

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 181 110 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

12.02.2003 Bulletin 2003/07

(21) Numéro de dépôt: **00918971.3**

(22) Date de dépôt: **13.04.2000**

(51) Int Cl.7: **B07C 3/00**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR00/00960

(87) Numéro de publication internationale:
WO 00/062947 (26.10.2000 Gazette 2000/43)

(54) **PROCEDE DE PREPARATION D'UN PLAN DE TRI**

VERFAHREN ZUR VORBEREITUNG EINES SORTIERPLANES

METHOD FOR PREPARING A SORTING SCHEME

(84) Etats contractants désignés:
DE IT

(30) Priorité: **16.04.1999 FR 9905010**

(43) Date de publication de la demande:
27.02.2002 Bulletin 2002/09

(73) Titulaire: **La Poste**
44063 Nantes Cedex 02 (FR)

(72) Inventeur: **RIVIERE, Christian**
F-44300 Nantes (FR)

(74) Mandataire: **Michelet, Alain**
Cabinet Harlé et Phélip,
7, rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 718 049 **EP-A- 0 812 629**
DE-A- 19 709 232 **US-A- 5 353 938**

EP 1 181 110 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de préparation d'un plan de tri d'un lot d'objets du genre plis, lettres, pour machine de tri fonctionnant en tri inversé, en vue de la distribution desdits objets par une personne chargée de cette mission, préposé ou autre. Ce tri s'effectue par la méthode dite du tri inversé, laquelle méthode permet de trier dans une machine de tri appropriée, et avec un nombre de passes réduit, un grand nombre d'objets attribués à de nombreux points de distribution.

[0002] L'un des premiers problèmes rencontrés sur ces machines de tri est lié à la capacité des cases ou réceptacles qui accueillent les objets au fur et à mesure du tri. Ce problème est par exemple, traité dans les documents EP-A2-0718049 et DE-A1-19709232.

[0003] Pour éviter le débordement des cases ou réceptacles, il a déjà été proposé comme décrit dans le document US-A-5 353 938, d'homogénéiser la répartition des objets dans les cases ou réceptacles grâce à un artifice de grappes fictives ou d'insertions de « vides » dans lesdits réceptacles.

[0004] La présente invention propose un procédé qui revêt une plus grande simplicité et qui offre aussi à l'opérateur la possibilité de voir la mise en oeuvre du procédé sur la machine.

[0005] Selon l'invention, le procédé de préparation du plan de tri consiste, à partir de données sur le lot réel à trier ou de données statistiques, à insérer dans la liste des nombres non nuls représentant la quantité d'objets pour chaque point de distribution, dans l'ordre de l'itinéraire, un certain nombre de zéros à concurrence du pouvoir séparateur disponible sur la machine de tri, et du nombre de passes de tri, et à disposer lesdits zéros dans la matrice de répartition illustrant ledit plan de tri, de telle façon que certaines cases de la machine de tri, qui apparaissent comme vides, soient utilisées comme cases de dédoublement de la première case précédente non vide, de façon à prendre en compte et à traiter le ou les points de distribution pour lesquels le nombre d'objets ou la somme de ces nombres selon le cas dans chaque ligne ou colonne de ladite matrice, est tel qu'il dépasse la capacité d'accueil d'une simple case, ce qui revient à assimiler une ou plusieurs cases consécutives à une seule et même direction, jouant le rôle de réceptacles de capacité multiple.

[0006] Le tri inversé implique également une répétition des tâches de la part de l'opérateur.

[0007] En effet, après chaque passe, l'opérateur récupère dans un ordre bien précis le contenu de chaque case et positionne ledit contenu en respectant l'ordre de récupération, soit dans le magasin de la machine de tri pour une nouvelle opération de tri, soit dans un conteneur ou caissette en vue de la distribution lorsque cette récupération fait suite à la dernière passe.

[0008] De plus, la durée de cette opération de décasage est liée au nombre de cases dans lesquelles

sont positionnés les objets triés.

[0009] La présente invention propose de remédier à ces inconvénients, c'est-à-dire de réduire la pénibilité et le temps de cette opération en mettant en oeuvre des moyens qui permettent de diminuer le nombre de cases utilisées pour réaliser l'opération de tri.

[0010] Ces moyens consistent, sur la répartition matricielle du plan de tri, à placer au(x) premier(s) rang(s) de ladite matrice, des zéros répartis en lignes et/ou colonnes de façon à pouvoir réduire le nombre de cases utilisées sur la machine, lors du tri et, de plus, à remplir lesdites cases à une valeur proche de leur capacité maximale.

[0011] Dans le cas de machines de tri dont les cases ont une capacité relativement faible et fixe, les opérations de tri d'une part, et les opérations de décasage d'autre part, se succèdent.

[0012] Pour améliorer le rendement d'utilisation de ce type de machine de tri et en particulier d'une machine dont le nombre de cases est tel que sa capacité d'accueil d'objets est au moins deux fois supérieure à la quantité d'objets à trier, l'invention propose de réaliser une partition des cases pour former au moins deux ensembles distincts géographiquement sur ladite machine, permettant de superposer dans le temps, l'opération automatique de tri d'un premier lot d'objets, et l'opération de décasage d'un autre lot déjà trié.

[0013] Toujours dans le but d'améliorer les capacités et le rendement de la machine de tri, de préférence dans le cas d'une machine dont une partition des cases a été effectuée comme précédemment, le procédé consiste également à cumuler plusieurs lots d'objets à trier, de façon à utiliser parmi les cases disponibles, le plus grand nombre de cases possible, lesquelles cases recevant chacune une quantité d'objets proche de leur capacité d'accueil maximale.

[0014] Toujours selon l'invention, le procédé de préparation d'un plan de tri s'applique également à l'aménagement du plan de tri représenté sous forme de matrice parallélépipédique correspondant à un tri réalisé en trois passes.

[0015] Pour certains types de machines de tri, et en particulier des machines à réceptacles de grande capacité du type machines à tasseurs, le procédé selon l'invention peut consister à aménager le taux de remplissage de chacune des cases de façon à réaliser simultanément le remplissage automatique et le décasage manuel, sans risque de débordement.

[0016] L'invention concerne également les machines permettant la mise en oeuvre du procédé et en particulier une machine du genre machine de bureau qui comporte par exemple plusieurs lignes superposées et horizontales de cases juxtaposées, chaque ligne comportant treize cases dont une, la dernière, constitue une case d'accueil du rebut et/ou de l'éventuel débordement ; chaque case a une capacité d'accueil de l'ordre de 50 lettres de courrier classique et comporte des moyens de détection de l'atteinte de sa capacité

maximale, de façon à orienter soit vers la case de débordement, soit pour ouvrir la ou les cases suivantes qualifiées de cases de dédoublement, réservées à cet effet pour accueillir le trop-plein de la case précédente.

[0017] Toujours selon l'invention, cette machine comporte un module permettant d'optimiser la répartition du ou des lots à trier, dans la représentation matricielle, afin de fournir à l'automate de ladite machine, un plan de tri adapté auxdits lots, c'est-à-dire un plan qui permet d'utiliser au mieux les possibilités de la machine, dans l'intérêt de l'opérateur.

[0018] L'invention sera encore détaillée à l'aide de la description suivante et des dessins annexés, donnés à titre indicatif, et dans lesquels :

- la figure 1 représente un lot d'objets à trier (lettres) et les données concernant ce lot ;
- la figure 2 représente d'une façon schématique, une machine de tri pour le lot de lettres qui est représenté figure 1 par exemple ;
- la figure 3 représente sous forme matricielle, la préparation du plan de tri faisant apparaître les nombres correspondant aux quantités d'objets à distribuer, lesquels nombres sont répartis les uns à la suite des autres, colonne par colonne, dans la matrice avec insertion de zéros dans lesdites colonnes ;
- la figure 4 représente la matrice de la figure 3 avec, à la place des quantités d'objets, une indication des points de distribution correspondants ;
- la figure 5 représente un aménagement de la matrice de la figure 3 permettant d'améliorer le tri en optimisant la répartition des quantités de lettres disposées dans les lignes et dans les colonnes ;
- la figure 6 représente la position des points de distribution de la matrice détaillée figure 5 ;
- la figure 7 représente un autre aménagement de la matrice représentée figure 3, avec un dédoublement des lignes et colonnes trop chargées, c'est-à-dire dont la somme des quantités de chaque point inscrit sur lesdites lignes et colonnes est supérieure à la capacité d'accueil d'une case seule ;
- la figure 8 représente la position des points de distribution de la matrice détaillée figure 7 ;
- la figure 9 représente un autre aménagement de la matrice représentée figure 3, pour réduire le nombre de cases utilisées lors de l'opération de tri ;
- la figure 10 représente la position des points de distribution de la matrice détaillée figure 9 ;
- la figure 11 représente une machine de tri du type de celle susceptible de mettre en oeuvre le plan de tri matriciel représenté précédemment, figure 10 ;
- la figure 12 représente une machine de tri du genre machine à tasseurs, pour laquelle le plan de tri permet un remplissage à taux variable des différents réceptacles.

[0019] La figure 1 montre, disposé dans une caissette

1, un lot d'objets à trier et en particulier de lettres 2.

[0020] Ces objets qui sont par exemple destinés à remplir la sacoche du préposé à la distribution c'est-à-dire du facteur, proviennent de centres de tri et c'est au niveau du bureau distributeur que le préposé prépare sa propre tournée.

[0021] Le lot de lettres peut être livré au bureau distributeur avec des informations. Ces informations peuvent être transmises par tout moyen approprié au bureau distributeur par réseau informatique ou par exemple, comme représenté, au moyen d'une disquette 3. Ces informations ou données sont également représentées figure 1 et elles consistent en une liste de nombres qui correspondent à la quantité de lettres affectée à chacun des points de distribution du facteur, lesquels nombres sont classés dans l'ordre desdits points.

[0022] Les points de distribution du facteur sont mentionnés sur la première ligne 4, numérotés de 1 à 55 à titre d'exemple.

[0023] A chaque point de distribution de la ligne 4 correspond, comme mentionné sur la ligne inférieure 5, une certaine quantité de lettres.

[0024] On remarque, à l'extrémité de la ligne 5, la somme des objets à distribuer : 550 dans l'exemple présent.

[0025] Le préposé peut utiliser une machine de tri pour préparer sa tournée. Une machine de tri de ce type est décrite dans le document FR-2 735 995 de la demanderesse et elle est représentée figure 2 avec simplement ses éléments essentiels utiles à la compréhension de la présente demande.

[0026] Cette machine comprend un magasin 10 dans lequel l'opérateur (préposé, facteur, ...) peut disposer son lot de lettres 2. Chaque lettre est prélevée au moyen d'un dispositif dépilleur 11 et suit un circuit qui la mène dans l'une des cases 12 repérées 1, 2, 3 etc ... jusqu'à 12 voire 24 et plus, avec à l'extrémité une case R pour le rebut ou autre.

[0027] Le circuit des lettres est constitué d'un système convoyeur 13 à l'extrémité duquel les lettres sont orientées dans les cases appropriées 12. Chaque lettre est expédiée vers une case au moyen d'un système d'aiguillages 14 par le biais d'un déflecteur basculant 15 commandé par des moyens appropriés reliés à un automate 16 schématisé sur la machine sous forme d'un rectangle.

[0028] Le déflecteur 15 provoque une déviation de chaque lettre vers la case appropriée et les lettres sont guidées au moyen d'un volet 17 articulé, qui permet la disposition des lettres les unes derrière les autres dans les cases.

[0029] Chaque volet 17 est articulé de façon à se déplacer au fur et à mesure du remplissage de la case correspondante. Lorsque la case est pleine, le volet 17 actionne un dispositif détecteur constitué d'un capteur 19 et ce capteur 19 fournit une information qui permet, par l'intermédiaire de l'automate 16 et du dispositif d'aiguillages 14, d'orienter les lettres soit vers la case

de rebut R, soit simplement vers la case suivante, laquelle étant prévue dans le plan de tri comme case de débordement.

[0030] L'automate 16 reçoit des informations de la part d'une tête de lecture 20 qui, au moment du passage de chaque lettre, lit les informations imprimées sur ladite lettre, sous forme de code-barres. Cette lecture permet de repérer le point de distribution de la lettre, et, en fonction d'une répartition desdits points qui sera détaillée ci-après, l'automate 16 oriente la lettre en question vers l'une des cases 12 qui correspond à sa destination, soit la case 1, 2 ou 3, etc...

[0031] L'automate commande les aiguillages 14 en fonction des destinations. Ces destinations sont répertoriées dans une mémoire 21 qui correspond au plan de tri préparé à partir des informations connues, c'est-à-dire soit des informations qui proviennent de la disquette 3, soit des informations qui proviennent de la réalisation d'un tri antérieur comme par exemple le tri du jour précédent ou une moyenne établie sur plusieurs jours.

[0032] Cette préparation s'effectue dans un module 22 constitué d'un calculateur programmé pour exploiter les données concernant les lots à trier, en fonction d'un programme approprié.

[0033] En effet, les flux de courriers restent sensiblement voisins d'un jour à l'autre, ce qui permet d'établir une moyenne sur plusieurs jours, des quantités associées à chaque point de distribution.

[0034] On remarque, figure 2, que la machine de tri comporte 12 ou 24 cases ou, comme montré plus loin, figure 11, 36 cases. Ce nombre de cases est insuffisant pour réaliser directement un tri qui correspond aux 55 points de distribution de l'exemple représenté figure 1.

[0035] Aussi l'opération de tri s'effectue dans le cas présent en deux passes, par la méthode du tri inversé.

[0036] Le premier tri est lancé sur les cases disponibles de la machine en fonction de critères qui découlent du plan de tri préparé à l'avance sous forme matricielle.

[0037] A la suite de cette première opération de tri, l'opérateur prélève les lettres dans chacune des cases et les repositionne dans le même ordre, dans le magasin 10 pour une deuxième opération de tri à l'issue de laquelle les objets se trouvent classés les uns à la suite des autres, par points de distribution.

[0038] A la fin de la première passe de tri, l'opérateur doit disposer les paquets de lettres dans un certain ordre dans le magasin 10 et en particulier dans l'ordre des cases numérotées de 1 à 12 ou de 1 à 24 ou autre selon le cas.

[0039] La capacité K des cases 12 de la machine de tri est de l'ordre de 50 lettres ordinaires, ce qui correspond à une poignée de lettres facilement préhensible par l'opérateur lors de l'opération de décasage c'est-à-dire l'opération qui consiste à prélever dans chacune des cases le paquet de lettres triées soit pour effectuer une nouvelle passe de tri, soit pour une remise en caissettes en vue de la réalisation de la tournée.

[0040] Cette capacité peut se révéler insuffisante pour certains points ou groupes de points de distribution.

[0041] On observe en effet figure 1, que le point de distribution n° 31 placé sur la ligne 4, comporte 54 lettres ce qui veut dire qu'une seule case 12 est insuffisante pour accueillir toutes ces lettres.

[0042] Le même problème se retrouve au point de distribution n° 48 pour lequel les données fournies avec le lot de courrier, indiquent 64 lettres.

[0043] Lors de l'opération de tri et en particulier de la première passe, les cases auxquelles sont affectés ces points 31 et 48, vont accueillir environ 50 lettres chacune et, dès que le capteur 19 donnera l'information de remplissage maxi de la case d'accueil, les lettres complémentaires seront orientées vers la case R qui correspond à la case de rebut ou de débordement dans laquelle le courrier est non trié.

[0044] La figure 3 correspond à une représentation matricielle des quantités de lettres à distribuer, dans une matrice dont le nombre de lignes et le nombre de colonnes correspondent au nombre de cases disponibles pour effectuer le tri sur une machine par la méthode dite du tri inversé. Le nombre de points de la matrice correspond au pouvoir séparateur de la machine.

[0045] Dans l'exemple retenu, la matrice comporte 24 lignes horizontales et 24 colonnes verticales ; le nombre de lignes et de colonnes est choisi en fonction de la capacité et du nombre de cases de la machine, disponibles pour effectuer les différentes passes de tri. Le nombre de cases utilisées peut varier d'une passe à l'autre.

[0046] Cette matrice est remplie avec les nombres qui correspondent aux quantités de lettres affectées à chacun des points de distribution selon l'exemple de la figure 1. Ainsi, dans la première colonne n° 1, on voit apparaître le chiffre 8 puis le chiffre 7 correspondant respectivement au premier point et au deuxième point de distribution.

[0047] Le chiffre 3 apparaît à la première ligne de la colonne 2 suivi du chiffre 10. Le chiffre 3 apparaît dans la troisième colonne, etc ...

[0048] L'itinéraire du facteur se lit dans la matrice de la figure 3 et dans les matrices suivantes, en partant de la première ligne de la colonne 1 jusqu'à la ligne 24, puis colonne 2 en partant de la ligne 1 jusqu'à la ligne 24, etc ... jusqu'à la colonne 24, ligne 24.

[0049] On retrouve en suivant ce mode de lecture de la figure 3 tous les chiffres représentés à la ligne 5 de la figure 1 dans l'ordre de l'itinéraire du facteur c'est-à-dire dans l'ordre des points 1 à 55 représentés sur la ligne 4 de la figure 1.

[0050] Cette liste de nombres non nuls, correspondant à chaque quantité de lettres par point de distribution, a été complétée, sur la représentation matricielle de la figure 3, par des zéros pour remplir chaque colonne. Les chiffres de la ligne 5 de la figure 1 ont été répartis de façon pseudo-aléatoire dans la matrice, pour la remplir avec deux ou trois points par ligne et colonne.

[0051] La figure 4 représente une matrice 24 lignes et 24 colonnes dans laquelle les nombres non nuls de la matrice de la figure 3, ont été remplacés par les points de distribution correspondants 1 à 55.

[0052] Ces points de distribution se suivent, entrecoupés de zéros, depuis la première colonne jusqu'à la dernière.

[0053] L'opération de tri par la méthode du tri inversé s'effectue sur la base des informations données par la matrice de la figure 4. Cette matrice est répertoriée dans la mémoire 21 de la machine de tri. L'opération de tri consiste, pour la première passe, à repérer chaque lettre au moyen du lecteur 20 et à l'envoyer grâce à l'automate 16, dans la case 12 appropriée en fonction de sa position qui est répertoriée dans la matrice. Ainsi, une lettre correspondant à un point de distribution qui se situe dans la première ligne de la matrice, est orientée vers la case n° 1 ; chaque lettre dont la destination correspond à un point de distribution placé ligne 2, est orientée vers la case n° 2, etc ..., etc ... jusqu'aux lettres de la ligne 24 affectées à la case n° 24.

[0054] On remarque que la ligne 1 de la matrice de la figure 3, comporte un total de 8 lettres qui seront rassemblées dans la case n° 1. Ces lettres sont destinées, d'après la matrice représentée figure 4, pour trois d'entre elles, au point de distribution n° 3, pour trois autres d'entre elles au point n° 39 et pour les deux dernières au point n° 45.

[0055] La case n° 2 reçoit cinq lettres.

[0056] En revanche, la case n° 10 reçoit 122 lettres, c'est-à-dire une quantité nettement supérieure à sa capacité d'accueil. Ces 122 lettres sont destinées, d'après la matrice de la figure 4, pour quatre d'entre elles au point de distribution n° 20, pour 54 d'entre elles au point de distribution n° 31 et, pour toutes les autres, au point n° 48.

[0057] L'application stricte du plan de tri fera que les lettres en surnombre seront affectées à la case R dès que la case n° 10 sera pleine.

[0058] On retrouve cette situation à la colonne 21 de la matrice. La somme des lettres disposées sur cette colonne 21, et donc normalement affectées à la case 21, est de 90 lettres. Ce qui signifie que 40 lettres seront dirigées automatiquement vers la case R de rebut.

[0059] Pour limiter le nombre de lettres non triées, c'est-à-dire éviter les gros débordements et rebuts, la figure 5 montre une répartition optimisée des quantités de lettres affectées à chacun des points, et ceci pour chaque ligne et chaque colonne de la matrice.

[0060] On remarque, figure 5, que le chiffre 54 est disposé seul sur la ligne 3, colonne 13. De la même façon, le chiffre 64 a été placé seul ligne 1; colonne 19. Ainsi, une première passe de tri effectuée selon la répartition de la matrice représentée figure 6, va orienter les 64 lettres correspondant au point de distribution n° 48 disposé sur la ligne 1, vers la case n° 1 avec une partie, 14 lettres environ, vers la case rebut R.

[0061] La ligne 2 ne comporte que 34 lettres corres-

pondant au point de distribution n° 19, qui seront affectées à la case n° 2.

[0062] La ligne 3 comporte 54 lettres correspondant au point de distribution n° 31, qui seront affectées pour partie à la case n° 3 et le reste à la case R rebut.

[0063] La somme des quantités de lettres contenues dans les autres lignes, est inférieure à 50.

[0064] Le même schéma se retrouve pour la deuxième passe avec l'expédition des lettres disposées dans les colonnes 1 à 24, vers les cases n° 1 à 24.

[0065] En effet, lors de la deuxième passe, la colonne 1 est affectée à la case n° 1, la colonne 2 est affectée à la case n° 2, etc ... la colonne 24 est affectée à la case n° 24.

[0066] Ainsi, cette optimisation qui consiste à positionner dans les lignes et dans les colonnes des quantités de lettres inférieures si possible à la capacité d'accueil de chaque case, permet d'éviter des débordements multiples et massifs.

[0067] Dans l'exemple de répartition précédent, figure 3, on remarque les problèmes de débordement de la colonne 10 correspondant à la case n° 10 où la somme des lettres dans cette colonne est de 65.

[0068] De même, on retrouve un problème de sur-quantité colonne 14 avec 61 lettres et colonne 21 avec 90 lettres et colonne 11 avec 58 lettres.

[0069] Dans l'exemple de répartition de la figure 5, après optimisation, les seuls problèmes au niveau des colonnes, grâce à l'optimisation, se situent au niveau de la colonne 13 correspondant à la case n° 13 et à la colonne 19 correspondant à la case n° 19.

[0070] La figure 6 montre la position des points de distribution 1 à 55, selon la répartition matricielle représentée figure 5.

[0071] La figure 7 montre une solution au niveau de la répartition des quantités dans la matrice 24-24, qui permet, lorsque une ligne ou colonne comporte un nombre de lettres supérieur à la capacité d'accueil de la case correspondante, de libérer la ou les cases qui suivent cette case normalement trop chargée, afin de pouvoir orienter les lettres en surplus vers cette case ou ces cases suivantes plutôt que vers la case de rebut R.

[0072] Cette répartition s'effectue en gardant l'ordre, colonne par colonne, des différents points de distribution, comme représenté figure 8.

[0073] Ainsi, on remarque ligne 3, que les 54 lettres du point de distribution n° 31 peuvent être réparties dans la case n° 3 et dans la case n° 4 suivante, qui correspond à la ligne 4, laquelle ligne 4 ne comporte aucune autre lettre sur la répartition matricielle, elle est remplie par des zéros uniquement.

[0074] Le même schéma se retrouve à propos de ce chiffre 54 dans la colonne 14. Cette colonne 14 comporte un total de 59 lettres qui vont être réparties dans la case n° 14 pour une partie, et dans la case suivante n° 15. En effet, la colonne 15 est une colonne remplie de zéros. Aucune lettre n'est affectée d'office à cette case n° 15. Cette case n° 15 sera une case de dédoublement

qui viendra compléter c'est-à-dire accroître la capacité de la case n° 14 lorsque cette case n° 14 aura atteint son niveau de remplissage maximum.

[0075] L'information donnée par le capteur 19, figure 2, permettra à l'automate programmé à cet effet, de continuer à expédier des lettres de la colonne 14 vers la case n° 15 qui devient grâce à la répartition matricielle, une case de dédoublement de la case n° 14.

[0076] Cette particularité présente l'avantage de ne pas perturber la répartition des cases et surtout de permettre lors du décasage, de conserver l'ordre des lettres lorsqu'elles sont prélevées dans les cases successives en vue d'un nouveau positionnement dans le magasin si ce décasage fait suite à une première passe, ou dans une caissette si ces lettres sont décasées suite à la dernière passe.

[0077] De la même façon, figure 7, on remarque que le chiffre 64 qui apparaît colonne 20, ligne 23, est suivi de deux colonnes 21 et 22 remplies de zéros, et d'une ligne 24 remplie de zéros également. Ceci signifie que la ligne 24 correspondant à la case n° 24 propose ladite case n° 24 comme case de dédoublement de la case précédente n° 23 lors de la première passe.

[0078] De même, pour la deuxième passe, les colonnes 21 et 22 correspondant aux cases n° 21 et 22 identifient ces cases n° 21 et 22 comme cases de dédoublement de la case précédente n° 20.

[0079] Dans cette répartition, comme représenté figure 7, l'opérateur va, lors du décasage, trouver des lettres dans pratiquement toutes les cases. Il aura donc à effectuer un nombre de décasages relativement important, mais en comparaison de ce qui se passait précédemment, aucun rebut pour cause de débordement n'est observé ce qui signifie que toutes les lettres sont triées.

[0080] La figure 9 montre l'élaboration d'une répartition qui permet de limiter le nombre de cases utilisées sur la machine de tri. Cette opération consiste à rassembler les quantités de lettres dans un nombre de lignes et de colonnes relativement restreint.

[0081] Ainsi, on remarque que les lignes 1 à 8 ne comportent que des zéros de même que les colonnes 1 à 8, ce qui signifie que dans une machine de tri comportant 24 cases, 16 cases seulement sont utiles pour effectuer l'opération de tri, aussi bien la première passe que la deuxième passe, compte-tenu de la répartition matricielle des quantités de lettres.

[0082] Cette répartition est aménagée dans la matrice représentée figure 9, de telle façon que les gros points de distribution, c'est-à-dire les points n° 31 et 48 dans l'exemple de la figure 1, soient isolés ou éventuellement regroupés avec d'autres points et suivis d'une colonne et d'une ligne remplie de zéros de façon à créer automatiquement des cases de dédoublement.

[0083] Ainsi, la ligne 16 qui comprend 55 lettres, est suivie d'une ligne 17 remplie de zéros.

[0084] La case n° 17 est une case de dédoublement de la case n° 16.

[0085] On remarque également pour la deuxième passe, que la colonne 17 comporte 79 lettres qui vont se répartir dans la case n° 17 et dans la case de dédoublement n° 18 compte-tenu du fait que la colonne 18 est remplie de zéros.

[0086] Le même schéma se retrouve avec la ligne 14 qui ne contient que les 64 lettres du point de distribution n° 48. La case n° 14 est associée à la case n° 15 qui constitue une case de dédoublement.

[0087] En deuxième passe, on remarque que la colonne 21 contient 74 lettres. La colonne 22 est remplie de zéros.

[0088] La case n° 22 est affectée en tant que case de dédoublement de la case n° 21 pour accueillir le surplus de lettres.

[0089] Cette opération de massification réalisée dans la matrice représentée figure 9, permet d'une part, de conserver l'ordre des lettres pour chaque passe de tri et, d'autre part, de limiter le nombre d'opérations de décasage.

[0090] La figure 10 montre la représentation matricielle des points de distribution correspondant aux quantités inscrites dans la matrice de la figure 9.

[0091] On remarque sur cette figure 10 que la ligne 9 peut correspondre à la case n° 1 de la machine de tri qui reçoit les lettres des points de distribution 16, 22 et 45. Les numéros des cases sont placés à gauche des numéros d'identification des lignes et au-dessus des numéros des colonnes.

[0092] La ligne 10 correspondant par exemple à la case n° 2, reçoit lors de la première passe, les lettres affectées aux points de distribution n° 1, 17, 28, 37, 46 et 49. La ligne 16 qui correspond par exemple à la case n° 8, reçoit les lettres destinées aux points de distribution n° 10 et 31 dont le nombre est supérieur à la capacité d'accueil de la case n° 16. Les lettres en surplus seront orientées vers la case n° 9 qualifiée de case de dédoublement de la case n° 8 précédente.

[0093] Ce même schéma se retrouve au niveau de la ligne 23 correspondant à la case n° 15 qui va accueillir les lettres des points de distribution n° 8, 15, 21, 36 et 55. Le nombre de lettres dans cette case n° 15 est de 57, d'après la matrice représentée figure 9. La case n° 16 constitue la case de dédoublement de la case n° 15 pour recevoir le surplus de lettres.

[0094] Le même schéma se retrouve pour la deuxième passe lorsque les colonnes 9 à 24 sont affectées aux cases n° 1 à 16 avec plusieurs cases de dédoublement et en particulier la case n° 3 qui est la case de dédoublement de la case n° 10, la case n° 5 qui est la case de dédoublement de la case n° 12, etc ... la case n° 24 qui est la case de dédoublement de la case n° 23.

[0095] La figure 11 montre une machine de tri qui comporte trois lignes de cases.

[0096] Cette machine de tri a une capacité qui est par exemple de 36 cases plus, à l'extrémité de chacune des lignes, des cases de rebut R.

[0097] Ainsi, pour une opération de tri du type de celle

détaillée figures 9 et 10, où le nombre de cases nécessaires est de 16, on peut envisager de réaliser une partition de la machine pour effectuer par exemple une passe de tri dans la zone repérée A c'est-à-dire dans les trois moitiés de lignes de cases sur la partie gauche de la machine, lesquelles cases sont repérées de 1 à 18 alors que la deuxième partie de la machine repérée B correspond aux cases numérotées (1) à (18). Cette deuxième partie permet à l'opérateur ou un autre opérateur, d'effectuer simultanément à une opération de tri dans la zone A, une autre opération du genre décalage dans la zone B.

[0098] Cette partition de la machine est réalisable en fonction des quantités de courrier à trier qui ne peuvent excéder la capacité d'accueil des cases.

[0099] La répartition des quantités de lettres dans la matrice de préparation du plan de tri peut s'effectuer de façon préférentielle, avec un programme approprié qui permet de réaliser à grande vitesse, les calculs de quantités d'objets correspondant aux différents points de distribution, par ligne et par colonne au fur et à mesure des déplacements de ces points et quantités dans la matrice afin d'obtenir comme représenté figures 5 et 6, une optimisation des quantités par ligne et par colonne ou, figures 7 et 8, un aménagement qui réalise un dédoublement automatique des cases trop chargées ou encore comme représenté figures 9 et 10, un dédoublement automatique avec réduction du nombre de cases nécessaires pour effectuer l'opération de tri.

[0100] Toutes ces opérations sont réalisées sur intervention de l'opérateur, à l'aide du module d'optimisation 22 pouvant faire partie de la machine, lequel module est associé au pupitre 23, figures 11 et 12, qui permet de commander la machine. Le module 22 est relié au réseau de communication par lequel l'opérateur peut accéder aux données des lots à trier, ou bien il est équipé d'un lecteur approprié pour la lecture des disquettes 3 ou autres.

[0101] La machine, représentée figure 11, a un pouvoir séparateur égal à 16 x 16 pour sa partie A et le même pouvoir séparateur 16 x 16 soit 256, pour sa deuxième partie B.

[0102] La capacité de chaque partie A et B de la machine est de 800 lettres environ, (50 x le nombre de cases).

[0103] Pour optimiser l'utilisation de la machine, il est également possible de regrouper des lots de courrier à concurrence de la capacité d'accueil de la machine bien entendu et du pouvoir séparateur.

[0104] Ce regroupement de lots correspondant chacun à un quartier, peut être proposé à l'opérateur, directement sur la machine, à partir des données fournies par les centres de tri en amont, accessibles par un réseau de communication approprié.

[0105] Une première opération consiste à classer chaque lot en prenant comme critère le nombre de points de distribution, puis à former des regroupements. Chaque groupe de lots est constitué du premier lot non

encore groupé dans la liste, et d'un ensemble de lots non encore groupés consécutifs dans la liste. Chaque ensemble doit être constitué du plus grand nombre possible de lots, eux-mêmes les plus gros possibles. Le critère de groupement est le tri possible massifié sur un « espace » machine permettant le tri en temps masqué. Le nombre de groupes est donc minimisé ainsi que, par conséquent, les nombres de changements de tâches et de décasages. Le processus s'arrête quand tous les lots sont groupés.

[0106] Enfin, chaque groupe est repris (cette fois vu comme un lot), optimisé et massifié. Il est donc obligatoirement friable en utilisant un nombre de cases inférieur (mais proche) de l'« espace » machine voulu, tout en assurant un remplissage des cases proche de leur capacité.

[0107] Ce regroupement est particulièrement intéressant pour les périodes de vacances par exemple, où le nombre de lettres à distribuer peut se réduire dans des proportions importantes

[0108] La description donnée ci-avant pour des matrices rectangulaires ou carrées peut également s'appliquer à des matrices parallélépipédiques dans le cas d'opérations de tri réalisées en trois passes.

[0109] L'itinéraire dans ce cas se lit par exemple couche par couche, d'avant en arrière, puis pour chaque couche, colonne par colonne de gauche à droite et pour chaque colonne, ligne par ligne de haut en bas.

[0110] La figure 12 schématise un autre type de machine de tri. Les cases 12 ou réceptacles sont répartis sur une ligne de grande longueur et chaque case a une capacité importante, supérieure à 400 voire 500 lettres.

[0111] Ce type de machine peut fonctionner de façon continue, c'est-à-dire qu'il est possible de réaliser des opérations de tri consécutives qui se superposent aux opérations de décasage manuel. On se trouve dans un système de stockage du genre FIFO et des moyens de séparation permettent d'identifier les objets correspondant à chaque passe.

[0112] Cependant, on constate que sur ce genre de machine, de grande longueur, l'opération de décasage s'effectue sur une période de temps relativement longue. Si une nouvelle opération de tri est lancée et se superpose à la précédente, il y a un risque de débordement dans les dernières cases.

[0113] Pour remédier à ce risque, le procédé de préparation du plan de tri consiste à prévoir un taux de remplissage différent pour les cases et en particulier une réduction progressive du nombre d'objets en partant de la première case servie jusqu'à la dernière, c'est-à-dire que l'on effectue au niveau de la répartition matricielle, une optimisation de la somme des objets de chaque ligne et de chaque colonne de la matrice qui suit une progression permettant de loger dans la première case 121 une somme d'objets proche de la capacité maximale de la case alors que pour la dernière case 122, cette somme d'objets est plus faible, à ajuster en fonction de la machine.

[0114] Concrètement, le remplissage se présente sous la forme d'une rampe et ce procédé d'optimisation est de plus compatible avec les procédés de dédoublement et de massification développés auparavant.

Revendications

1. Procédé de préparation d'un plan de tri d'objets du type lettres par exemple, mis en oeuvre par une machine de tri qui procède par tri inversé, lequel procédé consiste - à aménager la répartition matricielle du lot d'objets à trier, par une insertion d'un certain nombre de zéros à concurrence du pouvoir séparateur disponible sur ladite machine et du nombre de passes de tri, laquelle insertion est effectuée dans la liste des nombres non nuls qui représentent ledit lot d'objets et qui sont classés dans l'ordre de l'itinéraire de distribution desdits objets, et - à disposer dans la matrice de répartition, les zéros de telle façon que certaines cases de la machine de tri, qui apparaissent comme vides, soient utilisées comme cases de dédoublement de la première case précédente non vide, afin de prendre en compte et de traiter un ou plusieurs points de distribution pour lesquels le nombre d'objets ou la somme de ces nombres selon le cas dans chaque ligne ou colonne de ladite matrice, est tel qu'il dépasse la capacité d'accueil d'une simple case, assimilant ainsi une ou plusieurs cases consécutives à une seule et même direction, jouant le rôle de cases de plus grande capacité.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** consiste à rechercher l'utilisation d'un nombre minimum de cases sur la machine de tri, lesquelles cases étant remplies à une valeur proche de leur capacité maximale, laquelle recherche s'effectue par le placement de lignes de zéros dans la matrice de répartition, lesquelles lignes se trouvant concentrées au(x) premier(s) rang(s) de ladite matrice.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** consiste, dans le cas d'une machine de tri dont le nombre de cases est tel que sa capacité d'accueil est au moins deux fois supérieure à la quantité d'objets à trier, à réaliser une partition des cases pour former au moins deux ensembles A et B distincts géographiquement sur ladite machine, lesquels ensembles permettent de superposer dans le temps, l'opération automatique de tri d'un flux d'objets et l'opération de décasage d'un flux déjà trié.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** consiste, en fonction des capacités de la machine de tri, à cumuler plusieurs lots d'objets à

trier de façon à utiliser le plus grand nombre de cases possible, chaque case recevant une quantité d'objets qui est proche de sa capacité d'accueil maximale.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'aménagement de la répartition matricielle s'effectue sur une représentation matricielle cubique correspondant à un tri réalisé en trois passes de tri inversé.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** consiste dans le cas d'une machine munie de cases de grande capacité susceptibles d'être remplies sans avoir été préalablement vidées, comme par exemple une machine à tasseurs dont les cases s'étendent en ligne sur une grande longueur, à aménager le taux de remplissage de chacune des cases de façon à réaliser simultanément le remplissage automatique et le décasage manuel, sans risque de débordement, lequel aménagement consiste à effectuer une réduction progressive du nombre d'objets dirigés vers les cases, partant de la première case jusqu'à la dernière.
7. Machine permettant la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des cases juxtaposées disposées selon trois lignes superposées et horizontales, chaque ligne comportant par exemple 13 cases dont l'une, la dernière, constitue une case d'accueil du rebut et/ou du débordement éventuel, chaque case ayant une capacité d'accueil de l'ordre de 50 lettres de courrier classique.
8. Machine selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** chaque case (12) comporte des moyens pour détecter le niveau de remplissage maximum de ladite case, lesquels moyens de détection, en forme de capteurs (19), donnent une information qui est utilisée soit pour orienter vers la case de débordement, soit pour ouvrir la case suivante en cas de dédoublement.
9. Machine pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des réceptacles du type à tasseurs, disposés selon une ligne horizontale de grande longueur, lesquels réceptacles ont une capacité d'accueil importante, supérieure à 450 lettres par exemple.
10. Machine selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un module d'optimisation (22) du type calculateur programmé, chargé de mettre en oeuvre le procédé de préparation du tri de lot(s) d'objets selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

Claims

1. A method of preparing a sorting scheme for objects such as, for example, letters with a reverse sorting machine, said method consisting in providing for matrix distribution of the batch of objects to be sorted in inserting a certain number of zeros up to the separating capacity available on the said machine and according to the number of sorting passes, said insertion being made in the list of non-zero numbers representing the said object batch and which are classified in the order of the object distribution round, and in disposing the said zeros in the distribution matrix, so that certain compartments of the sorting machine, which appear as empty, are used as compartments duplicating the first previous non-empty compartment, in order to take into account and to process one or several distribution points for which the number of objects or the sum of these numbers as the case may be in each line or column of the said matrix, is such that it exceeds the reception capacity of a simple compartment, thereby assimilating one or several consecutive compartments to a single direction, serving as multiple capacity receptacles. 5 10 15 20 25
2. A method according to claim 1, **characterised in that** it consists in trying to use a minimum number of compartments on the sorting machine, which compartments are filled up to a value close to their maximum capacity, which process consists in placing lines of zeroes in the distribution matrix, which lines are concentrated at the first row(s) of the said matrix. 30 35
3. A method according to claim 2, **characterised in that** it consists, in the case of a sorting machine whose number of compartments is such that its reception capacity is at least twice as high as the quantity of objects to be sorted, in partitioning the compartments in order to form at least two geographically distinct assemblies A and B on the said machine, enabling time-related superimposition of the automatic sorting operation of a flow of objects and the removal operation of a flow already sorted. 40 45
4. A method according to claim 3, **characterised in that** it consists, according to the capacities of the sorting machine, in cumulating several batches of objects to be sorted, in order to use the greatest possible number of compartments, whereas each of these compartments receives a quantity of objects close to its maximum reception capacity. 50
5. A method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the arrangement of the matrix distribution is carried out over a cubic matrix representation corresponding to a sorting operation re-

alised in a three-pass reverse sorting operation.

6. A method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** it consists in the case of a machine provided with large capacity compartments liable to be filled without having been emptied previously, as for example a packing machine whose compartments extend in line over a great length, in arranging the filling rate of each compartment in order to perform simultaneously automatic filling and manual removal operations, without any risk of overfilling, which arrangement consists in conducting gradual reduction of the number of objects directed towards the compartments, starting from the first compartment to the last.
7. A machine enabling implementation of the method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** it comprises juxtaposed compartments arranged in three superimposed and horizontal lines, whereas each line comprises for example 13 compartments among which, the last one, forms a reception compartment for waste and/or possible overfill, whereby each compartment has a reception capacity in the order of 50 letters of conventional correspondence.
8. A machine according to claim 7, **characterised in that** each compartment (12) comprises means for detecting the maximum filling level of the said compartment, which detection means, in the form of sensors (19), provide information that is used either to direct overfill towards the overfill compartment or to open the following compartment in case of duplication. 35
9. A machine enabling implementation of the method according to claim 6, **characterised in that** it comprises packer-type receptacles, arranged along a horizontal line of great length, which receptacles have a significant reception capacity, greater than 450 letters for example.
10. A machine according to any one of claims 7 to 9, **characterised in that** it comprises a maximisation module (22) such as a programmed calculator, intended to implement the preparation method of sorting object batches according to any one of claims 1 to 6.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vorbereitung eines Plans zum Sortieren von Gegenständen, z.B. von Briefen, ausgeführt durch eine Sortiermaschine, die durch umgekehrtes Sortieren vorgeht, wobei das Verfahren darin besteht, die Matrizenverteilung des Stapels

der zu sortierenden Gegenstände durch Einfügen einer bestimmten Anzahl von Nullen bis zur auf der Maschine verfügbaren Trennkapazität und zur Anzahl der Sortierdurchgänge einzurichten, wobei die Einfügung in der Liste der Zahlen ungleich Null erfolgt, die den Gegenstandsstapel darstellen und die in der Reihenfolge der Austeilungsrouten der Gegenstände geordnet sind, und darin, in der Verteilungsmatrize die Nullen derart anzuordnen, dass bestimmte Fächer der Sortiermaschine, die leer erscheinen, als Teilfächer des ersten nicht leeren, vorhergehenden Fachs verwendet werden, um einen oder mehrere Austeilungspunkte zu berücksichtigen und zu bearbeiten, für welche die Anzahl der Gegenstände oder die Summe dieser Zahlen jeweils in jeder Reihe oder Spalte der Matrize derart ist, dass sie die Aufnahmekapazität eines einfachen Fachs übersteigt, wodurch ein oder mehrere aufeinander folgende Fächer mit ein und derselben Richtung gleich gesetzt werden und die Rolle von Fächern mit größerer Kapazität übernehmen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, die Verwendung möglichst weniger Fächer auf der Sortiermaschine anzustreben, wobei die Fächer bis zu einem Wert gefüllt werden, der an ihre Höchstkapazität reicht, wobei die Suche durch das Anordnen von Nullreihen in der Verteilungsmatrize erfolgt, wobei sich die Reihen auf dem oder den ersten Plätzen der Matrize konzentriert sammeln.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, bei einer Sortiermaschine, deren Fächerzahl derart ist, dass ihre Aufnahmekapazität mindestens zweimal größer ist als die Menge der zu sortierenden Gegenstände, eine Trennung der Fächer durchzuführen, um mindestens zwei auf der Maschine geografisch getrennte Mengen A und B zu bilden, wobei es die Mengen ermöglichen, den automatischen Sortiervorgang eines Gegenstandsflusses und den Fächerentleerungsvorgang eines bereits sortierten Flusses zeitlich zu überlagern.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, je nach den Kapazitäten der Sortiermaschine mehrere Stapel zu sortierender Gegenstände zu sammeln, um die größtmögliche Fächeranzahl zu verwenden, wobei jedes Fach eine Gegenstandsmenge aufnimmt, die an ihre maximale Aufnahmekapazität reicht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung der Matrizenverteilung auf einer kubischen Matrizen-darstellung erfolgt, die einer Sortierung entspricht, die in drei umgekehrten Sortierdurchgängen durch-

geführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, bei einer Maschine, die mit großräumigen Fächern versehen ist, die gefüllt werden können, ohne vorher geleert worden zu sein, wie etwa z.B. eine Maschine mit Klopfern, deren Fächer sich geradlinig über eine große Länge erstrecken, die Füllrate eines jeden Fachs derart einzurichten, dass gleichzeitig das automatische Füllen und das manuelle Fächerentleeren ohne Überlaufisiko durchgeführt werden, wobei die Einrichtung darin besteht, eine allmähliche Reduzierung der Anzahl der Gegenstände vorzunehmen, die in die Fächer geleitet werden, wobei man von dem ersten bis zum letzten Fach vorgeht.
7. Maschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie nebeneinander liegende Fächer umfasst, die in drei überlagerten und waagerechten Reihen angeordnet sind, wobei jede Reihe z.B. 13 Fächer umfasst, von denen eines, und zwar das letzte, ein Aufnahmefach für eventuellen Ausschuss und/oder Überlauf bildet, wobei jedes Fach eine Aufnahmekapazität in der Größenordnung von 50 normalen Postbriefen aufweist.
8. Maschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Fach (12) Mittel umfasst, um den maximalen Füllstand des Fachs zu erfassen, wobei die Erfassungsmittel, in Form von Sensoren (19), eine Information abgeben, die verwendet wird, um entweder auf das Überlauffach zu lenken oder um im Fall einer Teilung das nächste Fach zu öffnen.
9. Maschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Sammelbehälter von der Art mit Klopfern umfasst, die in einer sehr langen waagerechten Reihe angeordnet sind, wobei die Sammelbehälter eine große Aufnahmekapazität aufweisen, z.B. von mehr als 450 Briefen.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Optimierungsmodul (22) von der Art eines programmierten Rechners aufweist, das dafür verantwortlich ist, das Verfahren zur Vorbereitung des Sortierens eines oder mehrerer Gegenstandsstapel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 auszuführen.

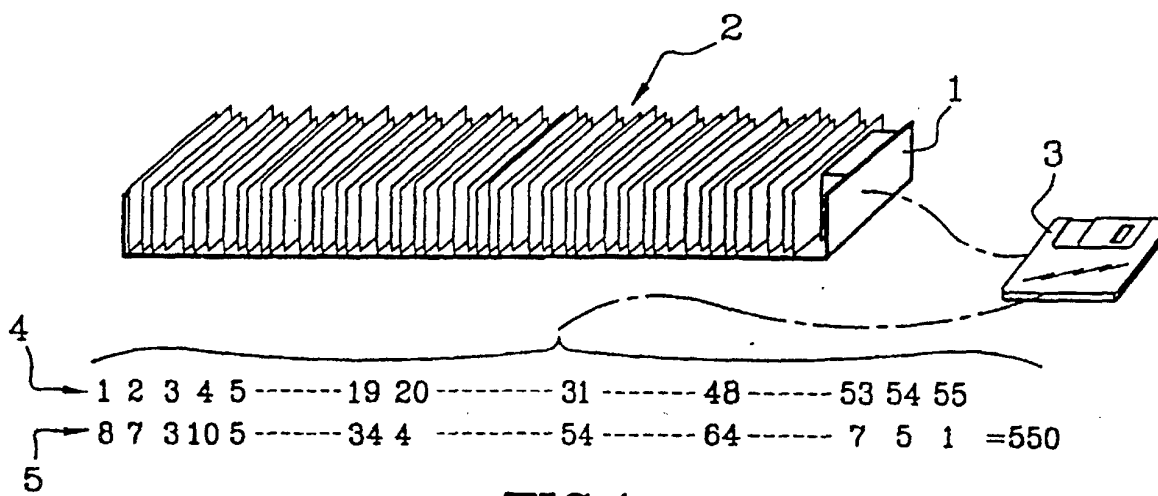


FIG.1

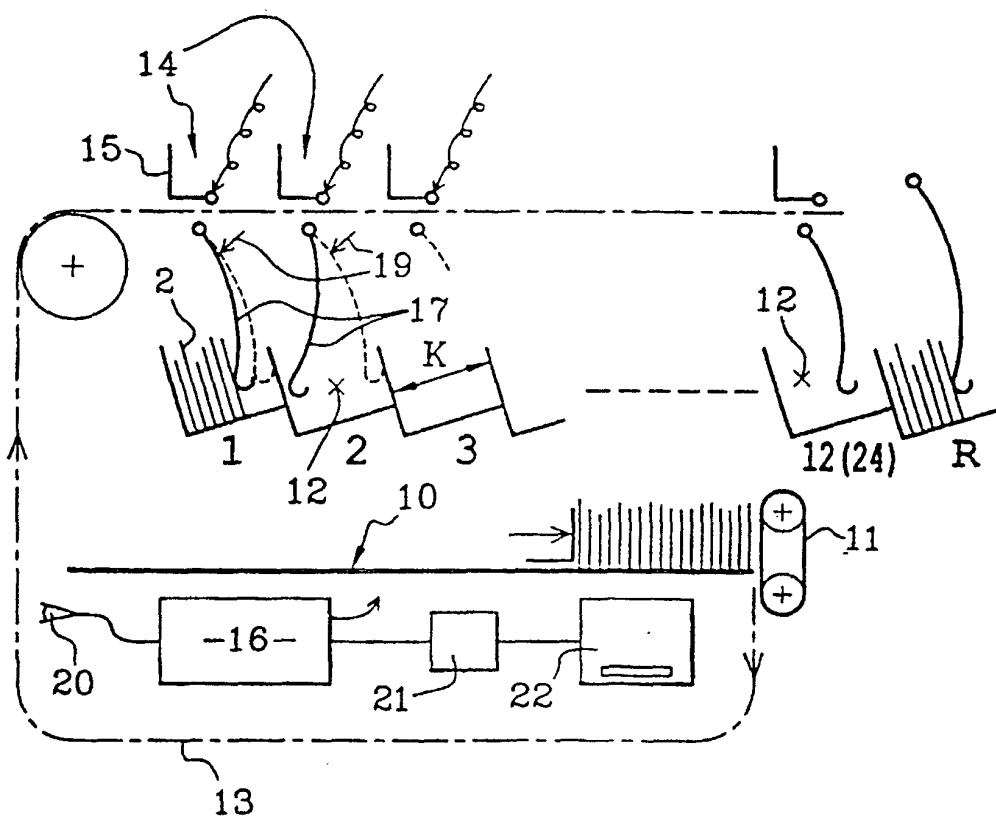


FIG.2

L\C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0=8
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1=5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	17	0	28	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	23	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	11	0	0	0	34	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	14	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	35	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0=122
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	10	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
15	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	3	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	2	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	2	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	5	0	0

↳ =13 ↳ =65 ↳ =61 ↳ =90
 ↳ =15

FIG.3

L\C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	45	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	36	0	0	0	0	0	0	0	55
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	29	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	7	0	0	0	0	17	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	11	0	15	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	22	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	12	0	0	0	19	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	28	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	23	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	4	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0
15	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	10	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	51	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	52	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	49	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	54	0	0

FIG.4

L/C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0 =64
2	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 =54
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	2	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
11	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	11	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
23	3	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	1	0	2	0	0	0	0	6	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG.5

L/C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	33	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
7	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	49	0	0	52	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	28	0	35	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	8	0	13	0	0	0	0	0	0	0	29	0	36	40	0	0	0	0	0	51	0	0	0
11	0	7	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	54	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	37	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	12	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
23	3	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	8	0	14	0	0	0	0	24	27	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG.6

L\C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	1	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
8	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	28	0
14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0
15	3	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	
17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	0	17	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	5	0	0
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	5	0	0	0	0	0
21	7	0	7	0	3	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
22	0	0	2	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	12	3	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG.7

L\C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	30	0	32	40	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0
8	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	50	0	0
14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	51	0	0
15	3	0	0	0	18	0	0	0	0	25	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	52	0	0
16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0
17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	6	0	11	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	7	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	43	0	0	0	0	54	0	0
20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	47	0	0	0	0	0
21	9	0	13	0	17	0	20	0	0	0	28	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	55	0	0
22	0	0	14	0	18	0	0	0	0	29	0	0	0	0	39	41	46	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG.8

L/C		CASE № 1																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASE № 1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	13	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
"	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	0	2	0	5	0	3	0	2	0
"	3	11	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	38	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
"	4	12	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	5	0	28	0
"	5	13	0	0	0	0	0	0	0	10	7	0	5	0	8	0	0	5	0	1	0	0	0	3	0
"	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	
"	7	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
"	8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	
"	9	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
"	10	18	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	7	0	0	2	0	12	0	0	0	2	
"	11	19	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	
"	12	20	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	14	0	0	5	0	0	0	0	0	7	
"	13	21	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	34	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	
"	14	22	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	4	0	5	0	0	5	0	21	0	0	0	5	
"	15	23	0	0	0	0	0	0	0	1	28	0	27	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	
"	16	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

FIG.9

L/C	CASE № 1																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CASE № 1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	22	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	
"	2	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0	0	0	0	28	0	37	0	46	0	49	0	
"	3	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	23	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	
"	4	12	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	29	0	39	0	47	0	50	0	
"	5	13	0	0	0	0	0	0	0	4	9	0	18	0	24	0	0	30	0	40	0	0	0	51	0	
"	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	
"	7	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
"	8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	
"	9	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
"	10	18	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	25	0	0	32	0	41	0	0	0	52	0	
"	11	19	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	
"	12	20	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	26	0	0	33	0	0	0	0	0	53	0	
"	13	21	0	0	0	0	0	0	0	6	13	0	19	0	0	0	0	34	0	43	0	0	0	0	0	
"	14	22	0	0	0	0	0	0	0	7	14	0	20	0	27	0	0	35	0	44	0	0	0	0	54	0
"	15	23	0	0	0	0	0	0	0	8	15	0	21	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	55	0
"	16	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

FIG.10

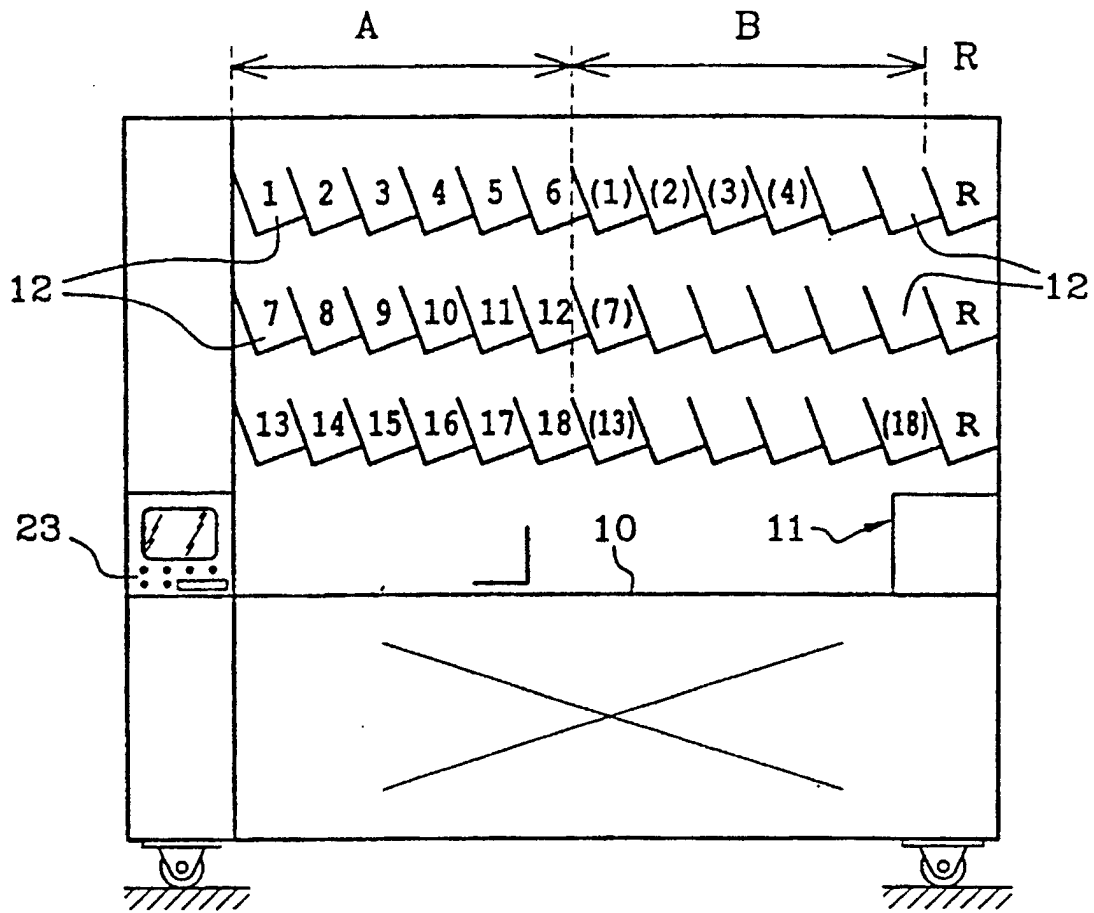


FIG.11

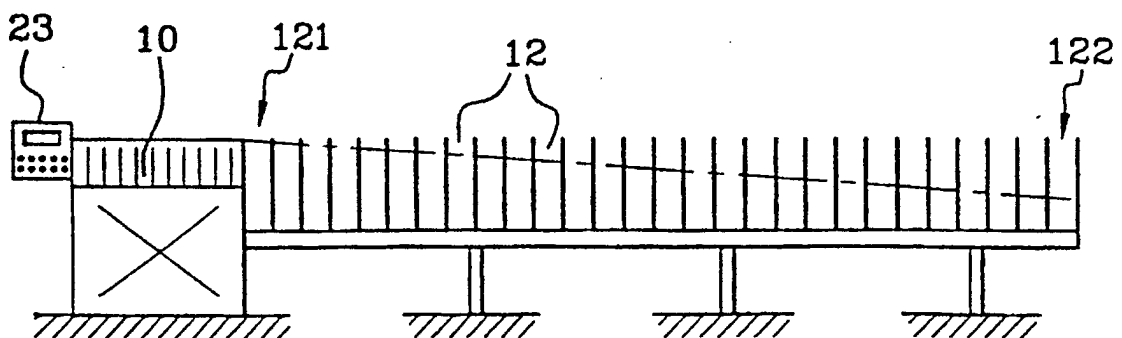


FIG.12