

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 144 908
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **04.01.89**

(51) Int. Cl.⁴: **B 07 C 3/02**

(21) Numéro de dépôt: **84114409.0**

(22) Date de dépôt: **29.11.84**

(54) **Machine de tri à débit amélioré.**

(30) Priorité: **02.12.83 FR 8319319**

(43) Date de publication de la demande:
19.06.85 Bulletin 85/25

(45) Mention de la délivrance du brevet:
04.01.89 Bulletin 89/01

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT NL

(56) Documents cités:
**DE-A-2 742 802
DE-B-1 235 817
FR-A-1 402 602
FR-A-2 194 491**

(73) Titulaire: **COMPAGNIE GENERALE
D'AUTOMATISME CGA-HBS Société Anonyme
dite
12, rue de la Baume
F-75008 PARIS (FR)**

(72) Inventeur: **Pavie, Claude
39, rue Hoche
F-78800 Houilles (FR)**

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing (DE)**

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

L'invention concerne une machine de tri à débit amélioré du type de celles utilisées dans le tri postal. Cependant une telle machine peut trouver son application dans d'autres domaines notamment dans les banques pour le tri des chèques, et d'une manière générale elle peut être utilisée chaque fois que se pose le problème de la distribution de lots d'objets en grand nombre en fonction de leurs destinations.

Dans le domaine de la poste, une machine de tri comporte un injecteur relié sous le contrôle d'un circuit de commande à une pluralité de lignes de tri en parallèle les unes avec les autres. L'injecteur comporte un magasin où sont empliés les objets à trier, un dépileur pour extraire un à un les objets du magasin, et un organe de détection pour reconnaître au fur et à mesure de leur extraction les destinations auxquelles doivent être adressés chacun des objets. Le circuit de commande reçoit les signaux détectés et élabore des ordres de tri qu'il envoie aux lignes de tri. Chaque ligne de tri comporte une pluralité de réceptacles, chacun de ces réceptacles étant affecté à une destination donnée. L'ensemble des réceptacles de toutes les lignes de tri recouvre la totalité des destinations possibles auxquelles peuvent être adressés chacun des objets.

Les machines de tri sont conçues pour avoir un débit nominal. L'injecteur est étudié pour travailler à ce débit nominal. Pour que la machine ait un fonctionnement cohérent il faut que le débit nominal théorique de chacune des lignes de tri soit au moins égal au débit nominal de l'injecteur. Or, à chaque objet trié une seule des lignes de tri est sélectionnée. Ceci signifie qu'indépendamment de la rapidité avec laquelle s'effectue la sélection d'une ligne de tri parmi l'ensemble des lignes de tri on peut constater un sous emploi de toutes les lignes de tri qui n'ont pas été sélectionnées. La demanderesse connaît ainsi des machines de tri à huit lignes de tri en parallèle, chacune des lignes de tri comportant 24 réceptacles. Ainsi, sur les 192 destinations possibles, à tout moment, seules les 24 appartenant à une ligne de tri sont sollicitées. En conséquence, toutes les autres sont momentanément au repos. Or, les organes les plus chers d'une machine de tri sont justement les lignes de tri et bien que le débit nominal de chacune d'entre elles soit égal au débit de l'injecteur, leur débit réel n'est en gros que le $1/N$, N étant le nombre de ces lignes de la machine.

Pour utiliser chaque ligne de tri, avec son débit nominal ou un débit optimal, la machine de tri connue par le document DE—A—2 742 802 comporte au moins deux injecteurs d'objets vers un ensemble de lignes de tri en parallèle effectuées respectivement à des objets X, Y, ayant des destinations diffé-

rentes; des brins d'acheminement relient la sortie de chaque injecteur à l'entrée de chacune des lignes de tri; un organe de détection d'une indexation de destination portée par chaque objet, disposé en sortie de chacun des injecteurs, en amont desdits brins d'acheminement, désignent la ligne de tri pour chaque objet issu de cet injecteur et commande son orientation sur le brin d'acheminement convenable; des moyens de stockage dynamique d'objets issus des injecteurs sont montés à l'entrée de chaque ligne de tri, ils collectent la totalité des objets injectés sur les brins d'acheminement aboutissant à un point de jonction sur l'entrée de cette ligne de tri. Un séparateur assure ensuite l'alimentation de cette ligne à un débit optimal tandis qu'un dispositif de lecture ultérieur commande le tri sur cette ligne. Cette machine ne donne aucune priorité à l'un ou l'autre des injecteurs relativement à une ligne de tri. Si plusieurs objets arrivent en même temps au point de jonction des brins d'acheminement à l'entrée de l'une des lignes, ils créent des problèmes d'entrée correcte des objets qui peuvent entraîner des bourrages et affecter le fonctionnement de la machine.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en évitant des problèmes de conflits de destination qui surviennent lorsque plusieurs objets issus d'injecteurs différents sont destinés à une même ligne de tri.

Elle a donc pour objet une machine de tri à débit amélioré comportant au moins deux injecteurs d'objets vers un ensemble de lignes de tri en parallèle affectées respectivement à des objets ayant des destinations différentes, des brins d'acheminement reliant la sortie de chaque injecteur à l'entrée de chacune des lignes de tri, un organe de détection d'une indexation de destination portée par chaque objet, disposé en sortie de chacun des injecteurs, désignant la ligne de tri pour chaque objet issu de cet injecteur et commandant son orientation sur le brin d'acheminement convenable, et des moyens de stockage dynamique d'objets issus des injecteurs, caractérisée en ce que lesdits moyens de stockage dynamique d'objets sont montés individuellement sur lesdits brins d'acheminement, à l'exception d'un seul de ces brins par ligne de tri qui est dit brin d'acheminement direct, et sont commandés pour assurer un stockage temporaire de l'objet issu de l'injecteur correspondant quand la ligne de tri désignée pour cet objet est identique à celle désignée pour un autre objet issu sensiblement en même temps d'un autre injecteur et pour introduire unitairement les objets stockés dans la ligne de tri correspondante dès que cette ligne de tri n'est désignée pour aucun objet par aucun injecteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Cette description n'est donnée qu'à titre indicatif et aucunement

limitatif de la portée de l'invention. Sur ces figures les mêmes repères désignent les mêmes éléments. Elles représentent:

figure 1, le schéma bloc d'une machine de tri conforme à l'invention;

figure 2, un tableau d'une séquence d'évènements applicables à la figure précédente;

figure 3, une vue de dessus d'une machine de tri conforme à la figure 1;

figures 4, 5 et 6 des détails mécaniques de réalisation de certains organes de la figure 3;

figure 7, un schéma bloc d'une machine de tri généralisée conforme à l'invention;

figure 8, un tableau d'une séquence d'évènements applicables à la machine de la figure 7;

figure 9, une variante des moyens de stockage dynamiques.

La figure 1 représente une machine de tri conforme à l'invention. Cette machine comporte un injecteur 1 pour injecter des objets dans au moins deux lignes de tri respectivement 2 et 3. L'injecteur 1 comporte un magasin 4 d'objets associé à un dépilateur. Les objets extraits du magasin 4 passent devant une tête de lecture 5, ou plus généralement un organe de détection, qui envoie un signal de lecture, L_1 , d'une indexation inscrite sur une face de l'objet extrait et qui est en regard de la tête de lecture. Le signal L_1 est reçu par un circuit de commande 6 qui élabore un ordre d'orientation OD1 pour désigner laquelle des deux lignes de tri a été choisie. Un moyen d'orientation 7, muni d'une bifurcation 8 matérialisée par un point et recevant l'ordre OD1, permet d'orienter l'objet à trier vers la ligne de tri désignée. Le circuit 6 élabore de plus un ordre de tri, OT1 ou OT2 selon la ligne de tri en cause, pour ranger cet objet dans son réceptacle de destination.

Dans l'invention un deuxième injecteur 9 semblable au premier 1 est connecté en parallèle avec celui-ci au moyen d'orientation 7. Cet injecteur 9 comporte également un magasin 10 associé à un dépilateur ainsi qu'une tête de lecture 11 qui envoie un signal de lecture L_2 au circuit de commande 6. L'injecteur 9 est approvisionné par des lots d'objets dont les spectres des destinations sont semblables aux spectres des lots d'objets dont est approvisionné l'injecteur 1. Dans le moyen d'orientation 7 en série avec l'injecteur 9 est disposée une bifurcation 12, matérialisée par un point, qui permet l'acheminement d'un objet injecté par 9 respectivement vers la ligne de tri 2 ou la ligne de tri 3. Les brins d'acheminement 13 et 14 issus de la bifurcation 12 sont connectés, respectivement par les confluences 15 et 16 matérialisées par des petits ronds, aux chemins qui reliaient l'injecteur 1 respectivement aux lignes de tri 2 ou 3. Si l'on appelle X les objets devant être rangés dans les réceptacles tels que 17 de la ligne de tri 2 et Y ceux qui doivent être rangés dans les réceptacles 18 de la ligne 3, et si l'injecteur 1 injecte un objet X en même temps que l'injecteur 9 injecte un objet Y, ceux-ci se trouvent rangés, sous l'effet d'ordres d'orientation OD1 et OD2 et d'ordres de tri OT1 et OT2,

respectivement dans leur réceptacle dans les lignes 2 et 3. Si dans les mêmes hypothèses l'injecteur 1 injecte un objet Y et l'injecteur 9 un objet X, les bifurcations 8 et 12 sont inversées sous l'effet des ordres OD1 et OD2 pour orienter respectivement ces objets vers les lignes de tri 3 et 2.

Par contre, quand les deux injecteurs 1 et 9 délivrent en même temps un objet de même type, par exemple X, à destination d'une même ligne, donc par exemple ligne 2, un conflit apparaît. Ce conflit peut prendre la forme d'une prise double: auquel cas les deux objets sont superposés; ou il peut prendre la forme de deux objets trop rapprochés en sorte que leur écartement soit inférieur à l'écartement minimal dépendant du débit nominal de la ligne de tri en question. Pour éliminer ces conflits l'invention prévoit de disposer un moyen de stockage dynamique, 19 ou 20, en regard de chacune des lignes de tri respectivement 2 et 3. Dans l'exemple le stockage 19 intercepte temporairement les objets X injectés par 9 et destinés à la ligne 2, tandis qu'un brin d'acheminement direct 21 permet à l'injecteur 1 d'introduire son objet X directement dans la ligne 2. L'ensemble 22 des moyens de stockage dynamique comporte alors deux brins d'acheminement directs, le brin 21 et un brin 23, identiques au brin 21 et jouant le même rôle mais entre l'injecteur 9 et la ligne de tri 3, ainsi que les deux stockages dynamiques 19 et 20. Une bifurcation 24 permet le prélèvement d'un objet X hors du brin 23. Une confluence 25 permet l'insertion de cet objet X délivré par le stockage 19 dans le brin 21. Une bifurcation 26 et une confluence 27 jouent le même rôle respectivement par rapport au brin 21 au stockage 20 et au brin 23: elles concernent les objets Y.

Sans anticiper sur les réalisations mécaniques qui seront expliquées ultérieurement le schéma bloc de la figure 1 peut fonctionner légèrement différemment. Dans cette variante, les moyens d'orientation 7 sont supprimés et seuls subsistent les moyens 22 d'alimentation des conflits. Si l'injecteur 1 injecte un objet X et l'injecteur 9 un objet Y il n'y a pas de problème. Si l'injecteur 1 et l'injecteur 9 injectent tous deux un objet X, ou tous deux un objet Y, l'acheminement de ces objets sera obtenu en retenant temporairement l'un des objets dans le stockage 19 ou 20 concerné. Par contre, si l'injecteur 1 injecte un objet Y et l'injecteur 9 un objet X l'acheminement de ces objets vers les lignes 3 et 2 respectivement sera obtenu en laissant passer dans les stockages 20 et 19, et donc sans les retenir temporairement, les objets Y et X concernés. Ceci est rendu possible par une structure particulière des stockages 19 et 20 vue plus loin. Ceci est également rendu possible et les moyens de stockage dynamiques sont du type dernier-entré-premier-sorti (en anglais, FILO) auquel cas un dernier objet entre et ressort immédiatement d'un tel stockage dynamique. Une deuxième variante de fonctionnement peut consister, en maintenant l'existence des moyens d'orientation 7 et des moyens de

stockage dynamique 22, à ne trier antérieurement que les configurations X—Y ou Y—X et à ne trier qu'un objet des configurations X—X ou Y—Y. Dans cette deuxième variante le débit réel des lignes 2 et 3 n'est pas doublé mais il est au moins égal et, dans la plupart des cas, supérieur au débit réel de l'art antérieur cité. Intuitivement on peut admettre que ce débit réel est environ égal à une fois et demie du débit réel de l'art cité.

Le circuit de commande 6 fonctionne de la manière suivante les signaux détectés L_1 et L_2 sont introduits sur un comparateur 28 qui détermine s'il y a situation du conflit ou non. Dans le cas où il n'y a pas situation de conflit (X—Y, ou Y—X) un circuit de décision 29 est activé par le comparateur 28. Il produit d'une part un couple d'ordres d'orientation OD1—OD2 adressé aux bifurcations respectivement 8 et 12 pour orienter les objets vers leurs lignes de tri respectives. Il produit d'autre part un signal de validation V qui valide la transmission des signaux L_1 et L_2 à des circuits d'ordres de tri 30 et 31. Pour ce faire, le signal V est introduit sur des portes permettant ou bloquant la transmission des signaux L_1 et L_2 aux circuits 30 et 31. Par exemple si L_1 est relatif à un objet de type X injecté par 1 et L_2 relatif à un objet de type Y injecté par 9, premièrement le circuit de décision 29 commute les bifurcations 8 et 12 par les ordres OD1 et OD2 dans les positions adéquates, et deuxièmement le signal V par sa polarité autorise la transmission par la porte 32 du signal L_1 au circuit 30 et par la porte 33 du signal L_2 au circuit 31. Dans le cas inverse (Y—X) les ordres OD1 et OD2 sont inversés, la polarité du signal V est inversée et la porte 34 permet la transmission de L_1 au circuit 31 tandis que la porte 35 permet la transmission de L_2 au circuit 30. Les circuits 30 ou 31 sont des circuits connus de l'état de la technique. Leur mission consiste à mettre en service un réceptacle tel que 17 ou 18 de l'une des lignes de tri pour recevoir un objet dont l'indexation lue (l'adresse) est L_1 ou L_2 .

Dans le cas où il y a conflit le comparateur 28 active un circuit de test 36 qui reconnaît si le conflit est de type X—X ou de type Y—Y. Dans les deux cas le circuit de test 36 délivre des ordres OD1 et OD2 identiques. Ce faisant les objets se retrouvent en sortie des moyens d'orientation 7 sur deux chemins différents; c'est-à-dire accédant à des bifurcations différentes, 24 et 26, des moyens 22. Dans le cas X—X l'objet injecté par l'injecteur 1 emprunte par exemple le brin 21 des moyens 22 et l'objet injecté par 9 rencontre la bifurcation 24. Celle-ci est activée dans ce cas par un ordre de blocage OR2 élaboré par le circuit de test 36 pour que l'objet vienne s'arrêter dans le stockage 19. Dans la configuration inverse, Y—Y, l'objet Y injecté par 1 vient s'arrêter dans le stockage 20. Pendant ce même temps le circuit de test 36 élabore un ordre de validation V identique au précédent pour agir de la même manière sur les portes et les circuits d'ordres 30 à 35. Dans ces deux cas de conflits un des objets n'est pas trié: c'est le fonctionnement de la deuxième variante.

Le tableau de la figure 2 montre une séquence

d'événements pouvant se produire. A l'événement numéro 1, où un objet de type X est injecté par l'injecteur 1 et un objet Y par l'injecteur 9, les lignes de tri 2 et 3 effectuent le tri des objets X et Y. A l'événement numéro 2, l'objet X de l'injecteur 1 est introduit dans la ligne 2 tandis que l'objet X injecté par l'injecteur 9 est stocké dans le stockage 19. A l'événement 3, les moyens d'orientation 7 sont inversés et les objets X et Y sont également rangés dans les lignes de tri 2 et 3. A l'événement 4, qui est le complémentaire de l'événement 2, l'objet Y injecté par 9 est rangé dans la ligne 3 tandis que l'objet Y injecté par 1 est arrêté dans le stockage 20. On peut mettre alors à profit l'inactivité de la ligne 2 pour vider le stockage 19 de son contenu et acheminer l'objet X préalablement stocké dans cette ligne 2. Les particularités d'adressage qui permettent le rangement correct de ce dernier objet X préalablement stocké seront vues ultérieurement. A l'événement 5, qui est le complémentaire de l'événement 4, un objet X est trié, l'autre objet X est stocké dans le stockage 19, et le contenu du stockage 20 est trié dans la ligne 3. A l'événement 6 identique à l'événement 1 les deux objets X et Y sont triés tandis que le stockage 19 maintient toujours bloqué l'objet X dont il avait arrêté la progression.

La reprise de l'objet X hors du stockage 19 au moment de l'événement 4, et de l'objet Y hors de stockage 20 au moment de l'événement 5, est organisée par un jeu d'ordres de reprise OS2 et OS1 également élaborés respectivement par le circuit de test 36. Dans une configuration (Y—Y) particulièrement simple, l'ordre OS2 pour vider le stockage 19 au moment de l'événement 4 est donné en même temps que l'ordre OD2 d'orientation d'un objet Y vers le brin 23. Dans ce même temps l'objet Y injecté par 1 est stocké dans le tampon 20 sous l'effet de l'ordre de blocage OR1. Au moment de l'événement numéro 5, tandis que l'objet X injecté par 1 est envoyé vers le brin 21 par un ordre OD1, un ordre OS1 élaboré en même temps que OD1 libère l'objet Y contenu dans le stockage 20 en direction de la ligne de tri 3. Et pendant ce même temps un ordre OR2 agissant sur la bifurcation 24 assure le stockage de l'objet X provenant de l'injecteur 9 dans le stockage 19.

La figure 3 montre une vue de dessus d'une machine de tri à débit amélioré mettant en oeuvre le principe représenté sur la figure 1. On y reconnaît les injecteurs 1 et 9, les moyens d'orientation 7, les moyens pour éviter les conflits 22, et les lignes de tri 2 et 3. La machine de tri de la figure 3 représente une machine de tri postal. Dans le tri postal les objets à trier sont des plis postaux ou des lettres dont la caractéristique principale est qu'ils sont plats. Dans cette machine tous les objets plats sont rangés, transportés, et triés sensiblement sur chant. Le magasin 4 comprend un banc d'approvisionnement 37 et un dépilleur 38. Le banc 37 est du type décrit dans la demande de brevet français de la demanderesse n° 77 05935. Il comporte en particulier un jeu de doigts escamotable tel que 39, se déplaçant dans le sens de la flèche F en direction du dépilleur

38. Les objets plats à trier 40 peuvent être rangés manuellement sur chant entre ces doigts. Le banc 37 possède par ailleurs des moyens pour aligner contre une rive de taquage 41 les tranches verticales des objets. Au voisinage du dépilleur 38 les doigts 39 s'escamotent.

Le dépilleur 38 est du type décrit dans la demande de brevet français de la demanderesse n° 82 02794. Il comporte en particulier une boîte à vent 42 pour attirer contre elle un premier objet à dépiler et un tambour creux 43 à dépression commandée. Le tambour 43 est du type tournant en permanence dans le sens de la flèche G. Il est muni sur toute sa périphérie de trous communiquant avec son intérieur. Les trous, disposés sur la génératrice de ce tambour faisant face aux objets à dépiler, sont mis en relation avec une source de vide commandée de telle manière qu'en tournant sur lui-même ce tambour saisisse le premier objet plaqué contre lui et l'introduise dans un convoyeur 44. La source de vide reliée à la boîte à vent 42 et au tambour 43 ainsi que les moyens de commande de cette source ne sont pas représentés.

Les moyens de transport des objets plats sont constitués dans l'exemple de la figure 3 de convoyeurs à courroies permettant l'acheminement des objets plats 40 par pincement de ces objets entre deux courroies plaquées l'une contre l'autre. Chacun des convoyeurs est donc déterminé par deux courroies tour au long de son parcours. Le sens de circulation de chacune des courroies est rappelé par des flèches pour indiquer le circuit qu'elles empruntent autour de poulies telles que 45 matérialisées sur toute la figure par des petits points. Certaines de ces poulies sont folles, d'autres sont motorisées. Il est évident que les convoyeurs à courroies peuvent être remplacés pour le tri d'objets plats par des convoyeurs à poulies ainsi que par tout autre moyen connu lorsqu'il s'agit de trier d'autres objets que des objets plats. Pour permettre les croisements des convoyeurs dans les moyens d'orientation et dans les moyens de stockage dynamique ces convoyeurs peuvent se trouver dans des plans horizontaux différents, et/ou être vrillés à l'endroit de leur croisement. La représentation des bifurcations 8, 12, 26 ou 24 ainsi que des confluences 15, 16, 25 et 27 est donnée par la figure 4. Un exemple de réalisation des stockages 19 ou 20 est donné par la figure 5.

Ce qui différencie la figure 3 de la figure 1 c'est la présence, à l'amont de chaque ligne de tri 2 et 3, de têtes de lecture respectivement 46 et 47. L'intérêt de ce deuxième jeu de têtes de lecture est de permettre le rangement dans les lignes de tri des objets qui avaient été stockés dans les stockages 19 ou 20. En effet, dans ces conditions (figure 1) ce sont les signaux L_3 et L_4 émanant de ce deuxième jeu de têtes de lecture qui sont introduits dans les circuits d'ordres 30 et 31 sous l'effet des portes 32 et 33. Bien entendu, dans ce cas les signaux L_1 et L_2 ne sont pas raccordés aux circuits 30 et 31. La mise en place de ce deuxième jeu de lecture est équivalente à une mise en

mémoire, pendant toute la durée de son stockage dans un stockage 19 ou 20, de l'adresse de l'objet X ou Y respectivement qui y est maintenu. De ce point de vue, la présence de ce deuxième jeu de têtes de lecture est équivalent comme moyen à la présence de circuit mémoire dans le circuit de commande 6 pour mémoriser ces adresses.

D'une manière préférée les réceptacles 17 ou 18 sont du type décrit dans la demande de brevet français de la demanderesse n° 81 19080. Ils sont caractérisés par un dispositif d'empilage sur chant comportant deux courroies, une courroie de passage 48 et une courroie d'empilage 49. La courroie de passage 48 est entraînée par friction par une courroie principe de transport, par exemple la courroie 50 de la ligne de tri 2. La courroie 49 est entraînée par friction par la courroie 48. Lorsqu'ils sont empilés dans le réceptacle 17 les objets 51 sont maintenus, du côté opposé à l'empilage, par une palette verticale de maintien 52. La courroie 49 et la palette 52 sont légèrement inclinées par rapport à une rive de taquage 53 contre lesquelles viennent s'aligner les objets empilés. La palette 52 est repoussée vers la courroie d'empilage 49 par des moyens élastiques non figurés. Les organes de tri tels que 54, recevant les ordres de tri OT1 ou OT2, sont représentés sur la figure 6.

La figure 4 montre la bifurcation 8. Cette bifurcation sépare le convoyeur 44 en deux convoyeurs 56 et 57. Les courroies qui forment ces convoyeurs tournent dans le sens des flèches simples autour des poulies 58 à 60. Un volet d'orientation 61 est actionné par un moteur non représenté autour d'un axe 62 en fonction de la commande de ce moteur par l'ordre OD1. Le volet 61 peut prendre deux positions. La position en trait plein permet de dévier un objet du convoyeur 44 vers le convoyeur 57 et la position en tirets permet de laisser passer un objet du convoyeur 44 vers le convoyeur 56. De manière à ne pas s'accrocher dans les objets déviés le volet 61 possède deux ailes dépassant au-dessous et au-dessus de la courroie 44 pour prendre appui sans risque sur le dos de l'objet plat à dévier. La réalisation d'une confluence comporte les mêmes éléments qu'une bifurcation moins le volet 61 et son moteur. Dans ce cas les sens des courroies sont inversés. Tous les objets introduits par les convoyeurs 56 ou 57 sont pris en compte par le convoyeur 44. Le sens de déplacement des courroies dans une bifurcation est le sens marqué par la flèche simple, le sens de déplacement pour une confluence est le sens marqué par les flèches doubles.

La figure 5 montre un stockage dynamique 19. Ce stockage 19 est un stockage unitaire car il permet de stocker temporairement un seul objet. Il comporte essentiellement deux guides 63 et 64 maintenus légèrement au-dessus h , d'un tapis roulant 65 sans fin. Le tapis 65 est entraîné par des poulies 66 et 67 en permanence dans le sens des flèches H. Pour des raisons de maintien les deux guides 63 et 64 peuvent être réunis par une entretoise supérieure 68. L'espace séparant les

deux guides est situé d'un côté en regard de la sortie d'un convoyeur 69 et de l'autre côté débouche sur un convoyeur 70 (voir aussi la figure 3). Une barrière 71 comporte deux barrettes 72 et 73 pour s'opposer à la progression d'un objet 74 sous l'effet du tapis roulant 65 sur lequel cet objet repose par son chant inférieur. Les barrettes 72 et 73 sont séparées par un espacement 55 qui permet un effacement de la barrière 71 en rotation autour d'un pivot 75 sans venir percuter le convoyeur 70. Le pivot 75 maintenu par des paliers tels que 76 est solidaire d'un moteur 77 soutenu par une bague 78. Sous l'effet d'un ordre OS2 émis par le circuit 6 le moteur 77 entraîne la rotation du pivot selon un sens de la double flèche K pour permettre l'ouverture ou la fermeture de la barrière.

On remarque que le stockage 19 décrit convient tout à fait pour la mise en oeuvre de la première variante évoquée plus haut. Dans cette variante les moyens d'orientation 7 sont confondus avec les moyens 22 d'évitement des conflits. En effet, en maintenant la barrière 71 ouverte, un objet introduit par le convoyeur 69 va directement sans s'arrêter dans le convoyeur 70. Dans une application plus générale et pour diverses raisons le stockage 19 peut être remplacé par un dispositif de stockage dynamique du type premier-entré-premier-sorti, décrit dans la demande de brevet français de la demanderesse n° 82 20306. Dans celui-ci les objets stockés sont maintenus sur chant et sont rassemblés en paquets par des doigts montés sur des chariots disposés à l'avant et à l'arrière de chaque paquet. Ils y sont introduits par un empileur situé à l'entrée de ce stockage et ils en sont extraits par un dépileur situé à la sortie de ce stockage. Dans ces conditions, l'ordre de dépilage du dépileur situé en sortie de ce dispositif de stockage dynamique est l'ordre OS2.

Ce dispositif de stockage dynamique a la particularité de pouvoir fonctionner en sortie indépendamment de ce qui se passe à son entrée. Il peut donc soit recevoir et délivrer en même temps des objets, soit n'accomplir à une date donnée qu'une seule de ces deux actions. La capacité de ce dispositif de stockage pouvant être de l'ordre de plusieurs centaines de lettres il est tout à fait possible de le faire fonctionner selon la deuxième variante évoquée plus haut. C'est-à-dire que chaque fois qu'il y a un conflit un des objets générateur du conflit est stocké dans un dispositif de stockage dynamique. Les contenus de ces dispositifs de stockage dynamique sont triés ultérieurement lorsque les injecteurs sont vides ou éventuellement lorsque ces dispositifs de stockage dynamique sont, eux, pleins. Dans ce dernier cas l'injection est momentanément arrêtée. Dans cette deuxième phase le débit des lignes de tri peut être nominal.

La figure 6 représente un volet d'aiguillage 54 devant être montée à l'entrée des réceptacles 17. Le volet 54 motorisé par un moteur 79 peut tourner dans le sens de la double flèche M lorsqu'il reçoit un ordre de tri OT1. Un objet

acheminé entre la courroie 50 et la courroie 48 d'un réceptacle précédent arrive au contact des ailes 80 et 81 du volet 54; il est dévié vers la courroie d'empilage 49 du réceptacle 17 choisi quand ces ailes dévient sa route.

Dans une version généralisée représentée sur la figure 7 la machine de tri à débit amélioré peut comprendre autant d'injecteurs que de lignes de tri. On y reconnaît les injecteurs 1 et 9 ainsi qu'un injecteur 82 desservant des lignes de tri 2, 3 et 83. Selon la configuration évoquée précédemment il est possible de mettre en place un deuxième jeu 84 de têtes de lecture. Celui-ci comprend les têtes de lecture 46, 47 et 85. Les moyens 7 d'orientation comportant des bifurcations et des confluences, en face directement de chaque injecteur, en nombre égal au nombre total des injecteurs moins une unité. Comme ici il y a trois injecteurs il y a effectivement deux bifurcations et deux confluences en série avec chaque injecteur. On rappelle que les confluences sont matérialisées par des petits ronds et les bifurcations par des petits points. Dans les moyens 22 pour éviter les conflits se trouvent autant de moyens de stockages dynamiques qu'il y a de lignes de tri à desservir. On y distingue les stockages précédents 19 et 20 pour desservir les lignes de tri 2 et 3 ainsi qu'un stockage 86 pour desservir la ligne de tri 83.

Le tableau de la figure 8 propose une séquence d'événements du même type que celui de la figure 2 mais relatif maintenant à trois injecteurs. Ce qui se passe au cours des trois premiers événements de ce tableau est tout à fait comparable au fonctionnement décrit précédemment. Par contre, une particularité survient lors du quatrième événement où les moyens de stockages dynamiques 19 reçoivent en même temps deux objets X. A la fin de l'événement 4 le stockage 19 comporte donc trois objets X celui reçu à l'événement 3 et les deux reçus à l'événement 4. Il en reçoit même un quatrième au moment de l'événement 5. La généralisation de l'invention peut donc conduire à devoir résoudre deux problèmes: premièrement celui qui consiste à créer un stockage dynamique unitaire pouvant recevoir plus d'un objet, et deuxièmement pouvant recevoir ces objets à des instants très proches l'un de l'autre. Aux événements 6, 7 et 8 le fonctionnement des moyens 22 est conforme à ce qui vient d'être décrit. Une particularité intervient au moment de l'événement numéro 9. Dans celui-ci un couple d'objets YY doit être stocké dans le stockage 20, ce qui vient d'être évoqué, en même temps que le stockage 19 délivre un objet X à trier dans la ligne 2 et que le stockage 86 délivre un objet Z à trier dans la ligne 83. En définitive, cette particularité ne comporte pas de problèmes différents de ceux évoqués mais indique que ces problèmes peuvent se poser pour l'un quelconque des stockages 19, 20 ou 86.

La figure 9 montre un stockage 87 apte à résoudre les problèmes évoqués. Ce stockage 87 possède une entrée 88 et une sortie 89. Entre cette entrée et cette sortie il se répartit en un faisceau de

quatre stockages unitaires en parallèle, les stockages 90 à 93, par l'intermédiaire de trois bifurcations en cascade 94 à 96 et de trois confluences en série 97 à 99. Ces bifurcations et ces confluences peuvent être du même type que celles représentées sur la figure 4. Les stockages unitaires en parallèle peuvent être montés sur un même tapis roulant. Les stockages 90 à 93 sont hiérarchisés. Par exemple, dans un cas le stockage 90 est prioritaire et précède les stockages 91, 92 et 93. Cette hiérarchie subit une permutation circulaire d'un cran (91, 92, 93, 90) à chaque fois qu'un objet est extrait du stockage unitaire prioritaire. Ceci peut être obtenu en envoyant les ordres OS1 ou OS2, à travers un registre à décalage 110 à quatre cases. Chacune des cases envoie à son tour un ordre à des monostables individualisés 111 à 114 pour commander le moteur d'une barrière d'un stockage unitaire. Les ordres, OU1 à OU4, délivrés par ces monostables ouvrent alors temporairement les barrières avant de les refermer.

La commutation de l'introduction des objets dans les stockages hiérarchisés peut être obtenue en disposant un détecteur tel que 100 à 102 à l'endroit de chaque bifurcation. Chacun de ces détecteurs commute la position du volet d'orientation de cette bifurcation dès qu'il a vu passer un objet. La liaison entre un détecteur et son volet d'orientation peut être directe ce qui permet une action rapide. On remarque un avantage de la disposition de la figure 9 dans le fait que seule la bifurcation 94 doit être très rapide. S'il s'avère cependant qu'un couple d'objets (X—X) devant être stockés dans le même stockage est trop resserré et que la bifurcation 94 n'est pas assez rapide il est tout à fait possible d'intervenir sur les longueurs séparent le stockage incriminé des injecteurs qui le nourrissent. Ainsi, en revenant à la figure 7 et à la figure 8 au moment de l'évènement 4 les deux objets X injectés par l'injecteur 9 et l'injecteur 82 empruntent des trajets marqués en tirets avant d'atteindre l'injecteur 19. On peut constater que le trajet émanant de l'injecteur 82 est plus long que le trajet émanant de l'injecteur 9. Ce qui signifie que si les deux objets X sont injectés en même temps, l'objet X injecté par 9 arrivera avant l'objet injecté par 82. On peut par ailleurs jouer sur les possibilités de cheminement de ces objets dans le moyen d'orientation 7 pour faire varier les distances parcourues. On voit que de cette manière les difficultés qui sont apparues plus haut sont maintenant résolues. La simplicité de la conception du stockage unitaire décrit permet une adaptation peu coûteuse du nombre de ces stockages unitaires au nombre statistique maximum d'objets qu'ils doivent contenir au cours d'une phase de tri donnée. Cependant ces problèmes ne se présentent pas quand les stockages sont du type de celui décrit dans la demande de brevet précitée. En effet celui-ci peut d'une part stocker un grand nombre d'objets et d'autre part accepter même l'injection d'objets plats tuilés, c'est-à-dire se chevauchant mutuellement.

Dans tout ce qui a été dit précédemment les injecteurs fonctionnaient d'une manière synchrone et, pour simplifier l'explication, à pas constant. L'expression à pas constant signifie que les objets sont injectés par les injecteurs en cadence régulière indépendamment de leur taille et principalement de leur longueur. Or, il est connu des injecteurs à espacements constants. La particularité de ces injecteurs est de faire en sorte que l'espace qui sépare l'arrière d'un objet précédent de l'avant de l'objet suivant est constant tout au long des convoyeurs. L'utilisation de tels injecteurs au demeurant plus performants que les injecteurs à pas constant est également possible avec le dispositif de l'invention. Il suffit, connaissant la géométrie c'est-à-dire les différentes longueurs des convoyeurs de la machine et connaissant d'autre part la longueur des objets injectés par chacun des injecteurs, d'effectuer dans un microprocesseur des calculs balistiques pour savoir s'il y a ou non possibilité de conflit.

Les longueurs des convoyeurs sont connues par construction. La longueur des objets injectés est connue en mesurant la différence de temps qui sépare l'injection de deux objets successifs par un même injecteur. Dans ce cas le comparateur 28 comporte en plus de la comparaison des adresses (L_1 , L_2) des entrées de mesure de temps. Il comporte alors des décodeurs tabulés en fonction du temps théorique mis par un objet pour arriver dans la zone de conflit. L'information présence de conflit qu'il élabore est donc la conjonction d'une part d'adresses relatives à une même ligne de tri et d'autre part d'une présentation simultanée prévisible des objets dans la zone de conflit.

La présence du deuxième jeu de têtes de lecture outre qu'elle permet une meilleure détection des prises doubles apporte une simplification de la programmation des ordres de tri élaborés par les circuits d'ordres 30 et 31.

L'invention reçoit une application particulièrement intéressante quand les injecteurs sont remplacés par des postes d'indexation. A ces postes d'indexation un opérateur humain voit défiler devant lui les objets extraits d'un magasin, qui ressemble au magasin 4 par exemple. Cette opérateur lit les indications portées sur l'objet. Il élabore à ce moment au moyen d'un pupitre à touches un code qui représente la destination de l'objet présenté. Ce code peut par ailleurs être imprimé par tous moyens en un endroit adéquat sur une face de cet objet. Dans tous les cas ce code est par la suite pris en compte par les moyens de commande 6 au même titre qu'un signal L1 qui aurait été élaboré par une tête de lecture. Mais les opérateurs humains sont beaucoup plus lents qu'un injecteur automatique débittant à un rythme nominal. Pour s'approcher le plus possible de ce rythme il est connu de disposer plusieurs postes d'indexation en série. On forme alors un groupe de postes d'indexation. Le cumul des rythmes de postes d'indexation d'un groupe tend vers le rythme nominal de la machine de tri. Pour éviter les recouvrement

d'objets les uns sur les autres les postes d'indexation d'un groupe sont synchronisés entre eux. C'est-à-dire que l'on retarde l'envoi d'un objet lu et indexé tant que le convoyeur de sortie n'est pas libre. Si le débit du convoyeur est élevé, ce temps de retard n'est pas perçu par les opérateurs. Ce que le dispositif de l'invention permet alors, c'est de disposer au moins deux groupes de postes d'indexation en parallèle l'un avec l'autre et débitant tous deux sur une même machine de tri à lignes de tri en parallèle. Dans ce cas le débit total est doublé et pour une masse donnée d'objets à trier la tâche peut être exécutée en deux fois moins de temps.

Revendications

1. Machine de tri à débit amélioré comportant au moins deux injecteurs d'objets (1, 9) vers un ensemble de lignes de tri en parallèle (2, 3) affectées respectivement à des objets (X, Y) ayant des destinations différentes, des brins d'acheminement reliant la sortie de chaque injecteur à l'entrée de chacune des lignes de tri, un organe (5, 11) de détection d'une indexation de destination portée par chaque objet, disposé en sortie de chacun des injecteurs, désignant la ligne de tri pour chaque objet issu de cet injecteur et commandant son orientation sur le brin d'acheminement convenable, et des moyens de stockage dynamique d'objets (19, 20) issus des injecteurs, caractérisée en ce que lesdits moyens de stockage dynamique d'objets (19, 20) sont montés individuellement sur lesdits brins d'acheminement, à l'exception d'un seul de ces brins par ligne de tri qui est dit brin d'acheminement direct (21, 23), et sont commandés pour assurer un stockage temporaire de l'objet issu de l'injecteur correspondant quand la ligne de tri désignée pour cet objet est identique à celle désignée pour un autre objet issu sensiblement en même temps d'un autre injecteur et pour introduire unitairement les objets stockés dans la ligne de tri correspondante dès que cette ligne de tri n'est désignée pour aucun objet par aucun injecteur.

2. Machine de tri selon la revendication 1 caractérisée en ce que les moyens de stockage dynamiques comportent un ensemble (90, 93) hiérarchisé de moyens unitaires de stockage dynamique pour stocker un seul objet et des moyens (110) de réorganisation de cette hiérarchie des moyens unitaires lorsqu'un moyen unitaire de rang prioritaire a introduit un objet dans la ligne de tri.

3. Machine de tri selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens (7) d'orientation directe desdits objets sur les différentes lignes de tri reliant chaque injecteur (1, 9) auxdites lignes respectives à travers lesdits brins d'acheminement direct (21, 23), commandés pour assurer un aiguillage immédiat des objets issue en même temps desdits injecteurs pour ceux de ces objets ayant des destinations différentes les unes des autres.

Patentansprüche

1. Sortiermaschine verbesserter Leistung, mit mindestens zwei Einspeisern von Gegenständen in eine Anlage aus parallelen Sortierstrecken (2, 3), die jeweils Gegenständen (X, Y) verschiedener Bestimmungsziele zugeordnet sind, mit Förderstrecken, die den Ausgang jedes Einspeisers mit dem Eingang jeder Sortierstrecke verbinden, mit einem Organ (5, 11) zur Erfassung der an jedem Gegenstand angebrachten Bestimmungsangabe, das am Ausgang jedes Einspeisers angeordnet ist, das jedem der von diesen Einspeisern ausgehenden Gegenständen die Sortierstrecke zuweist und ihre Einweisung auf die passende Förderstrecke steuert, und mit Mitteln (19, 20) zur dynamischen Speicherung der von den Einspeisern kommenden Gegenstände, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (19, 20) zur dynamischen Speicherung der Gegenstände einzeln über den Förderstrecken angebracht sind, mit Ausnahme einer einzigen dieser Förderstrecken je Sortierstrecke, auch direkte Förderstrecke (21, 23) genannt, und daß die Mittel so gesteuert werden, daß sie eine zeitweilige Speicherung des vom entsprechenden Einspeiser abgegebenen Gegenstands bewirken, wenn die dem Gegenstand zugewiesene Sortierstrecke mit derjenigen identisch ist, welche einem anderen, im wesentlichen gleichzeitig von einem anderen Einspeiser abgegebenen Gegenstand zugewiesen wurde, und die gespeicherten Gegenstände in die entsprechende Sortierstrecke einzeln eingeben, sobald diese Sortierstrecke nicht mehr einem Gegenstand von einem Einspeiser zugewiesen wird.

2. Sortiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur dynamischen Speicherung eine hierarchisierte Gruppe (90, 93) von Einzelmitteln zur dynamischen Speicherung eines einzelnen Gegenstands sowie Mittel (110) zur Reorganisation dieser Hierarchie von Einzelmitteln umfassen, wenn ein Einzelmittel mit Prioritätsrang einen Gegenstand in die Sortierstrecke eingespeist hat.

3. Sortiermaschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie weiter Mittel (7) zur direkten Einweisung der Gegenstände in die verschiedenen Sortierstrecken aufweist, welche jeden Einspeiser (1, 9) mit den entsprechenden Strecken über die direkten Förderstrecken (21, 23) verbindet, die so gesteuert werden, daß eine sofortige Einweisung der zur gleichen Zeit von den Einspeisern abgegebenen Gegenständen bewirkt wird, welche untereinander verschiedene Bestimmungsziele haben.

Claims

1. A sorting machine having improved throughput, comprising at least two injectors (1, 9) of objects feeding a set of parallel sorting lines (2, 3) dedicated respectively to objects (X, Y) having different destination, routing lines adapted to link the outlet from each injector to the inlet of each sorting line, a unit (5, 11) for sensing a destination

marker on each object disposed at the outlet of each injector and adapted to designate the sorting line for each object output by these injectors and to command its routing to the appropriate routing line, and dynamic storage means (19, 20) for storing the objects output by the injectors, characterized in that the means for the dynamic storage of objects (19, 20) are individually mounted on said routing lines except one routing line for each sorting line referred to hereafter as direct routing line (21, 23), and that they are controlled to ensure temporary storage of the object output by the respective injector when the sorting line designated for that object is the same as that designated for another object output by another injector at substantially the same instant, and to feed individually the objects stored in the corresponding sorting line as soon as that sorting line is not designated for any object from any injector.

5 2. A sorting machine according to claim 1, characterized in that the dynamic storage means comprise a hierarchical system (90, 93) of individual storage means adapted to store a single object, and means (110) for restructuring this hierarchy of individual means when a priority individual storage means has fed an object into this sorting line.

10 3. A sorting machine according to any one of claims 1 and 2, characterized in that it comprises in addition means (7) for directly routing the objects towards the various sorting lines linking each injector (1, 9) to the respective lines via the direct routing lines (21, 23) controlled to ensure
15 immediate routing of the objects output at the same time from the injectors for those of these objects which have different destination from one another.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

FIG. 1

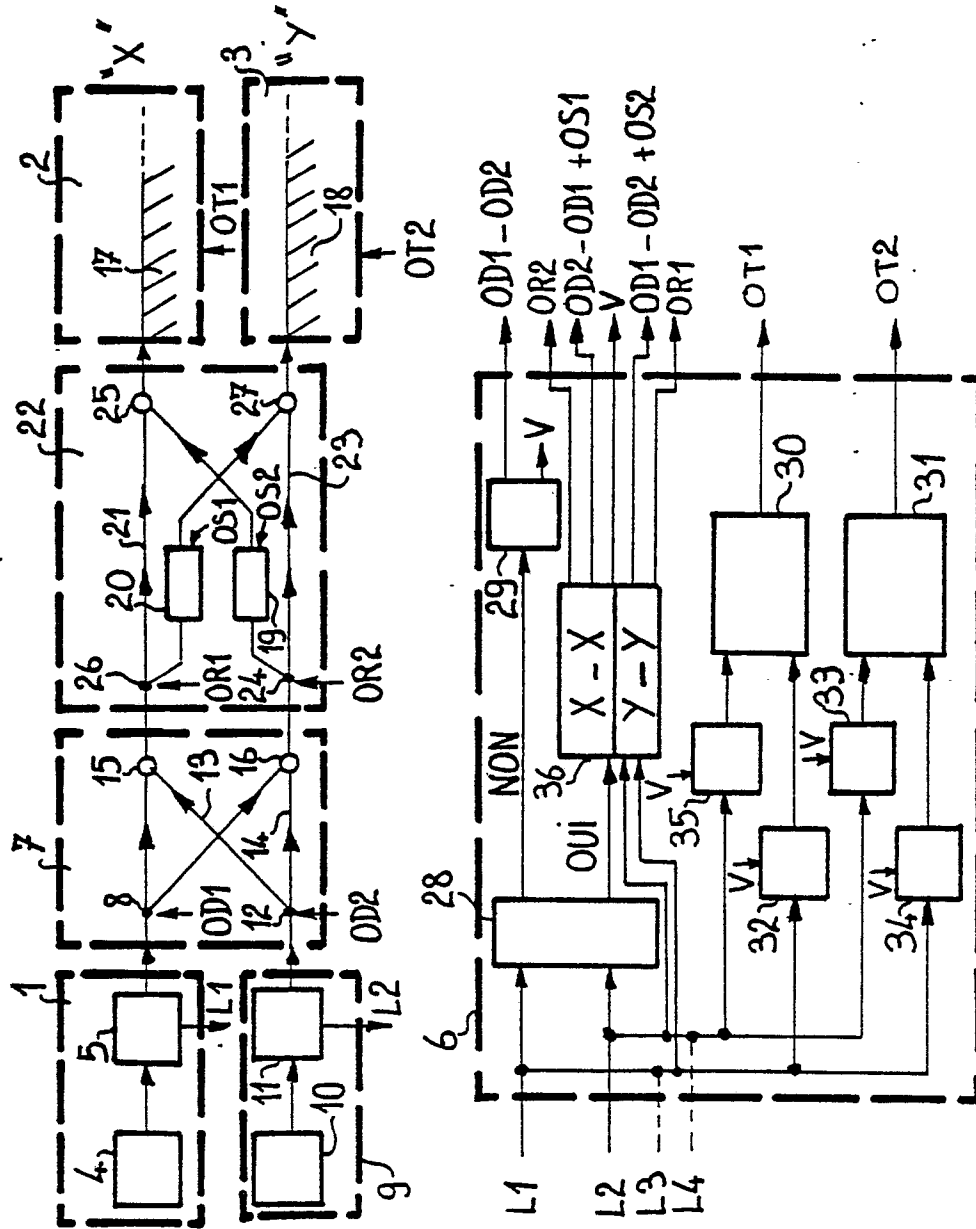
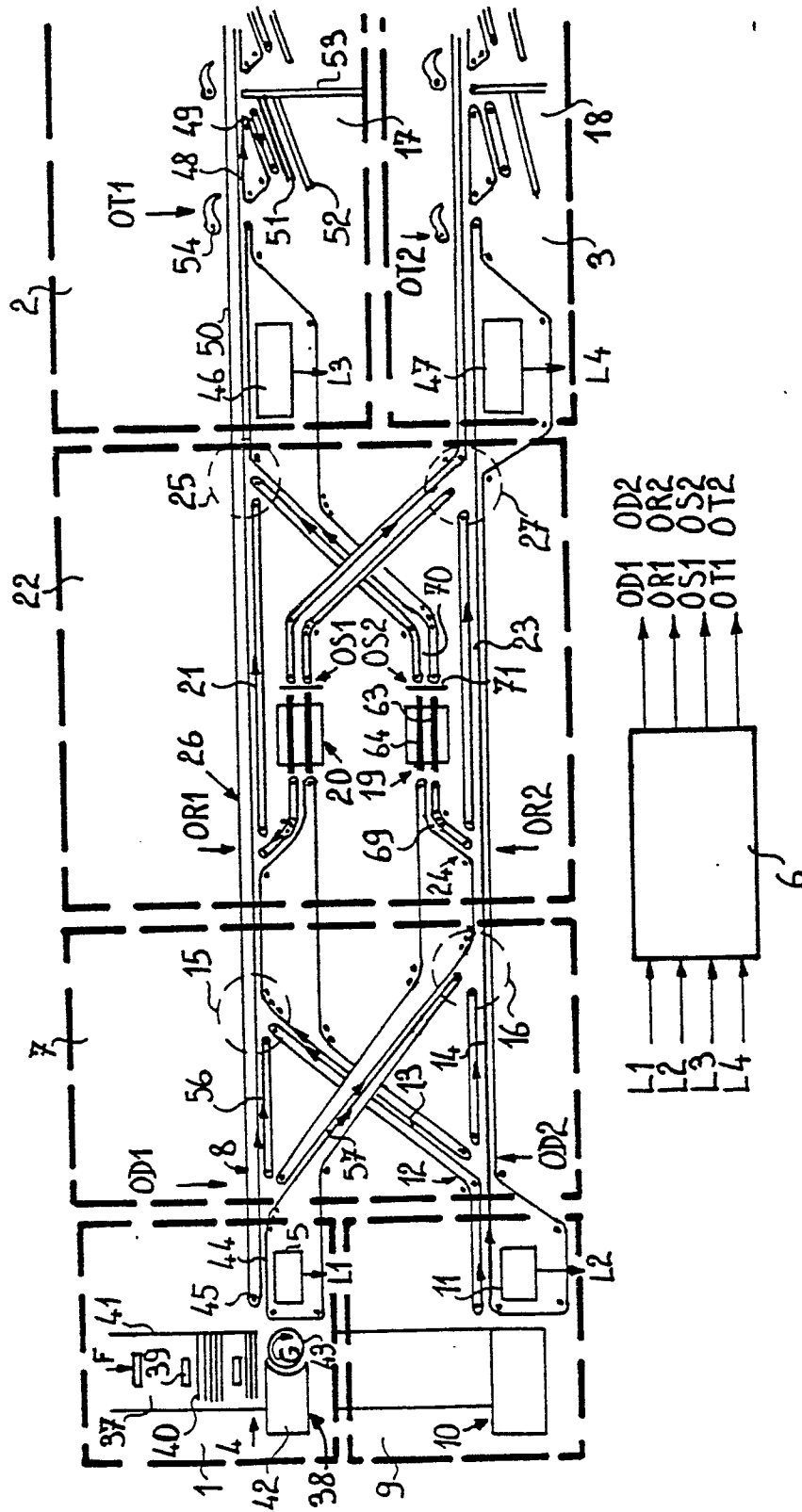
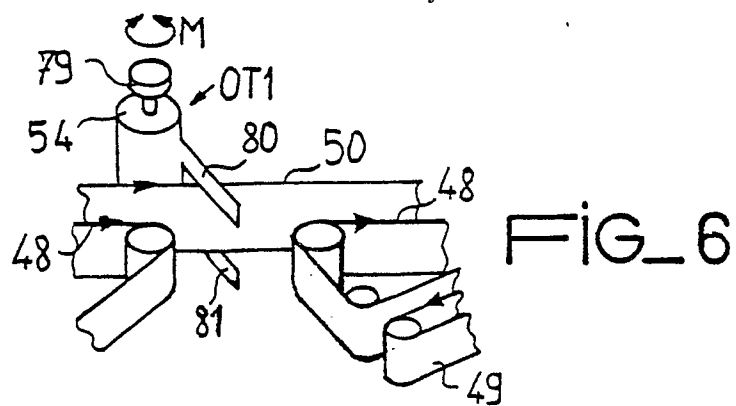
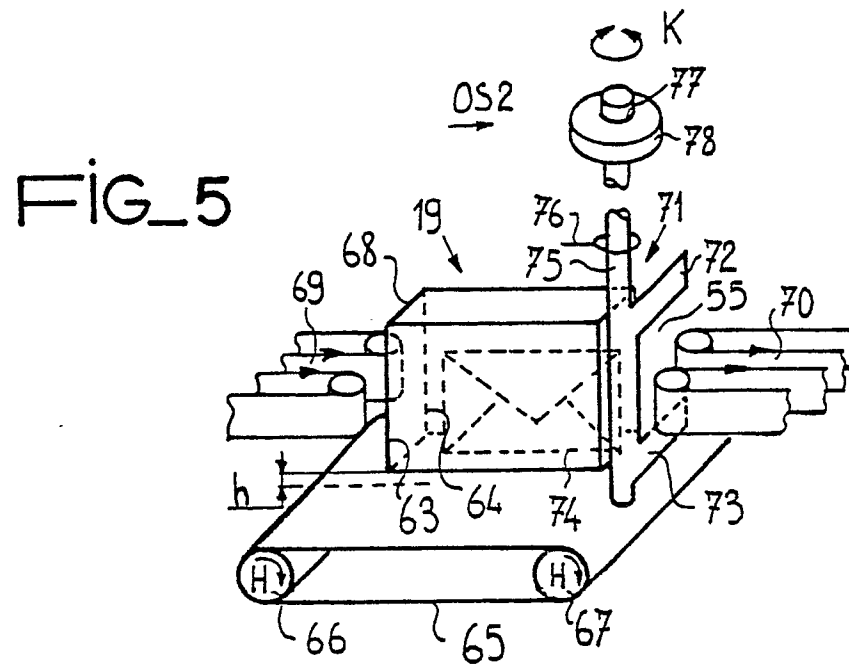
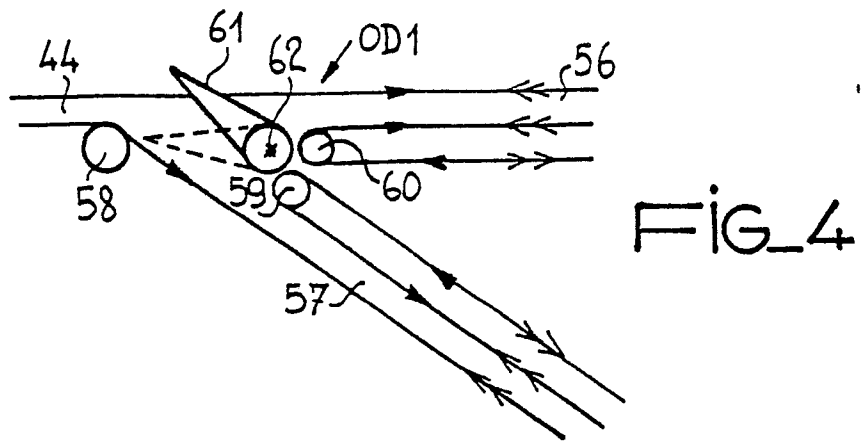
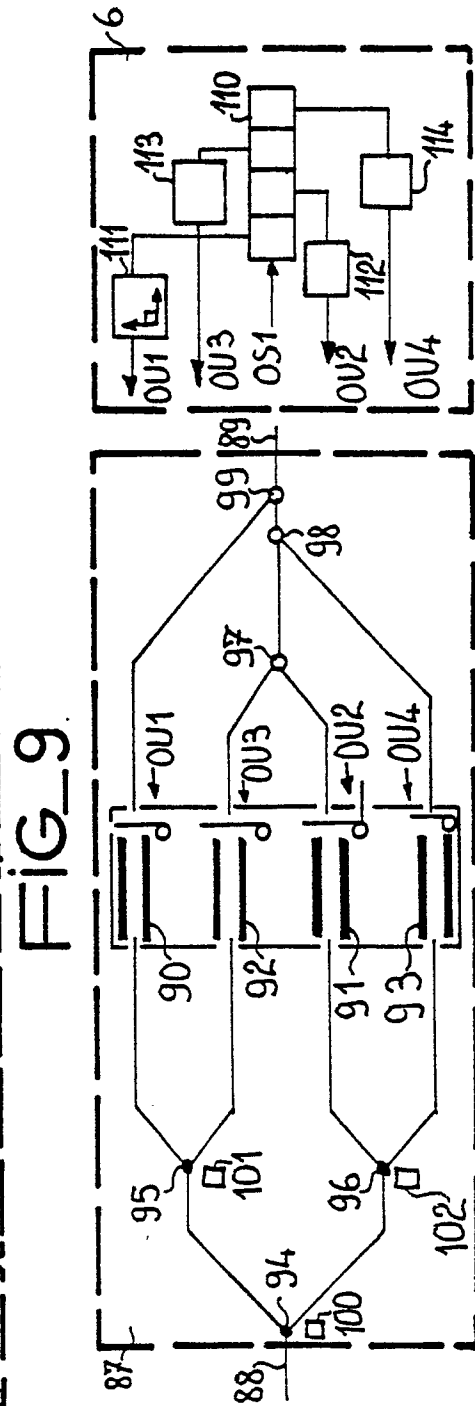
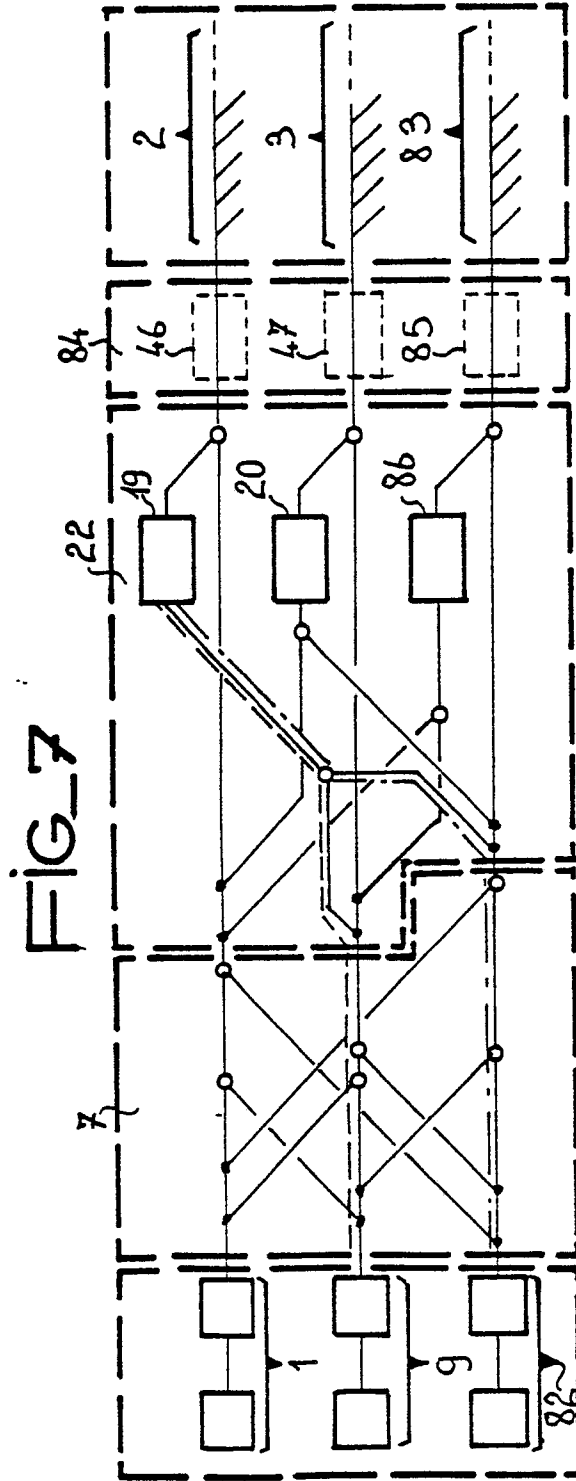


FIG. 3







FIG_2

n°	INJECTEUR		LIGNES DE TRI	STOCKAGE	
	1	9		19	20
1	X	Y	XY		
2	X	X	X	X	
3	Y	X	YX		
4	Y	Y	Y⊗		Y
5	X	X	X⊗	X	
6	X	Y	XY		

FIG_8

n°	INJECTEUR			LIGNES DE TRI	STOCKAGE		
	1	9	82		19	20	86
1	X	Y	Y	XY		Y	
2	X	Y	Z	XYZ			
3	X	X	Z	XZ⊗	X		
4	X	X	X	X	XX?		
5	X	Y	X	XY	X		
6	Z	Z	Y	⊗YZ			Z
7	Z	X	X	XYZ			
8	Z	X	X	ZX	X		
9	Y	Y	Y	Y⊗Z		YY?	
10	Z	X	Y	XYZ			
11	Z	Z	Z	⊗Z			ZZ?