



(11) **EP 2 569 099 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.08.2014 Bulletin 2014/33

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

(21) Numéro de dépôt: **11714066.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2011/050521

(22) Date de dépôt: **15.03.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/141651 (17.11.2011 Gazette 2011/46)

(54) **MÉTHODE POUR OPTIMISER UN PROCESSUS DE TRAITEMENT ET DE TRANSPORT DU COURRIER EN BACS UTILISANT UN TRI STRATIFIÉ**

VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG EINES BEARBEITUNGS- UND SORTIERPROZESSES VON
IN BEHÄLTERN BEFINDLICHEM POSTGUT, MITTELS GEBÜNDELTER SORTIERUNG

METHOD FOR IMPROVING A PROCESS FOR TREATMENT AND TRANSPORT OF POSTAL
ARTICLES IN CONTAINERS, USING BATCH SORTING

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

- **BASSET, Nicolas**
F-26130 Saint Paul Trois Chateaux (FR)
- **PETIT, Jacques**
F-26500 Bourg Les Valence (FR)

(30) Priorité: **10.05.2010 FR 1053626**

(74) Mandataire: **Prugneau, Philippe**
Cabinet Prugneau-Schaub
3 avenue Doyen Louis Weil
Le Grenat - EUROPOLE
38000 Grenoble (FR)

(43) Date de publication de la demande:
20.03.2013 Bulletin 2013/12

(73) Titulaire: **Solystic**
92220 Bagneux (FR)

(56) Documents cités:
DE-B3- 10 310 760 US-A1- 2004 040 898
US-A1- 2005 045 531 US-A1- 2006 283 784

(72) Inventeurs:
• **TRESSE, Didier**
F-26350 Saint Laurent D'onay (FR)

EP 2 569 099 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique

[0001] L'invention concerne le domaine du tri postal et plus particulièrement le tri automatique du courrier selon lequel des articles de courrier sont collectés et triés dans un premier centre de traitement du courrier pour être transportés dans des bacs de stockage vers des seconds centres de traitement du courrier rattachés au premier centre de traitement du courrier et dans lequel le tri du courrier dans le premier centre consiste à séparer les articles de courrier dans une machine de tri ayant une pluralité de sorties de tri exploitant chacune au moins un bac de stockage pour former un certain nombre de groupes de bacs de stockage dans lesquels sont stockés les articles de courrier, ces groupes de bacs de stockage étant destinés respectivement auxdits seconds centres de traitement du courrier, et dans lequel la machine de tri est pilotée par un ou plusieurs cycles de tri pour segmenter chaque groupe de bacs de stockage destinés à un second centre de traitement du courrier de telle façon à différencier les articles de courrier stockés dans ces bacs suivant une pluralité de destinations de livraison associées audit second centre de traitement du courrier.

Technique antérieure

[0002] L'invention porte plus particulièrement sur une méthode pour optimiser le remplissage des bacs dans un tel processus de traitement du courrier en particulier dans le cas où les articles de courrier sont collectés et triés dans un centre de tri départ où est réalisé un tri acheminement pour être transportés notamment par avion, camion ou train dans des bacs de stockage vers des centres de tri arrivée où est réalisé un tri distribution. Dans un centre de tri arrivée, les articles de courrier arrivent donc dans des bacs de stockage déjà pré-triés par destination de livraison ce qui permet de réduire le temps nécessaire pour effectuer le processus de tri dans le centre de tri arrivée. Le pré-tri dans le centre de tri départ est également connu sous le nom de « outward sorting » tandis que le tri pour la préparation de la tournée du facteur dans un centre de tri arrivée est connu sous le nom de « inward sorting ».

[0003] Classiquement, une machine de tri reçoit en entrée un flux d'articles de courrier disposés en ordre aléatoire, et fournit un flux ordonné d'articles de courrier à la sortie, c'est-à-dire un flux d'articles de courrier disposés selon un ordre prédéterminé. Dans le tri acheminement, l'ordre prédéterminé correspond globalement à une séparation par groupes de destination de livraison. Dans le tri distribution qui est effectué en aval du tri acheminement l'ordre prédéterminé correspond donc à une distribution séquentielle des articles de courrier par un ou plusieurs facteurs.

[0004] Plusieurs centres de tri distribution rattachés entre eux constituent une plateforme de traitement postal

qui peut être répartie sur une zone géographique plus ou moins étendue, par exemple une zone nationale. Dans cette plateforme de traitement postal, chaque centre de tri distribution constitue aussi un centre de tri acheminement vis à vis des autres centres de tri distribution de la plateforme.

[0005] De façon générale, les machines de tri qui sont utilisées dans une plateforme de traitement postal pour effectuer du tri acheminement sont munies d'un petit nombre de sorties de tri en raison de contraintes de coût et d'encombrement. Typiquement, il s'agit de machines de tri disposant d'une centaine de sorties de tri exploitant des bacs de stockage amovibles dans lesquels les articles de courrier sont stockés à plat par exemple. Ces bacs de stockage ont une capacité de stockage de l'ordre de 50 articles de courrier chacun. Le tri des articles de courrier dans une telle machine de tri peut nécessiter plusieurs cycles de tri et le volume du courrier à traiter peut nécessiter plusieurs dizaines de bacs de stockage par sortie de tri.

[0006] Une machine de tri acheminement comprend donc normalement un magasin de dépilage recevant un lot d'articles de courrier à trier tels que des lettres ou magazines de grand format avec ou sans enveloppe en papier ou en plastique ; un certain nombre de sorties de tri, qui sont respectivement alimentées en bacs amovibles vides pour stocker ces articles de courrier triés ; et un convoyeur de tri interposé entre le magasin de dépilage et les sorties de tri, et commandé par une unité de traitement électronique pour diriger chaque article de courrier à trier vers une sortie de tri respective sur la base d'un identifiant permettant de connaître le code de destination de livraison, normalement imprimé sur l'article de courrier, et d'une table d'affectation, maintenue en mémoire dans l'unité de traitement électronique, corrélant le code à une sortie de tri donnée de la machine.

[0007] Dans le déroulement d'un processus de tri acheminement classique, on constitue des groupes de bacs de stockage comprenant un grand nombre de bacs partiellement pleins du fait que la segmentation des bacs dans un groupe de bacs destinés à un centre de tri distribution se fait généralement par un changement de bac dans la sortie de tri considérée de la machine. Si on suppose que plusieurs dizaines de destinations de livraison peuvent être associées à un centre de tri distribution, on pourra produire à l'issue du processus de tri acheminement pour chaque centre de tri distribution, plusieurs dizaines de bacs de stockage partiellement pleins. Ces bacs de stockage partiellement pleins occupent inutilement de la place dans les moyens de transport du courrier ce qui se traduit par des coûts supplémentaires pour l'exploitation de la plateforme de traitement postal.

[0008] Au cours de plusieurs cycles de tri dans la machine, des articles de courrier peuvent être prélevés des sorties de tri et placés en entrée de la machine et ce de manière répétée. Dans certaines situations, la relation entre le nombre maximum de destinations de livraison que peut gérer une machine de tri dans un processus de

tri donné, le nombre de sorties de tri disponibles pour le processus de tri, et le nombre de cycles de tri dans le processus de tri, peut aboutir à une utilisation non efficace de la machine de tri. Plus particulièrement, de telles situations peuvent survenir quand le nombre de destinations de livraison à couvrir est à peine supérieur au nombre maximum de destinations de livraison pouvant réellement être gérées par la machine pour un certain nombre de cycles de tri, et est bien inférieur au nombre maximum de destinations de livraison pouvant être gérées avec le processus de tri exploitant le nombre juste supérieur de cycles de tri. Des situations de ce genre peuvent être gérées soit en augmentant le nombre de cycles de tri, soit en augmentant le nombre de sorties de tri, ou alors en divisant le lot d'envois en deux ou plus sous-ensembles à traiter séparément.

[0009] Mais ces trois solutions ne sont pas satisfaisantes pour diverses raisons. L'augmentation du nombre de cycles de tri dans un processus de tri pénalise une bonne utilisation de la machine et augmente le temps et le coût du processus de tri. L'augmentation du nombre de sorties de tri de la machine engendre par ailleurs des coûts supplémentaires de fabrication de la machine et un espace plus grand pour l'entreposage de celle-ci. Par ailleurs, cette solution n'est pas forcément possible pour des machines de tri déjà fabriquées ou installées. Enfin, le découpage du lot d'articles de courrier en sous-ensembles peut ne pas être compatible avec les besoins du client final et de toute façon nécessite de redéfinir tout le paramétrage en machine du processus de tri ce qui engendre des coûts et du temps supplémentaires.

[0010] Des situations peuvent aussi survenir où le nombre de destinations de livraison à gérer est comparable au nombre maximum de destinations de livraison adressables dans le processus de tri pour un nombre donné de cycles de tri, mais certaines destinations de livraison ont un si haut taux de remplissage qu'elles peuvent gêner l'occupation des sorties de tri au cours des différents cycles de tri ce qui engendre inévitablement une utilisation non efficace de la machine.

[0011] L'utilisation des intercalaires est connue de US-A-2004/0040898, US-A-2006/0283784 ou US-A-2005/0045531.

Exposé de l'invention

[0012] Le but de l'invention est donc de proposer une méthode pour optimiser un processus de traitement du courrier tel qu'indiqué plus haut en minimisant le nombre de bacs à transporter d'un centre de traitement postal vers un autre centre de traitement postal tout en gardant le même niveau de séparation des articles de courrier.

[0013] Un autre but de l'invention est de proposer une telle méthode visant à réduire la proportion de bacs partiellement pleins à l'issue d'un tri acheminement notamment sans pour autant pénaliser une utilisation efficace des machines de tri.

[0014] L'invention part du constat que dans un proces-

sus de tri, une majeure partie (80% environ) du courrier est répartie sur quelques destinations principales de livraison (20% environ), le reste du courrier étant réparti sur un grand nombre d'autres destinations secondaires de livraison. Il est donc apparu avantageux de tenir compte de ces différences de taux de remplissage (différences de volume de courrier par destination) et de partager la section de tri de la machine de tri postal en une première zone comportant un grand nombre de sorties de tri pour recevoir les articles de courrier des destinations à haut taux de remplissage et une seconde zone avec un petit nombre de sorties de tri pour recevoir temporairement les articles de courrier des destinations à faible taux de remplissage.

[0015] L'idée à la base de l'invention est donc d'utiliser la place disponible dans les bacs partiellement remplis d'articles de courrier d'une destination principale produits à l'issue d'un premier cycle de tri pour y stocker, après insertion d'un intercalaire de séparation physique, les articles de courrier des destinations secondaires qui sont connexes à cette destination principale lors d'un second cycle de tri.

[0016] Par destination de livraison connexe, on entend une destination qui est convoyée par le même moyen de transport que la destination principale. Un meilleur remplissage des bacs permet donc de réduire la proportion de bacs partiellement pleins et donc globalement de réduire le nombre de bacs à transporter.

[0017] L'invention a donc pour objet une méthode pour optimiser un processus de traitement du courrier dans une machine de tri, caractérisée en ce qu'elle comporte les étapes suivantes : soumettre des articles de courrier à un premier cycle de tri en machine selon lequel une pluralité de premières sorties de tri de la machine de tri sont affectées respectivement à une pluralité de premières destinations de livraison et au moins une autre sortie de tri de la machine de tri est affectée à une pluralité de secondes destinations de livraison, diriger à travers la machine de tri, des intercalaires de séparation physique d'articles de courrier respectivement vers les premières sorties de tri et recycler en entrée de la machine de tri les articles de courrier provenant de ladite autre sortie de tri et les soumettre à un second cycle de tri selon lequel la pluralité de premières sorties de tri sont affectées respectivement à la pluralité de secondes destinations de livraison.

[0018] Si les sorties de tri exploitent automatiquement des bacs de stockage interchangeables et amovibles, par exemple à l'aide d'un système de manipulation de bacs automatique longeant de chaque côté la rangée de sorties de tri de la machine de tri, à la fin du second cycle de tri, les articles de courrier respectivement d'une première destination principale et d'une seconde destination connexe à cette destination principale se trouvent triés en strates dans un même bac en étant séparés par un intercalaire.

[0019] Plus particulièrement, l'invention a pour objet une méthode d'optimisation d'un processus de traite-

ment du courrier selon lequel des articles de courrier sont collectés et triés dans un premier centre de traitement du courrier pour être transportés dans des bacs de stockage vers M seconds centres de traitement du courrier rattachés au premier centre de traitement du courrier, le tri du courrier dans le premier centre consistant à séparer les articles de courrier dans une machine de tri ayant N sorties de tri exploitant chacune au moins un bac de stockage pour former M groupes de bacs de stockage dans lesquels sont stockés les articles de courrier, ces M groupes de bacs de stockage étant destinés respectivement auxdits M seconds centres de traitement du courrier, et dans laquelle la machine de tri est pilotée par un ou plusieurs cycles de tri pour segmenter chaque groupe de bacs de stockage destinés à un second centre de traitement du courrier de telle façon à différencier les articles de courrier stockés dans ces bacs suivant une pluralité de destinations de livraison associées audit second centre de traitement du courrier, caractérisée en ce qu'elle comprend les étapes suivantes :

a) préparer la machine de tri pour un premier cycle de tri des articles de courrier, les sorties de tri de la machine de tri comprenant une pluralité de premières sorties de tri et au moins une seconde sortie de tri distincte desdites premières sorties de tri, la préparation consistant à :

a.1 affecter P premières sorties de tri respectivement à P premières destinations de livraison associées à un second centre de traitement du courrier considéré et ce pour chaque second centre de traitement du courrier avec la condition MxP inférieur à N, P supérieur ou égal à 1, les P premières sorties de tri affectées à un second centre étant distinctes des P premières sorties de tri affectées à un autre second centre de traitement du courrier ;
a.2 affecter ladite seconde sortie de tri à MxP secondes destinations de livraison associés respectivement aux M seconds centres de traitement du courrier ;

b) soumettre les articles de courrier au premier cycle de tri dans la machine de tri pour collecter dans au moins un bac de stockage au niveau de chaque première sortie de tri des articles de courrier correspondant à une première destination de livraison associée à un second centre de traitement du courrier et, au niveau de la seconde sortie de tri, des articles de courrier correspondant aux MxP secondes destinations de livraison ;

c) entrer dans la machine MxP intercalaires pour les placer respectivement dans les MxP bacs de stockage en cours de remplissage respectivement au niveau desdites premières sorties de tri ;

d) préparer la machine de tri pour un second cycle de tri des articles de courrier, la préparation consis-

tant à :

d.1 affecter les MxP premières sorties de tri de la machine de tri respectivement aux MxP secondes destinations de livraison associées aux M seconds centres de traitement du courrier ;
d.2 recycler en entrée de la machine de tri les articles de courrier reçus dans la seconde sortie de tri lors du premier cycle de tri ;

e) soumettre lesdits articles de courrier recyclés au second cycle de tri dans la machine de tri pour collecter dans chaque bac de stockage en cours de remplissage au niveau de chaque première sortie de tri des articles de courrier correspondant à une seconde destination de livraison, ces articles de courrier correspondant à une seconde destination de livraison étant séparés des articles de courrier correspondant à une première destination de livraison par un intercalaire dans ledit bac de stockage.

[0020] Avec la méthode d'optimisation d'un processus de tri automatique du courrier selon l'invention, à la fin du processus de tri, on produit donc au plus MxP bacs partiellement pleins. Si la taille de la machine de tri est telle que des sorties de tri supplémentaires sont encore disponibles, la méthode d'optimisation selon l'invention peut avantageusement présenter la particularité suivante :

- à l'étape a.2) la préparation consiste en outre à affecter une troisième sortie de tri à MxP troisièmes destinations de livraison associées respectivement aux M seconds centres de traitement du courrier ;
- à l'étape b) on soumet les articles de courrier au premier cycle de tri pour collecter au niveau de ladite troisième sortie de tri les articles de courrier correspondant aux MxP troisièmes destinations de livraison ; les étapes suivantes sont mises en oeuvre à la suite de l'étape e):

f) entrer dans la machine MxP autres intercalaires pour les placer respectivement dans les MxP bacs de stockage en cours de remplissage respectivement au niveau desdites premières sorties de tri ;

g) préparer la machine de tri pour un troisième cycle de tri des articles de courrier, la préparation consistant à :

g.1 affecter les MxP premières sorties de tri de la machine de tri respectivement aux MxP troisièmes destinations de livraison associées aux M seconds centres de traitement du courrier ;
g.2 recycler en entrée de la machine de tri les articles de courrier reçus dans la troisième sortie de tri lors du premier cycle de tri ;

e) soumettre lesdits articles de courrier recyclés au troisième cycle de tri dans la machine de tri pour collecter dans chaque bac de stockage en cours de remplissage au niveau de chaque première sortie de tri des articles de courrier correspondant à une troisième destination de livraison, ces articles de courrier correspondant à une troisième destination de livraison étant séparés des articles de courrier correspondant à une seconde destination de livraison par un intercalaire dans ledit bac de stockage.

[0021] On peut comprendre que dans ce processus de tri, chaque article de courrier est recyclé au plus une fois dans la machine ce qui contribue à réduire les risques d'endommagement du courrier en plus de limiter les coûts d'exploitation de la machine.

[0022] Par ailleurs, le partage de la section de tri peut être optimal quand la grandeur P est déterminée sur la base du rapport N/M avec la condition que $N-MxP$ reste supérieur à 1. En pratique, la grandeur P est déterminée sur une machine de tri existante dont le nombre de sorties de tri est prédéfini. La grandeur P peut donc être ajustée pour que les articles de courrier ne soient recyclés en principe qu'une seule fois. Dans le cas où le nombre de destinations de livraison est trop important pour le nombre de sorties de tri disponibles dans la machine de tri, la méthode selon l'invention peut être adaptée pour exploiter sur des cycles de tri répétés la seconde sortie de tri par exemple. Il est toutefois possible aussi de diviser le lot d'articles de courrier en plusieurs sous-ensembles et de mettre en oeuvre la méthode selon l'invention sur chaque sous-ensemble d'articles de courrier.

Présentation sommaire des dessins

[0023] Un exemple de mise en oeuvre de la méthode d'optimisation selon l'invention est illustré par les dessins et est décrit ci-après plus en détail.

[0024] La figure 1 illustre de façon schématique une machine de tri avec des sorties de tri.

[0025] La figure 2 illustre de façon schématique une configuration d'une plateforme de traitement postal avec un centre de tri départ et une pluralité de centres de tri arrivée rattachés.

[0026] La figure 3 illustre de façon schématique une affectation des sorties de tri de la machine pour un premier cycle de tri avec la méthode selon l'invention.

[0027] La figure 4 illustre de façon schématique une autre affectation des sorties de tri de la machine pour un second cycle de tri avec la méthode selon l'invention.

[0028] La figure 5 illustre de façon schématique encore une autre affectation des sorties de tri pour un troisième cycle de tri avec la méthode selon l'invention.

[0029] La figure 6 illustre de façon schématique les principales étapes de la méthode d'optimisation selon l'invention.

Description des modes de réalisation

[0030] La machine de tri postal illustrée sur la figure 1 est classique en soi. Elle comprend une entrée avec un magasin de défilage 1 dans lequel sont introduits des articles de courrier C disposés en pile sur chant. Les articles de courrier C sont défilés et mis en série les uns derrière les autres par exemple avec un pas (espace entre le front avant de deux articles consécutifs) constant dans un convoyeur de tri 3 sur le parcours duquel est prévu un système 2 de reconnaissance automatique d'adresse postale. Chaque article de courrier est ensuite dirigé par le convoyeur de tri 3 vers une sortie de tri $S1$, $S2$, $S3$... $S80$ comme cela est bien connu. Dans le cas de l'exemple, la machine de tri comporte quatre vingt sorties de tri qui exploitent des bacs interchangeables ou amovibles dans lesquels les articles de courrier sont stockés à plat.

[0031] La figure 2 illustre une plateforme de traitement postal avec vingt six centres de traitement du courrier référencés CT . Il est entendu que la méthode selon l'invention peut s'appliquer à des plateformes plus petites ou au contraire plus grandes.

[0032] On considérera par la suite pour simplifier la description de la mise en oeuvre de la méthode d'optimisation selon l'invention, que le centre référencé CTi est un centre de tri départ qui est rattaché à vingt cinq autres centres de tri arrivée (le centre CTi constituant aussi en lui-même un centre de tri arrivée). Sur la figure 2, seulement trois autres centres de tri arrivée sont illustrés, à savoir $CT1$, $CT2$ et $CT26$, pour des raisons de clarté de cette figure.

[0033] Pour l'illustration de la mise en oeuvre de la méthode selon l'invention, on a donc considéré un tri acheminement dans le centre CTi avec une machine de tri à $N=80$ sorties de tri. Pour réaliser un processus de tri acheminement sur $M=26$ directions (correspondant aux vingt six centres de tri distribution de la plateforme), on a défini un pas P de segmentation des N sorties de tri de la machine selon la relation $P = \text{valeur entière } (N/M)$, soit $P=3$.

[0034] Avec ce pas de segmentation, il reste encore deux sorties de réserve dans la machine de tri postal et pour chaque direction, on peut donc utiliser trois sorties de tri pour pré-trier trois destinations de livraison par centre de tri arrivée.

[0035] Pour l'illustration de la mise en oeuvre de la méthode selon l'invention, on a considéré que le nombre de destinations de livraison dans chaque centre de tri arrivée était un multiple du pas de segmentation P et dans le cas de l'exemple illustré, on a considéré neuf destinations de livraison pour chaque direction. Par destination de livraison, il faut comprendre un groupe d'adresses de distribution qui peut correspondre à une ou plusieurs tournées du facteur.

[0036] Ainsi, pour le centre postal $CT1$, on a représenté neuf destinations $A1, A2, A3, A'1, \dots, A'3$ dans lesquelles $A1, A2, A3$ sont des destinations principales à haut taux

de remplissage représentant une majeure partie (80% par exemple) du volume de courrier, A'1,A'2,A'3 sont des destinations connexes aux destinations A1,A2,A3 à plus faible taux de remplissage représentant un plus faible volume de courrier (entre 10 et 20% par exemple) et A"1,A"2,A"3 sont encore des destinations connexes aux destinations A1,A2,A3 et à encore faible taux de remplissage représentant un volume de courrier encore plus faible (moins de 10% par exemple). On a utilisé la même représentation des destinations de livraison pour CT2 avec les destinations B1,B2,...B"3 et pour CT26 avec les destinations Z1,Z2,...Z"3.

[0037] L'idée à la base de l'invention est donc de pré-trier globalement $9 \times 26 = 234$ destinations de livraison avec une machine de tri à 80 sorties de tri et ceci en limitant le nombre de cycles de tri et également en optimisant le niveau de remplissage des bacs de sortie de tri pour limiter la présence de bacs partiellement remplis à la fin du processus de tri acheminement.

[0038] Les figures 3 à 5 avec la figure 6 illustrent les principales étapes de la méthode selon l'invention.

[0039] Selon l'invention, le processus de tri acheminement débute par une étape 10 (sur la figure 6) de paramétrage de la machine de tri pour préparer un premier cycle de tri. Dans cette étape 10, d'autres cycles de tri subséquents au premier cycle de tri peuvent être aussi préparés.

[0040] Dans l'étape 6 et comme visible sur la figure 3, on affecte pour le premier cycle de tri les sorties de tri S1,S2,S3 aux destinations de livraison A1,A2,A3 respectivement. On affecte les sorties de tri S4,S5,S6 aux destinations de livraison B1,B2,B3, etc... et ce jusqu'aux sorties de tri S76,S77,S78 avec les destinations de livraison Z1,Z2,Z3.

[0041] Globalement, l'étape 10 consiste donc à allouer P (P supérieur à 1) sorties de tri successives (dans le cas d'exemple P est égal à 3) aux P premières destinations de livraison de chaque direction représentant le volume de courrier le plus important, les P sorties de tri affectées à une direction étant bien entendu distinctes des P sorties de tri affectées à une autre direction comme visible sur la figure 3.

[0042] Par ailleurs, on affecte la sortie de tri de réserve S79 aux P destinations de livraison suivantes (selon l'ordre correspondant à un volume de courrier décroissant) pour toutes les directions, ici donc à A'1,A'2,A'3,B'1,B'2,B'3,...Z'3.

[0043] Par ailleurs, on affecte la sortie de réserve S80 aux P autres destinations de livraison suivantes (selon cet ordre correspondant à un volume de courrier décroissant) pour toutes les directions, ici donc à A"1,A"2,A"3,...Z"3.

[0044] Par conséquent, l'affectation ci-dessus des sorties de tri dans le premier cycle de tri revient à séparer le flux de courrier sur une première zone de tri étendue (S1 à S78) qui reçoit la majeure partie du courrier (80% par exemple du volume total de courrier à séparer), sur une seconde zone de tri restreinte (S79) qui reçoit une

beaucoup plus petite partie du courrier (de l'ordre de 10 à 20% du volume) et sur une troisième zone de tri (S80) qui reçoit le reste du courrier soit moins de 10% du volume. Il est entendu que les proportions 80%,20% et 10% sont données à titre d'exemple non limitatif pour l'invention.

[0045] Le processus de tri acheminement se poursuit dans une étape 11 de tri selon laquelle les articles de courrier sont soumis au premier cycle de tri dans la machine et ces articles de courrier sont donc triés et collectés dans les bacs de sorties de tri 4 illustrés sur la figure 3. La ligne L sur la figure 3 symbolise un système de manipulation automatique de bacs pleins et de bacs vides qui dessert les sorties de tri comme cela est bien connu. Les bacs en cours de remplissage dans les sorties de tri sont disposés sur le dessus de la ligne L tandis que les bacs pleins d'articles de courrier et extraits des sorties de tri sont disposés sous la ligne L. Par ailleurs, les bacs associés à une sortie de tri particulière sont rangés en colonne sous cette sortie de tri.

[0046] Le processus de tri se poursuit dans l'étape 12 par l'introduction d'intercalaires 5 (ou de séparateurs pour bacs de stockage) disposés en pile en entrée 1 de la machine et ensuite par une commande de la machine de tri apte à faire diriger chaque intercalaire 5 dans chaque bac 4 en cours de remplissage présent dans une sortie de tri de la première section de tri, à savoir S1 à S78 comme illustré sur la figure 4.

[0047] Le processus de tri se poursuit ensuite dans l'étape 13 par un recyclage des articles de courrier stockés dans les bacs de la sortie de réserve S79 (seconde zone de la section de tri) en entrée de la machine pour un second cycle de tri sur ces articles de courrier.

[0048] Le paramétrage de la machine pour l'affectation des sorties de tri pour le second cycle de tri peut être prévu à l'étape 10 ci-dessus comme indiqué plus haut. L'affectation des sorties de tri dans ce second cycle de tri consiste à affecter les sorties de tri S1,S2,...S78 (de la section principale de tri) aux destinations de livraison A'1,A'2,A'3,B'1,B'2,B'3,...Z'2,Z'3 comme illustré sur la figure 4. On affecte donc, pour chaque destination, P sorties de tri consécutives de la première section de tri aux P premières destinations connexes de cette direction.

[0049] Les articles de courrier prélevés de la sortie S79 et recyclés en entrée de la machine sont donc soumis (étape 14 sur la figure 6) en machine de tri au second cycle de tri pour être triés dans les sorties de tri S1 à S78 comme illustré sur la figure 4. A la fin de ce cycle de tri, des nouveaux bacs 4 pleins d'articles de courrier ont été produits par les sorties de tri S1 à S78 et des bacs 4 sont en cours de remplissage dans ces sorties de tri.

[0050] Le processus se poursuit alors de nouveau par une étape 15 d'introduction d'intercalaires 5 en entrée de la machine de tri et de commande de la machine pour diriger ces intercalaires chacun vers un bac de stockage partiellement plein au niveau de chaque sortie de tri S1 à S78 comme visible sur la figure 5.

[0051] Le processus de tri se poursuit ensuite dans

l'étape 16 par un recyclage des articles de courrier stockés dans les bacs de la sortie de réserve S80 (troisième zone de la section de tri) en entrée de la machine pour un troisième cycle de tri sur ces articles de courrier. La figure 5 illustre le troisième cycle de tri. Dans ce troisième cycle de tri, on affecte les sorties de tri S1 à S78 aux destinations de livraison A"1,A"2,A"3,B"1,B"2,...Z"1,Z"2,Z"3. On affecte donc P sorties de tri consécutives aux P secondes destinations connexes de chaque direction.

[0052] On soumet enfin dans l'étape 17 (figure 6), les articles de courrier prélevés de la sortie de réserve S80 et recyclés en entrée de la machine de tri au troisième cycle de tri pour les trier dans les sorties de tri S1 à S78 de la section principale de tri.

[0053] A l'issue de l'étape 17, le processus de tri acheminement est terminé. Comme visible sur la figure 5, pour chaque sortie de tri S1 à S78 de la section principale de tri, on a produit un certain nombre de bacs 4 d'articles de courrier comprenant un seul bac partiellement plein. Pour chaque direction telle que CT1, on produit donc au plus trois bacs partiellement pleins sur l'ensemble des bacs remplis d'articles de courrier et correspondant à cette direction. Par ailleurs, les articles de courrier correspondant aux différentes destinations de livraison telles que A1,A'1,A"2 sont différenciés dans les bacs par les intercalaires 5 ce qui permet lors du tri distribution subséquent d'extraire facilement les articles de courrier des bacs en maintenant l'ordre du pré tri réalisé lors du tri acheminement.

[0054] A noter qu'au cours des différents cycles de tri du processus de tri, une étiquette de signalisation peut être apposée sur les bacs comportant un intercalaire servant à séparer deux strates d'articles de courrier pour que cette séparation soit facilement identifiable par un opérateur machine lors du tri distribution.

[0055] Dans un processus de tri conventionnel, la proportion de bacs partiellement pleins peut atteindre environ 25% de la totalité des bacs produits par le tri acheminement. La méthode d'optimisation du processus de tri acheminement selon l'invention permet de réduire cette proportion à environ 9% ce qui contribue à réduire les coûts du transport des articles de courrier entre les différents centres de tri d'une plateforme.

[0056] Le pas de segmentation P des sorties de tri dépend en principe du nombre de sorties de tri disponibles dans la machine de tri, du nombre de destinations de livraison à couvrir et du nombre de centres de traitement de courrier à servir. La segmentation des sorties de tri de l'exemple ci-dessus correspond à une efficacité maximale d'exploitation d'une machine de tri ayant 80 sorties de tri pour trier 234 destinations de livraison réparties sur 26 centres de traitement postal.

Revendications

1. Méthode pour optimiser un processus de traitement du courrier dans une machine de tri, comportant les

étapes suivantes : soumettre (11) des articles de courrier à un premier cycle de tri en machine selon lequel une pluralité de premières sorties de tri (S1-S78) de la machine de tri sont affectées respectivement à une pluralité de premières destinations de livraison (A1-Z3) et au moins une autre sortie de tri (S79) de la machine de tri est affectée à une pluralité de secondes destinations de livraison (A'1-Z'3), diriger (12) à travers la machine de tri, des intercalaires de séparation physique d'articles de courrier respectivement vers les premières sorties de tri (S1-S78) et recycler (13) en entrée de la machine de tri les articles de courrier provenant de ladite autre sortie de tri (S79) et les soumettre (14) à un second cycle de tri selon lequel la pluralité de premières sorties de tri (S1-S78) sont affectées respectivement à la pluralité de secondes destinations de livraison (A'1-Z'3).

2. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle des articles de courrier sont collectés et triés dans un premier centre de traitement du courrier pour être transportés dans des bacs de stockage vers M seconds centres de traitement du courrier rattachés au premier centre de traitement du courrier, le tri du courrier dans le premier centre consistant à séparer les articles de courrier dans une machine de tri ayant N sorties de tri exploitant chacune au moins un bac de stockage pour former M groupes de bacs de stockage dans lesquels sont stockés les articles de courrier, ces M groupes de bacs de stockage étant destinés respectivement auxdits M seconds centres de traitement du courrier, et dans laquelle la machine de tri est pilotée par un ou plusieurs cycles de tri pour segmenter chaque groupe de bacs de stockage destinés à un second centre de traitement du courrier de telle façon à différencier les articles de courrier stockés dans ces bacs suivant une pluralité de destinations de livraison associées audit second centre de traitement du courrier, **caractérisée en ce qu'elle comprend les étapes suivantes :**

a) préparer la machine de tri pour un premier cycle de tri des articles de courrier, les sorties de tri de la machine de tri comprenant une pluralité de premières sorties de tri et au moins une seconde sortie de tri distincte desdites premières sorties de tri, la préparation consistant à :

a.1 affecter (10) P premières sorties de tri respectivement à P premières destinations de livraison associées à un second centre de traitement du courrier considéré et ce pour chaque second centre de traitement du courrier avec la condition $M \times P$ inférieur à N, P supérieur à 1, les P premières sorties de tri affectées à un second centre étant distinctes des P premières sorties de tri af-

- fectées à un autre second centre de traitement du courrier ;
a.2 affecter ladite seconde sortie de tri à MxP secondes destinations de livraison associées respectivement aux M seconds centres de traitement du courrier ; 5
- b) soumettre (11) les articles de courrier au premier cycle de tri dans la machine de tri pour collecter dans au moins un bac de stockage au niveau de chaque première sortie de tri des articles de courrier correspondant à une première destination de livraison associée à un second centre de traitement du courrier et, au niveau de la seconde sortie de tri, des articles de courrier correspondant aux MxP secondes destinations de livraison ; 10
- c) entrer (12) dans la machine de tri MxP intercalaires pour les placer respectivement dans les MxP bacs de stockage en cours de remplissage respectivement au niveau desdites premières sorties de tri ; 15
- d) préparer la machine de tri pour un second cycle de tri des articles de courrier, la préparation consistant à : 20
- d.1 affecter les MxP premières sorties de tri de la machine de tri respectivement aux MxP secondes destinations de livraison associées aux M seconds centres de traitement du courrier ; 25
- d.2 recycler (13) en entrée de la machine de tri les articles de courrier reçus dans la seconde sortie de tri lors du premier cycle de tri ; 30
- e) soumettre (14) lesdits articles de courrier recyclés au second cycle de tri dans la machine de tri pour collecter dans chaque bac de stockage en cours de remplissage au niveau de chaque première sortie de tri des articles de courrier correspondant à une seconde destination de livraison, ces articles de courrier correspondant à une seconde destination de livraison étant séparés des articles de courrier correspondant à une première destination de livraison par un intercalaire dans ledit bac de stockage. 35
3. Méthode selon la revendication 2, dans laquelle lesdites sorties de tri comprennent une troisième sortie de tri distincte desdites premières et de la seconde sortie de tri ; 40
- dans laquelle à l'étape a.2) la préparation consiste en outre à affecter la troisième sortie de tri à MxP troisièmes destinations de livraison associées respectivement aux M seconds centres de traitement du courrier ; 45

- dans laquelle à l'étape b) on soumet les articles de courrier au premier cycle de tri pour collecter au niveau de ladite troisième sortie de tri les articles de courrier correspondant aux MxP troisièmes destinations de livraison ;

la méthode comprenant en outre les étapes suivantes à la suite de l'étape e):

f) entrer (15) dans la machine de tri MxP autres intercalaires pour les placer respectivement dans les MxP bacs de stockage en cours de remplissage respectivement au niveau desdites premières sorties de tri ;
g) préparer la machine de tri pour un troisième cycle de tri des articles de courrier, la préparation consistant à :

g.1 affecter les MxP premières sorties de tri de la machine de tri respectivement aux MxP troisièmes destinations de livraison associées aux M seconds centres de traitement du courrier ;

g.2 recycler (16) en entrée de la machine de tri les articles de courrier reçus dans la troisième sortie de tri lors du premier cycle de tri ;

e) soumettre (17) lesdits articles de courrier recyclés au troisième cycle de tri dans la machine de tri pour collecter dans chaque bac de stockage en cours de remplissage au niveau de chaque première sortie de tri des articles de courrier correspondant à une troisième destination de livraison, ces articles de courrier correspondant à une troisième destination de livraison étant séparés des articles de courrier correspondant à une seconde destination de livraison par un intercalaire dans ledit bac de stockage.

4. Méthode selon la revendication 2 ou 3, dans laquelle la grandeur P est déterminée sur la base du rapport N/M.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Optimieren eines Bearbeitungsprozesses der Post in einer Sortiermaschine, umfassend die folgenden Schritte: die Postsendungen einem ersten Sortierzyklus in der Maschine unterziehen (11), bei dem eine Vielzahl von ersten Sortierausgängen (S1-S78) der Sortiermaschine jeweils einer Vielzahl von ersten Lieferdestinationen (A1-Z3) zugeordnet werden und mindestens ein weiterer Sortierausgang (S79) der Sortiermaschine einer Vielzahl von zweiten Lieferdestinationen (A'1-Z'3) zugeordnet wird, Leiten (12) von Zwischenlagen zur

physischen Trennung der Postsendungen durch die Sortiermaschine jeweils zu den ersten Sortierausgängen (S1-S78) und Rückführen (13) der Postsendungen, die von dem anderen Sortierausgang (S79) kommen, am Eingang der Sortiermaschine und selbige einem zweiten Sortierzyklus unterziehen (14), bei dem die Vielzahl von ersten Sortierausgängen (S1-S78) jeweils der Vielzahl von zweiten Lieferdestinationen (A'1-Z'3) zugeordnet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei der Postsendungen in einem ersten Postbearbeitungszentrum gesammelt und sortiert werden, um in Lagerkisten zu M zweiten Postbearbeitungszentren transportiert zu werden, die an das erste Postbearbeitungszentrum angeschlossen sind, wobei das Sortieren der Post in dem ersten Zentrum darin besteht, die Postsendungen in einer Sortiermaschine mit N Sortierausgängen zu sortieren, die jeweils mindestens eine Lagerkiste verwendet, um M Gruppen von Lagerkisten zu bilden, in denen die Postsendungen gelagert werden, wobei diese M Gruppen von Lagerkisten jeweils für die M zweiten Postbearbeitungszentren bestimmt sind, und bei der die Sortiermaschine durch einen oder mehrere Sortierzyklen gesteuert wird, um jede Gruppe von Lagerkisten, die für ein zweites Postbearbeitungszentrum bestimmt sind, in Segmente zu unterteilen, um die in diesen Kisten gelagerten Postsendungen nach einer Vielzahl von Lieferadressen, die dem zweiten Postbearbeitungszentrum zugeordnet sind, zu unterscheiden, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte umfasst:

a) Vorbereiten der Sortiermaschine für einen ersten Sortierzyklus der Postsendungen, wobei die Sortierausgänge der Sortiermaschine eine Vielzahl von ersten Sortierausgängen und mindestens einen zweiten Sortierausgang, der von den ersten Sortierausgängen getrennt ist, umfassen, wobei die Vorbereitung besteht aus:

- a.1 Zuteilen (10) P erster Sortierausgänge zu jeweils P ersten Lieferdestinationen, die mit einem betreffenden zweiten Postbearbeitungszentrum verbunden sind, und zwar für jedes zweite Postbearbeitungszentrum mit der Bedingung MxP kleiner als N, wobei P größer 1, wobei die P ersten Sortierausgänge, die einem zweiten Zentrum zugeordnet sind, von den P ersten Sortierausgängen, die einem anderen zweiten Postbearbeitungszentrum zugeordnet sind, getrennt sind;
- a.2 Zuordnen des zweiten Sortierausgangs zu MxP zweiten Lieferdestinationen, die jeweils mit den M zweiten Postbearbeitungszentren verbunden sind;

- b) die Postsendungen dem ersten Sortierzyklus in der Sortiermaschine unterziehen (11), um in mindestens einer Lagerkiste im Bereich jedes ersten Sortierausgangs Postsendungen entsprechend einer ersten Lieferdestination, die einem zweiten Postbearbeitungszentrum zugeordnet ist, zu sammeln, und im Bereich des zweiten Sortierausgangs Postsendungen, die den MxP zweiten Lieferdestinationen entsprechen, zu sammeln;
- c) Einfügen (12) von MxP Zwischenlagen in die Sortiermaschine, um diese jeweils in den MxP Lagerkisten während des Füllens jeweils im Bereich der ersten Sortierausgänge anzuordnen;
- d) Vorbereiten der Sortiermaschine für einen zweiten Sortierzyklus der Postsendungen, wobei die Vorbereitung besteht aus:

- d.1 Zuteilen der MxP ersten Sortierausgänge der Sortiermaschine jeweils zu den MxP zweiten Lieferdestinationen, die den M zweiten Postbearbeitungszentren zugeordnet sind;
- d.2 Rückführen (13) der in dem zweiten Sortierausgang während des ersten Sortierzyklus empfangenen Postsendungen am Eingang der Sortiermaschine;

- e) die zurückgeführten Postsendungen dem zweiten Sortierzyklus in der Sortiermaschine unterziehen (14), um in jeder Lagerkiste während des Füllens im Bereich jedes ersten Sortierausgangs Postsendungen zu sammeln, die einer zweiten Lieferdestination entsprechen, wobei diese Postsendungen, die einer zweiten Lieferdestination entsprechen, von den Postsendungen, die einer ersten Lieferdestination entsprechen, durch eine Abtrennung in der Lagerkiste getrennt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei der die Sortierausgänge einen dritten, von den ersten und dem zweiten Sortierausgang getrennten Sortierausgang umfassen;

- bei dem in Schritt a.2) die Vorbereitung ferner darin besteht, den dritten Sortierausgang MxP dritten Lieferdestinationen zuzuordnen, die jeweils den M zweiten Postbearbeitungszentren zugeteilt sind;
- bei dem in Schritt b) die Postsendungen dem ersten Sortierzyklus unterzogen werden, um im Bereich des dritten Sortierausgangs die Postsendungen zu sammeln, die den MxP dritten Lieferdestinationen entsprechen;

wobei das Verfahren ferner die folgenden Schritte nach dem Schritt e) umfasst:

f) Einfügen (15) von MxP Zwischenlagen in die Sortiermaschine, um diese jeweils in den MxP Lagerkisten während des Füllens jeweils im Bereich der ersten Sortierausgänge anzuordnen;
 g) Vorbereiten der Sortiermaschine für einen dritten Sortierzyklus der Postsendungen, wobei die Vorbereitung besteht aus:

g.1 Zuteilen der MxP ersten Sortierausgänge der Sortiermaschine jeweils zu den MxP dritten Lieferdestinationen, die den M zweiten Postbearbeitungszentren zugeordnet sind;

g.2 Rückführen (16) der in dem dritten Sortierausgang während des ersten Sortierzyklus empfangenen Postsendungen am Eingang der Sortiermaschine;

e) die zurückgeführten Postsendungen dem dritten Sortierzyklus in der Sortiermaschine unterziehen (17), um in jeder Lagerkiste während des Füllens im Bereich jedes ersten Sortierausgangs Postsendungen zu sammeln, die einer dritten Lieferdestination entsprechen, wobei diese Postsendungen, die einer dritten Lieferdestination entsprechen, von den Postsendungen, die einer zweiten Lieferdestination entsprechen, durch eine Abtrennung in der Lagerkiste getrennt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die Größe P auf Basis des Verhältnisses N/M bestimmt wird.

Claims

1. A method of optimizing a process for handling mail in a sorting machine, comprising the following steps: subjecting (11) mailpieces to a first machine-sorting cycle in which a plurality of first sorting outlets (S1-S78) of the sorting machine are allocated to respective ones of a plurality of first delivery destinations (A1-Z3) and at least one other sorting outlet (S79) of the sorting machine is allocated to a plurality of second delivery destinations (A'1-Z'3); directing (12) separators for physically separating mailpieces through the sorting machine to respective ones of the first sorting outlets (S1-S78); re-circulating (13) to the inlet of the sorting machine the mailpieces coming from said other sorting outlet (S79); and subjecting (14) them to a second sorting cycle in which the plurality of first sorting outlets (S1-S78) are allocated to respective ones of the plurality of second delivery destinations (A'1-Z'3).
2. A method according to claim 1, wherein mailpieces are collected and sorted in a first mail handling center so as to be transported in storage bins to M second

mail handling centers in communication with the first mail handling center, the sorting of the mail in the first center consisting in separating the mailpieces in a sorting machine having N sorting outlets, each of which uses at least one storage bin so as to form M groups of storage bins in which the mailpieces are stored, these M groups of storage bins being for respective ones of said M second mail handling centers, and wherein the sorting machine is controlled by one or more sorting cycles so as to segment each group of storage bins for a second mail handling center in such a manner as to distinguish between the mailpieces stored in said bins depending on a plurality of delivery destinations associated with said second mail handling center, said method being **characterized in that** it comprises the following steps:

a) preparing the sorting machine for a first sorting cycle for sorting the mailpieces, the sorting outlets of the sorting machine comprising a plurality of first sorting outlets and at least one second sorting outlet distinct from said first sorting outlets, the preparation consisting in:

a.1 allocating (10) P first sorting outlets to respective ones of P first delivery destinations associated with a second mail handling center in question, and doing so for each second mail handling center with the condition $M \times P$ less than N, where P is greater than 1, the P first sorting outlets allocated to a second center being distinct from the P first sorting outlets allocated to another second mail handling center; and in a.2 allocating said second sorting center to $M \times P$ second delivery destinations associated with respective ones of M second mail handling centers;

b) subjecting (11) the mailpieces to the first sorting cycle in the sorting machine so as to collect, in at least one storage bin at each first sorting outlet, mailpieces corresponding to a first delivery destination associated with a second mail handling center and, at the second sorting outlet, mailpieces corresponding to the $M \times P$ second delivery destinations;

c) inputting (12) into the sorting machine $M \times P$ separators so as to place them in respective ones of the $M \times P$ storage bins being filled at respective ones of said first sorting outlets;

d) preparing the sorting machine for a second sorting cycle for sorting the mailpieces, the preparation consisting in:

d.1 allocating the $M \times P$ first sorting outlets of the sorting machine to respective ones

of the $M \times P$ second delivery destinations associated with the M second mail handling centers; and in

d.2 re-circulating (13) into the inlet of the sorting machine the mailpieces received in the second sorting outlet during the first sorting cycle; and

e) subjecting (14) said re-circulated mailpieces to the second sorting cycle in the sorting machine so as to collect, in each storage bin being filled at each first sorting outlet, mailpieces corresponding to a second delivery destination, these mailpieces that correspond to a second delivery destination being separated from the mailpieces that correspond to a first delivery destination by a separator in said storage bin.

3. A method according to claim 2, wherein said sorting outlets include a third sorting outlet that is distinct from said first and second sorting outlets; wherein, in step a.2), the preparation further consists in allocating the third sorting outlet to $M \times P$ third delivery destinations associated with respective ones of the M second mail handling centers; and wherein, in step b), the mailpieces are subjected to the first sorting cycle so as to collect, at said third sorting outlet, the mailpieces corresponding to the $M \times P$ third delivery destinations; the method further comprising the following steps, subsequent to step e):

f) inputting (15) into the sorting machine $M \times P$ other separators so as to place them in respective ones of the $M \times P$ storage bins being filled at respective ones of the said first sorting outlets; g) preparing the sorting machine for a third sorting cycle for sorting the mailpieces, the preparation consisting in:

g.1 allocating the $M \times P$ first sorting outlets of the sorting machine to respective ones of the $M \times P$ third delivery destinations associated with the M second mail handling centers; and in

g.2 re-circulating (16) into the inlet of the sorting machine the mailpieces received in the third sorting outlet during the first sorting cycle; and

e) subjecting (17) said re-circulated mailpieces to the third sorting cycle in the sorting machine so as to collect, in each storage bin being filled at each first sorting outlet, mailpieces corresponding to a third delivery destination, these mail pieces that correspond to a third delivery destination being separated from the mail pieces that correspond to a second delivery desti-

nation by a separator in said storage bin.

4. A method according to claim 2 or claim 3, wherein the magnitude P is determined on the basis of the ratio N/M .

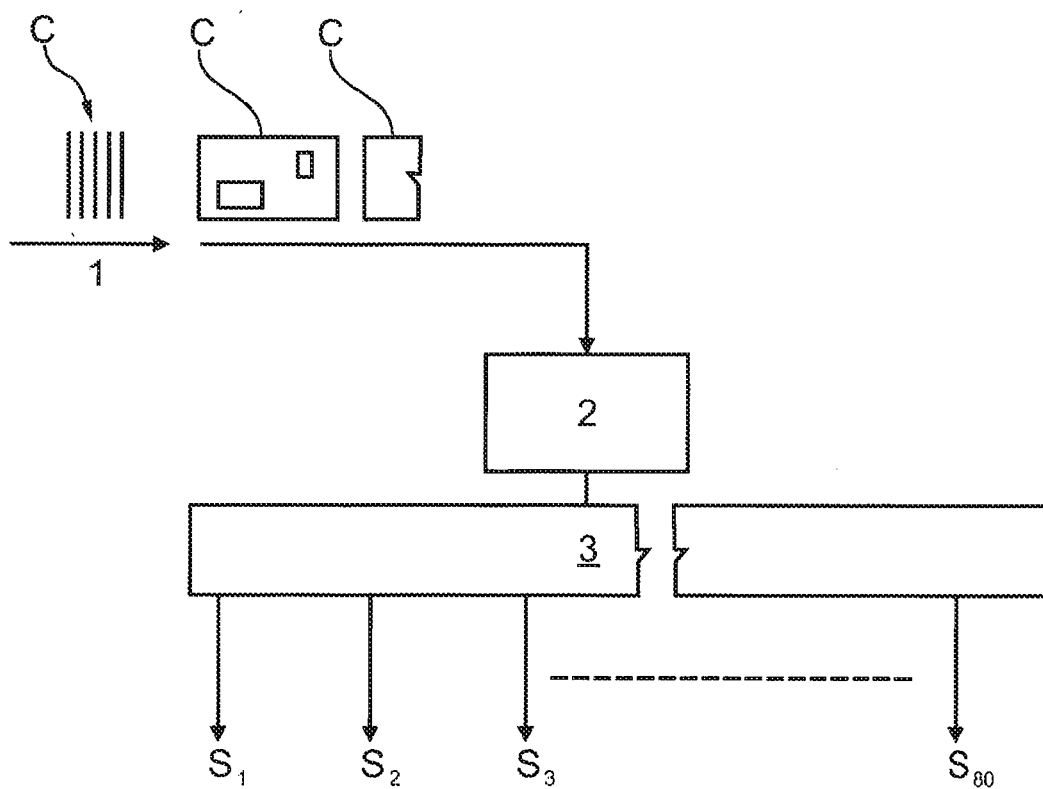


Fig. 1

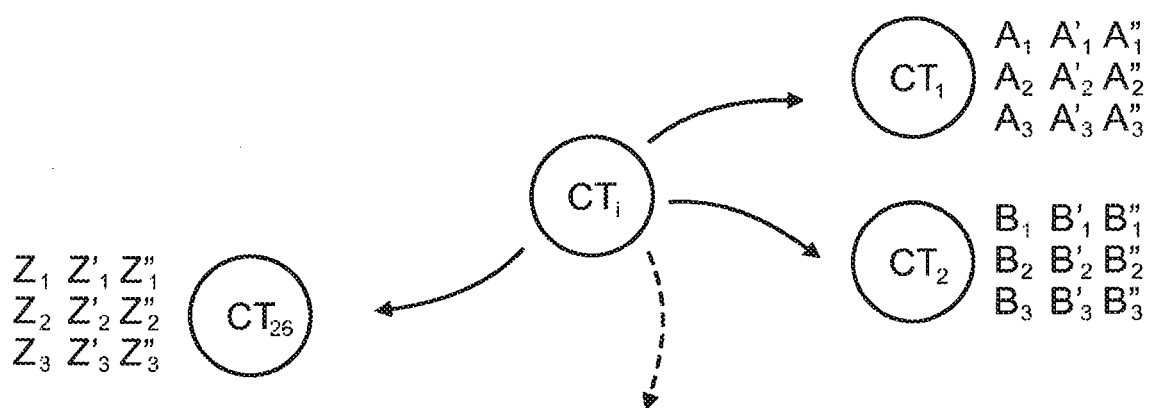
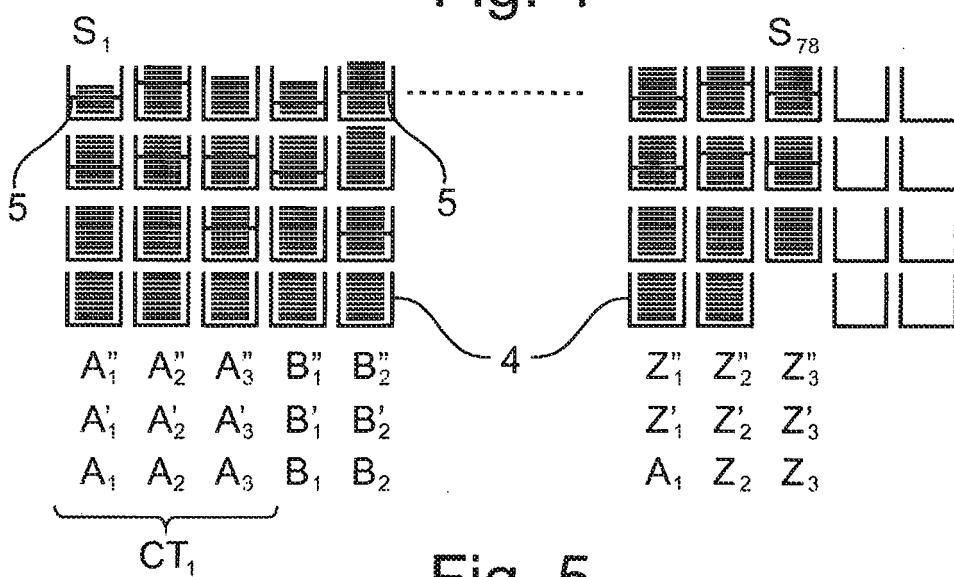
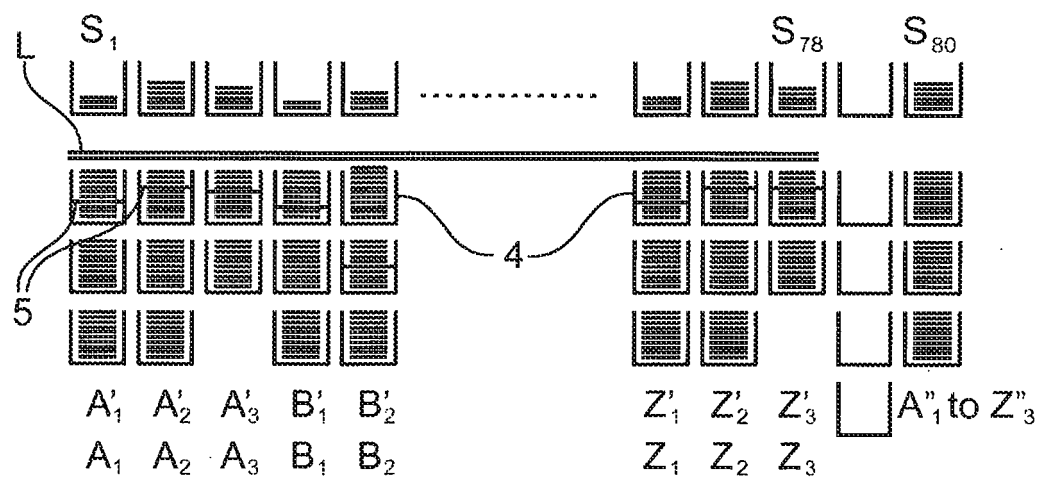
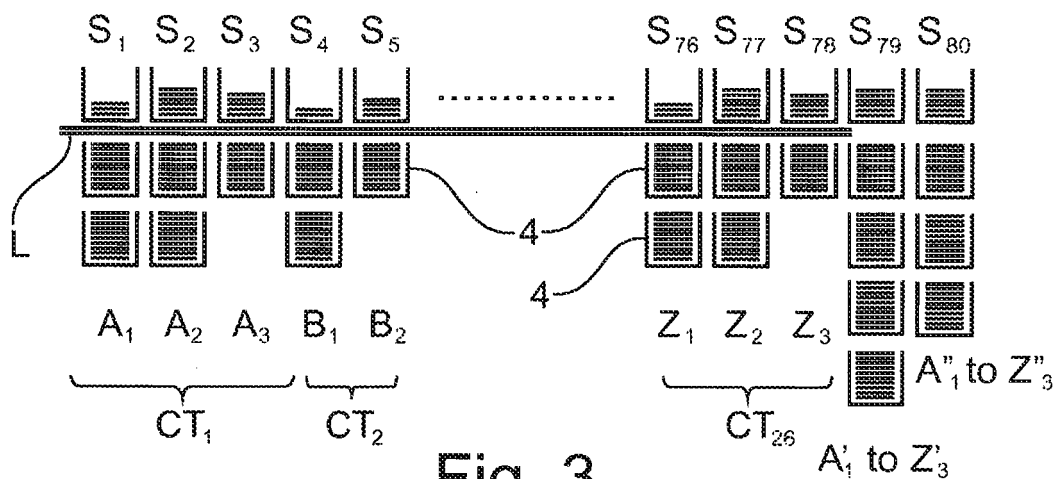


Fig. 2



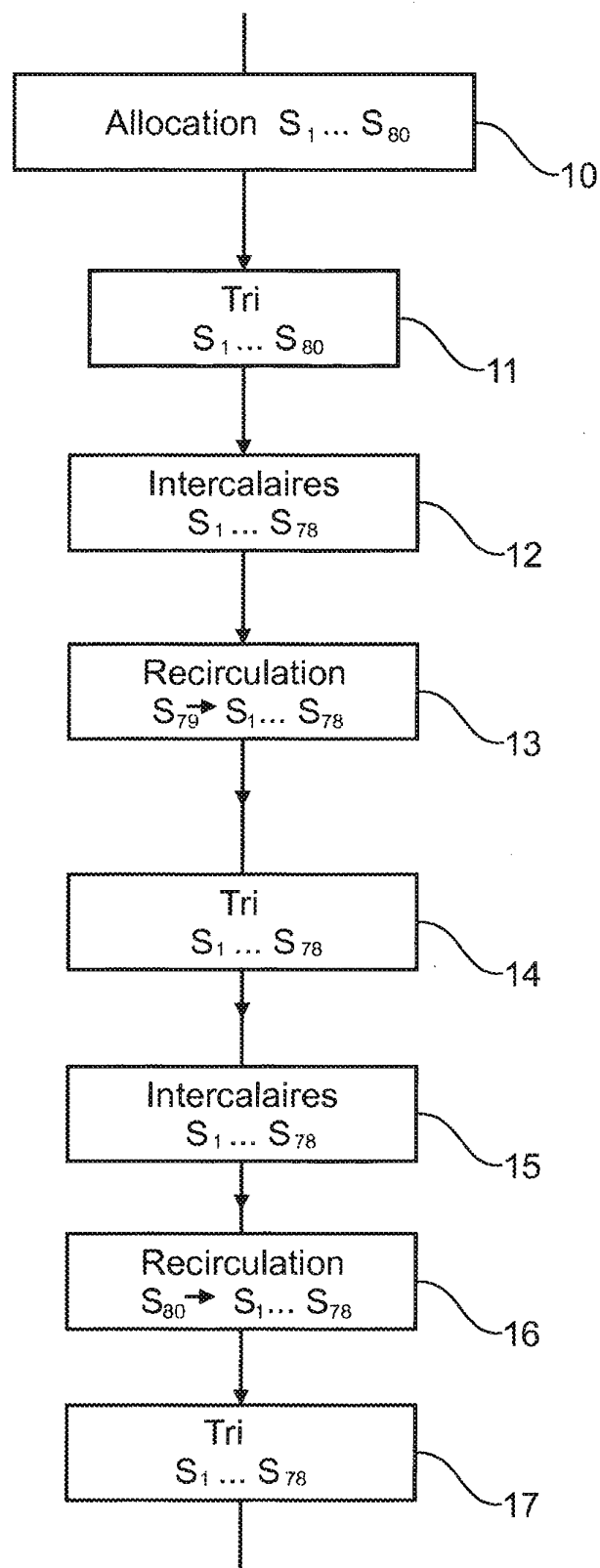


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 20040040898 A [0011]
- US 20060283784 A [0011]
- US 20050045531 A [0011]