

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 2 juin 1983.

③0 Priorité US, 19 septembre 1980, n° 183,891.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 27 janvier 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

2^e demande divisionnaire bénéficiant de la date de dépôt du
19 septembre 1981 de la demande de brevet initiale
n° 81 17706 (art. 14 de la loi du 2 janvier 1968 modifiée).

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : BRANDT-PRA INC. — US.

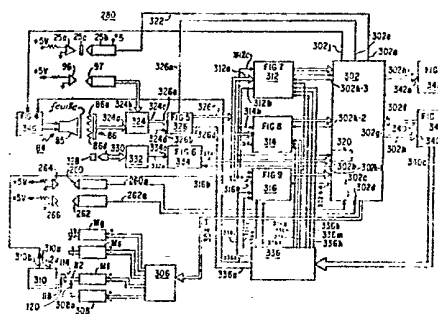
⑦2 Inventeur(s) : Stephen J. Horvath et Steven R. Wilcox.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Beau de Loménie.

⑤4 Appareil de détection de défauts de feuilles pour une installation de traitement de documents et procédé de
mesure de fermeté de feuilles.

⑤7 Les signaux provenant d'un capteur photoélectrique 86
lors du passage d'une feuille sont transmis à un circuit 312 de
détection et à un circuit 314 de détection de coin plié ou
manquant. Un capteur de fermeté 328, 330 est relié à un
circuit 334 de détection de fermeté. Les signaux des différents
circuits de détection sont analysés pour déterminer l'acceptabi-
lité des feuilles circulant devant les capteurs.



Appareil de détection de défauts de feuilles
pour une installation de traitement de documents et
procédé de mesure de fermeté de feuilles.

La présente invention concerne un appareil de
5 détection de défauts pour une installation de traitement
de documents et plus précisément un appareil de détection
de la présence de trous, de coupures, de déchirures et
analogues dans des feuilles, ou de détection de la présen-
ce d'un coin plié ou manquant dans des feuilles, ou de
10 détection de la fermeté de feuilles.

On utilise une installation de traitement de feuil-
les telles que les chèques, les billets de banque, les coupons
alimentaires et de réduction, et d'autres documents ana-
logues notamment. Le traitement de feuilles à grande vi-
15 tesse, permettant l'analyse et la détermination qu'elles
satisfont à certains critères ou non, avec déviation des
feuilles analysées vers un trajet de sortie dépendant des
résultats de l'analyse, est souhaitable dans de nombreuses
applications. Par exemple, au cours du traitement du pa-
20 pier monnaie, il est très souhaitable que le papier monnaie
puisse être trié en fonction de certains critères. De nom-
breuses banques et d'autres organismes analogues utilisent
des installations automatiques constituant des guichets
permanents d'opérations de banque dans lesquels on peut
25 retirer de l'argent à toute heure du jour ou de la nuit
par simple introduction d'une carte de matière plastique
dans une fente convenable et par manipulation de certains
boutons disposés sur un panneau de commande et permettant
ainsi le retrait d'argent, par exemple de papier monnaie.
30 De tels appareils automatiques de banque fonctionnent
de façon satisfaisante uniquement lorsqu'ils utilisent des
billets neufs ou presque neufs, car les billets usés, dé-
chirés ou ayant des coins pliés n'avancent pas convenable-
ment dans l'appareillage automatique de caisse et en fait
35 provoquent un coincement. Comme le papier monnaie neuf ou

presque neuf est difficile à obtenir de façon régulière, l'une des meilleures techniques d'obtention de papier monnaie neuf ou presque neuf, satisfaisant à tous les critères fixés par l'utilisation des appareillages automatiques de banque, est l'examen du papier monnaie reçu par la banque et le tri de tous les billets neufs ou presque neufs qui peuvent être utilisés dans les appareils automatiques. Cette technique est actuellement mise en oeuvre manuellement, et constitue donc une opération extrêmement fastidieuse et longue.

D'autres opérations dont l'exécution à grande vitesse intéresse les banques et autres organismes analogues, sont l'analyse du papier monnaie afin que les billets inacceptables soient séparés des billets acceptables, les billets inacceptables étant ainsi retirés de la circulation et renvoyés à l'organisme habilité à leur destruction. Le papier monnaie qui, bien que ne satisfaisant pas aux critères très sévères appliqués aux billets pour appareillages automatiques, peut néanmoins être satisfaisant pour l'utilisation par la banque et d'autres organismes analogues dans les transactions quotidiennes normales. Il est donc souhaitable que le papier acceptable par ailleurs soit séparé du papier inacceptable afin que les caissiers disposent de billets acceptables qui peuvent continuer à circuler alors que les billets inacceptables sont retirés de la circulation. Des opérations de ce type sont aussi effectuées manuellement. Il est donc extrêmement souhaitable que ces opérations puissent être effectuées automatiquement et à grande vitesse et que les documents tels que les billets de banque, puissent être analysés afin que le fait qu'ils sont trop fermes ou pas assez, trop clairs ou trop sombres, déchirés, arrachés, perforés ou détériorés d'une autre manière, le fait qu'ils possèdent des coins déchirés et/ou pliés soient déterminés, et

l'analyse des feuilles peut même être avantageuse pour la détermination ou la simplification de la détermination de leur authenticité.

5 L'invention concerne un appareil de détection de défauts de feuilles pour une installation de traitement de documents à grande vitesse, afin que tous les examens précités soient effectués, que le résultat des examens soit analysé, et que les feuilles soient triées en fonction des résultats, de manière pratiquement ininterrompue, le dispositif d'examen et de commande permettant ces opérations sans réduction de la vitesse de
10 fonctionnement de l'installation.

L'installation de traitement de documents comporte un chargeur de pile d'alimentation .
15 destiné à loger une pile importante de feuilles à analyser. Le mécanisme transmet les feuilles de la pile une à une et à grande vitesse à un poste d'examen auquel les feuilles sont examinées afin que des signaux représentatifs de leur condition soient formés. Ces signaux sont analysés
20 par le circuit électronique qui comprend un microprocesseur, afin qu'il détermine si les feuilles satisfont à certains critères qui peuvent être réglés par un opérateur afin que la souplesse de l'appareillage soit importante.

Le microprocesseur utilise des signaux provenant
25 de l'arrangement des capteurs pour suivre chaque feuille lorsqu'elle se déplace dans l'appareillage de traitement afin qu'il commande un appareil d'aiguillage des feuilles à des emplacements convenables d'empileuse de sortie, suivant que les feuilles satisfont ou non aux critères fixés
30 pour les documents acceptables ou inacceptables.

L'installation de traitement de documents peut comprendre plusieurs feuilles à plusieurs emplacements sur le trajet de déplacement formé dans l'appareil de traitement et de comptage de documents. Le microprocesseur peut

suivre chacune des feuilles, car il reçoit des données de chaque feuille et les conserve à des adresses attribuées à la feuille associée, toutes les opérations étant effectuées avec précision et à une vitesse élevée de fonctionnement. Le microprocesseur analyse les signaux des capteurs pour chaque feuille et commande l'aiguillage afin que les feuilles soient dirigées à l'emplacement convenable de l'empileuse de sortie suivant les résultats de l'analyse.

Divers dispositifs de détection ou capteurs forment des signaux indiquant si l'aiguillage a fonctionné convenablement. Ces signaux sont analysés pour le microprocesseur qui détermine le fonctionnement convenable ou au contraire prend les mesures convenables afin que l'appareil de traitement soit arrêté ou seulement des parties de cet appareil, si bien que l'appareillage ne peut pas être détérioré en cas d'un fonctionnement erroné ou défectueux.

L'appareil de détection comprend des circuits électroniques à semi-conducteur qui transmettent des signaux de détection très précis et sensibles facilitant une analyse très précise des feuilles permettant la détermination de la satisfaction des critères voulus, réglables par l'opérateur.

Un circuit numérique original d'échantillonnage et de maintien conserve les états des signaux pendant de longs intervalles et en particulier lorsque l'appareil de traitement est arrêté, par exemple pour un chargement.

Le circuit de l'appareil est en outre utilisé avec les arrangements de détection afin que les niveaux des signaux des capteurs et les sources lumineuses utilisées en coopération soient contrôlés constamment et permettent une compensation remise à jour en permanence des variations nettes et/ou progressives des différents éléments de l'arrangement des détecteurs, à la suite du vieillissement.

lisement, de l'accumulation de saleté ou de poussière, ou de toute autre raison.

Le circuit de détection est utilisé pour le comptage et la mesure de longueur, en plus des critères indiqués précédemment, afin que le système formé ait une souplesse encore plus grande.

L'installation de traitement de documents comporte plusieurs moteurs dont le fonctionnement est sous la commande du microprocesseur. Un dispositif de synchronisation associé à la sortie de l'un des moteurs crée des impulsions de synchronisation du circuit électronique du système avec l'appareil mécanique de traitement de documents. Les signaux sont utilisés dans chacun des circuits de détection.

La détection de la fermeté ou plutôt du manque de fermeté, est effectuée par un ensemble détecteur convenable qui transforme le déplacement matériel d'un organe détecteur mobile placé à l'intérieur de l'ensemble détecteur, en un signal électrique. Celui-ci est comparé à des niveaux réglables de référence permettant la détection de la présence de feuilles qui peuvent être trop fermes ou trop molles. Un signal de sortie du comparateur, présenté au microprocesseur, indique l'état du billet, c'est-à-dire son manque ou son excès de fermeté, ou l'absence de ces deux défauts.

Les signaux de détection sont transmis simultanément au circuit de détection de trou, au circuit de détection de coin plié et au circuit de détection de longueur et de densité moyenne.

Le circuit de détection de trou qui peut être réglé par un opérateur, est destiné à indiquer la présence des trous et/ou des déchirures dans la feuille et en outre à indiquer la partie ou les parties de la feuille dans lesquelles se trouve le trou ou la déchirure. L'arrangement détecteur utilise plusieurs capteurs placés côte à

côte et destinés chacun à détecter une "bande" associée de la feuille. L'absence de lumière provenant de l'un des capteurs est interprétée comme la présence du document et cette information est utilisée pour le comptage des documents. La présence d'un trou ou d'une déchirure provoque la création nette d'une impulsion de grande amplitude par un ou plusieurs capteurs, en nombre inférieur à la totalité du nombre des capteurs. La forme d'onde subit dans son ensemble une limitation de vitesse de variation et un réglage de décalage. Le signal résultant est comparé au signal original non modifié, et si une partie du signal non modifié dépasse le signal modifié, jouant le rôle d'un niveau dynamique de seuil, une ou plusieurs impulsions sont créées à un moment tel que l'impulsion est interprétée comme la présence d'un trou ou d'une déchirure. La durée de l'impulsion représente la dimension du trou ou de la déchirure mesurée dans la direction de déplacement de la feuille et est utilisée pour la commande de l'accumulation d'impulsions par un circuit numérique d'échantillonnage et de maintien dont le signal de sortie est comparé à un seuil réglable afin que la présence d'un trou ou d'une déchirure de dimension supérieure à une valeur prédéterminée soit détectée ; le seuil réglable permet à l'opérateur de choisir la dimension au-dessous de laquelle le trou ou la déchirure est ignoré. Les résultats de l'évaluation pour chaque capteur sont conservés dans un basculeur bistable permettant un examen ultérieur par le microprocesseur.

Le circuit de détection d'un coin plié tire des signaux des capteurs de l'arrangement qui balayent les feuilles. Les signaux provenant des capteurs sont examinés afin que l'apparition retardée des coins du bord antérieur d'une feuille par rapport à la partie centrale de ce bord antérieur, soit déterminée, de même que l'apparition précoce d'un coin du bord postérieur de la feuille

par rapport à la partie centrale de ce bord, ces opérations permettant la détection de la présence d'un coin manquant au bord antérieur et/ou postérieur du fait de la déchirure ou du pliage du coin. Ces signaux sont conservés et utilisés au cours de l'analyse ultérieure par le microprocesseur.

L'authenticité des billets est examinée et les résultats des essais sont aussi fournis au microprocesseur qui arrête aussitôt l'installation si bien qu'une feuille suspecte est la dernière à être transmise à l'emplacement de sortie des documents inacceptables lorsque l'installation est arrêtée.

Le microprocesseur assure la commande de tous les circuits électroniques, l'alimentation de la source lumineuse utilisée avec l'arrangement des capteurs, après l'apparition des conditions initiales de mise en route, il déclenche les réglages de la commande automatique de gain des amplificateurs réglables des capteurs uniquement après des intervalles d'absence de feuille, il rassemble les signaux représentatifs des états observés par l'arrangement des capteurs en vue de leur traitement ultérieur, et il commande les différents moteurs et dispositifs de freinage en fonction des conditions observées.

Les signaux de synchronisation du circuit électronique sont tirés de l'appareil de traitement de documents et transmis à un compteur de synchronisation qui progresse de façon répétée jusqu'à un nombre maximal, qui est remis automatiquement à zéro et qui progresse ensuite jusqu'à un nombre maximal tant que l'appareil de traitement de documents fonctionne.

Dès qu'une feuille dépasse un poids prédéterminé de l'appareil de traitement, cette condition est détectée par un capteur si bien que le microprocesseur conserve le nombre appelé "numéro d'état" dans la suite du présent

mémoire, dans le compteur précité de synchronisation à cet instant, ce numéro d'état étant conservé à un emplacement de mémoire attribué à cette feuille et étant attribué uniquement à cette feuille. Un second nombre de décalage, créé artificiellement, est conservé simultanément à un second emplacement de mémoire associé à cette feuille précitée. Le nombre de décalage est périodiquement remis à jour par comparaison du numéro d'état au nombre qui se trouve dans le compteur et qui progresse constamment sous la commande des impulsions de synchronisation. Chaque nombre de décalage remis à jour représente l'avance de la feuille à un emplacement particulier dans l'appareil de traitement. Le microprocesseur examine périodiquement le nombre de décalage et exécute un sous-programme comprenant plusieurs étapes à effectuer au moment où la feuille atteint l'emplacement associé au nombre actuel de décalage dans l'appareil. Lorsque la feuille suivante vient en cours de traitement, le numéro d'état et le nombre de décalage conservés précédemment dans les emplacements de mémoire attribués à la première feuille à être traitée, sont transférés dans une seconde vers l'emplacement de mémoire utilisé pour la conservation du numéro d'état et du nombre de décalage représentatifs d'une feuille qui se déplace à une distance prédéterminée en aval de l'emplacement de début de traitement. Le numéro d'état et le nombre de décalage de la feuille qui vient juste de commencer à être traitée sont alors conservés dans la première paire d'emplacements de mémoire. L'opération se répète pour plusieurs feuilles, l'appareil de traitement pouvant suivre un nombre de feuilles aussi faible que 1 et pouvant atteindre cinq, les feuilles se déplaçant en étant espacées dans l'appareil, entre la trémie d'alimentation et les empileuses de sortie.

Lorsque certains nombres apparaissent dans les

compteurs de décalage pour chaque feuille en cours de traitement dans l'appareil, ces nombres commandent l'échantillonnage par le microprocesseur de certaines des conditions observées. Les états des signaux sont
5 examinés par le microprocesseur qui commande le rouleau d'aiguillage afin qu'il dévie les feuilles vers les empileuses convenables de sortie, en fonction des conditions observées. Dans un mode de réalisation avantageux, l'appareil comporte des empileuses de sortie pour documents
10 acceptables et pour documents inacceptables et les feuilles sont transmises sélectivement à ces empileuses en fonction des conditions observées. Les dispositifs de détection sont disposés le long de chacun des trajets alternés et leurs conditions sont échantillonnées et observées par
15 le microprocesseur afin que le passage réel des feuilles vers l'empileuse convenable de sortie soit déterminé. En l'absence de la condition prévue d'après le signal de commande transmis au rouleau d'aiguillage, le microprocesseur arrête l'ensemble de l'installation sauf le moteur d'em-
20 pileuse afin que l'installation de traitement ne soit pas détériorée.

Le microprocesseur assure aussi l'échange avec un dispositif d'affichage visuel et un panneau de commande des seuils réglables des circuits de détection et du
25 dispositif d'affichage en fonction de valeurs choisies par l'opérateur grâce à la manipulation des commandes du panneau.

Les circuits de détection sont destinés à conserver tout nombre créé pendant l'examen d'une ou plusieurs
30 feuilles, lorsque l'installation de traitement est arrêtée temporairement, par exemple au cours d'une opération de chargement. Lorsque la machine est remise en route, les comptages recommencent avec précision là où ils s'étaient interrompus si bien que les conditions observées sont bien
35 précises et correspondent aux réglages de sensibilité choisis

par l'opérateur.

Le microprocesseur coopère aussi avec des capteurs destinés à empêcher le fonctionnement de la lampe en l'absence de feuilles dans le chargeur de pile d'alimentation, la lampe et les moteurs de l'appareil de traitement étant aussi arrêtés lorsque toutes les feuilles de cette trémie ont été traitées dans l'appareil.

Si les commandes dont dispose l'opérateur sont manipulées en vue d'une opération de détection de contrefaçon, le microprocesseur, en présence d'un signal représentant un document "suspect", provoque la transmission de ce document en dernier dans l'empileuse de sortie des documents "inacceptables", et l'installation de traitement est alors arrêtée instantanément. Une indication d'affichage indique à l'opérateur cette condition "suspecte" si bien que le document suspect peut être retiré et observé.

L'installation peut être utilisée pour le comptage de documents ou pour le comptage et le tri de documents, une ou plusieurs des conditions précitées ou même la totalité pouvant être détectées suivant la volonté de l'opérateur.

Ainsi, l'invention concerne un appareil de détection de défauts de feuilles dans une installation de traitement de documents à grande vitesse et une commande électronique à semi-conducteur associée permettant un traitement, un examen et un tri très rapide des feuilles en fonction d'un ou plusieurs critères pouvant être choisis par l'opérateur.

L'invention concerne aussi des circuits de détection destinés à une installation de traitement de documents, permettant la détection de certaines conditions de la feuille examinée et la comparaison des conditions avec des seuils qui peuvent être choisis et réglés afin que l'acceptabilité relative ou non de la feuille soit déterminée d'après des critères fixés au préalable.

Elle concerne aussi des circuits électroniques de détection à semi-conducteur qui reçoivent des signaux d'un arrangement de capteurs et déterminent l'acceptabilité d'une feuille en fonction de certains critères prédéterminés, à l'aide de circuits numériques d'échantillonnage et de maintien qui peuvent conserver indéfiniment la valeur d'une condition accumulée pendant une interruption du fonctionnement de l'appareil de traitement, par exemple pendant son chargement.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

15 la figure 1 est une vue simplifiée en plan d'une installation de traitement de documents ;

la figure 1a est une vue en plan de l'arrangement détecteur ;

20 la figure 2 est un diagramme synoptique de la commande électronique de l'appareil de traitement de la figure 1 ;

les figures 3a et 3b forment un diagramme synoptique détaillé de l'unité centrale de traitement du circuit de commande de la figure 2, et comprenant un microprocesseur ;

25 la figure 4 est un schéma du circuit de commande de lampe destiné à la régulation de la tension de fonctionnement de la lampe, faisant partie du circuit détecteur ;

la figure 5 est un schéma plus détaillé du circuit de réglage automatique de gain de la figure 2 ;

30 la figure 6 est un schéma plus détaillé du circuit de détection de fermeté de la figure 2 ;

les figures 6a et 6b sont respectivement un diagramme synoptique et un organigramme illustrant une variante de détection du manque de fermeté ;

les figures 7a et 7b forment ensemble un schéma plus détaillé du circuit de détection de trou de la figure 2 ;

5 les figures 7c à 7g sont des diagrammes des temps représentant des formes d'ondes utiles pour la description du fonctionnement du circuit de détection de trou des figures 7a et 7b ;

10 la figure 8 est un schéma électrique détaillé du circuit de détection de coin plié et/ou manquant de la figure 2 ;

la figure 9 est un schéma électrique détaillé du circuit de mesure de longueur et de détection de densité moyenne de la figure 2 ;

15 la figure 10 est un diagramme synoptique plus détaillé du circuit d'affichage de la figure 2 ;

la figure 11 est une vue en plan détaillée du panneau de commande à clavier de la figure 2 ;

20 la figure 12 est un diagramme des temps représentant une famille de formes d'ondes utiles pour la description du fonctionnement du microprocesseur selon l'invention ; et

les figures 13 à 29 sont des organes utiles pour la description du fonctionnement de la commande à microprocesseur représentée sur les 3a et 3b.

25 La figure 1 représente une installation 10 de traitement, d'examen et de comptage de documents. La compréhension du système de commande ne nécessite que la compréhension du fonctionnement de l'appareil de la figure 1, décrit dans la
30 suite du présent mémoire, mais cet appareil de la figure 1 est avantageusement incorporé à un appareil mécanique comprenant des trains d'engrenages et d'autres mécanismes.

Le mécanisme 10 d'avance de feuilles comprend une plaque 18 et une plaque allongée 22 qui jouent le
35 rôle à la fois d'une trémie d'alimentation de feuilles S d'une pile et d'une plaque de guidage adaptant les feuilles

à l'appareil. Lorsque les feuilles sont empilées dans la trémie d'alimentation, de la lumière est réfléchiée par la feuille inférieure de la pile S vers un capteur 25a. En l'absence de pile, le capteur 25a ne reçoit pas de lumière réfléchiée et crée un signal qui est comparé à un seuil de référence réglé afin qu'il donne un signal de présence de feuille de niveau supérieur à celui du signal dû à la lumière ambiante. Dans une variante, le signal du capteur 25a peut être à une fréquence prédéterminée et un filtre 25c (représenté sur la figure 2) transmet la lumière de cette fréquence uniquement afin que la lumière ambiante ne puisse pas être interprétée comme la présence d'un document.

Un ensemble à rouleau excentrique de prélèvement est incorporé avec un rouleau 32. Comme l'indique la figure 1, une courroie 30, formée par un joint torique, est entraînée autour d'un rouleau 28 de prélèvement et du rouleau 32.

Un rouleau 34 est placé en aval du rouleau 32 et ils coopèrent au support d'un joint torique 36. Un rouleau 38 est placé en aval du rouleau 34 et un joint torique 40 est entraîné sur les rouleaux 34 et 38. Un rouleau 42 est placé juste au-dessus de la surface du rouleau 34.

La plaque 18 a un orifice destiné au passage d'un arbre 44. Un bras allongé 46 est fixé à l'arbre 44 et son bord droit repose contre la surface gauche de l'organe 48 qui est fixé à l'extrémité gauche d'un organe fileté 40. Celui-ci est vissé dans un orifice taraudé 52a d'un bloc 52 de montage fixé à la plaque 18. L'organe fileté 50 a une extrémité fendue 50a permettant le passage de l'extrémité d'un tournevis afin que le réglage soit facilité. Un ressort 54 est placé entre un axe 55a disposé sur le bloc 52 et un axe 55b placé près de l'extrémité supérieure du bras 46 afin que celui-ci soit normalement repoussé dans le sens horaire autour de l'arbre 44. L'orientation angulaire du bras 46 autour de son axe de

rotation, c'est-à-dire le centre de l'arbre 44, peut être réglée simplement et facilement par réglage de l'organe 50.

Un organe plein 62 d'extraction est repoussé élastiquement par les ressorts 54 et 64 vers la partie
5 adjacente du rouleau 32, et il peut cependant s'écarter afin qu'il empêche un coincement possible, par exemple lors du bourrage d'un document replié ou de deux ou plusieurs documents qui se recouvrent, passant entre l'organe 62 d'extraction et le rouleau 32. Les surfaces en regard
10 de l'organe 62 et du rouleau 32 ont des coefficients différents de frottement afin que les feuilles avancent une à une au delà de l'emprise formée par les organes 62 et 32.

Le rouleau excentrique 28 est destiné à secouer les piles vers le haut et à exercer une force de frottement
15 à la feuille inférieure afin que celle-ci passe entre entre les organes 62 et 32 en vue des opérations d'avance et d'extraction décrites précédemment. Les feuilles sont alors guidées par les bras supérieurs des joints toriques 36 et 40 et la surface du rouleau 42 et elles changent
20 ainsi de direction. Les feuilles sont alors guidées en face du rouleau 38 et pénètrent dans l'emprise des rouleau 74 et 76.

La vitesse de rotation du rouleau 74 dépasse celle du rouleau 76 si bien que, lorsque les documents
25 parviennent dans l'emprise de ces rouleaux 76 et 74, ils accélèrent brutalement et se déplacent à une vitesse linéaire accrue, le bord postérieur du document transmis par l'emprise des rouleaux 74 et 76 se déplaçant à une distance prédéterminée du bord antérieur du document suivant trans-
30 mis à l'emprise si bien qu'il reste un espace entre les bords postérieur et antérieur permettant les opérations de comptage et de détection des feuilles.

Un ensemble 84 formant source lumineuse et un arrangement 86 de capteur de lumière sont disposés juste en aval du rouleau 74 d'accélération et du rouleau fou 76. La source lumineuse 84 comprend un boîtier qui contient une lampe, de préférence à halogène (non représentée). La

plaque 88 formant couvercle sur l'extrémité du boîtier 84 proche du trajet d'avance, est transparente. Un cache opaque est placé sur cette plaque formant couvercle afin que seule une fente allongée transmette la lumière vers le
5 haut à travers la plaque transparente 88, vers l'arrangement 86 des capteurs. Comme l'indique la figure 1a, cet arrangement 86 a plusieurs capteurs 86a-86d placés bout à bout et pratiquement alignés sur la fente 88a formée dans le couvercle 88. Une plaque transparente analogue 89 for-
10 mant couvercle est placée sur la face inférieure du boîtier 86 de l'arrangement.

Le boîtier de l'arrangement 86 est divisé en quatre compartiments contenant chacun l'un des éléments capteurs 86a à 86d qui est ainsi supporté, et le boîtier
15 a une fente 92 alignée sur la fente 88a.

La partie pivotante 99 de plaque sur laquelle sont montés le rouleau fou 76 et l'arrangement 86 des capteurs, fait partie d'un ensemble pivotant 101 ayant des plaques latérales 102 et une partie 102a de montage percée
20 d'orifices 102b destinés à coopérer avec l'orifice 18a de la plaque 18 assurant le montage pivotant de l'ensemble 101. Ce dernier a un couvercle 103 monté sur les plaques latérales 102. L'extrémité inférieure 104a d'un organe 104 de fixation est destinée à se visser dans un trou taraudé
25 106a d'un bloc 106. Ainsi, l'ensemble pivotant 101 peut être soulevé afin que l'examen de l'arrangement 86 soit facilité, de même que celui d'autres mécanismes et/ou composants internes.

Le couvercle 103 porte un groupe de tiges 108
30 d'espacement qui sont fixées aux extrémités supérieures au couvercle 103 et qui assurent le maintien en position et le support d'une plaquette 110 de circuit imprimé à leurs extrémités inférieures, la plaquette 110 portant des composants électroniques qui coopèrent avec les capteurs
35 86a à 86d de l'arrangement 86 et transmettent des signaux utilisés pour l'examen et l'analyse des feuilles comme décrit plus en détail dans la suite.

Les rouleaux 28, 32, 34, 38 et 74 sont tous entraînés par un moteur M_f d'avance représenté sur la figure 2, l'accouplement décrit précédemment étant assuré par un train d'engrenages de l'appareil associé. Le moteur M_f tel
5 que représenté sur la figure 2 a un arbre 112 de sortie et un pignon 114 est monté sur cet arbre et tourne avec lui. Une source lumineuse 118 et un élément photosensible 120 sont placés de part et d'autre du pignon 114 près de la périphérie de celui-ci, si bien que les dents du pignon 114
10 passent entre la source lumineuse et le capteur 118 et 120, la lumière de la source 118 parvenant sur le capteur 120 etant modulée par impulsions et formant ainsi des impulsions de synchronisation de l'ensemble du système utilisé comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire.

15 Le train d'engrenages ou moteur précité est aussi réalisé, dans un exemple, de manière qu'il provoque la rotation du rouleau 28 de prélèvement à une vitesse telle que le document peut atteindre une vitesse de 2,87 m/s. Le rouleau 32 d'avance tourne à une vitesse permettant le déplacement des documents le long du trajet d'avance à une vitesse linéaire de 2,69 m/s. Le rouleau 74 d'accélération
20 tourne à une vitesse suffisante pour qu'il accélère les feuilles à une vitesse de 4,47 m/s lorsqu'elles l'atteignent.

Un ensemble 142 détecteur de fermeté est placé en
25 aval de la source et de l'arrangement 84, 86 et comporte deux organes allongés 144 et 146 de forme générale cylindrique montés chacun afin qu'ils tournent autour d'arbres 144a, 146a et ayant chacun une périphérie 144b, 146b formant une denture. L'arbre 146a est monté sur un bras pivotant (non représenté) repoussé élastiquement afin qu'il
30 repousse normalement le rouleau 146 vers le rouleau 144. Lorsque les feuilles passent entre les rouleaux, une force antagoniste est exercée sur les rouleaux 144, 146, avec une amplitude qui est fonction de la fermeté ou du manque de
35 fermeté relative des feuilles passant entre les rouleaux si bien que le mouvement du rouleau denté 146 par rapport au rouleau denté 144 est limité. Ces rouleaux 146 et 144

sont couplés et entraînés mécaniquement de manière que les dents de l'un des rouleaux pénètrent au moins en partie dans les gorges formées entre les dents de l'autre rouleau et inversement, la feuille passant entre eux ayant donc
5 une configuration ondulée. L'importance des ondulations est fonction de l'interaction de la force exercée sur la feuille par les rouleaux 144 et 146 et de la force antagoniste exercée par la feuille passant entre eux sur ces rouleaux. Par exemple, les feuilles très rigides ou fermes ne
10 présentent pas de fléchissement alors que les feuilles très molles, par exemple de papier pelure mince, subissent une ondulation maximale. Deux courroies formées par des joints toriques allongés dont seul le joint 152 est représenté sur la figure 1, sont disposées sur des poulies 154, 156, 158,
15 160, 162 et 164a qui les entraînent. Une autre paire de joints toriques dont un seul 166 est représenté sur la figure 1, passe sur des poulies 160, 168, 170a et 172 qui les entraînent. Des rouleaux 164 et 170 de pincement peuvent tourner sur des arbres 165, 171 disposés aux extrémités
20 libres de deux leviers pivotants 176 et 178 tournant librement, chacun étant articulé sur une surface de support par un axe de pivotement 176a, 178a respectivement. Des poulies centrales 164a, 170a représentées en traits interrompus tournent aussi librement sur les arbres 165, 171 et tournent
25 indépendamment des rouleaux 164, 170 de pincement.

La partie rectiligne 152a, la partie courbe 152b et la partie rectiligne 152c du trajet formé par le joint torique 152, coopèrent avec la partie rectiligne 166a, la partie courbe 166b et la partie rectiligne 168c du trajet
30 formé par le joint torique 166, les deux joints coopérant ensemble à la formation d'un trajet de transport tel que les feuilles provenant de l'ensemble 142 détecteur de fermeté avancent en diagonale vers le haut le long des parties de trajet 152a, 166a, puis subissent un déplacement le long
35 d'une partie courbe 152b, 166b de trajet, les documents suivant alors un trajet descendant sensiblement vertical lorsque les feuilles passent sur les parties 152c, 166c du

trajet. D'après les valeurs données à titre illustratif précédemment, les feuilles se déplacent à la même vitesse linéaire suivant le trajet formé par les joints 152 et 166 que dans le détecteur 142 et au niveau des rouleaux 74 et 76, c'est-à-dire à 4,47 m/s.

On note aussi sur la figure 1 que deux rouleaux de pincement 190 et 192 sont montés afin qu'ils tournent autour d'arbres 190a et 192a autour de chacun desquels passe un joint torique 194, 196. Ces derniers se logent dans des gorges formées dans la partie centrale des rouleaux de pincement 190, 192 et passent en outre sur des poulies menées de grand diamètre 198 et 200, tournant chacune autour d'un arbre 198a, 200a respectivement. Chacune des poulies 198, 200 est solidaire de deux parties formant des poulies de plus petit diamètre, dépassant des deux côtés. Une seule partie de poulies de petit diamètre, 198a et 200c respectivement, est représentée sur la figure 1 par raison de simplicité mais il faut noter que chacune de ces parties de poulies loge et supporte un joint torique 202, 204 qui passe aussi sur une poulie coopérante 206, 208 respectivement, tournant autour d'un arbre 206a, 208a.

Les poulies 198 et 200 portent en outre des roues rotatives 209, 211 d'empileuses, analogues à une roue de ventilateur et comprenant plusieurs ailettes élastiques courbes 210, 212 régulièrement espacées de la manière représentée et formant des poches ou logements 211, 213 entre des paires d'ailettes élastiques adjacentes 210, 212. Chaque feuille est destinée à être entraînée dans l'une des poches de la manière décrite plus en détail dans la suite du présent mémoire. Les feuilles sont ensuite retirées des poches par des joints toriques 202 et 204 et déposées sur une plaque associée d'empilage 216, 218, ayant chacune des côtés verticaux 216a, 216b et 218a, 218b, assurant le support et le rassemblement des feuilles. Les parois verticales 216b et 218b ont des fentes empêchant l'obstruction du déplacement du brin 202a, 204b du joint torique 202, 204 respectivement.

Un mode de réalisation donné à titre purement illustratif est réalisé de manière que les brins 194a et 196a des joints 194 et 196 soient entraînés à une vitesse telle que les feuilles passant dans l'emprise des rouleaux 5 164-170 et 170-192 soient accélérées et atteignent une vitesse linéaire de l'ordre d'au moins 4,52 m/s afin que le bord antérieur de la feuille soit rapidement "accroché" après déviation par le rouleau 250 d'aiguillage. Les roues 10 209, 211 des empileuses tournent de manière que la vitesse des bouts, aux extrémités libres des doigts flexibles courbes 210 et 212 soit de l'ordre de 71 cm/s. La vitesse linéaire bien plus grande des feuilles assure l'introduction de chacune des feuilles profondément dans une poche 211, 213. La courbure de ces dernières décélère chaque 15 feuille lorsqu'elle pénètre dans une telle poche 211, 213.

Le rouleau d'aiguillage 250 qui peut tourner sur l'arbre 250b du moteur de ce rouleau, est destiné à tourner dans le sens horaire ou anti-horaire, suivant la polarité du signal excitateur transmis au moteur Mg d'aiguillage par 20 le microprocesseur. Ce moteur Mg (voir figure 2) est de préférence un moteur à courant continu pouvant tourner à une vitesse comprise entre 2 000 et 8 000 tr/min, de préférence d'au moins 3 600 tr/min, et qui peut changer rapidement de sens et atteindre sa vitesse maximale en sens in- 25 verse en un temps très court.

Deux éléments capteurs 260 et 262 sont placés juste en aval des rouleaux 190 et 192 afin qu'ils déterminent que les feuilles sont déviées dans la direction convenable par le rouleau d'aiguillage 250 comme décrit plus 30 en détail dans la suite. Deux sources lumineuses 264 et 266 sont placées près des capteurs 260, 262 si bien que, lorsque les feuilles passent entre eux comme indiqué par les flèches 270 et 272, les rayons lumineux de chaque source sont atténués par la présence de la feuille et réduisent 35 l'éclairement détecté par les capteurs 260 et 262, ce phénomène étant interprété comme le passage d'une feuille et l'information correspondante étant utilisée par la commande

280 à ordinateur (voir figure 2) pour la commande du fonctionnement de l'appareil.

On considère maintenant le fonctionnement de l'appareil de traitement, d'examen et d'empilage de documents.

Une pile de feuilles qui peuvent être par exemple des billets de banque, sont placées dans la trémie d'alimentation. Lorsque l'appareil 10 de traitement est mis sous tension, la rotation du rouleau excentrique 28 de prélèvement soulève la pile S et les joints toriques correspondants frottent contre la feuille inférieure et l'accélèrent dans la direction d'avance, si bien que cette feuille avance vers l'emprise formée par l'organe fixe 62 d'extraction et le rouleau 32 d'avance. Ces deux organes coopèrent de la manière décrite précédemment si bien que les feuilles avancent en une seule file lors du passage dans l'emprise de ces organes 62 et 32. Les feuilles tournent au niveau des rouleaux 42 et 34 puis remontent en diagonale. Les feuilles sont accélérées brutalement par le rouleau 74 et le rouleau fou coopérant 76, si bien qu'il reste un espace entre le bord postérieur du document accéléré par le rouleau 74 et le bord antérieur du document suivant qui doit être transmis, l'espace délimité étant suffisant pour que les documents ne puissent pas se recouvrir et facilitant le comptage des documents ; l'intervalle entre les feuilles suffit en outre pour que le circuit de commande puisse remplir certaines fonctions telles que l'ajustement du réglage du gain des capteurs, comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire.

Lorsque les feuilles se déplacent, dans l'exemple considéré, à une vitesse linéaire de l'ordre de 4,47 m/s, elles passent entre la source lumineuse 96 et le capteur 97 (voir figure 2) puis entre l'arrangement 86 et la source lumineuse 84. Les conditions représentées par les signaux des capteurs de l'arrangement 86 et du capteur 94 parviennent à la commande 280. Le type d'essai effectué sur les feuilles qui peuvent être par exemple des billets de banque,

porte sur la densité des feuilles, c'est-à-dire le fait qu'elles sont "propres" ou "sales", la présence de déchirures, de coupures, de fentes ou de perforations dans les feuilles, la présence de coins pliés ou déchirés, et le
5 fait que les feuilles ont la longueur convenable, c'est-à-dire leur longueur trop grande ou trop courte.

L'ensemble 142 de détection de fermeté est destiné à détecter la fermeté ou le manque de fermeté relative des feuilles et est en outre destiné à indiquer la présence
10 de matières étrangères ou d'organes étrangers fixés aux feuilles, par exemple un ruban transparent ou opaque, des agrafes et analogues, ces matières étant souvent utilisées pour la réparation d'un billet déchiré. L'ensemble 142 constitue aussi un dispositif destiné à indiquer la présence
15 des coins pliés ainsi qu'une double avance erronée des documents par transmission d'un signal de trop grande fermeté lorsque deux documents passent en se recouvrant. Les signaux de l'appareil détecteur 142, comme décrit plus en détail dans la suite, parviennent aussi au circuit de commande 280 afin que l'appareil soit commandé en fonction des
20 tests effectués.

En plus des éléments précédents, l'appareil peut aussi comprendre un appareil 284 de contrefaçon placé entre l'ensemble détecteur de fermeté 142 et l'arrangement
25 86 de capteurs afin qu'il détecte la présence de billets suspects (c'est-à-dire pouvant constituer des contrefaçons). un appareil de ce type est par exemple décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 114 804. Cet appareil de détection, représenté par le cadre 284, transmet aussi ses
30 signaux à une entrée de la commande 280 qui reçoit aussi des signaux des détecteurs 260 et 262 placés après l'aiguillage et qui transmet aussi des signaux de commande aux moteurs Mf, Ms et Mg d'avance, d'empilage et d'aiguillage.

La commande 280 comporte un dispositif de sélection 280a, 280b par exemple, destiné à sélectionner les
35 tests qui doivent être effectués, un nombre quelconque de tests, compris entre 0 et la totalité, pouvant être effec-

tués simultanément suivant le réglage des organes de sélection comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire en référence à la figure 11.

La première et la seconde plate-forme 216 et 218
5 d'empilage de sortie doivent être attribuées respectivement à l'empilage des documents acceptables et inacceptables, les documents acceptables étant considérés comme ceux qui satisfont aux critères voulus d'après les tests effectués alors que les documents inacceptables sont ceux qui ne
10 remplissent pas les critères voulus. Par exemple, les documents qui sont trop mous et/ou trop rigides peuvent être collectés sur la plaque 218 alors que les documents qui satisfont aux critères voulus, c'est-à-dire qui ne sont ni trop fermes ni trop mous, sont empilés sur la plaque 216.

15 Après la réception de l'information convenable, la commande 280 transmet un signal de polarité convenable au moteur Mg d'aiguillage afin que ce dernier fasse tourner le rouleau 250 dans le sens convenable. On suppose que le dernier document vérifié pénètre par le trajet de transport
20 de feuille formé par les joints toriques 152 et 166 et que cette feuille, suivant les signaux transmis à la commande 280, a été considérée comme inacceptable. La commande 280 transmet donc un signal au moteur Mg à un temps suffisamment antérieur à l'entrée de la feuille dans le trajet
25 de transport formé par les joints 152 et 166 pour que le rouleau 250 atteigne la vitesse voulue de fonctionnement avant que le bord antérieur du document qui doit être dévié atteigne le rouleau 250.

La feuille suivante qui doit être déviée vers le
30 dispositif convenable d'empilage de sortie, avance le long d'un trajet 290 qui est formé pratiquement le long d'un diamètre imaginaire 250b du rouleau 250 d'aiguillage si bien que le bord antérieur de la feuille vient frapper la surface de ce rouleau 250 en direction sensiblement perpen-
35 diculaire à une tangente à la surface du rouleau 250 et recoupant le trajet 290 au point 292. Lorsque le rouleau 250 tourne à une vitesse suffisamment élevée, la feuille peut

être convenablement déviée. Dans l'exemple donné, le rouleau 250 tourne dans le sens horaire et dirige le bord antérieur de la feuille vers la droite, si bien que la feuille parvient à l'emprise des rouleaux 170 et 192. Ces derniers "accrochent" la feuille et provoquent son accélération lorsqu'elle passe dans l'emprise qu'ils forment et lorsqu'elle descend le long du brin droit 196a du joint 196, constituant un dispositif destiné à déplacer les feuilles sur sa longueur ainsi qu'à les guider vers les poches 213 formées par les paires adjacentes de doigts 212 et dans ces poches. Le joint torique 196 qui peut être remplacé par une courroie plate le cas échéant, est formé d'une matière élastique à coefficient relativement élevé de frottement qui est au contact de la feuille et repousse le bord antérieur de celle-ci profondément dans l'une des poches 213 de la roue 211. Le bord antérieur de la feuille placée dans chaque bord 213 prend appui contre le brin droit 204a du joint torique 204 destiné à séparer la feuille de chaque poche 213 lorsque les extrémités internes des doigts 212 commencent à se déplacer au niveau du joint torique 204. De préférence, deux joints toriques sont disposés de part et d'autre de chacune des roues 209, 211 d'empilage. Les feuilles séparées descendent alors à l'endroit où elles sont collectées sur la plaque 18. Les bords antérieurs des feuilles coopèrent avec le brin droit 204a du joint 204, dirigeant les bords antérieurs des feuilles vers le bas et formant ainsi une pile bien délimitée, le joint 204 ayant la double fonction de séparer les documents de l'ensemble 211 et de repousser les bords antérieurs des documents vers le bas, vers la plaque 218.

L'ensemble à roues d'empilage 209, les joints toriques 194 et 202 et la plaque 216 fonctionnent de la même manière que les éléments correspondants 211, 194, 204 et 218 décrits précédemment.

Comme indiqué précédemment, les rouleaux 164 et 170 de pincement peuvent pivoter sur des bras 176 et 178. Les rouleaux 164 et 170 sont destinés à tourner dans les

sens horaire et anti-horaire respectivement comme indiqué par les flèches 294 et 296. Ces bras 176 et 178 peuvent aussi pivoter au delà de l'axe d'action de dispositif de rappel en cas d'un coincement, afin que les conditions de
5 coincement apparaissant dans les emprises formées entre les rouleaux 164-190 et 170-192 respectivement puissent être corrigées automatiquement. Des capteurs sous forme de microcontacts 296 et 298 peuvent indiquer la libération des bras pivotants 176 et 178 de leur position de
10 travail et peuvent ainsi donner des indications à la commande 280 permettant à celle-ci de prendre les mesures appropriées.

Les capteurs 260 et 262 placés après l'aiguillage ont un fonctionnement analogue et sont destinés à trans-
15 mettre des signaux à la commande 280 afin que celle-ci détermine que les documents ont été déviés dans la direction convenable par le rouleau 250. Ainsi, dans l'exemple considéré, si l'on suppose que le rouleau 250 tourne dans le sens horaire, la commande 280 examine le signal provenant
20 du capteur 260 afin de déterminer qu'un document a bien circuler entre le capteur 260 et la diode photo-émissive 264 au moment convenable. Si ce signal n'est pas formé et/ou si un signal erroné provient du capteur 262, même lorsque le rouleau 250 tourne dans le sens horaire, la
25 commande 280 interprète ces données comme une condition d'erreur et prend des mesures appropriées, de préférence sous forme d'un arrêt de l'alimentation du moteur Mf d'avance et du moteur Mg d'aiguillage, le moteur Ms d'em-
pileuse continuant de préférence à tourner afin qu'il
30 évacue les documents pouvant se trouver dans la région du rouleau 250 et les transmette aux plaques 216 et 218 d'em-
pilage.

La commande 280 reçoit un signal du capteur 120 représenté sur la figure 2 assurant la synchronisation
35 convenable de l'appareil. Par exemple, si l'on suppose une condition idéale dans laquelle une alimentation locale transmet un courant de fonctionnement ayant une tension et

une fréquence déterminées avec précision, toutes les poulies, courroies et analogues tournent et se déplacent à une vitesse idéale. Cependant, s'il apparaît des variations brutales et/ou des changements progressifs de la tension
5 et/ou de la fréquence de fonctionnement de l'alimentation locale, et/ou si le moteur présente une variation nette ou progressive de ses caractéristiques de fonctionnement, ce comportement affecte directement la vitesse de fonctionnement des moteurs précités d'avance, d'empilage et d'aiguillage Mf, Ms et Mg. Cependant, lorsque les impulsions
10 de synchronisation proviennent directement de l'un des moteurs, par exemple le moteur Mf d'avance, toutes les variations, qu'elles soient progressives ou soudaines, de l'alimentation locale, apparaissent immédiatement dans les impulsions de synchronisation formées par le pignon 114 de
15 synchronisation et assurent un fonctionnement convenable de l'appareil étant donné le fonctionnement synchrone du mécanisme et du circuit électronique.

Le rouleau 250 d'aiguillage est de préférence un
20 organe de faible masse de manière que son accélération et sa décélération soient rapides. A cet effet, le rouleau 250 d'aiguillage peut avoir diverses configurations de faible masse. Un dispositif d'aiguillage qui convient à cet effet est le rouleau cylindrique 250 représenté sur
25 la figure 1, formé d'une matière de faible masse, par exemple de liège. On connaît aussi d'autres rouleaux qui conviennent.

La figure 2 représente le circuit électronique de commande 280 à semi-conducteur, comprenant une unité
30 centrale 302 de traitement qui comporte un microprocesseur et qui est décrite plus en détail en référence aux figures 3a et 3b. Une ligne 304 de commande sortie est reliée au circuit 306 de pilotage dont les signaux de sortie sont transmis à un dispositif 308 de freinage et aux moteurs
35 Mg, Ms et Mf respectivement d'aiguillage, d'empilage et d'avance afin que les signaux d'arrêt et de mise en route des moteurs et de commande et de libération du dispositif

308 de freinage soient formés. Le dispositif 308 de freinage exerce une force de freinage représentée par le trait interrompu 308a sur l'arbre 112 de sortie du moteur d'avance Mf.

5 Comme indiqué précédemment, les dents du pignon 114 de synchronisation modulent la lumière de la source 118 qui peut être par exemple une diode photo-émissive dont la lumière est dirigée vers un élément détecteur 120 qui peut être par exemple un phototransistor. Une quantité
10 convenable d'énergie est transmise à la source lumineuse et au capteur 118, 120 par un circuit 310 de couplage qui reçoit l'énergie à une borne 310a et qui transmet le signal formé par l'élément photosensible 120 par sa sortie 310b. Cette dernière est aussi reliée aux entrées associées
15 du circuit 312 de détection de trou, du circuit 314 de détection de coin plié, du circuit 316 de mesure de longueur et densité moyenne, et d'un compteur 320 de synchronisation à 8 bits faisant partie de l'unité centrale 302 de traitement. On décrit plus en détail dans la suite l'utilisation
20 des impulsions de synchronisation.

 L'élément photo-émissif précité 25a et l'élément complémentaire 25b de détection de lumière représentés sur la figure 1 sont reliés par une ligne 322 à une ligne 302a d'entrée de capteur d'empilage du microprocesseur 302
25 afin qu'ils indiquent au microprocesseur si le chargeur de pile d'entrée comporte des feuilles ou non.

 Le capteur préalable précité représenté sur la figure 1 et comprenant une source lumineuse 96 et un élément photosensible 97, est placé en amont de l'arrangement
30 86 des capteurs et déclenche une opération de réglage du gain d'une manière décrite plus en détail dans la suite du présent mémoire. Les signaux de sortie du détecteur 97 sont transmis par le circuit préamplificateur 324 et sa ligne de sortie 324a à une première entrée du circuit 326
35 de réglage automatique du gain.

 Le capteur de fermeté comporte un aimant permanent 328 monté à demeure et coopérant avec un dispositif

pivotant 330 à effet Hall qui se déplace par rapport à l'aimant 328 en fonction du déplacement du rouleau mobile 146 et du rouleau fixe 144 ayant une denture. Le capteur 330 crée un signal qui parvient au circuit 332 de préamplification dont le signal 332a de sortie parvient à l'entrée 334a du circuit 334 de détection de fermeté. Ce dernier compare le signal de détection de fermeté à des niveaux prédéterminés de seuil, comme décrit plus en détail dans la suite, afin que deux signaux de sortie, pouvant prendre chacun l'un de deux états binaires, soient formés et transmis par deux lignes représentées sur la figure 2 par le groupe 334b, ces signaux parvenant à une paire associée d'entrées repérée par la référence 302b sur la figure 2, ces entrées étant décrites plus en détail dans la suite du présent mémoire.

Les capteurs 260, 262 placés après l'aiguillage et les diodes photo-émissives associées 264, 266, décrits en référence à la figure 1, sont aussi représentés sur la figure 2. Les sorties 260a et 262a des capteurs 260 et 262 sont reliées à des canaux d'entrée 302c, 302d respectivement de l'unité centrale 302 de traitement.

L'ensemble 84 à lampe décrit en référence à la figure 1, comporte une lampe 85 à halogène dont la tension est régulée par un circuit 346 qui transmet une tension d'alimentation dont le niveau est réglé avec précision entre des tolérances étroites afin que la lampe à halogène ne puisse pas prendre une température trop élevée ou trop faible, ces conditions pouvant raccourcir notablement la durée de vie de la lampe. En outre, le circuit de régulation assure aussi le fonctionnement de la lampe avec une luminosité optimale.

Comme décrit précédemment, la lumière de la lampe est transmise par la fente transparente 88a formée dans le cache 88 placé sur le boîtier 84 (figure 1a). Les capteurs 86a à 86d ont leurs sorties reliées à des entrées de préamplificateurs associés disposés dans le circuit préamplificateur 324. Les signaux amplifiés de sortie apparaissant

dans le groupe 324c de lignes de sortie sont transmis, avec le signal du capteur préalable, par une ligne 324d à des entrées associées 326a et 326b respectivement du circuit 326 de réglage automatique de gain.

5 Les sorties des capteurs 86a à 86d, après amplification et ajustement du réglage du gain, sont transmises par un groupe 326c de lignes simultanément aux entrées 312a, 314a et 316a du circuit 312 de détection de trou, du circuit 314 de détection de coin plié et du circuit 316 de
10 mesure de longueur et de densité moyenne respectivement.

Le signal amplifié du capteur préalable 97 apparaît à la sortie 326d du circuit 326 et parvient à une entrée 302e de l'unité centrale 302 de traitement afin qu'il déclenche une opération d'ajustement du réglage de gain
15 comme décrit plus en détail dans la suite. Une tension de référence de gain est transmise à une entrée 326d par un circuit 336 de tension de référence qui transmet toutes les tensions de référence nécessaires comme alimentation ainsi que les tensions nécessaires utilisées par les di-
20 vers circuits de détection.

Le circuit 312 de détection de trou utilise les impulsions de synchronisation provenant du moteur Mf d'avance à l'entrée 312c, les signaux des capteurs de l'arrangement 86 à l'entrée 312a, et divers signaux de référence en courant continu 336k, 336m, 336n provenant du circuit 336
25 afin que la présence des trous soit détectée à l'aide d'un circuit numérique d'échantillonnage et de maintien et deux circuits comparateurs coopérant comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire.

30 Le circuit 314 de détection des coins pliés utilise les signaux pulsés de synchronisation à l'entrée 314b et les signaux des capteurs 86a à 86d de l'arrangement 86 comme indiqué par la référence 314a, ainsi que les signaux de référence 336g, 336h, 336j provenant du circuit 336 et
35 permettant la détection de la présence des coins pliés ou manquants, aux bords antérieur et postérieur d'une feuille.

Le circuit 316 de mesure de longueur et de détec-

tion de la densité moyenne utilise les signaux de tous les capteurs de l'arrangement 86, à une entrée 316a, et les impulsions de synchronisation, à une entrée 316b, ainsi qu'un signal de document détecté, provenant de la sortie 5 312b du circuit 312 de détection de trou, ainsi que les signaux de référence 336c à 336f provenant du circuit 336, afin qu'il détermine la densité moyenne dans la première et dans la seconde moitié de chaque feuille et si chaque feuille traitée est trop longue, trop courte ou non.

10 La sélection des opérations à effectuer et de réglage des niveaux de seuils en fonction des besoins de l'opérateur, est réalisée à l'aide du panneau 340 de commande à clavier qui transmet des signaux de commande à un groupe d'entrées 302f de l'unité centrale 302 de traite-
15 ment, ces signaux provenant du groupe de lignes représenté sous forme de la sortie 340a. Les signaux de commande provenant des canaux 302g de l'unité centrale 302 de traitement sont couplés par le groupe 302h de lignes de commande aux entrées 340b du dispositif 340 à panneau de commande
20 et clavier. Un groupe de lignes de sortie 340c est couplé entre les commandes réglables par l'opérateur comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire, et au circuit 336 de référence, et les commandes de sensibilité faisant partie du panneau de commande sont utilisées pour
25 le réglage des divers niveaux de référence en fonction d'une application particulière.

L'unité centrale de traitement 302 transmet une observation observable à l'opérateur par des lignes de sortie représentées par le groupe 302h afin que les signaux
30 parviennent aux entrées 3402a d'un circuit 3402 de présentation qui, comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire, peut indiquer des informations concernant, à titre purement illustratif et non limitatif, le nombre de feuilles acceptables déjà traitées, le nombre de feuilles
35 inacceptables déjà traitées, le nombre total de documents suspects déjà traités, et le nombre de feuilles acceptables et inacceptables d'un lot, lorsque le mode de traitement

par lots est choisi, cette information ne donnant qu'un petit nombre d'exemples des affichages possibles. Les signaux de sortie 302k-1 à 302k-4 rétablissent les circuits 334, 314, 312 et 316 d'analyse après échantillonnage des résultats des analyses.

La figure 4 est un diagramme synoptique détaillé du circuit 346 de régulation de la tension appliquée à la lampe 85 à halogène. Cette lampe a une alimentation continue qui subit des alternances de manière régulière et périodique afin que la durée utile de la lampe 85 soit maximale. L'opération est effectuée à l'aide d'un circuit 350 en H, comprenant des transistors Q4, Q5, Q6 et Q7, deux seulement des transistors conduisant à un moment donné, c'est-à-dire les transistors Q6 et Q7 ou Q4 et Q5. La commutation des transistors Q4 à Q7 est commandée par deux transistors Q3 et Q8 de commutation, le premier ayant son collecteur et son émetteur respectivement couplés aux bases des transistors Q4 et Q5, le collecteur et l'émetteur du transistor Q8 étant couplés respectivement aux bases des transistors Q6 et Q7. Le circuit de commutation, comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire, a un fonctionnement tel que, lorsque la borne 85a de la lampe 85 est reliée à la masse par le transistor Q7, la borne 85b est reliée à une tension continue positive par la ligne 354 et le transistor Q6 relié à la borne 356a du régulateur de tension 356. Dans une variante, lorsque la borne 85b de la lampe 85 est couplée par la ligne 354 et le transistor Q5 à la masse, la borne 85a est reliée par la ligne 352 et le transistor Q4 à la ligne 356a du régulateur 356.

Le régulateur de tension 356 qui peut être par exemple du type u A78H12SC transmet à la borne 356b une tension de l'ordre de 18 V. Le régulateur 356 assure le maintien d'une différence précise de tension de 12 V entre la tension de l'entrée 356c de commande et la sortie 356a. Par exemple, si la tension à l'entrée 356c est de + 5V, la tension à la borne de sortie 356a est de + 17 V ; si

la tension à la borne 356c est de + 4 V, la tension à la borne 356a est de + 16 V. Si la tension à l'entrée 356c est de - 1 V, la tension à la sortie 356a est de + 11 V, etc.

5 La commutation du circuit 350 en H est effectuée à une fréquence assurant l'inversion de la polarité du signal continu appliqué à la lampe 385 à une fréquence comprise entre 100 et 1 000 Hz. Les signaux proviennent du circuit de commutation 358 comme décrit plus en détail
10 dans la suite du présent mémoire. Etant donné que les transistors Q4 à Q7 présentent des retards, étant donné que les transistors Q4 à Q7 peuvent passer à l'état conducteur plus rapidement qu'à l'état non conducteur, les signaux de commande de commutation sont formés de manière
15 qu'un transistor qui doit être mis à l'état non conducteur soit commandé prématurément, le transistor devant passer à l'état conducteur étant commandé à un moment suffisant pour que le transistor qui vient de recevoir un signal de passage à l'état non conducteur soit passé à cet état
20 avant que le transistor devant passer à l'état conducteur conduise effectivement.

Le circuit de commande de commutation comprend une source 360 destinée à transmettre des impulsions d'horloge à une entrée 362a d'un compteur octal "Johnson"
25 362. La sortie 362b de ce compteur transmet des impulsions de sortie, à la même fréquence d'horloge que l'horloge 360, à l'entrée 364a d'horloge d'un second compteur binaire 364 a plusieurs étages. Les impulsions d'horloge de la source 360 parviennent aussi à une première entrée de portes ET
30 370 et 372.

La sortie 362b du compteur 362 est reliée en commun à une première entrée des portes ET 366 et 368. La sortie 362c du compteur 362 qui est reliée au dernier étage du compteur 362 qui a de préférence huit étages, est reliée
35 en commun à une entrée de chacune des deux portes ET 370 et 372, et transmet des impulsions à ces portes avec un retard de phase par rapport à la sortie 362b.

La sortie 364b du compteur 364, reliée au premier étage du compteur, transmet des signaux à une première entrée de la porte 366 et à l'entrée d'horloge 374d d'un basculeur bistable D 374. La sortie 364c qui est reliée au
5 quatrième étage du compteur 364, transmet des signaux à une première entrée de la porte 370. La sortie 364d qui est reliée au cinquième étage du compteur 364 transmet son signal simultanément à une entrée de la porte 368 et à l'entrée d'horloge 376a d'un basculeur bistable 376. La
10 sortie 364e du compteur 364, qui reliée au dernier étage de celui-ci, transmet son signal à une première entrée de la porte ET 372.

Les sorties des portes 370, 372 sont reliées aux entrées de rétablissement 374b et 376b de basculeurs
15 bistables 374, 376. Les sorties des portes 366 et 368 sont reliées par des circuits 378 et 380 d'inversion aux deux entrées d'une porte ET 382. L'entrée restante de cette porte est reliée au collecteur d'un transistor Q1 par un circuit d'inversion 384 dont la sortie est aussi reliée
20 aux entrées D 374c et 376c des basculeurs 374, 376. Le transistor Q1 a son collecteur et son émetteur reliés respectivement à une tension positive de 12 V par une résistance R_5 et au potentiel de la masse. Un signal de validation de lampe est transmis à la ligne 383 lorsque
25 la lampe doit fonctionner, et provoque la conduction du transistor Q1. Le niveau au collecteur du transistor Q1 passe à une faible valeur, et cet état est inversé dans le circuit 384 si bien qu'un signal de niveau élevé parvient aux entrées D des basculeurs 374 et 376 et un signal de
30 niveau élevé parvient à la porte 382. En l'absence d'un signal de validation de lampe, le collecteur du transistor Q1 est à un niveau élevé, et cet état est transformé par le circuit 384 si bien que des signaux de faible niveau sont appliqués à la porte 382 et aux entrées 374c et 376c
35 si bien que ces circuits ne peuvent pas fonctionner.

On suppose maintenant qu'un signal de validation de lampe est présent, et le transistor Q1 transmet par le

circuit 384 d'inversion un signal de niveau élevé aux entrées 374c et 376c. La sortie 364b du compteur 364 transmet une impulsion à l'entrée 374a d'horloge du basculeur 374 si bien que la sortie Q 374d de celui-ci suit le niveau du signal transmis à l'entrée 374c. Le flanc antérieur de l'impulsion 390 est ainsi déclenché au temps t_0 . L'impulsion est interrompue par un signal de rétablissement transmis à l'entrée 374b par la sortie de la porte 370 lorsque la sortie 364c du compteur 364 change, si bien que le flanc postérieur apparaît au temps t_1 .

La sortie Q 376d du basculeur 376 passe à un niveau élevé après réception d'une impulsion d'horloge provenant de la sortie 364d du compteur 364, un temps prédéterminé t_2 après le passage à un faible niveau du flanc postérieur de l'impulsion 390. Le basculeur 376 est rétabli par l'intermédiaire de la porte 372 et de la sortie 364e du compteur 364, l'impulsion postérieure apparaissant au temps t_3 . La sortie 374d du basculeur 374 transmet à nouveau un signal de niveau élevé au temps t_4 après le flanc postérieur de l'impulsion rectangulaire 392 au temps t_3 . Le temps t_4 coïncide en fait avec le temps t_0 du fait de la reprise du fonctionnement du compteur 364. La sortie 374d transmet à nouveau un signal de niveau faible au temps t_5 sous la commande du signal de rétablissement provenant de la porte 370 alors que la sortie 376d du basculeur 376 transmet un signal de niveau élevé au temps t_6 c'est-à-dire un temps prédéterminé après le temps t_5 . Ces formes d'ondes sont transmises aux bases des transistors Q3 et Q8 pour la commande de la commutation du circuit 350. Par exemple, lorsqu'un signal de niveau élevé parvient à la base du transistor Q3, le signal du collecteur de celui-ci diminue alors que le niveau du point commun 394 des résistances R_{23} et R_{24} passe à un niveau élevé et provoque la conduction du transistor Q5. Le collecteur du transistor Q3 provoque l'arrêt de la conduction du transistor Q4. Lorsqu'un signal de faible niveau parvient à la base du transistor Q3, celui-ci cesse de conduire si bien que le point commun

394 passe au niveau de la masse et le transistor Q5 cesse de conduire. Le collecteur du transistor Q3 reçoit un signal de niveau élevé si bien que le transistor Q4 passe à l'état conducteur. Le transistor Q8 commande le fonctionnement des transistors Q6 et Q7 de manière analogue. Cependant, le retard entre les flancs antérieur et postérieur des impulsions décrites précédemment laisse suffisamment de temps pour l'arrêt total de la conduction des transistors qui présentent le retard précité. Ainsi, par exemple, lorsque le transistor Q4 conduit et le transistor Q7 ne conduit pas et lorsque les états des transistors doivent être inversés, l'application du signal de mise à l'état conducteur de la base du transistor Q7 est retardée par rapport à la transmission du signal de commande de l'arrêt de la conduction transmis au transistor Q4, pendant une période qui suffit pour que ce dernier transistor soit à l'état totalement non conducteur.

Les sorties des basculeurs 374 et 376 qui transmettent les formes d'ondes précitées sous forme d'impulsions rectangulaires, ayant un coefficient d'utilisation inférieur à 50 % et de préférence de l'ordre de 48 % (compensant les retards des transistors Q4 à Q7) sont aussi reliées à des entrées correspondantes de portes 398 et 400 dont les entrées restantes sont reliées en commun à la sortie de la porte 382 qui transmet un signal de validation aux portes 398 et 400 pendant les intervalles où les transistors associés sont à l'état conducteur. Le collecteur du transistor Q1 est relié par une ligne 404 à la base du transistor Q2 afin que le circuit 356 de régulation soit excité. Les sorties des portes 398 et 400 sont reliées respectivement aux entrées de commande 408a-414a de commutateurs 408-414 à semi-conducteur et aux entrées de commande 410A-412a de commutateurs à semi-conducteur 410-412. Chacun des commutateurs relie les bornes associées 85a et 85b de la lampe 85 à une paire de circuits 416 et 418 d'échantillonnage et de maintien. Par exemple, lorsque la borne 85a est à une tension continue positive et la borne

85b à la tension de la masse, ces tensions sont appliquées par la ligne 352 et la résistance R_{19} simultanément à une première entrée des commutateurs 408 et 412 et, par le fil 354 et la résistance R_{20} , simultanément à une entrée de chacun des commutateurs 410 et 414. La borne 85a qui se trouve à une tension continue de niveau élevé, assure la validation de la porte 400 et la fermeture des commutateurs 408 et 414 alors que la porte 398 n'est pas validée et ouvre les commutateurs 410 et 412. Les circuits 416 et 418 échantillonnent la tension continue positive et la conservent temporairement. Les sorties des circuits 416 et 418 sont transmises aux entrées d'inversion et de non-inversion d'un amplificateur 420 destiné à former un signal différence destiné à l'entrée d'inversion d'un comparateur 422 dans lequel ce signal est comparé à une tension de référence transmise à l'entrée de non-inversion du comparateur 422 par le bras réglable R11a d'un potentiomètre R11. La tension différence est transmise à l'entrée de commande 356b du régulateur 356 uniquement en présence du signal de validation de lampe transmis à la base du transistor Q2 par la ligne 404 et la résistance R_{18} afin que le transistor Q2 cesse de conduire, une tension de régulation étant ainsi transmise à l'entrée 356c du régulateur. Comme décrit précédemment, la borne 356a de sortie de ce régulateur maintient une différence précise prédéterminée de tension entre la sortie 356a et l'entrée 356c, cette différence étant de 12 V dans l'exemple considéré.

Lorsque les polarités des tensions appliquées à la lampe 85 sont inversées, la borne 85b devenant positive et la borne 85a passant au potentiel de la masse, la porte 398 ferme les commutateurs 410 et 412 alors que la porte 400 ouvre les commutateurs 408 et 414 afin que la tension positive de la borne 85b soit transmise par les commutateurs 410 et 412 aux circuits 416 et 418 respectivement. La différence entre la tension et la valeur de référence, mesurée par le comparateur 422, apparaît à la sortie d'un amplificateur 422 d'erreur afin que le niveau du signal de la sor-

tie 356a du régulateur 356 soit réglé de façon convenable. Ainsi, la polarité de la tension transmise à la lampe 85 à halogène peut être commutée à grande vitesse et peut être en outre constamment réglée afin que la tension soit réglée avec des tolérances très serrées.

Malgré le fait que le circuit de régulation de la figure 4 assure une régulation excellente de la lampe 85 à halogène, d'autres variations peuvent apparaître dans l'arrangement de détection du fait du vieillissement des différents éléments, de l'accumulation de poussière et de saleté dans la région du trajet optique formé entre la source lumineuse 85 et l'arrangement 86, etc.

La compensation automatique de ces variations, qu'elles soient progressives ou brutales, est assurée par amplification initial dans un amplificateur 324 des signaux des capteurs de l'arrangement 86, puis par transmission à un circuit 326 de réglage automatique du gain qui permet une régulation automatique et précise du niveau des signaux des capteurs, par rapport à une tension de référence de gain transmise à une entrée 326e. Le circuit 326 est représenté plus en détail sur la figure 5 et il comporte une porte 434 qui est validée en présence de signaux du capteur préalable 97 et un signal de document détecté est formé à la sortie 312b du circuit 312 afin qu'il valide la porte 436 qui transmet les impulsions d'horloge à l'entrée d'horloge d'un basculeur bistable 438. L'intervalle pendant lequel l'ajustement du réglage automatique de gain est réalisé est celui qui est mesuré entre le passage du flanc postérieur d'un document au delà de l'arrangement 86 et le passage du bord antérieur du document suivant sur le capteur 97. La sortie Q du basculeur 438 passe à un niveau élevé si bien que la porte 440 transmet une impulsion d'horloge de l'oscillateur 435 par l'intermédiaire d'un circuit 442 d'inversion à la porte 440, le basculeur étant ainsi rétabli. La sortie Q du basculeur 438 est aussi reliée à l'entrée de remise à zéro d'un compteur 462 à plusieurs étages qui fait partie du circuit 446 de réglage automa-

tique de gain correspondant au capteur 86a. Les circuits 448, 450 et 452 de réglage automatique de gain sont représentés par des rectangles sur la figure 5 à titre de simplification mais il faut noter que chacun de ces circuits 448 à 452 est identique au circuit 446.

Le circuit 446 de réglage automatique de gain comprend aussi une porte 454 qui est validée lorsque la sortie Q du basculeur 444 transmet un signal de niveau élevé, si bien que la porte transmet une impulsion de la source d'horloge 435 par l'intermédiaire de la porte 445. L'autre entrée de la porte 454 reçoit un signal de niveau élevé tant que la sortie du comparateur 460 doit encore indiquer que l'ajustement du gain est comparé à la référence voulue. Le signal de sortie du basculeur 444 passe à un niveau élevé après commutation du basculeur 438 comme décrit précédemment. En conséquence, les impulsions d'horloge sont transmises par la source 435 et les portes 445 et 454 à l'entrée d'horloge 462a du compteur 462. La sortie de chaque étage du compteur 462 est reliée à la borne de commande 464a-470a d'un commutateur associé à semi-conducteur 464 à 470. Chaque commutateur est monté dans un circuit dérivé avec un élément résistif R_A à R_D . Un élément résistif final R_E forme un circuit dérivé complet. Le signal du capteur 86a est transmis à l'entrée d'inversion d'un amplificateur opérationnel 474. Le signal de sortie de ce dernier est renvoyé à l'entrée par un ou plusieurs des circuits dérivés contenant les résistances R_A à R_E , cette dernière se trouvant toujours dans le circuit de réaction.

Les impulsions d'horloge sont transmises à l'entrée 462a d'horloge lorsqu'un signal de référence de remise à zéro est transmis à l'entrée de remise à zéro 462b, le compteur 462 commençant à compter à partir de zéro jusqu'à une valeur maximale, les commutateurs 464 à 470 étant alors fermés suivant une séquence prédéterminée, le commutateur 464 se fermant puis le commutateur 470 se fermant lorsque le commutateur 464 s'ouvre, les commutateurs 464 et 466 étant tous deux fermés et ainsi de suite. Les valeurs

des résistances des circuits dérivés sont pondérées car la résistance R_D est égale au double de la résistance R_E , la résistance R_C est égale au double de la valeur de la résistance R_D , etc. La sortie de l'amplificateur opérationnel 5 474 transmet un signal qui est fonction de l'impédance de réaction montée entre sa sortie et son entrée, divisée par la tension d'entrée R_F , et la tension à la sortie est réglée par couplage sélectif des résistances dans les circuits dérivés précités. Le compteur 462 fonctionne de ma- 10 nière qu'il commence à zéro et compte en réduisant le gain à partir d'une valeur maximale, à la sortie de l'amplificateur 474, lorsque le nombre du compteur 462 avance de zéro vers la valeur maximale.

Un comparateur 460 compare le signal de sortie 15 de l'amplificateur 474 au signal de référence créé aux bornes d'un circuit diviseur de tension comprenant des résistances R_G , R_H et R_J et relié au compteur 460 par un bras réglable 476. Dès que la tension à la sortie de l'amplificateur 474 est égale à la valeur de référence, le 20 signal du comparateur 460 passe à un faible niveau et provoque la fermeture de la porte 454, si bien que les impulsions d'horloge ne peuvent plus passer de la source 435 dans les portes 445 et 454.

Ce niveau de réglage de gain est conservé jus- 25 qu'au réglage suivant et le fonctionnement décrit précédemment se répète. Les ajustement du réglage du gain sont effectués à chaque intervalle compris entre le passage du flanc postérieur d'un document et celui du bord antérieur du document suivant, dans la région de l'arrangement 86 et 30 du capteur 97.

Comme indiqué précédemment, les circuits 448 à 452 de réglage automatique du gain fonctionnent de manière pratiquement identique. Le signal du comparateur 460 est aussi transmis à une première entrée de la porte 480 et 35 rétablit le basculeur 444 afin que la porte 445 ne puisse pas transmettre des impulsions à chaque compteur faisant partie des circuits associés de réglage automatique du gain.

Il faut noter que la porte 480 rétablit le basculeur 444 lorsque tous les niveaux de référence ont été ajustés.

Bien que le circuit 446 de réglage automatique de gain comporte un compteur à quatre étages pour la fermeture sélective des commutateurs 464 à 470 disposés dans quatre circuits associés en dérivation, il faut noter que le nombre total de circuits en dérivation peut être accru ou réduit et que le nombre d'étages du compteur 462 peut être accru ou réduit de façon correspondante, suivant la précision particulière voulue.

Lorsqu'un réglage est effectué, le nombre qui se trouve dans chaque compteur 462 est conservé jusqu'à ce que le réglage suivant au moins soit effectué. Les signaux des amplificateurs 460 de tous les circuits de réglage automatique sont transmis simultanément aux entrées associées du circuit 312 de détection de trou (voir figures 2 et 7a-7b), au circuit 314 de détection de coin plié (figures 2 et 8) et du circuit 316 de mesure de longueur et de densité moyenne (figures 2 et 9).

Les figures 7a et 7b forment un schéma détaillé du circuit 312 de détection de trou.

Un circuit séparé 490 à 496 de détection de trou est associé à chacun des capteur de l'arrangement 86. Comme les circuits sont pratiquement de même configuration et de même fonction, on ne décrit en détail qu'un seul d'entre eux par raison de simplicité. En outre, les circuits 492 à 496 sont représentés simplement sous forme de rectangles afin que les figures 7a et 7b soient simplifiées.

Le signal du capteur 86a parvient simultanément à une première entrée d'un comparateur 514 de trou et à une première entrée d'un circuit limiteur d'amplitude comprenant un amplificateur opérationnel 498, l'entrée restante étant reliée à la sortie 536 d'un circuit 504 de réglage de limite d'amplitude. Le signal de sortie de l'amplificateur 498 parvient à une borne 506b d'un pont 506 de diodes par l'intermédiaire d'un amplificateur opérationnel 500 qui fonctionne à la manière d'un comparateur suiveur de tension. Le

niveau du signal transmis à la borne 506b est limité en fonction du réglage du circuit 504. Le comparateur 502 fonctionne à la manière d'un circuit d'inversion et compare le signal de sortie du comparateur 514 à celui du circuit limiteur 498. L'augmentation d'intensité lumineuse due à la présence d'un trou provoque la création par le comparateur 502 d'un signal qui, lorsqu'il parvient à l'entrée 506a, provoque une réduction plus importante de la vitesse de variation du circuit limiteur 506. La borne 506c du pont 506 est reliée à une première entrée de l'amplificateur opérationnel 508 qui, avec le condensateur C1 et le circuit 506, forme un circuit limiteur de vitesse de variation qui limite la vitesse à laquelle le signal de sortie de l'amplificateur 508 peut suivre un signal croissant positivement, ayant un flanc antérieur très net.

Le signal de sortie du circuit limiteur 506 parvient à une première entrée d'un amplificateur opérationnel 510 et à la ligne de sortie 512, dans un but décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire. Un circuit 510 de seuil automatique élève le niveau du circuit limiteur de vitesse de variation d'une valeur prédéterminée et transmet ce signal à une première entrée du comparateur 514. L'autre entrée de celui-ci est directement reliée afin qu'elle reçoive le signal du capteur par la ligne 516. Le signal de sortie du comparateur 514 parvient à une première entrée de la porte 518 dont les entrées restantes sont reliées à la sortie de la porte 520 et à une ligne 522 d'inhibition de la détection des trous afin que la porte 518 puisse transmettre le signal représentant une détection d'un trou uniquement lorsque le circuit de détection de trou n'est pas inhibé et lorsque la présence d'un trou est indiquée par un nombre de circuits de détection de trou inférieur au nombre maximal de circuits. Lorsque tous les circuits 490 à 496 détectent une luminosité maximale, ce phénomène est interprété comme représentant le passage du flanc postérieur d'une feuille devant l'arrangement 86. Dans ces conditions, la porte 520 inhibe toutes les portes

518 et 522 à 526. Lorsque le nombre de circuits de détection indiquant la présence d'une luminosité maximale est inférieur au nombre maximal, cette condition est interprétée comme la présence d'un trou ou d'une fente dans la
5 feuille, si bien que toutes les portes 518 à 526 peuvent transmettre un signal de détection de trou éventuellement présent.

Les sorties des portes 518 à 526 sont reliées par des circuits 527 à 533 d'inversion aux entrées 538b de
10 rétablissement de circuits numériques 528 à 534 d'échantillonnage et de maintien respectivement. Comme tous ces circuits sont pratiquement identiques par leur configuration et leur fonction, on a représenté les circuits 530 à 534 sous forme de simples rectangles et on ne décrit que le
15 circuit 528 dans la suite du présent mémoire, par raison de simplicité.

Le signal formé par la porte 520 est utilisé dans le circuit 316 de détection comme décrit plus en détail dans la suite et il est aussi utilisé par une unité
20 centrale 302 de traitement destinée à former un nombre de documents traités.

Le fonctionnement du circuit détecteur de trou apparaît plus clairement en référence aux formes d'ondes des figures 7c à 7g. La figure 7c est une forme d'onde
25 représentant le niveau du signal créé par un billet de banque. Au temps t_0 , la sortie du capteur transmet un signal de niveau élevé indiquant l'absence d'un document. Au temps t_1 , le flanc antérieur du document passe au-dessus de l'arrangement 86 si bien que le signal de sortie du capteur associé diminue considérablement. Le niveau du signal
30 de sortie reste relativement faible jusqu'à ce que, au temps t_2 , le signal prenne une valeur maximale lorsque le flanc postérieur du document dépasse l'arrangement 86.

On suppose qu'un trou relativement gros est
35 formé dans le document, et le signal de sortie du capteur passe nettement à une valeur élevée au temps $t_1 + a$, puis garde une valeur élevée pendant une certaine période et

retombe à un plus faible niveau à un temps t_1+b . un trou plus petit est représenté par l'impulsion observée entre les temps t_1+c et t_1+d , les trous H_1 et H_2 étant représentés juste au-dessous de ces impulsions. Un trou très petit H_3 est représenté par la petite impulsion apparaissant entre les temps t_1+e et t_1+f .

Le signal transmis au circuit 490 par le capteur 86a est ainsi représenté par la forme d'onde de la figure 7c.

Le circuit limiteur d'amplitude limite le signal de sortie du capteur par exemple au niveau de seuil Th_1 représenté sur la figure 7c, si bien qu'il limite tout signal à la valeur maximale de seuil. La forme d'onde résultante à la sortie du circuit limiteur est ainsi représentée sur la figure 7d.

Le circuit limiteur de vitesse de variation limite la vitesse avec laquelle le signal apparaissant à la sortie de l'amplificateur 508 peut suivre le signal réel créé par le capteur 86a. Ainsi, le circuit limiteur de vitesse de variation ne permet pas le changement rapide lors du passage du flanc antérieur de l'impulsion P_1 , et le niveau augmente plus lentement jusqu'à une valeur représentée par la partie inclinée 530 de l'impulsion modifiée P_1' . Le circuit limiteur peut cependant suivre une variation négative rapide du signal comme indiqué par la forme d'onde 7d. Ce circuit limiteur donne des résultats analogues pour les impulsions P_2 et P_3 comme indiqué par les parties inclinées 532 et 534 des impulsions P_2' et P_3' respectivement, sur la figure 7d.

On considère maintenant la forme d'onde A de la figure 7e qui n'est autre que la forme d'onde de la figure 7c, après la limitation de la vitesse de variation, avec augmentation du niveau continu, ce signal étant transmis à une première entrée du comparateur 514. L'autre entrée de ce comparateur reçoit le signal d'origine du capteur transmis à l'entrée 490a et représenté par la forme d'onde B de la figure 7e. Comme l'indique clairement cette figure,

la forme d'onde A a un niveau supérieur à celui de la forme d'onde B dans la plus grande partie de la période pendant laquelle un document passe sur l'arrangement détecteur. Cependant, on note que la forme B dépasse la forme d'onde A à un temps t_x , si bien que le signal de sortie du circuit limiteur de vitesse de variation ne peut pas suivre les variations positives très nettes de la forme d'onde A. Lorsque la forme d'onde D dépasse la forme d'onde A, le comparateur 514 transmet un signal de détection de trou, transmis par la porte 518. Ce signal garde un niveau élevé représenté par l'impulsion de la figure 7e jusqu'à ce que le niveau instantané de la forme d'onde B tombe au-dessous de celui de la forme d'onde A, la durée de l'impulsion représentée sur la figure 7e représentant la longueur du trou ou de l'orifice formé dans le document, mesurée dans la direction d'avance.

L'impulsion transmise par la porte 518 parvient à l'entrée de remise à zéro 538a d'un compteur 538 à plusieurs étages qui fait partie du circuit numérique 528 d'échantillonnage et de maintien. En l'absence d'un signal de remise à zéro, les impulsions de synchronisation provenant du capteur 120 (figure 2) parvenant à l'entrée d'horloge 538b du compteur 538, sont transmises et permettent au compteur 538 de progresser de zéro à une valeur maximale. Chaque étage de sortie de ce compteur a sa ligne 538c à 538g de sortie reliée à un circuit de dérivation ayant une résistance R_1 à R_5 respectivement. Toutes les résistances R_1 à R_5 sont reliées à une borne commune 542 qui est elle-même reliée à une source de tension à + 12 V par une résistance R_6 et à une première entrée de l'amplificateur opérationnel 544. Chacun des circuits en dérivation contient des résistances R_1 à R_5 ayant des valeurs pondérées, la valeur de la résistance R_2 étant égale à la moitié de celle de la résistance R_1 , celle de la résistance R_3 étant égale à la moitié de celle de la résistance R_2 , etc. L'intensité du courant transmis par chacune de ces résistances à une première entrée du comparateur 544 augmente constamment

suivant le nombre de résistances en circuit. Lorsque le nombre du compteur 538 augmente, le niveau de tension à la borne de sortie de l'amplificateur 544 diminue en escaliers à partir d'une valeur maximale comme indiqué par la
5 forme d'onde descendante en escaliers représentée sur les figures 7f et 7g. Le niveau du signal de sortie de l'amplificateur 544 suit celui de l'entrée 542. La forme d'onde en escaliers parvient à une première entrée d'un comparateur 546 dont l'autre entrée est reliée au circuit diviseur
10 de tension formé par un potentiomètre 548 ayant un bras réglable 548a manipulé par un bouton de commande placé sur le panneau de commande de la figure 11, comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire.

Dès que le niveau du signal en escaliers tombe
15 au-dessous du niveau de seuil appliqué à l'entrée de non-inversion du comparateur 546, ce niveau de seuil Th_2 étant représenté sur la figure 7g, le comparateur 546 forme une impulsion telle que représentée par la forme d'onde E de la figure 7g. Cette impulsion parvient à l'entrée d'horloge
20 548a d'un basculeur bistable D 548 dont l'entrée D 548b est maintenue à un niveau élevé. La sortie Q 548c suit le niveau du signal à l'entrée D 548a après réception de l'impulsion d'horloge précitée comme indiqué par la forme d'onde E de la figure 7g. Le basculeur 548 conserve tempo-
25 rairement la condition de trou détecté afin qu'il se "rappelle" la condition du trou jusqu'à ce que l'unité centrale 302 de traitement soit libre d'examiner l'état du basculeur 548, c'est-à-dire à un moment particulier au cours d'un sous-programme d'échantillonnage exécuté par l'unité 302.
30 Des basculeurs bistables analogues 548'-548'' sont associés à chacun des autres ensembles capteurs. Le réglage du niveau de seuil appliqué au comparateur 546 permet le cas échéant l'ignorance de trous très petits. Dans une variante, le réglage peut être très sensible afin que même les petits
35 trous soient détectés. La sensibilité de l'appareil permet la détection des trous, des déchirures, des perforations et analogues ayant une dimension de l'ordre de 1 mm ou moins,

dans la direction d'avance de la feuille.

La porte 552 représentée sur la figure 7a transmet des signaux provenant de tous les circuits 490 à 496 et forme un signal indiquant la présence d'un trou dans au moins l'un des capteurs, quelle que soit la dimension du trou, cette information étant rendue disponible auprès du circuit 316 de mesure de densité (figure 9) et pouvant être traitée d'une manière décrite plus en détail dans la suite du présent mémoire.

La figure 9 représente le circuit 316 de mesure de longueur et de détection de densité moyenne. Les signaux provenant de tous les capteurs 86a à 86d sont additionnés par un amplificateur opérationnel 570. Le signal de sortie de celui-ci est appliqué simultanément à l'entrée de non-inversion d'un comparateur 572 et à l'entrée d'inversion d'un comparateur 574. Le signal est comparé à un seuil de référence "clair" représenté par un potentiomètre 576 réglable intérieurement et ayant un bras 576a de réglage. Le niveau du signal est aussi comparé à un seuil de référence "sombre" représenté par un potentiomètre réglable intérieurement 578 ayant un bras 578a de réglage. Le signal du comparateur 572 est transmis à une première entrée d'une porte ET 580. L'autre entrée de celle-ci reçoit le signal de trou dans un document de la sortie de la porte 552, représentée sur la figure 7a, afin que la présence d'un trou dans un document ne puisse pas être interprétée comme un document ayant une densité inférieure au seuil de densité faible. Le signal de sortie du comparateur 574 parvient à une première entrée de la porte 582 dont l'autre entrée est reliée à la sortie de la porte 580. La sortie de la porte 582 est reliée à une première entrée d'une porte 584 dont l'autre entrée reçoit des impulsions de synchronisation de fréquence double provenant de la source de synchronisation, cette dernière étant reliée à l'entrée d'un circuit 586 doubleur de fréquence dont la sortie est reliée à l'autre entrée de la porte 584. Ainsi, lorsque la densité du document est inférieure au seuil clair ou supé-

rieure au seuil sombre, des impulsions de synchronisation à double fréquence sont transmises par la porte 584 à une porte 588 dont l'autre entrée est reliée à la sortie 590e d'un basculeur bistable 592, décrit plus en détail dans la suite, afin que la transmission des impulsions de synchronisation au compteur 594 soit inhibé lorsque les parties marginales des bords antérieur et postérieur de la feuille examinée passent au niveau de l'arrangement 86 des détecteurs.

- 10 Des comparateurs 650 et 664 transmettent des signaux d'inhibition de détection de densité lorsque les parties marginales des bords antérieur et postérieur d'une feuille dépassent les capteurs. La tension descendante en escaliers apparaissant à la sortie 660a d'un amplificateur
- 15 opérationnel 660, sous la commande du nombre formé par le compteur 518, est transmise à l'entrée d'inversion du comparateur 650 et est comparée à un niveau de seuil transmis à l'entrée de non-inversion du comparateur 650 par une
- 20 résistance R_{37} . Lorsque le bord antérieur d'une feuille se déplace au-dessus de l'arrangement 86, une tension maximale en escaliers est transmise au comparateur 650. Cette tension en escaliers diminue lorsque le bord antérieur de la feuille dépasse l'arrangement des capteurs, et une comparaison est effectuée lorsque la partie marginale
- 25 du bord antérieur a dépassé l'arrangement 86. La variation du niveau du signal de sortie du comparateur 660 est transmise par une porte 668 à l'entrée 590a de rétablissement d'un basculeur bistable 590. Le niveau du signal de sortie de la porte 668 change lorsque le niveau du signal de sortie du comparateur 650 change par rapport au niveau du signal de document détecté, transmis à l'entrée restante de la porte 668, si bien que le signal de la sortie 590e du basculeur change, si bien qu'un signal empêchant la transmission par la porte 588 des impulsions de synchronisation
- 30 de fréquence double provenant du circuit 586 est supprimé et le compteur 594 peut accumuler les impulsions de synchronisation chaque fois qu'une condition "trop claire" ou
- 35

"trop sombre" est présente, dans une région de la feuille dépassant la partie marginale antérieure.

Le compteur 594 est remis à zéro aux flancs antérieur et postérieur de chaque feuille et à un point correspondant à la moitié de la longueur de chaque feuille, par un comparateur 598, un circuit 671 de synchronisation comprenant une résistance R_{T1} et un condensateur C_{T1} et une porte dilemme 669. Lorsqu'un flanc antérieur d'une feuille passe au niveau du capteur 86, le compteur 618 est remis à zéro si bien que le niveau du signal de sortie du comparateur 598 change. Le signal parvient au circuit 671 de synchronisation et à une première entrée de la porte 669. Le circuit 671 retarde la transition du niveau du signal transmis à l'autre entrée de la porte 669 qui crée une impulsion dont la largeur dépend du retard du circuit 671 de synchronisation. Le compteur 594 est ainsi remis à zéro avant la réception d'impulsions de synchronisation lorsque la porte 588 est validée.

Lorsque le signal en escaliers diminue à un niveau correspondant au niveau de référence transmis au comparateur 598 par une résistance R_{38} , indiquant le milieu d'une feuille passant sur l'arrangement 86, le niveau du signal de sortie du comparateur 598 est décalé si bien que le circuit 671 de synchronisation et la porte 669 transmettent une impulsion à l'entrée 594b de remise à zéro du compteur 594 qui est prêt pour une mesure de densité de la dernière moitié de la feuille.

Si l'on suppose que la partie marginale précitée a alors dépassé l'arrangement 86, le signal de remise à zéro est supprimé et les impulsions d'horloge à fréquence double sont transmises à l'entrée 594a d'horloge chaque fois qu'une condition "trop claire" ou "trop sombre" est détectée si bien que le compteur 594 passe de zéro à un nombre maximal. Les sorties du compteur 594 sont toutes reliées à un circuit en dérivation ayant une résistance R_{10} à R_{15} , les résistances étant pondérées de manière que la valeur de la résistance R_{11} soit égale à la moitié de

celle de la résistance R_{10} , celle de la résistance R_{12} soit égale à la moitié de celle de la résistance R_{11} , etc. Toutes les résistances ont leurs autres extrémités reliées en commun à une source de tension de 12 V, par une résistance R_{16} . Les valeurs des résistances R_{10} à R_{15} sont choisies de manière que la combinaison en parallèle de ces résistances soit pratiquement égale à la résistance R_{16} . La borne commune aux résistances R_{10} à R_{15} et R_{16} est reliée à l'entrée d'inversion d'un amplificateur opérationnel 596 dont la sortie est reliée à l'entrée d'inversion d'un comparateur 600 dont l'entrée de non-inversion est reliée à un potentiomètre 602 de réglage de sensibilité à la densité. Le bras 602a de réglage est relié à l'entrée d'inversion du comparateur 600 et il est réglable par le panneau avant de commande, décrit plus en détail en référence à la figure 11. Lorsque le signal en escaliers formé par le compteur 594 et les résistances R_{10} à R_{16} atteint un seuil prédéterminé, la sortie du comparateur 600 transmet un signal simultanément à une première entrée de portes 604 et 606. La porte 604 est validée par le signal de la sortie Q du basculeur D 610 qui reçoit à son entrée d'horloge les signaux du comparateur 598.

La sortie du comparateur 598 est reliée à l'entrée D 610a du basculeur 610, directement à une première entrée d'une porte dilemme 668 et à l'autre entrée de la porte 668 par l'intermédiaire du circuit à retard 673 comprenant une résistance R_{T2} et un condensateur C_{T2} . Le circuit 673 et la porte 668 ont un fonctionnement analogue à celui de la porte 669 et du circuit 671 et coopèrent avec le circuit 675 d'inversion si bien que le signal de la sortie Q 610c permet l'ouverture de la porte 604 pendant l'examen de la première moitié d'une feuille et ensuite, le signal de la sortie $\bar{Q}$ 610d permet l'ouverture de la porte 606 pendant la dernière moitié d'une feuille examinée. Si le nombre accumulé dans le compteur 694 suffit pour que la tension en escaliers tombe au-dessous du seuil fixé par le potentiomètre 602, la condition de densité élevée est

transmise au basculeur convenable 612 ou 682.

Les signaux des portes 604 et 606 sont transmis aux entrées d'horloge 612a, 682a des basculeurs bistables D 612, 682 afin qu'une condition de densité soit conservée jusqu'à ce que le processeur central 302 interroge le circuit de détection de la densité moyenne.

Le signal de document détecté formé par le circuit 312 des figures 7a et 7b est utilisé pour la mesure de la longueur du document et paraît à l'entrée 614. Le signal de document détecté est transmis simultanément aux entrées de remise à zéro 616b et 618b de compteurs numériques 616 et 618. Les impulsions de synchronisation sont divisées par un basculeur bistable 620 et transmises à l'entrée d'horloge 616a du compteur 616 et directement, sans division, à l'entrée d'horloge 618a du compteur 618. Ces compteurs 616 et 618 et les circuits associés formés par des résistances ont un fonctionnement analogue à celui du compteur 594 et du circuit associé à résistance.

Les signaux de sortie des étages binaires du compteur 616 sont transmis à des circuits en dérivation contenant chacun une résistance R_{17} à R_{23} , les autres extrémités étant connectées en commun à l'entrée d'inversion d'un amplificateur opérationnel 624 et à une source de tension + 12 V par l'intermédiaire d'une résistance R_{24} . Lorsque le compteur 616 compte à partir de zéro, un signal en escaliers formé vers les valeurs négatives apparaît à la sortie de l'amplificateur opérationnel 624. Le niveau de ce signal est comparé à un niveau de référence provenant d'un circuit 630 qui comporte un circuit série comprenant des résistances fixes R_{25} et R_{26} et des potentiomètres réglables intérieurement 632 et 634 ayant des bras de réglage 632a et 634a qui sont de préférence réglés en usine afin que la plus courte et la plus grande longueur d'un document acceptable soient réglées. Les entrées des amplificateurs opérationnels 638 et 640 sont reliées aux bras 632a et 634a de réglage, et les sorties sont reliées aux bornes de sortie d'un potentiomètre 642 dont le bras 642a

de réglage est relié à l'entrée de non-inversion du comparateur 644 par l'intermédiaire d'une résistance fixe R_{27a} . Le bras 642 est aussi relié à l'entrée de non-inversion du comparateur 648 et aux bornes de résistances montées en série R_{37} , R_{38} et R_{39} . La borne commune aux résistances R_{37} et R_{38} est reliée à l'entrée de non-inversion du comparateur 650 alors que la borne commune des résistances R_{38} et R_{39} est reliée à l'entrée d'inversion du comparateur 652.

10 Le signal de sortie de l'amplificateur 644 est transmis par une ligne 654 à l'entrée d'horloge d'un basculeur bistable 656.

Le compteur 618 a une première entrée de chacun de ces étages qui est reliée aux résistances R_{31} à R_{37} qui
15 sont toutes reliées à l'entrée d'inversion de l'amplificateur opérationnel 660 dont la sortie est reliée aux entrées d'inversion de comparateurs 648, 650 et 664 et à l'entrée de non-inversion du comparateur 652. Le signal de sortie du comparateur 648 est transmis à l'entrée d'horloge d'un basculeur bistable 666. Le signal de sortie du comparateur 698 parvient à une première entrée de portes logiques 668 et 669, à des circuits à retard 671 et 673 et à l'entrée D 610a du basculeur 610. Le signal de la porte 668 parvient à l'entrée d'horloge 610b du basculeur 610.
20 Le signal de sortie du comparateur 664 parvient en outre à l'entrée d'horloge 590c du basculeur 590.

Le basculeur 612 a son entrée D 612b reliée à la sortie $\bar{Q}$ 610d du basculeur 610 dont l'entrée D 610a est reliée à la sortie de l'amplificateur opérationnel 650 comme
30 décrit précédemment. L'entrée d'horloge 612b du basculeur 612 est reliée à la sortie de la porte 604 dont les entrées sont reliées à la sortie $\bar{Q}$ 610c du basculeur 610 et à la sortie du comparateur 600. L'entrée de rétablissement 612c du basculeur 612 et les entrées de rétablissement des basculeurs 682, 684, 656 et 666 sont reliées à une ligne 686
35 qui reçoit un signal d'effacement de données moyennes provenant de l'unité centrale de traitement 302 représentée

sur les figures 3a et 3b.

L'entrée D du basculeur 682 est reliée à la sortie $\bar{Q}$ du basculeur 610. L'entrée d'horloge du basculeur 682 est reliée à la sortie de la porte 606 dont les entrées 5 sont reliées à la sortie $\bar{Q}$ 610d du basculeur 610 et à la sortie du comparateur 600. Les circuits 671 et 673 à retard sont destinés à remettre à zéro le compteur 594 avant le rétablissement du basculeur 610.

On considère maintenant le fonctionnement du 10 circuit de mesure de longueur et de densité moyenne.

Dans le circuit de mesure de densité, les signaux des capteurs 86a à 86d sont additionnés et transmis à l'entrée de non-inversion de l'amplificateur opérationnel 570 dont la sortie est reliée à l'entrée d'inversion 15 du comparateur 572 et à l'entrée de non-inversion du comparateur 574. Des niveaux de référence claire et sombre sont transmis à l'entrée d'inversion du comparateur 572 et à l'entrée de non-inversion du comparateur 574 respectivement. Si le seuil de référence sombre est atteint, le 20 comparateur 574 modifie le niveau de son signal de sortie et permet à la porte 584 de transmettre les impulsions de synchronisation par la ligne 697 afin que les impulsions d'horloge parviennent au compteur 594 lorsque la porte 588 est ouverte par le comparateur 598, à un moment où la partie 25 marginale du flanc antérieur d'une feuille a dépassé l'arrangement 86. Un signal de remise à zéro est transmis au compteur 594 lorsque le flanc antérieur d'une feuille a dépassé l'arrangement 86 afin que le compteur soit prêt à accumuler les impulsions d'horloge. Lorsque chaque étage 30 du compteur 594 est validé, une tension décroissante en escaliers apparaît à la sortie de l'amplificateur opérationnel 596. Cette tension en escaliers allant vers les valeurs négatives à la sortie de l'amplificateur 596 parvient à l'entrée d'inversion du comparateur 600. Dès que 35 le niveau du signal à cette entrée tombe au-dessous du niveau de référence transmis à l'entrée de non-inversion, les portes 604 et 606 peuvent s'ouvrir. Cette dernière est

la seule porte qui puisse transmettre au basculeur 682 un signal pendant la dernière moitié de l'examen d'une feuille. L'inversion d'état du basculeur 610 dont la sortie Q 610c est reliée à la porte 604 et dont la sortie $\bar{Q}$ 610d est reliée à la porte 606, ne permet la validation que de l'une de ces deux portes, alternativement. Lorsqu'un signal indiquant que la feuille examinée est trop sombre (ou trop claire) pendant la première moitié d'une feuille, cette condition est conservée dans un basculeur 612 avant l'échantillonnage ultérieur par l'unité centrale 302. Le basculeur 682 conserve la même condition lorsqu'elle est présente dans la seconde moitié de l'examen d'une feuille.

Le circuit de mesure de longueur d'un document est commandé après apparition d'un signal de document détecté provenant de la porte 520 de la figure 7a, et un signal de remise à zéro est alors transmis à l'entrée 618b du compteur 618 et à l'entrée 616b du compteur 616 si bien que ces compteurs sont remis à zéro. Les impulsions d'horloge de la source d'impulsions d'horloge à une fréquence divisée par deux, dans la ligne 710, parviennent à l'entrée 618a d'horloge du compteur 618. Le basculeur 620 divise les impulsions d'horloge déjà divisées par deux de la ligne 710 avant transmission des impulsions à l'entrée d'horloge 616a du compteur 616.

Les impulsions d'horloge sont accumulées par le compteur 618 dont les étages de sortie sont reliés sélectivement par des résistances R_{28} à R_{34} à l'entrée d'inversion de l'amplificateur opérationnel 660 qui transmet un signal décroissant en escaliers aux entrées d'inversion de compteurs 648, 650 et 664 et à l'entrée de non-inversion du comparateur 698. Le compteur 616 coopère avec les résistances R_{17} à R_{23} et R_{24} et crée un signal décroissant en escaliers apparaissant à la sortie de l'amplificateur 624. La sortie $\bar{Q}$ du basculeur 666 est normalement à un niveau élevé. Lorsque la feuille a la longueur convenable, le signal décroissant en escaliers provenant de l'amplifica-

teur 660 tombe au-dessous du niveau de seuil transmis au comparateur 648 par la résistance R_{41} , et le basculeur 666 est déclenché par une impulsion d'horloge qui provoque la suppression de la condition de trop courte longueur.

5 Lorsque le signal décroissant en escaliers provenant de l'amplificateur 660 tombe au-dessous d'un autre niveau de seuil transmis par la résistance R_{38} , le comparateur 598 redéclenche l'entrée de remise à zéro 594b du compteur 594 et provoque l'inversion des signaux aux sorties Q et $\bar{Q}$

10 du basculeur 610 indiquant que la moitié d'une feuille a été examinée et que l'examen de la seconde moitié doit alors commencer.

Lorsque le signal décroissant en escaliers transmis par le comparateur 660 tombe au-dessous d'un troisième

15 niveau de seuil transmis par un amplificateur 667 et des résistances R_{37} - R_{40} au comparateur 664, ce dernier transmet des impulsions d'horloge au basculeur 590 afin qu'un signal d'inhibition de détection de densité parvienne à la sortie 590e et empêche l'accumulation des impulsions de

20 synchronisation dans le compteur 594 pendant que la partie marginale du flanc postérieur de la feuille passe au niveau de l'arrangement 86 des capteurs. La mesure de densité est inhibée à ce moment étant donné la plus grande transmission de la lumière par les parties marginales de la feuille.

25 Le compteur 6161 est utilisé pour la formation d'un signal représentatif du fait que les feuilles examinées sont trop longues. Le signal décroissant en escaliers est formé par l'amplificateur opérationnel 624 et parvient à l'entrée d'inversion du comparateur 644 dans lequel il

30 est comparé au niveau de référence transmis par l'entrée non-inversion. Le comparateur 644 transmet un signal de déclenchement à l'entrée d'horloge du basculeur 656 par la ligne 564 lorsqu'un document trop long est mesuré, cette condition étant conservée temporairement dans le basculeur

35 656 en vue d'un échantillonnage ultérieur par l'unité centrale 302 de traitement.

Le basculeur 684 transmet une condition de don-

nées valables à sa sortie Q lorsqu'un signal de document détecté est terminé. Le microprocesseur 800 examine l'état du basculeur 684 et s'assure que toutes les conditions des basculeurs 612, 682, 656 et 666 sont valables puisque
5 la feuille a dépassé l'arrangement 86, c'est-à-dire a quitté le système optique.

L'unité centrale 302 de traitement échantillonne les résultats donnés par le circuit de mesure de longueur et de densité moyenne et, après transfert de l'information
10 à l'unité centrale 302, celle-ci transmet un signal d'effacement de données moyennes aux entrées de rétablissement des basculeurs 612, 682, 684, 565 et 666 afin qu'ils soient prêts pour une opération ultérieure.

Le circuit 332 de détection de fermeté représenté
15 sous forme d'un rectangle sur la figure 2, est représenté plus en détail sur la figure 6 et il comporte un rythmeur 902 déterminant automatiquement un intervalle de réglage, recevant les impulsions de synchronisation de la source 118 (figure 2) par la ligne 902a d'entrée et le signal
20 précité de document détecté par la ligne 902b. Ce rythmeur 902 fixe un intervalle pendant lequel un réglage d'un décalage peut être effectué.

Lorsque le bord postérieur d'une feuille dépasse le dispositif de détection 86 (figure 2) le signal formé
25 provoque le début de l'accumulation d'impulsions par le rythmeur 902. Lorsque celui-ci atteint un premier nombre qui représente le produit de la longueur du trajet compris entre les capteurs 86 et le détecteur 142 par la vitesse de déplacement des feuilles, un intervalle pendant lequel
30 aucune feuille ne passe entre les rouleaux du détecteur 142 de fermeté, est déclenché. Lorsque le rythmeur 902 atteint un second nombre représentant la fin d'un intervalle, l'intervalle voulu est terminé. Cet intervalle est utilisé pour un réglage du décalage uniquement lorsqu'aucune feuille
35 n'est présente dans le détecteur 142, c'est-à-dire après que le flanc postérieur de la dernière a dépassé le détecteur 142 et avant que le flanc antérieur de la feuille

suivante n'ait pénétré dans ce détecteur. Les impulsions représentant le début et la fin de l'intervalle sont transmises à un circuit 904 de correction automatique de zéro. Le capteur 906 à effet Hall dont le signal de sortie dépend du déplacement entre les rouleaux complémentaires du détecteur 142, transmet son signal à l'entrée d'un préamplificateur 908 dont le signal de sortie parvient simultanément à l'entrée d'inversion d'un amplificateur 910 de différence et à l'entrée 904b du circuit 904 de correction automatique. Le capteur 330 peut subir une certaine dérive, par exemple due au vieillissement.

Le circuit 904 de correction automatique de zéro détermine le réglage du décalage assurant la compensation de la dérive du capteur 330, par formation de la moyenne du signal de sortie de ce capteur et conservation de cette valeur, formant une tension continue de décalage pour le signal de sortie de l'amplificateur 908 et pour son propre signal de sortie 904c qui est transmis à l'entrée de non-inversion de l'amplificateur 910 de différence.

Le signal de sortie de cet amplificateur 910, réduisant le signal du capteur 330 de la tension de décalage présente à la sortie 904c, est transmis par un amplificateur 912 simultanément à une première entrée du comparateur 914, à l'entrée 916a d'un processeur synchrone 916 de moyenne et à un circuit 918 de compensation du dépassement au flanc antérieur.

Le signal analogique apparaissant à la sortie de l'amplificateur 912 est comparé à une référence de tension donnée par un circuit 915, dans un comparateur 914 afin qu'un signal de document détecté soit formé lorsque le signal analogique dépasse la référence de tension, et indique qu'une feuille passe dans le détecteur de fermeté, avec formation d'un signal 920 sous forme d'impulsions rectangulaire, persistant pendant que la feuille passe dans le détecteur 142. Le processeur synchrone 916 peut fonctionner lors de la présence du signal de document détecté à son entrée 916c et il mesure la valeur moyenne de la

forme d'onde de fermeté qui peut varier sur la longueur de la feuille, la moyenne étant totalement indépendante de la vitesse d'avance. Lorsque la valeur du signal analogique de fermeté apparaissant à l'entrée 916a dépasse un seuil prédéterminé, le processeur 916 peut accumuler toutes les impulsions de synchronisation parvenant à son entrée 916b. Le processeur 916 peut comporter un compteur et un convertisseur analogique-numérique qui peuvent du type représenté pour le compteur 616 et le générateur complémentaire de signal en escaliers comprenant les résistances R_{17} à R_{24} et l'amplificateur opérationnel 624, indiqués sur la figure 9. Le nombre représentant la valeur moyenne est mis sous forme analogique à la sortie 916d et il est transmis simultanément aux entrées de comparateurs 922 et 924 qui comparent la valeur de la fermeté à des tensions de référence parvenant aux autres entrées de ces comparateurs. Si la fermeté est inférieure à la référence inférieure, le comparateur 922 transmet une impulsion à l'entrée d'horloge 928a d'un basculeur D928 qui conserve une indication du fait que la feuille en cours d'examen manque de fermeté.

Le comparateur 924 compare la moyenne du signal transmis à la sortie 916d à un seuil supérieur. Lorsque la moyenne de ce signal dépasse le seuil supérieur, le comparateur 924 transmet une impulsion à l'entrée d'horloge 930a d'un basculeur D930 qui conserve une indication du fait que la feuille en cours d'examen est trop ferme.

Comme décrit précédemment, le signal analogique de fermeté de la sortie de l'amplificateur 912 est transmis au circuit 918 de compensation de dépassement du flanc antérieur qui atténue le signal analogique d'une quantité prédéterminée afin qu'il compense le déplacement brutal subi par le capteur 330 par rapport à l'aimant permanent 328 (voir figure 2) lorsque le bord antérieur d'une feuille pénètre dans le détecteur de fermeté. Le circuit 918 comprend un circuit RC monté entre l'amplificateur 912 et des détecteurs 936 et 938 lorsque le bord antérieur d'une feuille pénètre dans le détecteur de fermeté et 5 à 15 mil-

liseconds ensuite, afin que le signal du capteur 330, présentant une variation brusque lorsque la feuille pénètre d'abord dans le détecteur, soit atténué.

Le signal analogique compensé de fermeté parvient
5 simultanément à un circuit 936 détecteur de crête positive, à un circuit 938 détecteur de crête négative et à une entrée de chacun des comparateurs 940 et 942.

Le signal de sortie du détecteur 936 est comparé
10 au signal analogique de fermeté par l'amplificateur différentiel (comparateur) 940 qui forme la différence. Le circuit 938 crée une valeur de crête négative comparée au signal analogique de fermeté par l'amplificateur différentiel (comparateur) 942. Les signaux des amplificateurs 940 et 942 parviennent aux entrées de comparateurs 944 et 946
15 qui les comparent à des seuils de référence. Le comparateur 944 détecte une fermeté très grande, par exemple la présence d'un ruban adhésif, de plis dans une feuille, d'une agrafe, etc. Le comparateur 946 détecte la présence d'une condition localisée de grande mollesse, telle qu'une
20 déchirure importante. Les signaux des comparateurs 944, 946, lorsque les valeurs de seuils sont atteintes, provoquent la transmission de signaux de déclenchement aux entrées d'horloge 932a et 934a des basculeurs D 932 et 934 destinés à conserver les conditions observées avant
25 échantillonnage et analyse ultérieurs par l'unité centrale 302. Lorsque ces conditions ont été échantillonnées par l'unité centrale, des signaux de rétablissement parviennent aux entrées 952 et 954 des basculeurs 926 à 934 et des détecteurs de crête 936 et 938.

30 Les opérations effectuées par le circuit 332 de la figure 5 peuvent aussi être exécutées par l'unité centrale 302 de la manière suivante (figures 6a et 6b). Le signal de sortie du capteur 330 est échantillonné à intervalles réguliers par un circuit d'échantillonnage et de
35 maintien, puis mis sous forme numérique et conservé en mémoire. Chaque quantité échantillonnée est comparée à un premier niveau mémorisé et permet la détermination de la

présence d'une condition localisée de grande fermeté telle qu'un pli ou une agrafe ou un morceau de ruban adhésif. Chaque quantité échantillonnée est comparée à un niveau enregistré en vue de la détermination d'une mollesse localisée telle qu'une déchirure. Les valeurs mémorisées sont additionnées puis divisées par le nombre d'échantillons afin qu'une fermeté moyenne soit formée et comparée à une troisième et une quatrième valeur mémorisée indiquant que la feuille est trop ferme, insuffisamment ferme ou dans une plage d'acceptabilité comprise entre les deux valeurs précédentes.

La figure 8 est un schéma détaillé du circuit 314 de détection de coin manquant ou plié, représenté sous forme de rectangle sur la figure 2.

Les signaux de sortie des capteurs 86a à 86d parviennent à un groupe de portes dilemmes 960 à 968. Par exemple, les signaux de détection de trou des capteurs 1 et 3 (86a et 86c) parviennent aux entrées correspondantes de la porte dilemme 960. Tous les signaux des capteurs 3 et 2 (86c et 86b) parviennent à la porte 962 et ceux des capteurs 2 et 4 (86b et 86d) parviennent à la porte dilemme 964. Les signaux transmis par les portes 960 et 964 sont transmis aux entrées des portes 966 et 968 respectivement alors que le signal de sortie de la porte 962 est transmis en commun aux entrées restantes des portes 966 et 968.

La porte 960 crée un signal à sa sortie lorsque seul le signal du capteur 1 ou du capteur 3 est présent, indiquant l'absence d'une feuille, et aucun signal n'est créé lorsque les deux signaux sont présents. Les portes 962 et 964 ont un fonctionnement analogue. Ainsi, la porte 966 ne transmet un signal que lorsque le capteur 1 indique la présence d'un trou. De manière analogue, la porte 968 transmet un signal lorsque seul le capteur 4 indique la présence d'un trou.

Les signaux des portes 966 et 968 parviennent par des circuits d'inversion 970 et 972 respectivement aux entrées de remise à zéro 974a, 976a de compteurs 974 et

976 et aux entrées de remise à zéro 978a, 980a de compteurs 978 et 980.

Lorsqu'un signal de document détecté est présent dans la ligne 982, cette condition est transmise à l'entrée
5 de rétablissement 992a d'un basculeur D992 et, après inversion dans un circuit 984, à l'entrée d'horloge 990a d'un basculeur D990.

Un signal variant progressivement, représentant la longueur et transmis à l'entrée 994, provenant de la
10 sortie 660a du circuit 316 de mesure de densité représenté sur la figure 9, parvient aux entrées d'inversion de comparateurs 986 et 988. Des signaux de référence provenant de bornes communes des résistances R_A et R_B d'une part et R_B et R_C d'autre part, parviennent aux entrées de non-
15 inversion des comparateurs 986 et 988 comme représenté. La valeur moyenne de la résistance restante R_C est réglable par un potentiomètre de longueur de document, décrit précédemment, et elle provient du bras réglable 642a d'un potentiomètre représenté sur la figure 9.

20 Tant que le signal variant progressivement est inférieur à un seuil prédéterminé, le comparateur 986 ne transmet pas de signal de rétablissement au basculeur 990 si bien que la sortie $\bar{Q}$ 990c transmet un signal d'un certain niveau aux entrées d'effacement 974b et 976b des comp-
25 teurs 974 et 976. Le signal du comparateur 986 s'inverse lorsque la fin d'un document a été atteinte. Cependant, dès que le bord antérieur du document a été détecté, le signal de document détecté 982 est transmis par un circuit 984 d'inversion si bien que la sortie $\bar{Q}$ 990c du basculeur
30 990 passe à un faible niveau et supprime le signal d'effacement des entrées 974b et 976b des compteurs 974 et 976. Lorsqu'une condition de coin plié ou manquant est détectée par le capteur 1, le signal de sortie du circuit 970 d'inversion, qui maintient les entrées 974a et 976a en condi-
35 tion de rétablissement, est supprimé si bien que les compteurs 974, 976 peuvent accumuler les impulsions de synchronisation de la ligne 998, transmises aux entrées d'horloge

974c et 976c. Dès que le compteur 974 atteint un nombre prédéterminé indiquant que la condition de "trou" a persisté pendant sept comptages (dans l'exemple considéré dans le présent mémoire), la sortie 9_4d transmet une
5 impulsion à l'entrée d'horloge 1000a d'un basculeur D 1000 afin que l'état binaire de celui-ci indique la présence d'un pli au bord antérieur, au coin de la feuille correspondant à l'emplacement du capteur 1.

Le comparateur 988 forme un signal qui est transmis à l'entrée d'horloge 992b du basculeur D 992 lorsque
10 le signal variant progressivement dépasse un seuil prédéterminé ; le signal d'effacement de l'entrée 976b du compteur 976 est alors supprimé et la présence d'un signal de trou transmis par le capteur 1 permet la suppression
15 du signal de remise à zéro à l'entrée 976a si bien que les impulsions de synchronisation transmises à l'entrée 976c d'horloge peuvent être accumulées par le compteur 976. Lorsque ce dernier atteint un nombre prédéterminé, sa sortie 976d transmet une impulsion à l'entrée d'horloge du
20 basculeur 102 si bien qu'un signal indiquant la présence d'un coin plié ou manquant au bord postérieur est formé.

Les compteurs 978 et 980 sont commandés par la porte dilemme 966 et conservent les signaux de plis aux bords antérieur et postérieur dans les basculeurs 104 et
25 106, d'une manière analogue à celle qu'on a décrit précédemment en référence au fonctionnement des compteurs 974 et 976.

La figure 11 représente le panneau de commande de l'appareil de traitement de documents, comportant trois
30 affichages à trois chiffres 720, 722 et 724 du type à bâtonnets. Un dispositif d'affichage 726 à sept chiffres est commandé par multiplexage comme décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire, afin qu'il donne une information prédéterminée, les valeurs de référence correspondant à la dimension des trous, à la densité moyenne du
35 document, à la longueur du document et à la fermeté relative du document, sont réglables par manipulation de bou-

tons de réglage 728, 730, 732 et 734 respectivement.

L'appareil de traitement de documents peut former un lot contenant un certain nombre de feuilles acceptables et/ou rejetées par réglage des roues de com-
5 mutation 736a à 736c des commutateurs réglables 736. Lorsque la dimension d'un lot doit être sélectionnée, les roues sont réglées et le bouton-poussoir 738 est enfoncé afin que la dimension du lot de documents acceptables soit fixée. La dimension du lot de documents rejetés peut
10 aussi être fixée par réglage des commutateurs 736a à 736c et par enfoncement du bouton-poussoir 740. Un commutateur 742 à trois positions commande les affichages 720 et 722 afin qu'ils indiquent les totaux pour toutes les feuilles acceptables et inacceptables traitées ou pour les feuilles
15 acceptables et inacceptables traitées depuis le dernier lot terminé, ainsi que les quantités mémorisées des lots qui ont été choisis.

Le nombre total de feuilles fixées dans la machine est affiché par le dispositif 724 à trois chiffres.

20 Le mode de fonctionnement de l'appareil de traitement de documents est choisi par manipulation des commutateurs 744, 746, 748 et 750 de mode. Le commutateur 744 à deux positions permet la solution du mode de tri ou du mode de comptage. Le commutateur 746 à deux positions per-
25 met la validation ou non du mode de vérification. Le commutateur 748 à deux positions permet la validation ou non de l'appareillage de vérification de coin plié. Le commutateur 750 à deux positions permet la commande sélective ou non de l'appareil de détection de billets contrefaits.

30 L'opération de vérification est commandée par un commutateur 746 mis en position de fermeture. Les roues codées 736 des commutateurs sont réglées à la quantité connue de feuilles placées sur la plaque 22 d'alimentation (figure 1a). Si le nombre indiqué par l'affichage 724
35 (figure 11) diffère de celui qui est réglé par les roues 736, l'affichage 726 clignote. Le nombre du registre associé à l'affichage 724 est transmis au registre de total

global associé à l'affichage 726. Dans une variante, la commande du bouton 756 de recomptage supprime le contenu des registres associés aux affichages 720, 722, 724 sans transfert du contenu dans les registres associés à l'affi-
5 chage 726.

Le commutateur 752 à trois positions détermine celui des trois nombres accumulés possibles qui est affiché par l'ensemble 726 à sept chiffres. La position d'acceptation provoque l'affichage du total de toutes les
10 feuilles examinées par l'appareil et qui ont été trouvées acceptables. La position de rejet provoque l'affichage du nombre total de feuilles examinées par l'appareil qui n'ont pas satisfait aux critères particuliers des tests exécutés. La position d'entrée du commutateur 752 provoque
15 l'affichage du total global des feuilles examinées par l'appareil.

L'arrangement de commutateurs à boutons-poussoirs 754 à 764 permet des opérations décrites plus en détail dans la suite du présent mémoire. Un commutateur 766 de
20 marche-arrêt permet la sélection ou non de l'appareillage. Le bouton-poussoir 754 permet le passage des feuilles dans l'empileuse de sortie du document inacceptable sans comptage. Le bouton-poussoir 760 remet à zéro tous les registres de la machine, y compris ceux des totaux globaux, avant
25 une opération.

Les circuits électroniques des quatre arrangements d'affichages 720, 722, 724 et 726 sont représentés sur la figure 10. Les arrangements 720 et 722 d'affichages sont reliés à l'unité centrale 302 de traitement par un circuit
30 770 d'échange recevant les données de l'unité centrale par ses lignes d'entrée ID0 à ID7. Une ligne de lecture-écriture est reliée à l'unité centrale 302 et permet la sélection ou non des affichages. Une ligne de mode permet la sélection de celui des affichages qui doit recevoir les données
35 des lignes de données de l'unité centrale 302. L'affichage 724 est relié à l'unité centrale par un circuit 772 d'échange et l'unité d'affichage 726 à sept chiffres est reliée à

l'unité centrale par un circuit 774 d'échange.

L'unité centrale 302, en phase d'écriture, transmet un signal à la ligne d'écriture et transmet des données aux lignes D0 à D7 du bus de données. On note que
5 ces lignes sont simultanément reliées aux lignes de données d'entrée ID0 à ID7 des trois circuits d'échange 770 à 774. Lorsque l'un de ces circuits d'échange doit être sélectionné, l'unité centrale 302 transmet des signaux par les lignes 2^0 et 2^{11} si bien qu'un décodeur 778 sélectionne
10 l'un des circuits 770 à 774 suivant le code à 2 bits parvenant à ses entrées 778a et 778b.

Les lignes de sortie de données D0, D1 et D2 transmettent des signaux de validation aux éléments d'affichage à bâtonnets 720a, 720b et 720c. Les lignes D5, D6
15 et D7 transmettent des signaux de validation aux éléments d'affichage à bâtonnets 722a, 722b et 722c. Les bâtonnets d'affichage des six éléments d'affichage reçoivent les signaux de validation des sorties a à g du circuit 770 d'échange. Le fonctionnement de l'affichage 720 à bâtonnets
20 est le suivant.

Le chiffre à afficher par l'élément 720a par exemple est commandé par le signal de validation transmis aux sorties a à g. Simultanément, un signal de validation est transmis par la ligne D1 à l'entrée de validation
25 de cet élément. Juste après, les signaux de validation des bâtonnets du caractère à afficher dans la partie 720b apparaissent aux bornes de sorties a à g et le signal de validation de cette position d'affichage apparaît à la sortie D2. Une opération analogue a lieu pour la troisième
30 position 720c. Ensuite, ces opérations se répètent successivement, la fréquence de rafraîchissement des affichages étant suffisamment grande pour que l'affichage paraisse continu à l'oeil, c'est-à-dire ne paraisse pas clignoter ou scintiller. Les affichages 722, 724 et 726 fonctionnent
35 de manière identique.

Les diodes photo-émissives 782a à 782h de l'arrangement 782 et 784a à 784e de l'arrangement 784 permet-

tent l'identification de la nature de la condition ou des conditions observées. Par exemple, la diode 782a est éclairée lorsque la première moitié d'une feuille est trop dense, la feuille 782b lorsque la seconde moitié d'une
5 feuille est trop dense, la diode 782c lorsqu'une feuille est trop longue, la diode 782d lorsqu'une feuille est trop courte, etc.

Les figures 3a et 3b représentent l'unité centrale de traitement 302 de la figure 2 plus en détail,
10 avec un microprocesseur 800 qui fonctionne à une fréquence d'horloge de l'ordre de 2 MHz, déterminée par les valeurs des condensateurs C11 et C12 et du dispositif piézoélectrique XTL1.

Le microprocesseur 800 a des premier et second
15 canaux d'entrée appelés canal 0 et canal 1, le canal 0 ayant des lignes d'entrée 802a à 802h et le canal 1 des lignes d'entrée 804a à 804h. Des lignes 806a à 806h de bus de données reçoivent les données du groupe DB, ces lignes étant appelées DB0 à DB7. Les lignes de commande
20 de mémoire 808a à 808g constituent le groupe RMC de lignes de commande de mémoire. Une ligne 810' de commande de lecture-écriture et une ligne 811 de commande de phase complètent les lignes d'entrée-sortie du microprocesseur 800.

Le compteur 320 de synchronisation est représenté
25 sur la figure 3a sous forme de basculeurs 860 et 862 et d'un registre binaire à plusieurs étages qui progressent sous la commande des signaux de l'entrée d'horloge 320a, les lignes de sortie 320b à 320g étant échantillonnées par les lignes d'entrée 802c à 802h du microprocesseur 800. Les
30 lignes d'entrée 802a et 80B reçoivent les signaux de sortie des basculeurs 860 et 862.

Les basculeurs du groupe 810 de registres comprennent les basculeurs déjà décrits en référence au circuit
334 de détection de la figure 6, 312 des figures 7a et 7b,
35 314 de la figure 8 et 316 de la figure 9. Ces basculeurs ont été reproduits sur les figures 3a et 3b par raison de clarté afin qu'ils montrent comment le processeur les

échantillonne lors du fonctionnement de l'appareil de traitement à grande vitesse.

Les lignes 804a à 804h sont reliées sélectivement aux basculeurs associés formant l'arrangement 810 de registres. Le nombre de basculeurs de l'arrangement 810 pouvant être échantillonnés est nettement accru par liaison du microprocesseur 800 à des dispositifs 812, 832 d'entrée-sortie, commandés par l'intermédiaire de lignes de commande de mémoire RMC0 à RMC4 ainsi que de la ligne d'écriture WR et de la ligne C de réglage de phase. Les données sont transmises au microprocesseur 800 par le dispositif 812 (et/ou 832) d'entrée-sortie et du microprocesseur 800 au dispositif 812 (et/ou 832) d'entrée-sortie par des lignes 820a à 820h de bus de données. Les lignes 4 et 5 du dispositif 812 reçoivent les états binaires de basculeurs choisis de l'arrangement 810 de registres de données, des commutateurs de mode du panneau 340 de commande représenté sur la figure 11, et des lignes de données et de commande reliées aux affichages à bâtonnets du circuit 342 représenté sur la figure 10. Le dispositif 834 d'entrée-sortie (figure 3b) transmet aussi des signaux de commande aux moteurs d'avance, d'empilage et d'aiguillage, par le canal 20, ainsi que des signaux destinés à la lampe et au dispositif de freinage.

Un circuit 824 d'échange avec la mémoire (figure 3b) transmet une information d'adresse à la mémoire à accès direct 826 et à la mémoire passive programmable 830. Les lignes DB0 à DB7 du bus de données provenant du microprocesseur 800 sont reliées simultanément aux lignes de données des mémoires 830 et 826. Les lignes d'adresses provenant du microprocesseur 800 sont reliées au circuit 824 d'échange avec la mémoire et indiquent les codes d'adresses à des sorties A0 à A7 d'adresses dans le cas de la mémoire 826 et A0 à A10 dans le cas de la mémoire 830. Les dispositifs d'entrée-sortie 832 et 834 assurent l'échange entre le microprocesseur 800 et des commandes extérieures à l'unité centrale 302. Par exemple, le dispo-

sitif 834, sous la commande du microprocesseur 800 et par l'intermédiaire des lignes RMC0 à RMC4 et DB0 à DB7, assure la commande de la lampe 85, du dispositif 308 de freinage, du moteur Ms d'empilage, du moteur d'avance Mf et du
5 moteur d'aiguille Mg. Le dispositif 832 reçoit une information d'entrée du panneau de commande, de même que le dispositif 812, des capteurs 260 et 262, et transmet des signaux d'effacement à des basculeurs choisis faisant partie de l'arrangement 810, de même que le registre 812. Ce
10 dernier échantillonne aussi périodiquement les basculeurs choisis de l'arrangement 810 sous la commande du microprocesseur 800 et transmet les données échantillonnées à la mémoire 826.

Le fonctionnement de l'unité centrale de traitement 302, décrit sous forme simplifiée, est le suivant.
15

La fermeture du commutateur 766 d'alimentation (figure 11) provoque le passage de l'unité centrale 302 à un sous-programme de gestion interne pendant lequel les registres et analogues sont effacés avant les opérations
20 de traitement et de comptage de documents. Le bouton 762 de mise en route est enfoncé si bien que l'unité centrale 302 valide le fonctionnement des moteurs d'avance, d'aiguillage et d'empilement Mf, Mg et Ms qui peuvent être alimentés ultérieurement. L'unité centrale 302 avance au
25 pas suivant de programme et examine l'état du capteur 25b (figure 2) qui indique la présence éventuelle de feuilles dans la trémie d'alimentation. En l'absence de feuilles, l'unité centrale 302 reste à ce pas du programme et continue à vérifier la présence de feuilles. Dès que des feuilles
30 sont placées dans la trémie, l'unité centrale 302 détecte cette condition et avance au pas suivant de programme, la lampe 85 (figure 2) étant alors alimentée, de même que les moteurs Mf, Mg, Ms afin que les opérations de traitement et de comptage des documents commence.

35 Les tests à effectuer sont choisis par commande convenable des commutateurs de mode 744 à 750 (figure 11) si bien que l'unité centrale 302 échantillonne les tests

choisis. Elle contrôle constamment chaque feuille pendant tout son déplacement entre l'arrangement des capteurs et l'empileuse de sortie. Comme décrit précédemment, lorsque le moteur Mf d'avance est alimenté, le pignon 114 (figure 5 2) module la lumière de la source 114 dirigée vers le capteur 118. Cette lumière modulée est transformée en impulsion électrique par le capteur 118 et les impulsions sont transmises à l'entrée d'horloge 860a du basculeur 860 (figures 3a et 3b). La sortie Q 860b de celui-ci est re- 10 liée à l'entrée 802a du microprocesseur 800 par un circuit 864 d'inversion ainsi qu'à l'entrée 862a d'horloge du basculeur 862. La sortie Q 862b de ce dernier est reliée à l'entrée d'horloge 320a du compteur 320 et à l'entrée 302b du microprocesseur 800 par un circuit 866 d'inversion.

15 Des impulsions de synchronisation sont formées à une fréquence qui dépend directement de la vitesse de rotation du pignon 120 de synchronisation qui est elle-même commandée par la vitesse de rotation de l'arbre 112 du moteur Mf d'avance si bien que l'appareil est directe- 20 ment sensible aux variations de la vitesse de fonctionnement qui peuvent être provoquées par des changements rapides ou progressifs de l'alimentation, par le vieillissement des différents éléments, etc.

L'unité centrale 302 détecte la présence d'un si- 25 gnal de document détecté provenant de la ligne 312b du circuit 312 (figures 2 et 7a-7b). L'apparition de ce signal provoque la lecture par le microprocesseur 800 du nombre du compteur 320 dans un registre prédéterminé de ce micro- 30 processeur (figures 3b). Le microprocesseur 800 a un nombre important de ces registres, ayant des nombres prédéterminés d'emplacements de mémoire, dans une mémoire de faible ca- pacité incorporée au microprocesseur 800, les emplacements étant identifiés par une adresse à 6 bits qui peut être 35 représentée par 2 bits en code octal.

Le compteur 326 commence à zéro et progresse jusqu'à une valeur maximale et, à l'impulsion suivante transmise à l'entrée d'horloge 320a, revient à zéro et

commence un nouveau comptage. L'opération se poursuit de manière périodique et régulière. Dans un mode de réalisation avantageux, décrit en référence à la figure 12, à une vitesse de la machine provoquant un déplacement des 5 feuilles à une vitesse linéaire de l'ordre de 2,54 m/s, les feuilles approchant l'arrangement 86a-86d passent en face de l'arrangement en 35 millisecondes comme indiqué par la forme d'onde 900. Le bord antérieur de la première 10 feuille dépasse l'arrangement détecteur en formant le flanc antérieur "1" de la forme d'onde 900. Le bord postérieur de la première feuille passe au même point 35 millisecondes plus tard et crée le flanc postérieur "2" de la forme d'onde 900. La feuille suivante suit la feuille précitée et elle est identifiée dans la forme d'onde 900 15 avec des flancs antérieur et postérieur "3" et "4" respectivement. L'espace entre le flanc postérieur "2" et le flanc antérieur "3" est utilisé pour le comptage.

L'unité centrale 302 commence à suivre chaque feuille lorsqu'un signal de document détecté est créé et 20 indique que le bord antérieur d'une feuille passe en face de l'arrangement 86a-86d. L'unité centrale 302 examine un signal de document détecté et, après sa réception, transfère le nombre dans le compteur 320, à un premier emplacement prédéterminé de registre du microprocesseur 800. Le 25 nombre conservé représentant le décalage a 8 bits, six provenant du compteur 320 et deux transmis par les basculeurs 860 et 862 aux entrées 802a et 802b respectivement. Simultanément, l'unité centrale 302 fixe un nombre initial d'état à un second emplacement prédéterminé de mémoire du 30 microprocesseur 800, associé au premier emplacement prédéterminé de registre. La poursuite des feuilles est continuée pendant le déplacement d'une feuille, par comparaison du nombre de décalage conservé dans le premier emplacement prédéterminé de mémoire dans le microprocesseur 800 avec 35 le nombre formé par accumulation des impulsions de synchronisation dans le compteur 320.

La longueur du trajet parcouru par le document

dans l'appareil de traitement et de comptage est une quantité connue et dépend de la configuration géométrique de l'appareil. La vitesse de chaque feuille est déterminée par la vitesse du moteur d'avance *Mf*. Ainsi, il faut un
5 nombre prédéterminé d'impulsions pour le déplacement de chaque feuille sur une distance prédéterminée.

Le nombre de décalages introduit au premier emplacement prédéterminé de registre du microprocesseur 800 est propre à la feuille qu'il identifie. Le compteur à
10 8 bits est destiné à compter jusqu'à un nombre maximal presque deux fois pendant que la feuille se déplace de l'arrangement des capteurs à l'empileuse de sortie, si bien que chaque feuille a un numéro original.

Le second nombre conservé dans la mémoire du microprocesseur 800, identifié comme nombre d'état, est mis
15 initialement à zéro. Ce nombre qui se trouve au second emplacement prédéterminé de mémoire, progresse après accumulation d'un nombre prédéterminé d'impulsions de synchronisation. Les impulsions apparaissent à des intervalles
20 de 300 à 500 microsecondes, suivant la vitesse de rotation du moteur d'avance *Mf*. Dans un exemple, si l'on suppose que les impulsions de synchronisation apparaissent toutes les 333 microsecondes environ, 105 impulsions de synchronisation sont formées pendant qu'un billet unique passe en
25 face de l'arrangement des capteurs. Cette donnée est utilisée pour la poursuite de la feuille dans l'appareil 10 de traitement.

Comme indiqué précédemment, le nombre présent dans le compteur 320 est transféré au registre d'état, au
30 premier emplacement prédéterminé précité du microprocesseur 800 dès que la feuille de papier ou billet commence à être traité. Le nombre de décalage qui se trouve au premier emplacement prédéterminé n'est pas modifié lors du déplacement du billet dans l'appareil 10 de traitement. Simultane-
35 nement, le second emplacement associé au premier emplacement et identifié comme étant le registre d'état, conserve un mot à 4 bits qui, en notation hexadécimale, représente

l'emplacement de la feuille associée lorsqu'elle se déplace dans l'appareil 10 de traitement.

Suivant les fonctions exécutées par l'unité centrale 302, celle-ci peut examiner le compteur 320 jusqu'à
5 deux fois pour un même nombre, et aussi peu souvent qu'une fois tous les deux nombres. Chaque fois que l'unité centrale 302 examine le compteur 320, le contenu du registre de décalage est soustrait du nombre de ce compteur par une
10 opération d'addition du complément à deux. Le résultat de cette addition qui est en fait une soustraction, donne une information qui facilite la poursuite de l'emplacement du bord antérieur d'une feuille se déplaçant dans l'appareil. Immédiatement après le début du traitement, l'unité centrale introduit un nombre hexadécimal "03" au second
15 emplacement prédéterminé de mémoire du microprocesseur constituant le registre d'état. L'unité central 302 examine périodiquement le nombre de ce registre et, sachant que ce nombre est "03" en code hexadécimal, elle sait que le nombre "03" indique que la feuille se trouve encore
20 dans la région d'examen optique de l'appareil 10, et elle examine le contenu des basculeurs de détection de trou 810a, 810b, 810c et 810d, et les conditions de pli au bord antérieur conservées dans les basculeurs 810n et 810p. Cette information est transférée au microprocesseur 800
25 par les dispositifs d'entrée-sortie 812 et le groupe de lignes formant le canal d'entrée n° "1" du microprocesseur 800. Si l'une quelconque de ces conditions est présente, un bit d'étiquette est introduit dans une position prédéterminée du registre d'état et indique que le document est
30 inacceptable, c'est-à-dire qu'il n'a pas satisfait à l'un au moins des tests exécutés sur la feuille.

Comme décrit précédemment, le microprocesseur 800 échantillonne périodiquement le contenu du compteur 320 et détermine la différence entre le numéro constitué par le
35 nombre d'état d'une feuille traitée et le nombre actuellement présent dans le compteur 320. Lorsque la différence entre le contenu du compteur 320 et celui du registre de

décalage pour la première feuille acceptée dans l'appareil 10 est égale à 36, ce phénomène indique que le bord antérieur de la feuille a pénétré dans le détecteur 142 de fermeté. En conséquence, l'unité centrale 302 modifie le
5 mot hexadécimal du registre d'état de la première feuille, qui devient "06". L'unité centrale 302 examine alors le contenu du registre d'état et, trouvant la valeur "06", examine le contenu du basculeur 810q de fermeté de l'arrangement 810 et détermine si la feuille a satisfait ou
10 non aux critères de fermeté.

Lorsque la différence entre le nombre du compteur 320 et celui du registre de décalage associé à la première feuille indique une valeur de l'ordre de 120, c'est que la première feuille a quitté la partie optique de
15 l'appareil de traitement 10, c'est-à-dire que son bord postérieur a dépassé l'arrangement 86. Ce nombre provoque alors la modification par l'unité centrale 302 du nombre hexadécimal du registre d'état associé à la première feuille, ce nombre devenant "09". En conséquence, l'unité
20 centrale 302 examine les registres de l'arrangement 810 concernant l'examen optique de la feuille et termine l'analyse. Ainsi, le contenu des basculeurs 810f, 810g, 810h, 810j, 810k et 810m est examiné. Si la première feuille ne satisfait pas à l'un au moins des critères
25 établis, la position du bit dans le registre d'état, destinée à indiquer l'état de la feuille à examiner, est modifiée afin qu'une feuille inacceptable soit indiquée, si cette opération n'a pas déjà été effectuée.

L'unité centrale 302 continue à comparer le contenu du compteur 320 au nombre de décalage associé à la
30 première feuille et, lorsque la différence entre le contenu du registre de décalage de la première feuille et le nombre du compteur 320 est égale à 141, le contenu du registre d'état associé à la première feuille est mis à la
35 valeur hexadécimale "0C" indiquant que la première feuille a dépassé l'appareil 142 et se déplace vers le rouleau d'aiguillage 250 (figure 1). A ce moment, le contenu du

premier et du second emplacement prédéterminés dans le microprocesseur 800 est transféré à un second et un troisième emplacement prédéterminés de la mémoire et, dès que le bord antérieur de la feuille suivante est détecté par 5 l'arrangement 86, le nombre présent dans le compteur 320 est conservé au premier emplacement de mémoire et le registre d'état (c'est-à-dire le second emplacement prédéterminé dans le microprocesseur 800) est mis arbitrairement au nombre hexadécimal "03".

10 L'appareil de détection de contrefaçon qui est disposé entre le détecteur 142 et l'arrangement 86 lorsqu'il est utilisé, est aussi examiné pendant la mémorisation du code hexadécimal "09" dans le registre d'état associé à la première feuille.

15 Les opérations exécutées pendant le passage de la première feuille dans le système optique de l'appareil sont répétées pratiquement à l'identique pour la seconde feuille et sont aussi répétées pour une troisième feuille, la configuration de l'appareil 10 de traitement et de comp- 20 tage étant telle qu'un nombre maximal de cinq feuilles peut circuler dans l'appareil 10 à un moment donné mais évidemment à des emplacements différents.

La première feuille atteint le rouleau 250 d'aiguillage (figure 1) après que le compteur 320 a atteint son 25 maximum et un nombre de quatorze comptages vers un second maximum, donnant une valeur totale de 269. A ce moment, l'unité centrale 302 soustrait la valeur qui se trouve dans le registre de décalage pour la première feuille du contenu du compteur 320 et, au nombre 369, provoque la transforma- 30 tion du nombre du registre d'état en code hexadécimal "0F". A un moment ultérieur quelconque auquel l'unité centrale 302 examine le contenu du registre d'état, les capteurs 260 et 262 sont examinés et indiquent si la feuille a dépassé le capteur 260 ou 262, si bien que le fait que la feuille 35 a été déviée vers l'empileuse convenable est bien déterminé.

L'état acceptable-inacceptable est disponible au moment où le bord postérieur de la première feuille a dépassé

sé le détecteur 142 de fermeté (figure 1). L'appareil 10 dispose d'environ 40 millisecondes pour la commande du moteur Mg du rouleau d'aiguillage afin que ce rouleau tourne dans le bon sens et à la vitesse voulue. Comme le
5 moteur Mg d'aiguillage peut passer de sa vitesse maximale dans un premier sens à sa vitesse maximale dans le sens inverse en un temps nettement inférieur à 40 millisecondes, la commutation du rouleau 250 d'aiguillage ne pose aucun problème de synchronisation.

10 Lorsque le bord antérieur d'une troisième feuille dépasse l'arrangement 86, le contenu du registre 320 est introduit au premier emplacement prédéterminé de la mémoire du microprocesseur 800 et son registre associé d'état est modifié afin qu'il contienne le nombre hexadécimal "03".
15 Le contenu du troisième et du quatrième emplacement prédéterminés de mémoire dans le microprocesseur 800, constituant la seconde paire de registres d'état et de décalage, est décalé vers un cinquième et un sixième emplacement prédéterminés de mémoire du microprocesseur 800, respecti-
20 vement, alors que le contenu du premier et du second emplacement passe au troisième et au quatrième emplacement, juste avant que le traitement de la troisième feuille commence. Ainsi, l'unité centrale examine et remet à jour constamment trois paires de registres d'état et de décalage
25 correspondant à trois feuilles associées et occupant des positions différentes dans l'appareil 10 de traitement.

Un nombre de feuilles examinées observables visuellement, est présenté par le panneau 340 de commande représenté sur la figure 11. L'appareil 10 permet le traitement des feuilles par lots. Par exemple, il peut être
30 souhaitable de grouper les feuilles acceptables en groupes de cent. En conséquence, l'appareil 10 arrête temporairement de fonctionner lorsque l'empileuse 216 de sortie des feuilles acceptables contient un nombre de feuilles égal
35 à la quantité fixée pour le lot. Cette valeur est introduite dans l'unité centrale 302 à l'aide des commutateurs 736a à 736c à roues codées jusqu'à ce que le nombre déci-

mal représentant le nombre voulu pour le lot soit affiché par les roues codées 736a-1, 736b-1 et 736c-1 associées aux commutateurs 736a à 736c respectivement. Lorsque le nombre voulu est choisi pour le lot, le bouton-poussoir 5 738 est enfoncé et le nombre est introduit dans l'unité centrale 302 qui examine alors le nombre de feuilles empilées et le compare au nombre réglé pour le lot afin qu'elle interrompe temporairement le fonctionnement de l'appareil 10 dès que la quantité correspondant au lot 10 voulu est transmise à l'empileuse 216 de sortie contenant les feuilles acceptables.

On peut aussi déterminer la quantité de feuilles inacceptables par lots, cette opération étant réalisée de manière analogue par commande de l'ensemble des commu- 15 tateurs 736 à roues codées et par enfoncement du bouton 740 afin que le nombre de feuilles inacceptables ou rejetées, constituant un lot, soit fixé. De manière analogue, l'unité centrale 302 examine le nombre contenu dans un lot inacceptable, et le compare au nombre de feuilles inac- 20 ceptables transmises à l'empileuse de sortie qui reçoit ces feuilles, l'unité centrale arrêtant temporairement le fonctionnement lorsque ce nombre est atteint.

Le dispositif d'affichage 720 indique le nombre de feuilles acceptables alors que le dispositif 722 indique 25 le nombre de feuilles inacceptables. L'affichage 724 indique un nombre séparé correspondant au nombre total de feuilles introduit dans le système optique.

Chaque nombre de feuilles revient automatiquement à zéro lorsque la quantité fixée pour le lot est 30 atteinte, et le nombre contenu dans le lot est transféré au total global si bien que l'affichage 726 présente un nombre représentatif du total global des feuilles acceptées, des feuilles rejetées et du nombre total de feuilles introduit dans l'appareillage.

35 Les affichages fonctionnent par multiplexage sous la commande de l'unité centrale 302 qui présente les données à afficher dans les lignes de données 2^0 à 2^5 , ces

données parvenant aux lignes d'entrée ID0 à ID7 des circuits d'échange 770, 772 et 774 tels que représentés sur la figure 10. Le dispositif particulier d'échange choisi est commandé par le décodeur 778 qui reçoit les données
5 de lignes d'addition 2^0 et 2^1 et choisit l'un des dispositifs d'échange 772 ou 774. Chaque dispositif d'échange transforme l'information reçue en un signal de sélection de chiffres apparaissant dans les lignes de sortie D0 à D7, et en un groupe de signaux de sélection de bâtonnets a à g.
10 Ces derniers signaux, dans le cas du circuit 770, sont transmis simultanément aux six positions d'affichage de bâtonnets 720a à 720c et 722a à 722c, l'affichage particulier fonctionnant à un moment donné étant déterminé par le signal de sélection de chiffres qui est transmis. Les
15 circuits d'échange 772 et 774 fonctionnent de manière analogue. Les codes binaires représentant les chiffres décimaux à afficher sont transmis aux circuits d'échange de manière répétitive. Les chiffres affichés sont transmis avec une fréquence de rafraîchissement suffisamment grande
20 pour que l'observateur ait l'impression que les affichages à bâtonnets fonctionnent constamment alors qu'en fait ils sont commandés sous forme multiplexée.

Comme indiqué précédemment, les registres de données de l'arrangement 810 sont effacés après échantillonnage, en vue de la réception de données ultérieures de
25 condition ou d'état, la vitesse d'échantillonnage de l'unité centrale de traitement étant plus que suffisante pour que l'effacement des registres vienne avant la réception des données relatives à l'examen de la feuille suivante.

30 Les figures 13 à 29 sont des organigrammes illustrant les opérations exécutées par le microprocesseur 800.

Comme l'indique la figure 13, le commutateur du bouton-poussoir 770 (figure 11) est fermé (pas 1201), si bien que les registres sont remis à zéro, la mémoire à
35 accès direct 826 est effacée, etc. (1202). Après le sous-programme de remise à zéro, le sous-programme de clavier est choisi (1203).

La figure 14 représente le sous-programme de clavier dans lequel un dispositif d'entrée-sortie 832 est analysé (1204). Lorsqu'une touche commandée est détectée (les touches du clavier sont indiquées sur la figure 11) (1205a), elle est examinée cinq fois de suite (1206). Si la touche est encore fermée après la cinquième fois, le programme passe au sous-programme correspondant à la touche enfoncée (1207).

Lorsqu'aucune touche n'est détectée (1205b), et lorsque l'analyse n'est pas terminée (1208a), le dispositif 832 d'entrée-sortie est à nouveau analysé.

Lorsque l'analyse est terminée (1208b) l'affichage clignote (1209a). Si la lecture après rebond indique que le commutateur fermé reste fermé pendant moins de cinq analyses successives (1206b), l'affichage clignote par appel du sous-programme de clignotement (1210). Si l'affichage ne doit pas clignoter (1209b), les affichages sont remis à jour (1211) et le programme revient au point occupé avant le sous-programme de clignotement.

La figure 15 représente le sous-programme de mise en route. La présence d'une étiquette d'erreur (1213a) provoque un retour (1214) au sous-programme de clavier (1203) par l'intermédiaire du pas 1203a (figure 13). En l'absence d'étiquette d'erreur (1213b) et si le moteur d'avance fonctionne (1215a), le programme revient au sous-programme de clavier (1203). Si le moteur d'avance est arrêté (1215b) et si la lampe est arrêtée, après un court retard (1217), les moteurs d'aiguillage (Mg) et d'empilage (Ms) sont mis en route (1219). Si la lampe est éteinte (1216b), elle est allumée et, après un retard plus grand (1218) les moteurs sont mis en route (1219). Le chargement des registres de marche-état est retardé (1220) jusqu'à ce que l'état de la machine 10 soit examiné et permette la détermination de la cause de l'arrêt de la machine. Si un lot est contenu dans l'empileuse de documents acceptables ("lot 1" 1221a), le sous-programme de lot acceptable est appelé (1222) afin que le bit convenable soit chargé en mémoire. S'il n'y a

pas de lot acceptable (1221b) et si le lot n'est pas acceptable ("lot 2" 1223a), le sous-programme de lot inacceptable est choisi (1224). S'il n'y a pas de lot inacceptable (1223b), le bit de contrefaçon est examiné
5 (1225). Si ce bit est établi (1225a), le sous-programme de contrefaçon est appelé (1226). Si le bit de contrefaçon n'est pas établi (1225b), la pile d'entrée est examinée. Si elle est vide (1227a), le programme d'entrée vide est appelé (1228) habituellement afin qu'il donne une indication à l'opérateur. S'il n'est pas vide (1227b), le lot
10 acceptable et l'entrée sont tous deux examinés (1229), puis le lot inacceptable et l'entrée sont examinés (1231) afin que le fait que les sous-programmes (1230) ou (1232) doivent être sélectionnés est déterminé, et les totaux des
15 affichages sont remis à jour (1233).

Si le bouton d'arrêt a été enfoncé (1234a), le sous-programme de balayage de clavier est appelé (1235). Dans le cas contraire, les conditions suivantes sont examinées (1236) : marche après remise à zéro, ou entrée
20 vide, ou pas de document en cours de traitement. Lorsqu'aucune de ces conditions n'est vérifiée (1237b) et si une opération de décroincement est en cours (1239a), une condition d'erreur est affichée et le programme revient au sous-programme de balayage de clavier (1241). Si aucun décroincement n'est en cours, les étiquettes antérieures de marche
25 sont conservées, le registre de marche est établi et le moteur d'avance Mf est alimenté (1242), le sous-programme de la figure 16 étant appelé.

Lorsque l'une quelconque des conditions examinées
30 au pas 1236 est vérifiée (1237a), le sous-programme de la figure 17 est appelé et lit les commutateurs et charge les valeurs lues dans les registres convenables. Le programme passe alors au pas 1242 et suivant.

Le sous-programme de la figure 16 est utilisé
35 lors du traitement des feuilles dans l'appareil 10. Si le bouton d'arrêt est fermé (1244a), le sous-programme d'arrêt (1245) est exécuté et le programme passe au pas (1247).

Si le bouton d'arrêt n'est pas fermé (1244b), la sonde de présence de feuille est examinée afin que le fonctionnement du moteur d'avance (1247) soit certifié. S'il apparaît un changement (1247a), le nombre du compteur 320 est introduit deux fois dans le microprocesseur (1249). Si le nombre est le même les deux fois, indiquant que les deux lectures n'ont pas été effectuées de part et d'autre d'une transition, le nombre est conservé dans le registre approprié du microprocesseur (1250). Il s'agit du nombre de décalage. Lorsqu'une feuille est détectée par le capteur 97 (figure 2), le bit indiquant le traitement, dans le registre 21, est établi (1255). Si aucune feuille n'est présente à l'alimentation comme indiqué par le capteur de pile 25b (figure 2), le bit d'entrée vide du registre 21 est établi (1258) et le nombre de documents présents dans l'appareil 10 est doublé (1257). Si le nombre n'est pas nul (1259c), tous les registres d'état et de décalage du microprocesseur 800 sont décalés chacun deux fois (1260), le nombre de décalage étant déterminé par le nombre de feuilles déjà en cours de traitement. Les nouveaux nombres d'état et de décalage sont conservés respectivement dans les registres 66 et 67 (1261). Le nombre du registre n° 1 progresse alors et toutes les entrées de rejet sont remises à zéro (1262). Le programme passe alors au sous-programme de la figure 17.

Lorsque la sonde de feuille présente indique l'absence d'une feuille (1251a), le nombre du compteur 320 (figure 3a) représentant le comptage au moment où le bord postérieur de la feuille a dépassé l'arrangement 86, est conservé sous forme de son complément à deux (1252), le clavier est appelé et le programme saute au sous-programme de la figure 17 (1254).

Comme l'indique la figure 17, la valeur du compteur 320 est chargée dans le canal 0 du microprocesseur 800 (1264) si elle est égale au dernier nombre (1265b) indiquant que le moteur d'avance ne fonctionne pas, le registre d'état de ligne 1 est examiné afin que le nombre de

feuilles en cours de traitement soit déterminé (1266). Si les conditions du pas 1267 sont satisfaites, c'est-à-dire si l'état est à dix, si le bit d'arrêt est établi et si les sondes disposées en aval de l'aiguillage ne sont pas excitées, le bit de document supplémentaire est établi (1278) par la sortie 1267a, et le nombre d'arrêt de moteur est accru (1269). Lorsque le nombre du registre 23 est égal à zéro, le bit d'arrêt est établi et le nombre d'arrêt dépasse 1F, le moteur Mf change de sens (1270). Lorsque le nombre hexadécimal 07 est atteint, indiquant que le moteur vient juste de s'arrêter mais n'a pas changé de sens, l'énergie transmise au moteur Mf est supprimée (1272) et le programme saute au sous-programme de poursuite d'arrêt de la figure 27 (1273).

Si les conditions du pas 1270 sont satisfaites, comme indiqué précédemment, le bit de document supplémentaire est examiné. Si le résultat est égal à 0 (1273a), le sous-programme revient au sous-programme de poursuite de mise en route de la figure 16 (1274).

Si le bit de document supplémentaire est établi (1273b), le registre d'état est à zéro (1275a), et le registre d'état suivant est chargé (1276). Si le contenu est égal à 0 (1277a), le sous-programme de clavier est appelé (1278) et le programme revient au sous-programme de poursuite de mise en route de la figure 16 (1278).

Lorsque le résultat n'est pas zéro (1277b), les bits 0 à 3 sont décodés et déterminent quel sous-programme est choisi (1281 à 1286).

Dans le sous-programme 1 représenté sur la figure 18, les tests optiques sont examinés. Si la différence entre le nombre actuel du compteur 320 et le nombre de décalage dépasse celui qui correspond au début de l'optique (1287a), le nombre d'état associé est augmenté de trois (en code hexagonal) (1288). Dans le cas contraire (1287b), le registre d'état du document suivant est examiné (1291) et le programme revient au pas (1276) de la figure 17 (1292).

Lorsque le compteur d'état progresse (1288), si

la différence dépasse le nombre hexadécimal 90 (nombre d'arrêt pour le système optique), un signal d'erreur est créé (1289a) puisque le microprocesseur 800 a permis l'écoulement d'un temps long avant l'examen de ce registre.

- 5 Si le nombre est inférieur à 90 (1289b), les tests optiques sont examinés et les résultats sont conservés dans les registres convenables de l'arrangement 810 (figure 3a). Le sous-programme passe alors au pas (1291) décrit précédemment et revient au pas (1276) de la figure 17 (1292).

- 10 Dans le second sous-programme de la figure 19, les résultats des tests mécaniques sont examinés (fermeté). Si la différence précitée est supérieure au nombre hexadécimal 90 (1293a), un signal d'erreur est formé pour la raison décrite précédemment en référence au pas (1298). Dans
15 le cas contraire, les résultats des tests optiques sont examinés à nouveau (1295). Si cette différence dépasse le nombre hexadécimal 30, c'est-à-dire le début des tests mécaniques (1296a), la feuille a dépassé le système mécanique et le registre d'état est augmenté du nombre hexadécimal 3 (1297). Dans le cas contraire (1296b), le registre d'état de la feuille suivante est appelé (1298) et le
20 programme revient au pas (1276) de la figure 17. Les résultats du test de fermeté sont alors conservés (1298). Si la feuille se trouve à moins du tiers de la longueur d'une
25 feuille normale (1299a), le sous-programme d'arrêt est appelé. Si au contraire la longueur dépasse le tiers de la longueur normale, la feuille peut être traitée de manière normale (1299b) et, si la différence est alors inférieure à l'arrêt mécanique (c'est-à-dire la fin des tests mécaniques) (1301a) une erreur est indiquée (1302). Si le nombre hexadécimal est inférieur à CO (1301b), le registre d'état suivant est appelé et le programme revient au pas
30 1276 de la figure 17.

- Le troisième sous-programme de la figure 20 examine les résultats des tests de longueur et de densité
35 moyenne. Si la première différence précitée dépasse le nombre hexagonal 90 (1303b) et si les données moyennes

sont valables (1304a) pour le registre 684 de la figure 9, les résultats sont conservés dans la mémoire à accès direct 826 (1305), et le nombre d'état est augmenté du nombre hexadécimal 3 (1306). Si la première différence est
5 supérieure au nombre hexadécimal CO (1307b), une erreur est indiquée, c'est-à-dire que le microprocesseur 800 a mis trop longtemps pour atteindre ce pas, et une erreur est indiquée (1308). Dans le cas contraire (1307a) le sous-
10 programme mécanique est appelé (1309), le registre suivant d'état est appelé (1310) et le programme revient au pas 1276 de la figure 17 (1311).

Lorsque les données moyennes ne sont pas valables, le programme saute du pas 1304b au pas 1307 et continue comme décrit précédemment.

15 Lorsque la différence précitée ne dépasse pas le nombre hexadécimal 90 (1303a), le capteur de présence de feuille recherche une feuille (1312). Lorsqu'une feuille est présente (1312a), le sous-programme optique (1305) est appelé, ce sous-programme correspondant au pas 1295, et
20 le programme saute alors au pas 1307. Lorsqu'aucune feuille n'est présente (1312b), le nombre d'état est augmenté du nombre hexadécimal 3 (1313) et la longueur de la feuille est examinée (1314). Si cette longueur est inférieure au tiers de la longueur normale (1314a), le bit indiquant
25 une trop faible longueur est établi (1315). Dans le cas contraire (1314b), le deuxième sous-programme optique identique à celui du pas 1305, est appelé (1316) et le sous-programme passe alors au pas 1306.

Dans le quatrième sous-programme de la figure 21,
30 lorsque la différence dépasse le nombre hexadécimal CO (1317b) et lorsque la première différence citée est inférieure au nombre hexadécimal EO, représentant le nombre de commande d'aiguillage (1318a), le nombre d'état est accru du nombre hexadécimal 3 (1319), le registre d'état suivant
35 est appelé (1320) et le sous-programme revient au pas 1276 de la figure 17.

Lorsque la première différence précitée est infé-

rieure au nombre hexadécimal CO, le sous-programme mécanique (1322) est appelé et le programme revient au pas 1320. Lorsque la différence est supérieure au nombre hexagonal EO (1318b) un signal d'erreur est formé (1323).

5 Le cinquième sous-programme de la figure 22 est utilisé pour la commande du rouleau 292 d'aiguillage de la figure 1 afin que la feuille qui s'approche de ce rouleau soit dirigée vers l'empileuse convenable, c'est-à-dire l'empileuse 216 de documents acceptables ou l'empileuse
10 298 de documents inacceptables de la figure 2.

 Ce sous-programme comprend la comparaison de la première différence au nombre hexadécimal EO (1324), la détermination du fait que le dernier document est inférieur à la valeur minimale (1325), la détermination du
15 fait que le dernier document se trouve entre les rouleaux de pincement (1326), l'établissement du bit de rejet du document présent (1327), le rejet du document (1328), la mise du moteur d'aiguillage dans le sens anti-horaire (1329) ou horaire (1330), la remise à jour du registre
20 de décalage avec le nombre actuel pour former une seconde différence (1331), correspondant au nombre présent réduit du décalage remis à jour, et l'avance en vue de l'examen de l'état du document suivant (1332) avant la sortie (1333) au point D.

25 Le sixième sous-programme de la figure 23 est utilisé pour l'examen des capteurs 260 et 262 de la figure 1, placés après l'aiguillage, comme indiqué aux pas 1334 à 1340. Plus précisément, le sous-programme détermine le moment de l'observation de ces capteurs (1334), la détermination du fait que la différence entre le nombre présent
30 et le second décalage remis à jour est supérieure au nombre hexadécimal 80 (1335) avec indication éventuelle d'une erreur (1336). Le sous-programme comprend aussi la détermination du fait que la différence du nombre présent et du
35 décalage remis à jour est supérieure au nombre hexadécimal 80 (1337), la remise à jour du décalage avec le nombre présent afin que la différence de ce dernier et du second

décalage remis à jour soit effectuée (1338), l'établissement du cinquième bit du registre d'état (moment de la vérification du bit des capteurs placés après l'aiguillage) (1339), l'examen des signaux des capteurs placés après l'aiguillage (1340), l'avance à l'état du document suivant (1341) et le passage au point C (1342). Le sous-programme comporte aussi la détermination du fait qu'il s'agit d'un document contrefait (1343), avec appel du sous-programme d'arrêt et l'établissement du bit de contrefaçon (1344), la détermination du fait qu'une grandeur lot a été effectuée (1345) et l'augmentation du nombre du lot (1346). Le sous-programme comporte ensuite l'augmentation du nombre de la pile et l'augmentation du nombre de documents acceptables et inacceptables (1347), la réduction du nombre de documents en cours de traitement (1348), la détermination du fait que le bit d'arrêt est établi (1349), l'appel du sous-programme d'arrêt (1350), la mise à zéro des registres d'état et de décalage (1351), la détermination de l'égalité du nombre avec la quantité fixée pour les lots (1352), l'appel du sous-programme d'arrêt (1353), l'appel du sous-programme d'affichage (1354), et le passage au point C (1355). Ce retour s'effectue ainsi au pas 1244 de la figure 16.

Le sous-programme de recomptage (24) efface les affichages convenables (1357) lorsque les feuilles ont été préalablement traitées (1356a), et revient au pas 1233 de la figure 15.

Le sous-programme de suppression de coïncement de la figure 25 dirige les feuilles qui sont transmises par le moteur d'avance Mf à l'empileuse de documents inacceptables 218 de la figure 1, en l'absence de traitement (1358a) et revient au sous-programme de clavier (1203 de la figure 13) (1361) après la marche avant du moteur d'avance et l'entraînement du moteur d'aiguillage vers l'empileuse des documents inacceptables (1359). Si le traitement donne une réponse positive (1358b), le sous-programme revient directement au sous-programme de clavier

(1360).

Le sous-programme de la figure 26 assure la lecture des roues codées 736 de la figure 11 et la mémorisation des réglages dans la mémoire à accès direct 826 de la figure 3b afin que les quantités acceptables et inacceptables soient conservées, avant retour à l'emplacement du programme abandonné lors de l'appel de la lecture des commutateurs à roues codées. Plus précisément, ce programme comprend la lecture (1362) des commutateurs à roues codées, la comparaison de la quantité dans la pile (1363), la mémorisation dans la pile (1364), la détermination du réglage de la quantité acceptable (1365), la mémorisation de la quantité acceptable (1366), la détermination de la quantité inacceptable (1367), la mémorisation de cette quantité (1368) et le retour (1369).

Le sous-programme d'arrêt de la figure 27 répond à une condition d'arrêt par arrêt des moteurs Ms et Mg (1372) à moins que le bouton de mise en route soit enfoncé (1371) et revient à l'emplacement du programme auquel a apparu la condition d'arrêt (1373), le pas 1370 correspondant à l'inservion du sens du moteur d'avance et à l'établissement du bit d'arrêt.

Le sous-programme d'affichage de la figure 28 commande les affichages en fonction des dernières données enregistrées. Chaque position de chiffre de chaque affichage 720 à 726 (figure 11) est traitée, à raison d'une à la fois. Le sous-programme comprend le chargement du code d'affichage et le chargement du numéro de groupe de chiffres (1374), la détermination du fait que le chiffre est à zéro (1375), une suppression de zéro (1376) destinée à réduire le nombre de diodes photo-émissives éclairées aux seules qui sont nécessaires à l'affichage convenable des nombres, la transmission du chiffre aux circuits 770, 772, 774 (1377), le passage au bit suivant (1378), la détermination d'une fin de groupe (1379), le passage au groupe suivant, au premier chiffre de celui-ci (1380), la détermination de la fin des groupes (1381) puis le retour

(1382) au point auquel le sous-programme d'affichage a été appelé.

Le sous-programme d'arrêt-continuation de la figure 29 est utilisé pour la vérification déjà décrite précédemment. Ce sous-programme comprend la lecture des réglages des compteurs, et des touches de vérification, de tri-non tri, etc. (1383), la conservation du registre 8 (étant en cours) et l'arrêt des moteurs Ms et Mg (1384), la détermination de la vérification (1385), la vérification du fait que le signal reçu est égal au nombre considéré (1386), avec éventuellement indication d'une erreur (1387). Le retour (1388) s'effectue au point A comme décrit précédemment.

La description qui précède montre donc que l'invention concerne un appareil de traitement et de comptage de documents pouvant exécuter un nombre important d'analyses de feuilles se déplaçant dans l'appareil à grande vitesse, avec déviation des feuilles vers une empileuse de sortie acceptable ou non acceptable en fonction des critères analysés. L'appareil permet un traitement par lots, les feuilles acceptables et les feuilles inacceptables pouvant former des lots, l'appareillage s'arrêtant alors temporairement afin qu'un lot complet de documents acceptables (ou inacceptables) puisse être retiré, l'appareillage de détection pouvant conserver indéfiniment les conditions examinées jusqu'à la remise en route de l'appareillage, lorsque le lot terminé a été enlevé. L'appareil selon l'invention permet donc l'analyse et le classement de feuilles en piles de documents acceptables et inacceptables à des vitesses de fonctionnement correspondant à celles des dispositifs qui ne sont capables que de compter des feuilles à grande vitesse.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs et procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Appareil de détection de la présence de trous, de coupures, de déchirures et analogues dans des feuilles qui se déplacent à grande vitesse dans un premier sens le long d'un trajet prédéterminé, en étant
5 séparées par des espaces, ledit appareil comprenant une source lumineuse placée d'un côté dudit trajet et un dispositif photosensible placé de l'autre côté de ce trajet afin qu'il recoive la lumière de la source lumineuse, l'intensité de la lumière étant modulée par les
10 feuilles passant entre la source et le dispositif photosensible, appareil caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- un dispositif (500, 502) de formation de moyenne destiné à régler le niveau moyen d'un signal
15 transmis par le dispositif photosensible,
 - un dispositif (506) destiné à limiter la vitesse de variation du signal qu'il reçoit, et
 - un comparateur (510) du signal de sortie du dispositif limiteur de vitesse de variation au signal
20 de sortie du dispositif photosensible afin qu'il forme un signal chaque fois que le niveau instantané du signal du dispositif photosensible dépasse le niveau instantané du signal du dispositif destiné à limiter la vitesse de variation, le comparateur indiquant ainsi la présence
25 d'une condition de trou.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif (504) destiné à limiter le niveau du signal de sortie transmis au dispositif de formation de moyenne par le dispositif
30 photosensible.
3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (538, R1, R5, 544) qui reçoit le signal de sortie du comparateur et qui crée en conséquence un signal variant vers les valeurs négati-

ves et ayant une pente prédéterminée,

- un dispositif (548) à niveau réglable de seuil, et

5 - un comparateur (546) destiné à former un signal de sortie lorsque le niveau du signal qui décroît tombe au-dessous du seuil prédéterminé,

 - le niveau prédéterminé de seuil étant réglable de manière qu'il assure le fonctionnement du comparateur en fonction de la longueur de la condition
10 de trou présentée par la feuille qui passe au niveau du dispositif photosensible, avec ignorance des trous dont la longueur, mesurée dans la direction de déplacement, est inférieure à la longueur représentée par le réglage du seuil au moment de la détection par le compa-
15 rateur.

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif générateur du signal variant vers les valeurs négatives comporte une source de tension (+V) et un dispositif à résistance réglable (R1-R5) re-
20 liant la source de tension au comparateur (544), et

- un dispositif (538) de réglage de la résistance du dispositif à résistance réglable à une vitesse prédéterminée tant que le signal de sortie du comparateur est présent.

25 5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif à résistance réglable comporte un compteur à plusieurs étages (538) et un dispositif (120) destiné à faire progresser le compteur,

 - le dispositif à résistance réglable comprenant plusieurs éléments résistifs (R1-R5) montés chacun
30 entre le comparateur et un étage associé de sortie (2^0 - 2^5) du compteur (538) et étant relié sélectivement à un réseau résistif lorsque l'étage du compteur qui est associé se trouve à un état binaire prédéterminé.

35 6. Appareil de détection de la présence d'un coin

- plié ou manquant dans des feuilles se déplaçant dans un premier sens le long d'un trajet prédéterminé, les feuilles étant séparées par des espaces, ledit appareil comprenant un dispositif de détection (86) placé d'un
- 5 premier côté du trajet et une source lumineuse (85) placée de l'autre côté du trajet et destinée à diriger de la lumière vers le dispositif de détection si bien que les feuilles passant entre la source et le dispositif provoquent une modulation de la lumière dirigée vers le
- 10 dispositif de détection, appareil caractérisé en ce que :
- le dispositif de détection (86a-86d) est destiné à recouvrir sensiblement la moitié de la largeur de la feuille, cette largeur étant mesurée en direction transversale à la direction de déplacement des feuilles,
 - 15 - l'appareil de détection comprend :
 - un dispositif (960-972) commandé par le dispositif de détection et destiné à détecter le bord antérieur d'une feuille, entre ses coins afin qu'il forme un premier signal,
 - 20 - un dispositif (982) commandé par le dispositif de détection et destiné à détecter le bord antérieur de la feuille au moins à l'un des coins afin qu'il forme un second signal, et
 - un dispositif (974, 978) de mesure du temps
 - 25 compris entre la détection des premier et second signaux afin qu'ils donnent une indication de la présence d'un bord plié lorsque le temps mesuré dépasse une valeur prédéterminée.
7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif de mesure comprend un dispositif
- 30 générateur d'impulsions de synchronisation (310), et
- un dispositif (974-980) destiné à compter les impulsions de synchronisation créées par le générateur d'impulsions de synchronisation à la suite du premier
 - 35 signal, et à arrêter le comptage à la suite du second signal.

8. Appareil selon la revendication 7, caracté-
risé en ce qu'il comprend un dispositif à mémoire (1000-
1006) commandé par un nombre prédéterminé et destiné à
conserver une condition de coin manquant ou plié.
- 5 9. Appareil selon la revendication 7, caracté-
risé en ce que le dispositif générateur d'impulsions de
synchronisation (310) forme des impulsions représentant
la vitesse de déplacement des feuilles le long du trajet
prédéterminé (Mf, 114, 118) et l'appareil comprend :
- 10 - un dispositif (994) de comptage des im-
pulsions de synchronisation à la suite du premier signal,
et
- un dispositif (986) de remise à zéro du
dispositif de mesure lorsque le dispositif de comptage
atteint un nombre prédéterminé.
- 15 10. Appareil selon la revendication 9, caracté-
risé en ce que le nombre prédéterminé représente la moi-
tié de la longueur d'une feuille.
11. Appareil selon la revendication 6, caracté-
risé en ce que le dispositif de détection crée un troi-
sième et un quatrième signal (960-972) lorsque le coin
postérieur d'une feuille et la partie postérieure inter-
médiaire d'une feuille passent au niveau du dispositif
de détection,
- 20 - un second dispositif de mesure (976, 980)
commandé par le troisième signal compte les impulsions de
synchronisation et, à la suite du quatrième signal, arrête
ce comptage, et
- un dispositif (1002-1006) est commandé par
le dispositif de mesure lorsque celui-ci atteint un nombre
prédéterminé et indique alors la présence d'un coin posté-
rieur manquant ou plié.
- 30 12. Dispositif de détection de la fermeté de
feuilles, caractérisé en ce qu'il comprend ;
- 35 - un dispositif mobile (42) destiné à repous-

ser normalement les feuilles afin qu'elles prennent une configuration ondulée, ce dispositif étant déplacé par les feuilles d'une quantité correspondant à la fermeture d'une feuille passant au niveau du dispositif mobile,

- un dispositif (328, 330) générateur d'un signal dépendant du déplacement du dispositif mobile,

- un dispositif (590) de détection de l'absence de feuilles passant au niveau du dispositif mobile,

- un dispositif générateur d'un signal de décalage représentant la valeur du signal formé par le dispositif de détection lorsqu'aucune feuille n'est présente dans le dispositif de détection de fermeture (902),

- un dispositif de synchronisation (114, 118, 310) destiné à former des impulsions représentant la vitesse de déplacement des feuilles,

- un dispositif (904) de réglage du signal de sortie du dispositif de détection en fonction du signal de décalage,

- un dispositif (916) de comptage des impulsions formées par le dispositif de synchronisation lorsque le signal de sortie du dispositif de détection atteint la valeur de décalage alors qu'une feuille se déplace dans le dispositif de détection de fermeture, et

- un dispositif (926) commandé lorsqu'un premier nombre est atteint et destiné à indiquer la présence d'un document ayant une épaisseur prédéterminée.

13. Appareil selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (922, 928) destiné à indiquer qu'une feuille a une fermeture inférieure à une valeur prédéterminée, lorsque ledit nombre est inférieur à un second seuil prédéterminé.

14. Appareil selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif détecteur de

crête (936) destiné à détecter les signaux positifs maximaux du dispositif de réglage, et

- un dispositif (940, 944, 932) commandé par le signal de sortie du détecteur de crête lorsque celui-ci atteint une valeur prédéterminée et indiquant une condition de fermeté localisée supérieure à une plage de fermeté normale prédéterminée.

15. Appareil selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (944) de comparaison de la crête positive au niveau instantané du signal de sortie du dispositif de réglage.

16. Appareil selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif (938) de détection des crêtes négatives du dispositif de réglage, et

- un dispositif (942, 946, 934) commandé par le signal de sortie du détecteur de crête lorsque celui-ci atteint une valeur prédéterminée et indiquant une condition localisée de fermeté supérieure à une plage prédéterminée de fermeté normale.

17. Appareil selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (946) de comparaison de la crête négative au niveau instantané du signal de sortie du dispositif de réglage.

18. Procédé de mesure de la fermeté de feuilles passant dans un détecteur de fermeté ayant un dispositif mobile destiné à être déplacé par les feuilles lorsqu'elles passent au niveau de ce dispositif mobile, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- la mesure du déplacement dû à la fermeté relative d'une feuille et la transformation de ce déplacement en un signal électrique (328, 330),
- l'échantillonnage du signal à intervalles prédéterminés (916b),
- la formation de la moyenne des échantillons

(916), et

- la comparaison de la valeur moyenne à une première valeur de seuil afin que la détermination du fait qu'une feuille est trop ferme soit assurée (924).

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend la comparaison de la valeur moyenne à un second seuil prédéterminé afin qu'il détermine si la feuille est trop ferme (922).

20. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend la comparaison de chaque valeur échantillonnée à un second seuil prédéterminé (940) afin que le fait que la feuille a une condition localisée quelconque en dehors d'une plage soit déterminée.

21. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend la déviation d'une feuille vers un emplacement de rassemblement de feuilles acceptables lorsque la valeur moyenne de la feuille comparée au seuil prédéterminé (926) donne un résultat favorable.

22. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend la déviation d'une feuille vers un emplacement de rassemblement de feuilles inacceptables lorsque la valeur moyenne de la feuille s'écarte du seuil prédéterminé (928, 930, 936, 938).

23. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend la déviation d'une feuille vers un emplacement de rassemblement de feuilles acceptables lorsque la valeur échantillonnée de cette feuille est inférieure au seuil prédéterminé (926).

24. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend la déviation d'une feuille vers un emplacement de rassemblement de feuilles inacceptables lorsque la valeur échantillonnée pour cette feuille dépasse le seuil prédéterminé (930 ou 932).

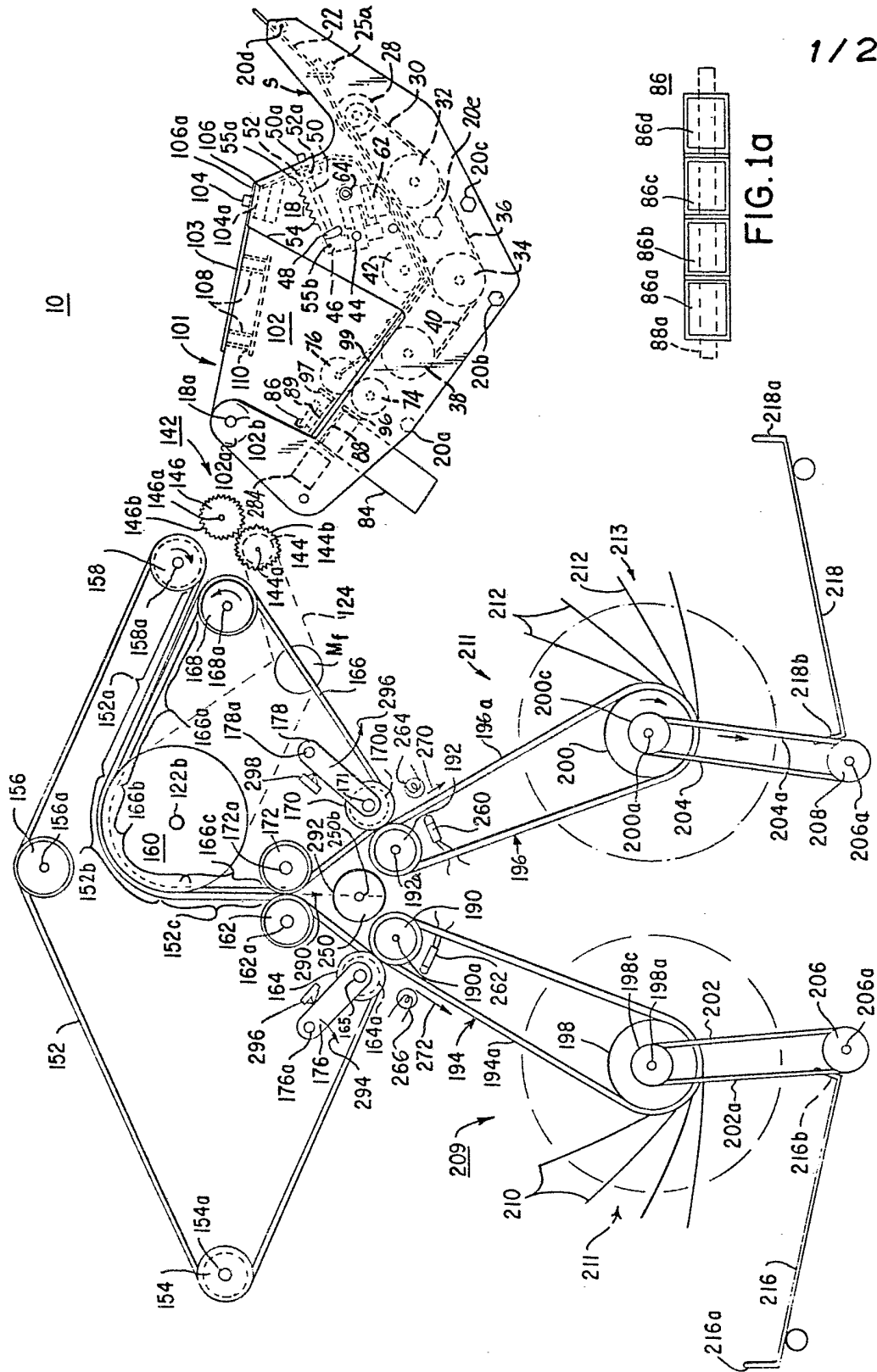


FIG. 1

FIG. 1a

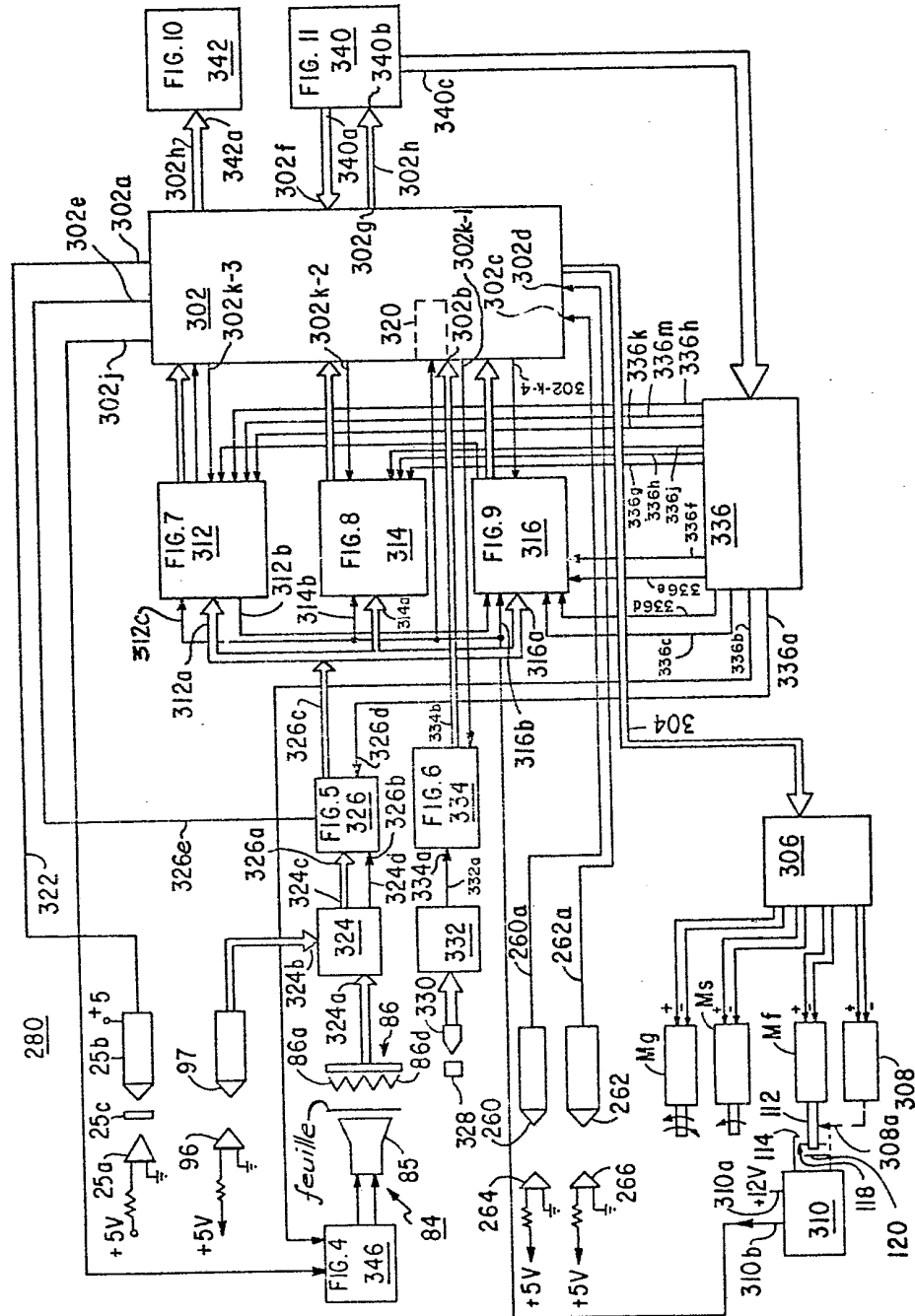
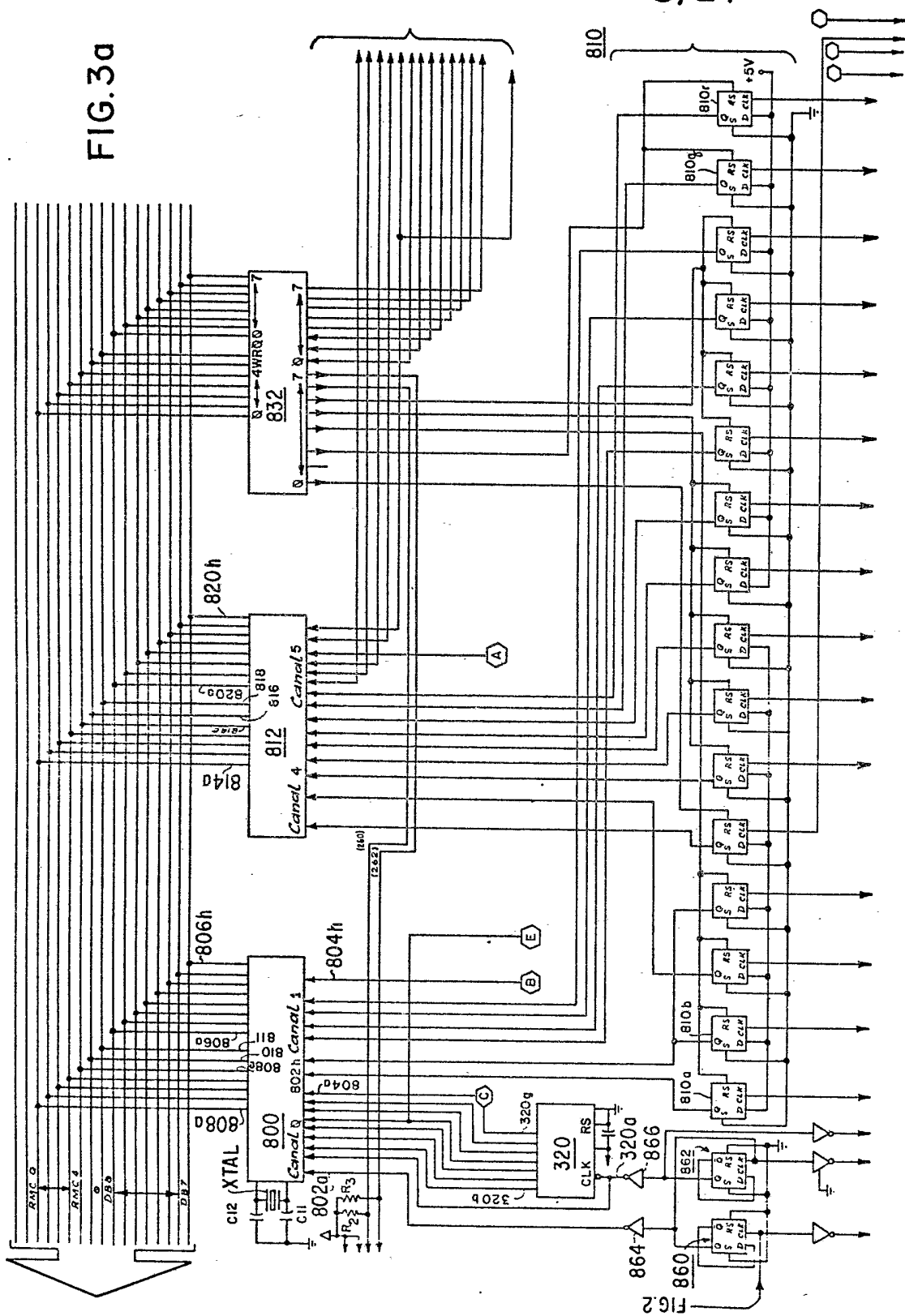
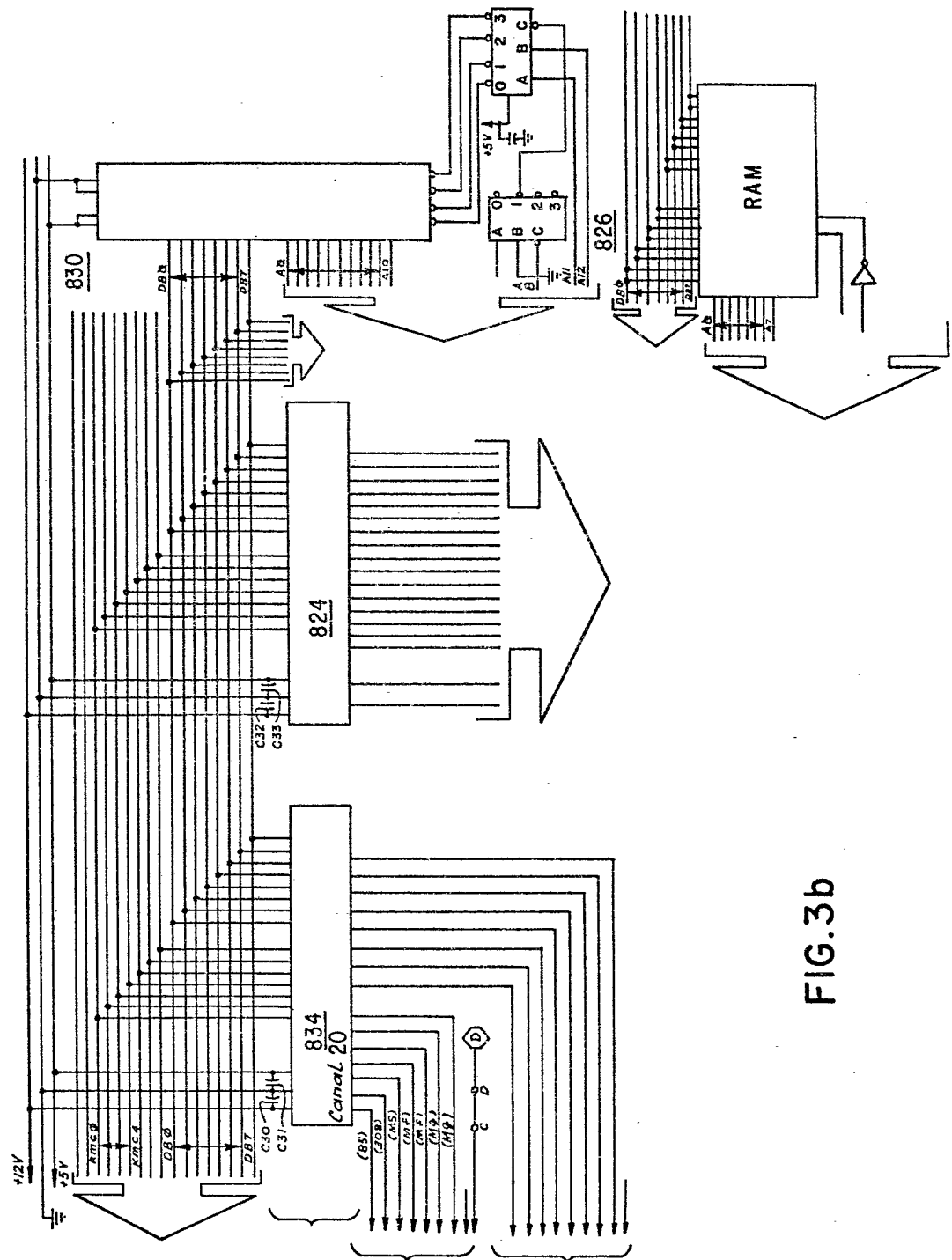


FIG. 2

FIG. 3a



4/24



5/24

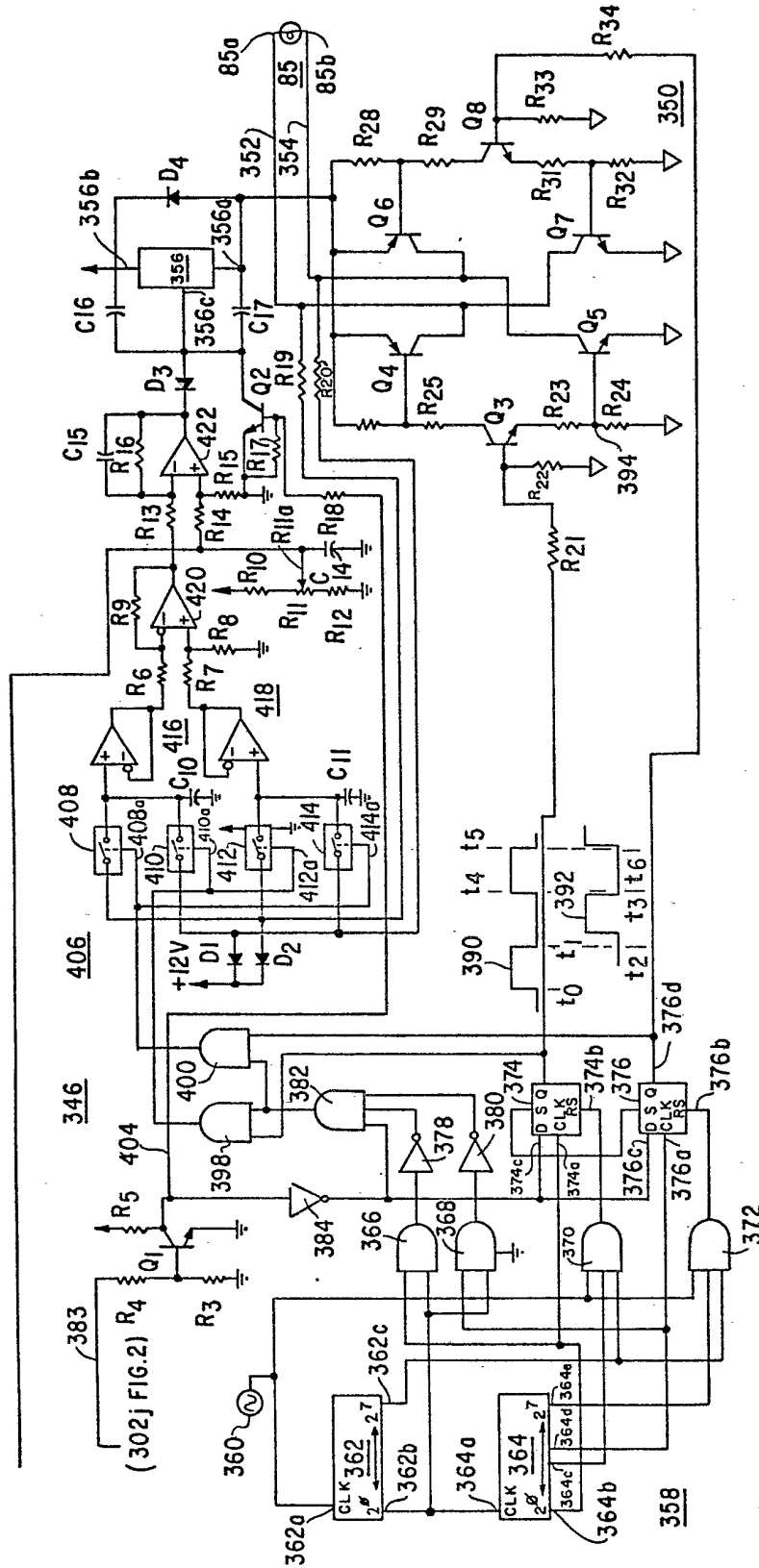
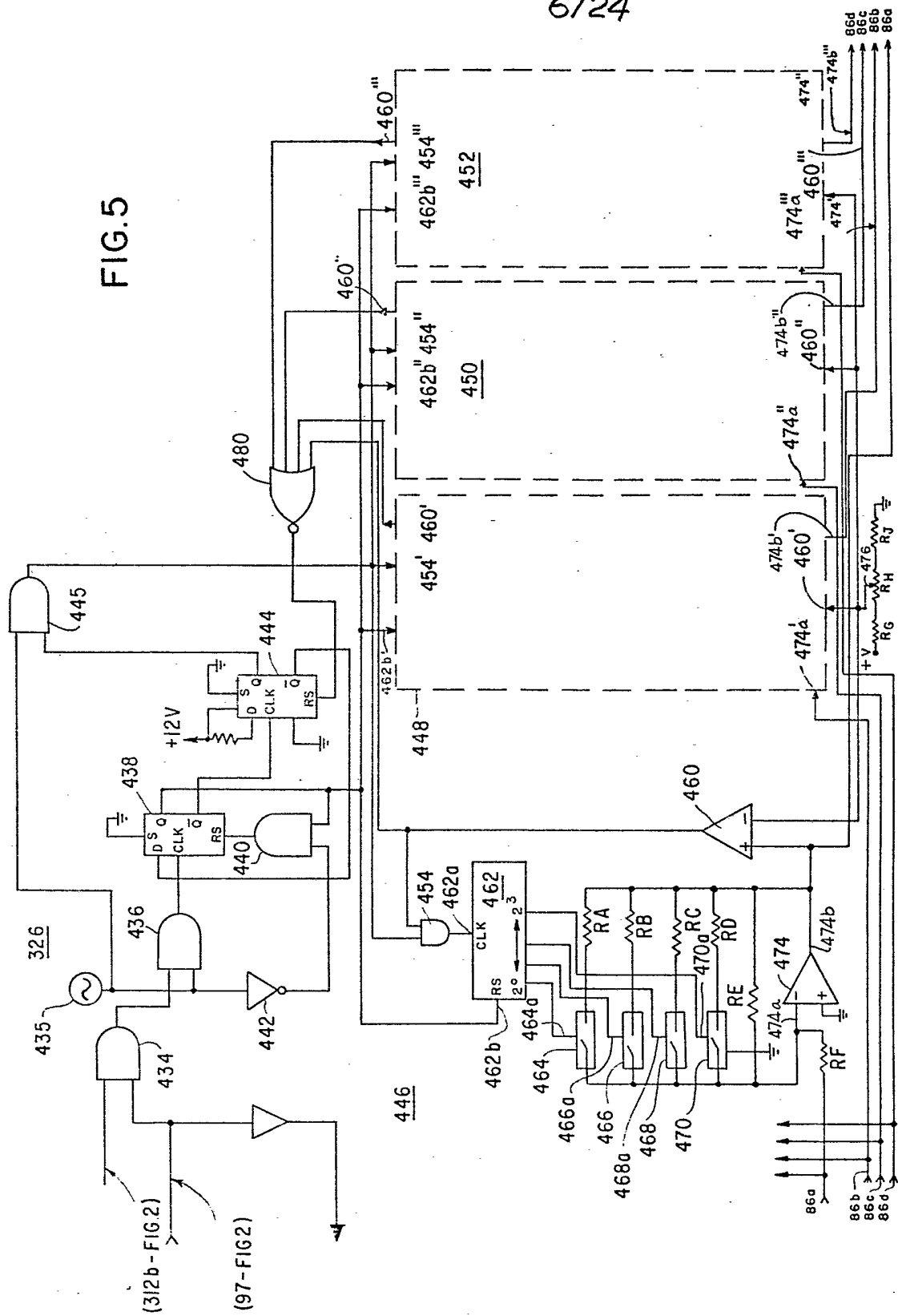
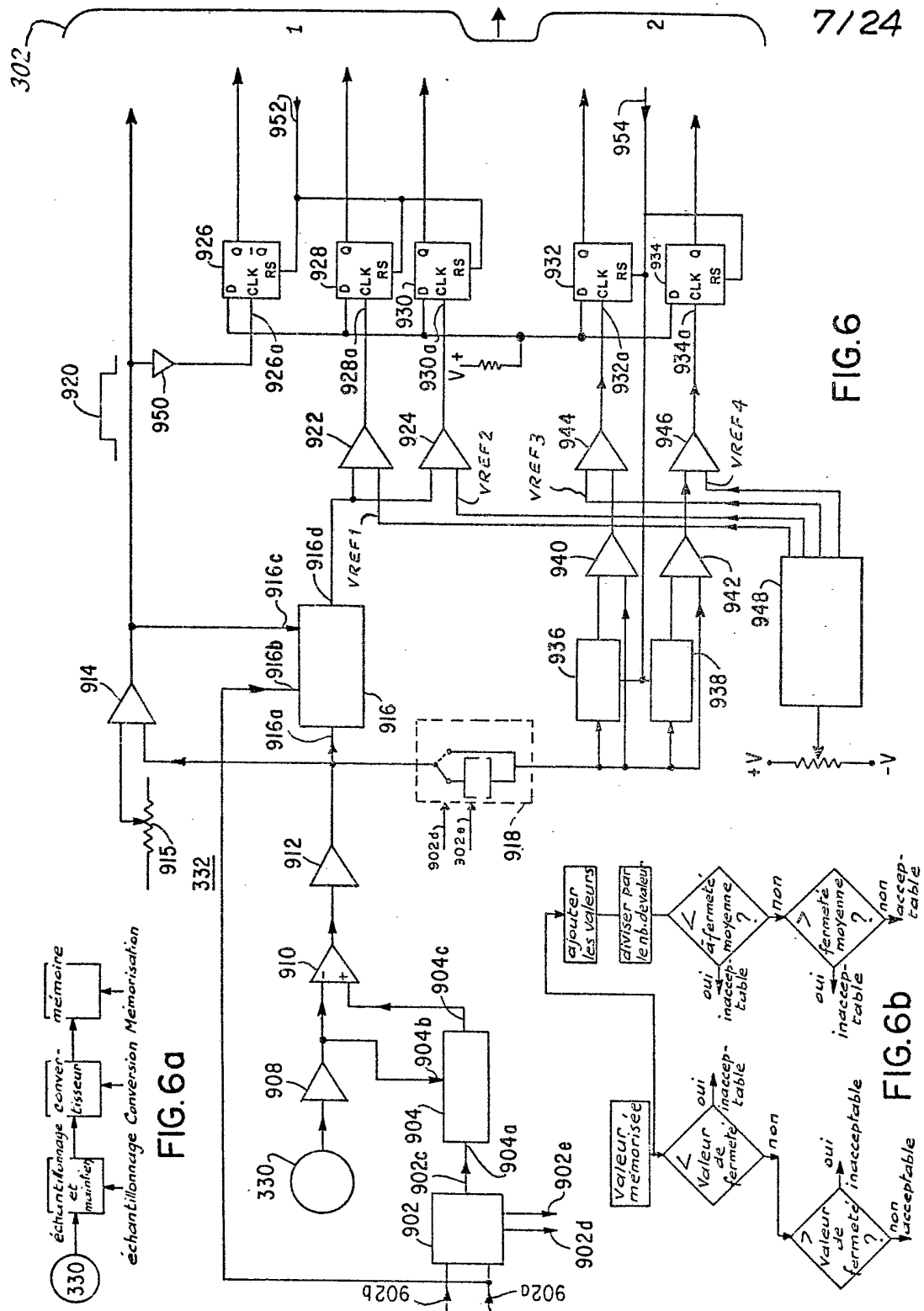


FIG.4

6/24

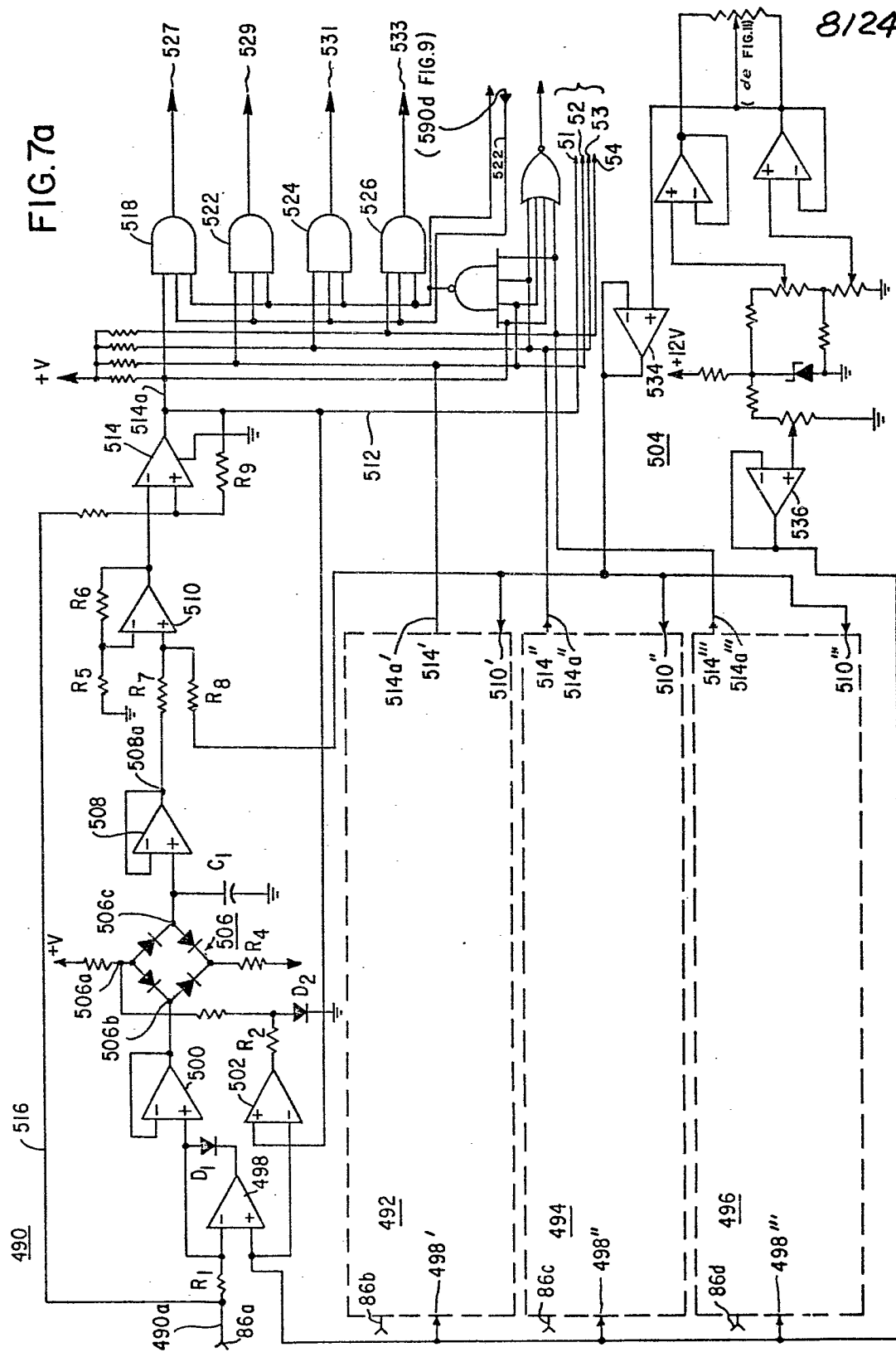
FIG. 5

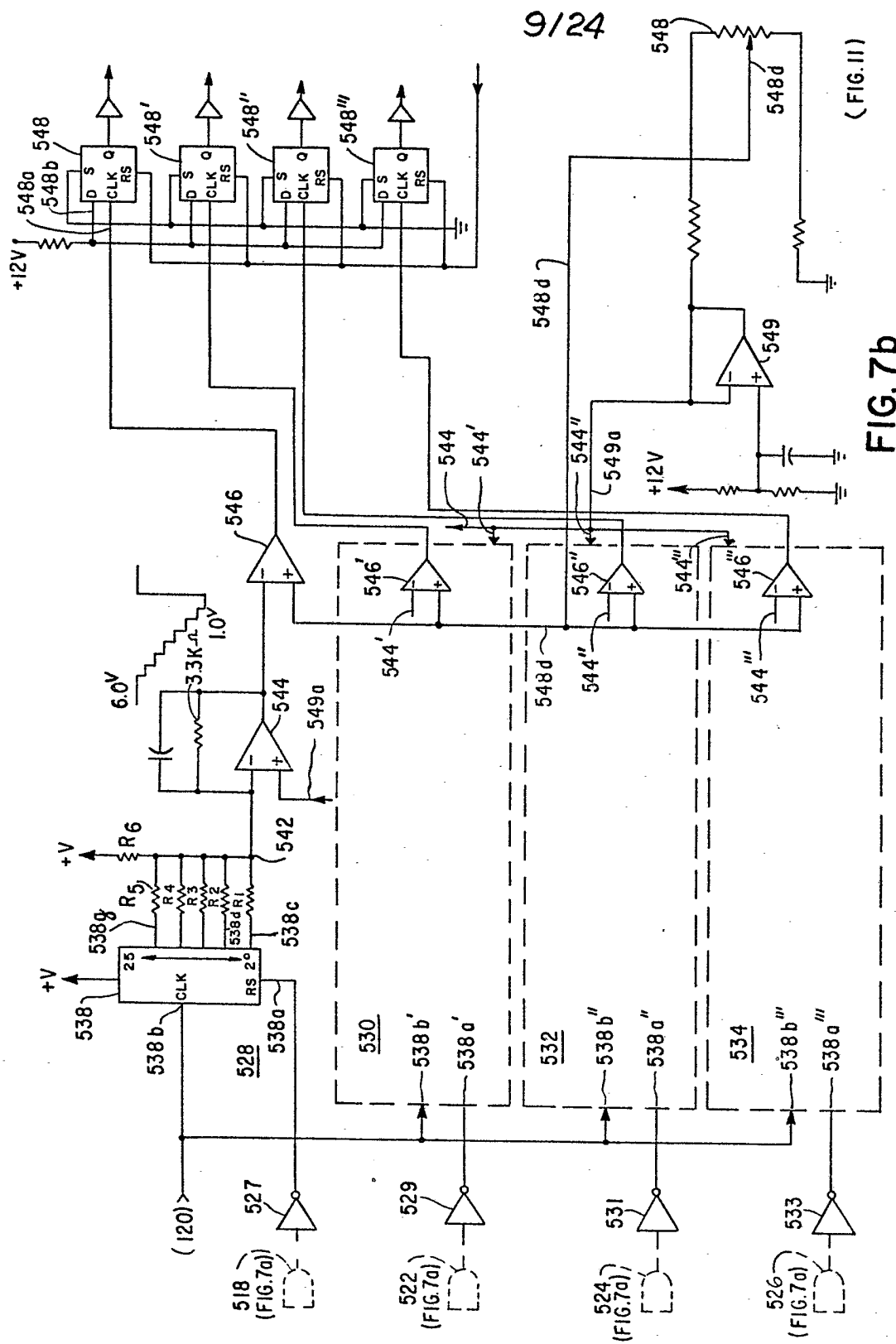




8/24

FIG. 7a





10/24

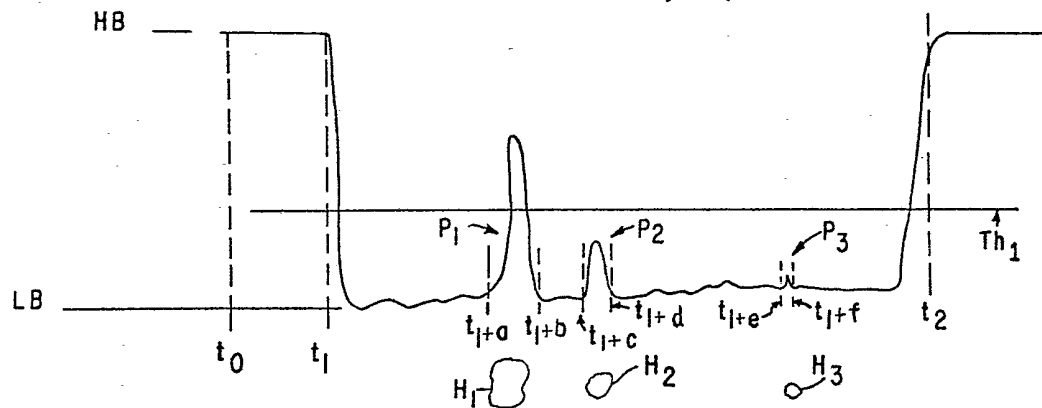


FIG. 7c

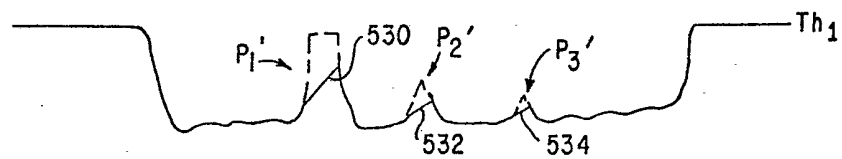


FIG. 7d

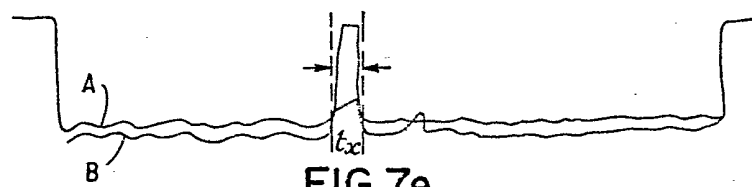


FIG. 7e

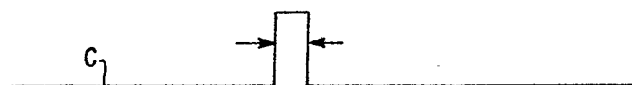


FIG. 7f

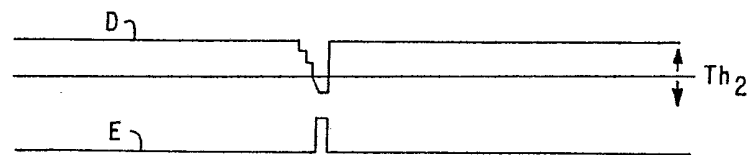
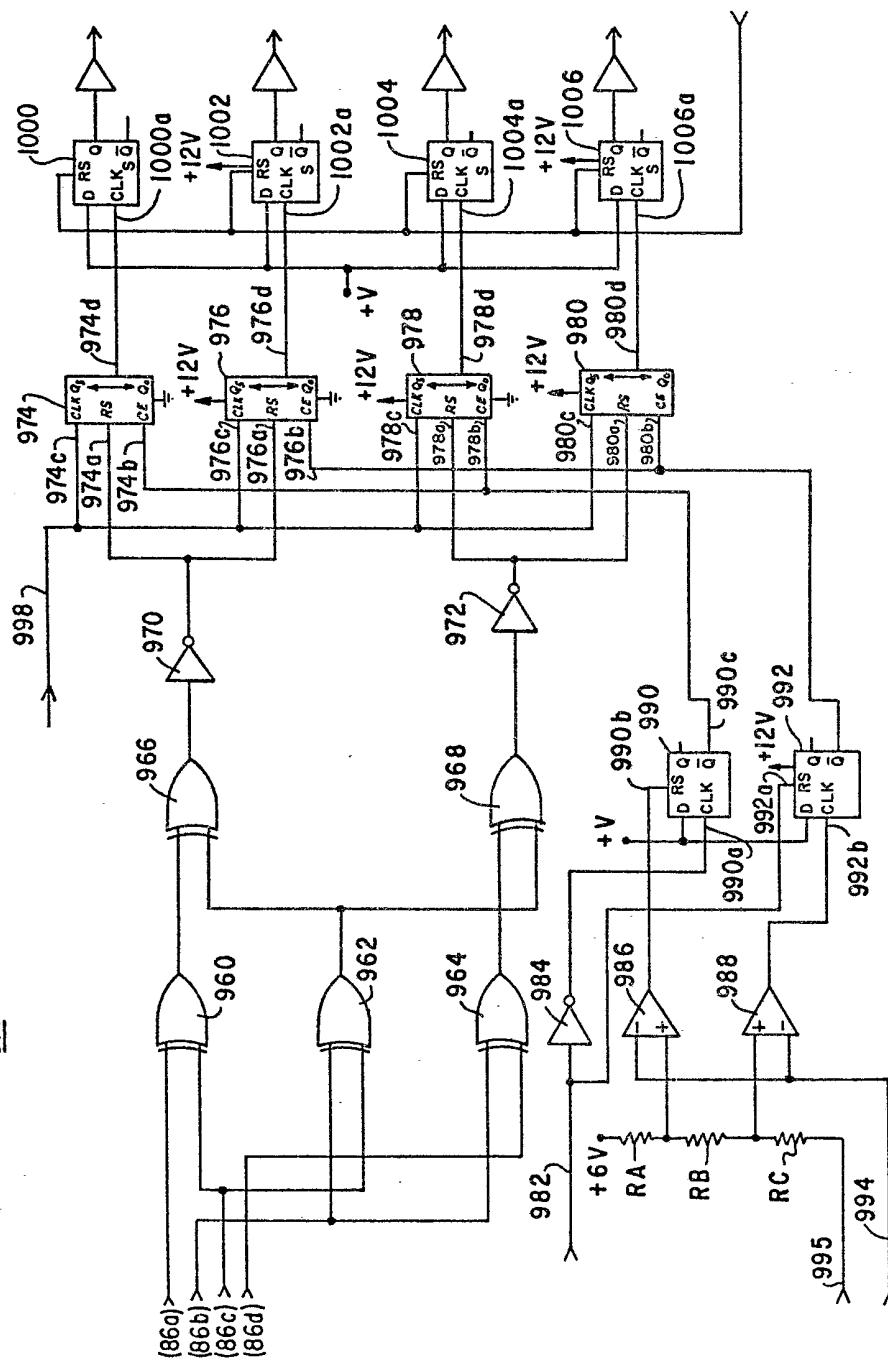


FIG. 7g





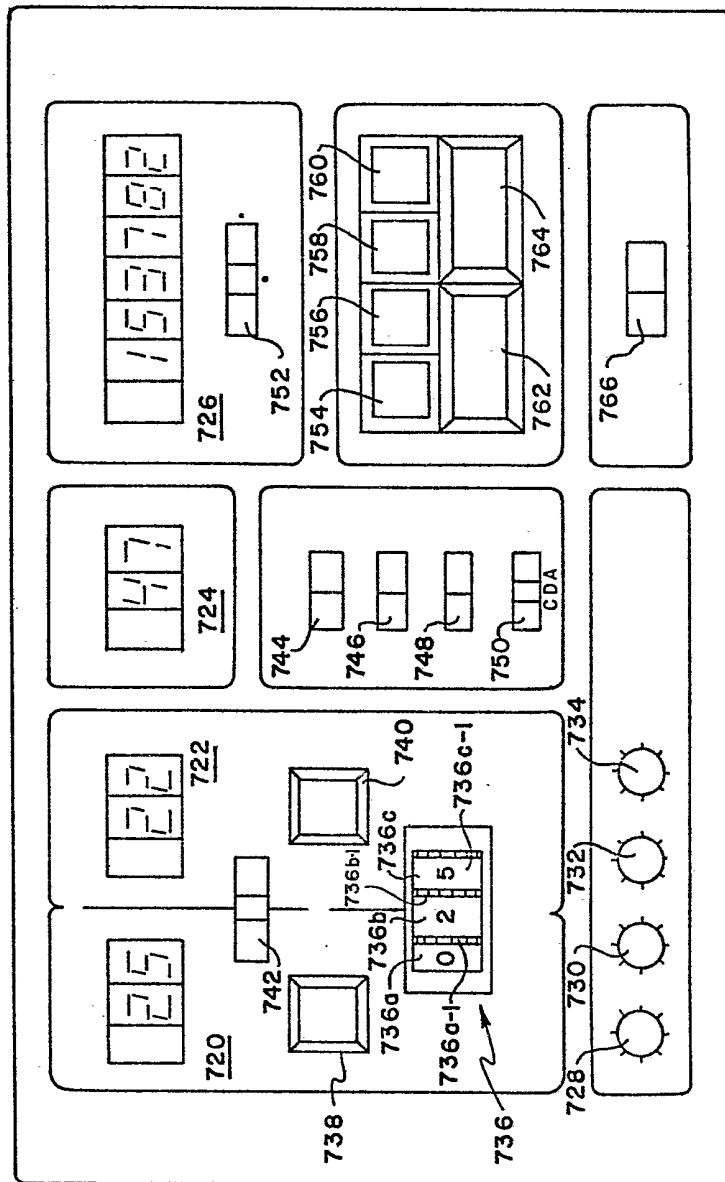


FIG. 11

16/24

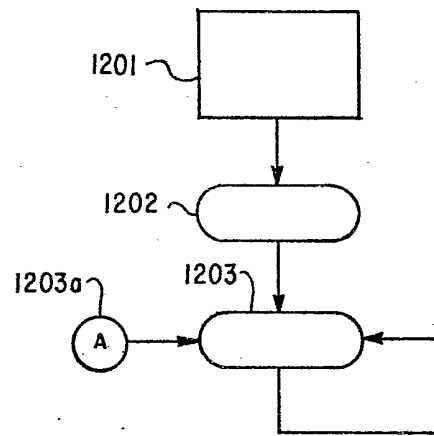


FIG. 13

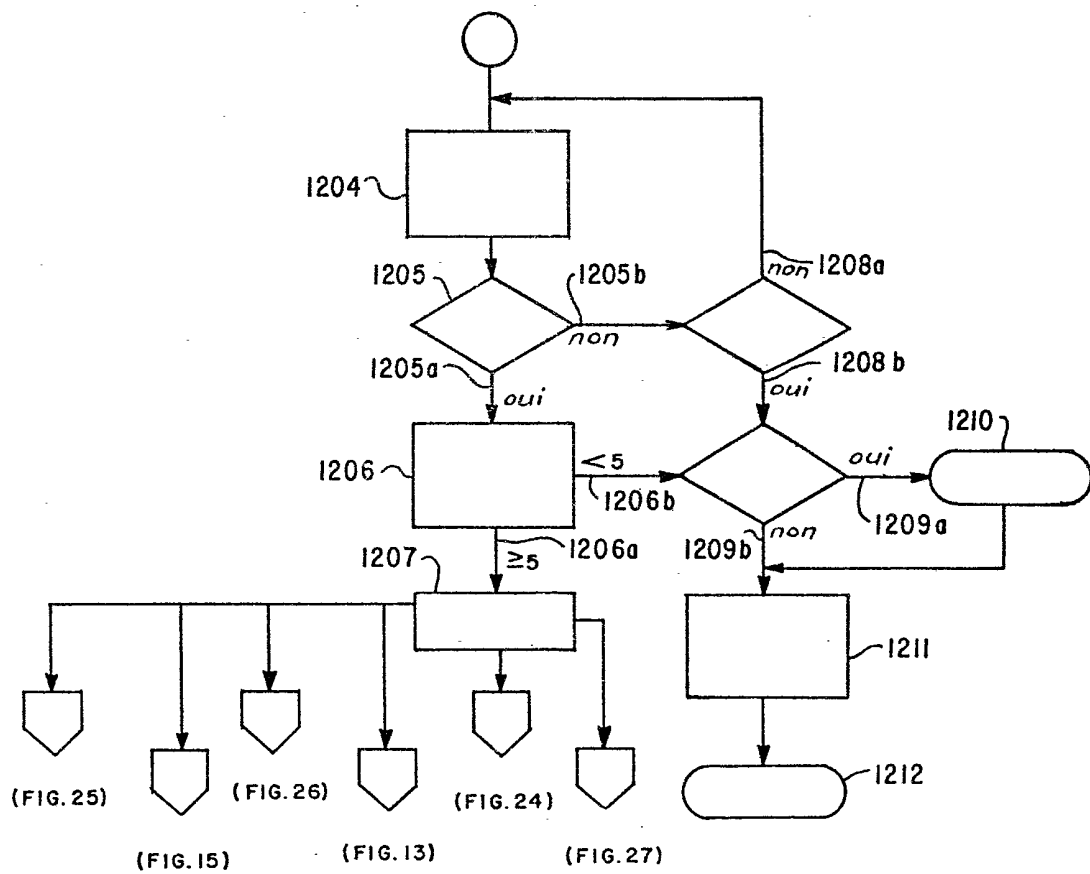
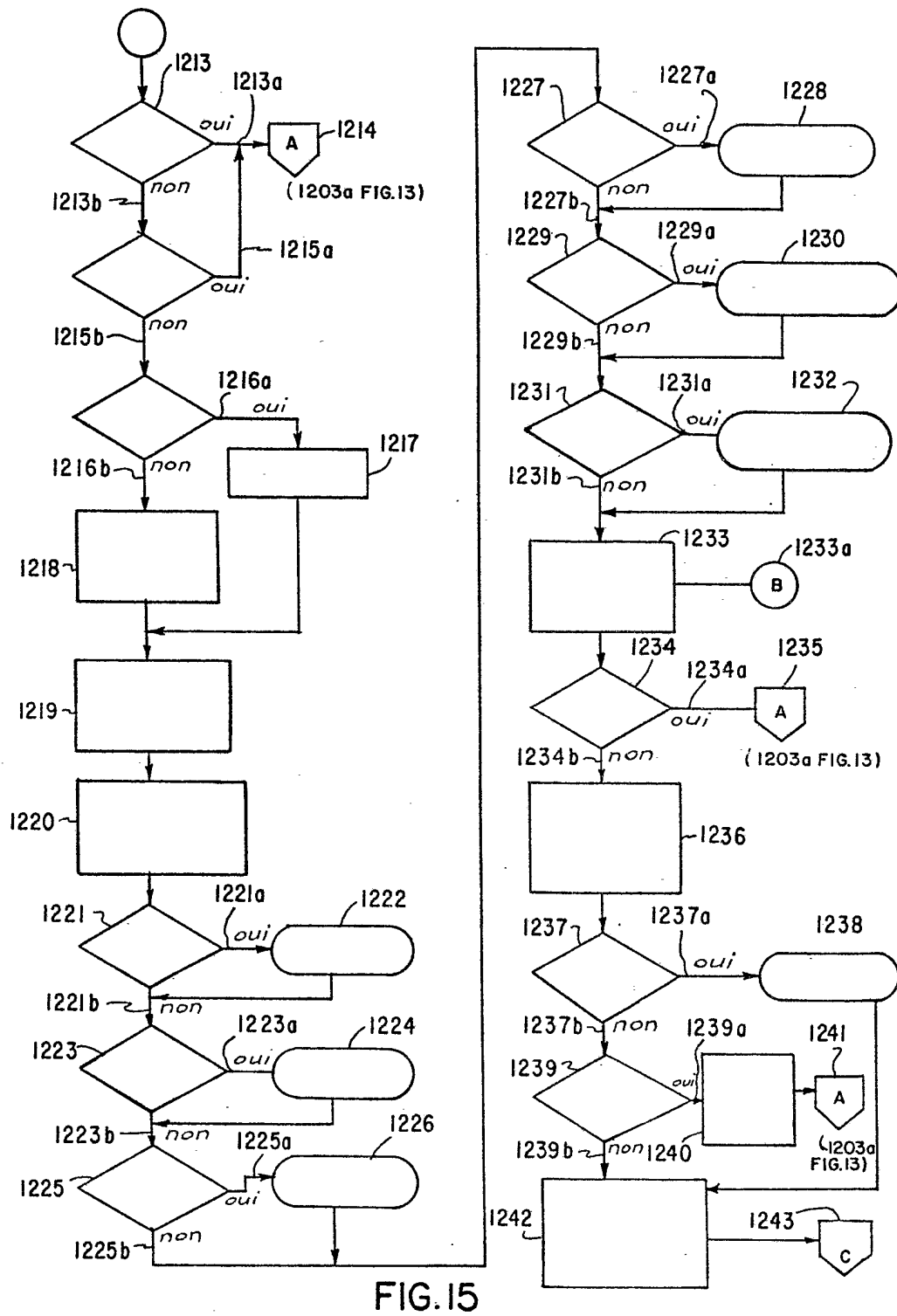


FIG. 14



18/24

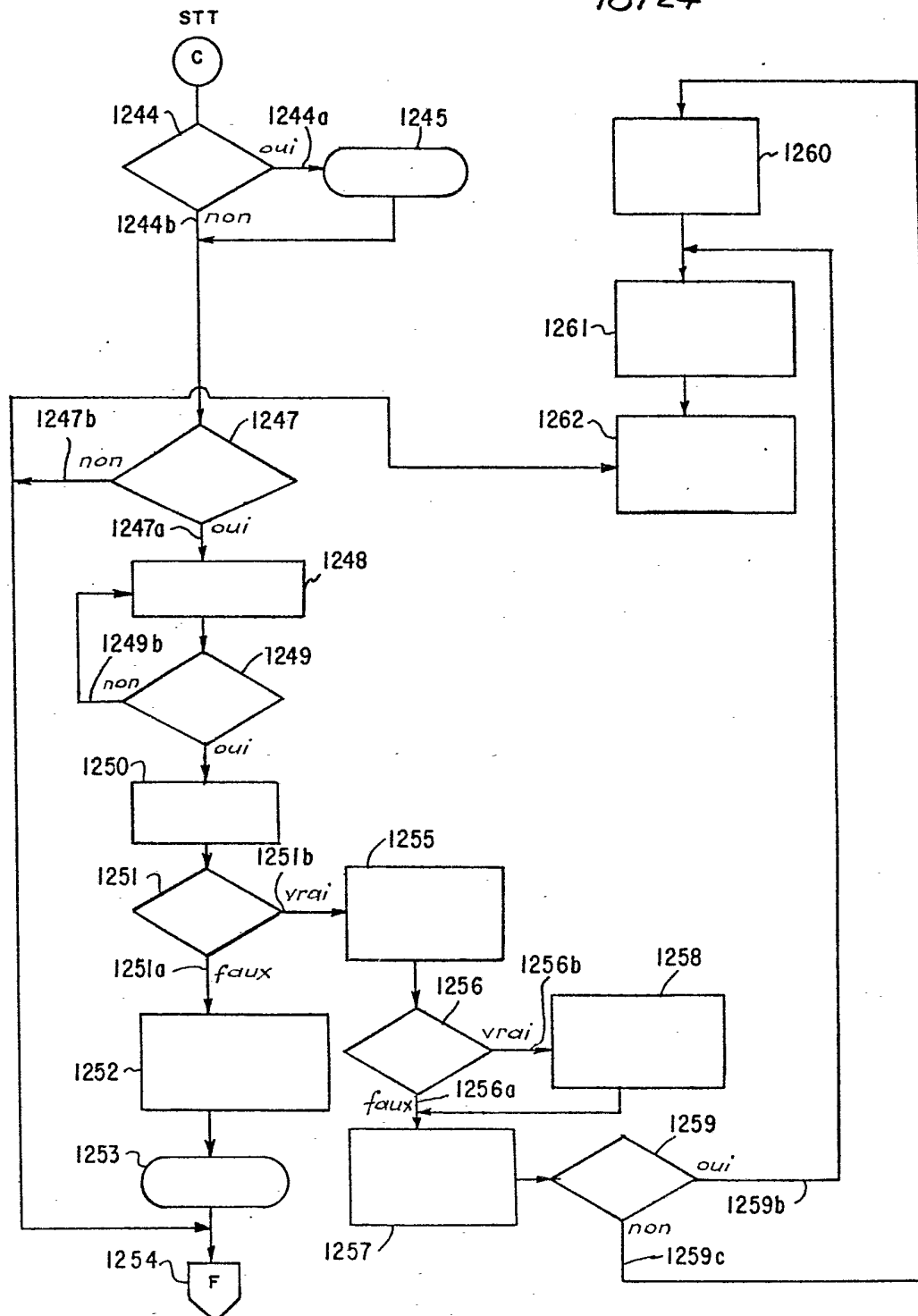


FIG.16

19/24

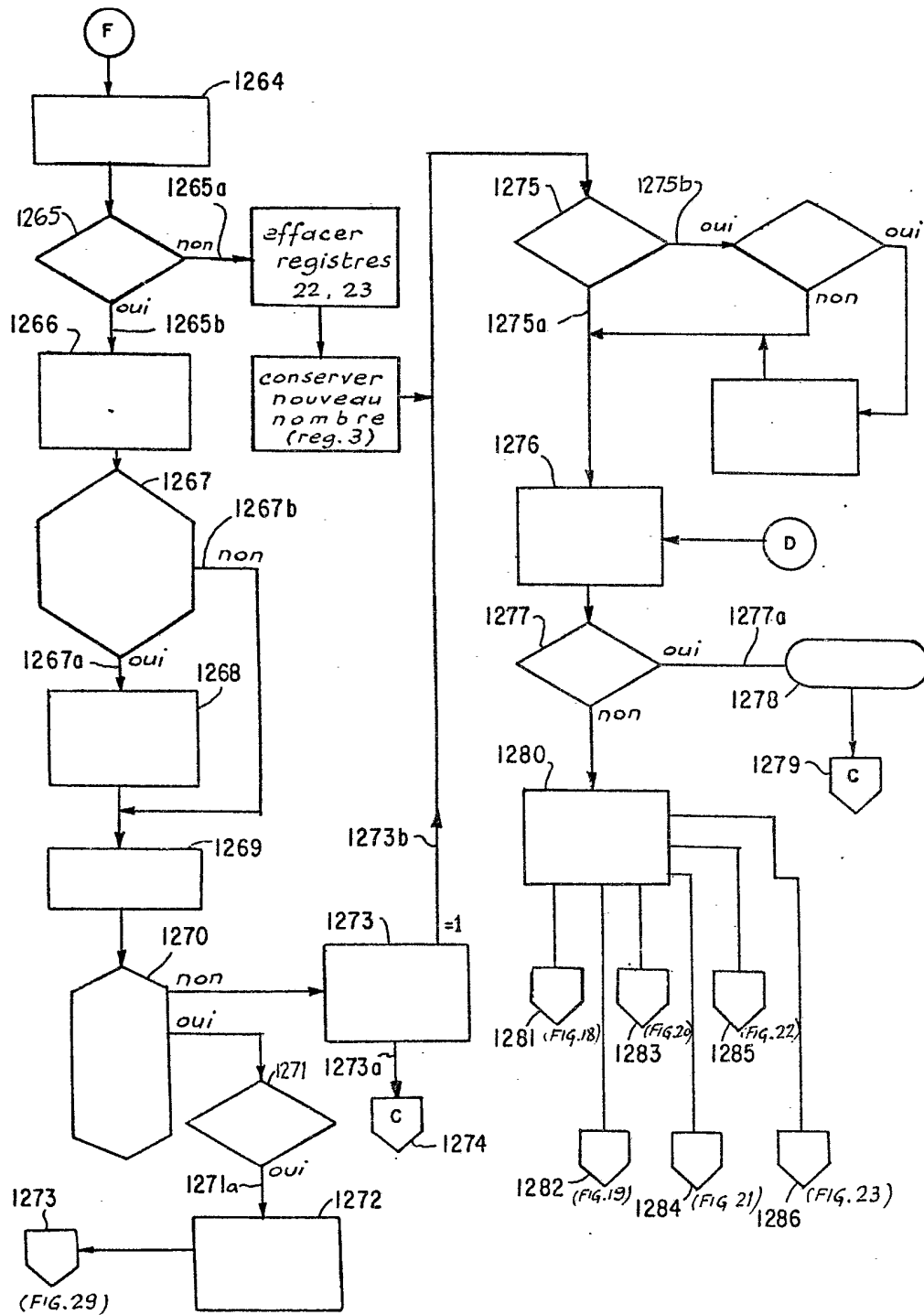


FIG. 17

20/24

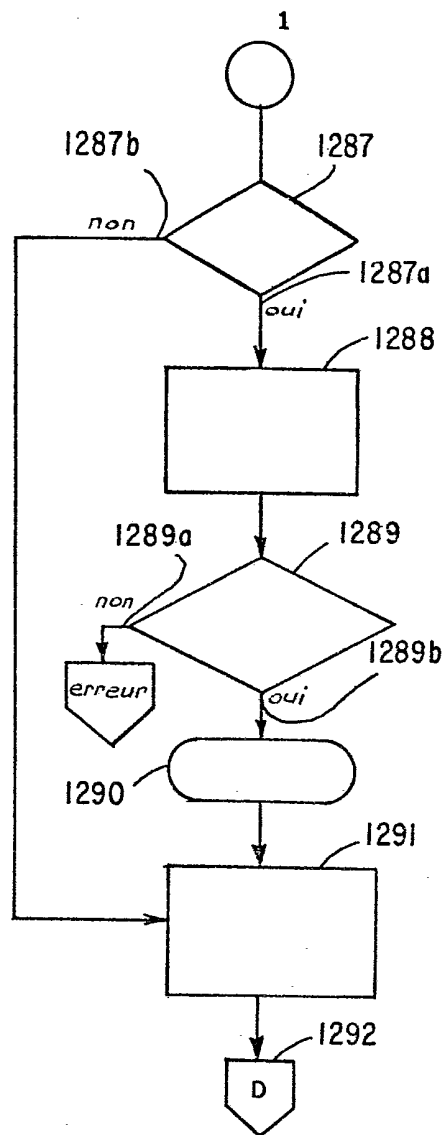


FIG. 18

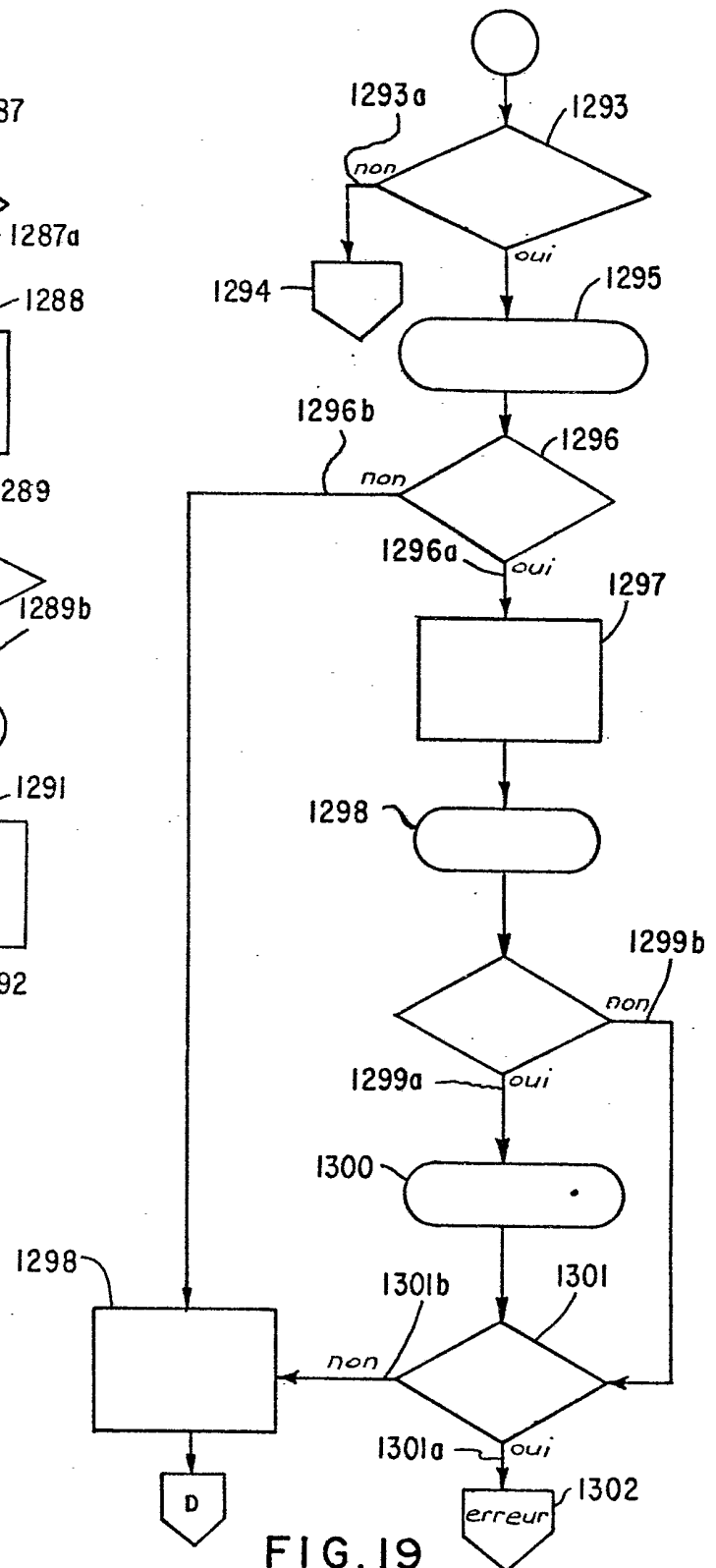


FIG. 19

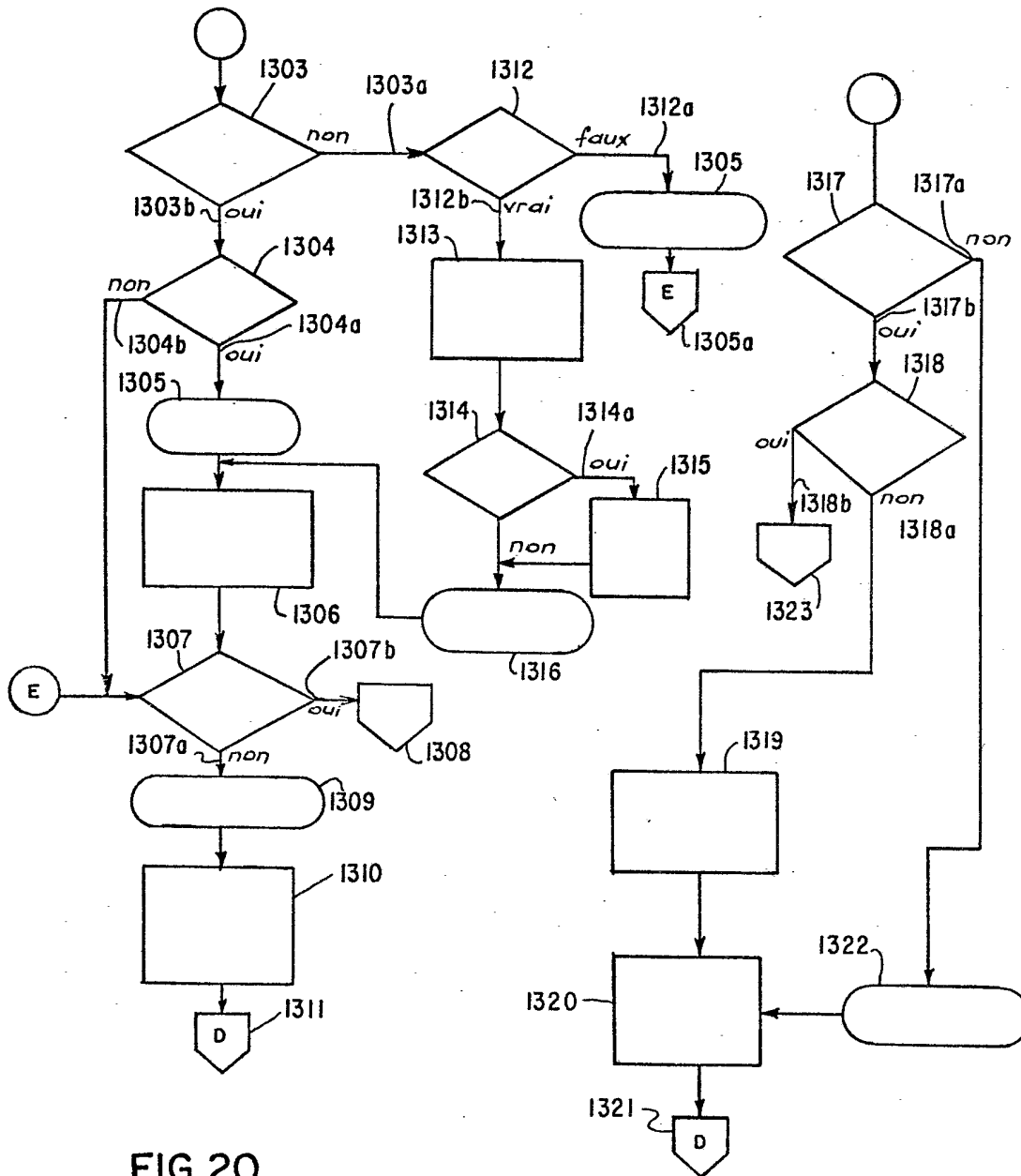
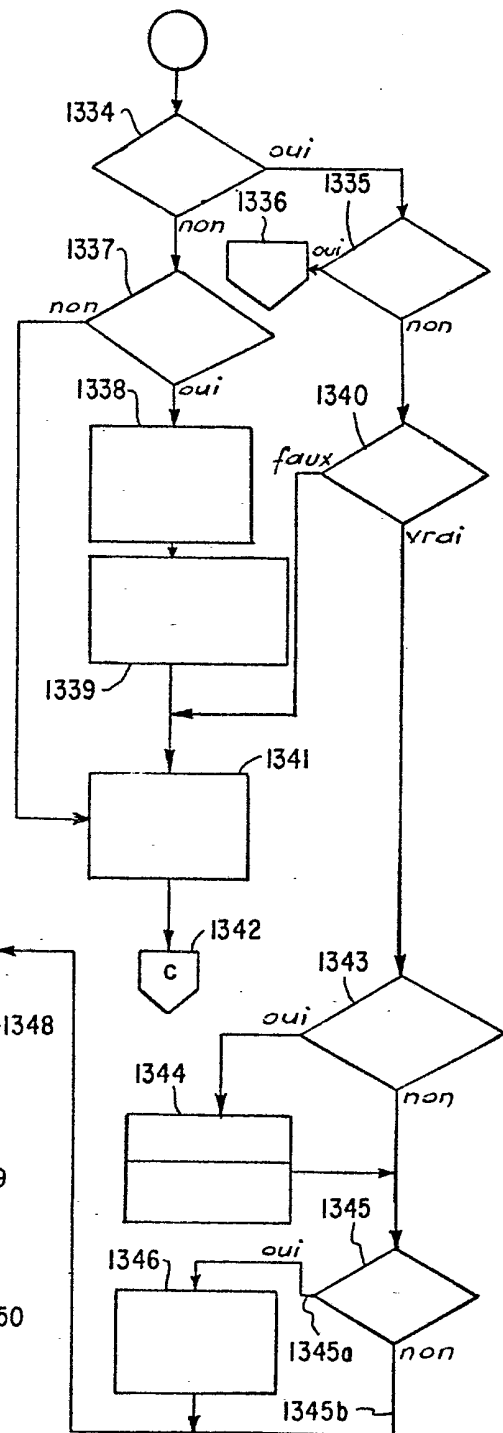
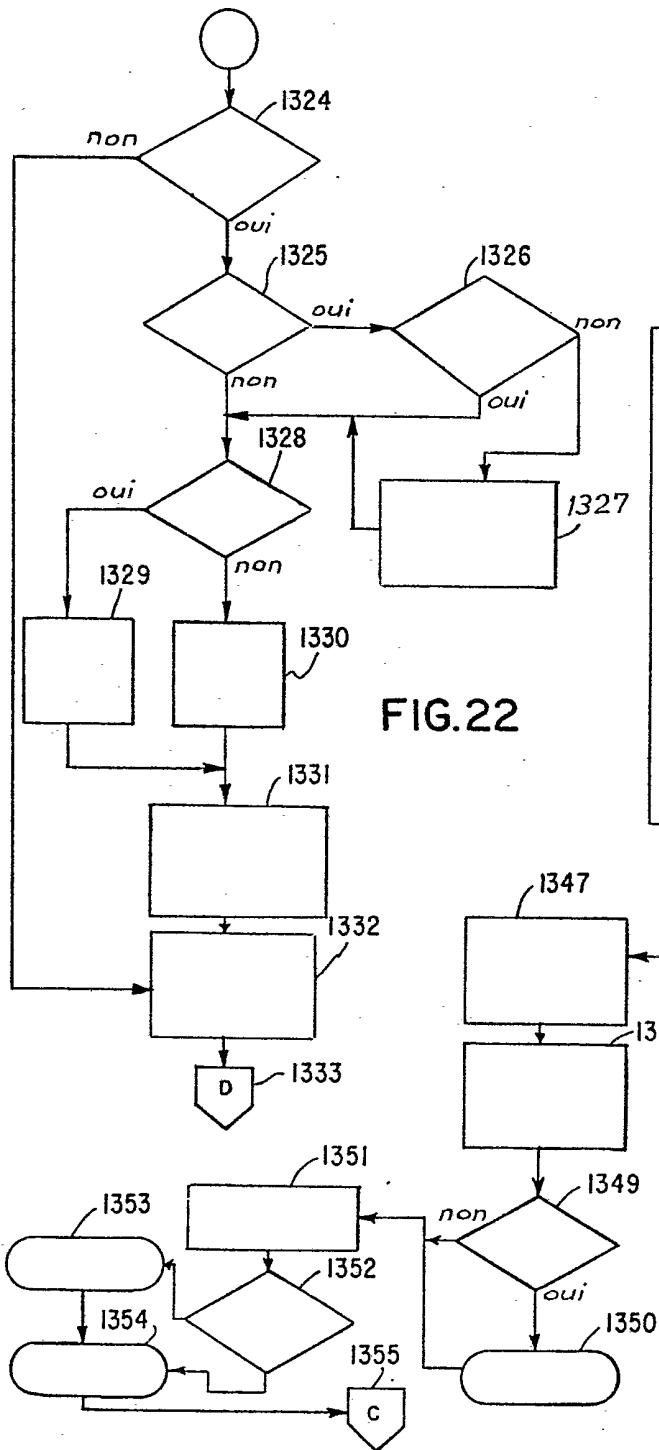


FIG.20

FIG. 21



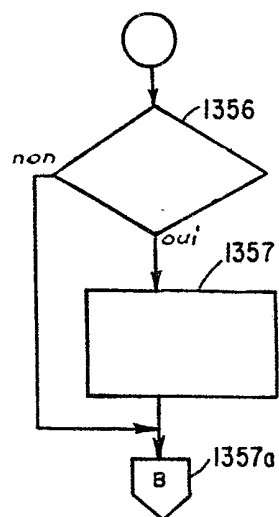


FIG. 24

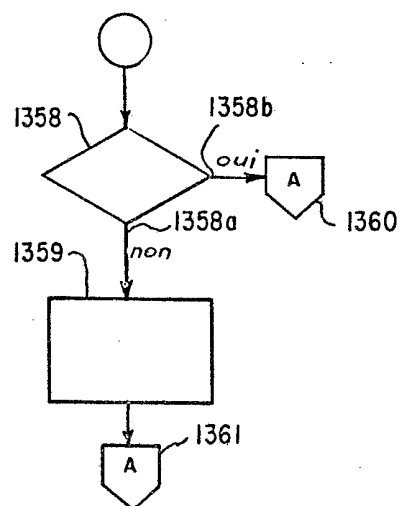


FIG. 25

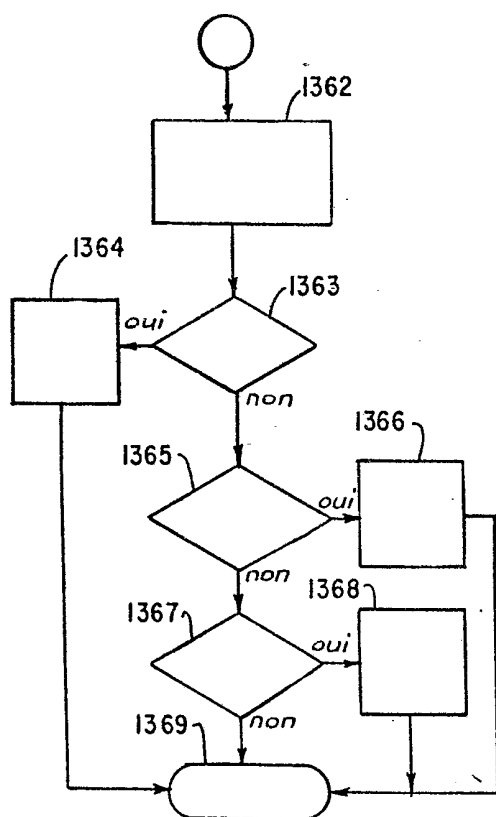


FIG. 26

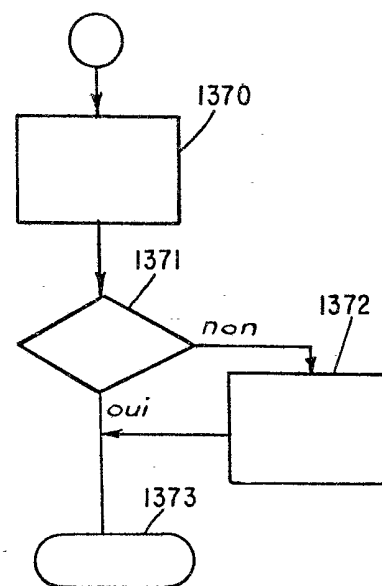


FIG. 27

24 / 24

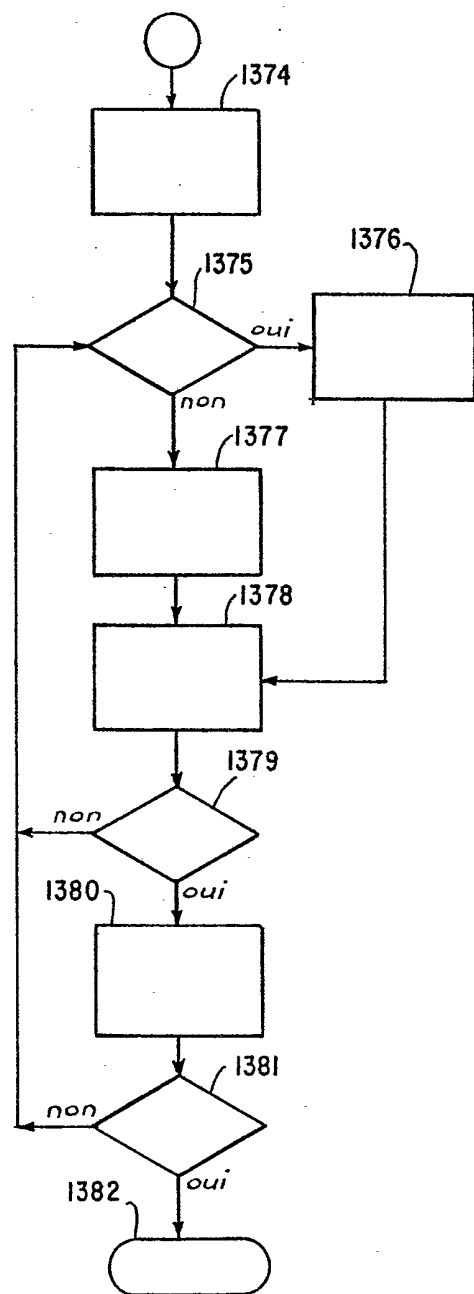


FIG. 28

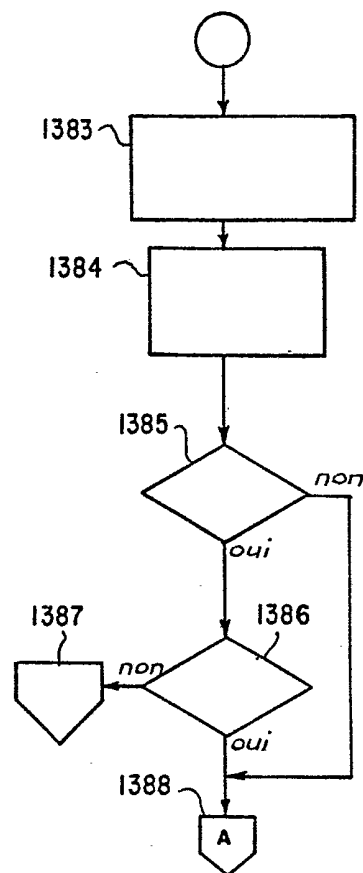


FIG. 29