



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2015/04/15
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2016/01/28
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/12/28
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2015/051026
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2016/012675
(30) Priorité/Priority: 2014/07/21 (FR1457018)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B07C 5/342* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
SOLYSTIC, FR

(72) Inventeur/Inventor:
BENYOUB, BELKACEM, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCÉDE POUR TRIER DES OBJETS POSTAUX DANS UN CASIER DE TRI AVEC UN DENOMBREMENT AUTOMATIQUE DES OBJETS TRIÉS
(54) Title: METHOD FOR SORTING POSTAL ITEMS IN A SORTING RACK WITH AUTOMATIC COUNTING OF THE ITEMS SORTED

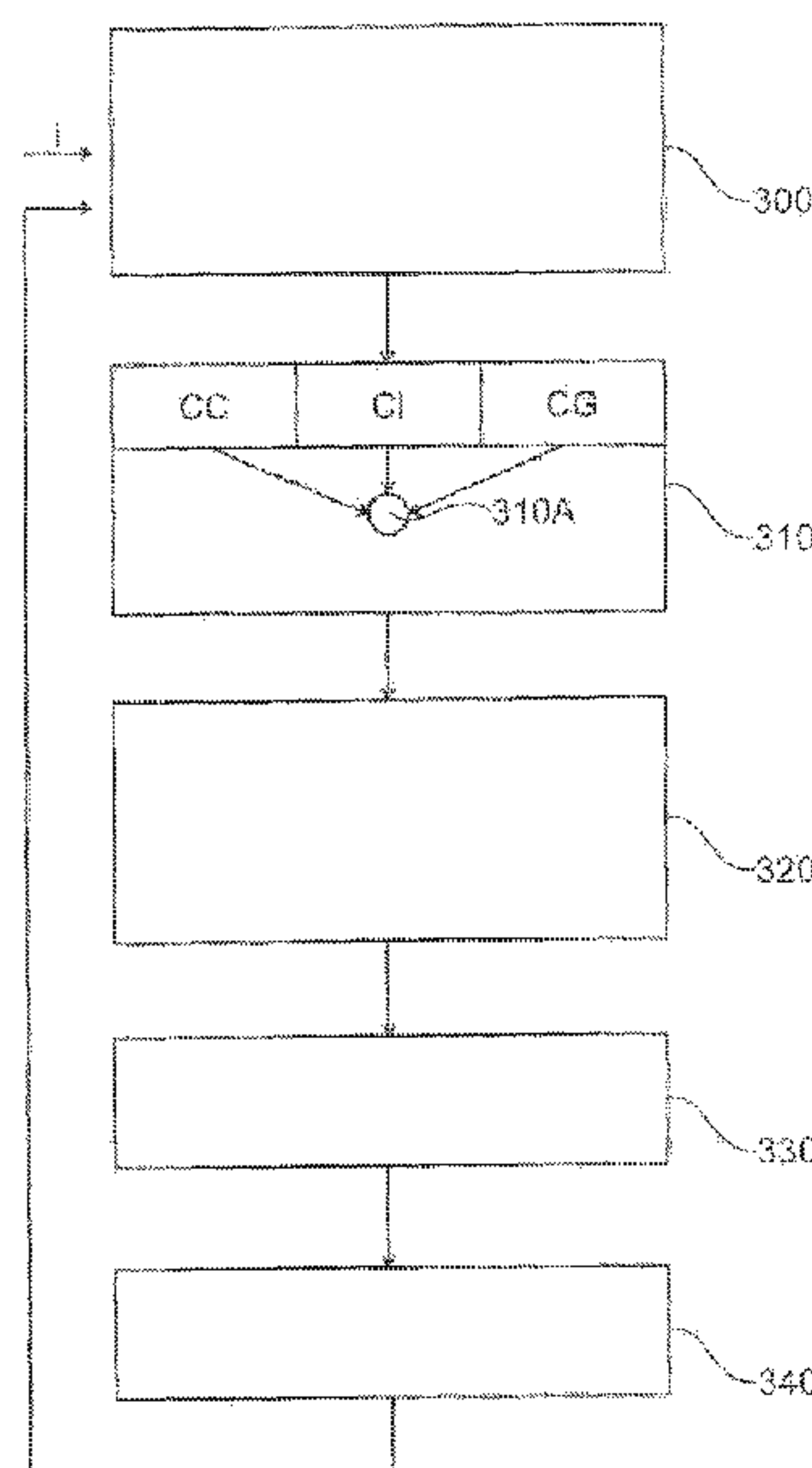
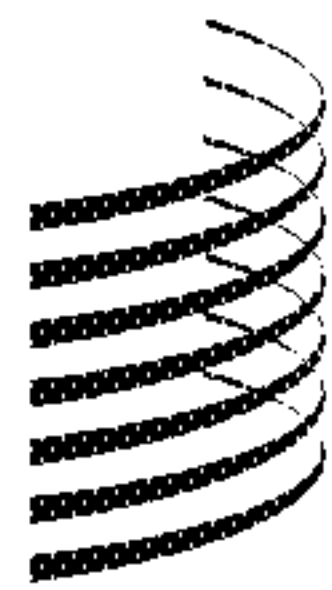


Fig. 3

(57) **Abrégé/Abstract:**

Procédé pour trier des objets postaux dans un casier de tri avec un dénombrement automatique des objets triés Un procédé pour trier des objets postaux dans un casier de tri postal comprenant des cases de tri, selon lequel on place lesdits objets à trier en pile et on prélève un à un les objets depuis le dessus de la pile pour les placer chacun dans une case du casier, on forme automatiquement avec une certaine cadence des images numériques du dessus de la pile, est caractérisé par les étapes suivantes : a) enregistrer (300) en mémoire d'une unité de traitement de données lesdites images numériques, b) comparer (310) entre elles selon un certain critère de ressemblance graphique lesdites images numériques pour former des modèles d'image représentatifs chacun d'images numériques ressemblantes, c) associer à chaque modèle d'image une durée de persistance; et d) appliquer (330) sur lesdits modèles d'images un filtre temporel pour éliminer ceux dont la durée de persistance est inférieure à une certaine valeur de seuil, le nombre de modèles restant servant au dénombrement automatique des objets postaux triés.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(10) Numéro de publication internationale

WO 2016/012675 A1(43) Date de la publication internationale
28 janvier 2016 (28.01.2016)**WIPO | PCT**(51) Classification internationale des brevets :
B07C 7/00 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/051026(22) Date de dépôt international :
15 avril 2015 (15.04.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1457018 21 juillet 2014 (21.07.2014) FR(71) Déposant : **SOLYSTIC** [FR/FR]; 152-160 avenue Aristide Briand, F-92220 Bagneux (FR).(72) Inventeur : **BENYOUB, Belkacem**; 500 résidence les Eaux vives, F-91120 Palaiseau (FR).(74) Mandataire : **PRUGNEAU-SCHAUB**; 3 avenue Doyen Louis Weil, EUROPOLE - Le Grenat, F-38000 Grenoble (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR SORTING POSTAL ITEMS IN A SORTING RACK WITH AUTOMATIC COUNTING OF THE ITEMS SORTED

(54) Titre : PROCÉDÉ POUR TRIER DES OBJETS POSTAUX DANS UN CASIER DE TRI AVEC UN DÉNOMBREMENT AUTOMATIQUE DES OBJETS TRIÉS

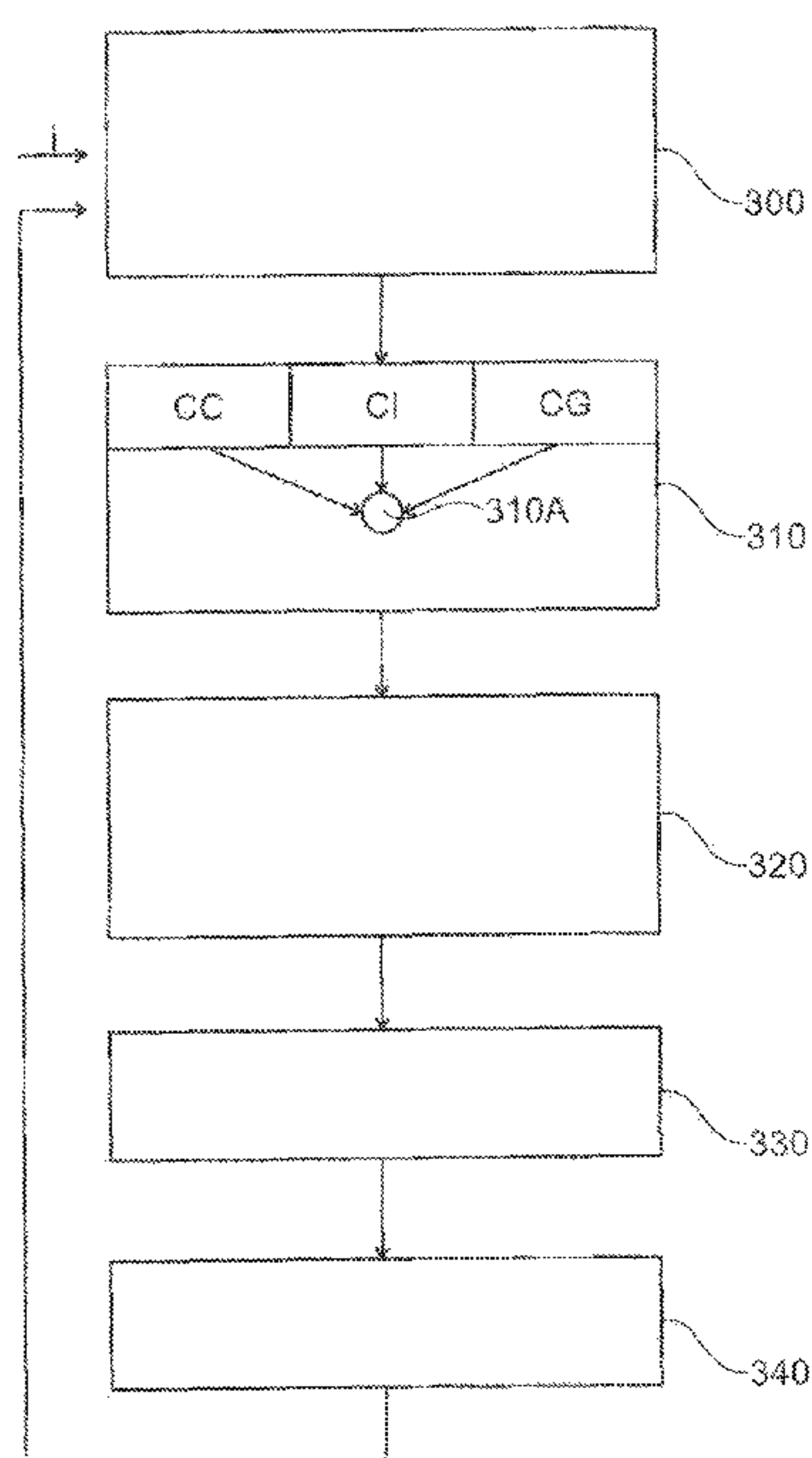


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a method for sorting postal items in a postal sorting rack including sorting boxes, according to which the items to be sorted are placed in a pile, taken one by one from the top of the pile and each placed in a box of the rack, automatically creating, with a specific frequency, digital images of the top of the pile, characterised by the following steps: a) recording (300) data of said digital images in the memory of a processor unit; b) comparing (310) said digital images with one another according to a certain requirement of graphical similarity such as to form image models each representing similar digital images; c) associating a persistence time with each image model; and d) applying (330) a time filter to said image models in order to delete those having a persistence time that is lower than a certain threshold value, the remaining number of models being used for automatically counting the sorted postal items.

(57) Abrégé : Procédé pour trier des objets postaux dans un casier de tri avec un dénombrement automatique des objets triés Un procédé pour trier des objets postaux dans un casier de tri postal comprenant des cases de tri, selon lequel on place lesdits objets à trier en pile et on prélève un à un les objets depuis

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/012675 A1

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

le dessus de la pile pour les placer chacun dans une case du casier, on forme automatiquement avec une certaine cadence des images numériques du dessus de la pile, est caractérisé par les étapes suivantes : a) enregistrer (300) en mémoire d'une unité de traitement de données lesdites images numériques, b) comparer (310) entre elles selon un certain critère de ressemblance graphique lesdites images numériques pour former des modèles d'image représentatifs chacun d'images numériques ressemblantes, c) associer à chaque modèle d'image une durée de persistance; et d) appliquer (330) sur lesdits modèles d'images un filtre temporel pour éliminer ceux dont la durée de persistance est inférieure à une certaine valeur de seuil, le nombre de modèles restant servant au dénombrement automatique des objets postaux triés.

PROCEDE POUR TRIER DES OBJETS POSTAUX DANS UN CASIER DE TRI AVEC UN DENOMBREMENT AUTOMATIQUE DES OBJETS TRIES

Domaine technique

5 L'invention concerne un procédé de tri d'objets dans un casier de tri comportant des cases de tri.

Par objet postal, on entend tout type d'objet postal pouvant présenter des dimensions variables, mais également des caractéristiques physiques variables. Ces
10 objets postaux peuvent être, entre autres, une lettre simple, une carte postale, un magazine, une enveloppe avec ou sans fenêtre, un journal, ou encore un catalogue ou un colis.

15 Technique antérieure

Le tri au casier d'objets postaux existe depuis longtemps, notamment dans les Postes.

D'ordinaire, le tri est effectué manuellement par un Opérateur expérimenté qui, dans un premier temps dépose
20 les objets postaux à trier dans un réceptacle, puis prélève un à un les objets postaux, lit l'adresse de destination de chaque objet postal qu'il vient de prélever et le place dans une case de tri du casier de tri qui correspond à cette adresse de destination.

25 Le casier de tri qui est généralement disposé sur un bureau devant l'Opérateur, peut se présenter avec des cases de tri alignées en lignes et colonnes selon une matrice à deux dimensions.

Une fois le tri terminé, les objets postaux triés
30 peuvent être directement récupérés dans les cases de tri du casier de tri de manière ordonnée par exemple pour préparer une tournée de facteur, ou encore être

transférés dans un autre dispositif de tri afin d'affiner le tri.

De nos jours, les contraintes de temps ainsi que le nombre croissant d'objets postaux incitent les Postes à
5 trouver des moyens techniques pour accélérer et fiabiliser ce tri manuel au casier.

On connaît du document de brevet FR-2996789, un aide au tri au casier consistant à placer lesdits objets à trier en pile, à prélever un à un les objets depuis le
10 dessus de la pile, et à former automatiquement avec une certaine cadence des images numériques du dessus de la pile. L'image du dessus de la pile étant l'image d'un objet à trier qui comprend l'indication de tri apposée sur l'objet à trier, on peut produire automatiquement, à
15 partir de l'image numérique de cet objet, un signal de repérage désignant une case de tri du casier de tri dans laquelle l'objet à trier doit être placé.

Dans un tel système d'aide au tri au casier, on peut former cinq images à la seconde tandis qu'on prélève un
20 objet du dessus de la pile toutes les 3 à 10 secondes.

Il en résulte qu'on peut avoir beaucoup d'images pour un même objet prélevé du dessus de la pile.

En plus, l'Opérateur peut remettre sur le dessus de la pile un objet qui vient d'être prélevé, par exemple
25 suite à une erreur de manipulation. L'Opérateur peut en outre remettre cet objet sur le dessus de la pile mais en changeant son orientation par rapport à celle qu'il avait avant d'être prélevé du dessus de la pile.

Dans une machine de tri postal avec un convoyeur de
30 tri qui dirige automatiquement chaque objet dépilé en entrée de la machine vers une sortie de tri qui correspond à l'adresse postale qui est apposée sur

l'objet, on forme une seule et unique image numérique de cet objet postal pour évaluer par OCR l'adresse postale et cette image avec les résultats de l'évaluation par OCR est stockée dans une base d'images qui peut servir à un
5 vidéo-codage on-line ou offline si le résultat de l'évaluation d'adresse est équivoque.

Ces différentes données associées aux objets triés dans ce type de machine permettent de dénombrer de manière précise les objets triés, d'enregistrer un
10 historique du traitement des objets pour détecter des erreurs de fonctionnement et aussi de réaliser des statistiques concernant notamment le taux de reconnaissance des adresses sur les objets postaux en fonction des caractéristiques physiques des images des
15 objets triés automatiquement en machine ou des destinations de tri.

Dans le tri au casier avec un système spécifique d'aide au tri au casier dans lequel on forme des images numériques des objets triés comme indiqué plus haut, il
20 existe un besoin de dénombrer de manière fiable et automatique les objets triés au casier, sans aucune action spécifique de l'Opérateur, et associer une seule image avec ses attributs à chaque objet postal physique comme pour un processus de tri postal dans une machine
25 avec un convoyeur de tri automatique vers des sorties de tri.

Il existe aussi un besoin de fusionner les résultats de l'évaluation par OCR obtenus dans une machine de tri postal avec un convoyeur de tri avec ceux obtenus dans un
30 système de tri postal au casier dans le but d'enregistrer un historique du traitement de tous les objets triés, cet historique devant être conçu pour pouvoir retrouver

chaque objet par son image numérique et ses attributs.

Le but de l'invention est donc de répondre à ces besoins.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé pour
5 trier des objets postaux dans un casier de tri postal
comprenant des cases de tri, selon lequel on place
lesdits objets à trier en pile et on prélève un à un les
objets depuis le dessus de la pile pour les placer chacun
dans une case du casier, et on forme automatiquement avec
10 une certaine cadence des images numériques du dessus de
la pile, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les
étapes suivantes :

- a) enregistrer en mémoire d'une unité de traitement de
données lesdites images numériques,
- 15 b) comparer entre elles selon un certain critère de
ressemblance graphique lesdites images numériques
pour former des modèles d'images représentatifs
chacun d'une ou plusieurs images numériques
successives qui se ressemblent,
- 20 c) associer à chaque modèle d'images une donnée
indicative d'une durée de persistance; et
- d) appliquer sur lesdits modèles d'images un filtre
temporel pour éliminer ceux dont la durée de
persistance est inférieure à une certaine valeur de
25 seuil, les modèles d'images restant servant de base
pour un dénombrement automatique des objets postaux
triés dans les cases du casier.

L'idée à la base de l'invention est donc d'avoir un
débit d'images très supérieur au débit de prélèvement
normal des objets du dessus de la pile par l'Opérateur
30 pour regrouper les images semblables entre elles dans des
modèles d'image et ensuite élaguer les modèle d'image en

tenant compte de leur durée de persistance.

Plus particulièrement, l'idée est que le regroupement des images est basé sur une combinaison de plusieurs critères de ressemblance différents afin de mettre en
5 évidence le moindre changement d'objet sur le sommet de la pile d'objets postaux et décider de créer un nouveau modèle d'image quitte à ce qu'il soit éliminé dans la suite du processus de traitement des images.

On peut considérer que chaque objet postal reste au-
10 dessus de la pile d'objets pendant environ 3 à 10 secondes avant d'être prélevé par l'Opérateur, cette durée dépendant des manipulations de l'Opérateur. Le débit d'images numériques produites par la caméra est de 4 à 5 images par seconde ce qui signifie qu'un objet sur
15 le dessus de la pile peut engendrer de 15 à 50 images numériques.

On peut donc supposer qu'un modèle d'images est éphémère si il est construit avec très peu d'images numériques successives qui se ressemblent, par exemple
20 deux images ce qui correspondant à une période de 400ms si on considère un débit de 5 images à la seconde.

L'idée à la base de l'invention part du principe qu'un tel modèle éphémère n'est pas représentatif d'un objet postal en tant que tel dans le processus de tri au
25 casier car dans ce processus, l'Opérateur ne peut pas prélever en si peu de temps un objet postal du dessus de la pile. Ce type de modèle éphémère peut correspondre à des images d'objets postaux formées au moment où l'Opérateur passe sa main entre la caméra et le dessus de
30 la pile d'objets postaux.

Avec cet élagage de modèles d'images numériques, on arrive à obtenir une liste de modèles d'images qui sont

en fait des images produites par la caméra qui correspondent respectivement de manière fiable aux objets postaux prélevés et triés dans les cases du casier de tri même dans des situations d'erreurs de manipulation où un
5 objet prélevé de la pile est reposé par l'Opérateur sur le dessus de la pile.

Cet élagage peut être renforcé par la comparaison de signatures d'image à composantes postale et graphique, ces signatures d'image étant des identifiants uniques
10 pour des images d'objets postaux comportant une adresse de distribution.

Le procédé selon l'invention peut avantageusement présenter les particularités suivantes :

- on utilise comme critère de ressemblance graphique une
15 combinaison de plusieurs critères différents de ressemblance graphique;
- on forme un modèle d'images à partir de l'image numérique la plus précoce parmi lesdites images numériques successives qui se ressemblent;
- 20 - on calcule pour chaque modèle d'image courant une signature d'image numérique comportant une composante postale qui est représentative des caractéristiques textuelles d'une adresse postale et une composante graphique qui est représentative des caractéristiques
25 physiques d'une image numérique et on compare la signature du modèle d'image courant à la signature d'un modèle d'image précédent et on regroupe dans un même modèle d'image les deux modèles d'images courant et précédent si leurs signatures sont concordantes.

30

Présentation sommaire des dessins

La présente invention sera mieux comprise et d'autres

avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous illustrée par les dessins annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif d'aide pour le tri d'objets postaux au casier;
- la figure 2 est un schéma illustrant le regroupement d'images numériques selon l'invention
- la figure 3 illustre les étapes du procédé selon l'invention.

10

Description des modes de réalisation

Un dispositif d'aide pour le tri manuel au casier d'objets connu du brevet FR-2996789 est décrit ci-après à titre d'exemple non limitatif pour le cas d'objets
15 postaux plats sur lesquels sont apposés classiquement des informations d'adresse qui constitue l'information de tri.

Ce dispositif d'aide peut être utilisé dans un bureau de poste ou un centre de tri postal.

20

Le dispositif 1 d'aide au tri représenté sur la figure 1 comprend différents éléments dont un réceptacle 2, un éclairage 6, un dispositif de prise d'images 11, une unité de contrôle/commande 12 et un casier de tri 7.

25

Le réceptacle 2 est ici un bac de stockage qui comporte un fond 3 plat et des parois verticales 5. Le bac est conçu pour stocker à plat en pile verticale les objets 4 postaux. Le dessus du réceptacle 2 est ouvert de sorte à permettre à un Opérateur indiqué par 10 de
30 prélever facilement et rapidement un à un les objets 4 depuis le sommet de la pile.

Les objets 4 sont ici rangés dans le réceptacle 2 de telle sorte qu'à chaque fois, l'objet 4 au sommet de la pile se présente avec sa face comportant l'adresse de destination qui est visible de l'extérieur du réceptacle 2, sur la figure 1 visible depuis le dessus du réceptacle 2.

L'éclairage 6 est conçu pour illuminer de manière homogène les objets 4 dans le réceptacle 2 et plus particulièrement l'objet 4 du dessus de la pile quelle que soit la hauteur ou la largeur de la pile.

Ainsi, selon l'exemple représenté sur la figure 1, l'éclairage 6 est disposé au-dessus du réceptacle 2 de sorte à assurer une bonne lisibilité de l'adresse de destination de l'objet 4 du dessus de la pile en s'affranchissant des conditions d'installation du dispositif 1 d'aide au tri notamment en présence de néons ou de fenêtres à proximité. L'intensité, la couleur et la position de la lumière émise par l'éclairage 6 pourraient également être réglées automatiquement selon la taille de la pile, la couleur des objets 4 ou bien les conditions d'éclairage de la pièce dans lequel le dispositif 1 d'aide au tri est placé.

Le casier de tri 7 comporte plusieurs cases de tri 8 conçues pour recevoir un ou plusieurs objets 4. Le casier de tri 7 est en particulier placé face à l'Opérateur 10 ou à tout autre endroit adapté de manière à ce que l'Opérateur 10 puisse accéder rapidement et facilement aux cases de tri 8. Dans l'exemple illustré sur la figure 1, le casier de tri 7 est disposé à coté du réceptacle 2 de sorte que l'Opérateur 10 par un simple mouvement du bras fait passer un objet 4 du réceptacle 2 à l'une des cases de tri 8 du casier de tri 7.

Sur la figure 1, on a représenté un casier de tri 7 matriciel. Les lignes et colonnes du casier de tri 7 sont ici numérotées ou référencées par un code de repérage de case visible par l'Opérateur 10, ici un code comportant
5 une lettre indicative d'une colonne du casier de tri 7 , par exemple A B C D etc., et un nombre indicatif d'une ligne du casier de tri 7 , par exemple 10, 20, 30 etc.

Le dispositif de prise d'images 11 dans l'exemple illustré sur la figure 1 est une caméra 11 placée au
10 dessus du réceptacle 2 pour prendre des images numériques de l'objet 4 au sommet de la pile d'objets 4, chaque image numérique comportant alors (sauf si elle est cachée par la main de l'Opérateur) l'adresse de destination apposée sur l'objet postal 4.

15 La caméra 11 est en particulier conçue pour former de manière automatique des images numériques du dessus de la pile à une certaine cadence, par exemple quatre ou cinq images numériques par seconde, tout au long du processus de tri au casier.

20 La caméra 11 sera placée à une distance adéquate de la pile d'objets 4, par exemple à une distance lui permettant d'avoir toute la hauteur de la pile d'objets 4 dans sa profondeur de champ, ce qui permet d'assurer une image numérique nette de chaque objet 4 au fur et à
25 mesure que l'Opérateur 10 prélèvera les objets 4 de la pile pour les placer dans les cases de tri 8 du casier de tri 7.

L'unité de traitement et de contrôle/commande 12 reçoit toutes les images produites par la caméra 11. Elle
30 comporte une mémoire dans laquelle elle enregistre en séquence ces images numériques dans un ordre chronologique.

Quand il n'y a pas d'objets postaux dans le bac ou réceptacle 2, la caméra 11 forme une image du fond du bac qui est ici de couleur noire, c'est-à-dire qui présente une apparence très différente de celle des objets postaux. L'unité 12 peut donc détecter automatiquement l'absence d'objets postaux dans le bac en comparant une caractéristique de luminosité de l'image formée par la caméra 11 par rapport à un seuil prédéterminé.

Le processus de dénombrement dans l'unité 12 peut commencer automatiquement sur détection d'un signal entré par l'Opérateur, par exemple dans une carte RFID, ou encore sur détection d'un franchissement du seuil de la caractéristique de luminosité dans les images formées par la caméra 11 lorsqu'une pile d'objets postaux est chargé dans le bac. A noter que ce processus de dénombrement des objets postaux de la pile peut s'arrêter automatiquement dès que l'unité 12 détecte de nouveau que la caractéristique de luminosité est inférieure audit seuil prédéterminé, et redémarrer de nouveau au chargement d'une nouvelle pile d'objets postaux dans le bac sur détection du franchissement du seuil par cette caractéristique de luminosité.

Sur la figure 2, on a illustré une séquence d'images numériques 14 formées par la caméra 11 selon la séquence chronologique $i, i-1, i-2, i-3$, etc. et enregistrées en mémoire dans l'unité 12. La flèche F indique le sens chronologique, l'image la plus précoce étant à gauche de la flèche F, ici l'image i .

Selon l'invention, ces images sont comparées entre elles selon un certain critère de ressemblance graphique pour être regroupées et former une liste de modèles d'image représentatifs chacun d'une ou plusieurs images

numériques successives qui se ressemblent.

Sur la figure 3, on a illustré le processus de comparaison des images entre elles.

5 A l'étape 300, une nouvelle image i est formée par la caméra 11 et est enregistrée en mémoire dans l'unité 12. L'unité 12 maintient en mémoire les images précédentes $i-1$, $i-2$, etc....

Selon l'invention, le critère de ressemblance graphique est en fait une combinaison de plusieurs
10 critère de ressemblance graphique, par exemple une combinaison de trois algorithmes différents permettant de déterminer si deux images consécutives, ici l'image i et l'image $i-1$ sont suffisamment proches graphiquement l'une de l'autre. La combinaison peut être un vote majoritaire
15 sur les trois résultats de la comparaison.

Comme éléments de comparaison d'images, on peut utiliser une corrélation des composantes connexes indiquée par CC dans le bloc 310, ou encore une corrélation des images basse résolution indiquée par CI
20 dans le bloc 310 ou encore une corrélation des classes graphiques indiqué par CG dans le bloc 310.

Pour la corrélation des composantes connexes, il s'agit tout d'abord de calculer les composantes connexes sur chaque image binaire i et $i-1$, puis de classer les
25 composantes connexes par taille. Pour la comparaison, on peut utiliser uniquement les n plus grosses composantes ($n=100$), en excluant les composantes des bords ainsi que celles dans la zone du timbre. On compare les composantes connexes une par une sur des critères de taille et de
30 position.

Pour la corrélation des images basse résolution, chaque image i et $i-1$ est sous-échantillonnée à basse

résolution (1 pix/mm), puis on effectue une projection sur les axes x et y. On obtient pour chaque image deux signaux avec lesquels on effectue un calcul de corrélation.

- 5 Pour les classes graphiques, chaque image i et $i-1$ est sous-échantillonnée à très basse résolution (0.25pix/mm), puis on effectue un maillage de l'image qui va permettre d'extraire un vecteur d'attributs (extrema d'intensité, moyenne, écart-type, entropie,...) pour
- 10 chaque région de l'image. On compare ensuite les deux matrices de vecteurs d'attributs.

Les résultats des corrélations sont donc combinés pour produire un résultat global de ressemblance ou de dissemblance en 310A dans le bloc 310.

- 15 En 320, si les deux images consécutives i et $i-1$ sont ressemblantes, on regroupe l'image i avec l'image $i-1$ et l'image i devient un modèle m_j représentatif des images i et $i-1$ et éventuellement des images précédentes $i-2$, $i-3$, etc... comme illustré sur la figure 2.

- 20 Sur la figure 2, on a ainsi illustré trois modèles d'image m_j , m_{j-1} et m_{j-2} d'images, le modèle m_j regroupant ici 6 images consécutives, le modèle m_{j-1} regroupant 2 images consécutives et le modèle m_{j-2} regroupant n images consécutives.

- 25 Ces modèles d'images sont enregistrés en mémoire de l'unité 12 en association chacun avec une durée de persistance qui correspond ici à chaque fois au nombre d'images successives regroupées dans le modèle d'image correspondant.

- 30 On pourrait aussi dater chaque image numérique et calculer par cumul une durée de persistance pour chaque modèle d'images numériques. Dans le cas d'exemple, la

durée de persistance du modèle m_j est de 6, celle du modèle m_{j-1} est de 2 et celle du modèle m_{j-2} est de n .

En 330, selon l'invention, dans l'unité 12, on applique aux modèles d'images un filtre temporel qui
5 consiste à éliminer un modèle ancien qui précède chronologiquement la création d'un modèle nouveau si la durée de persistance de ce modèle ancien est inférieure à une certaine valeur de seuil, qui peut être paramétrable en fonction de la cadence de prise d'images 14 par la
10 caméra 11. Par exemple, si le seuil est de 2, alors le modèle n_{j-1} sera éliminé de la liste des modèles d'images numériques formés dans le bloc 320.

Le processus reboucle ensuite dans le bloc 300 pour une nouvelle image formée par la caméra 11.

15 Comme on peut le comprendre, chaque modèle d'images est constitué d'une image prise dans la séquence des images du modèle, ici de préférence l'image la plus précoce dans la séquence.

Sur la figure 1, on a illustré le mécanisme d'aide au
20 tri casier selon lequel à chaque image produite par la caméra 11, en 300 on réalise dans l'unité 12 une évaluation automatique d'adresse via un système de reconnaissance de caractères OCR et une base d'adresses postales comme cela est bien connu pour les machines de
25 tri postal.

Dans l'unité 12, on a enregistré un plan de tri qui est une table d'association qui associe des adresses de destination aux cases de tri 8 du casier de tri 7. A partir de l'adresse de destination reconnue dans l'image
30 d'un objet 4 et du plan de tri, l'unité 12 peut déterminer la case de tri 8 du casier de tri 7 où l'objet 4 doit être placé et donc produire un signal de

repérage 100 sur un écran d'affichage 13 de l'unité 12 qui désigne l'emplacement de cette case de tri 8 dans le casier de tri 7.

Dans l'exemple illustré sur la figure 1, le signal de repérage 100 est un signal visuel sous la forme d'une concaténation d'un identifiant de ligne (ici A) et d'un identifiant de colonne (ici 50) du casier. On comprendra qu'à chaque prélèvement d'un objet 4 en haut de la pile dans le réceptacle 2, l'unité 12 génère un nouveau signal de repérage 100.

L'élagage des modèles d'images par le filtre temporelle dans le bloc 330 de la figure 3 peut être suivi en 340 par un regroupement de modèles pour supprimer encore des doublons dans les modèles restants qui peuvent apparaître par exemple si l'Opérateur remet un objet sur le dessus de la pile juste après l'avoir prélevé une première fois.

Le traitement dans le bloc 340 utilise un mécanisme de signature d'images numériques à deux composantes distinctes, par exemple une composante image qui est représentative des caractéristiques physiques de l'image du modèle et une composante postale qui est représentative des caractéristiques lexicales de l'adresse postale reconnue dans le bloc 300 pour l'image du modèle en question.

La composante image est par exemple extraite par analyse statistique de la luminance des points de l'image numérique qui aura subi préalablement une succession de filtrages abaissant le niveau de résolution de l'image afin de réduire les temps de traitement pour l'analyse statistique et de disposer d'un contenu de type basse-fréquence lequel est peu sensible aux fluctuations de

luminance lors d'acquisitions multiples. La luminance d'un point de l'image correspond à la valeur de niveau de gris du point de l'image.

5 A partir de l'image numérique basse résolution d'un envoi postal, l'unité 12 extrait par calcul, des attributs globaux représentatifs de caractéristiques physiques globales de l'image tels que la valeur de luminance moyenne des points de l'image numérique, écart-type, entropie des valeurs de luminance. On peut
10 également extraire par calcul, des attributs locaux représentatifs de caractéristiques physiques locales de l'image prises sur des parties distinctes de l'image numérique. L'image numérique peut être subdivisée en plusieurs parties distinctes issues de différents
15 quadrillages ou maillages dans l'image numérique. Le nombre de parties distinctes dans un quadrillage et le nombre de quadrillages peut être un paramètre de l'analyse statistique appliquée à l'image numérique pour extraire la composante image de la signature. A partir de
20 chaque partie de l'image numérique issue d'un quadrillage, on peut extraire des attributs locaux tels que la valeur de luminance moyenne des points de cette partie de l'image numérique, écart-type, entropie des valeurs de luminance dans cette partie de l'image
25 numérique. Ces attributs locaux contiennent une information d'autant plus discriminante que les envois postaux sont hétérogènes. L'ensemble des attributs globaux et locaux extraits pour une image numérique constituent donc la composante image de la signature.

30 La composante postale de la signature peut d'abord être indicative de la position spatiale des blocs d'information tel que le bloc d'adresse de destinataire

dans lequel est réalisé l'OCR. La composante postale de la signature est représentative aussi des caractéristiques textuelles de ce bloc d'adresse de destinataire. Une description textuelle d'un bloc d'information peut consister dans l'indication du nombre de lignes de caractères détectées dans le bloc d'information, le nombre de mot détecté dans chaque ligne de caractères, le nombre de caractères détectés dans chaque mot de chaque ligne de caractères.

10 La construction d'une signature à deux composantes distinctes exploite donc le fait qu'une image numérique d'un envoi postal est un signal bidimensionnel interprétable dont le contenu peut être appréhendé tant au niveau physique qu'au niveau symbolique.

15 Donc dans le bloc 340 de la figure 3, l'unité 12 calcule pour chaque modèle, comme par exemple le modèle mi, des composantes images et postale et fait une comparaison deux à deux des deux composantes des signatures du modèle courant mi avec les composantes du ou des modèles qui le précèdent chronologiquement après le filtrage temporelle, ici mj-2 et réalise un regroupement des deux modèles comparés en cas de concordance des deux signatures. Il en est de même entre le modèle mj et les modèles (non présentés sur les figures) chronologiquement antérieurs à mj-2.

25 Il en résulte à la fin du processus de tri au casier, que l'unité 12 contient en mémoire une liste de modèles d'images restants qui sont représentatifs respectivement des objets postaux 4 effectivement triés dans le casier 7.

30 Le nombre de modèles dans la liste permet donc de dénombrer, par comptage automatiquement, le nombre

d'objets traités dans le processus de tri au casier.

5 A chacun des modèles restants, on affecte un identifiant unique d'objet postal présenté dans ce casier de tri. Cette association d'une image (modèle d'image) à un objet physique permet de faire tous les traitements équivalents existant pour les machines de tri postal automatique, par exemple le vidéo-codage online ou offline et le tri en plusieurs passes de tri en bénéficiant à chaque fois des résultats des passes
10 précédentes.

Il vient que ces données de traitement d'objets postaux non mécanisables peuvent être intégrés et fusionnés avec les données de traitement résultant d'un tri d'objets postaux mécanisables sur machine de tri postal avec convoyeur de tri postal au sein d'un système d'information global pour la gestion de production opérationnelle des objets postaux mécanisables avec les
15 objets postaux non mécanisables. Il en résulte alors la possibilité d'établir des statistiques sur un traitement global des ces objets postaux mécanisables et non mécanisables.
20

Le procédé de tri au casier selon l'invention peut être utilisé dans un tri en une seule passe ou en plusieurs passes de tri.

25 Il va de soi que la présente invention ne saurait être limitée à la description qui précède mais est susceptible de subir quelques modifications sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour trier des objets postaux (4) dans un casier (7) de tri postal comprenant des cases (8) de tri, selon lequel on place lesdits objets à trier en pile et on prélève un à un les objets depuis le dessus de la pile pour les placer chacun dans une case du casier, et on forme automatiquement avec une certaine cadence des images numériques du dessus de la pile, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :

- 5
- 10 a) enregistrer (300) en mémoire d'une unité de traitement de données lesdites images numériques,
- b) comparer (310) entre elles selon un certain critère de ressemblance graphique lesdites images numériques pour former des modèles d'images représentatifs
- 15 chacun d'une ou plusieurs images numériques successives qui se ressemblent,
- c) associer à chaque modèle d'images une donnée indicative d'une durée de persistance; et
- d) appliquer (330) sur lesdits modèles d'images un
- 20 filtre temporel pour éliminer ceux dont la durée de persistance est inférieure à une certaine valeur de seuil, les modèles d'images restants servant de base pour un dénombrement automatique des objets postaux triés dans les cases du casier.

25

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise comme critère de ressemblance graphique une combinaison de plusieurs critères différents (CC, CI, CG) de ressemblance graphique.

30

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on forme un modèle d'images à partir de l'image numérique la plus précoce parmi lesdites images numériques successives qui se ressemblent.

5

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on calcule pour chaque modèle d'images courant une signature d'image numérique comportant une composante postale qui est représentative

10 des caractéristiques textuelles d'une adresse postale et une composante graphique qui est représentative des caractéristiques physiques d'une image numérique et en ce qu'on compare la signature du modèle d'image courant à la signature d'un modèle d'image précédent et on regroupe

15 dans un même modèle d'images les deux modèles d'images courant et précédent si leurs signatures sont concordantes.

1/2

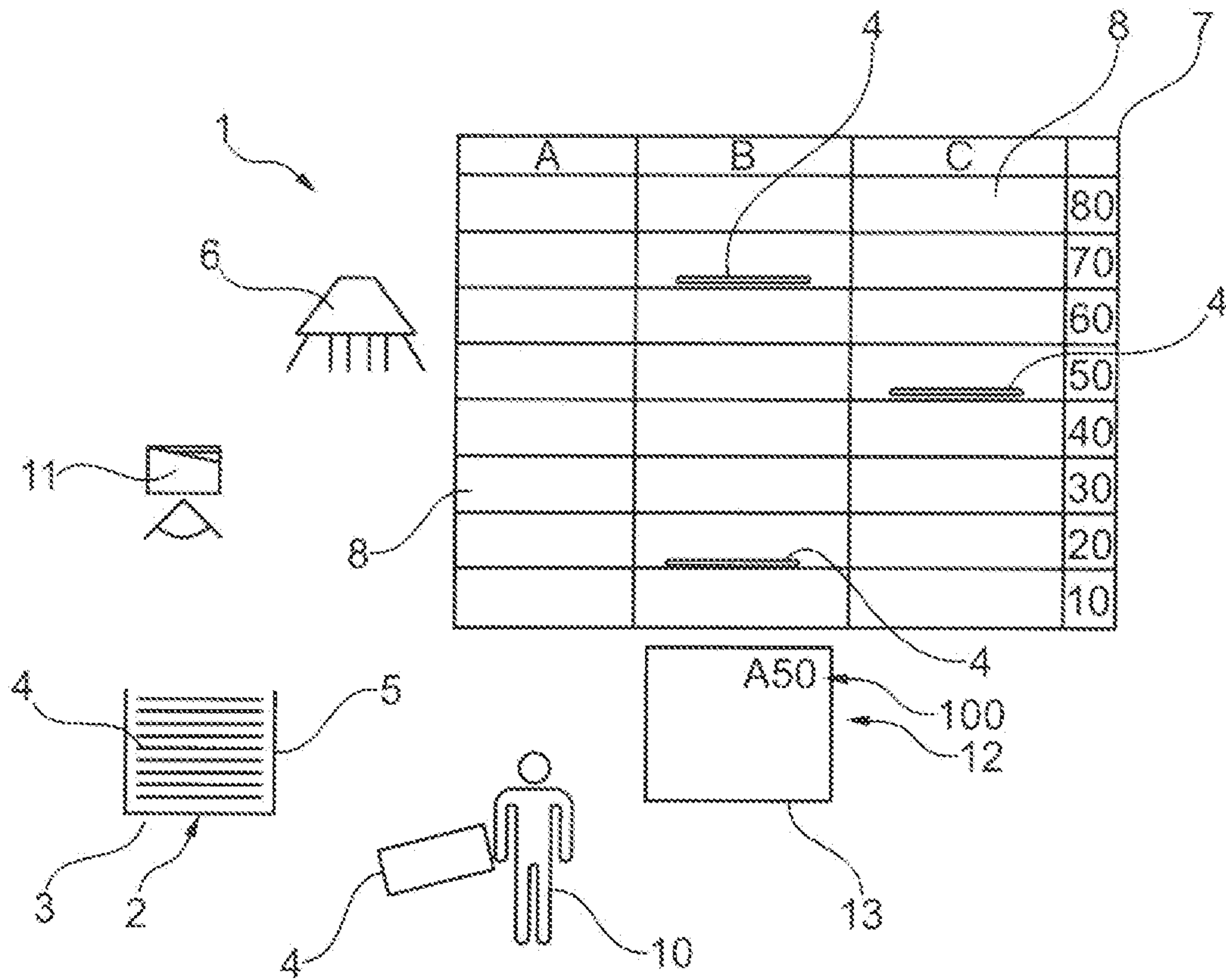


Fig. 1

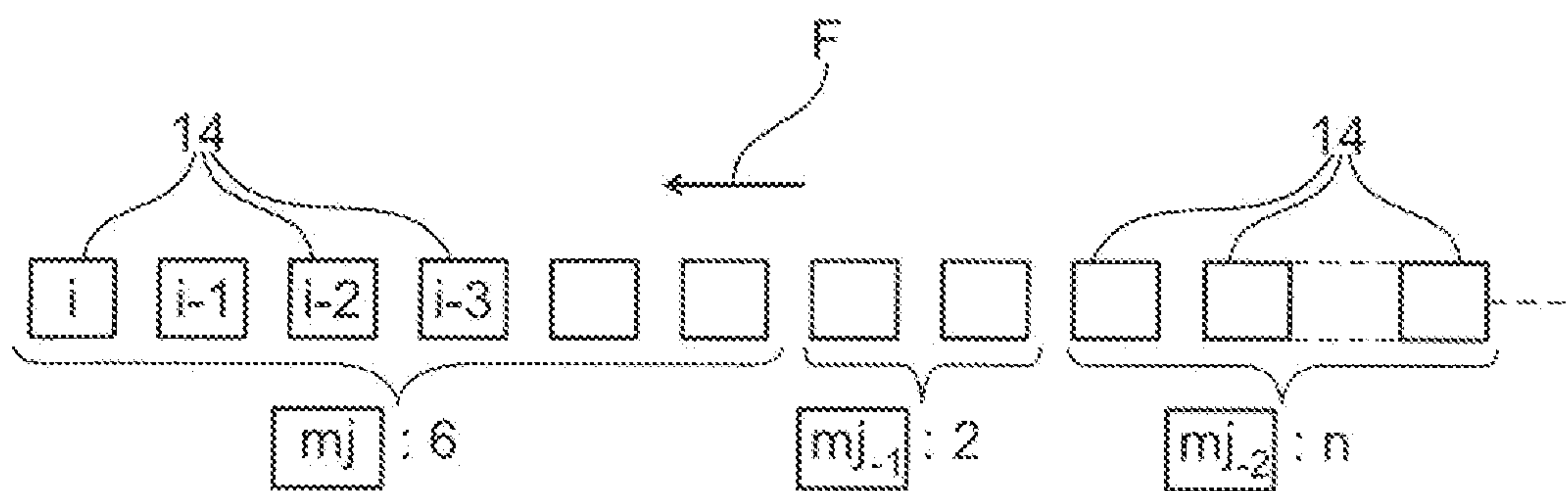


Fig. 2

2/2

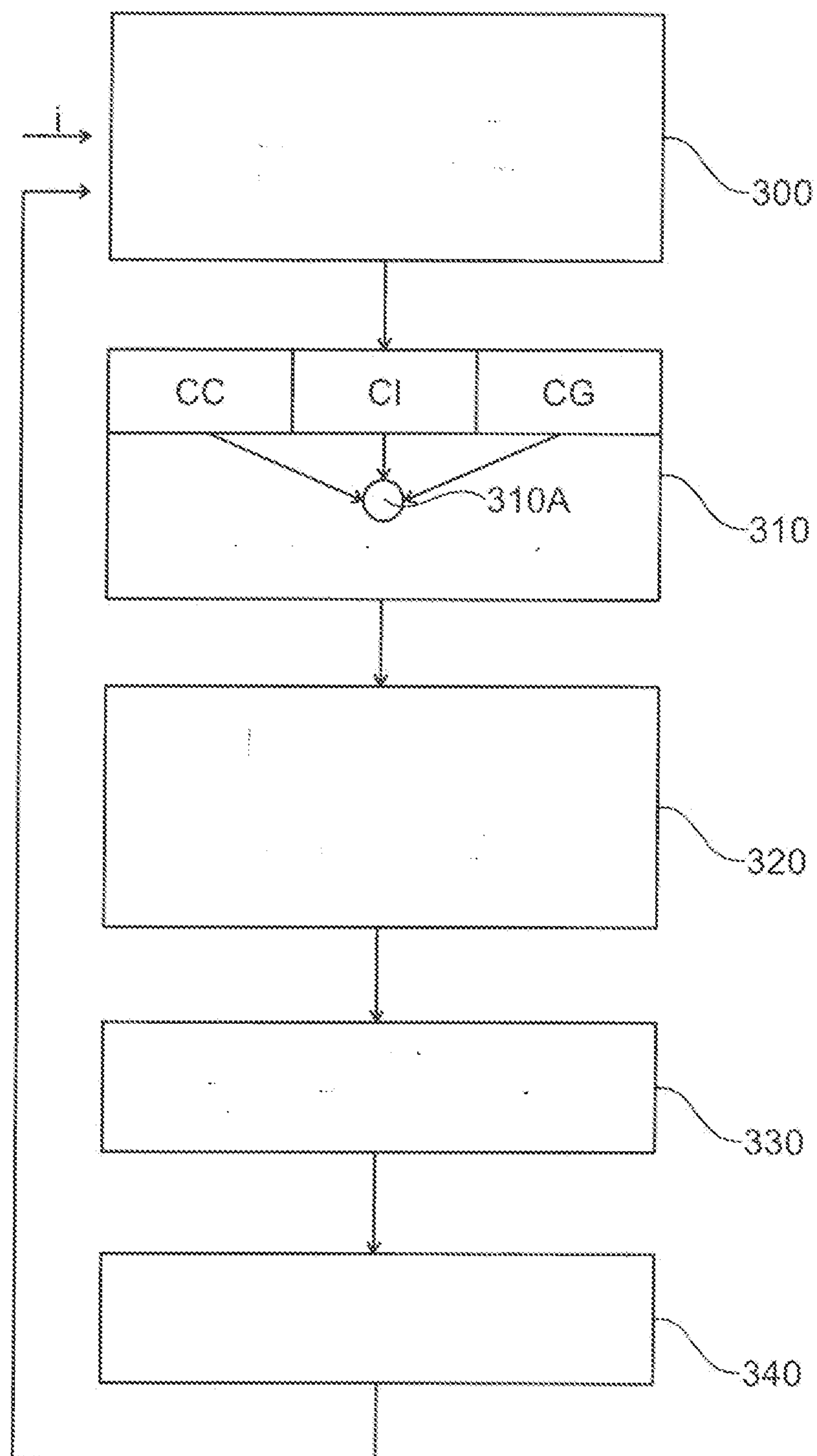


Fig. 3

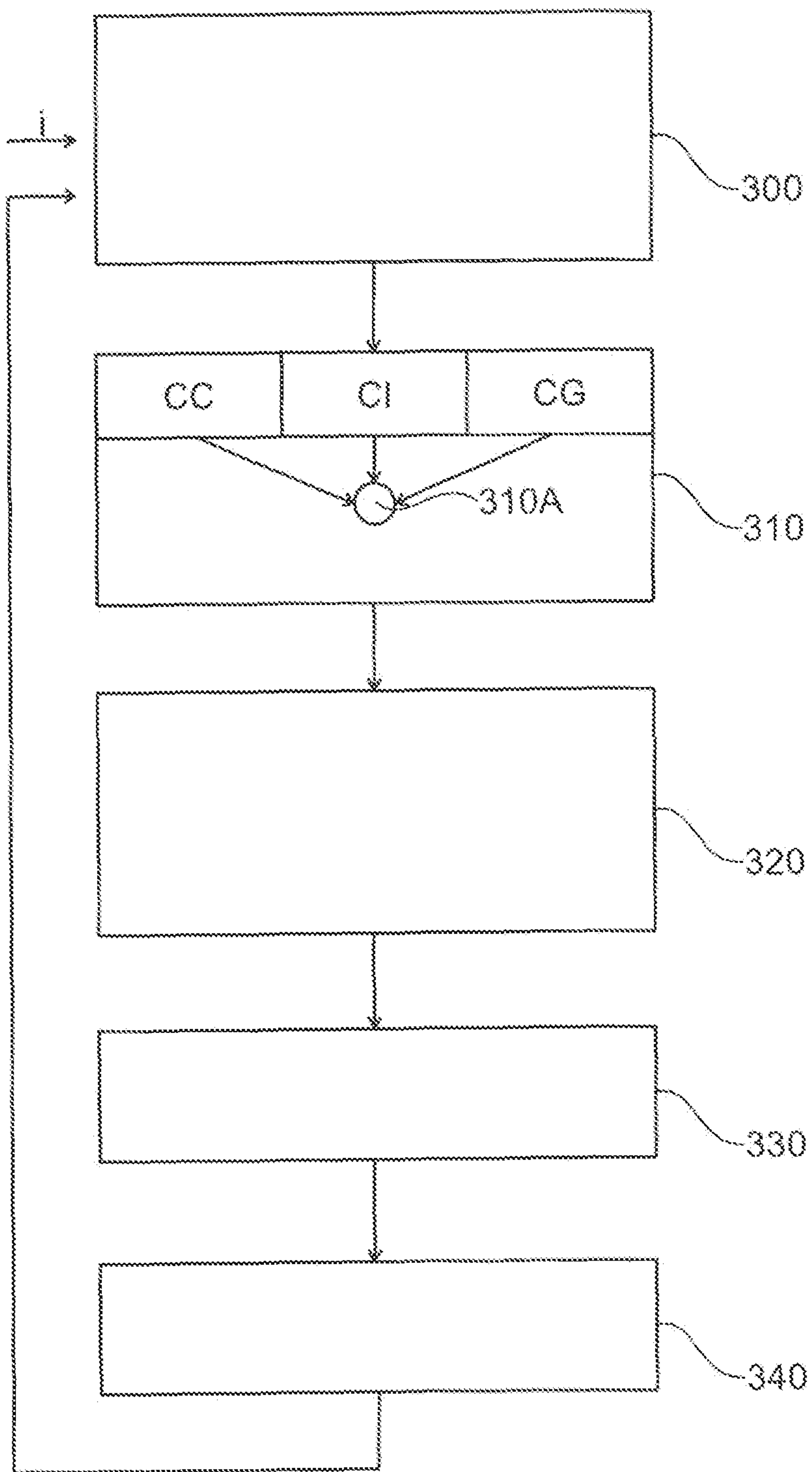


Fig. 3