1 - S_8$) in einem Sendungsstrom, einem Lückenmodul (14) zum Einstellen von Lücken zwischen den Postsendungen ($S_1 - S_8$) des Sendungsstroms und einem Steuermittel (26) zum Steuern des Lückenmoduls (14), 45
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel (26) dazu vorgesehen ist, eine erste Postsendung ($S_1 - S_8$) in einem Sendungsblock (28, 30, 32), der eine erste, eine letzte und dazwischen liegenden Postsendungen ($S_1 - S_8$) umfasst, in Abhängigkeit von den Lücken zwischen den weiteren Postsendungen ($S_2 - S_8$) des Sendungsblocks (28, 30, 32) im 55

FIG 1

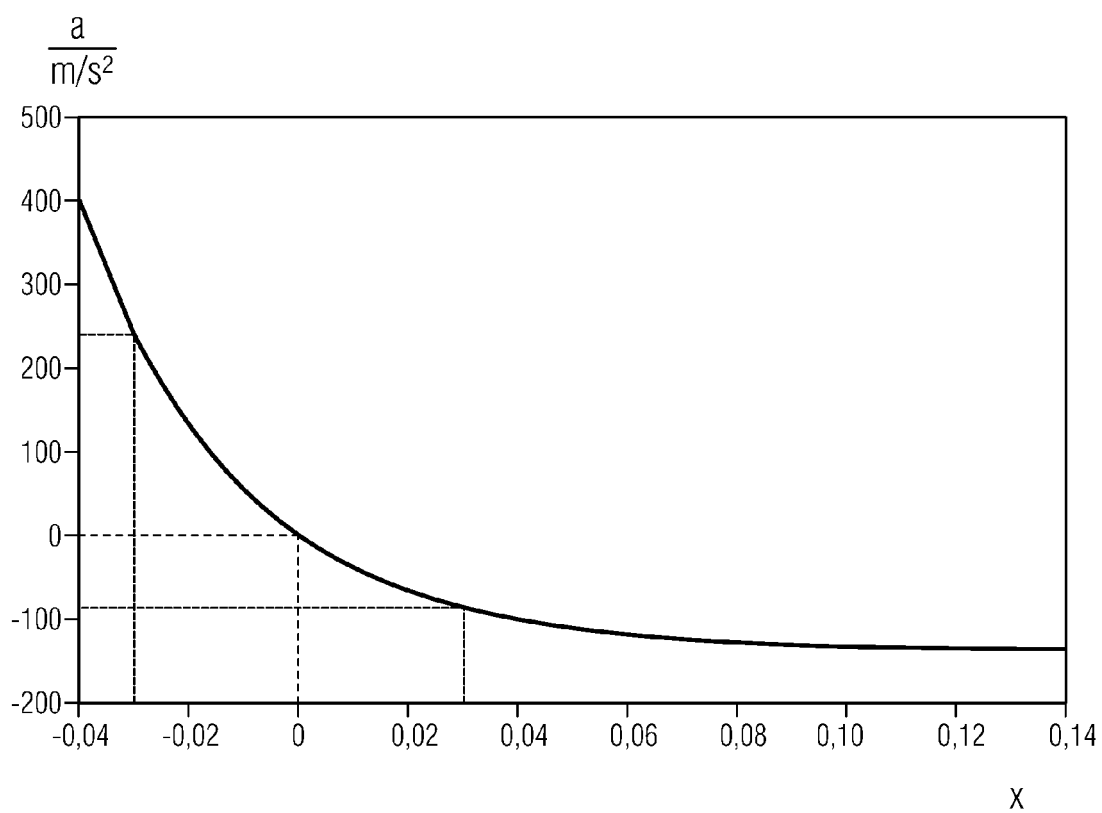


FIG 2

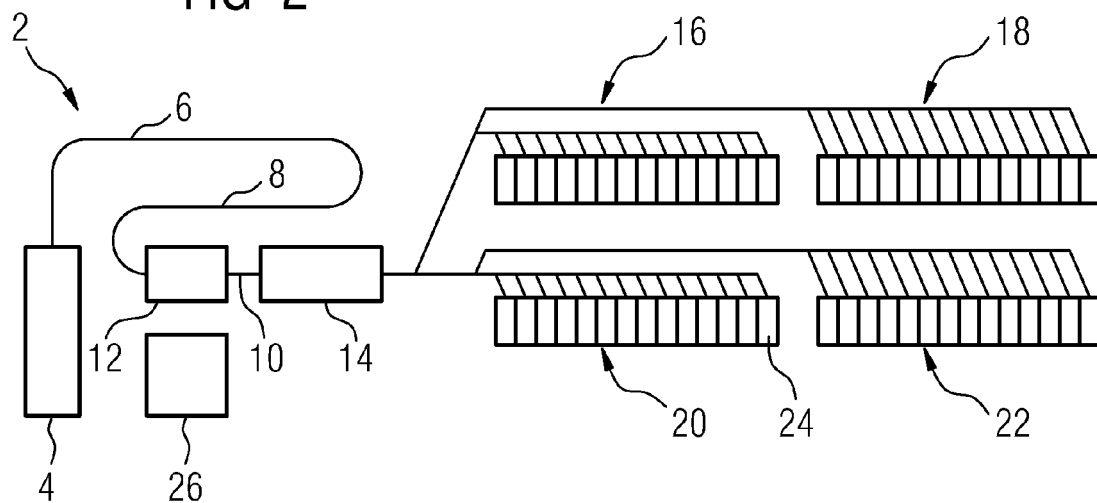


FIG 3

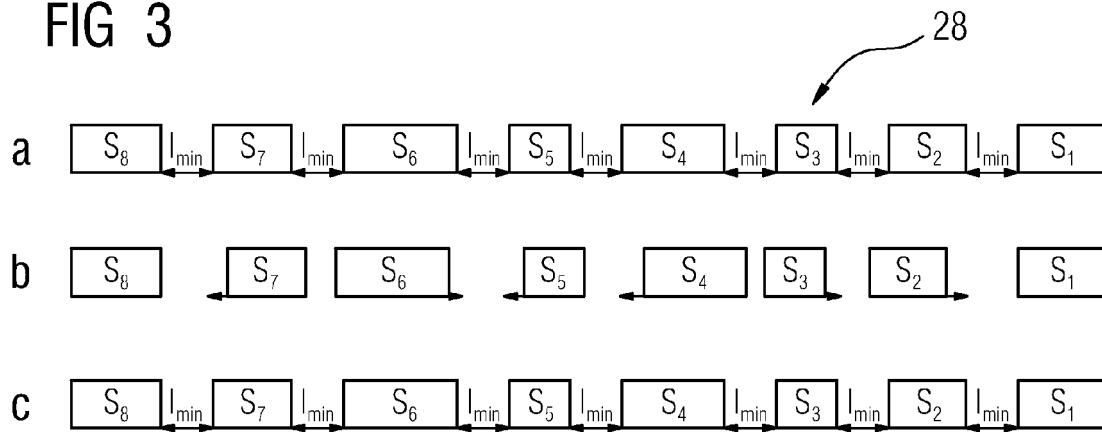


FIG 4

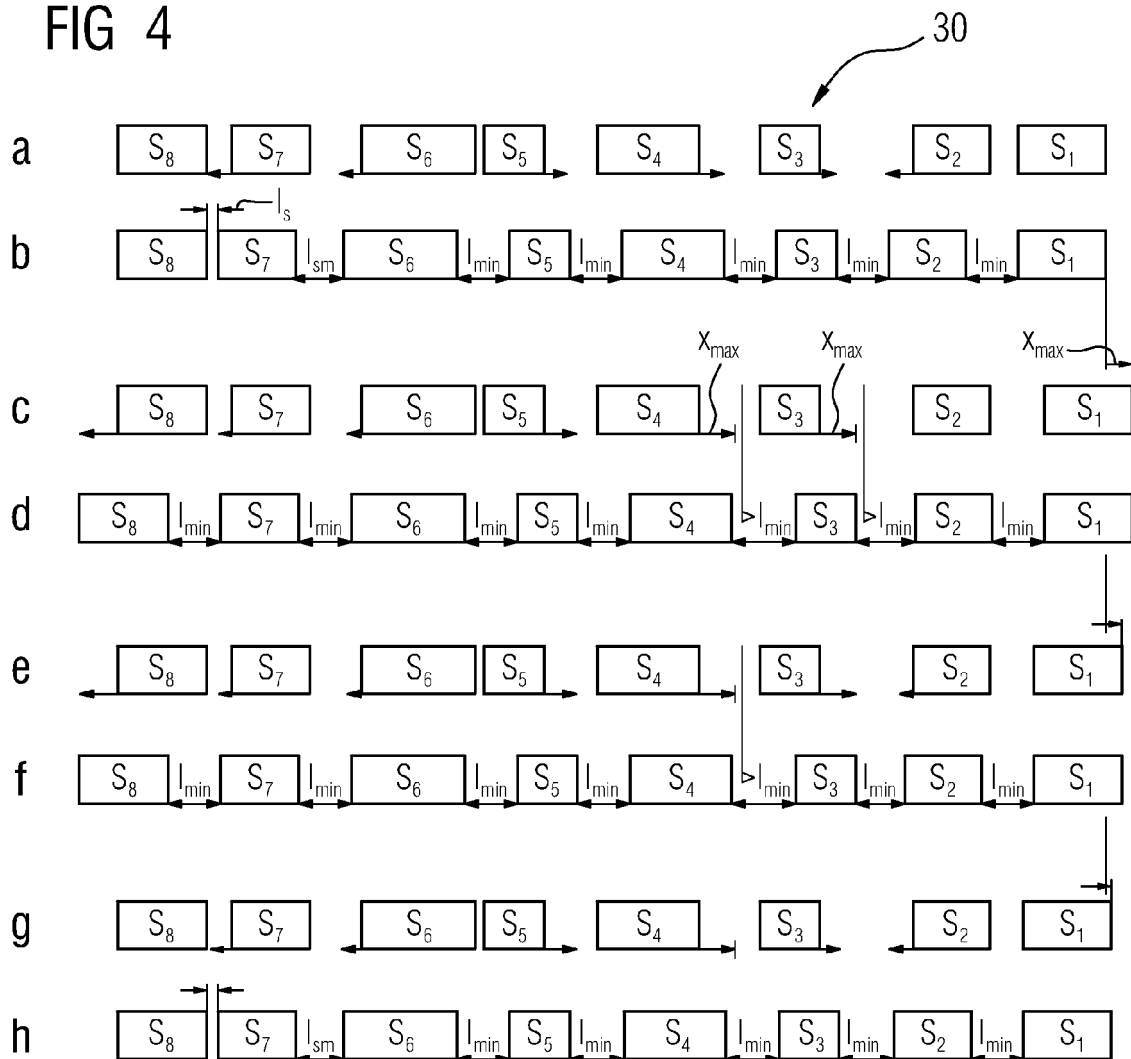
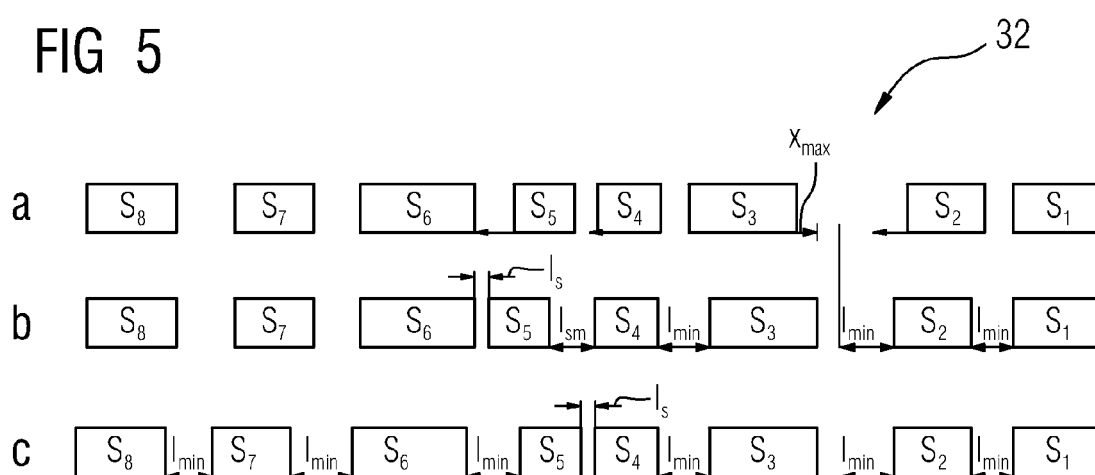


FIG 5



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 102004012378 B3 [0005]
- DE 19753419 C1 [0005] [0012]