



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.<sup>3</sup>: G 07 D 7/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

11

628 452

21 Numéro de la demande: 7640/78

22 Date de dépôt: 14.07.1978

30 Priorité(s): 15.07.1977 US 815981

24 Brevet délivré le: 26.02.1982

45 Fascicule du brevet  
publié le: 26.02.1982

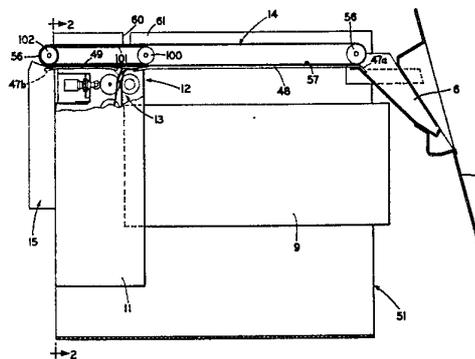
73 Titulaire(s):  
Diebold, Incorporated, Canton/OH (US)

72 Inventeur(s):  
James D. Butcheck, San Diego/CA (US)  
Harry T. Graef, Dover/OH (US)  
James L. McHorter, East Sparta/OH (US)  
John E. Price, Massillon/OH (US)

74 Mandataire:  
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.  
Sandmeier, Zürich

54 Distributeur de billets de banque.

57 Le distributeur de billets de banque comprend une réserve de billets (9) et un poste de distribution au client (6), avec un détecteur de doubles (12). Les organes servant à déplacer continûment des billets de la réserve de billets (9) au poste de distribution (6) comprennent un mécanisme préleveur (11), un transporteur à galets, un transporteur réversible à courroie (14) et des organes d'entraînement. Le mécanisme préleveur (11) retire des billets, un à la fois, de la pile de billets et amène les billets successifs ainsi enlevés au transporteur à galets, de façon que le transporteur à galets fasse passer les billets successifs par le détecteur de doubles (12) et les amène au transporteur à courroie (14). Le transporteur à courroie amène les billets ainsi reçus au poste de distribution (6).



## RENDICATIONS

1. Distributeur de billets de banque pour équipement automatique d'opérations bancaires, ayant une réserve de billets et un poste de délivrance des billets, caractérisé en ce qu'il comprend un détecteur de billets doubles (12), un mécanisme préleveur (11) pour enlever les billets un à un d'une pile de billets dans un conteneur à billets (9), des moyens pour transporter successivement les billets à partir du mécanisme préleveur en passant par le mécanisme détecteur de doubles (12) jusqu'au poste de délivrance (6), les moyens de transport comprenant un transporteur à courroie (14) ayant une paire de galets (56), une platine plate (47) s'étendant entre les galets, une plaque d'appui (54) pour la courroie, écartée de la platine et s'étendant entre les galets, une courroie sans fin en caoutchouc (57) autour des galets (56) et ayant un brin actif s'étendant entre la platine (47) et la plaque d'appui (54) et en contact avec celles-ci, et des moyens d'entraînement reliés à au moins un des galets (56) du transporteur pour le faire tourner et faire mouvoir le brin actif de la courroie entre la platine (47) et la plaque d'appui (54), le brin actif de la courroie étant pressé contre la platine par la plaque d'appui, de sorte que les billets transportés à partir du mécanisme préleveur (11) par le détecteur de doubles (12) sont délivrés au transporteur à courroie (14) et sont transportés par la courroie (57) le long de la platine plate (47) jusqu'au poste de délivrance (6).

2. Distributeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la platine (47) présente une fente d'entrée (52), et en ce que les moyens pour transporter les billets sont disposés pour alimenter les billets à partir de la réserve de billets par la fente d'entrée.

3. Distributeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la platine (47) comprend deux plaques (48, 49) avec la fente d'entrée (52) entre elles.

4. Distributeur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que deux organes de guidages (28, 29) pénètrent dans la fente d'entrée (52) pour y guider les billets, un des organes de guidage pouvant fléchir sous l'action d'un billet lorsqu'il est guidé dans la fente d'entrée alors que cet organe de guidage ne se trouvait pas fléchi.

5. Distributeur selon l'un des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un mécanisme à dépôt pourvu d'un panneau formé avec une fente d'entrée de dépôt (5) par laquelle l'objet déposé pénètre dans le compartiment, le transporteur à courroie (14) étant situé au-dessus du mécanisme à dépôt, la plaque d'appui pour la courroie étant montée élastiquement pour admettre le transport d'objets déposés d'épaisseur variable, et le brin actif de la courroie en caoutchouc étant pressé contre la platine (47) par la plaque d'appui de courroie (54) montée élastiquement, de sorte que l'objet déposé amené au transporteur à courroie à partir de la fente d'entrée de dépôt (5) est transporté par la courroie de caoutchouc le long de la platine plate dans le dépôt.

6. Distributeur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mécanisme à dépôt et le détecteur de doubles (12) sont logés côte à côte dans un compartiment et en ce que la platine (47) est formée avec une fente de déversement par laquelle l'objet déposé est déversé du transporteur à courroie dans le dépôt.

7. Distributeur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend des galets de transport (24-27, 24a-27a) pour déplacer les billets déchargés par le mécanisme préleveur successivement par le détecteur de doubles, le transporteur à courroie étant disposé pour recevoir les billets des galets de transport, des moyens étant prévus pour actionner de manière coordonnée le mécanisme préleveur, les galets de transport et le transporteur à courroie.

8. Distributeur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le conteneur de billets (9) comprend un conteneur protec-

teur scellé ayant une ouverture d'accès qui est fermée et bloquée jusqu'à ce que le conteneur soit en position.

9. Distributeur selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le détecteur de doubles (12) comprend des organes (25, 25a, 64) jaugeurs d'épaisseur pour mesurer l'épaisseur de chaque billet pratiquement sur toute une longueur jaugée dirigée dans le sens du déplacement du billet défilant en suivant son parcours devant les organes de jaugeage d'épaisseur, et comprend aussi des organes servant à faire la moyenne des mesures d'épaisseur faites sur la longueur jaugée du billet de façon à fournir une moyenne de l'épaisseur du billet, et des organes servant à comparer la moyenne avec une valeur de référence supérieure à l'épaisseur moyenne d'un billet normal, et enfin des organes servant à générer un signal «double détecté» quand la moyenne dépasse la valeur de référence.

10. Distributeur selon la revendication 9, caractérisé en ce que les organes jaugeurs d'épaisseurs de billets comprennent une paire de galets jaugeurs (25, 25a) entre lesquels se déplacent les billets successifs, deux arbres (16, 17) sur lesquels sont montés respectivement les galets, le premier arbre possédant une rigidité qui l'empêche de fléchir, tandis que le second arbre est fléchi de façon à maintenir le contact entre les galets, la flèche de l'arbre augmentant à un degré qui dépend de l'épaisseur des billets amenés entre les galets, et un commutateur (64) en contact avec le second galet, qui est actionné pour engendrer un signal «double détecté» lorsqu'un double se déplace entre les galets.

11. Distributeur selon la revendication 10, caractérisé en ce que deux paires de galets jaugeurs (25, 25a, etc.) sont montés avec un écartement entre eux sur respectivement les deux arbres (16, 17) en ce que le commutateur (64) palpant le degré de fléchissement du second galet de l'une des paires est agencé pour être actionné afin de générer un signal «double détectés», et en ce que le commutateur palpant le degré de fléchissement du second galet de l'autre paire est agencé pour être actionné afin de compter le nombre de billets dont l'épaisseur est mesurée.

12. Distributeur selon la revendication 11, caractérisé en ce que deux jeux de deux paires de galets jaugeurs sont montés respectivement sur les deux arbres (16, 17).

13. Distributeur selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le premier arbre (16) tourillonne à ses extrémités dans les parois latérales (18, 19) du carter du mécanisme et est entraîné en rotation en synchronisme avec les moyens pour déplacer les billets à partir de la réserve de billets jusqu'au poste de délivrance (6), en ce que les premiers galets jaugeurs (24 à 27) sont fixés sur le premier arbre pour tourner avec lui, en ce que le second arbre (17) est monté pour ne pas tourner dans les parois du carter, et en ce que chaque second galet jaugeur (24 à 27a) comporte un palier anti-friction de contour extérieur circulaire monté à rotation sur le second arbre en contact roulant avec son premier galet jaugeur correspondant.

14. Distributeur selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que le commutateur (64) palpant le degré de mouvement de fléchissement du second arbre (17) est en prise avec le second galet et est monté de manière réglable sur le carter de mécanisme.

15. Distributeur selon la revendication 14, caractérisé en ce que le commutateur (64) comprend un galet (65) en prise avec le second galet jaugeur, le galet étant monté sur une cheville (66) déplaçable axialement dans une douille (67) de façon à actionner des contacts logés dans un boîtier de commutateur (68) monté sur le carter du mécanisme.

16. Distributeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le transporteur à courroie (14) et les moyens d'entraînement reliés à au moins un des galets du transporteur, sont réversibles.

17. Distributeur selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (13) pour générer un signal lorsque

un billet double est détecté, en ce que les moyens d'entraînement du transporteur à courroie réversible (14) à galets présentent un dispositif de commande inverseur (64), en ce que le signal «double détecté» actionne ledit dispositif de commande pour inverser les moyens d'entraînement et les mouvements des galets et du transporteur à courroie, de sorte qu'un double délivré au transporteur à courroie est écarté du poste de délivrement (6) comme billet rejeté.

18. Distributeur selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'un conteneur pour les billets rejetés (10) est monté près de l'extrémité du transporteur à courroie éloignée du poste de délivrance (6), de sorte que le double rejeté est délivré dans le conteneur de billets rejetés (10) par ledit mouvement inversé de la courroie.

19. Distributeur selon la revendication 17, caractérisé en ce que le conteneur de billets rejetés (10) est amovible, en ce qu'il présente des moyens de verrouillage pour fermer et verrouiller le conteneur fermé, et en ce que pour enlever le conteneur de sa monture, les moyens de verrouillage doivent être fermés.

L'invention concerne un distributeur de billets de banque pour équipement automatique d'opérations bancaires, ayant une réserve de billets et un poste de délivrance des billets au client.

On a, dans le passé, utilisé divers moyens pour détecter les caractéristiques de billets de banque ou d'autres documents en train d'être transportés d'un emplacement à un autre sur un trajet et introduits en série, un à un, le long du trajet à l'effet que les billets ou documents soient comptés, que les recouvrements éventuels de documents soient décelés, et que la présence de doubles soit perçue quel que soit l'emplacement où ils se trouvent.

Des leviers rappelés élastiquement, des commutateurs à galets, des capteurs photosensibles et d'autres dispositifs analogues ont été utilisés à ces fins. On trouve des exemples de compteurs ou de distributeurs de billets dans les brevets des Etats-Unis portant les numéros 3 077 983, 3 168 644, 3 578 315, 3 760 158, 3 767 080, 3 997 453, 3 675 816 et 3 731 916. Ces dispositifs antérieurs engendrent de façon sensiblement instantanée un signal indiquant que la condition recherchée est remplie. Dans le cas d'une série de billets de banque en cours d'introduction la signalisation anticipée de doubles est déclenchée immédiatement dès que le faisceau lumineux du capteur photoélectrique est affaibli à un degré supérieur à celui qui représente l'épaisseur d'un billet unique.

Un tel signal peut être déclenché par la présence de saleté, d'une tache d'encre ou d'une autre région sombre sur le billet, ou encore d'une région repliée ou d'une petite région trop épaisse n'importe où le long de la région du billet perçue par le capteur, ceci dans qu'il y ait réellement de doubles. En fait, quand la distribution porte sur des billets de banque, on peut dire que ces détecteurs antérieurs sont trop sensibles.

Puisque la couleur, les nuances et les variations de l'épaisseur des billets peuvent déclencher des détecteurs photoélectriques de l'art antérieur de sorte qu'ils produisent un signal indiquant des doubles sans qu'il y en ait réellement, on a vu apparaître des difficultés, ces dispositifs antérieurs, détecteurs de doubles, n'étant pas satisfaisants pour assurer simplement, sans retard, efficacement ou correctement le contrôle et la manipulation dans les équipements automatiques pour opérations bancaires lorsqu'il s'agit de devises émises par certains pays où l'on émet pour une même dénomination des billets de couleurs très variées, ou lorsqu'il faut manipuler des billets d'opacité variable en raison de différences dans l'intensité des couleurs ou dans l'épaisseur.

Des difficultés similaires se présentent également pour manipuler un mélange de billets neufs et usagés dans lesdits équipements pour opérations bancaires, car certaines caractéristiques des vieux billets peuvent différer de celles des billets neufs, le capteur émettant alors des signaux différents pour les vieux billets, quand on les compare à des billets neufs, pour un même réglage du capteur.

En d'autres termes, la détection des doubles antérieurement pratiquée dans les distributeurs d'espèces monétaires se faisait par examen du billet en un point: s'il y apparaissait plus épais, il était refusé comme constituant un double.

Il existe donc une demande pour un distributeur de billets qui permet d'utiliser des billets neufs ou usagés et de les mélanger dans la réserve de billets sur laquelle sont prélevés les billets à distribuer, et qui ne soit pas affectés par la couleur du billet ou par des modifications de cette couleur ou de son intensité, ou par la présence de surépaisseurs sur une petite portion de la surface du billet.

Le but énuméré ci-dessus est atteint par le distributeur de billets de banque selon l'invention qui est défini dans la revendication indépendante 1. Des modes d'exécution spéciale ou des particularités avantageuses font l'objet des revendications dépendantes.

Des réalisations préférées de l'invention sont exposées, à titre d'exemple, dans la description ci-après.

La figure 1 est une vue schématique représentant certains composants d'un distributeur d'espèces monétaires équipé du détecteur des doubles;

La fig. 2 est une vue schématique de certaines des parties de la fig. 1, l'observateur regardant dans la direction des flèches 2-2 de la fig. 1;

La fig. 3 est une perspective un peu schématisée du distributeur d'espèces monétaires équipé du détecteur de doubles;

La fig. 4 est une vue partielle en coupe, à échelle fortement agrandie, suivant la ligne 4-4 de la fig. 2; elle montre le dispositif à galets jugeant l'épaisseur des billets et le commutateur détecteur de doubles, aucun billet de banque ne passant entre les galets du dispositif de jaugeage à galets;

La fig. 5 est une vue semblable à la fig. 4 montrant le dispositif à galets jugeant l'épaisseur des billets alors qu'il est actionné par le passage d'un seul billet entre les galets de jaugeage;

La fig. 6 est une vue semblable aux figures 4 et 5 et montre un nombre important de billets superposés conduits accidentellement vers les galets jaugeurs;

La fig. 7 est une coupe plane partielle faite suivant la ligne 7-7 de la fig. 4 et montre les galets jaugeurs attendant les billets qui vont passer entre eux;

La fig. 8 est une vue partielle semblable à la fig. 7, elle montre un billet simple traversant un jeu de galets jaugeurs et deux billets formant «double» traversant un autre jeu de galets jaugeurs;

La fig. 9 est une coupe partielle en élévation selon la ligne 9-9 de la fig. 4;

La fig. 10 est une coupe suivant la ligne 10-10 des fig. 4 et fig. 9;

La fig. 11 est une coupe partielle selon la ligne 11-11 de la fig. 4 et montre les organes de guidage en position fermée dans la fente d'entrée de la platine;

La fig. 12 est une vue semblable à la fig. 11, mais elle montre les organes de guidage en position ouverte, un billet passant entre eux;

La fig. 13 est une vue en perspective éclatée des deux organes de guidage des figures 11 et 12;

La fig. 14 est une vue en perspective partielle du conteneur à billets rejetés;

La fig. 15 est une vue semblable à la fig. 1;

La fig. 16 est une vue, semblable à la fig. 4, d'une forme modifiée de construction;

Les fig. 17 à 25 sont des schémas de plusieurs circuits de commande de la détection de doubles.

La fig. 3 représente en 1 un poste automatique pour opérations bancaires, pris comme modèle, destiné à fournir des espèces monétaires en réponse à la présentation par un client d'une carte codée. Ces postes peuvent être alimentés en énergie quand un client présente une carte codée à la fente d'entrée 2 ou l'y introduit. La carte codée est vérifiée, pour confirmer que c'est bien une carte autorisée et que son utilisateur est l'utilisateur autorisé, par un lecteur de cartes et d'autres dispositifs connus renfermés dans le poste 1 ou électriquement reliés à ce poste.

Après vérification de la carte et du client, le client peut procéder en 3 à l'introduction de données à l'aide d'un clavier conformément aux instructions qui lui sont présentées sur le panneau 4. Les données ainsi introduites peuvent indiquer entre autres la somme en espèces que le client désire retirer, ou indiquer que le client désire procéder à un dépôt.

Un dépôt peut se faire par introduction, dans la fente de dépôt 5, d'une enveloppe contenant l'objet du dépôt. Si des espèces doivent être distribuées elles peuvent l'être par le mécanisme contenu dans le poste 1 au réceptacle 6, accessible au client, où sont livrés les billets. Un enregistrement ou un reçu relatif à la transaction peut dans certains cas être délivré au client par la fente à reçus 7. La fente d'entrée des cartes 2, le clavier 3, le panneau d'instructions qui peut être un écran de télévision 4, la fente de dépôt 5, la réceptacle de livraison des billets 6 et la fente à reçus 7 sont de préférence formés par le panneau 8 formant façade en retrait, ou portés par ce panneau.

Les composants du distributeur d'espèces monétaires et du récepteur de dépôts sont représentés schématiquement dans leur ensemble sur les figures 1 et 2 et peuvent comprendre un conteneur 9 recevant une réserve de billets qui peuvent être des billets neufs et de vieux billets mélangés au hasard et forment une pile maintenue dans le conteneur 9 qui la protège. Le conteneur de réserve de billets 9 peut être du type «Sealed Tamper-Indicating Money Dispensing Container for Automatic Banking Systems» (Conteneur-distributeur d'espèces monétaires, scellé et indiquant les tentatives d'effraction, pour systèmes automatiques pour opérations bancaires) représenté et décrit dans la demande de brevet USA au nom de Graef et al, No. de série 761 288, ou être constitué par toute autre réalisation désirée d'un réceptacle destiné à contenir une réserve de billets disposés en pile.

On désire souvent pouvoir, dans les postes automatiques pour opérations bancaires, distribuer des billets de deux valeurs différentes. La fig. 2 représente donc deux conteneurs de billets de banque 9 et 9a. Les conteneurs 9 et 9a sont de préférence disposés côte à côte. Il est toutefois envisagé qu'un nombre quelconque de conteneurs de billets de un à trois ou quatre conteneurs, soit prévu dans un poste automatique pour opérations bancaires, ces conteneurs étant placés côte à côte comme la fig. 2 l'indique de façon générale pour les conteneurs 9 et 9a.

On désire souvent prévoir, dans un poste pour opérations bancaires automatiques, un composant permettant d'effectuer des dépôts. L'emplacement du composant est, de façon générale, indiqué en 10, la fente à dépôts de la fig. 3 communiquant avec le composant. La disposition côte à côte des conteneurs de réserve d'espèces 9 et 9a et du composant à dépôts 10 présente des avantages particuliers.

Chaque conteneur de réserve de billets 9 ou 9a possède son propre mécanisme préleveur de billets 11 ou 11a, qui lui est associé (fig. 1 et 2). Là encore on peut utiliser le type de préleveur de billets désiré, à l'effet de prélever un à la fois des billets provenant d'une pile de réserve et d'introduire ceux-ci, billet par billet, dans d'autres composants de l'appareil.

Le mécanisme pour la détection des doubles fonctionne automatiquement pour rejeter les doubles; un conteneur à billets rejetés destiné à recevoir les doubles ainsi éjectés est indiqué de façon générale en 15 sur la fig. 1, mais il est absent de la fig. 2 pour plus de clarté.

Dans un premier mode de réalisation le mécanisme 12 pour la détection des doubles comporte des moyens de jaugeage 13 de l'épaisseur des billets et un transporteur à courroie, réversible et mené 14.

Le dispositif de jaugeage de l'épaisseur des billets 13 possède des couples de galets et des organes de commutation destinés à jauger continûment l'épaisseur de billets passant entre les galets comme le montrent bien les figures 4, 5 et 6.

Les dispositifs à galets jaugeurs, comme le montrent les figures, comportent des arbres 16, 17 montés sur les parois latérales 18 et 19 des carter des mécanisme préleveurs 11 et 11a.

On voit sur la fig. 7 que l'arbre 16 tourillonne à ses extrémités dans des paliers 20 de façon à tourner en synchronisme avec l'arbre 21 des galets transporteurs du mécanisme préleveur, tourillonné lui aussi dans le carter du mécanisme préleveur et situé au-dessus des arbres 16 et 17 des galets jaugeurs.

L'arbre 16 du jaugeur est de forte section afin d'avoir une rigidité l'empêchant de fléchir, tandis que l'arbre jaugeur 17 est de faible section afin d'avoir une flexibilité lui permettant de fléchir. L'arbre 17 est monté, sans pouvoir tourner, dans des supports d'extrémité 12 montés sur les parois 18 et 19 du préleveur, il est également soutenu entre ses extrémités par un organe de support 23 à des fins décrites plus loin (fig. 8).

L'arbre 16 porte une paire de galets 24 et 25, près de la paroi latérale 18 du préleveur, et une autre paire de galets 26 et 27, près de la paroi latérale 19 du préleveur. Une paire de galets 24a et 25a est montée sur la portion 17a de l'arbre 17 qui se trouve entre la paroi 18 et le support médian 23. Une autre paire de galets 26a et 27a est montée sur la portion 17b de l'arbre 17.

Les galets 24a, 25a, 26a et 27a comportent de préférence des paliers antifriction de contour extérieur circulaire, montés à rotation sur les portions 17a et 17b de l'arbre. Les galets à palier 24a et 25a sont normalement en contact roulant avec les galets 24 et 25, respectivement, et desservent la réserve de billets 9 et le préleveur 11. De même les galets à paliers 26a et 27a sont normalement en contact roulant avec les galets 26 et 27, respectivement, et desservent la réserve de billets 9a et le préleveur 11a.

Les paires de galets espacés 24, 25 et 24a, 25a, ainsi mis en contact, forment deux couples de galets de jaugeage entre lesquels peut être transporté un billet de banque venant de la réserve 9, comme on le voit en B sur les figures 5 et 8. De même les couples 26, 26a et 27, 27a desservent la réserve de billets 9a.

Les supports fixes 22 et 23 correspondant à la portion 17a de l'arbre mince 17 sont placés, par rapport à l'axe de l'arbre 16, de telle façon que lorsque les organes sont assemblés, les galets jaugeurs à paliers 24a et 25a étant en contact roulant, respectivement, avec les galets 24 et 25 portés par l'arbre 16, l'arbre 17 prend une légère flèche comme le montre la fig. 7. Les lignes en tireté de la fig. 7, représentant la portion 17a de l'arbre représentent le contour théorique de la portion 17a de l'arbre si celui-ci était rectiligne et non soumis à la pression fléchissante résultant du mode de montage représenté et décrit.

Le parcours du mouvement des billets partant du mécanisme préleveur 11 pour traverser le mécanisme détecteur de doubles 12 est défini dans son ensemble par des moyens de guidage qui comprennent des guides détachables 28 et 29 formés de préférence par une matière plastique donnant une certaine souplesse aux guides. Le guide 28 possède à ses extrémités des oreilles 30 et 31, fixées par des vis 32 aux parois latérales 18 et 19 du préleveur, qui maintiennent cet organe en position relativement fixe.

Des oreilles rectangulaires 33 saillent vers le bas à partir de la région inférieure du guide fixe 28 (fig. 13) et des poches arrondies 34 y sont façonnées. Des rouleaux-aiguilles 35 sont montés à rotation dans les poches 34 du guide, ils sont au contact de rouleaux caoutchoutés d'entraînement 36, portés par l'arbre menant 21. L'arbre menant 21 joue le rôle d'un arbre transporteur d'alimentation servant à alimenter le mécanisme détecteur de doubles en faisant passer des billets B du mécanisme préleveur 11 aux organes de jaugeage 13 en entraînant les billets B par les rouleaux caoutchoutés d'entraînement 36 qui appuient sur les rouleaux-aiguilles 35 comme le montre, par exemple, la fig. 5.

L'autre guide 29 des moyens de guidage est monté sur un arbre 37 porté par le carter du préleveur et comporte une portion 38, ayant en coupe la forme d'une entrée de serrure, qui se rabat sur l'arbre 21 de façon à maintenir en position fixe la portion inférieure 39 du guide 29. La portion supérieure 40 du guide 29 peut se déplacer relativement à la portion inférieure 39 en fléchissant dans la région 41 qui joue le rôle d'un pivot permettant le déplacement de la portion supérieure 40 du guide.

Il existe pour chaque ligne d'introduction de billets une paire de rouleaux caoutchoutés 36 servant à l'entraînement ou à l'alimentation, chaque rouleau 36 étant opposé à un rouleau-aiguille 35, les rouleaux-aiguilles 35 étant rappelés contre les rouleaux-aiguilles 36 par les ressorts plats 42 dont les extrémités inférieures rappellent les rouleaux 35 vers les rouleaux 36.

Comme il a été dit, les arbres 16 et 21 sont menés en synchronisme et tournent dans les sens indiqués par les flèches des fig. 4 et 5 de telle sorte qu'un billet B est transporté sur son parcours entre les rouleaux 36 et 35 d'une part et les galets détecteurs 24 et 24a ou 25 et 25a d'autre part pour arriver au transporteur à courroie 14 en passant entre les guides 28 et 29. Tandis que le billet B (fig. 5) est entraîné par les organes transporteurs et monte entre les guides, il écarte du guide 28 la portion supérieure 40 du guide 29, comme le montre la figure. La souplesse du guide 29 et le pivotement de la portion supérieure 40 autour de la région 41 autorise cette séparation à laquelle s'oppose toutefois la très légère action d'un ressort de traction 43 relié au carter du préleveur et à une oreille 44 portée par l'extrémité supérieure de la portion supérieure 40 du guide 29.

L'extrémité supérieure de la portion supérieure 40 du guide 29 possède une série de saillies ou dents espacées les unes des autres, formant une sorte de peigne, qui font saillie vers des ouvertures 46 pratiquées dans l'extrémité supérieure du guide 28 et y pénètrent comme le montrent les figures 4 et 11 à 13. Tandis que le billet B est introduit entre les guides 28 et 29 il passe entre les dents 45 et la région incurvée du guide 28 dans laquelle sont pratiquées les ouvertures 46, et la portion supérieure 40 du guide 29 se sépare du guide 28 comme le montre la fig. 5.

Le transporteur à courroie 14 comporte une platine 47 qui est constituée par deux plaques 48 et 49 qui se séparent en 50 (fig. 4). La plaque 49 est portée par le carter du préleveur tandis que la plaque 48 est montée sur le sommet du carter 51, qui contient les composants représentés sur les fig. 1 et 2.

La platine 47 comporte, entre ses extrémités, une fente d'entrée 52, dans la région qui surmonte les organes de jaugeage 13. La fente 52 se trouve préféablement à l'endroit du joint ou de la séparation entre les plaques 48 et 49. La fente 52 présente un contour en forme de dents de scie ou de dents espacées de façon à recevoir des diverses dents 45 portées par le guide 29 ainsi que des dents 53, situées à l'extrémité supérieure du guide 28 (fig. 11).

Les dents 45 et 53 qui s'engagent dans les fentes ou ouvertures 46 et 52, présentent à la platine 47 une face supérieure continue lorsque les organes de guidage sont fermés comme sur la fig. 4, mais non quand les guides 28 et 29 sont séparés par le

passage d'un billet décrivant son parcours, comme le montre la fig. 5.

Le transporteur à courroie 14 comporte lui aussi une plaque d'appui 54 de forme générale rectangulaire qui possède des rebords latéraux 55 disposés dans le sens de la longueur de la platine 47. Des rouleaux 56 soutenant la courroie tourbillonnent entre les extrémités des rebords 55 de la plaque d'appui 54. Une courroie flexible sans fin 57, en caoutchouc de préférence, tourne autour des rouleaux-supports 56 et possède un brin actif qui passe sous la plaque d'appui 54 et sur la platine 47.

La plaque d'appui 54 avec les rouleaux 56 et la courroie 57 auxquels elle est associée constitue un ensemble en forme de boîte qui repose sur la platine 47 mais peut être déplacée vers le haut et vers le bas par rapport à elle à des fins exposées plus loin. La position de cet ensemble, au cours des dits mouvements, est définie par des galets-guides 58 montés par des boulons 59 sur les rebords latéraux 55 de la plaque d'appui, les galets saillant à l'extérieur des rebords. Les galets-guides 58 se logent dans des fentes 60 ouvertes vers le haut et pratiquées dans des parois verticales 61 du carter principal 51 (fig. 1 et 4).

La courroie 57 a un dispositif d'entraînement réversible décrit plus loin et son brin actif est normalement appuyé sur la platine 47 par la plaque d'appui 54 du transporteur à courroie. De la sorte des billets B introduits entre les guides 28 et 29 et traversant la fente d'entrée 52 sont soutenus par la platine 47 et sont, dans le cas normal, convoyés ou transportés par la courroie 57 dans le sens indiqué par la flèche 62 de la fig. 4. La flèche 62 indique le sens normal du mouvement des billets B sur leur parcours qui les mène des guides 18 et 29 au réceptacle de livraison des billets 6.

Lorsque le sens du mouvement de la courroie est inversé, comme l'indique la flèche 63 (fig. 4), tout billet qui se trouve sur la platine 47 est transporté par la courroie 57 dans le sens de la flèche 63, cette opération répondant à la détection de doubles par le mécanisme détecteur de doubles décrit plus loin. Tout billet que la courroie 57 transporte dans le sens de la flèche 63 est envoyé par le transporteur à courroie dans un conteneur à billets rejetés 15 supporté amoviblement sur une paroi 19a du carter du préleveur.

Ainsi donc, tout billet qui sort des organes de guidage par la fente d'entrée 52, se déplace de façon à se trouver sous le brin actif de la courroie et à décrire un parcours normal vers l'avant qui le porte vers l'extrémité «livraison» 47a de la platine, dans le sens de la flèche 62, lorsque la courroie est animée de son mouvement d'entraînement normal vers l'avant. Lorsque le sens du mouvement de la courroie est inversé du fait de la détection de doubles, tout billet B qui se trouve entre le brin actif de la courroie et la platine 47, à la droite de la fente d'entrée 52, sera transporté dans un sens contraire au sens normal vers l'avant, et il passera sur la fente d'entrée 52 qui est fermée pour arriver au réceptacle 15 de billets rejetés qui se trouve au voisinage de l'extrémité «rejet» 47b de la platine 47.

La légère flèche initiale des portions 17a et 17b de l'arbre mince 17, destinée à maintenir les galets jaugeurs à paliers 24a à 27a en contact avec les galets 24 à 27 du gros axe 16 a déjà décrite d'après la fig. 7. La portion de gauche de la fig. 8 montre la flèche normale de la portion 17b de l'arbre quand un seul billet B passe entre les paires de galets jaugeurs 26-27 et 26a-27a, tandis que la portion de droite de la figure montre la région 17a de l'arbre mince qui a pris une flèche plus grande parce que deux billets (un «double») passent entre les paires de galets jaugeurs 24-25 et 24a-25a.

Le mécanisme détecteur de doubles 12 comporte, en plus des galets jaugeurs, des organes de commutation 64. Tout commutateur 64 est associé à un couple de galets opposés 24-24a, 25-25a, qui l'actionne. Chacun de ces organes de commutation peut être un commutateur à cheville, à bouton ou à galet. Un commutateur à galet est préférable comme le montre la figure.

Chaque commutateur 64 comporte un galet 65 monté sur une cheville 66 qui peut se déplacer axialement dans une douille 67 de façon à actionner des contacts logés dans le boîtier 68 du commutateur. La douille 67 est bloquée par des écrous 69 et 70 sur une région amincie et flexible 71 d'une plaque-support en forme d'U 72 (fig. 9). La plaque-support 72 est montée par des vis 73 sur une cornière-support 74 portée par le carter du préleveur. Un amortisseur caoutchouc 75 est interposé entre la plaque 72 et la cornière 74. Les extrémités supérieures des régions 71 sont serrées par des vis de réglage 76 sur la cornière-support, un amortisseur de caoutchouc 77 exerçant une pression antagoniste.

On peut donc en agissant sur la vis 76 régler avec précision la position du commutateur 64 qui lui correspond par rapport à son galet jaugeur à palier 24a.

La cornière-support 74 assure le montage des quatre commutateurs 64. La cornière-support 74 peut, par rapport aux galets jaugeurs être, dans son ensemble, éloignée ou rapprochée des organes de jaugeage 13 (fig. 4) par réglage de la position des boulons 78 et 79 dans des fentes 80 et 81 pratiquées dans la cornière 74.

L'épaisseur moyenne normale d'un billet B de monnaie des Etats-Unis est de 0,0889 mm. Le degré de précision réelle du jaugeage des billets multiples par commutateur mécanique est lié à la sensibilité du commutateur qui jauge l'excès de l'épaisseur constatée sur l'épaisseur normale. Le commutateur peut avoir une plage différentielle correspondant à un mouvement de 0,00508 à 0,0127 mm entre le moment où il fonctionne et le moment de son réarmement qui lui permet, d'être actionné à nouveau après avoir quitté sa position normale. Cette plage différentielle de course permet de jauger des variations de l'épaisseur du billet atteignant au moins  $\frac{1}{7}$  de l'épaisseur du billet quand le commutateur a une plage différentielle de course de 0,0127 mm, et de  $\frac{1}{17}$  quand la différentielle est de 0,0508 mm.

L'idée consistant à appliquer un jaugeage mécanique de l'épaisseur des billets permet donc un contrôle très sensible pour la détection des doubles. En outre, lorsque le commutateur est, au début, très sensible (différentielle de 0,0508 mm), si cette différentielle passe, à l'usage, à 0,0127 mm, le commutateur décèlera encore une variation d'épaisseur du billet correspondant au  $\frac{1}{7}$  de l'épaisseur normale d'un billet.

De plus les commutateurs 64, surtout ceux du type à galet représenté peuvent permettre un large dépassement et s'accommoder par exemple d'un dépassement résultant de l'introduction accidentelle dans le mécanisme détecteur de doubles d'un grand nombre de billets en paquet, dix ou davantage, qui ont pu s'accrocher l'un à l'autre comme le montre la fig. 6 en B1. La possibilité, pour des commutateurs permettant un large dépassement, de s'accommoder d'une telle situation empêche le mécanisme détecteur de doubles de se trouver bloqué ou endommagé lorsque, par accident, il se trouve dans la situation de la fig. 6, les billets B1 passant alors au transporteur à courroie et étant rejetés comme doubles.

Un commutateur 64 donné est actionné par un couple donné de galets jaugeurs 24-24a, etc. Comme on le voit, il existe une paire de commutateurs 64 pour chaque ligne de distribution affectée à des billets d'une dénomination. L'un des commutateurs 64, correspondant au couple de galets jaugeurs 24-24a, peut remplir un rôle de comptage et compter le nombre de billets en cours de jaugeage. L'autre commutateur de la paire correspondant à la même ligne de distribution, par exemple le commutateur 64 affecté au couple 25-25a de galets, est le commutateur détecteur de doubles pour ladite ligne de distribution de billets.

Comme il a été dit, chacun des commutateurs 64 est pourvu de moyens de réglage très sensibles et lorsqu'un billet, ou davantage, passe entre les galets jaugeurs, la flèche dans l'arbre

mince de la portion 17a (ou de la portion 17b) s'accroît en fonction de l'épaisseur du ou des billets en jeu. Le commutateur 64 détecte continûment l'ampleur de son propre déplacement, ce qui mesure donc continûment l'épaisseur des billets traversant le détecteur.

Dans le cas où le poste pour opérations bancaires 1 est conçu pour fournir des billets de deux dénominations différentes, par exemple, prélevés sur des réserves de billets de ces dénominations, on devra prévoir pour chaque ligne de distribution un mécanisme détecteur séparé ou individuel. Les fig. 7 et 8 montrent deux de ces lignes et, dans des cas semblables, on peut utiliser des arbres communs et d'autres composants communs pour les deux lignes, comme le montrent les figures, en les affectant aux mécanismes détecteurs de doubles affectés à chaque ligne distributrice de billets.

Le principe d'un arbre fléchi servant au jaugeage mécanique continu par galet de l'épaisseur des billets exige que l'arbre mince 17 comporte, pour chaque ligne, une portion distincte, résultat que l'on obtient en utilisant pour les deux lignes un seul arbre 17 que l'on soutient en son milieu par le support médian 23.

Le poste pour opérations bancaires comporte un compartiment 10 (fig. 2 et 15) permettant d'effectuer des dépôts, et le transporteur à courroie 57, coopérant avec la platine 47, joue le rôle d'un organe recevant et transportant les pièces déposées, introduites dans cet ensemble par la fente à dépôts 5 (fig. 3) qui est alignée sur l'extrémité «livraison» 47a de la platine 47 du transporteur à courroie (fig. 15).

La platine 47 (fig. 2) s'étend latéralement au-dessus des mécanismes détecteurs de doubles affectés aux deux lignes de distribution et aussi au-dessus du sommet du compartiment 10, destiné à recevoir les dépôts. Les pièces déposées partent de l'extrémité «livraison» de la platine 47a et la portion de la platine qui surmonte le compartiment à dépôts 10 les dépose par une large fente 82 dont les bords sont indiqués en 83 et 84 dans le compartiment ou coffre à dépôts 10, où elles tombent comme il est indiqué en D.

Un mécanisme imprimant 85 est monté à l'intérieure du compartiment à dépôts 10 et sous la région 47c de la platine pour identifier les pièces déposées en cours de réception.

Les pièces déposées D sont transportées dans le dispositif par la courroie dont le mouvement – en sens opposé au sens usuel – est déclenché en vue de l'opération de dépôt par un client qui, sur instructions, actionne les organes de mise en route du compartiment à dépôts.

Cet agencement simplifie notablement la structure et le coût de fabrication des postes à opérations bancaires combinant la distribution d'espèces et la réception de dépôts car les organes de transport affectés à la distribution d'espèces – la courroie 57 ainsi que la platine et les autres composants qui s'y rattachent – servent également pour le transport vers le compartiment à dépôts.

Comme il est prévu que le transporteur à courroie puisse monter et descendre (en étant guidé par les galets-guides 58 et les fentes ouvertes 60), la courroie transporteuse 57 peut se soulever et accepter des enveloppes à dépôts, D, relativement épaisses.

Le rejet des doubles, lorsqu'ils sont détectés, a été décrit: il est effectué par une inversion du sens de marche du transporteur qui transporte les doubles ainsi rejetés vers le conteneur à doubles 15 représenté sur la fig. 14. Ce conteneur peut, comme il a été dit, être relié amoviblement au carter du préleveur au voisinage de l'extrémité «rejet» 47b de la platine 47. Le conteneur 15 est une construction en forme de boîte à cinq faces ouverte en 86 à son sommet pour recevoir les billets rejetés qui tombent du transporteur à courroie. Le conteneur 15 est monté amoviblement sur le carter du préleveur comme on le voit de façon générale sur les figures 1, 4 et 15. Il est de préférence muni d'un

organe de fermeture 87 monté à pivotement en 88 et commandé par une serrure 89 dont la clef est conservée par le mécanisme préleveur et qui doit être verouillée avant que l'on puisse désolidariser le conteneur 15 du préleveur.

Une telle disposition par rétention de clef, appliquée à la protection du conteneur 15 à billets rejetés, peut être semblable à celle que décrit la demande de brevet USA No. 761 288 citée plus haut, et qui peut être utilisé à l'occasion de la mise en place et de l'enlèvement des conteneurs scellés 9 et 9a, contenant des réserves d'espèces monétaires, prévus dans le poste 1 à opérations bancaires.

Le transporteur à courroie et le mécanisme détecteur de doubles peuvent avoir un dispositif commun pour les entraîner, ce dispositif étant également affecté aux mécanismes préleveurs associés à chaque linges distributrice d'espèces. Ce dispositif d'entraînement est représenté schématiquement sur la fig. 15 et peut comporter un moteur principal d'entraînement, non représenté, possédant un arbre d'entraînement 90 qui fait fonctionner divers éléments du mécanisme du préleveur par un train d'engrenage comportant les roues dentées 91, 92, 93, 94, 94a, 95, 96, 97, 98 et 99. Les roues dentées 96 et 97 sont montées sur l'arbre 21 des galets caoutchoutés menants 36. La roue dentée 98 est montée sur le gros arbre de jaugeage 16. La roue 99 est affectée à l'ensemble à courroie transporteuse et montée sur un arbre court qui porte également une poulie d'entraînement de courroie 100 reliée par une courroie d'entraînement 101 à une poulie 102 montée sur le rouleau 56 soutenant la courroie à l'extrémité «rejet» 47b du transporteur à courroie.

Les roues 97, 98 et 99 ont le même nombre de dents de sorte que les arbres sur lesquels elles sont montées sont synchronisés en rotation; de ce fait le mouvement d'avance communiqué à tout billet arrivant aux galets d'alimentation 36 et entrant en contact avec les galets 35 est uniforme sur tout le parcours des billets jusqu'à leur destination dernière.

Pour faciliter la mise en œuvre et le fonctionnement du poste amélioré pour opérations bancaires 1, les conteneurs scellés 9 et 9a contenant les réserves d'espèces sont de préférence du type représenté dans la demande de brevet USA No. 761 288. Pour pouvoir les installer sur le poste à opérations bancaires 1, ou les en retirer, il est nécessaire de déplacer les mécanismes préleveurs 11 et 11a, ce que l'on peut obtenir en montant à pivotement, sur un pivot 103, tout le mécanisme préleveur. Le mouvement de pivotement du carter du préleveur, indiqué en trait mixte sur la fig. 15, entraîne avec lui le train d'engrenage 91 à 98, la roue 98 se désengrenant de la roue 99 du transporteur à courroie. La portion 49 de la platine, qui ferme le sommet du carter du préleveur, se déplace également avec ledit carter, la platine se séparant ainsi au niveau de la fente 52 et du point de division 50.

Le mécanisme et le système améliorés, détecteurs de doubles, ont un important avantage: une pluralité de lignes fournissant des billets de différentes dénominations et/ou un récepteur de dépôts, ou les deux, peuvent former un tout, grâce à des dispositifs d'entraînement communs, et autres, avec le nouveau mécanisme et le détecteur de doubles.

L'épaisseur d'un billet, ou de doubles, peut être jaugée de différentes façons. Jusqu'ici la description a surtout porté sur un dispositif jaugeur de type mécanique. On peut cependant, pour jauger l'épaisseur d'un billet, utiliser certaines de ses caractéristiques physiques telles que son opacité ou aptitude à affaiblir la transmission de la lumière. La seconde réalisation décrite ci-dessous, porte sur une forme modifiée du détecteur de doubles, qui implique l'usage d'un jaugeage d'épaisseur par dispositifs photosensibles.

La description de l'équipement, illustrée par les fig. 1 à 15, s'applique à la variante de réalisation de la fig. 16 à part que les organes de jaugeage 13 constitués par les galets 24, 25 et autres et les commutateurs 64 n'existent plus, que les guides 18 et 29

sont raccourcis et que les billets B sont introduits directement, au départ des rouleaux 35 et 36, entre les guides 28 et 29 pour arriver au transporteur à courroie 14.

Un photocapteur est prévu entre la fente d'entrée 52 et les rouleaux 36 et 35, il comporte une source lumineuse 104 et une cellule photoélectrique 105. La capteur 104-105 agit comme un jaugeur d'épaisseur qui fonctionne continuellement pour fournir des signaux d'épaisseur et de modification d'épaisseur à la sortie du photodétecteur 105. Ces signaux sont pour l'essentiel les mêmes que ceux que produisent les commutateurs 64 de la première réalisation.

En d'autres termes les signaux produits mécaniquement par déflexion ou les signaux produits par affaiblissement d'un faisceau lumineux jouent le rôle de signaux mesurant l'épaisseur du billet et sont traités par les systèmes électroniques décrits ci-après, de la même façon, pour fournir une moyenne par rapport au temps de l'épaisseur du billet et pour engendrer les signaux de décision indiquant la présence ou l'absence de doubles.

En se reportant aux figures 17 à 25 on trouve plusieurs circuits de commande qui servent à la détection de doubles et qui vont être décrits.

La fig. 17 donne un schéma-bloc du circuit de base du détecteur de doubles. Le signal  $V_s$  peut être engendré par une jauge ou un détecteur mécanique tel que les organes de jaugeage 13 (fig. 1 à 15) ou par un système optique tel que 104-105 (fig. 16) et il est fourni à un circuit moyennneur ou intégrateur 106. L'intégrateur 106 est l'un des circuits qui seront décrits plus loin en détail, il intègre les mesures d'épaisseur effectuées par les organes de jaugeage 13 ou le système photoélectrique 104-105 en fonction du temps. Le terme intégrer signifie ici intégrer en fonction du temps sur la quasi-totalité de la longueur de la région jaugée du billet B. Le terme «intégré en fonction du temps» couvre également des variantes de l'invention dans lesquelles l'intégration se fait en fonction d'une autre variable indépendante telle que la longueur ou la position.

Le signal  $C_{int}$  sortant de l'intégrateur 106 représente l'épaisseur moyenne du billet B, mesuré sur la quasi-totalité de la longueur de la portion jaugée du billet et il est envoyé à un comparateur 107 qui compare le signal  $V_{int}$  (fonction de  $V_R$  et de l'épaisseur du billet) à un signal de référence  $V_R$  engendré par un circuit de référence 108. Le signal  $V_o$  sortant du comparateur 107 dépend du résultat de la comparaison et indique si le billet B doit, ou non, être classé parmi les doubles.

On voit sur la fig. 18 que l'intégrateur 106 comporte une résistance 109a en série avec une diode 109 reliée à une des entrées du comparateur 107, un signal de référence prédéterminé étant fourni à l'autre entrée de 107 par le potentiomètre 110. La résistance 110a et le condensateur 110b sont montés entre la cathode de la diode 109 et la masse. L'anode de la diode 109 est reliée à la sortie du détecteur d'épaisseur, de préférence un jaugeur d'épaisseur 13. Il doit cependant être entendu que les circuits représentés sur la fig. 18 peuvent être associés à tout capteur d'épaisseur capable d'engendrer un signal numérique répondant à l'épaisseur du billet, par exemple un signal 1 (en logique booléenne) répondant à un double et un signal 0 (en logique booléenne) répondant à l'absence de doubles.

Le signal  $V_s$  du détecteur ou du capteur est fourni au condensateur 110b par la diode 109, la valeur exponentielle du signal étant stockée dans le condensateur.

La décharge du condensateur 110b ne peut se faire ni par la diode 109, qui la bloque, ni par l'entrée à haute impédance du comparateur 107, elle ne se fait que par la résistance 110a, à une allure déterminée. Le signal  $V_o$  sortant du comparateur 107 répond au résultat de la comparaison de la tension aux bornes du condensateur de stockage à la tension fournie par le potentiomètre de référence 110. La valeur de la tension aux bornes du condensateur de stockage 110b est une fonction de l'épaisseur mesurée moyenne sur la portion jaugée du billet: quand il y a un

double, les organes de jaugeage 13 engendrent un signal logique 1, qui amène le condensateur 110b à se charger pour se rapprocher du niveau de tension correspondant au signal logique 1, cinq volts par exemple. Quand les organes de jaugeage 13 ne détectent pas de doubles, les organes de jaugeage engendrent un signal logique 0, zéro volt par exemple, ce qui permet au condensateur 110b de se décharger à une allure déterminée par la résistance 110a. Ainsi, la tension aux bornes du condensateur de stockage 110b dépend à tout moment de la durée pendant laquelle les organes de jaugeage 13 détectent un double, durée qui est comparée à une durée totale de détection.

Le fonctionnement du circuit représenté sur la fig. 18 est décrit de façon plus détaillée sur les fig. 19a à 19c. La fig. 19a représente en fonction du temps, pour deux billets successivement amenés à traverser les moyens de jaugeage, des signaux-types de détection  $V_s$ , engendrés par lesdits organes de détection 13. On voit que le signal sortant des organes de détection est au niveau logique 0 quand aucun double n'est détecté et au niveau logique 1 quand un double est détecté. Les signaux sortant des organes de jaugeage 13 pour le premier billet montrent que l'épaisseur du billet n'est qu'en deux régions relativement courtes du billet assez grande pour amener les organes de jaugeage 13 à signaler un double. Ces régions relativement courtes où le billet est épais, caractérisent des surépaisseurs locales qui peuvent être dues à des saletés ou à des plis d'un billet unique. La première impulsion charge le condensateur à une tension relativement faible parce que cette première impulsion A est relativement étroite. La seconde impulsion B, plus large, ajoute à la tension aux bornes du condensateur 110b, mais la tension totale aux bornes du condensateur 110b est inférieure à une tension-seuil engendrée par le potentiomètre 110 de la fig. 17.

Le premier billet est donc reconnu comme étant un billet unique bien qu'il existe localement des régions épaisses signalées par les impulsions A et B. Ceci diffère des systèmes de l'art antérieur, dans les quels la présence de régions localisées où certaines grandeurs prennent des valeurs supérieures à une valeur déterminée aurait tendance à faire identifier à tort le billet comme étant double. La fig. 19c montre que le signal de sortie  $V_o$  est au niveau logique 0, ce qui signale qu'il n'a pas été détecté de double.

D'autre part, en supposant que les organes de jaugeage 13 engendrent maintenant des impulsions C, D et E ayant les largeurs relatives représentées sur la fig. 19a, le condensateur 110b se charge successivement jusqu'au niveau de tension indiqué, qui dépasse le niveau de la tension-seuil indiquée en tireté. Ceci indique que l'épaisseur moyenne du second billet est suffisante pour qu'il soit classé comme double, un signal logique 1 est donc engendré par le comparateur 107, comme le montre la fig. 19c.

Il est clair que les accroissements successifs de tension engendrés par les organes jaugeurs 13 au cours du jaugeage de chaque billet s'accumulent pour atteindre une grandeur maximale à examiner par le comparateur 107. La constante de temps du système 110a-110b est suffisamment grande pour empêcher le condensateur 110b de se décharger entre les impulsions-signal, au niveau 1, émises pour un même billet, mais suffisamment petite pour permettre au condensateur 110b de se décharger presque totalement entre deux billets comme le montre la fig. 19b.

On voit sur la fig. 20 une autre réalisation du circuit détecteur de doubles, dans laquelle le signal d'un détecteur d'épaisseur tel que le dispositif 13 de jaugeage mécanique ou le système photoélectrique 104-105 est échantillonné à intervalles prédéterminés et brefs. Le signal sortant du détecteur aux instants échantillonnés est classé au niveau logique 1 ou 0 selon qu'un double est détecté ou non à l'instant de l'échantillonnage, le nombre total de signaux logiques 1 (doubles) est rapporté au nombre total échantillonné pour déterminer si le billet doit ou non être classé comme double.

Le signal  $V_s$  sortant du détecteur est amené à un circuit échantillonneur classique 111 qui échantillonne ledit signal à des intervalles prédéterminés, égaux et brefs, comme le montre la fig. 21b, ces échantillonnages correspondant à des points répartis sur la région jaugée du billet. Si l'on suppose que le signal sortant du détecteur d'épaisseur est, sur la fig. 21a, identique à celui que représente la fig. 19a, l'échantillonneur de signaux 111 engendre des impulsions qui coïncident, aux instants d'échantillonnage, avec le signal  $V_s$  du détecteur 21b.

Les impulsions engendrées par l'échantillonneur de signaux 111 et que représente la fig. 21c, sont envoyées à un compteur d'impulsions 112 qui compte le nombre d'impulsions engendrées par l'échantillonneur sur la longueur jaugée de chaque billet. Le signal sortant du compteur d'impulsions 112 est surveillé continuellement par un circuit à seuil numérique 113 qui n'engendre un signal  $V_o$  indiquant un double que si le nombre des impulsions comptées par le compteur d'impulsions 112 pour charge billet atteint ou dépasse une valeur fixée, le compteur étant remis à zéro après chaque billet. Supposons par exemple que le seuil de comptage du circuit à seuil numérique soit de 7: aucun signal n'est engendré au cours du jaugeage du premier billet puisque cinq impulsions seulement sont comptées, tandis qu'un signal est engendré au cours du jaugeage du second billet (il coïncide avec la fin du train de sept impulsions engendrées par l'échantillonneur 111 (voir fig. 21d).

Il est clair que le nombre d'impulsions comptées par le compteur d'impulsions 112 au cours de jaugeage de chaque billet est proportionnel à l'épaisseur du billet moyennée sur la région jaugée de celui-ci. Le circuit de la fig. 20 réond donc à l'épaisseur moyenne du billet.

En pratique un billet reste en contact avec les organes de jaugeage 13 pendant 180 millisecondes environ sur son parcours, il est échantillonné 40 fois. Le nombre d'échantillons indiquant un double peut être de 20, par exemple, avant que le billet en cours de jaugeage soit classé comme double.

La fig. 22 représente une autre réalisation d'un circuit détecteur de doubles. Le circuit de la fig. 22 est particulièrement adapté à être utilisé avec un détecteur optique d'épaisseur du type auquel il a été fait référence plus haut, comme représenté à la fig. 23a, mais ne s'y limite pas. Ledit détecteur possède une caractéristique de sortie du type de la fig. 23b. Un billet B en cours de jaugeage passe, sur son parcours, entre une source lumineuse 104 qui peut par exemple être une lampe à incandescence ou une diode électroluminescente, et une photocellule 105. L'exposition d'un billet B au détecteur 104-105 au cours du mouvement dudit billet est appelée ici «balayage» du billet. La tension de sortie  $V_s$  du détecteur 105 est maximale quand il n'y a pas de billet entre la lampe 104 et le détecteur 105. Il doit cependant être entendu que le fonctionnement du détecteur 105 pourrait être inversé.

Dans le cas présent, comme le montre la fig. 23b, la tension  $V_s$  du détecteur tombe à un premier niveau  $C_{s1}$  en réponse à la transmissivité d'un billet simple et à un second niveau  $V_{s2}$ , inférieur, en réponse à la transmissivité plus faible d'un double. Mais, en raison de la caractéristique de gain d'un circuit photodétecteur, la différence entre les tensions dues respectivement au blockage de la lumière par un billet simple et par un double est relativement faible. En outre, les formes d'onde de la fig. 23b représentent un cas idéal où le billet présente une transmissivité constante tout au long de la région jaugée du billet. En pratique, il apparaît des transitions entre la tension  $V_{s1}$  du détecteur bloqué par un billet simple et la tension  $V_{s2}$  du détecteur bloqué par un double.

Avec le circuit de la fig. 22, comme avec ceux des fig. 18 et 20, la classification entre billets simples et doubles se fait en fonction de l'épaisseur moyennée, ou de la transmissivité (ou opacité) à la lumière le long de la région jaugée desdits billets. Dans son principe le circuit de la fig. 22 surveille continuellement la

quantité de lumière reçue par le photodétecteur 105 à l'effet de déterminer si aucun billet ne se trouve ou ne passe entre la lampe 104 et le détecteur 105 ou s'il passe au moins un billet entre eux. Lorsqu'un billet au moins est en train de passer entre la lampe 104 et le photodétecteur 105, le signal sortant du détecteur 105 est envoyé à un circuit intégrateur. Comme le détecteur 105 engendre, en réponse à un billet simple, une tension plus élevée que celle qu'il engendre en réponse à un double billet, et comme la réponse d'un intégrateur à une tension constante ou continue est une rampe dont la pente est proportionnelle à la valeur de la tension, il est clair que la pente de la courbe représentant la tension engendrée par l'intégrateur est plus grande pour un billet simple.

Il est clair, en outre, que des transitoires ou des perturbations de faible importance tendent à être lissés par l'intégrateur, la pente de la rampe de tension engendrée par l'intégrateur n'est guère affectée par des variations transitoires de l'opacité ou de la transmissivité du billet vu que ces valeurs transitoires des caractéristiques sont «éliminées» par l'intégration.

La présence d'un billet simple, ou d'un double, peut être déterminée avec précision par une surveillance du signal sortant de l'intégrateur après une durée d'intégration fixée à l'avance pour déterminer si la tension de sortie est inférieure ou supérieure à une valeur fixée à l'avance. Par exemple, si le signal sortant de l'intégrateur est, à un instant déterminée de l'intégration, au dessus d'une valeur déterminée, le billet en cours de jaugeage est classé comme «simple». On peut aussi surveiller continuellement le signal de l'intégrateur et déterminer l'instant de l'intégration pour lequel ce signal atteint une valeur déterminée. Si cette valeur déterminée est atteinte avant un instant déterminé le billet sera classé comme «simple».

Examinant maintenant la fig. 22 de façon plus détaillée on voit que le signal sortant du détecteur 105 est envoyé à un circuit-tampon 112a qui évite de charger le détecteur. Le signal sortant du circuit-tampon 112a est relié à l'entrée d'un premier commutateur analogique 113a et également à un comparateur 114 et à un détecteur de tension de crête portant dans son ensemble le repère 115. La tension de sortie du circuit-tampon 112a est maximale quand il n'y a pas de billet entre la lampe 104 et le détecteur 105, comme on l'a dit. Cette situation sera appelée ici «quiescente». La tension de sortie du circuit-tampon 112a tombe à un niveau inférieur quand il y a au moins un billet entre la lampe 104 et le détecteur 105 pour intercepter la lumière.

Le comparateur 114 compare la tension engendrée par le circuit-tampon 112a à une tension de référence engendrée par le potentiomètre 115a de façon à déterminer si un billet au moins se trouve entre la lampe 104 et le détecteur 105 ou non. Lorsqu'il y a au moins un billet entre la lampe 104 et le détecteur 105, la tension sortant du circuit-tampon 112a sera inférieure à la tension de référence prise en 115a, ce qui fait qu'un signal de commande est engendré par le comparateur 114. Le signal de commande engendré par le comparateur 114 est fourni à la borne de commande  $C_1$  du commutateur 113a et à la borne de commande  $C_2$  d'un second commutateur analogique 116. Le signal de commande fourni au commutateur 116 est inversé dans un circuit inverseur 117 de sorte que les commutateurs 113a et 116 sont toujours dans des états opposés, le premier étant fermé quand le second est ouvert, ou vice-versa.

Le signal sortant du premier commutateur 113a est envoyé à un circuit intégrateur 118 qui correspond au bloc 106 de la fig. 17, par un potentiomètre 119. Le potentiomètre 119 règle le gain de l'intégrateur 118; il est prévu pour que le système puisse s'accommoder de billets de différentes dénominations ou de différents types, comme il sera exposé en détail plus loin. La sortie de l'intégrateur 118 est reliée à une des bornes d'entrée du circuit comparateur 119a qui correspond au bloc 107 de la fig. 17. L'entrée restante du comparateur 119a est reliée à la sortie du

circuit détecteur de tension de crête 115 qui élabore, pour le comparateur 119a, une tension de référence dépendant de la tension de crête, ou quiescente, engendrée par le détecteur 105. La tension de référence pour la comparateur 119a dépend de la tension quiescente, ou tension du détecteur «non bloqué» de sorte que la tension de référence est automatiquement compensée pour les conditions qui n'ont pas de rapport avec l'épaisseur du billet: modification des paramètres de détecteur, saletés dans le système optique, etc.

Le détecteur de tension de crête 115 qui correspond au bloc 108 de la fig. 17 comporte une diode 121 reliée au condensateur de stockage 122 et à l'inverseur 123 par la résistance 122a. L'inverseur 123 sert à inverser la polarité de la tension de crête, ou quiescente, stockée dans le condensateur 122, qui doit être fournie au comparateur 119a pour être comparée à la tension de l'intégrateur 118.

L'intégrateur 118 comporte un amplificateur opérationnel 124 qui possède un condensateur 125 dans sa boucle de contre-réaction. Le commutateur 116 est relié aux bornes du condensateur 125 par une petite résistance 126 de façon à mettre l'intégrateur en fonction ou hors fonction à des instants déterminés.

En fonctionnement, lorsqu'un billet se trouve entre la source de lumière 104 et le détecteur 105, le commutateur 113a est fermé et le commutateur 116 ouvert par le signal sortant du comparateur 114. Dans cette situation l'intégrateur est mis en état de fonctionner et un trajet conducteur pour le signal est établi entre le circuit-tampon 112a et l'intégrateur 118. Le signal sortant de l'intégrateur 118 est donc une droite dont la pente est proportionnelle à la valeur du signal  $V_s$  venant du détecteur, qui est fonction de l'épaisseur instantanée du billet.

La fig. 24 montre le fonctionnement de l'intégrateur 118, la droite  $V_A$  correspond à la réponse du détecteur 105 à la lumière transmise au travers d'un billet simple, et sa pente est relativement grande, et la droite  $V_B$  correspond à la réponse du détecteur 105 à la lumière transmise au travers d'un double, et sa pente est relativement plus faible. L'instant auquel la tension de la droite  $V_A$  coupe la tension de référence ou tension quiescente  $V_Q$  est  $T_S$ , et l'instant auquel la droite  $V_B$  coupe la tension de référence  $V_Q$  est  $T_D$ . Par suite, il se passe plus de temps avant que la sortie de l'intégrateur 118 atteigne la tension de référence  $V_Q$  lorsqu'il y a un double entre la lampe 104 et le détecteur 105 que lorsqu'il y a un billet simple.

La ligne tiretée  $V_C$  représente un signal réel sortant de l'intégrateur 118; il présente des défauts de linéarité associés à des modifications transitoires de la transmissivité pour la lumière, ou de l'opacité, le long de la région jaugée d'un billet, et il coupe en  $T_1$  la tension de référence  $V_Q$ . Ce billet peut être classé «simple» ou «double» selon les définitions adoptées, qui dépendent de l'épaisseur ou de l'opacité moyennes. Il est donc clair que l'on peut déterminer si le nombre de billets qui se trouve entre la lampe 104 et le détecteur 105 – billet simple ou double – en déterminant si la valeur de la tension de rampe est supérieure ou inférieure à une valeur déterminée, à un temps déterminé comme on l'a montré.

Par exemple, sur la fig. 24, à l'instant,  $T_T$ , la valeur de  $V_C$  dépasse la valeur de la tension de référence  $V_Q$  et le billet en cours de jaugeage est classé comme un billet simple. D'autre part, à l'instant  $T_T$ , la valeur de la tension de la droite  $V_D$  est inférieure à  $V_Q$ , et le billet est classé comme double.

La pente de la droite engendrée par l'intégrateur 118 est commandée par le potentiomètre 119, de sorte que le fonctionnement de l'intégrateur peut être réglé pour qu'il soit utilisable avec des billets de dénominations ou de types différents, l'instant auquel on mesure la valeur de la tension de rampe étant cependant toujours le même. En d'autres termes le potentiomètre 119 commande la pente de toutes les droites qu'engendre l'intégrateur 118, ce qui permet d'étalonner le circuit pour qu'il

puisse fonctionner avec des billets d'un type ou d'une dénomination quelconques.

La fig. 25 montre une autre réalisation du circuit détecteur de doubles, et il est semblable au circuit de la fig. 22 sauf qu'une tension constante, choisie à l'avance, est fournie comme référence à une entrée du comparateur 119a, et non plus une tension variable, cette tension constante est fournie par le potentiomètre 124a. Des modifications des conditions ambiantes, sans rapport avec l'épaisseur du billet, se compensent du fait que l'intensité traversant la lampe 104 est ajustée automatiquement par un circuit de commande de lampe 127. L'entrée du circuit de commande 127 est reliée à la sortie du circuit-tampon 112A de façon à répondre à la sortie du détecteur 105. Le circuit de commande 127 comporte un circuit détecteur de tension de pointe qui comprend une diode 128, une résistance 129 et un condensateur 130 et dont la sortie est reliée à un amplificateur 131 par la résistance 130a. L'amplificateur 131 commande la base du transistor 132 du circuit de commande de lampe, ce transistor étant relié en série à la lampe 104 et à la source de tension d'alimentation V. La résistance 135, limiteuse d'intensité, est montée entre l'amplificateur 131 et le transistor 132. Une contre-réaction est assurée entre la résistance 134 de l'émetteur du transistor et l'entrée de l'amplificateur 131 par la résistance 136.

En fonctionnement la tension aux bornes du condensateur 130 suit la tension  $V_Q$ , qui est la tension quiescente engendrée par le capteur 105 en l'absence de blocage par un billet. La résistance 129 est une résistance de chute servant à décharger partiellement de condensateur 130 quand la tension quiescente

$V_Q$  décroît. La tension aux bornes du condensateur 130 sert à commander la base du transistor 132, en fonction de la valeur de la tension quiescente  $V_Q$ , par l'intermédiaire de l'amplificateur 131. Le signal sortant de l'amplificateur 131 est réglé à la main, au moyen du potentiomètre 137, de façon à faire passer une intensité normale dans la lampe 104. Par la suite, l'intensité est automatiquement réglée de façon à assurer la constance de  $V_Q$  grâce à la résistance de contre-réaction 136.

Le détecteur pour la détection des doubles peut être utilisé pour détecter et rejeter des doubles dans un quelconque des postes, comme on l'a décrit dans le nombreux brevets et en particulier dans les brevets suivants des Etats-Unis:

- |    |               |                         |               |
|----|---------------|-------------------------|---------------|
| 15 | No. 3 876 864 | au nom de CLARK et al   | du 8. 4.1975  |
|    | No. 3 880 320 | au nom de MORELLO et al | du 29. 4.1975 |
|    | No. 3 909 595 | au nom de MORELLO et al | du 30. 4.1975 |
|    | No. 3 943 335 | au nom de KINKER et al  | du 3. 3.1976  |
|    | No. 3 954 260 | au nom de MORELLO et al | du 4. 4.1976  |
| 20 | No. 3 999 681 | au nom de GRAEF et al   | du 28.12.1976 |
|    | No. 4 016 405 | au nom de McCUNE et al  | du 5. 5.1977  |
|    | No. 4 023 013 | au nom de KINKER        | du 10. 5.1977 |

Un des traits avantageux de l'équipement amélioré ainsi exposé et décrit est qu'il permet un agencement coopératif entre les composants «distributeur d'espèces monétaires», et «détecteur de doubles» et «récepteur de dépôts», qui sont reliés entre eux par l'unique transporteur à courroie, réversible, qui sert à la fois à la distribution et au dépôt.

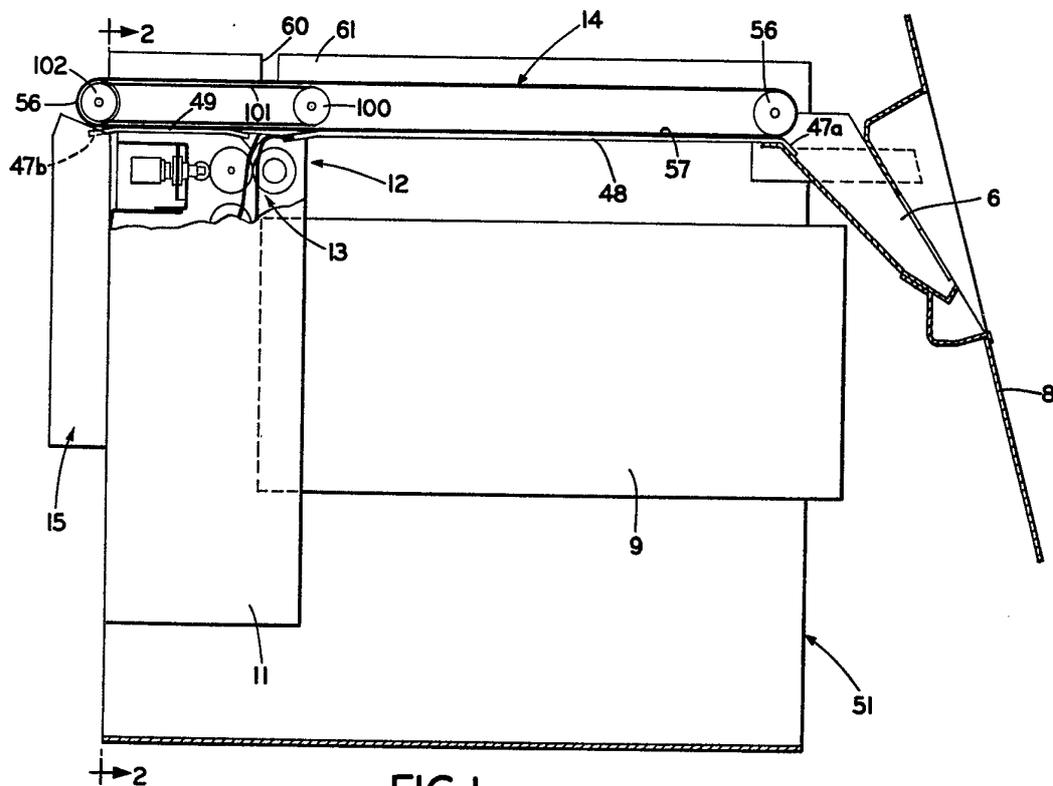


FIG. 1

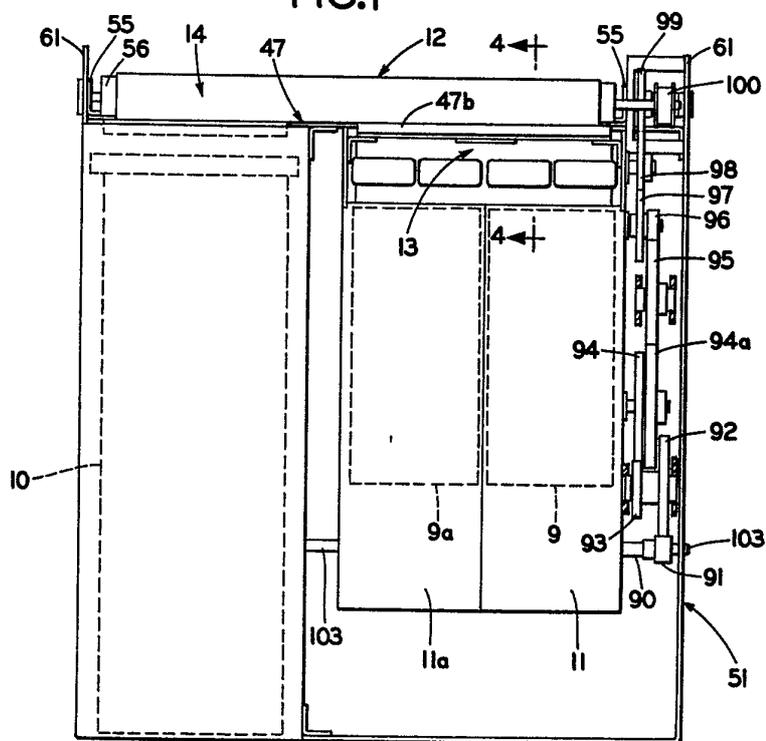


FIG. 2

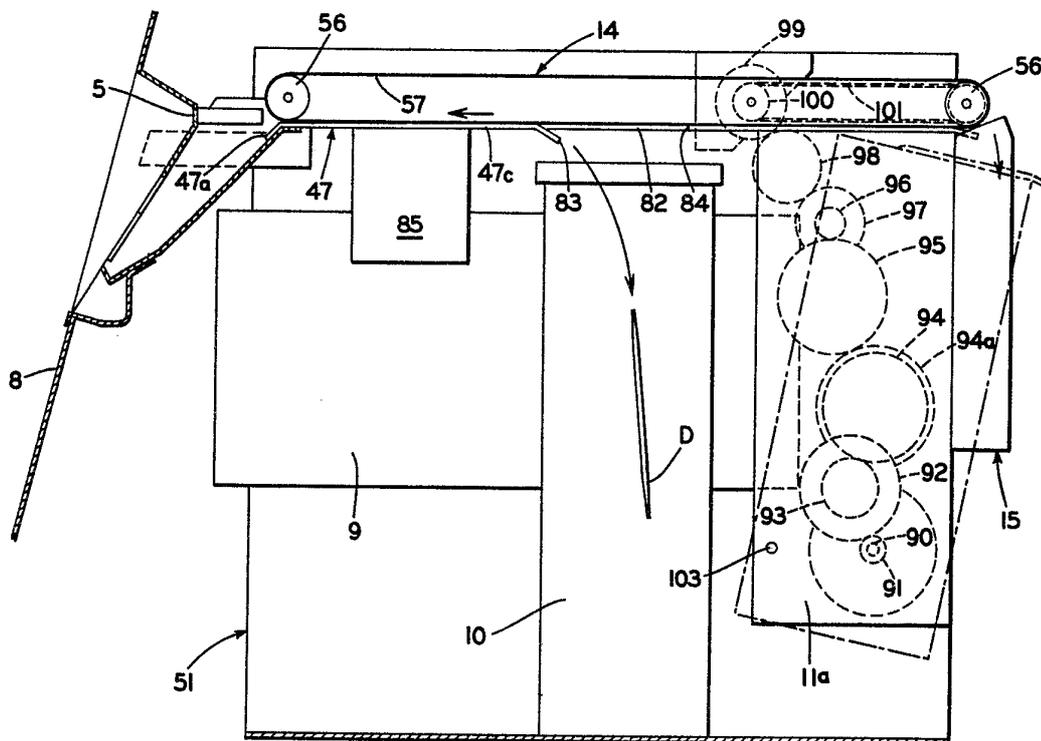


FIG. 15

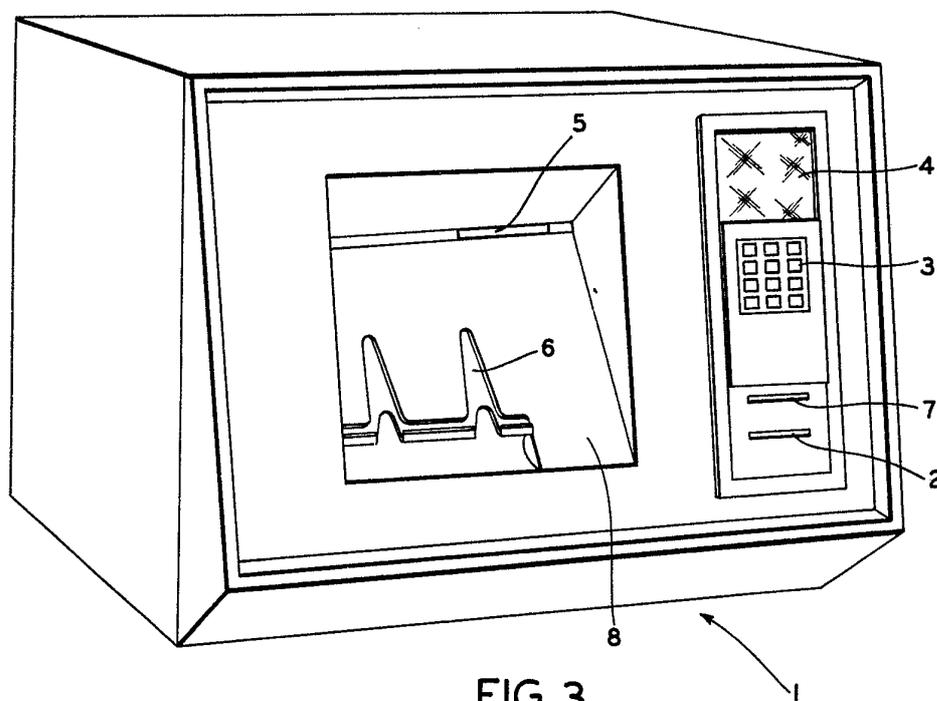
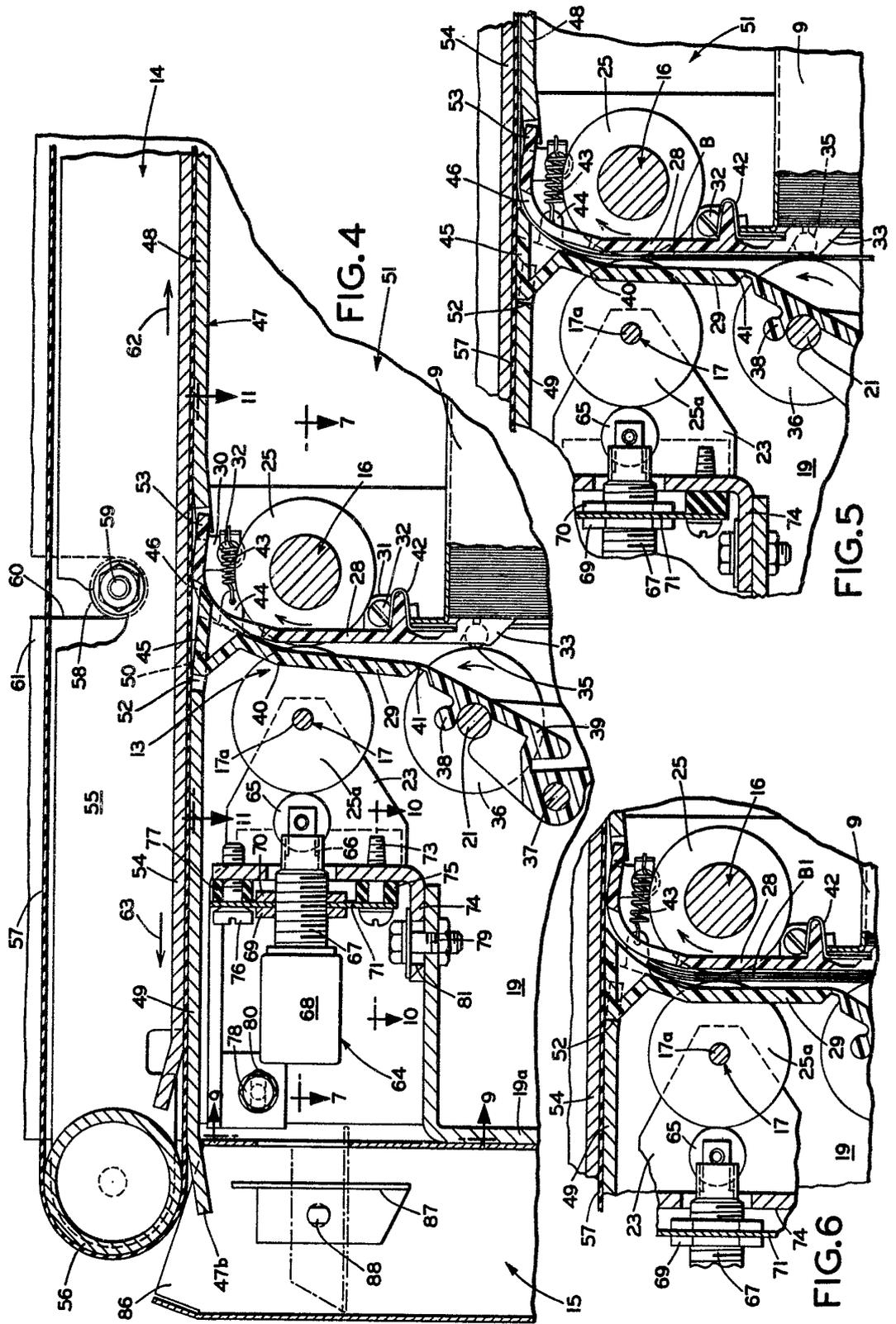
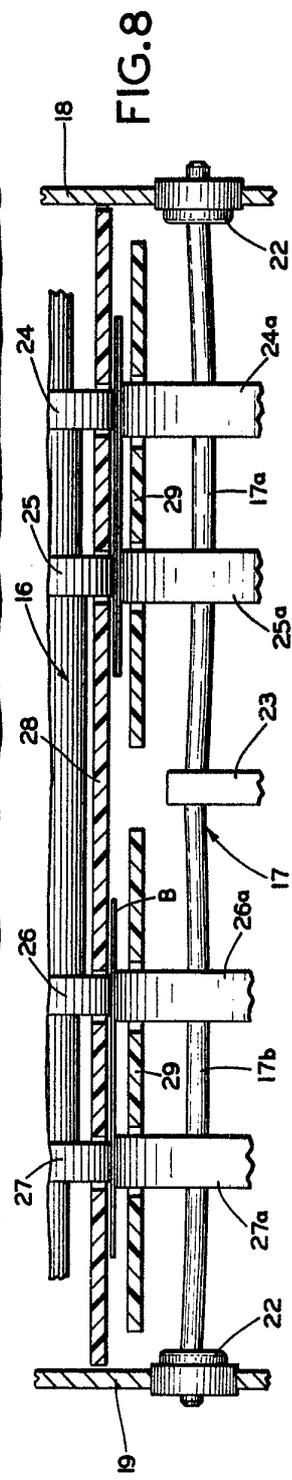
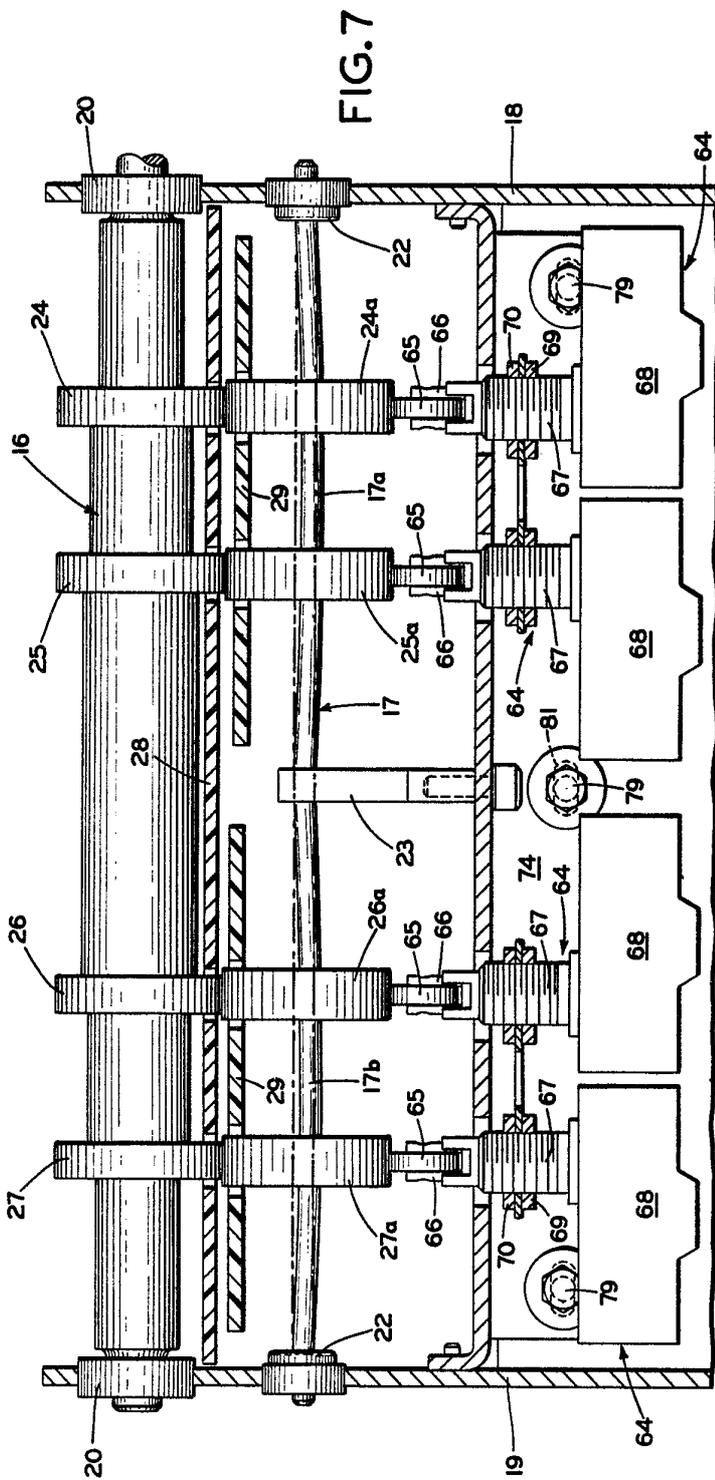


FIG. 3





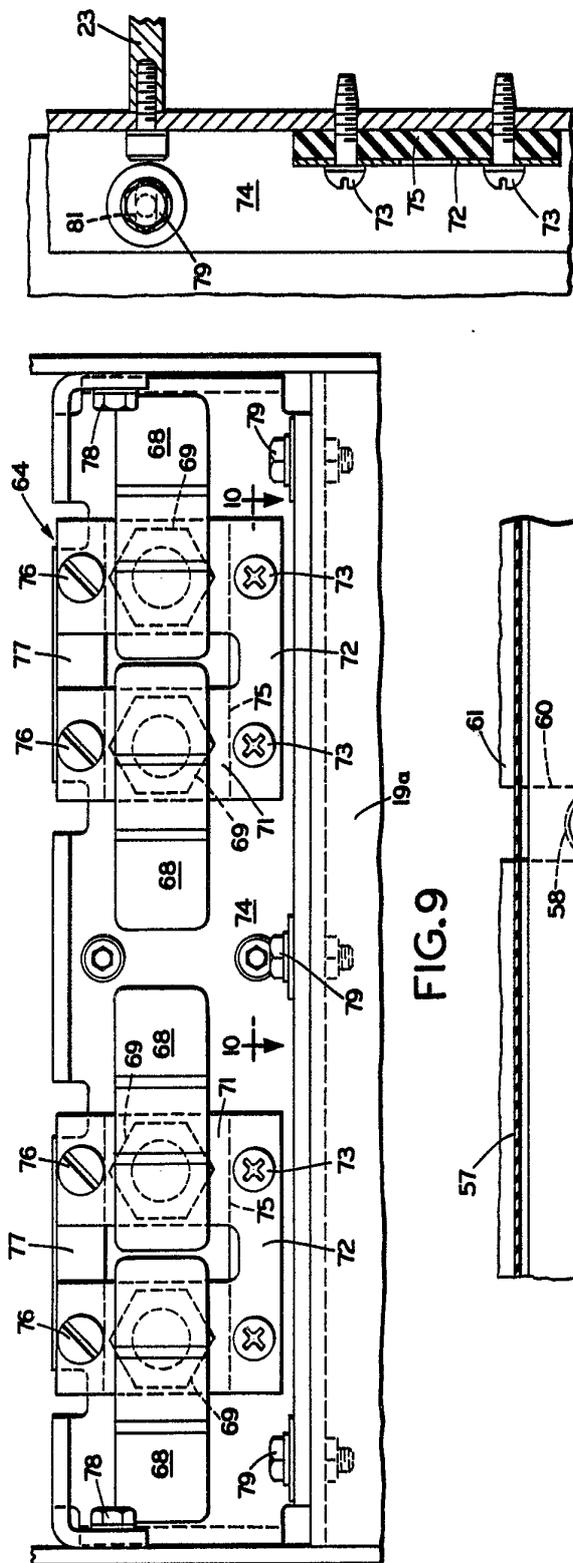


FIG.10

FIG.9

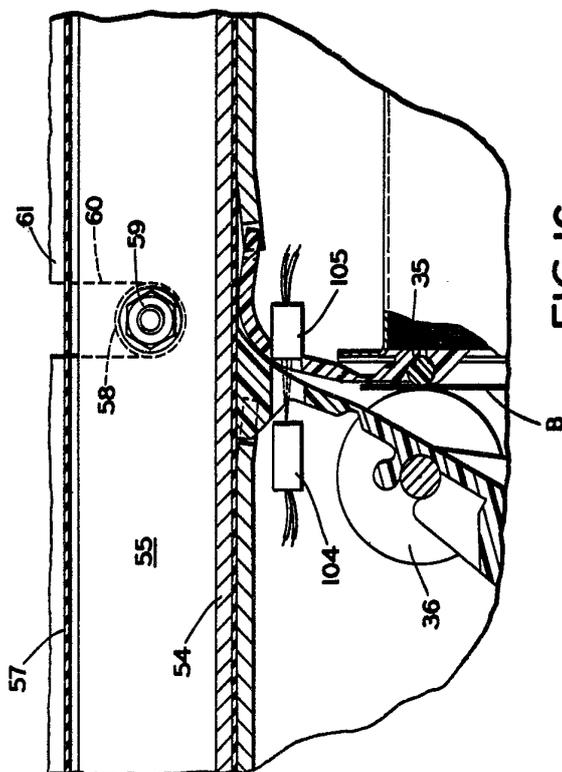


FIG.16

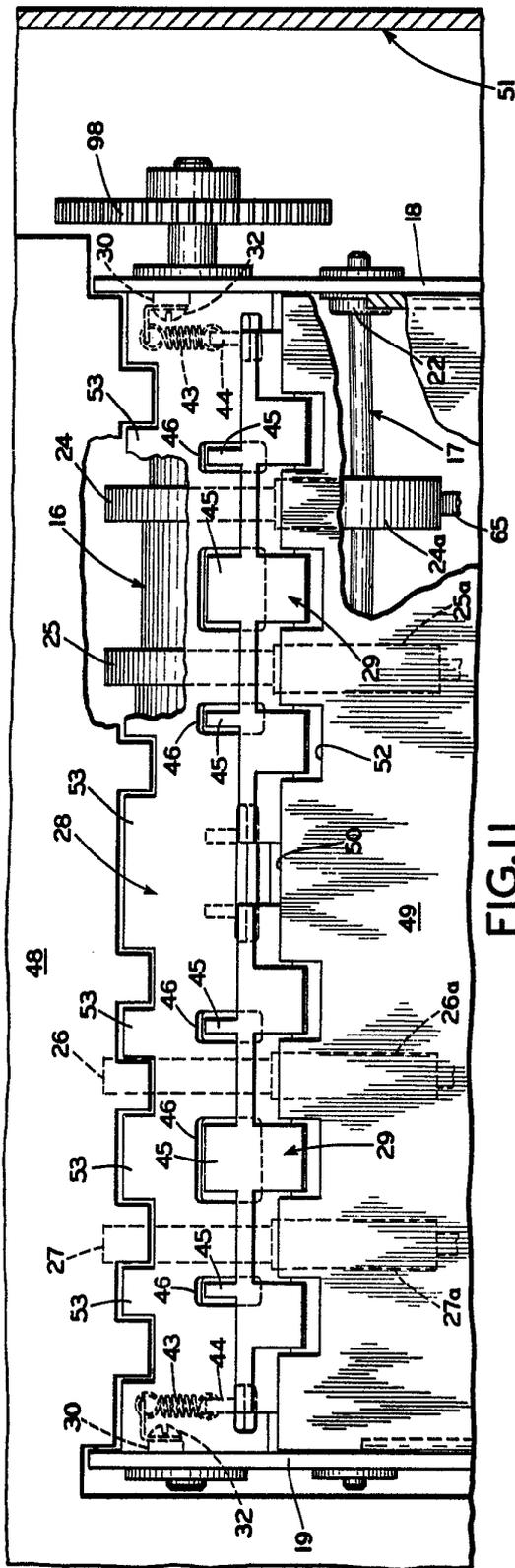


FIG. 11

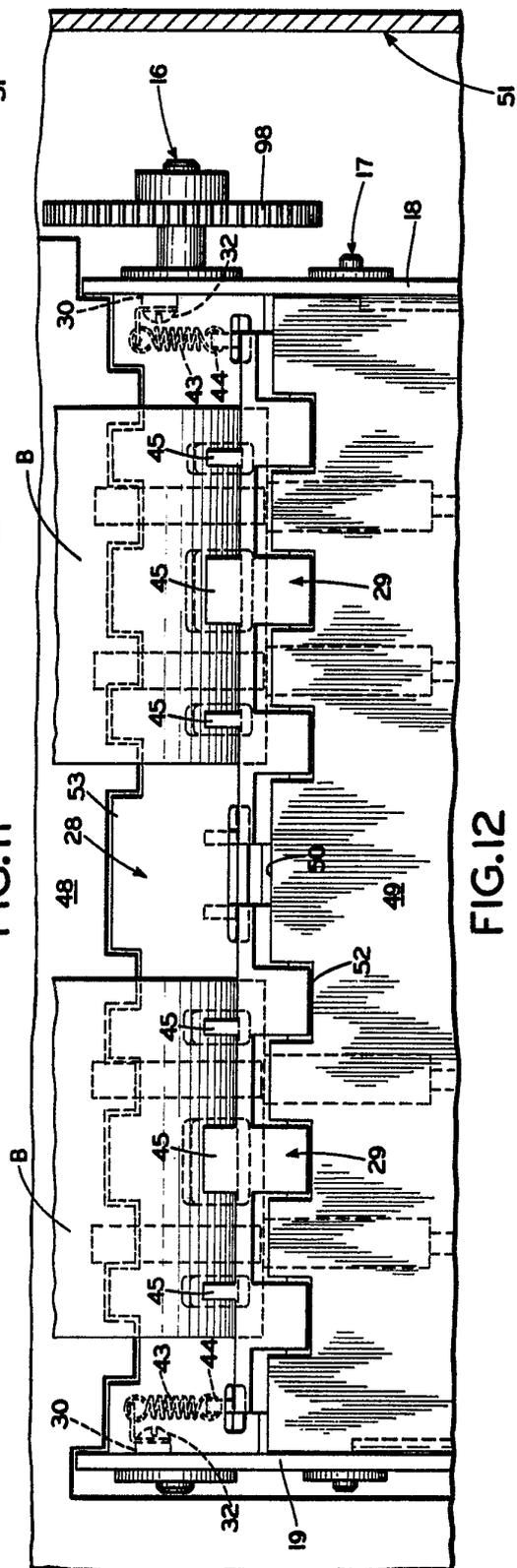


FIG. 12

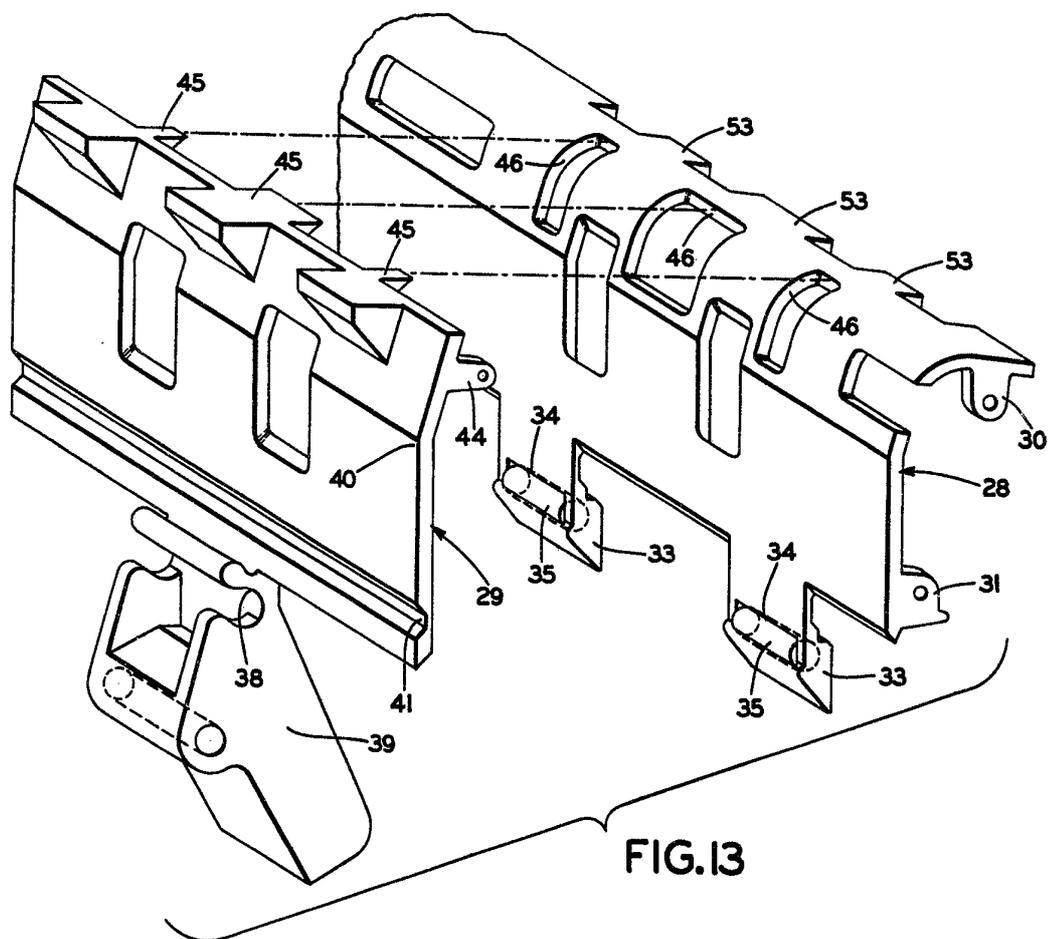


FIG. 13

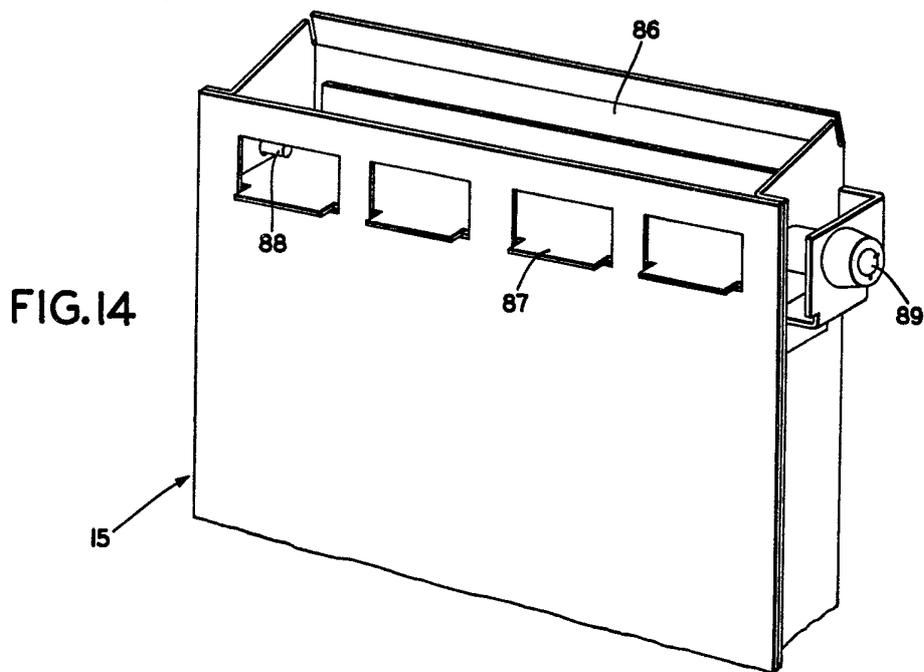


FIG. 14

