



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2010 Patentblatt 2010/47

(51) Int Cl.:
B07C 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10160254.8**

(22) Anmeldetag: **19.04.2010**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

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

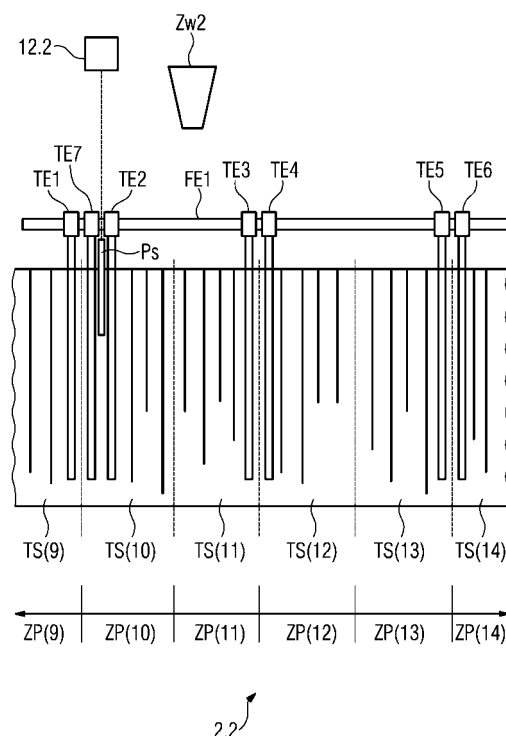
(72) Erfinder: **Zimmermann, Armin**
78465, Konstanz (DE)

(30) Priorität: **11.05.2009 DE 102009020664**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Sortierung von Postsendungen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von verschiedenartigen Gegenständen, insbesondere von flachen Postsendungen, nach einem vorgegebenen Merkmal. Mindestens eine Sequenz von Gegenständen wird dergestalt gebildet, dass jede Sequenz aus einer Abfolge von Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) besteht, alle Gegenstände einer Teilsequenz (TS(9), TS(10), ...) den gleichen Merkmalswert aufweisen und die Reihenfolge der Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) in der Sequenz der vorgegebenen Merkmalswerte-Reihenfolge (ZP(9), ZP(10), ...) entspricht. In mehreren Einfügungsschritten wird jeweils mindestens ein Gegenstand (Ps) in eine Sequenz eingefügt. In mindestens eine Sequenz werden mehrere Trennelemente (TE1, TE2, ...) eingefügt. Ein Trennelemente-Paar (TE1, TE2) trennt eine Teilsequenz (TS(10)) von einer benachbarten Teilsequenz (TS(9)). Jeder Einfügungsschritt umfasst die Schritte, dass ein Trennelemente-Paar (TE1, TE2) ermittelt wird, das an diese Teilsequenz (TS(10)) angrenzt und diese Teilsequenz (TS(10)) von einer angrenzenden Teilsequenz (TS(9)) trennt, und dass der Gegenstand (Ps) zwischen zwei Trennelemente (TE1, TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares (TE1, TE2) eingefügt wird.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von verschiedenartigen Gegenständen, insbesondere von flachen Postsendungen, nach einem vorgegebenen Merkmal.

[0002] Ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sind aus DE 10 2006 029 723 B3 bekannt.

[0003] In DE 10 2006 029 723 B3 werden ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, um große Postsendungen mit kleineren Postsendungen zusammenzuführen. Die großen Postsendungen sind manuell verarbeitbar, die kleineren Postsendungen wurden zuvor von einer Sortieranlage in eine Reihenfolge gebracht. Die jeweilige Zieladresse jeder kleineren Postsendung wurde ermittelt, und die kleineren Postsendungen wurden automatisch gemäß einer Gangfolge unter den möglichen Zieladressen sortiert. Nach dem Sortieren werden mehrere Bereiche von Postsendungen für jeweils einen Abschnitt dieser Gangfolge gebildet. In diese Abfolge von vorsortierten kleineren Postsendungen werden die größeren Postsendungen an die jeweils richtige Stelle eingefügt. Um das Einsortieren der großen Postsendungen zu erleichtern, werden zusammen mit den kleineren Postsendungen Trennkarten sortiert, z. B. eine Trennkarte pro Routenabschnitt. Diese Trennkarte zeigt den Beginn des Routenabschnitts an.

[0004] In US 20060283784 A1 wird vorgeschlagen, Postsendungen oder andere Gegenstände zunächst vorzusortieren, z. B. auf verschiedene Gegenstands-Klassen, die durch die Abmessungen der Postsendungen definiert sind. Eine Sortieranlage für die erste Klasse ("letters", also Standardbriefe) sortiert die Postsendungen dieser Klasse gemäß einer vorgegebenen Zielpunkte-Reihenfolge. Die Postsendungen der zweiten Klasse ("flats", also Großbriefe) werden ebenfalls sortiert und hierbei mit den Postsendungen der ersten Klasse vermischt. In einer Ausführungsform werden die Postsendungen der ersten Klasse in zwei Sortierläufen ("two-pass sorting") sortiert. Für die Postsendungen der zweiten Klasse wird ein erster Sortierlauf durchgeführt. In einem zweiten Sortierlauf werden sortierte Teilstapel von Standardbriefen mit den Großbriefen vermischt. Hierbei werden die Teilstapel zwischen einen Strom von Großbriefen eingeschleust.

[0005] In EP 1093402 B1 werden ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, um mehrere Stapel von Postsendungen zu einem Gesamtstapel zusammenzuführen. Die Postsendungen jedes Stapels wurden vor dem Zusammenführen bereits gemäß den Zielpunkt-Angaben auf den Postsendungen und einer vorgegebenen Reihenfolge unter Zielpunkten sortiert. Der Gesamtstapel wird dadurch gebildet, dass die Postsendungen auf einem Transportstrang gemäß einer bestimmten Vorgehensweise abgelegt werden.

[0006] In DE 10342804 B3 werden ebenfalls Postsendungen aus verschiedenen Stapeln zu einem Gesamtstapel pro Zielpunkt zusammengefügt. Die Gesamtstapel werden auf einem Förderband gebildet, das in Abschnitten unterteilt ist, wobei jeder Abschnitt einem Zielpunkt zugeordnet ist. Zunächst werden größere Postsendungen gemäß ihren Zielpunkten auf die Abschnitte verteilt, so dass die Postsendungen waagrecht im jeweiligen Abschnitt auf dem Förderband liegen. Oberhalb des Förderbands befindet sich eine Transportbahn mit Behältern, die relativ zum Förderband bewegt wird. Kleinere Postsendungen für einen Zielpunkt befinden sich im jeweiligen Behälter. Der Behälter wird über den jeweiligen Abschnitt gefahren und dort entleert.

[0007] In US 5,347,790 wird ein "automatic sweeping device" für Postsendungen beschrieben. Die Vorrichtung besitzt drei Trennelemente ("plates 35, 36, 37"). Diese Trennelemente 35, 36, 37 lassen sich linear hin- und herbewegen. In einer Eingriffs-Position greift ein Trennelement von der Seite in einen Stapel von Postsendungen ein. Dieser Stapel besteht aus Postsendungen, die aufrecht auf einer Unterlage stehen. Der Stapel lässt sich an einem Trennelement in einer Freigabe-Position vorbei bewegen. Die Vorrichtung verbringt einen Teilstapel dieses Stapels in einen Behälter, der unter der Unterlage steht. Der Teilstapel fällt durch eine Öffnung, die zum richtigen Zeitpunkt geöffnet wird, von oben in den Behälter. Hierzu fährt ein Teilelement in den Stapel ein und erzeugt dadurch einen Teilstapel. Dieses Trennelement wird auf ein zweites Trennelement zu bewegt, so dass diese beiden Trennelemente den Teilstapel definieren und zwischen sich zusammendrücken und durch ihre Bewegung den Teilstapel über die Öffnung verbringen. Zwei Türflügel in der Öffnung werden kurzzeitig geöffnet, so dass der Teilstapel hinabfallen kann.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 8 bereitzustellen, durch die vermieden wird, dass ein flacher Gegenstand beim Einfügen beschädigt wird.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Das lösungsgemäße Verfahren und die lösungsgemäße Vorrichtung sind dazu ausgestaltet, Gegenstände nach einem vorgegebenen Merkmal zu sortieren.

[0011] Vorgegeben wird das Merkmal, nach dem zu sortieren ist. Der Wertebereich dieses Merkmals umfasst diskrete Werte oder wird in diskrete Werte zerlegt. Unter diesen möglichen Werten des Sortier-Merkmals wird eine Merkmalswerte-Reihenfolge vorgegeben.

[0012] Mehrere Trennelemente und ein Handhabungsautomat werden verwendet.

[0013] Für jeden zu sortierenden Gegenstand wird gemessen, welchen Wert das Merkmal für diesen Gegenstand

annimmt.

[0014] Mindestens eine Sequenz, also eine Abfolge von Gegenständen wird gebildet. Diese mindestens eine Sequenz wird dergestalt gebildet, dass

- 5 - jede Sequenz aus einer Abfolge von Teilsequenzen besteht,
- alle Gegenstände einer Teilsequenz den gleichen Merkmalswert aufweisen und
- die Reihenfolge der Teilsequenzen in der Sequenz der vorgegebenen Merkmalswerte-Reihenfolge entspricht.

10 **[0015]** Wenn eine Sequenz drei verschiedene Teilsequenzen umfasst, befindet sich mindestens eine Teilsequenz im Inneren der Sequenz, d. h. diese Teilsequenz wird auf beiden Seiten von je einer anderen Teilsequenz begrenzt. In mindestens eine Sequenz mit drei verschiedenen Teilsequenzen fügt der Handhabungsautomat mehrere Trennelemente ein. Die Teilsequenzen dieser Sequenz werden unter Verwendung der Trennelemente dergestalt erzeugt, dass folgendes

- 15 bewirkt wird:
- Jede Teilsequenz im Inneren der Sequenz grenzt an ein Paar mit mindestens zwei Trennelementen an, so dass ein Trennelement des Trennelemente-Paares unmittelbar an die Teilsequenz angrenzt.

- 20 - Das Trennelemente-Paar trennt diese Teilsequenz von einer benachbarten Teilsequenz der Sequenz.

[0016] Um weitere Gegenstände in diese bereits gebildete Sequenz von Gegenständen einzufügen, wird wiederholt ein Einfügungsschritt durchgeführt. In jedem Einfügungsschritt fügt der Handhabungsautomat jeweils mindestens einen Gegenstand in eine Sequenz ein. Den Gegenstand fügt der Handhabungsautomat hierbei dergestalt in die Sequenz

25 ein, dass eine Teilsequenz der Sequenz, deren Gegenstände alle den gleichen Merkmalswert wie der einzufügende Gegenstand aufweisen, um den einzufügenden Gegenstand ergänzt wird.

[0017] Der Einfügungsschritt wird dergestalt durchgeführt, dass sich nach dem Einfügungsschritt zwischen den Trennelementen des Trennelemente-Paares kein Gegenstand befindet.

30 **[0018]** Wenn der Einfügungsschritt bewirkt, dass eine Teilsequenz im Inneren einer Sequenz um einen Gegenstand ergänzt wird, so umfasst dieser Einfügungsschritt folgende Schritte:

- Ein Trennelemente-Paar wird ermittelt, das an diese Teilsequenz angrenzt und diese Teilsequenz von einer angrenzenden Teilsequenz trennt.
- 35 - Der Handhabungsautomat fügt den Gegenstand zwischen zwei Trennelemente des ermittelten Trennelemente-Paares ein.

Diese Einfügungsschritte werden durchgeführt, bis jeder zu sortierende Gegenstand in eine Sequenz eingefügt worden ist.

40 **[0019]** Dank der Trennelemente wird verhindert, dass ein Gegenstand direkt zwischen zwei andere, bereits sortierte Gegenstände eingefügt werden muss. Durch eine solche direkte Einfügung könnte ein Gegenstand geknickt oder sonst wie beschädigt werden. Außerdem könnten Gegenstände aneinander haften. Vielmehr wird ein Gegenstand zwischen zwei Trennelemente eingefügt. Durch geeignete Ausgestaltung der Trennelemente wird erreicht, dass eine Beschädigung vermieden wird.

45 **[0020]** Dank der Trennelemente ist es möglich, auch flache biegsame Gegenstände in eine Reihenfolge zu bringen, ohne sie zu beschädigen, beispielsweise flache Postsendungen, Geldscheine, Lebensmittel, Bücher etc.

[0021] Dank der Erfindung wird es ermöglicht, einen Gegenstand an eine richtige Stelle in die Abfolge von bereits sortierten Gegenständen einzufügen, wobei "richtig" sich auf die vorgegebene Merkmalswerte-Reihenfolge bezieht. Jeder Gegenstand wird an einem Ende einer Teilsequenz mit Gegenständen gleicher Merkmalswerte eingefügt.

50 **[0022]** In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst mindestens ein Einfügungsschritt, bei dem eine Teilsequenz im Inneren der Sequenz um einen Gegenstand ergänzt wird, folgende Schritte:

Ein Trennelemente-Paar wird ermittelt, das an diese Teilsequenz angrenzt und diese Teilsequenz von einer angrenzenden Teilsequenz trennt.

55 **[0023]** Der Handhabungsautomat fügt ein weiteres Trennelement zwischen zwei Trennelemente des ermittelten Trennelemente-Paares ein.

[0024] Der Gegenstand sowie das weitere Trennelement werden vom Handhabungsautomaten dergestalt eingefügt,

dass sich nach dem Einfügen des Gegenstands und des weiteren Trennelements

- der Gegenstand zwischen dem weiteren Trennelement und demjenigen Trennelement des ermittelten Trennelemente-Paares befindet, das an die Teilsequenz unmittelbar angrenzt und
- das weitere Trennelement sich zwischen zwei Trennelementen des ermittelten Trennelemente-Paares befindet.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch die Zusammenführ-Sortieranlage des Ausführungsbeispiels von oben;

Fig. 2 einen Stapel in einer Ausgabereinheit vor Einfügen einer zusätzlichen Postsendung;

Fig. 3 den Stapel von Fig. 2 mit einem eingefügten zusätzlichen Trennelement;

Fig. 4 den Stapel von Fig. 3 mit einer eingefügten zusätzlichen Postsendung;

Fig. 5 den Stapel von Fig. 4 nach Entfernen eines Trennelements;

[0026] Im Ausführungsbeispiel sind die zu sortierenden flachen Gegenstände Postsendungen, also Standardbriefe, Großbriefe, Kataloge, Postkarten etc. Jede Postsendung erstreckt sich in einer Gegenstandsebene.

[0027] Jede zu sortierende Postsendung ist an jeweils einen Zielpunkt zu transportieren. Alle diese Zielpunkte liegen in einem vorgegebenen Gebiet, das z. B. zum Einzugsgebiet eines Sortierzentrums gehört. Im Ausführungsbeispiel ist das Gebiet in disjunkte Teilgebiete unterteilt, d. h. jeder mögliche Zielpunkt gehört zu genau einem Teilgebiet. Jedes Teilgebiet ist einem Zusteller zugeordnet.

[0028] Jede Postsendung ist mit Angaben zu demjenigen Zielpunkt versehen, an den diese Postsendung zu transportieren ist. Diese Zielpunkt-Angaben fungieren im Ausführungsbeispiel als die Merkmalswerte, nach denen die Gegenstände zu sortieren sind. Möglich ist natürlich, dass eine Vorausverfügung ("endorsement") vorliegt und die Postsendung gemäß dieser Vorausverfügung zu transportieren ist.

[0029] Für jedes Teilgebiet wird jeweils eine Zielpunkte-Reihenfolge vorgegeben. Jede Zielpunkte-Reihenfolge ("delivery sequence") ist durch die Gangfolge vorgegeben, in der der Zusteller die Zielpunkte des ihm zugeordneten Teilgebiets aufsucht, um die Postsendungen auszutragen und an den jeweiligen Zielpunkten einzuwerfen oder abzugeben. Die Zielpunkt-Reihenfolge ist die vorgegebene Merkmalswerte-Reihenfolge.

[0030] Eine Sortieranlage soll alle Postsendungen für Zieladressen in dem Gebiet dergestalt sortieren, dass alle Postsendungen gemäß den Zielpunkte-Reihenfolgen für die Teilgebiete sortiert sind, und dies für alle Formate von Postsendungen. Die Postsendungen für ein Teilgebiet sollen nach dem Sortieren in einen oder mehrere Transportbehälter verbracht werden und in diesen Transportbehältern sortiert zum jeweiligen Zustell-Postamt transportiert werden. Dort erhält ein Zusteller die Postsendungen für sein Teilgebiet. Der Zusteller braucht die Postsendungen nicht mehr zu sortieren, weil die Postsendungen in den Behältern so liegen, dass sie gemäß der Gangfolge sortiert sind.

[0031] Die Postsendungen variieren erheblich in ihren Abmessungen. Im Ausführungsbeispiel werden daher mindestens zwei Klassen von Postsendungen unterschieden. Eine erste Klasse von Postsendungen enthält die Standardbriefe, also die Postsendungen, deren Breite, Höhe und Dicke in vorgegebenen Wertebereichen liegen. Eine zweite Klasse enthält jede Postsendung mit einer Abmessung, die außerhalb des jeweils vorgegebenen Wertebereichs liegt, also lange oder dicke Postsendungen.

[0032] Zunächst werden die Postsendungen gemäß ihren Abmessungen auf die mindestens zwei vorgegebenen Klassen aufgeteilt. Hierfür wird bevorzugt eine Formattrenn-Einrichtung eingesetzt, z. B. eine Trommel mit unterschiedlich breiten Lamellen oder eine Einrichtung mit unterschiedlich breiten Schlitten. Derartige Einrichtungen sind DE 10148226 C1, DE 10141375 C1 und DE 10223349 B4 bekannt. Möglich ist auch, dass ein Großeinlieferer Postsendung von vornherein nach Klassen sortiert einliefert, z. B. um Transportentgelte zu sparen.

[0033] In einem nachfolgenden ersten Sortierlauf werden anschließend die Postsendungen einer Klasse getrennt von den Postsendungen der anderen Klassen sortiert. Eine erste Sortieranlage sortiert die Postsendungen der ersten Klasse, also die Standardbriefe. Die erste Sortieranlage ist auf einen hohen Durchsatz hin optimiert und vermag daher Standardbriefe rasch zu sortieren. Eine zweite Sortieranlage sortiert die Postsendungen der zweiten Klasse, also die Großbriefe, Kataloge etc. Die zweite Sortieranlage ist dafür optimiert, Postsendungen unterschiedlicher Abmessungen rasch verarbeiten zu können. Derartige Sortieranlagen sind z. B. aus WO 2006100594 A1, WO 2006100601 A1 und WO 2006100592 A1 bekannt. Eine einzige Sortieranlage für beide Klassen von Postsendungen würde einen geringeren Durchsatz erzielen als die beiden Sortieranlagen, die für ihre jeweilige Aufgabe optimiert sind. Der erste Sortierlauf wird sowohl von der ersten Sortieranlage als auch von der zweiten Sortieranlage durchgeführt.

[0034] Eine dritte Sortieranlage, im Folgenden als "Zusammenführ-Sortieranlage" bezeichnet, sortiert die Postsendungen beider Klassen in einem nachfolgenden zweiten Sortierlauf und stellt die vorgegebenen Zielpunkte-Reihenfolgen unter diesen Postsendungen her. Diese Zusammenführ-Sortieranlage ist für das Gebiet zuständig, in das die Postsendungen zu transportierten sind.

[0035] Fig. 1 zeigt schematisch die Zusammenführ-Sortieranlage des Ausführungsbeispiels von oben. Diese Sortieranlage umfasst folgende Bestandteile:

- jeweils mindestens eine Zuführeinrichtung ("feeder") mit einem Vereinzeler 20.1, 20.2 pro Klasse von Postsendungen,
- eine Transporteinrichtung 21,
- eine Leseeinrichtung 22,
- eine Ausschleusvorrichtung 23,
- eine Anordnung mit einer Vielzahl von Ausgabeeinrichtungen 2.1, 2.2, ...
- eine Fördereinrichtung 1 mit einem Endlos-Förderband 11,
- eine Positioniereinrichtung und
- eine Maschinensteuerung 24.

[0036] In der schematischen Darstellung von Fig. 1 vereinzelt der Vereinzeler 20.1 die Standardbriefe und der Vereinzeler 20.2 die Großbriefe.

[0037] Jede Zuführeinrichtung für eine Klasse ist dazu ausgestaltet, dass nacheinander Stapel von Postsendungen dieser Klasse der Zuführeinrichtung zugeführt werden und die Zuführeinrichtung die zugeführten Postsendungen vereinzelt, so dass ein Strom von zueinander beabstandeten Postsendungen einer Klasse gebildet wird. Die Zuführeinrichtung für die erste Klasse von Postsendungen (Standardbriefe) hat im Ausführungsbeispiel einen höheren Durchsatz als die Zuführeinrichtung für die zweite Klasse (Großbriefe). Dafür sind in der Regel deutlich mehr Standardbriefe als Großbriefe zu sortieren.

[0038] Im Beispiel der Fig. 1 transportiert das Endlos-Förderband 26.1 Standardbriefe zum Vereinzeler 20.1, und das Endlos-Förderband 26.2 transportiert Großbriefe zum Vereinzeler 20.2.

[0039] Die Transporteinrichtung 21 transportiert die Abfolge von zueinander beabstandeten und aufrecht stehenden Postsendungen durch die Sortieranlage. Vorzugsweise umfasst die Transporteinrichtung 21 ein System von mehreren vertikal angeordneten Endlos-Förderbändern, von denen jeweils zwei eine Postsendung zeitweise zwischen sich einklemmen. Möglich ist, dass eine Postsendung von zwei Förderbändern gewendet wird.

[0040] Während des Transports passieren die Postsendungen die Leseeinrichtung 22. Die Leseeinrichtung 22 erzeugt jeweils ein digitales Abbild von derjenigen Seite einer Postsendung, auf der die Angaben zur Zustelladresse aufgebracht sind. Die Leseeinrichtung 22 wertet dieses Abbild aus und versucht zunächst, automatisch die Zustelladresse zu entziffern, z. B. per "Optical Character Recognition" (OCR) oder per "bar code reading". Gelingt dies nicht, so wird das Abbild auf einem Bildschirm einer Videocodierstation dargestellt. Ein Bearbeiter liest die Zustelladresse und gibt diese in eine Tastatur o. ä. ein.

[0041] Die Maschinensteuerung 24 wertet einen rechnerverfügbaren Sortierplan SP aus. Dieser Sortierplan SP ordnet jeder möglichen Zustelladresse einer Postsendung jeweils eine Ausgabeeinrichtung zu. Dadurch legt der Sortierplan SP fest, Postsendungen mit welchen Zustelladressen in welche Ausgabeeinrichtung auszuschleusen sind. Im Ausführungsbeispiel gibt es erheblich mehr mögliche Zustelladressen als Ausgabeeinrichtungen, so dass der Sortierplan SP einer Ausgabeeinrichtung 2.1, 2.2, ... in der Regel mehrere Zustelladressen zuordnet. Möglich ist, dass der Sortierplan SP einzelne Ausgabeeinrichtungen für jeweils nur eine einzige Zustelladresse reserviert, weil an diese Zustelladresse viele Postsendungen gerichtet sind.

[0042] Die Transporteinrichtung 21 transportiert die Postsendung weiter zur Ausschleusvorrichtung 23. Diese Ausschleusvorrichtung 23 umfasst bevorzugt eine Abfolge von Weichen, nämlich jeweils mindestens eine Weiche pro Ausgabeeinrichtung 2.1, 2.2, Jeweils ein Ausschleusungspfad verbindet den Transportpfad mit der Ausgabeeinrichtung. Die Weiche lenkt wahlweise eine Postsendung in den Ausschleusungspfad um oder belässt die Postsendung im Transportpfad.

[0043] Gemessen wird die tatsächliche Transportgeschwindigkeit jedes Transportpfads. Die Maschinensteuerung 24 "weiß" daher, zu welchem Zeitpunkt sich jede Postsendung an welcher Stelle in der Transporteinrichtung 21 befindet.

Außerdem "kennt" die Maschinensteuerung 24 die jeweilige Zustelladresse jeder Postsendung, nachdem die Leseeinrichtung 22 diese Zustelladresse entziffert hat. Die Maschinensteuerung 24 steuert diejenige Weiche an, die den Transportpfad mit demjenigen Ausschleusungspfad verbindet, der zu derjenigen Ausgabeeinrichtung führt, in die die Postsendung gemäß der gelesenen Zustelladresse und dem Sortierplan SP auszuschleusen ist. Die Postsendung wird

mittels der Weiche aus dem Transportpfad ausgeschleust und auf dem Ausschleusungspfad zur Ausgabeeinrichtung transportiert.

[0044] Die Vielzahl von Ausgabeeinrichtungen 2.1, 2.2, ... sind - gesehen in eine Längsrichtung L - hintereinander angeordnet. Im Ausführungsbeispiel zeigt die Längsrichtung L von der Zuführeinrichtung weg. Möglich ist, dass die Ausgabeeinrichtungen 2.1, 2.2, ... in mehreren Reihen angebracht sind und die Reihen senkrecht oder schräg übereinander angeordnet sind. Jede Reihe erstreckt sich entlang der Längsrichtung L.

[0045] Auch die Fördereinrichtung 1 erstreckt sich entlang der Längsrichtung L. Das Endlos-Förderband 11 transportiert Postsendungen aus den Ausgabeeinheiten 2.1, 2.2, ... entweder in die Transportrichtung T zum Endlos-Förderband 26.1, damit die Postsendungen in einem zweiten Sortierlauf erneut die Zusammenführ-Sortieranlage durchlaufen können, oder in die entgegengesetzte Richtung. Eine Stützeinrichtung 10 verhindert, dass Postsendungen vom Förderband 11 fallen können.

[0046] In einer Ausführungsform umfasst jede Ausgabeeinheit eine Auflagefläche und eine Koppelstelle zum zeitweisen Ankoppeln von jeweils einem Transportbehälter. Ein Transportbehälter wird in definierter Position mit der Ausgabeeinheit verbunden, wird von der Sortieranlage automatisch mit sortierten Postsendungen befüllt und wird nach dem Befüllen wieder von der Ausgabeeinheit getrennt und abtransportiert.

[0047] In einer anderen Ausführungsform enthält jede Ausgabeeinheit jeweils ein Sortierfach für Postsendungen und eine Auflagefläche für mindestens einen Transportbehälter. Die Sortieranlage schleust die Postsendungen für einen Transportbehälter in das Sortierfach der Ausgabeeinheit aus. Nachdem alle Postsendungen sortiert worden sind, werden die sortierten Postsendungen aus jeweils einem Sortierfach in einen Transportbehälter verbracht, wobei der Transportbehälter auf der Auflagefläche steht, und in diesem Transportbehälter abtransportiert.

[0048] In beiden Ausgestaltungen wird in oder auf jeder Ausgabeeinheit jeweils ein Stapel von flachen und aufrecht stehenden Postsendungen gebildet. Alle Gegenstandsebenen der Postsendungen dieses Stapels stehen annähernd senkrecht auf einer Stapelrichtung, in der sich der Stapel erstreckt.

[0049] In einer Ausführungsform ist der Boden der Ausgabeeinheit geneigt. Dadurch wird auch ein Transportbehälter, der in der Ausgabeeinheit steht, geneigt. Diese Ausgestaltung bewirkt, dass die flachen und aufrecht stehenden Postsendungen in der Ausgabeeinheit an einer Seitenwand oder Kante der Ausgabeeinheit sowie am Boden ausgerichtet werden, also an zwei Ebenen. Die Richtung, in die der Boden der Ausgabeeinheit geneigt ist, steht in einer Ausgestaltung senkrecht zur Stapelrichtung. Gesehen in Stapelrichtung bilden die Böden benachbarter Ausgabeeinheiten eine sägezahnförmige Linie.

[0050] In einer anderen Ausführungsform drückt ein Stützelement den Stapel zusammen. Der wachsende Stapel verschiebt dieses Stützelement entgegen der Kraft einer Feder. Die beiden Ausführungsformen "geneigter Boden" und "Stützelement" lassen sich kombinieren.

[0051] Vorzugsweise sind die Ausgabeeinheiten in einer oder mehreren Reihen angeordnet, so dass mindestens eine Ausgabeeinheiten-Reihenfolge gebildet wird. Jede Reihe besteht aus einer Anzahl von nebeneinander liegenden Ausgabeeinheiten. Vorzugsweise liegen mehrere Reihen von Ausgabeeinheiten senkrecht oder schräg übereinander.

[0052] Die Zusammenführ-Sortieranlage wendet einen rechnerverfügbaren Sortierplan an. Dieser Sortierplan ordnet jedem möglichen Zielpunkt des Gebiets jeweils eine Ausgabeeinheit zu. Weil es viel mehr mögliche Zielpunkte als Ausgabeeinheiten gibt, ordnet der Sortierplan jeweils mehreren möglichen Zielpunkten dieselbe Ausgabeeinheit zu. Vorzugsweise stellt der Sortierplan sicher, dass die vorgegebene Zielpunkte-Reihenfolge der Ausgabeeinheiten-Reihenfolge entspricht. Dies bedeutet, dass der Sortierplan zwei möglichen Zielpunkten, die in derselben Zielpunkte-Reihenfolge unmittelbar aufeinander folgen, entweder dieselbe Ausgabeeinheit oder aber zwei unmittelbar benachbarte Ausgabeeinheiten zuordnet.

[0053] Jede Ausgabeeinheit besitzt außerdem jeweils ein Führungselement und mehrere bewegliche Trennelemente.

[0054] Jedes Trennelement besitzt in einer Ausgestaltung eine Trennfläche und ein Verbindungsglied. Das Verbindungsglied verbindet die Trennfläche mit der Führungseinheit. Das Trennelement hat beispielsweise die Form eines Paddels und hat eine glatte Oberfläche, so dass eine Postsendung an der Trennfläche mit geringer Reibung entlang gleiten kann. Die Trennfläche ist vorzugsweise so starr, dass das Einfügen einer Postsendung die Trennfläche nicht verbiegt.

[0055] Das Führungselement ist an einer Seite der Ausgabeeinheit angebracht. Der Stapel mit den Postsendungen liegt neben dem Führungselement, z. B. schräg oberhalb des Führungselements. Jedes Trennelement lässt sich durch eine Linearbewegung in die und entgegengesetzt der Stapelrichtung verschieben. Das Führungselement stellt sicher, dass das Trennelement nur Linearbewegungen entlang einer auf beiden Seiten begrenzten Strecke auszuführen vermag. Die Trennfläche erstreckt sich annähernd parallel zu den Gegenstandsebenen der flachen Postsendungen des Stapels.

[0056] Jedes Trennelement lässt sich außerdem um eine Drehachse drehen, die parallel zur Stapelrichtung verläuft,

Hierdurch lässt sich das Trennelement zwischen einer Eingreifposition, in der das Trennelement in einen Stapel in der Ausgabereinheit eingreift, und einer Freigabeposition, in der das Trennelement nicht in den Stapel eingreift, hin und her schwenken. Möglich ist auch, dass jedes oder wenigstens einige der Trennelemente sich durch eine vertikale Linearbewegung zwischen der Eingreifposition und der Freigabeposition hin- und herschwenken lassen.

[0057] In einer anderen Ausgestaltung besteht jedes Trennelement nur aus einer flachen Trennfläche, die nicht mit der Ausgabereinheit verbunden sind.

[0058] Die Zusammenführ-Sortieranlage besitzt außerdem mindestens einen Handhabungsautomaten, z. B. einen Roboter. Dieser Handhabungsautomat vermag eine Postsendung zwischen zwei Postsendungen eines Stapels in einer Ausgabereinheit einzufügen, und zwar in jede Position im Stapel. Jede Ausgabereinheit der Zusammenführ-Sortieranlage ist von mindestens einem Handhabungsautomaten erreichbar, und zwar an jeder Position eines Stapels mit Postsendungen in dieser Ausgabereinheit. Jeweils einer der Handhabungsautomaten vermag auch ein Trennelement an jeder gewünschten Position jeder Ausgabereinheit zu positionieren. Beispielsweise verbringt der Handhabungsautomat das Trennelement in die Freigabeposition, verschiebt das Trennelement entlang des Führungselements und verbringt das Trennelement an der gewünschten Position in die Eingreifposition. Oder der Handhabungsautomat entnimmt das Trennelement aus einem Vorrat von gerade nicht verwendeten Trennelementen und positioniert das Trennelement an der gewünschten Position. Möglich ist, dass ein Handhabungsautomat mehrere Ausgabereinheiten zu erreichen vermag.

[0059] Im Ausführungsbeispiel besitzt die Zusammenführ-Sortieranlage pro Ausgabereinheit jeweils einen Handhabungsautomaten. In Fig. 1 werden schematisch vier Handhabungsautomaten 12.1, 12.2, 12.3 und 12.4 gezeigt, die den vier Ausgabereinheiten 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 zugeordnet sind. In den nachfolgenden Figuren wird der Handhabungsautomat 2.2 schematisch gezeigt. Jeder Handhabungsautomat 2.1, 2.2, ... vermag ein Trennelement sowie eine weitere Postsendung in einem Stapel in der zugeordneten Ausgabereinheit 2.1, 2.2, ... einzufügen und das Trennelement wieder aus diesem Stapel zu entfernen.

[0060] Jeder Ausgabereinheit ist weiterhin ein Zwischenspeicher zugeordnet. Die Transporteinrichtung verbringt jede Postsendung von der jeweiligen Zuführeinrichtung über einen Transportpfad zum Zwischenspeicher derjenigen Ausgabereinheit, in die diese Postsendung auszuschleusen ist. Ist dieser Zwischenspeicher gefüllt, so verbringt die Transporteinrichtung die Postsendung in einen anderen Zwischenspeicher, der aktuell frei ist, z. B. in den Zwischenspeicher einer benachbarten Ausgabereinheit.

[0061] Dieser Zwischenspeicher vermag eine Postsendung aufzunehmen, und zwar auch die größte mögliche Postsendung. Nicht erforderlich ist, dass der Zwischenspeicher mehrere Postsendungen aufnehmen vermag. Der Zwischenspeicher ist beispielsweise eine Tasche oder ein schmales Fach, in welche eine Postsendung gesteckt wird, oder eine Fläche, auf die die Postsendung gelegt wird, oder eine Klammer, die die Postsendung zeitweise greift. Vorzugsweise umfasst der Zwischenspeicher einen Sensor, der feststellt und meldet, ob sich aktuell eine Postsendung im Zwischenspeicher befindet oder nicht.

[0062] Wie bereits erwähnt, werden die beiden Klassen von Postsendungen im ersten Sortierlauf getrennt voneinander sortiert, nämlich die Postsendungen der ersten Klasse von der ersten Sortieranlage und die der zweiten Klasse von der zweiten Sortieranlage. Anschließend erreicht ein Strom von Postsendungen für das Gebiet die Zusammenführ-Sortieranlage. Beispielsweise erreichen zunächst die Postsendungen der ersten Klasse für das Gebiet (die Standardbriefe) die Zusammenführ-Sortieranlage und danach die Postsendungen der zweiten Klasse (die Großbriefe) oder umgekehrt. Möglich ist auch, dass Postsendungen beider Klassen in vermischter Reihenfolge die Zusammenführ-Sortieranlage erreichen.

[0063] Jede Postsendung durchläuft die Zusammenführ-Sortieranlage. Die Zusammenführ-Sortieranlage stellt fest, an welchen Zielpunkt diese Postsendung zu transportieren ist. Hierfür liest die Zusammenführ-Sortieranlage entweder eine maschinenlesbare Codierung, z. B. ein Strichmuster ("bar code"), auf der Postsendung. Oder die Zusammenführ-Sortieranlage wendet ein Verfahren des "Fingerprint" an, um die Postsendung anhand eines Merkmalsvektors wiederzuerkennen und um die bereits einmal gelesenen und abgespeicherten Zielpunkt-Angaben wiederzugewinnen. Derartige Verfahren werden z. B. in DE 4000603 C2, EP 1222037 B1 und WO 2008059017 A1 beschrieben.

[0064] Die Zusammenführ-Sortieranlage wertet den Sortierplan aus, stellt fest, welche Ausgabereinheit dem Zielpunkt der Postsendung zugeordnet ist, und ermittelt dadurch, in welche Ausgabereinheit diese Postsendung auszuschleusen ist. Eine Transporteinrichtung der Zusammenführ-Sortieranlage transportiert die Postsendung zu dem Zwischenspeicher dieser ermittelten Ausgabereinheit.

[0065] Diese zusätzliche Postsendung ist nunmehr in den Stapel von Postsendungen, der sich bereits in der Ausgabereinheit befindet, einzufügen, und zwar an der richtigen Position, also an der Position, die durch die Zieladresse der zusätzlichen Postsendung sowie durch die vorgegebene Zielpunkte-Reihenfolge festgelegt ist. Die Postsendungen des Stapels sind bereits gemäß der Zielpunkte-Reihenfolge sortiert und können Postsendungen aller Klassen enthalten. Diejenigen Postsendungen des Stapels, die an denselben Zielpunkt zu transportieren sind, bilden einen Teilstapel im Stapel. Der Stapel umfasst also eine Abfolge von Teilstapeln. In welcher Reihenfolge die Postsendungen für denselben Zielpunkt in den Teilstapel einsortiert werden oder sich in diesem Teilstapel befinden, ist egal.

[0066] In einer bevorzugten Ausgestaltung besteht der Stapel aus einer Sequenz von jeweils zwei Trennelementen

in Eingreifposition, dann zwei Teilstapel mit Postsendungen, dann wieder zwei Trennelementen in Eingreifposition, dann wieder zwei Teilstapel mit Postsendungen und so fort. Die Teilstapel sind bereits gemäß der Zielpunkte-Reihenfolge sortiert. Weil insgesamt zwei Trennelemente weniger in den Stapel eingreifen, als Teilstapel vorhanden sind, werden Trennelemente gegenüber einer Ausführungsform eingespart, bei der stets jeweils ein Trennelement zwischen zwei

[0067] Die Trennelemente sind vorzugsweise gleichartig. In einer Ausgestaltung ist jedes Trennelement mit einer maschinenlesbaren Kennzeichnung versehen. In einer anderen Ausgestaltung sind die Trennelemente nicht unterscheidbar.

[0068] Fig. 2 zeigt beispielhaft einen Stapel in einer Ausgabeeinheit 2.2 vor dem Einfügen einer zusätzlichen Postsendung Ps. Gezeigt wird der Ausschnitt des Stapels, der aus den Teilstapeln TS(9) bis TS(14) für die Zielpunkte ZP(9) bis ZP(14) besteht. Der Teilstapel TS(i) besteht aus allen bislang in die Ausgabeeinheit 2.2 ausgeschleusten Postsendungen, die an den Zielpunkt ZP(i) zu transportieren sind ($i=1, 2, \dots$). Die Zielpunkte-Reihenfolge legt folgende Reihenfolge fest: Zunächst ZP(1), dann ZP(2), dann ZP(3) und so fort fest. Weiterhin wird in Fig. 2 der Zwischenspeicher Zw2 der Ausgabeeinheit 2.2 angedeutet.

[0069] Weiterhin sind sechs Trennelemente TE1, ... TE6 dargestellt, die von einem Führungselement FE1 geführt werden. Die Trennelemente TE1 und TE2 trennen die Postsendungen der Teilstapel TS(9) und TS(10) voneinander, die Trennelemente TE3 und TE4 trennen die Postsendungen der Teilstapel TS(11) und TS(12), und die Trennelemente TE5 und TE6 trennen die Postsendungen der Teilstapel TS(13) und TS(14). Zur Verdeutlichung sind die Grenzen zwischen den Teilstapeln TS(9), TS(10), ... durch gestrichelte Linien angedeutet. Zwischen den Teilstapeln TS(10) und TS(11), den Teilstapeln TS(12) und TS(13) sowie zwischen den Teilstapeln TS(14) und TS(15) befinden sich keine Trennelemente oder sonstige Trennungen.

[0070] Die Zusammenführ-Sortieranlage hat die Information abgespeichert, welche Postsendungen bereits in die Ausgabeeinheit 2.2 ausgeschleust wurden und sich in welchen Teilstapeln befinden. Außerdem hat die Zusammenführ-Sortieranlage abgespeichert, welche Teilstapel durch jeweils zwei Trennelemente voneinander getrennt sind und welche nicht. Falls die Trennelemente mit maschinenlesbaren Kennzeichnungen versehen sind, so hat die Zusammenführ-Sortieranlage abgespeichert, welches Trennelement sich zwischen welchen Teilstapeln befindet. Ansonsten hat die Zusammenführ-Sortieranlage abgespeichert, welche Teilstapel (d. h. Teilstapel für welche Zielpunkte) durch Trennelemente getrennt sind.

[0071] Nunmehr ist eine zusätzliche Postsendung Ps auszuschleusen und in den Stapel einzufügen. Die Zusammenführ-Sortieranlage hat festgestellt, dass diese Postsendung Ps an den Zielpunkt ZP(10) zu transportieren ist und daher der Teilstapel TS(10) um diese Postsendung Ps zu ergänzen ist. Durch Auswertung des Sortierplans stellt die Zusammenführ-Sortieranlage fest, dass dem Zielpunkt ZP(10) die Ausgabeeinheit 2.2 zugeordnet ist. Daher transportiert die Zusammenführ-Sortieranlage die zusätzliche Postsendung Ps zum Zwischenspeicher Zw2 der Ausgabeeinheit 2.2.

[0072] Der Handhabungsautomat stellt automatisch fest, dass der Teilstapel TS(10) sich zwischen dem Trennelemente-Paar mit den Trennelementen TE2 und TE3 befindet und an das Trennelement TE2 angrenzt. An das Trennelement TE2 grenzt das Trennelement TE1 an. Der Handhabungsautomat wertet für diese Feststellung die Informationen über Teilstapel und Trennelemente aus, die die Zusammenführ-Sortieranlage so wie oben beschrieben ermittelt und abgespeichert hat. Falls die Trennelemente mit maschinenlesbaren Kennzeichnungen versehen sind, so wertet ein Lesegerät des Handhabungsautomaten diese Kennzeichnungen aus. Ansonsten zählt ein Lesegerät die Trennelemente beginnend mit dem ersten Trennelement in der Ausgabeeinheit 2.2, um das Trennelemente-Paar zu finden, an das der Teilstapel TS(10) angrenzt.

[0073] Die zusätzliche Postsendung Ps soll den Teilstapel TS(10) ergänzen. Die zusätzliche Postsendung Ps wird daher zwischen die beiden Trennelemente TE1 und TE2 eingefügt.

[0074] In einer Ausgestaltung wird anschließend das Trennelement TE2 verschoben, nämlich zwischen die zusätzliche Postsendung Ps und das Trennelement TE1 eingeschoben.

[0075] In einer bevorzugten Ausgestaltung wird vermieden, dass das Trennelement TE2 beim Einfügen die zusätzliche Postsendung Ps oder eine andere Postsendung beschädigt.

[0076] Die Ausgabeeinheit 2.2 besitzt mindestens ein zusätzliches Trennelement TE7. Dieses zusätzliche Trennelement TE7 ist aktuell entweder in einer Freigabeposition und befindet sich in einer separaten Parkposition. Oder aber das zusätzliche Trennelement TE7 ist in einer Eingreifposition und befindet sich an derjenigen Stelle in den Stapel in der Ausgabeeinheit 2.2, an der der Handhabungsautomat das zusätzliche Trennelement TE7 zuvor eingefügt hat.

[0077] Der Handhabungsautomat positioniert in der bevorzugten Ausgestaltung zunächst das zusätzliche Trennelement TE7 in den Stapel dergestalt in eine Eingreifposition, dass das zusätzliche Trennelement TE7 sich zwischen den beiden Trennelementen TE1 und TE2 befindet. Beim Einfügen kommt das zusätzliche Trennelement TE7 nicht mit Postsendungen in Kontakt. Diesen Kontakt vermeiden die beiden Trennelemente TE1 und TE2. Dadurch befinden sich zwischen den beiden Teilstapeln TS(9) und TS(10) nunmehr die Trennelemente TE1, TE7 und TE3. Diese Situation zeigt Fig. 3.

[0078] Die zusätzliche Postsendung Ps wird zwischen zwei dieser drei Trennelemente TE1, TE7 und TE2 eingefügt.

Die zusätzliche Postsendung Ps soll den Teilstapel TS(10) ergänzen. Daher wird die zusätzliche Postsendung Ps zwischen das Trennelement TE2, das an den Ziel-Teilstapel TS(10) für den Zielpunkt ZP(10) der zusätzlichen Postsendung Ps angrenzt, und dem Trennelement TE7, das an das Trennelement TE2 angrenzt, eingefügt.

[0079] Der Handhabungsautomat greift die einzufügende Postsendung Ps vom Zwischenspeicher Zw2 der Ausgabeeinheit 2.2 und fügt die Postsendung Ps zwischen die Trennelemente TE2 und TE7 ein. Die Situation nach diesem Einfügen zeigt Fig. 4. Weil der Handhabungsautomat eine Postsendung zwischen die beiden Trennflächen der Trennelemente TE2 und TE7 einfügt, ist es ausgeschlossen, dass die eingefügte Postsendung Ps oder eine bereits im Stapel befindliche Postsendung durch den Vorgang des Einfügens geknickt oder auf andere Weise beschädigt wird oder dass die Postsendung Ps mit einer anderen Postsendung zusammenheftet. Dieser Vorteil wird erzielt, egal wie groß die Postsendung Ps ist.

[0080] Der Handhabungsautomat schließt das Einfügen der Postsendung Ps in den Stapel ab. Anschließend wird das Trennelement TE2 nicht mehr benötigt, um die Postsendung Ps einzufügen. Das Trennelement TE2 fungiert nunmehr als das zusätzliche Trennelement der Ausgabeeinheit 2.2, nimmt also die Funktion wahr, die zuvor das Trennelement TE7 eingenommen hat.

[0081] In einer Ausführungsform verbleibt das Trennelement TE2 im Stapel an dieser Stelle und in der Eingreifposition, bis eine weitere Postsendung in den Stapel einzufügen ist oder die Sortierung abgeschlossen ist.

[0082] In einer anderen Ausführungsform entfernt der Handhabungsautomat das Trennelement TE2 aus dem Stapel, beispielsweise indem der Handhabungsautomat das Trennelement TE2 sogleich aus der Eingreifposition in die Freigabeposition überführt. Fig. 5 zeigt die Situation nach dem Entfernen des Trennelements TE2. Bei Bedarf schieben die Trennelemente den Stapel in der Ausgabeeinheit 2.2 zusammen und schließen damit die Lücke, die durch das Entfernen des Trennelements TE2 entstanden ist.

[0083] Vorzugsweise weist die Ausgabeeinheit 2.2 ein Rückhalteelement auf. Dieses Rückhalteelement verhindert, dass eine Postsendung aus dem Stapel in der Ausgabeeinheit gezogen wird, wenn der Handhabungsautomat das Trennelement TE2 aus dem Stapel entfernt. Beispielsweise ist das Rückhalteelement als Rückhaltekannte oder aber als Stange ausgestaltet. Der Handhabungsautomat fügt eine Postsendung in den Stapel ein, wobei der Handhabungsautomat die Postsendung um das Rückhalteelement herum führt.

[0084] In dem gerade beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde der Zwischenspeicher Zw2 der Ausgabeeinheit 2.2 verwendet, um die zusätzliche Postsendung Ps zwischenzuspeichern. Nachdem die Postsendung Ps in den Stapel eingefügt wurde, steht dieser Zwischenspeicher Zw2 wieder für weitere Postsendungen zur Verfügung. Der Sensor des Zwischenspeichers Zw2 meldet der Zusammenführ-Sortieranlage, ob der Zwischenspeicher Zw2 aktuell belegt oder frei ist.

[0085] Falls der Zwischenspeicher Zw2 nicht zur Verfügung steht, z. B. weil unmittelbar nach der Postsendung Ps eine weitere Postsendung in die Ausgabeeinheit 2.2 auszuschleusen ist, so verwendet die Zusammenführ-Sortieranlage entweder einen freien Zwischenspeicher einer benachbarten Ausgabeeinheit oder einen speziellen Überlauf-Zwischenspeicher. Der Handhabungsautomat vermag über mehrere Ausgabeeinheiten hinweg zu greifen und daher eine Postsendung wahlweise aus einem von mehreren erreichbaren Zwischenspeichern zu entnehmen.

[0086] Die Ausgabeeinheit 2.2 hat vorzugsweise einen Füllstandssensor. Möglich ist, dass die Zusammenführ-Sortieranlage feststellt, dass die Ausgabeeinheit 2.2 einen vorgegebenen Füllstand erreicht hat und keine weiteren Postsendungen mehr aufzunehmen vermag. Dies stellt die Zusammenführ-Sortieranlage entweder aufgrund einer Meldung vom Füllstandssensor fest oder indem sie die Anzahl der Postsendungen zählt, die die Zusammenführ-Sortieranlage bislang in die Ausgabeeinheit 2.2 ausgeschleust hat, oder die Dicken dieser Postsendungen misst und aufaddiert. Falls dann weitere Postsendung "eigentlich" in die Ausgabeeinheit 2.2 auszuschleusen ist, so werden vorzugsweise die nachfolgend beschriebenen Schritte durchgeführt.

[0087] Die Zusammenführ-Sortieranlage ändert den vorgegebenen Sortierplan ab. Zwei Zielpunkten ZP(n) und ZP(n+1) ordnet der geänderte Sortierplan nicht mehr die vollständig gefüllte Ausgabeeinheit 2.2 zu, sondern eine andere, weniger gefüllte Ausgabeeinheit 2.x. Diese beiden Zielpunkte ZP(n) und ZP(n+1) werden so ausgewählt, dass sie in der Zielpunkte-Reihenfolge unmittelbar aufeinander folgen und die beiden Teilstapel TS(n) und TS(n+1) für diese beiden ausgewählten Zielpunkte sich zwischen zwei Trennelementen befinden.

[0088] Der Handhabungsautomat entnimmt die beiden Teilstapel TS(n) und TS(n+1) aus der gefüllten Ausgabeeinheit 2.2. Hierbei führt der Handhabungsautomat eine Greifhand oder ein ähnliches Greifelement zwischen die beiden Trennelemente und die beiden Teilstapel TS(n) und TS(n+1) in den Stapel ein. Das Greifelement greift die beiden Teilstapel TS(n) und TS(n+1), entnimmt sie aus der Ausgabeeinheit 2.2 und fügt sie in die weniger gefüllte Ausgabeeinheit 2.x ein.

[0089] Sobald alle Postsendungen für das Gebiet sortiert und auf die Ausgabeeinheiten verteilt sind, werden die Trennelemente TE1, TE2, ... nicht mehr benötigt. Der Handhabungsautomat entnimmt die Trennelemente, beispielsweise indem er alle Trennelemente aus der Eingreifposition in die Freigabeposition überführt. Nunmehr befindet sich in jeder Ausgabeeinheit jeweils ein Stapel mit Postsendungen, die gemäß der vorgegebenen Zielpunkte-Reihenfolge sortiert sind. Die Rückhalteelemente verhindern, dass eine Postsendung beim Entfernen der Trennelemente TE1, TE2, ... ungewollt aus einer Ausgabeeinheit entfernt wird.

Bezugszeichenliste

<i>Bezugszeichen</i>	<i>Bedeutung</i>
2.1, 2.2, ...	Ausgabeeinheiten
2.2	Ausgabeeinheit mit den Teilstapeln TS(9), TS(10), ...
2.x	Ausgabeeinheit, in die dann Postsendungen ausgeschleust werden, wenn die Ausgabeeinheit 2.2 gefüllt ist
10	Stützeinrichtung der Fördereinrichtung 1
11	Endlos-Förderband der Fördereinrichtung 1
12.1, 12.2,...	Handhabungsautomat, die den Ausgabeeinheiten 2.1, 2.2, ... zugeordnet sind
20.1	Vereinzelner für Standardbriefe
20.2	Vereinzelner für Großbriefe
21	Transporteinrichtung
22	Leseeinrichtung
23	Ausschleusvorrichtung
24	Maschinensteuerung
26.1	Endlos-Förderband, das Standardbriefe zum Vereinzelner 20.1 transportiert
26.2	Endlos-Förderband, das Großbriefe zum Vereinzelner 20.2 transportiert
FE1	Führungselement der Ausgabeeinheit 2.2
Ps	Postsendung, um die der Teilstapel TS(10) zu ergänzen ist
T1	Transportrichtung, in die das Förderband 26.2 einen Stapel Postsendungen transportiert
T2	Transportrichtung, in die das Förderband 26.1 einen Stapel Postsendungen transportiert
TE1, TE2, ...	Trennelemente der Ausgabeeinheit 2.2
TS(i)	Teilstapel mit denjenigen Postsendungen, die bereits in die Ausgabeeinheit 2.2 ausgeschleust wurden und an den Zielpunkt ZP(i) zu transportieren sind (i=1,2,...)
ZP(i)	Zielpunkt an der Position i der vorgegebenen Zielpunkte-Reihenfolge (i=1,2,...)
Zw2	Zwischenspeicher der Ausgabeeinheit 2.2

Patentansprüche

- Verfahren zum Sortieren von Gegenständen nach einem vorgegebenen Merkmal, wobei eine Merkmalswerte-Reihenfolge unter den möglichen Werten (ZP(9), ZP(10), ...) des Merkmals vorgegeben wird und das Verfahren die Schritte umfasst, dass für jeden Gegenstand gemessen wird, welchen Wert (ZP(9), ZP(10), ...) das Merkmal für diesen Gegenstand annimmt, mindestens eine Sequenz von Gegenständen dergestalt gebildet wird, dass
 - jede Sequenz aus einer Abfolge von Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) besteht,
 - alle Gegenstände einer Teilsequenz (TS(9), TS(10), ...) den gleichen Merkmalswert aufweisen und
 - die Reihenfolge der Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) in der Sequenz der vorgegebenen Merkmalswerte-Reihenfolge (ZP(9), ZP(10), ...) entspricht,
 wiederholt ein Einfügungsschritt durchgeführt wird, in jedem Einfügungsschritt jeweils mindestens ein Gegenstand (Ps) in eine Sequenz dergestalt eingefügt wird,

dass eine Teilsequenz (TS(10)) der Sequenz, deren Gegenstände alle den gleichen Merkmalswert (ZP(10)) wie der einzufügende Gegenstand (Ps) aufweisen, um den einzufügenden Gegenstand (Ps) ergänzt wird, und die Einfügungsschritte durchgeführt werden, bis jeder zu sortierende Gegenstand in eine Sequenz eingefügt worden ist, und

in mindestens eine Sequenz, die drei verschiedene Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) umfasst, mehrere Trennelemente (TE1, TE2, ...) eingefügt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) diese Trennelemente (TE1, TE2, ...) einfügt und diese mindestens eine Sequenz dergestalt erzeugt wird, dass

- jede Teilsequenz (TS(10)) im Inneren der Sequenz an ein Paar mit mindestens zwei Trennelementen (TE1, TE2, ...) angrenzt, so dass ein Trennelement (TE2) des Trennelemente-Paares (TE1, TE2) unmittelbar an die Teilsequenz (TS(10)) angrenzt,
- das Trennelemente-Paar (TE1, TE2) diese Teilsequenz (TS(10)) von einer benachbarten Teilsequenz (TS(9)) der Sequenz trennt und
- sich nach einem Einfügungsschritt zwischen den Trennelementen des Trennelemente-Paares (TE1, TE2) kein Gegenstand befindet,

jeder Einfügungsschritt, bei dem eine Teilsequenz (TS(10)) im Inneren dieser Sequenz um einen Gegenstand (Ps) ergänzt wird, die Schritte umfasst, dass

- ein Trennelemente-Paar (TE1, TE2) ermittelt wird, das an diese Teilsequenz (TS(10)) angrenzt und diese Teilsequenz (TS(10)) von einer angrenzenden Teilsequenz (TS(9)) trennt, und
- der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) den Gegenstand (Ps) zwischen zwei Trennelemente (TE1, TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares (TE1, TE2) einfügt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein Einfügungsschritt, bei dem eine Teilsequenz (TS(10)) im Inneren um einen Gegenstand (Ps) ergänzt wird, den Schritt umfasst, dass

der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) den Gegenstand (Ps) sowie ein weiteres Trennelement (TE7) dergestalt zwischen zwei Trennelemente (TE1, TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares (TE1, TE2) einfügt, dass sich nach dem Einfügen des Gegenstands (Ps) und des weiteren Trennelements (TE7)

- der Gegenstand (Ps) zwischen dem weiteren Trennelement (TE7) und demjenigen Trennelement (TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares (TE1, TE2) befindet, das an die Teilsequenz (TS(10)) unmittelbar angrenzt und
- das weitere Trennelement (TE7) sich zwischen zwei Trennelementen des ermittelten Trennelemente-Paares (TE1, TE2) befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...)

- zuerst das weitere Trennelement (TE7) zwischen die beiden Trennelemente (TE1, TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares einfügt und
- anschließend den Gegenstand (Ps) einfügt.

4. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...)

- zuerst den Gegenstand (Ps) zwischen die beiden Trennelemente (TE1, TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares einfügt und
- anschließend das weitere Trennelement (TE7) einfügt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Einfügen des weiteren Trennelements (TE7) und des Gegenstands (Ps)

- der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) mindestens ein Trennelement (TE2) desjenigen Trennelemente-Paares (TE1, TE2), das sich zwischen dem eingefügten weiteren Trennelement (TE7) und derjenigen Teilsequenz (TS(10)), die um den einzufügenden Gegenstand (Ps) ergänzt wird, befindet, aus der Sequenz entfernt,
- der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) das weitere Trennelement und jedes verbleibende Trennelement (TE1) als neues Trennelemente-Paar, das an die Teilsequenz (TS(10)) angrenzt, verwendet und
- das aus der Sequenz entfernte Trennelement (TE2) in einem nachfolgenden Einfügungsschritt als weiteres Trennelement verwendet.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schritt, das eine Trennelement (TE2) des Trennelemente-Paares (TE1, TE2) aus der Sequenz zu entfernen, als Teilschritt des nachfolgenden Einfügungsschritts durchgeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens eine Sequenz dergestalt erzeugt wird,

dass zwei benachbarte Teilsequenzen (TS(9), TS(10)) der Sequenz an dasselbe Trennelemente-Paar (TE1, TE2) angrenzen,

wobei zwei verschiedene Trennelemente des Trennelemente-Paares (TE1, TE2) an jeweils eine der beiden angrenzenden Teilsequenzen (TS(9), TS(10)) unmittelbar angrenzen.

8. Sortieranlage zum Sortieren von Gegenständen nach einem vorgegebenen Merkmal,

wobei die Sortieranlage

- einen Datenspeicher,
- eine Messeinrichtung,
- mindestens eine Ausgabeeinrichtung (2.1, 2.2, ...) und
- mehrere Trennelemente (TE1, TE2, ...)

umfasst,

im Datenspeicher eine rechnerverfügbare Merkmalswerte-Reihenfolge unter den möglichen Werten (ZP(9), ZP(10), ...) des Merkmals abgespeichert ist,

die Messeinrichtung dazu ausgestaltet ist, für jeden Gegenstand zu messen, welchen Wert (ZP(9), ZP(10), ...) das Merkmal für diesen Gegenstand annimmt,

die Sortieranlage dazu ausgestaltet ist, mindestens eine Sequenz von Gegenständen dergestalt zu bilden, dass

- jede Sequenz aus einer Abfolge von Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) besteht,
- alle Gegenstände einer Teilsequenz (TS(9), TS(10), ...) den gleichen Merkmalswert aufweisen und
- die Reihenfolge der Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) in der Sequenz der vorgegebenen Merkmalswerte-Reihenfolge (ZP(9), ZP(10), ...) entspricht,

die Sortieranlage weiterhin dazu ausgestaltet ist, wiederholt einen Einfügungsschritt durchzuführen und

in jedem Einfügungsschritt jeweils mindestens ein Gegenstand (Ps) in eine Sequenz dergestalt einzufügen,

dass eine Teilsequenz (TS(10)) der Sequenz, deren Gegenstände alle den gleichen Merkmalswert (ZP(10)) wie der einzufügende Gegenstand (Ps) aufweisen, um den einzufügenden Gegenstand (Ps) ergänzt wird, und

die Sortieranlage weiterhin dazu ausgestaltet ist, die Einfügungsschritte durchzuführen, bis jeder zu sortierende Gegenstand in eine Sequenz eingefügt worden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Sortieranlage zusätzlich mindestens einen Handhabungsautomaten (12.1, 12.2, ...) umfasst,

der mindestens eine Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) zum wiederholten Durchführen eines Einfügungsschritts ausgestaltet ist und

der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) dazu ausgestaltet ist,

in mindestens eine Sequenz, die drei verschiedene Teilsequenzen (TS(9), TS(10), ...) umfasst, mehrere Trennelemente (TE1, TE2, ...) einzufügen und

diese Sequenz dergestalt zu erzeugen, dass

EP 2 253 390 A1

- jede Teilsequenz (TS(10)) im Inneren der Sequenz an ein Paar mit mindestens zwei Trennelementen (TE1, TE2, ...) angrenzt, so dass ein Trennelement (TE2) des Trennelemente-Paares (TE1, TE2) unmittelbar an die Teilsequenz (TS(10)) angrenzt,
- das Trennelemente-Paar (TE1, TE2) diese Teilsequenz von einer benachbarten Teilsequenz (TS(9)) der Sequenz trennt und
- sich nach einem Einfügungsschritt zwischen den Trennelementen des Trennelemente-Paares (TE1, TE2) kein Gegenstand befindet, und

der Handhabungsautomat (12.1, 12.2, ...) weiterhin dazu ausgestaltet ist, bei jedem Einfügungsschritt, bei dem eine Teilsequenz (TS(10)) im Inneren dieser Sequenz um einen Gegenstand (Ps) ergänzt wird, die Schritte durchzuführen,

- ein Trennelemente-Paar (TE1, TE2) zu ermitteln, das an diese Teilsequenz (TS(10)) angrenzt und diese Teilsequenz (TS(10)) von einer angrenzenden Teilsequenz (TS(9)) trennt, und
- der Gegenstand (Ps) zwischen zwei Trennelemente (TE1, TE2) des ermittelten Trennelemente-Paares (TE1, TE2) einzufügen.

FIG 1

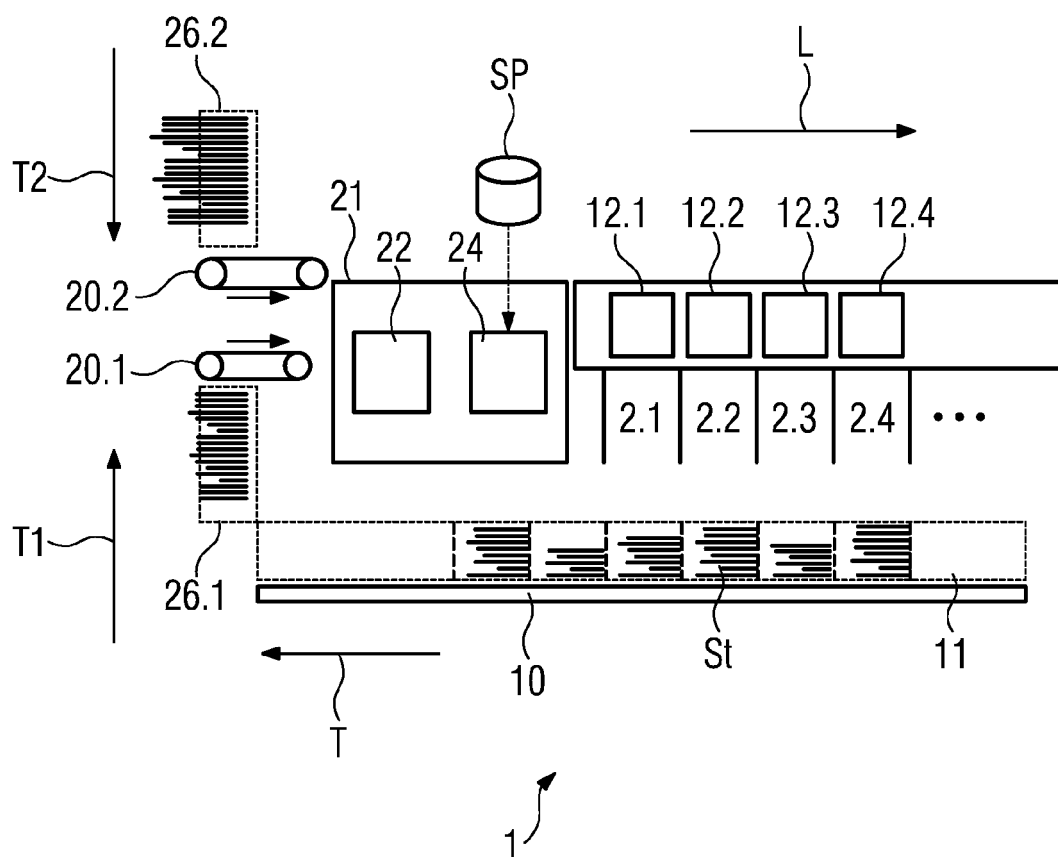


FIG 2

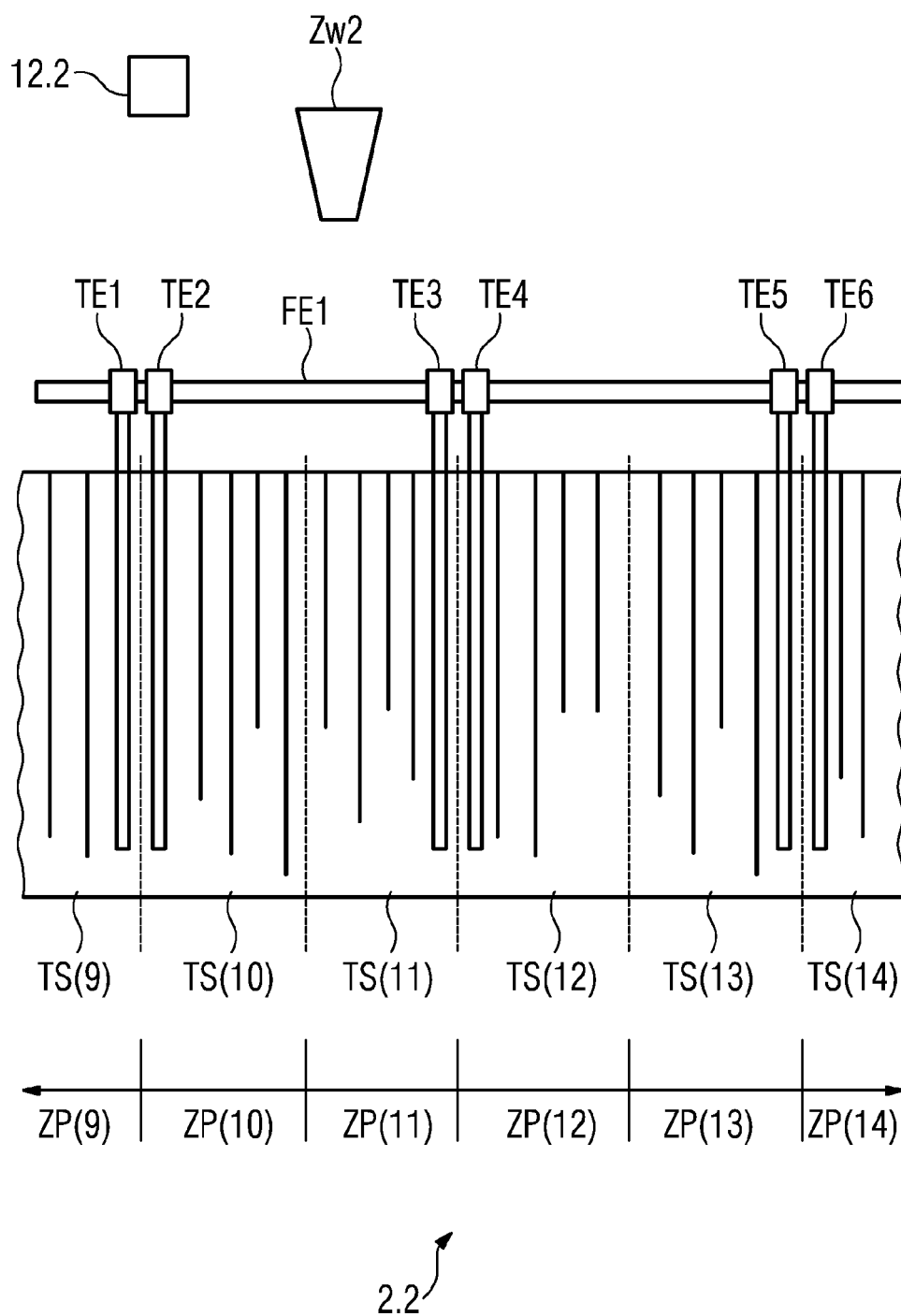


FIG 3

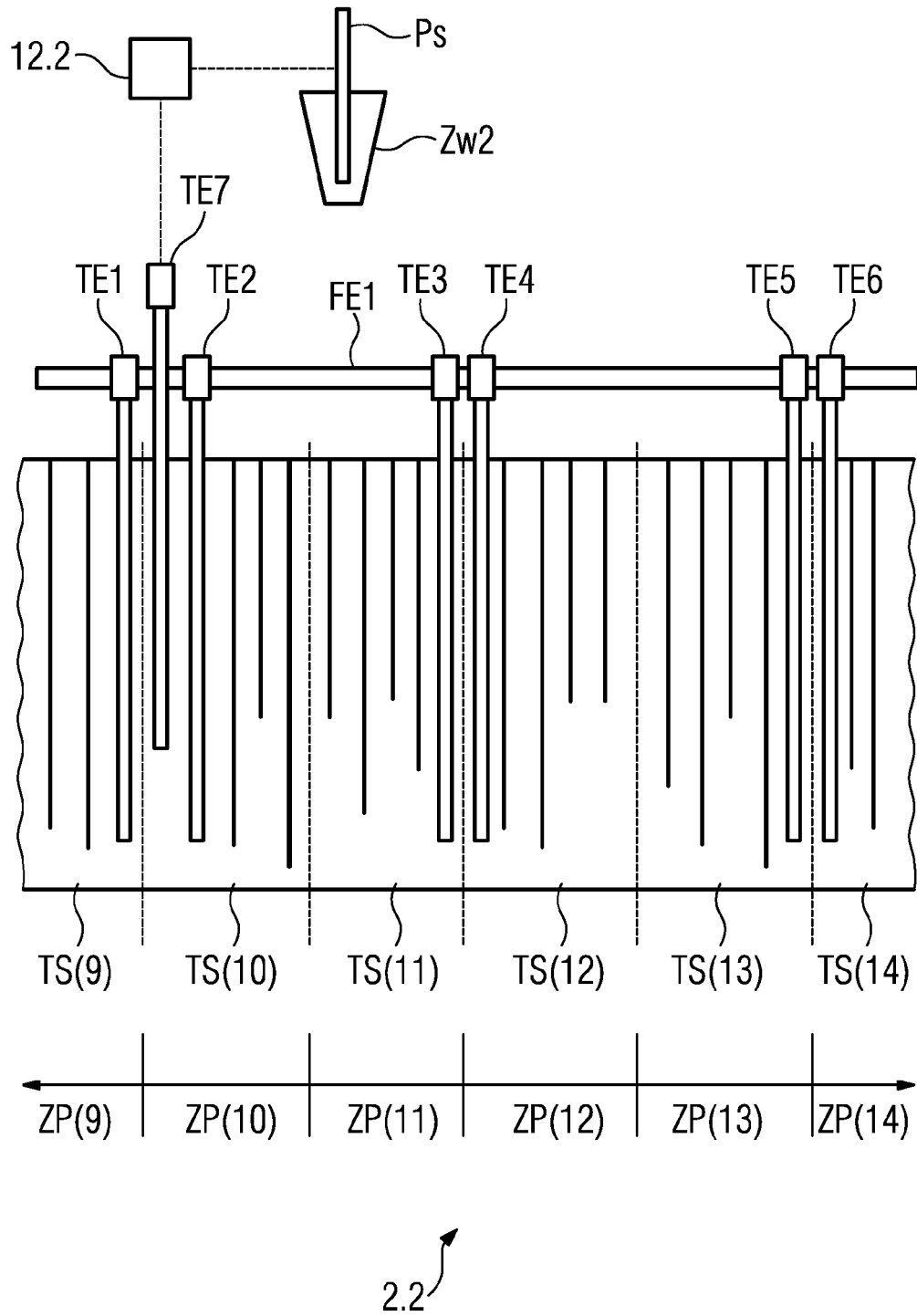


FIG 4

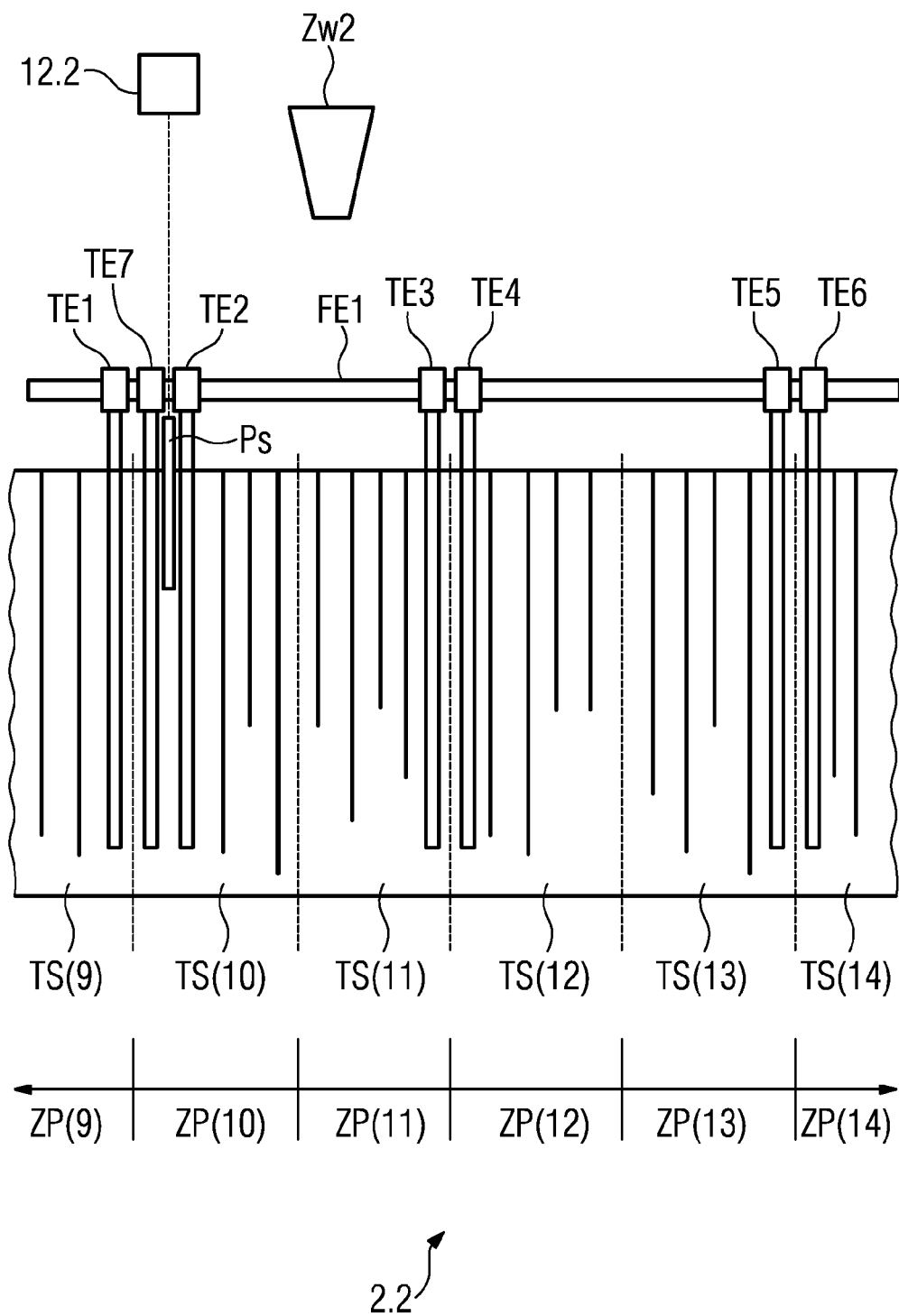
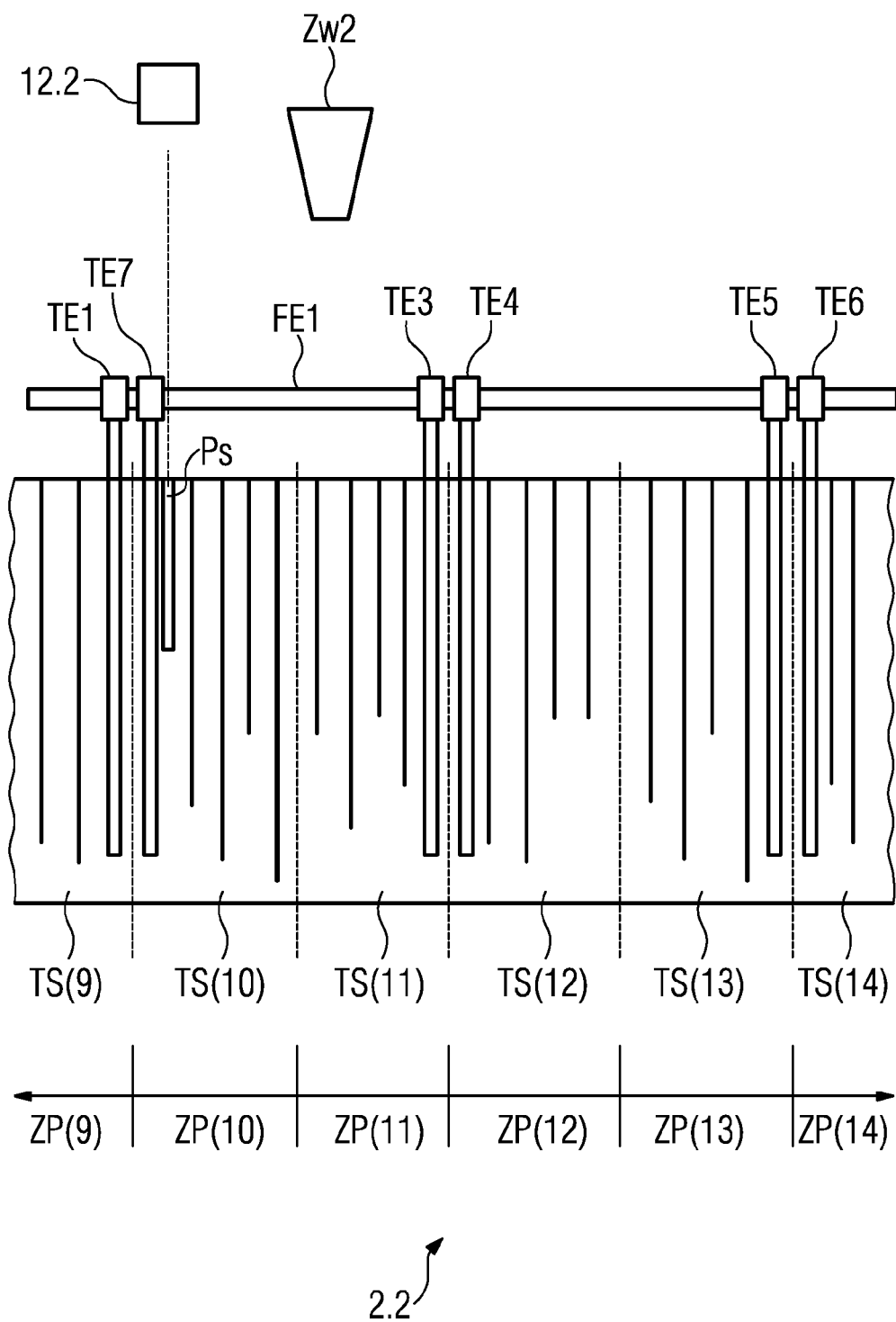


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 16 0254

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2006 029732 B3 (SIEMENS AG [DE]) 6. September 2007 (2007-09-06) * Absatz [0017] - Absatz [0018]; Anspruch 9 *	1-8	INV. B07C3/00
A,D	US 5 347 790 A (ROMANENKO MICHAEL [US] ET AL) 20. September 1994 (1994-09-20) * Abbildungen *	1-8	
A	DE 21 2006 000092 U1 (PPG PERNER PUBLISHING GROUP AG [CH]) 18. September 2008 (2008-09-18) * Absatz [0035] - Absatz [0036] *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2010	Prüfer Wich, Roland
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 16 0254

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006029732 B3	06-09-2007	EP 1872870 A1	02-01-2008
US 5347790 A	20-09-1994	KEINE	
DE 212006000092 U1	18-09-2008	AU 2006338093 A1	23-08-2007
		CA 2642461 A1	23-08-2007
		CH 697420 B1	30-09-2009
		CN 101374608 A	25-02-2009
		EP 1984123 A1	29-10-2008
		WO 2007093189 A1	23-08-2007
		GB 2450011 A	10-12-2008
		JP 2009526721 T	23-07-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102006029723 B3 **[0002]** **[0003]**
- US 20060283784 A1 **[0004]**
- EP 1093402 B1 **[0005]**
- DE 10342804 B3 **[0006]**
- US 5347790 A **[0007]**
- DE 10148226 C1 **[0032]**
- DE 10141375 C1 **[0032]**
- DE 10223349 B4 **[0032]**
- WO 2006100594 A1 **[0033]**
- WO 2006100601 A1 **[0033]**
- WO 2006100592 A1 **[0033]**
- DE 4000603 C2 **[0063]**
- EP 1222037 B1 **[0063]**
- WO 2008059017 A1 **[0063]**