

(19)



(11)

EP 1 961 493 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

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

(21) Anmeldenummer: **08101791.5**

(22) Anmeldetag: **20.02.2008**

(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)**

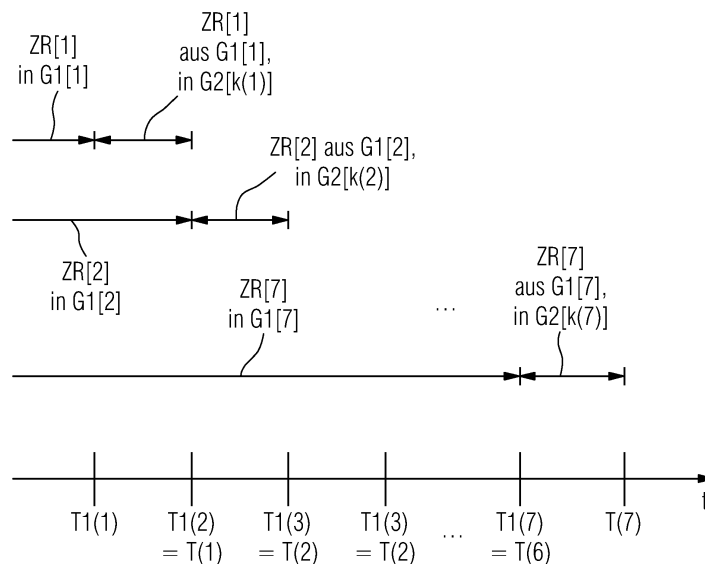
(72) Erfinder: **Rosenberger, Bernd
78315 Radolfzell (DE)**

(30) Priorität: **20.02.2007 DE 102007008267**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Sortieren von Postsendungen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Sortieranlage zum Sortieren von Gegenständen, insbesondere von Postsendungen. Jeder Gegenstand durchläuft die Sortieranlage in mindestens zwei Sortierläufen. Beim ersten Sortierlauf gibt die Sortieranlage jeden Gegenstand abhängig von den erkannten Zustellpunkten und Zustellregionen in eine Ausgabeeinrichtung einer ersten Menge von Ausgabeeinrichtungen aus. Hierbei gibt die Sortieranlage die Gegenstände dann in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen ersten Gruppe (G1[1]) der ersten Menge aus, wenn der Zustellpunkt des Gegenstands zu einer ersten Zustellregion gehört und der Zeitpunkt der Ausgabe vor einem vorgegebenen ersten Zeitpunkt liegt, und ansonsten in eine nicht zur ersten Gruppe gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge. Die Gegenstände werden den Ausgabeeinrich-

tungen der ersten Menge entnommen und gemäß einer vorgegebenen Zuführ-Reihenfolge erneut der Sortieranlage zugeführt. Hierbei werden diejenigen Gegenstände, die die Sortieranlage beim ersten Sortierlauf in den Ausgabeeinrichtungen der ersten Gruppe (G1[1]) ausgegeben hat, nach dem ersten Zeitpunkt erneut der Sortieranlage zugeführt. Die Sortieranlage gibt jeden erneut zugeführten Gegenstand, dessen Zustellpunkt zur ersten Zustellregion gehört, beim zweiten Sortierlauf in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen ersten Gruppe der zweiten Menge aus. Die die erneute Zuführung derjenigen Gegenstände, die die Sortieranlage in eine nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgegeben hat, wird bis zu einem vorgegebenen zweiten Zeitpunkt, der nach dem ersten Zeitpunkt liegt, ausgesetzt und erst nach dem zweiten Zeitpunkt begonnen.

**EP 1 961 493 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sortieren von Postsendungen mit Hilfe einer Sortieranlage und eine Sortieranlage zum automatischen Sortieren von Gegenständen, insbesondere von Postsendungen.

[0002] Ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 5 sind aus EP 0999902 B1 bekannt. Die dort beschriebene Sortieranlage vermag verschiedene Sortierpläne auszuführen, um Postsendungen zu sortieren. Jede Postsendung durchläuft zweimal die Sortieranlage. Diese Sortieranlage hat in einem Beispiel 205 Ausgabeeinrichtungen, und 1.000 mögliche Zielpunkte werden unterschieden. Im ersten Sortierlauf werden die Postsendungen auf fünf Richtungen vorsortiert, nämlich für fünf verschiedene Endsortierungen gemäß fünf verschiedener Endsortierpläne, und nach der Vorsortierung auf fünf verschiedene Ausgabeeinrichtungen ("Sendungsspeicher") verteilt. Die vorsortierten Postsendungen werden nacheinander wieder der Sortieranlage zugeführt, wobei eine Zuführ-Reihenfolge unter den fünf Ausgabeeinrichtungen eingehalten wird. Anschließend durchlaufen die Postsendungen ein zweites Mal die Sortieranlage und werden nacheinander gemäß den fünf Sortierplänen sortiert.

[0003] Auch in US 20050218046 A1 werden ein Verfahren und eine Sortieranlage beschrieben, bei denen Postsendungen zweimal die Sortieranlage durchlaufen. Dadurch wird ermöglicht, Postsendungen auch dann zu sortieren, wenn es wesentlich mehr mögliche Zielpunkte als Ausgabeeinrichtungen gibt.

[0004] In DE 19943362 A1 wird vorgeschlagen, Postsendungen in Behälter auszugeben, die gefüllten Behälter zu transportieren und die Postsendungen abhängig von den gelesenen Zielpunkten in Ausgabeeinrichtungen ("Ablagen") auszugeben. Hierbei durchlaufen die Behälter mehrere Umläufe, und die Postsendungen werden so in die Ablage ausgegeben, dass eine bestimmte Reihenfolge in jeder Ablage bewirkt wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Sortieranlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 5 bereitzustellen, durch welches vorgegebene zeitliche Randbedingungen darüber, bis wann eine Sortierung für welche Zustellregion abgeschlossen worden sein muss, berücksichtigt werden.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Sortieranlage mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren dient dem Sortieren von Gegenständen mit Hilfe einer Sortieranlage.

[0008] Nach dem Sortieren wird jeder Gegenstand zu jeweils einem auf der oder für den Gegenstand spezifizierten Zustellpunkt transportiert. Jeweils mehrere Zustellpunkte sind dergestalt zu einer Zustellregion zusammengefasst, dass die Transportwege von der Sortieranlage zu den Zustellpunkten einer Zustellregion einen gemeinsamen Teil-Transportweg umfassen und jeder Zustellpunkt zu genau einer von mindestens zwei vorgegebenen Zustellregionen gehört. Mindestens eine Zustellregion ist als erste Zustellregion gekennzeichnet. Gegenstände an diese erste Zustellregion sind frühzeitig, nämlich bis zu einem vorgegebenen ersten Zeitpunkt, auf die Reise zu bringen, beispielsweise weil die erste Zustellregion weit entfernt von der Sortieranlage ist oder weil die Gegenstände frühzeitig benötigt werden.

[0009] Beispielsweise abhängig von den Transportzeiten werden ein erster und ein zweiter Zeitpunkt vorgegeben. Der zweite Zeitpunkt liegt nach dem ersten Zeitpunkt.

[0010] Die Sortieranlage weist mehrere Ausgabeeinrichtungen auf. Eine erste Menge von Ausgabeeinrichtungen wird für den ersten Sortierlauf verwendet, eine zweite Menge für den zweiten Sortierlauf. Die erste Menge umfasst eine gekennzeichnete erste Gruppe von Ausgabeeinrichtungen. Einige, aber nicht alle dieser Ausgabeeinrichtungen der ersten Menge gehören zu dieser vorgegebenen ersten Gruppe von Ausgabeeinrichtungen. Auch die zweite Menge umfasst eine gekennzeichnete erste Gruppe von Ausgabeeinrichtungen. Einige, aber nicht alle dieser Ausgabeeinrichtungen der zweiten Menge gehören zu dieser vorgegebenen weiteren ersten Gruppe von Ausgabeeinrichtungen.

[0011] Jeder Gegenstand wird der Sortieranlage zweimal zugeführt und durchläuft die Sortieranlage mindestens zweimal, nämlich in einem ersten und einem zweiten Sortierlauf.

[0012] Beim ersten Sortierlauf erkennt die Sortieranlage den Zustellpunkt und die Zustellregion jedes Gegenstands und gibt den Gegenstand abhängig von den erkannten Zustellpunkten und Zustellregionen in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Menge aus. "Erkennen" kann ein automatisches Erkennen, z. B. per OCR, ein manuelles Erkennen, z. B. per Videocodieren, oder eine Mischform aus beidem sein.

[0013] Im ersten Sortierlauf entscheidet die Sortieranlage automatisch, ob der Zustellpunkt des Gegenstands zu der ersten Zustellregion gehört und zugleich der Zeitpunkt, an dem der Gegenstand nach dem ersten Sortierlauf in eine Ausgabeeinrichtung ausgegeben wird, vor dem vorgegebenen ersten Zeitpunkt liegt. Gehört der Zustellpunkt zur ersten Zustellregion und liegt der Ausgabe-Zeitpunkt vor dem ersten Zeitpunkt, so schleust die Sortiereinrichtung den Gegenstand in eine Ausgabeeinrichtung der vorgegebenen ersten Gruppe aus, ansonsten in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Menge, die nicht zur ersten Gruppe gehört.

[0014] Nach dem ersten Sortierlauf werden die Gegenstände den Ausgabeeinrichtungen der ersten Menge entnommen. Sie werden gemäß einer vorgegebenen Zuführ-Reihenfolge erneut der Sortieranlage zugeführt. Die Sortieranlage führt für jeden Gegenstand den zweiten Sortierlauf durch.

[0015] Das Entnehmen und erneute Zuführen wird wie folgt durchgeführt:

- Nach dem ersten Zeitpunkt werden diejenigen Gegenstände, die die Sortieranlage beim ersten Sortierlauf in den Ausgabeeinrichtungen der ersten Gruppe ausgegeben hat, erneut der Sortieranlage zugeführt. Der zweite Sortierlauf beginnt für diese Gegenstände also nach dem ersten Zeitpunkt.
- Diejenigen Gegenstände, die die Sortieranlage beim ersten Sortierlauf nicht in den Ausgabeeinrichtungen der ersten Gruppe, sondern in andere Ausgabeeinrichtungen der ersten Menge ausgegeben hat, werden erst nach dem zweiten Zeitpunkt den Ausgabeeinrichtungen entnommen und erneut der Sortieranlage zugeführt. Der zweite Sortierlauf beginnt für diese Gegenstände also erst nach dem zweiten Zeitpunkt.

[0016] Die Gegenstände an die erste Zustellregion werden in Ausgabeeinrichtungen der gekennzeichneten ersten Gruppe ausgegeben. Nach dem ersten Zeitpunkt werden diese Gegenstände entnommen und für einen zweiten Sortierlauf erneut der Anlage zugeführt. Die Erfindung stellt sicher, dass zunächst die Gegenstände an die erste Zustellregion sortiert werden. Zwischen dem ersten und dem zweiten Zeitpunkt wird die Sortieranlage nicht mit dem zweiten Sortierlauf für Gegenstände, die an eine andere Zustellregion als die erste Zustellregion zu schicken sind, belastet.

[0017] Zwischen dem ersten und dem zweiten Zeitpunkt führt die Sortieranlage den ersten Sortierlauf noch für Gegenstände an andere Zustellregionen durch, nämlich bis zum zweiten Zeitpunkt. Zwischen dem ersten und dem zweiten Zeitpunkt führt die Sortieranlage also sowohl den zweiten Sortierlauf für Gegenstände an die erste Zustellregion als auch den ersten Sortierlauf für Gegenstände an andere Zustellregionen durch.

[0018] Die Erfindung ermöglicht es, eine zeitliche Randbedingung einzuhalten, die vorgibt, bis wann die Gegenstände, die zu Zustellpunkten in der ersten Zustellregion zu transportieren sind, fertig sortiert sein müssen. Von diesem Abschluss-Zeitpunkt wird der erste Zeitpunkt abgeleitet.

[0019] Vorzugsweise wird für jede Zustellregion jeweils ein Zeitpunkt vorgegeben, und nach dem ersten Sortierlauf werden die Ausgabeeinrichtungen mit den Gegenständen dieser Zustellregion bis zu diesem Zeitpunkt entleert.

[0020] Die Gegenstände sind in einer Anwendung der Erfindung Postsendungen, die mit Zustelladressen (Hausadressen, Postfächern o. ä.) versehen sind. In einer anderen Anwendung sind die Gegenstände Gepäckstücke von Reisenden oder Frachtstücke, die mit einem Verkehrsmittel zu einem Hafen oder Flughafen zu transportieren sind. Möglich ist auch, dass die Gegenstände Werkstücke oder Fertigungsobjekte oder Bauteile sind, die zu verschiedenen Zielpunkten innerhalb einer räumlich verteilten Fertigungsanlage zu transportieren sind.

[0021] In einer Ausführungsform ist jeder Gegenstand mit Angaben zum Zielpunkt versehen. In einer anderen Ausführungsform sind die Angaben zu den Zielpunkten in einer Datenbank abgespeichert und werden während des Transports den Gegenständen zugeordnet. Beispielsweise ist jeder Gegenstand mit einer eindeutigen Kennung versehen.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels gezeigt. Dabei veranschaulicht

Fig. 1 den zeitlichen Ablauf des Verfahrens des Ausführungsbeispiels.

[0023] Im Ausführungsbeispiel wird die Erfindung eingesetzt, um Postsendungen zu sortieren, die an Zustellpunkte in M Zustellregionen $ZR[1], \dots, ZR[M]$ zuzusenden sind. Die Zustellpunkte sind beispielsweise Zustell-Postämter oder auch einzelne Briefkästen. Für jede Postsendung ist derjenige Zustellpunkt spezifiziert, an den diese Postsendung zu transportieren ist. Beispielsweise ist dieser Zustellpunkt auf die Postsendung aufgedruckt. Oder auf der Postsendung ist eine Kennung aufgedruckt oder sonst wie angebracht, die die Postsendung von allen anderen Postsendungen eines bestimmten Zeitraums unterscheidet. In einer Datenbank sind diese Kennung und der Zustellpunkt der Postsendung abgespeichert.

[0024] Die M Zustellregionen sind z. B. unterschiedliche Regionen eines Staates. M beträgt z. B. 7. In jeder Zustellregion $ZR[i]$ sind $N(i)$ Zustellpunkte vorgegeben ($i=1, \dots, M$). Beispielsweise beträgt $N(i) = 600$ für $i=1, \dots, M$.

[0025] Im Ausführungsbeispiel ist eine Reihenfolge unter den Zustellregionen vorgegeben. Als erste Zustellregion $ZR[1]$ wird diejenige Zustellregion ausgewählt, die den zeitlich längsten Transportweg von der Sortieranlage aufweist. Daher müssen die Postsendungen an die erste Zustellregion $ZR[1]$ als erstes auf den Weg gebracht werden, und daher ist die Sortierung für diese Postsendungen als erstes abzuschließen. Als zweite Zustellregion $ZR[2]$ wird diejenige Zustellregion ausgewählt, die den zweitlängsten Transportweg von der Sortieranlage aufweist, und so fort. Vorgegeben wird daher für jede Zustellregion $ZR[i]$ jeweils ein Zeitpunkt $T(i)$ ($i=1, \dots, M$). Bis zu diesem Zeitpunkt $T(i)$ ist die Sortierung aller Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ abzuschließen. Der Transport dieser Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ hat nämlich spätestens zum Zeitpunkt $T(i)$ zu beginnen. $T(1)$ liegt zeitlich vor $T(2)$, $T(2)$ zeitlich vor $T(3)$ und so fort.

[0026] Im Ausführungsbeispiel sind die Postsendungen an verschiedene Zustellpunkte in die M verschiedenen Zustellregionen zu transportieren. Sei $N(i)$ die Anzahl der Zustellpunkte in der Zustellregion, seien $V[i,j]$ mit $1=1, \dots, M$; $j=1, \dots, N(i)$ die Zustellpunkte der Zustellregion $ZR[i]$.

[0027] Vorgegeben ist jeweils eine Reihenfolge unter den oder wenigstens einigen Zustellpunkten jeder Zustellregion

ZR[j]. Die Reihenfolge unter Zustellpunkten resultiert z. B. aus einer vorgegebenen Gangfolge, in der ein Zusteller die Zustellpunkte aufsucht, um Postsendungen zuzustellen.

[0028] Im Ausführungsbeispiel wird eine Sortierung mit zwei Sortierläufen ("two-pass sequencing") durchgeführt. Das Vorgehen bei einer Sortierung mit zwei Sortierläufen wird zunächst beispielhaft für diejenigen Postsendungen beschrieben, die an Zustellpunkte der ersten Zustellregion ZR[1] zu senden sind. Seien $V[1,1], \dots, V[1,N(1)]$ diese $N(1)$ Zustellpunkte.

[0029] Die Sortierung wird mit Hilfe einer Sortieranlage durchgeführt. Diese Sortieranlage hat $n1(1)$ Ausgabefächer, um Postsendungen an die erste Zustellregion ZR[1] nach dem ersten Sortierlauf auszuschleusen. Diese Sortieranlage hat eine Vielzahl von Ausgabeeinrichtungen, die die Form von Ausgabefächern haben, zum Ausschleusen von Postsendungen. Im ersten Sortierlauf verteilt die Sortieranlage die zu sortierenden Postsendungen automatisch auf $n1$ Ausgabefächer der Sortieranlage. Nach dem ersten Sortierlauf befindet sich also jede Postsendung, deren Adresse gelesen werden konnte und die an einen Zustellpunkt in ZR[1] zu senden ist, in einem der $n1(1)$ Ausgabefächer. Im zweiten Sortierlauf verteilt die Sortieranlage die zu sortierenden Postsendungen auf $n2(1)$ Ausgabefächer derselben Sortieranlage. Die $n1(1)$ Ausgabefächer für den ersten Sortierlauf sind paarweise verschieden und aufsteigend nummeriert, die $n2(1)$ Ausgabefächer für den zweiten Sortierlauf ebenfalls. Möglich ist, dass mindestens ein Ausgabefach der Sortieranlage sowohl für den ersten als auch den zweiten Sortierlauf verwendet wird.

[0030] Die Sortierung wird wie folgt durchgeführt: Die zu sortierenden Postsendungen werden ausgerichtet und der Sortieranlage über eine Zuführeinrichtung ("Stoffeingabe", "feeder") zugeführt. Hierbei ist es nicht erforderlich, die Postsendungen vorab zu sortieren.

[0031] Die Sortieranlage führt zunächst den ersten Sortierlauf durch. Die Sortieranlage liest nacheinander die Adressen der Postsendungen und entscheidet, ob die jeweilige Postsendung an die erste Zustellregion ZR[1] zu transportieren ist und wenn ja, an welche der $N(1)$ Zustellpunkte von ZR[1]. Falls eine Adresse beim automatischen Lesen nicht eindeutig erkannt werden kann, wird sie manuell in einer Videocodierstation gelesen und eingegeben. Die Sortieranlage speichert vorzugsweise den erkannten Zustellpunkt temporär ab, beispielsweise indem sie einen Stichcode auf die Postsendung druckt oder eine Kennzeichnung der jeweiligen Postsendung und des jeweils erkannten Zustellpunkts in einem Datenspeicher abspeichert. Die Kennzeichnung der Postsendung umfasst vorzugsweise einen Merkmalsvektor mit Merkmalen der Oberfläche der Postsendung.

[0032] Der erste Sortierlauf ist für die Postsendungen an ZR[1] abgeschlossen, nachdem jede Postsendung in eines der $n1(1)$ Ausgabefächer ausgeschleust ist. Die Postsendungen werden den $n1(1)$ Ausgabefächern entnommen und wieder der Zuführeinrichtung zugeführt. Hierbei werden zunächst alle Postsendungen im ersten Ausgabefach diesem entnommen und der Zuführeinrichtung wieder zugeführt, anschließend die Postsendungen im zweiten Ausgabefach und so fort, bis aus allen $n1(1)$ Ausgabefächern die Postsendungen entnommen sind.

[0033] Die Sortieranlage beginnt mit dem zweiten Sortierlauf. In diesem zweiten Sortierlauf erkennt die Sortieranlage wiederum den jeweiligen Zustellpunkt jeder Postsendung, beispielsweise indem sie den Strichcode liest oder auf die gespeicherten Informationen zurückgreift. Die Sortieranlage schleust jede Postsendung abhängig von dem erkannten Zustellpunkt in eines der $n2(1)$ Ausgabefächer für den zweiten Sortierlauf aus.

[0034] Vorgegeben wird ein Sortierplan. Dieser Sortierplan ordnet jedem Zustellpunkt $V[1,j]$ ($j=1,\dots,N$) von ZR[1] ein Tupel $(s1[1,j], s2[1,j])$ zu mit $1 \leq s1[1,j] \leq n2(1)$ und $1 \leq s2[j]$. Dieses Tupel hat folgende Bedeutung: Nach dem zweiten Sortierlauf befinden sich alle Postsendungen für den Zustellpunkt $V(j)$ im Sortierfach $s1[1,j]$, und zwar an der Position $s2[1,j]$ im Sortierfach $s1[1,j]$. Die Position wird in Stapelrichtung den Sortierfachs gemessen. Nach dem zweiten Sortierlauf liegen also im Sortierfach $s1[1,j]$ zuunterst die Postsendungen an den Zustellpunkt mit dem Tupel $(s1[1,j], 1)$, dann die Postsendungen an den Zustellpunkt mit dem Tupel $(s1[1,j], 2)$ und so fort. Zwischen den Postsendungen für einen Zustellpunkt $V[1,j]$ und den Postsendungen für den nachfolgenden Zustellpunkt $V[1,j+1]$ wird eine Markierung gesetzt, um diese beiden Teilstapel im Ausgabefach unterscheiden zu können.

[0035] In welcher Reihenfolge die Postsendungen nach dem zweiten Sortierlauf in ein Ausgabefach ausgeschleust sind, hängt ausschließlich davon ab, in welches Ausgabefach sie im ersten Sortierlauf ausgeschleust wurden. Der zweite Sortierlauf beeinflusst diese Reihenfolge nicht. Demnach muss $n1 * n2 \geq N$ gelten. Weil im ersten Sortierlauf $n1(1)$ Fächer zur Verfügung stehen, ist jedes Tupel $(s1[1,j], s2[1,j])$ eine Zahl mit $1 \leq s1[1,j] \leq n2(1)$ und $1 \leq s2[1,j] \leq n1(1)$. Insgesamt kann die Sortieranlage mit zwei Sortierläufen daher Postsendungen für maximal $n1(1) * n2(1)$ Postsendungen an ZR[1] sortieren und sortiert ausschleusen.

[0036] In einer Ausführungsform schleust die Sortieranlage im ersten Sortierlauf in das erste der $n1$ Ausgabefächer alle Postsendungen aus, die an einen Zustellpunkt mit einer Codierung $(s1(1), 1)$ zu transportieren sind, wobei $1 \leq s1(1) \leq n2(1)$ gilt. Sie schleust im ersten Sortierlauf in das zweite der $n1(1)$ Ausgabefächer alle Postsendungen aus, die an einen Zustellpunkt mit einer Codierung $(s1(1), 2)$ zu transportieren sind und so fort. Nach dem ersten Sortierlauf sind alle Postsendungen ausschließlich aufgrund der zweiten Zahl in der Codierung sortiert.

[0037] Falls $n1(1) * n2(1) > N(1)$ ist, so sind verschiedene Verfahren möglich, um durch zwei Sortierläufe zu erreichen, dass nach dem zweiten Sortierlauf die Postsendungen so in den $n2(1)$ Sortierfächern ausgegeben sind, dass der vorgegebene Sortierplan erfüllt ist.

[0038] Dieses Vorgehen wird im Folgenden für die erste Zustellregion ZR[1] mit $N(1) = 600$ verschiedenen Zustellpunkten $V[1,1], \dots, V[1,600]$ beispielhaft erläutert. Um Postsendungen im ersten Sortierlauf an Zustellpunkte der ersten Zustellregion ZR[1] auszuschleusen, stehen $n1(1) = 25$ Ausgabefächer $G1[1].1, \dots, G1[1].25$ einer Gruppe $G1[1]$ von Ausgabefächern zur Verfügung. Um im zweiten Sortierlauf die Postsendungen an die Zustellpunkte der ersten Zustellregion ZR[1] auszuschleusen, stehen $n2(1) = 25$ Ausgabefächer $G2[1].1, \dots, G2[1].25$ zur Verfügung.

[0039] Der vorgegebene Sortierplan ordnet dem Zustellpunkt $V[1, 24 \cdot (s1 - 1) + s2]$ das Tupel $(s1, s2)$ zu, wobei $1 \leq s1 \leq 25$ und $1 \leq s2 \leq 24$ gilt. Dies wird im Folgenden erläutert.

[0040] Nach dem ersten Sortierlauf befinden sich die Postsendungen wie folgt in den $n1(1) = 25$ Ausgabefächern (innerhalb des Ausgabefachs in einer nicht vorhersagbaren und beliebigen Reihenfolge):

Ausgabefach	Inhalt des Ausgabefachs: Postsendungen an folgende Zustellpunkte
G1[1].1	$V[1,1], V[1,25], V[1,49], \dots, V[1,553], V[1,577]$
G1[1].2	$V[1,2], V[1,26], V[1,50], \dots, V[1,554], V[1,578]$
G1[1].3	$V[1,3], V[1,27], V[1,51], \dots, V[1,555], V[1,579]$
...	...
G1[1].24	$V[1,23], V[1,47], V[1,71], \dots, V[1,575], V[1,599]$
G1[1].25	$V[1,24], V[1,48], V[1,72], \dots, V[1,576], V[1,600]$

[0041] Beim zweiten Sortierlauf werden zunächst die Postsendungen aus dem ersten Ausgabefach $G1[1].1$ und wieder der Sortieranlage zugeführt. In den $n2(1)$ Ausgabefächer befinden sich - nach der Sortierung und Ausschleusung aller Postsendungen aus dem Fach $G1[1].1$ - folgende Postsendungen:

$G2[1].1$	$G2[1].2$	$G2[1].3$	...	$G2[1].24$	$G2[1].25$
$V[1,1]$	$V[1,25]$	$V[1,49]$	...	$V[1,553]$	$V[1,577]$

[0042] In dieser Tabelle gibt die erste Zeile das Ausgabefach an, die zweite Zeile den Inhalt des Ausgabefachs (Postsendungen an die genannten Zustellpunkte).

[0043] Beim zweiten Sortierlauf werden anschließend die Postsendungen aus dem zweiten Ausgabefach $G1[1].2$ entnommen und wieder der Sortieranlage zugeführt. In den $n2(1)$ Ausgabefächer befinden sich - nach der Sortierung und Ausschleusung aller Postsendungen aus dem Fach $G1[1].2$ - folgende Postsendungen:

$G2[1].1$	$G2[1].2$	$G2[1].3$	...	$G2[1].24$	$G2[1].25$
$V[1,2]$	$V[1,26]$	$V[1,50]$		$V[1,554]$	$V[1,578]$
$V[1,1]$	$V[1,25]$	$V[1,49]$	...	$V[1,553]$	$V[1,577]$

[0044] Die Postsendungen an den Zustellpunkt $V[1,2]$ befinden sich oberhalb der Postsendungen an den Zustellpunkt $V[1,1]$, weil die Postsendungen an $V[1,2]$ später als die Postsendungen an $V[1,1]$ ausgeschleust wurden. Zwischen den Postsendungen an $V[1,2]$ und den Postsendungen an $V[1,1]$ befindet sich vorzugsweise ein Trennelement oder sonst eine Kennzeichnung des Übergangs.

[0045] Beim zweiten Sortierlauf werden anschließend die Postsendungen aus dem dritten Ausgabefach $G1[1].3$ und wieder der Sortieranlage zugeführt. In den $n2(1)$ Ausgabefächern befinden sich - nach der Sortierung und Ausschleusung aller Postsendungen aus dem Fach $G1[1].3$ - folgende Postsendungen:

$G2[1].1$	$G2[1].2$	$G2[1].3$	...	$G2[1].24$	$G2[1].25$
$V[1,3]$	$V[1,27]$	$V[1,51]$		$V[1,555]$	$V[1,579]$
$V[1,2]$	$V[1,26]$	$V[1,50]$		$V[1,554]$	$V[1,578]$
$V[1,1]$	$V[1,25]$	$V[1,49]$	...	$V[1,553]$	$V[1,577]$

[0046] Dies wird so fortgesetzt. Nachdem alle Postsendungen aus dem Fach $G1[1].24$ sortiert und wieder ausge-

schleust sind, befinden sich in $n2(1)$ Ausgabefächern folgende Postsendungen:

$G2[1].1$	$G2[1].2$	$G2[1].3$	...	$G2[1].24$	$G2[1].25$
V[1,23]	V[1,47]	V[1,71]		V[1,575]	V[1,599]
...	...	...		...	...
V[1,3]	V[1,27]	V[1,51]		V[1,555]	V[1,579]
V[1,2]	V[1,26]	V[1,50]		V[1,554]	V[1,578]
V[1,1]	V[1,25]	V[1,49]	...	V[1,553]	V[1,577]

[0047] Abschließend werden alle Postsendungen aus dem Fach $G1[1].25$ sortiert und wieder ausgeschleust. Nach dem Abschluss des zweiten Sortierlaufs befinden sich folgende Postsendungen in folgenden Ausgabefächern:

$G2[1].1$	$G2[1].2$	$G2[1].3$	...	$G2[1].24$	$G2[1].25$
V[1,24]	V[1,48]	V[1,72]		V[1,576]	V[1,600]
V[1,23]	V[1,47]	V[1,71]		V[1,575]	V[1,599]
...	...	...		...	...
V[1,3]	V[1,27]	V[1,51]		V[1,555]	V[1,579]
V[1,2]	V[1,26]	V[1,50]		V[1,554]	V[1,578]
V[1,1]	V[1,25]	V[1,49]	...	V[1,553]	V[1,577]

[0048] Die $n1$ Ausgabefächer für den ersten Sortierlauf sind im Ausführungsbeispiel in M Gruppen von Verteilfächern unterteilt, nämlich in eine erste Gruppe $G1[1]$ mit $n1(1)$ Ausgabefächer für die erste Zustellregion $ZR[1]$, eine zweite Gruppe $G1[2]$ mit $n1(2)$ Ausgabefächer für die zweite Zustellregion $ZR[2]$, ..., eine M -te Gruppe $G1[M]$ mit $n1(M)$ Ausgabefächer für die M -te Zustellregion. Also ist $n1 = n1(1) + \dots + n1(M)$. Jedes im ersten Sortierlauf verwendete Ausgabefach der Gruppe $G1[i]$ erhält einen Index $G1[i].k$ mit $1 \leq i \leq M$ und $1 \leq k \leq n1(i)$.

[0049] Der erste Sortierlauf wird so wie oben beschrieben für alle Postsendungen durchgeführt. Im ersten Sortierlauf erkennt die Sortieranlage für jede Postsendung, in welche Zustellregion diese Postsendung zu transportieren ist und an welchen Zustellpunkt innerhalb dieser Zustellregion diese Postsendung zu transportieren ist. Abhängig von der erkannten Zustellregion und dem erkannten Zustellpunkt gibt sie die Postsendung in eines von $n1 = n1(1) + \dots + n1(M)$ Ausgabefächern aus.

[0050] Jede Postsendung für die erste Zustellregion $ZR[1]$ wird in eines der $n1(1)$ Ausgabefächer für die erste Zustellregion $ZR[1]$ ausgegeben, jede Postsendung für die zweite Zustellregion $ZR[2]$ wird in eines der $n1(2)$ Ausgabefächer für die zweite Zustellregion und so fort. Beispielsweise ist $n1(i) = 25$ für $i=1, \dots, M$.

[0051] Nachdem der erste Sortierlauf beendet ist, werden zunächst die Postsendungen aus den $n1(1)$ Ausgabefächern für die erste Zustellregion $ZR[1]$ wieder der Zuführeinrichtung zugeführt, und zwar zunächst die Postsendungen aus dem ersten Ausgabefach $G1[1].1$ für die erste Zustellregion $ZR[1]$, dann die Postsendungen aus dem zweiten Ausgabefach $G1[1].2$ für die erste Zustellregion $ZR[1]$ und so fort.

[0052] Die Erfindung erspart die Notwendigkeit, einen einzigen Zeitpunkt vorzugeben, zu dem der erste Sortierlauf komplett abgeschlossen ist. Vielmehr wird für jede Zustellregion $ZR[i]$ jeweils ein Zeitpunkt $T1(i)$ verwendet, an dem der erste Sortierlauf für die Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ abgeschlossen ist, $i=1, \dots, M$. $T1(1)$ liegt vor $T1(2)$, $T1(2)$ liegt vor $T1(3)$ und so fort. $T1(i)$ hängt ab von $T(i)$ ($i=1, \dots, M$). Vorzugsweise wird $T1(i)$ so gelegt, dass zwischen $T1(i)$ und $T(i)$ eine Zeitspanne $\Delta T(i)$ liegt, dass also $T(i)$ um $\Delta T(i)$ später als $T1(i)$ liegt. $\Delta T(i)$ ist eine obere Zeitschranke für die Zeit, die benötigt wird, um die Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ nach dem ersten Sortierlauf wieder der Zuführeinrichtung zuzuführen und für diese Postsendungen den zweiten Sortierlauf durchzuführen. Möglich ist, dass $T(2) = T1(1)$, $T(3) = T1(2)$, $T(4) = T1(3)$ usw. gilt.

[0053] Zum Zeitpunkt $T1(1)$ wird damit begonnen, diejenigen Postsendungen, die sich in den $n1(1)$ Ausgabefächern der Gruppe $G1[1]$ befinden, diesen Ausgabefächern zu entnehmen und wieder der Zuführeinrichtung zuzuführen. Diese Postsendungen sind an die erste Zustellregion $ZR[1]$ zu transportieren. Hierbei werden zunächst alle Postsendungen dem ersten Ausgabefach $G1[1].1$ der Gruppe $G1[1]$ entnommen und der Zuführeinrichtung zugeführt. Danach werden alle Postsendungen dem zweiten Ausgabefach $G1[1].2$ der Gruppe $G1[1]$ entnommen und der Zuführeinrichtung zugeführt und so fort, bis alle $n1(1)$ Ausgabefächer der Gruppe $G1[1]$ geleert sind.

[0054] Fig. 1 veranschaulicht den zeitlichen Ablauf. In diesem Beispiel ist $T1(2) = T(1)$, $T1(3) = T(2)$ usw. Bis zum Zeitpunkt $T1(1)$ schleust die Sortieranlage im ersten Sortierlauf Postsendungen für die Zustellregion $ZR(1)$ in die Ausgabefächer der Gruppe $G1[1]$. Zwischen den Zeitpunkten $T1(1)$ und $T(1)$ werden die Postsendungen aus den Fächern von $G1[1]$ entnommen, wieder der Sortieranlage zugeführt und im zweiten Sortierlauf in die Fächer der Gruppe $G2[k(1)]$ ausgeschleust. Zum Zeitpunkt $T(1)$ sind die Sendungen in die Fächer von $G2[k(1)]$ ausgeschleust und können verschickt werden. Bis zum Zeitpunkt $T1(2)$ schleust die Sortieranlage im ersten Sortierlauf Postsendungen für die Zustellregion $ZR(2)$ in die Ausgabefächer der Gruppe $G1[2]$. Zwischen den Zeitpunkten $T1(2)$ und $T(2)$ werden die Postsendungen aus den Fächern von $G1[2]$ entnommen, wieder der Sortieranlage zugeführt und im zweiten Sortierlauf in die Fächer der Gruppe $G2[k(2)]$ ausgeschleust. Zum Zeitpunkt $T(2)$ sind die Sendungen in die Fächer von $G2[k(2)]$ ausgeschleust und können verschickt werden.

[0055] Erfindungsgemäß sind L Gruppen von Ausgabefächern für die Ausgabe des zweiten Sortierlaufs vorgesehen mit $L < M$. Beispielsweise ist $L = 2$. Dadurch werden Ausgabefächer eingespart. Die erste Gruppe $G2[1]$ besteht aus $n2(1)$ Ausgabefächern, die zweite Gruppe $G2[2]$ aus $n2(2)$ Ausgabefächern und so fort. Es ist $n2 = n2(1) + n2(2) + \dots + n2(L)$. Beispielsweise ist $n2(1) = n2(2) = \dots = n2(L) = 25$. Jedes im zweiten Sortierlauf verwendete Ausgabefach der Gruppe $G2[p]$ erhält einen Index $G2[p].q$ mit $1 \leq p \leq L$ und $1 \leq q \leq n2(p)$.

[0056] Die Sortieranlage beginnt zum Zeitpunkt $T1(1)$ damit, den zweiten Sortierlauf für die Postsendungen an die erste Zustellregion durchzuführen. Sie kann bereits mit dem zweiten Sortierlauf beginnen, während Postsendungen aus den später zu entleerenden Sortierfächern der Gruppen $G1[1].2$, $G1[1].3$, ... entnommen und wieder der Zuführeinrichtung zugeführt werden. In diesem zweiten Sortierlauf erkennt die Sortieranlage wiederum den jeweiligen Zustellpunkt jeder Postsendung, beispielsweise indem sie den Strichcode liest oder auf die gespeicherten Informationen (Kennzeichnungen von Postsendungen und Zustellpunkten) zurückgreift. Die Sortieranlage schleust jede Postsendung abhängig von dem erkannten Zustellpunkt in eines der $n2 = n2(1) + \dots + n2(L)$ Ausgabefächer für den zweiten Sortierlauf aus.

[0057] Ab dem Zeitpunkt $T1(1)$ werden zunächst alle Postsendungen an die erste Zustellregion $ZR[1]$ wieder der Zuführeinrichtung zugeführt. Diese Postsendungen wurden im ersten Sortierlauf in die $n1(1)$ Ausgabefächer der Gruppe $G1[1]$ ausgeschleust. Daher bearbeitet die Sortieranlage im zweiten Sortierlauf zunächst alle Postsendungen für die erste Zustellregion $ZR[1]$. Die Sortieranlage wählt eine erste Gruppe $G2[k(1)]$ von Ausgabefächern mit $1 \leq k(1) \leq L$ aus den L Gruppen von Ausgabefächern für den zweiten Sortierlauf aus. Die Sortieranlage schleust jede Postsendung für die erste Zustellregion in eines der $n2(k(1))$ Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(1)]$ aus.

[0058] Sobald alle Postsendungen für die erste Zustellregion $ZR[1]$ ausgeschleust sind, setzt die Sortieranlage eine Meldung ab. Weil zwischen $T1(1)$ und $T(1)$ der Zeitspanne $\Delta T(1)$ liegt, setzt die Sortieranlage diese Meldung spätestens zum Zeitpunkt $T1$ ab, also rechtzeitig. Sei $T-M(1)$ der Zeitpunkt, an dem diese Meldung abgesetzt wurde. Sobald die Sortieranlage diese Meldung abgegeben hat, wird damit begonnen, die Postsendungen aus den $n2(k(1))$ Ausgabefächern der Gruppe $G2[k(1)]$ entnommen. Der Transport dieser sortierten Postsendungen an die erste Zustellregion wird ausgelöst. Alle Postsendungen für die erste Zustellregion befinden sich in den Ausgabefächern der Gruppe $G2[k(1)]$. Nur aus diesen $n2(k(1))$ Ausgabefächern sind Postsendungen zu entnehmen und auf die Reise zu ihren jeweiligen Zustellpunkten zu schicken.

[0059] Die Postsendungen an die zweite Zustellregion $ZR[2]$ werden erst ab dem Zeitpunkt $T1(2)$ wieder der Zuführeinrichtung zugeführt. Dieser Zeitpunkt $T1(2)$ liegt hinter dem Zeitpunkt $T1(1)$. Im Zeitraum zwischen $T1(1)$ und $T1(2)$ führt die Sortieranlage

- sowohl den zweiten Sortierlauf für die Postsendungen an die erste Zustellregion $ZR[1]$
- als auch den ersten Sortierlauf für die Postsendungen an die zweite Zustellregion $ZR[2]$, dritte Zustellregion $ZR[3]$, vierte Zustellregion $ZR[4]$, ...

durch. Die Sortieranlage vermag sogar solche Postsendungen termingerecht auszuschleusen, die noch nach dem Zeitpunkt $T1(1)$ erstmals der Zuführeinrichtung zugeführt wurden und nicht an die erste Verteilregion zu transportieren sind.

[0060] Ab dem Zeitpunkt $T1(2)$ werden alle Postsendungen an die zweite Zustellregion $ZR[2]$ wieder der Zuführeinrichtung zugeführt. Hierbei werden zunächst alle Postsendungen dem ersten Ausgabefach $G1[2].1$ der Gruppe $G1[2]$ entnommen und der Zuführeinrichtung zugeführt. Danach werden alle Postsendungen dem zweiten Ausgabefach $G1[2].2$ der Gruppe $G1[2]$ entnommen und der Zuführeinrichtung zugeführt und so fort, bis alle $n1(2)$ Ausgabefächer der Gruppe $G1[2]$ geleert sind.

[0061] Ab dem Zeitpunkt $T1(2)$ setzt die Sortieranlage den zweiten Sortierlauf fort, und zwar für die Postsendungen, die in die zweite Zustellregion $ZR[2]$ zu transportieren sind. Die Erfindung ermöglicht es, dass folgende beiden Verfahrensschritte zeitgleich oder wenigstens überlappend durchgeführt werden:

- Die Postsendungen für die erste Zustellregion $ZR[1]$ werden den $n2(k(1))$ Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(1)]$ entnommen und auf die Reise geschickt.

- Die Sortieranlage führt den zweiten Sortierlauf für die Postsendungen an die zweite Zustellregion ZR[2] durch.

[0062] Die Sortieranlage wählt eine zweite Gruppe $G2[k(2)]$ ($1 \leq k(2) \leq L$) aus den L Gruppen von Ausgabefächern für den zweiten Sortierlauf aus. Hierbei ist $G2[k(2)] \neq G2[k(1)]$, denn die $k(1)$ Ausgabefächer von $G2[k(1)]$ sind ja noch mit den Postsendungen für die erste Zustellregion ZR[1] gefüllt. Die Sortieranlage schleust jede Postsendung für die zweite Zustellregion ZR[2] in eines der $n2(k(2))$ Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(2)]$ aus.

[0063] Sobald alle Postsendungen für die zweite Zustellregion ZR[2] ausgeschleust sind, setzt die Sortieranlage wiederum eine Meldung ab. Daraufhin werden die Postsendungen aus den $n2(k(2))$ Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(2)]$ entnommen. Der Transport dieser sortierten Postsendungen an die zweite Zustellregion ZR[2] wird ausgelöst.

[0064] Parallel hierzu führt die Sortieranlage den zweiten Sortierlauf für die Postsendungen an die dritte Zustellregion ZR[3] durch. Hierfür wählt sie eine Gruppe $G2[k(3)]$ aus den L Gruppen von Verteilfächern für den zweiten Sortierlauf aus. Es gilt $G2[k(3)] \neq G2[k(2)]$. Möglich ist, dass $G2[k(3)] = G2[k(1)]$ gilt, dass also im zweiten Sortierlauf die Postsendungen an die erste und an die dritte Zustellregion ZR[3] in Sortierfächer derselben Gruppe ausgegeben werden. Im Beispiel ist dies der Fall, es ist also $G2[k(3)] = G2[k(1)]$. Dies ist möglich, denn die Postsendungen an die erste Zustellregion ZR[1] werden ja diesen Sortierfächern entnommen, während die Sortieranlage den zweiten Sortierlauf für die Postsendungen an die zweite Zustellregion durchführt.

[0065] Beispielsweise ist $L = 2$, und $k(1) = 1$, $k(2) = 2$, $k(3) = 1$, $k(4) = 2$, $k(5) = 1$, $k(6) = 2$ und $k(7) = 1$. Für den zweiten Sortierlauf werden nur zwei Gruppen von Ausgabefächern verwendet. Die Sendungen an die erste Zustellregion ZR(1) werden nach dem zweiten Sortierlauf in die Ausgabefächer der ersten Gruppe $G2[1]$ ausgegeben. Anschließend werden die Postsendungen an die zweite Zustellregion ZR(2) in die Ausgabefächer der zweiten Gruppe $G2[2]$ ausgegeben. In dieser Zeit werden die Ausgabefächer der ersten Gruppe $G2[1]$ geleert und stehen wieder zur Verfügung. Nach der Ausgabe der Postsendungen an die zweite Zustellregion ZR(2) werden die Postsendungen an die dritte Zustellregion ZR(3) ausgegeben, und zwar wieder in die nunmehr geleerten Ausgabefächer der ersten Gruppe $G2[1]$. Danach werden die Postsendungen an die vierte Zustellregion ZR(4) in die nunmehr geleerten Ausgabefächer der zweiten Gruppe $G2[2]$ ausgegeben, danach die Postsendungen an die fünfte Zustellregion ZR(5) in die nunmehr geleerten Ausgabefächer der ersten Gruppe $G2[1]$ und so fort.

[0066] Dieses Vorgehen wird fortgesetzt, bis die Sortieranlage alle Postsendungen ausgegeben hat und den zweiten Sortierlauf abgeschlossen hat.

[0067] Das erfindungsgemäße Verfahren lastet die Werker oder Handhabungsautomaten, die nach dem zweiten Sortierlauf die Ausgabefächer entleeren, gleichmäßiger aus und vermeidet starke Schwankungen der Arbeitsbelastung und Leerlaufzeiten. Die Werker oder Handhabungsautomaten brauchen nicht zu warten, bis die Sortieranlage den zweiten Sortierlauf vollständig abgeschlossen hat, und müssen dann alle $n2$ Sortierfächer in kurzer Zeit entleeren. Zunächst müssen vielmehr lediglich die Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(1)]$ entleert werden. Während des Entleerens arbeitet die Sortieranlage weiter und führt den zweiten Sortierlauf für Postsendungen an die zweite, dann die dritte, ... Zustellregion aus. Sie kann außerdem noch den ersten Sortierlauf für Postsendungen an spätere Zustellregionen abschließen. Anschließen müssen lediglich die Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(2)]$ entleert werden, und die Sortieranlage arbeitet während dessen weiter.

[0068] Im Ausführungsbeispiel wird als erste Zustellregion diejenige Zustellregion ausgewählt, die den längsten Transportweg von der Sortieranlage aufweist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren schleust die Sortieranlage die Postsendungen an die erste Zustellregion als erstes aus. Die Postsendungen an die erste Zustellregion sind daher als erste fertig sortiert und können auf die Reise geschickt werden. Die Zustellregion mit dem zweitlängsten Transportweg wird als zweite Zustellregion verwendet und so fort.

[0069] Für jede Zustellregion ist jeweils ein Sortierplan vorgegeben. Dieser Sortierplan ordnet jedem Zustellpunkt $V[i,j]$ aus der Zustellregion $ZR[i]$ ein Tupel $(s1[i,j], s2[i,j])$ zu. Der erste Index gibt an, in welches Sortierfach die Postsendungen an den Zustellpunkt $V[i,j]$ im zweiten Sortierlauf ausgeschleust werden. Weil diese Postsendungen im zweiten Sortierlauf in ein Ausgabefach der Gruppe $G2[k(i)]$ mit $1 \leq k(i) \leq L$ ausgeschleust werden, ist $s1[i,j]$ ein Index $G2[k(i)].q[i,j]$ mit $1 \leq q[i,j] \leq n2(k(i))$. Der zweite Index $s2[i,j]$ gibt an, an welcher Position im Sortierfach $s1[i,j]$ die Postsendungen an den Zustellpunkt $V[i,j]$ sich nach dem zweiten Sortierlauf befinden.

[0070] Im ersten Sortierlauf wird jede Postsendung an einen Zustellpunkt der Zustellregion ZR[i] in eines der $n1(i)$ Ausgabefächer ausgegeben, die für die Zustellregion ZR[i] verwendet werden. Die Sortierung nach dem zweiten Sortierlauf hängt davon ab, in welches Ausgabefach der Gruppe $G1[i]$ die Postsendung im ersten Sortierlauf ausgeschleust wird. Daher ist $s2[i,j]$ ein Index $G1[i].k[i,j]$ mit $1 \leq k[i,j] \leq n1(i)$.

[0071] Bei der Auslegung der Sortieranlage ist folgende Randbedingung zu beachten: Die Zustellregion ZR[i] umfasst $N(i)$ Zustellpunkte. Es muss $n2(k(i)) * n1(i) \geq N(i)$ gelten.

[0072] In einer Ausführungsform werden im ersten Sortierlauf alle Postsendungen an den Zustellpunkt $V[i,j]$ in das Ausgabefach $s2[i,j] = G1[i].k[i,j]$ ausgeschleust.

[0073] Möglich ist, dass ein Ausgabefach entweder nur im ersten Sortierlauf oder nur im zweiten Sortierlauf verwendet wird. Jedes Ausgabefach gehört also entweder zu genau einer der M Gruppen $G1[1], \dots, G1[M]$ oder zu einer der der

L Gruppen $G2[1], \dots, G2[L]$. Diese Ausgestaltung erfordert $n1 + n2$ Ausgabefächer.

[0074] Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die Ausgabefächer der M Gruppen $G1[1], \dots, G1[M]$ nahe bei der Zuführeinrichtung anzuordnen. Dadurch werden nur kurze Transportwege benötigt, um die Postsendungen nach dem ersten Sortierlauf wieder der Zuführeinrichtung zuzuführen. Die Ausgabefächer der L Gruppen $G2[1], \dots, G2[L]$ lassen sich nahe dem Ort anbringen, an dem die sortierten Postsendungen in Transportmittel gebracht werden, um sie in die Zustellregionen zu transportieren. Außerdem kann der erste Sortierlauf für Postsendungen an eine bestimmte Zustellregion wiederholt werden, wenn der erste Sortierlauf bei der ersten Durchführung scheitert, z. B. wegen eines Staus in der Sortieranlage oder wegen eines Fehlers beim Entnehmen der Postsendungen, ohne den gesamten ersten Sortierlauf für alle Postsendungen wiederholen zu müssen.

[0075] Eine andere Ausgestaltung spart Ausgabefächer ein. Einige oder gar alle Ausgabefächer der L Gruppen $G2[1], \dots, G2[L]$ werden nicht nur im zweiten Sortierlauf, sondern auch im ersten Sortierlauf verwendet. Beispielsweise ist $L = 2$. $G2[1]$ und $G2[2]$ besteht aus jeweils 25 Ausgabefächern, also ist $n2(1) = n2(2) = 25$ und $n2 = 50$. Es ist $M = 7$. Die Sortieranlage hat insgesamt aber nur $M + 1$ Gruppen von je 25 Ausgabefächern.

[0076] Wie gerade beschrieben, werden im zweiten Sortierlauf die Postsendungen an die erste Zustellregion $ZR[1]$ in die $n2(1)$ Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(1)]$ ausgeschleust. Diese Ausgabefächer werden nur im zweiten Sortierlauf verwendet. Bis zum Zeitpunkt $T1(1)$ sind die Ausgabefächer der Gruppe $G1[1]$ entleert und stehen wieder zur Verfügung. Nach dem Zeitpunkt $T1(1)$ werden zunächst keine Postsendungen an $ZR[1]$ mehr ausgeschleust, sondern verbleiben in einer Warteschleife in der Sortieranlage. Daher werden die Ausgabefächer von $G1[1]$ im zweiten Sortierlauf wieder verwendet, um die Postsendungen an $ZR[2]$ auszuschleusen. Die Gruppe $G1(1)$ wird also auch als Gruppe $G2[k(2)]$ verwendet.

[0077] Im zweiten Sortierlauf werden die Postsendungen an $ZR[3]$ wieder in die Ausgabefächer der Gruppe $G2[k(3)] = G2[k(1)]$ ausgeschleust. Die Postsendungen an $ZR[4]$ werden im zweiten Sortierlauf z. B. in die Ausgabefächer von $G1[3]$ ausgeschleust. Diejenigen Sendungen, die an $ZR[3]$ zu senden sind und daher im ersten Sortierlauf in $G1[3]$ ausgeschleust wurden, wurden bis zum Zeitpunkt $T1(3)$ ausgeschleust und bis zum Zeitpunkt $T(3) = T1(4)$ wieder diesen Ausgabefächern entnommen und erneut zugeführt. Nach $T1(3)$ stehen die Ausgabefächer von $G1[3]$ wieder zur Verfügung.

Bezugszeichenliste

[0078]

Bezugszeichen	Bedeutung
$\Delta T(i)$	Obere Schranke für den Zeitbedarf, um die Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ nach dem ersten Sortierlauf den Ausgabefächern zu entnehmen und für diese Postsendungen den zweiten Sortierlauf durchzuführen
$G1[i]$	Gruppe von Ausgabefächern, die im ersten Sortierlauf für Postsendungen an Zustellpunkte der Zustellregion $ZR[i]$ verwendet wird
$G1[i].1, \dots, G1[i].n1(1)$	Ausgabefächer der Ausgabefächer-Gruppe $G1[i]$
$G2[k(i)]$	Gruppe von Ausgabefächern, die im zweiten Sortierlauf für Postsendungen an Zustellpunkte der Zustellregion $ZR[i]$ verwendet wird; $1 \leq k(i) \leq L$
$G2[k(i)].1, \dots, G2[k(i)].n2(1)$	Ausgabefächer der Ausgabefächer-Gruppe $G2[k(i)]$
L	Anzahl von Ausgabefächer-Gruppen für den zweiten Sortierlauf
M	Anzahl der Zustellregionen, zugleich Anzahl von Ausgabefächer-Gruppen für den ersten Sortierlauf
$n1(i)$	Anzahl der Ausgabefächer der Gruppe $G1[i]$
$N(i)$	Anzahl der Zustellpunkte der Zustellregion $ZR[i]$
$T(i)$	vorgegebener Zeitpunkt, bis zu dem die Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ abgeschlossen sein muss
$T1(i)$	Zeitpunkt, bis zu dem der erste Sortierlauf für die Postsendungen an die Zustellregion $ZR[i]$ abgeschlossen sein muss
$V[i,j]$	Zustellpunkte der Zustellregion $ZR[i]$ mit $i=1, \dots, M$ und $j=1, \dots, N(i)$

(fortgesetzt)

Bezugszeichen	Bedeutung
ZR[1], ... ,	die M Zustellregionen
2R [M]	
n2(k(i))	Anzahl der Ausgabefächer der Gruppe G2[k(i)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sortieren von Gegenständen, insbesondere von Postsendungen, mit Hilfe einer Sortieranlage, wobei nach dem Sortieren jeder Gegenstand zu jeweils einem auf der oder für den Gegenstand spezifizierten Zustellpunkt transportiert wird, wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass

- jeder Gegenstand der Sortieranlage erstmals zugeführt wird und die Sortieranlage in mindestens zwei Sortierläufen durchläuft,
- die Sortieranlage den Zustellpunkt jedes Gegenstands beim ersten Sortierlauf den Gegenstand erkennt,
- die Sortieranlage jeden Gegenstand abhängig von den erkannten Zustellpunkten in eine Ausgabeeinrichtung einer ersten Menge von Ausgabeeinrichtungen ausgibt,
- die Gegenstände den Ausgabeeinrichtungen der ersten Menge entnommen und gemäß einer vorgegebenen Zuführ-Reihenfolge erneut der Sortieranlage zugeführt werden,
- die Sortieranlage jeden Gegenstand beim zweiten Sortierlauf den Gegenstand abhängig von den erkannten Zustellpunkten in eine Ausgabeeinrichtung einer zweiten Menge von Ausgabeeinrichtungen ausgibt,

wobei die Sortieranlage

- beim ersten Sortierlauf jeden Gegenstand entweder in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen ersten Gruppe (G1[1]) der ersten Menge oder in eine Ausgabeeinrichtung einer nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgibt,
- beim zweiten Sortierlauf jeden Gegenstand entweder in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen ersten Gruppe (G2[k(1)]) der zweiten Menge oder in eine Ausgabeeinrichtung einer nicht zur ersten Gruppe (G2[k(1)]) gehörende Ausgabeeinrichtung der zweiten Menge ausgibt,

wobei sowohl die erste Gruppe (G1[1]) der ersten Menge als auch die erste Gruppe (G2[k(1)]) der zweiten Menge für Gegenstände mit bestimmten Zustellpunkten vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeweils mehrere Zustellpunkte dergestalt zu einer Zustellregion (ZR[1], ZR[2], ...) zusammengefasst sind, dass die Transportwege von der Sortieranlage zu den Zustellpunkten einer Zustellregion einen gemeinsamen Teil-Transportweg umfassen und jeder Zustellpunkt zu genau einer von mindestens zwei vorgegebenen Zustellregionen (ZR[1], ZR[2], ...) gehört,

die Sortieranlage jeden Gegenstand beim ersten Sortierlauf

- dann in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Gruppe (G1[1]) der ersten Menge ausgibt,
- wenn der Zustellpunkt des Gegenstands zu einer ersten Zustellregion (ZR[1]) gehört und der Zeitpunkt der Ausgabe vor einem vorgegebenen ersten Zeitpunkt (T1(1)) liegt, und
- ansonsten in eine nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörenden Ausgabeeinrichtung der ersten Menge,

jeder Gegenstand, dessen Zielpunkt zur ersten Zustellregion (ZR[1]) gehört,

- nach dem ersten Zeitpunkt erneut der Sortieranlage zugeführt wird und
- im zweiten Sortierlauf in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Gruppe (G2[k(1)]) der zweiten Menge ausgegeben wird,

und die erneute Zuführung derjenigen Gegenstände, die die Sortieranlage in eine nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgegeben hat,

- bis zu einem vorgegebenen zweiten Zeitpunkt (T1(2)), der nach dem ersten Zeitpunkt (T1(1)) liegt, ausgesetzt wird und
- erst nach dem zweiten Zeitpunkt (T1(2)) begonnen wird.

5 **2. Verfahren nach Anspruch 1,**

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein Gegenstand nach dem ersten Zeitpunkt (T1(1)) erstmals der Sortieranlage zugeführt wird, die Sortieranlage jeden Gegenstand beim ersten Sortierlauf

- 10 - dann in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen zweiten Gruppe (G1[2]) der ersten Menge ausgibt, wenn der Zielpunkt des Gegenstands zu einer zweiten Zustellregion (ZR[2]) gehört und der Zeitpunkt der Ausgabe des Gegenstands vor dem zweiten Zeitpunkt (T1(2)) liegt,
- und ansonsten in eine nicht zur zweiten Gruppe gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgibt,

15 und die erneute Zuführung desjenigen Gegenstands, die die Sortieranlage in eine weder zur ersten Gruppe noch zur zweiten Gruppe gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgegeben hat,

- bis zu einem vorgegebenen dritten Zeitpunkt (T1(3)), der nach dem zweiten Zeitpunkt liegt, ausgesetzt und
- 20 - erst nach dem dritten Zeitpunkt (T1(3)) begonnen wird.

20 **3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,**

dadurch gekennzeichnet, dass

die Sortieranlage jeden Gegenstand beim ersten Sortierlauf

- 25 - dann in eine Ausgabeeinrichtung einer zweiten Gruppe der ersten Menge ausgibt, wenn der Zielpunkt des Gegenstands zu einer zweiten Zielregion (ZR[2]) gehört und der Zeitpunkt der Ausgabe vor dem zweiten Zeitpunkt (T1(2)) liegt, und
- dann in eine Ausgabeeinrichtung einer dritten Gruppe (G1[3]) der ersten Menge ausgibt, wenn der Zielpunkt des Gegenstands zu einer dritten Zielregion (ZR[3]) gehört und der Zeitpunkt der Ausgabe vor einem nach dem
- 30 zweiten Zeitpunkt liegenden dritten Zeitpunkt (T1(3)) liegt,

im Zeitraum zwischen dem zweiten und dem dritten Zeitpunkt jeden Gegenstand, die die Sortieranlage bis zum zweiten Zeitpunkt in eine Ausgabeeinrichtung der zweiten Gruppe der ersten Menge ausgegeben hat, erneut der Sortieranlage zugeführt wird und

35 die erneute Zuführung derjenigen Gegenstände, die die Sortieranlage im ersten Sortierlauf in eine weder zur ersten Gruppe noch zur zweiten Gruppe gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgegeben hat,

- bis zum dritten Zeitpunkt ausgesetzt
- 40 - und erst nach dem dritten Zeitpunkt begonnen wird.

40 **4. Verfahren nach Anspruch 3,**

dadurch gekennzeichnet, dass

bis zum dritten Zeitpunkt die Schritte, dass

- 45 - die Sortieranlage jeder erneut zugeführte Gegenstand, deren Zustellpunkt zur ersten Zustellregion gehört, in einen Ausgabefach der ersten Gruppe der zweiten Menge ausgibt und
- dieser Gegenstand dem Ausgabefach entnommen wird, abgeschlossen werden und

50 die Sortieranlage nach dem dritten Zeitpunkt jeden erneut zugeführten Gegenstand, dessen Zustellpunkt zur dritten Zustellregion gehört, in eine Ausgabeeinheit der ersten Gruppe der zweiten Menge ausgibt.

5. Sortieranlage zum Sortieren von Gegenständen, insbesondere von Postsendungen,

- 55 - wobei die Sortieranlage dazu ausgestaltet ist, für jeden Gegenstand nach dem Sortieren einen Transport des Gegenstands zu jeweils einem auf der oder für den Gegenstand spezifizierten Zustellpunkt auszulösen,

wobei die Sortieranlage

- mindestens eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines Gegenstands zur Sortieranlage,
- eine Leseeinrichtung zum Erkennen des Zustellpunkts eines Gegenstands,
- eine erste Menge von Ausgabeeinrichtungen zum Ausgeben von Gegenständen und
- eine zweite Menge von Ausgabeeinrichtungen zum Ausgeben von Gegenständen

umfasst und
die Sortieranlage dazu ausgestaltet ist, dass

- jeder Gegenstand die Sortieranlage in mindestens zwei Sortierläufen durchläuft,
- die Leseeinrichtung nach dem erstmaligen Zuführen eines Gegenstands zur Zuführeinrichtung beim ersten Sortierlauf den Zustellpunkt des Gegenstands erkennt,
- die Sortieranlage jeden Gegenstand abhängig von dem jeweils erkannten Zustellpunkt in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Menge von Ausgabeeinrichtungen ausgibt,
- nach Entnahme der Gegenstände aus den Ausgabeeinrichtungen der ersten Menge und erneutem Zuführen der Postsendungen in die Zuführeinrichtung gemäß einer vorgegebenen Zuführ-Reihenfolge

die Sortieranlage jeden Gegenstand beim zweiten Sortierlauf abhängig von dem jeweils erkannten Zustellpunkt in eine Ausgabeeinrichtung der zweiten Menge von Ausgabeeinrichtungen ausgibt,
wobei die Sortieranlage dazu ausgestaltet ist,

- beim ersten Sortierlauf jeden Gegenstand entweder in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen ersten Gruppe (G1[1]) der ersten Menge oder in eine Ausgabeeinrichtung einer nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge auszugeben,
- beim zweiten Sortierlauf jeden Gegenstand entweder in eine Ausgabeeinrichtung einer vorgegebenen ersten Gruppe (G2[k(1)]) der zweiten Menge oder in eine Ausgabeeinrichtung einer nicht zur ersten Gruppe (G2[k(1)]) gehörende Ausgabeeinrichtung der zweiten Menge auszugeben,

wobei sowohl die erste Gruppe (G1[1]) der ersten Menge als auch die erste Gruppe (G2[k(1)]) der zweiten Menge für Gegenstände mit bestimmten Zustellpunkten vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeweils mehrere Zustellpunkte dergestalt zu einer Zustellregion (ZR[1], ZR[2], ...) zusammengefasst sind, dass die Transportwege von der Sortieranlage zu den Zustellpunkten einer Zustellregion einen gemeinsamen Teil-Transportweg umfassen und jeder Zustellpunkt zu genau einer von mindestens zwei vorgegebenen Zustellregionen gehört, die Sortieranlage so ausgestaltet ist, dass sie jeden Gegenstand beim ersten Sortierlauf

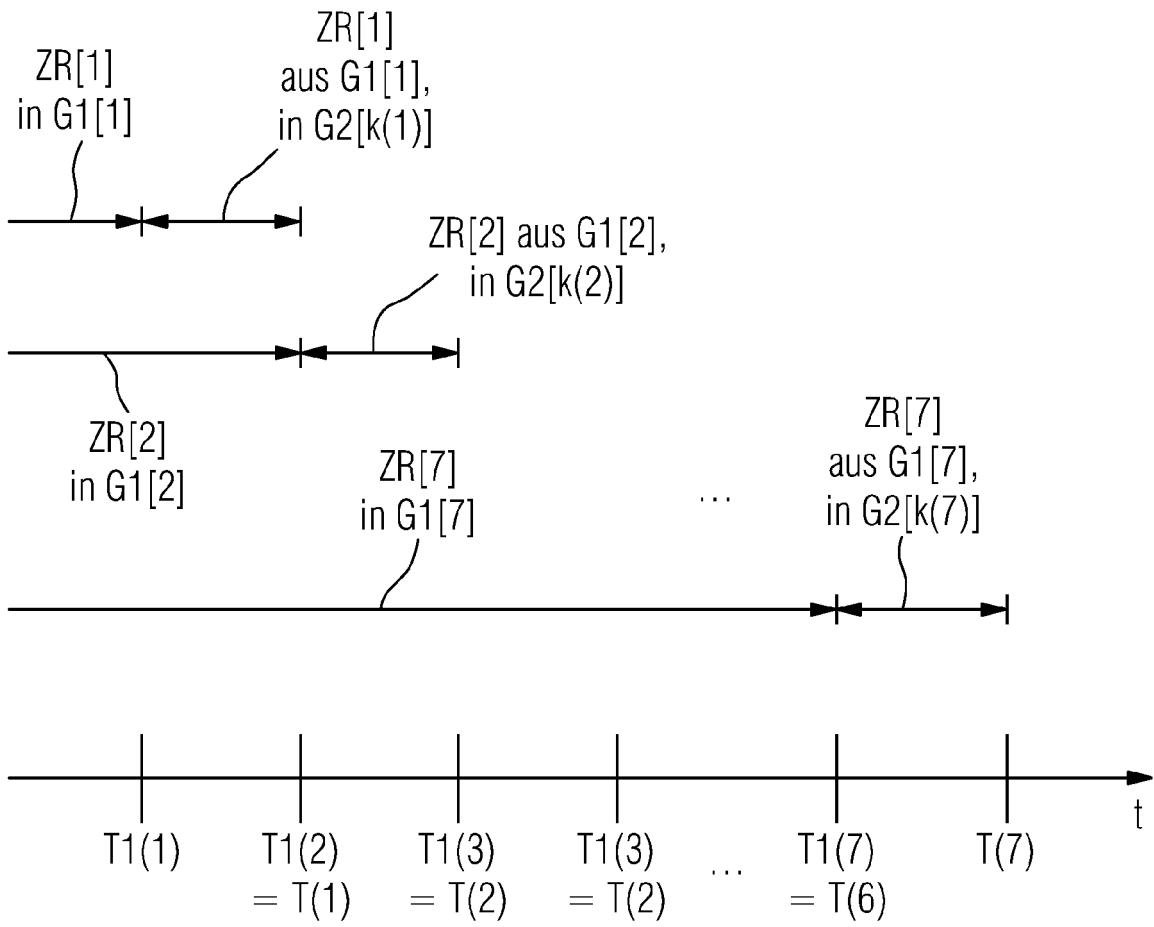
- dann in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Gruppe (G1[1]) der ersten Menge ausgibt,
- wenn der Zustellpunkt des Gegenstands zu einer ersten Zustellregion (ZR[1]) gehört und der Zeitpunkt der Ausgabe vor einem vorgegebenen ersten Zeitpunkt (T1(1)) liegt, und
- ansonsten in eine nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörenden Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgibt,

die Sortieranlage so ausgestaltet ist, dass

- jeder Gegenstand, dessen Zielpunkt zur ersten Zustellregion (ZR[1]) gehört, nach dem ersten Zeitpunkt erneut der Sortieranlage zugeführt wird und
- die Sortieranlage diesen Gegenstand im zweiten Sortierlauf in eine Ausgabeeinrichtung der ersten Gruppe (G2[k(1)]) der zweiten Menge ausgibt,

die Sortieranlage so ausgestaltet ist, dass die erneute Zuführung derjenigen Gegenstände, die die Sortieranlage in eine nicht zur ersten Gruppe (G1[1]) gehörende Ausgabeeinrichtung der ersten Menge ausgegeben hat,

- bis zu einem vorgegebenen zweiten Zeitpunkt (T1(2)), der nach dem ersten Zeitpunkt (T1(1)) liegt, ausgesetzt wird und
- erst nach dem zweiten Zeitpunkt (T1(2)) begonnen wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 1791

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	US 2005/218046 A1 (MILEAF DARYL S [US] ET AL) 6. Oktober 2005 (2005-10-06) * Zusammenfassung *	1-5	INV. B07C3/00
D,A	DE 199 43 362 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. März 2001 (2001-03-22) * Zusammenfassung *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Mai 2008	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 Patentdokument, 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 08 10 1791

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-05-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005218046 A1	06-10-2005	CA 2546610 A1	09-06-2005
		EP 1713597 A2	25-10-2006
		JP 2007511366 T	10-05-2007
		US 2005205473 A1	22-09-2005
		WO 2005051556 A2	09-06-2005

DE 19943362 A1	22-03-2001	WO 0119537 A1	22-03-2001
		EP 1220721 A1	10-07-2002
		ES 2234663 T3	01-07-2005

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

- EP 0999902 B1 [0002]
- US 20050218046 A1 [0003]
- DE 19943362 A1 [0004]