



CONFÉDÉRATION SUISSE
 INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① **CH 686 357 A5**

⑤ Int. Cl.⁶: **B 41 F 033/00**

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

⑫ **FASCICULE DU BREVET A5**

⑲ Numéro de la demande: 01327/91

⑳ Date du dépôt: 06.05.1991

㉔ Brevet délivré le: 15.03.1996

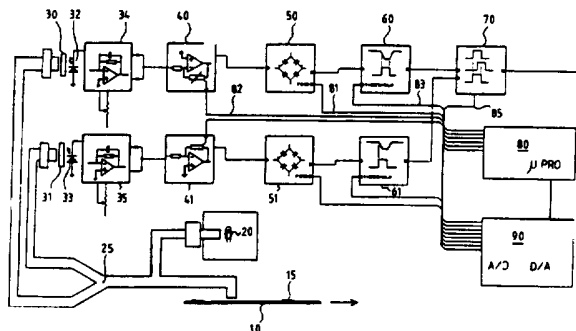
④⑤ Fascicule du brevet
 publiée le: 15.03.1996

⑦③ Titulaire(s):
 Bobst S.A., Service des Brevets Case postale,
 1001 Lausanne (CH)

⑦② Inventeur(s):
 Monney, Patrick, Villars-Ste-Croix (CH)

⑤④ **Dispositif de lecture d'une marque imprimée sur un élément en plaque ou en bande.**

⑤⑦ Le dispositif de lecture d'une marque (15) imprimée sur un élément (10) défilant devant une source lumineuse (20) comprend au moins deux canaux parallèles de lecture de marques (32, 34, 40, 50, 60) générant en sortie une impulsion électrique lors du passage de la marque, chaque canal étant sensible à une couleur particulière. Le dispositif comprend de plus des moyens électroniques (70) sélectionnant, parmi les impulsions électriques générées par les canaux, l'impulsion la plus représentative de la marque.



Description

La présente invention est relative à un dispositif de lecture d'une marque imprimée sur un élément en plaque ou en bande notamment à un dispositif de lecture de marques de différentes couleurs imprimées par chaque station d'impression d'une machine d'impression polychrome; ces marques permettant par la suite la détermination de l'erreur de repérage de chaque couleur par rapport à la couleur de la première station prise comme référence.

Des dispositifs connus, tel que celui décrit dans le document EP 0 094 027, fonctionnent à satisfaction tant que les marques jaunes, bleues ou rouges sont suffisamment contrastées pour être reconnues sans ambiguïté par le dispositif. Certains de ces dispositifs connus peuvent comprendre un faisceau de fibres optiques acheminant de la lumière sur l'élément imprimé et conduisant la lumière réfléchie vers une photodiode de lecture qui produit un signal électrique. Afin d'augmenter le contraste entre le signal électrique de base correspondant à une zone de l'élément non imprimée et une impulsion électrique provoquée par le passage d'une marque, on intercale un filtre; usuellement bleu entre les fibres optiques et la photodiode.

Toutefois, dès que les couleurs d'impression sont pâles notamment dans l'impression pour l'emballage impliquant des encres préparées de couleur jaune pastel, crème ou bleu ciel, les dispositifs conventionnels ne peuvent plus détecter avec sûreté chaque marque imprimée, ce qui peut empêcher un système de contrôle de repérage de travailler correctement. En effet, il conviendrait alors d'essayer un premier filtre, de faire passer une marque de couleur pâle pour constater la qualité du signal obtenu de répéter l'essai avec un ou plusieurs autres filtres afin de sélectionner le plus approprié pour la lecture de l'ensemble des marques. Or, la phase la plus importante du démarrage de la machine d'impression est précisément la recherche de la position initialement inconnue d'une marque qui ne peut donc être valablement effectuée sans un dispositif de lecture immédiatement opérant. Ces nombreux essais nécessaires deviennent rapidement rédhibitoires si on désire effectuer avec une même machine d'impression de nombreux travaux différents.

Le but de la présente invention est un dispositif détectant une marque imprimée quels que soient sa couleur, son intensité et son contraste par rapport à la couleur de fond de l'élément en plaque sur lequel elle est imprimée.

Ces buts sont atteints grâce à un dispositif de lecture d'une marque imprimée du fait qu'il comprend au moins deux canaux parallèles de lecture de marques générant chacun en sortie une impulsion électrique lors du passage de la marque devant la source lumineuse, l'unité photosensible à l'entrée de chaque canal étant sensible dans une bande de fréquences de couleur distincte des autres; ainsi que des moyens électroniques sélectionnant, parmi les impulsions électriques générées par les canaux, l'impulsion la plus représentative de la marque.

Avantageusement, chaque canal de lecture de marque comprend:

- une unité photosensible générant un signal électrique en tension,
- suivi, si désiré, d'un étage d'amplification à gain automatique fixant à une valeur prédéterminée la tension de base correspondant à une zone de l'élément non imprimée,
- suivi d'un étage convertissant l'impulsion électrique à flanc oblique, provoquée par le passage de la marque devant l'unité photosensible, en une impulsion électrique à flanc raide, chaque flanc raide correspondant au départ de la montée ou de la descente du flanc oblique associé; et en ce que les moyens électroniques sélectionnent, parmi les impulsions électriques issues des canaux à une période donnée, celle apparaissant et disparaissant la première.

Ainsi, grâce à ce dispositif, l'impulsion électrique la plus contrastée est systématiquement retenue quelle que soit la qualité des autres impulsions considérées.

Un problème subsidiaire peut toutefois compliquer dans une certaine mesure la conception du circuit de sélection du fait qu'une marque de couleur imprimée sur un élément en plaque de couleur blanche provoque une impulsion négative par rapport au signal de base, alors qu'une marque de couleur très réfléchissante, telle que or ou argent, provoque une impulsion inversée, c'est-à-dire positive par rapport au signal de base. Ce problème est obvié en ce que chaque canal de lecture comprend en plus, avant l'étage convertisseur, un étage redresseur imposant à toutes les impulsions électriques une variation dans un même sens par rapport à la tension de base.

Utilement, l'unité photosensible comprend une photodiode derrière un filtre coloré et branché à l'entrée d'un convertisseur courant/tension.

Selon un mode de réalisation préféré, l'étage redresseur comprend un premier étage de mesure de la tension de base, suivi d'un étage de soustraction de la tension de base ne laissant que des impulsions électriques positives ou négatives, suivi d'un étage de redressement pour les seules impulsions positives en impulsions négatives, suivi d'un étage de sommation de l'ensemble des impulsions et suivi d'un étage de réadjonction de la tension de base.

Selon un mode de réalisation préféré, l'étage convertisseur comprend un premier étage de détection de pic suivi d'un second étage de soustraction au signal d'entrée du seuil détecté par le premier étage, la différence étant appliquée à un comparateur basculant dès que la différence excède un seuil prédéterminé; ainsi que des premiers moyens électroniques réinitialisant et inversant le sens de détection de l'étage de détection de pic et des seconds moyens électroniques inversant la polarité du seuil de comparaison appliqué au comparateur après un premier basculement de ce comparateur.

Selon un mode de réalisation préféré, les moyens électroniques de sélection d'impulsions comprennent une première porte «OU» recevant sur chacune de ses entrées l'une des impulsions et dont la sortie est branchée à l'entrée d'horloge

«CLK» d'une première bascule, ainsi qu'autant de bascules secondaires que d'impulsions à analyser, ces impulsions étant reçues de manière inversée sur l'entrée d'horloge «CLK», toutes les sorties inversées des bascules secondaires «Q» étant branchées à l'entrée d'une seconde porte «ET» dont la sortie est reliée à l'entrée de réinitialisation «CLC» de la première bascule, l'entrée de réinitialisation «CLC» de chaque bascule secondaire étant branchée sur la sortie «Q» de la première bascule, une dernière ligne de contrôle des moyens électroniques étant reliée à l'une des entrées de la seconde porte «ET».

Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif comprend de plus un convertisseur analogique/digital et digital/analogique relié à un microprocesseur pour recevoir de l'étage redresseur la mesure de la tension de base et pour appliquer d'une part à l'étage d'amplification à gain automatique, lorsque présent, un signal électrique représentatif du gain à appliquer, et d'autre part à l'étage convertisseur un signal électrique représentatif du seuil optimum pour le comparateur. Grâce à ce dernier dispositif, la tension est maintenue en permanence à une valeur d'environ 8 volts et le seuil de détection du comparateur est fixé à une valeur comprise entre 200 et 400 millivolts au-dessus du bruit moyen présent sur la tension de base.

L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et décrit par les figures suivantes:

la fig. 1 est un diagramme schématique du dispositif selon l'invention,

la fig. 1a est une vue partielle d'une exécution particulière du dispositif selon l'invention,

la fig. 2 est un plan du circuit redresseur compris dans le dispositif de la fig. 1,

la fig. 3 est un plan du circuit convertisseur inclus dans le dispositif de la fig. 1,

la fig. 4 est un diagramme de l'opération effectuée par le convertisseur de la fig. 3, et

la fig. 5 est un plan du circuit de sélection compris dans le dispositif selon la fig. 1.

Tel qu'illustré sur la fig. 1, le dispositif selon l'invention comprend un faisceau de fibres optiques 25 acheminant d'abord la lumière issue d'une source lumineuse 20 au-dessus de l'élément imprimé 10 portant des marques de couleur 15 imprimées sur la face supérieure. Ces éléments peuvent être des bandes de papier ou des plaques de carton en cours de fabrication. Ces marques 15 sont imprimées par chaque station d'impression à un endroit non contraignant de l'élément imprimé, et ce dans la couleur de la station. Le passage de ces marques 15 devant les fibres optiques modifie temporairement plus ou moins fortement la lumière réfléchie qui est acheminée, après dédoublement de ces fibres optiques, vers deux photodiodes séparées 32, 33.

Selon l'invention, les photodiodes 32, 33 sont respectivement rendues sensibles à des couleurs distinctes au moyen de filtres 30, 31 intercalés entre la sortie des fibres optiques et les photodiodes.

Par exemple, le filtre 30 peut être un filtre violet foncé favorisant les marques de couleur jaune, alors que le filtre 31 est de couleur verte favorisant les marques bleues. Les signaux électriques issus de chaque photodiode sont d'abord conditionnés à part et parallèlement par des canaux de traitement identiques et constitués par les circuits 34, 40, 50 et 60 avant d'être comparés pour sélection par un circuit 70.

Ces canaux de conditionnement identiques et parallèles comportent chacun d'abord un convertisseur courant/tension 34 transformant la variation d'intensité au sein de la photodiode provoquée par le passage de la marque 15 devant la fibre optique en une variation de tension. Tel que symbolisé, ce convertisseur courant/tension est réalisé de manière connue au moyen d'un amplificateur opérationnel et d'une contre-réaction entre sa sortie et son entrée négatives. Des cavaliers symbolisés à la sortie permettent de mettre en œuvre un premier ou un deuxième circuit de contre-réaction modifiant dans un rapport de 1 à 10 le gain de l'amplification de cet étage. Ce signal en tension est ensuite amplifié par un circuit amplificateur à gain automatique 40 de telle sorte que le signal de base correspondant à une zone non imprimée de l'élément 10 soit fixé à une valeur de l'ordre de 8 volts. En effet, en fonction de la couleur de fond de l'élément imprimé 10, de la longueur du faisceau de fibres 25, des éventuelles poussières pouvant altérer l'entrée ou la sortie des fibres ainsi que les filtres, la tension de base recueillie à la sortie du convertisseur courant/tension 34 peut varier entre 150 millivolts et 8 volts.

Le signal électrique passe ensuite dans un circuit redresseur qui a pour fonction de ramener toutes les impulsions provoquées par une marque de couleur dans un même sens, en l'occurrence négatif, par rapport à la tension de base. En effet, dans la majorité des cas, les marques 15 sont imprimées avec des couleurs plus sombres que la couleur de fond et provoquent ainsi une diminution de la lumière réfléchie dans les fibres optiques, soit une diminution instantanée du courant traversant la photodiode 30 donc une impulsion de valeur inférieure à la valeur de tension de base. A l'inverse, si les marques 15 apparaissent plus claires que la couleur de fond, ou même sont imprimées avec des couleurs particulièrement réfléchissantes telles que l'or ou l'argent, la lumière réfléchie est momentanément supérieure à la lumière de base et il en est de même pour l'impulsion électrique correspondante. Ce circuit redresseur permet, en ramenant toutes les impulsions d'un même côté, de simplifier grandement le circuit de sélection ultérieur.

La figure la représente un dispositif semblable à celui de la fig. 1 dans lequel la fibre optique 25 n'a pas été dédoublee. Un organe de diffusion de la lumière 25a a été aménagé à l'extrémité de la fibre optique 25 de sorte que la lumière réfléchie soit acheminée indifféremment sur les filtres 30 et 31. La construction des autres éléments du dispositif comprenant entre autres les photodiodes 32 et 33 ainsi que les convertisseurs courant/tension 34 et 35 reste inchangée par rapport à la disposition décrite par la fig. 1.

En référence à la fig. 2, ce circuit redresseur 50 comprend d'abord un étage de mesure du fond 51 suivi d'un étage de soustraction du fond 53 suivi de l'étage effectif de redressement 55 suivi d'un étage d'addition des impulsions 57 que termine enfin un étage de réadjonction du fond 59.

Tel qu'illustré, l'étage de mesure de fond 51 comprend essentiellement la combinaison d'une diode 513 et d'un condensateur 514 dont l'autre branche est reliée à la masse. Les amplificateurs opérationnels 511 et 512 assurent l'isolation de l'étage. L'interrupteur 515 en court-circuitant temporairement la diode 513 permet de réinitialiser périodiquement cette mesure du fond.

L'étage de soustraction comprend de manière connue un amplificateur opérationnel 533 recevant d'une part le signal complet au travers de la résistance 531 sur son entrée positive et d'autre part le fond à soustraire au travers de la résistance 532 sur son entrée négative.

Dans l'étage de redressement 55, seules les impulsions positives sont amplifiées et inversées par l'amplificateur opérationnel 553 comprenant deux diodes 551, 552 dans son circuit de contre-réaction. L'addition par l'amplificateur opérationnel 573 de l'étage de sommation 57, recevant sur sa borne négative d'une part le signal directement issu de l'étage de soustraction 53 au travers de la résistance 571 et d'autre part des impulsions négatives amplifiées venant contrebalancer les impulsions positives, permet d'obtenir en sortie de cet étage une suite d'impulsions de même amplitude qu'initialement mais maintenant toutes dans le sens négatif.

L'amplificateur opérationnel 593 de l'étage de sommation 59 effectue l'addition du fond reçu directement du premier étage de mesure du fond 51 au travers de la résistance 591 et des impulsions reçues de l'étage de sommation 57 au travers de la résistance 592.

En référence à la fig. 1, le circuit redresseur 50 est suivi d'un circuit convertisseur 60 d'impulsions à flanc oblique en impulsions à flanc raide, impulsions plus aptes à être traitées de manière logique par la suite.

En effet, et comme illustré sur la fig. 4, les impulsions e_1 et e_2 générées par les photodiodes 32 ou 33 présentent une première pente oblique descendante correspondant à la pénétration progressive de la marque dans le champ de lecture des fibres optiques, suivi d'un plateau pendant le passage du corps de la marque, et que termine une seconde pente oblique montante correspondant à la marque quittant progressivement le champ de lecture.

Le détail de ce convertisseur 60 va être maintenant décrit en relation avec la fig. 3 d'où on peut distinguer quatre étages importants: un premier étage de détection de pic 61 suivi d'un étage de soustraction 62 du pic mesuré au signal instantané suivi d'un étage de comparaison 63 de la différence avec un seuil prédéterminé issu d'un étage 64. Le résultat de la comparaison est mis en forme par l'amplificateur opérationnel 632 dont un signal inversé est généré par l'inverseur 633. La sortie de l'amplificateur de mise en forme 632 est également utilisé en contre-réaction pour d'une part inverser le

sens de détection de maximum de l'étage 61 et d'autre part modifier la valeur de seuil sortant de l'étage 64.

L'étage de détection de pic 61 comprend essentiellement une diode 614 (puis 615) en relation avec un condensateur 613, ce dispositif étant isolé en entrée par l'amplificateur conventionnel 611 et en sortie par l'amplificateur opérationnel 612. Le sens de détection de maximum, soit en montant, soit en descendant, est initialement déterminé par l'état du relais 65 sélectionnant la diode 614 ou 615. Cet étage est réinitialisé après un court délai introduit par l'inverseur 633 au moyen des diodes 616 ou 617 selon le cas nécessaire tel qu'établi par le relais 644.

L'étage de soustraction 62 reçoit d'une part le signal issu de l'étage détecteur de pic 61 au travers de la résistance 621 et d'autre part, au travers de la résistance 622, le signal instantané préalablement amplifié d'un gain de 1 par l'amplificateur opérationnel 619. La comparaison est effectuée par l'amplificateur 631 recevant le signal de seuil sur son entrée positive et le signal de différence sur son entrée négative.

Comme on peut aisément le comprendre en référence aux fig. 3 et 4, l'étage 61 acquiert d'abord la valeur de la tension de base, et la sortie de l'étage 62 présente d'abord un signal nul qui augmente seulement à l'apparition de la pente oblique descendante d'une impulsion. Lorsque cette pente oblique de cette impulsion a dépassé un seuil prédéterminé v_1 par rapport à la tension de base, l'amplificateur opérationnel 631 bascule et apparaît une première montée raide en tension s_{11} à la sortie de l'inverseur 632. Cette montée en tension s_{11} provoque d'abord la sélection de la diode 615 permettant le déchargement du condensateur 613 au travers de la diode 617 puis la connexion de la diode 616, après un délai déterminé par l'inverseur 633. L'étage 61 est alors prêt à détecter un nouveau maximum mais dans le sens descendant. Cette première montée en tension a également provoqué dans l'étage 64 une modification de la tension de seuil v_2 par mise à la masse de la porte d'entrée positive d'un amplificateur opérationnel.

L'étage 61 détecte ensuite la valeur du plateau inférieur de l'impulsion d'entrée e_1 et la sortie de l'étage de soustraction 62 reste à une valeur nulle pendant toute la durée de ce plateau inférieur. A nouveau, dès qu'apparaît le début du flanc oblique de remontée de l'impulsion d'entrée, la différence à la sortie de l'étage 62 augmente jusqu'à dépasser le nouveau seuil v_2 du comparateur 631 qui s'inverse provoquant ainsi une redescende brutale s_{12} de l'amplificateur de mise en forme 632.

Ainsi le flanc raide montant de l'impulsion de sortie s_1 correspond sensiblement au départ du flanc oblique descendant de l'impulsion d'entrée e_1 , et le flanc raide descendant de l'impulsion de sortie s_1 correspond sensiblement au départ du flanc oblique remontant du signal d'entrée e_1 .

En référence aux fig. 1 et 4, les impulsions s_1 et s_2 maintenant en créneaux, issues respectivement du canal correspondant à la couleur jaune et du canal correspondant à la couleur bleue, sont appli-

quées à un circuit de sélection 70 retenant l'impulsion s1 montante qui descendra la première et qui correspondra à l'impulsion initiale oblique et la plus contrastée.

Le mode de réalisation du circuit 70, tel qu'illustré sur la fig. 5, comprend d'abord une première porte «OU» 71 recevant sur chacune des ses entrées l'une des impulsions en créneaux, et dont la sortie est branchée à l'entrée d'horloge «CLK» d'une première bascule 72. Le circuit de sélection 70 comprend également autant de bascules secondaires 73, 74 que d'impulsions à analyser, ces impulsions étant reçues de manière inversée respectivement sur leur entrée d'horloge «CLK». Toutes les sorties inversées «Q» de ces bascules secondaires sont branchées à l'entrée d'une seconde porte «ET» 75 dont la sortie est reliée à l'entrée de réinitialisation «CL» de la première bascule 72. Par ailleurs, la sortie «Q» de cette première bascule 72 est reliée également à l'entrée de réinitialisation «CL» de chacune des bascules secondaires 73, 74. Enfin, une dernière ligne d'autorisation ou de blocage 85 du circuit de sélection 70 est branchée à l'une des entrées de la porte «ET» 75.

A l'état initial du dispositif, toutes les entrées de la porte «ET» 75 sont à l'état haut ce qui a libéré la première bascule 72 dont la sortie «Q» se trouve initialement basse impliquant le blocage des bascules 73 et 74. A l'arrivée d'une impulsion sur l'une des entrées de la porte 71, la sortie de cette porte se retrouve haute ce qui a comme conséquence l'apparition d'un état haut sur la porte de sortie «Q» de la bascule 72 constituant le front montant de l'impulsion de sortie et, également, débloquent les bascules 73 et 74. L'arrivée du front montant de la seconde impulsion n'a alors plus aucun effet sur le circuit 70. Par contre, l'arrivée du premier front montant d'un signal inversé, correspondant en fait au front descendant de cette première impulsion, change l'état de la bascule correspondante 73, 74 ce qui a pour effet d'abaisser immédiatement la porte «Q» correspondante. La porte «ET» 75 voit au moins l'une de ses portes d'entrée mise à l'état bas et sa sortie s'abaisse également ce qui réinitialise la première bascule 72, donc remet la porte «Q» correspondante à l'état bas, créant ainsi le front descendant de l'impulsion de sortie. Cet état bas sur la sortie «Q» de la bascule 72 a également comme conséquence de réinitialiser toutes les bascules secondaires 73, 74 remettant toutes les sorties inversées «Q» à l'état haut et bloquant par là même ces bascules rendant inopérante la montée du signal inversé suivant. La porte «ET» 75 retourne à l'état haut ce qui libère à nouveau la bascule 72 prête pour une sélection suivante tant qu'une autorisation sur la ligne 85 est maintenue.

En référence à la fig. 1, le dispositif selon l'invention comprend de plus un convertisseur analogique/digital et digital/analogique 90 en relation avec un microprocesseur 80, ce dispositif pouvant recevoir sur la ligne 81 une mesure de la valeur de la tension de base afin de renvoyer sur les lignes 82 un signal électrique correspondant aux gains à appliquer aux circuits d'amplification à gain automatique 40 et 41, et d'autre part sur les lignes 83 une va-

leur de seuil pour le comparateur 63 des circuits 60 et 61, seuil fixé entre 100 et 400 millivolts au dessus du bruit de fond mesuré sur le signal de base. Le microprocesseur envoie également sur la ligne 85 un signal de contrôle bloquant le circuit de sélection lorsqu'aucune marque n'est attendue.

Comme on a pu le constater à la lecture de cet exposé, ce dispositif selon l'invention permet de détecter inmanquablement une marque passant devant le flux lumineux issu de la source 20 en opérant une sélection instantanée du meilleur canal de lecture, pour le jaune ou pour le bleu, compte-tenu de la couleur, du contraste et de l'intensité de la marque recherchée. Pour des machines devant effectuer des travaux délicats, il est tout à fait possible d'ajouter un troisième ou quatrième canal de lecture parallèle pour d'autres couleurs bien distinctes. De nombreuses améliorations peuvent être apportées à ce dispositif dans le cadre de cette invention.

Revendications

1. Dispositif de lecture d'une marque (15) imprimée sur un élément en plaque ou en bande (10) défilant devant une source lumineuse (20) au sein d'une machine d'impression, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux canaux parallèles de lecture de marques (32, 34, 40, 50, 60) alimentés en information de lecture par au moins une fibre optique (25), lesdits canaux (32, 34, 40, 50, 60) générant chacun en sortie une impulsion électrique lors du passage de la marque devant la source lumineuse, l'unité photosensible (30, 32, 34) à l'entrée de chaque canal étant sensible dans une bande de fréquences de couleur distincte des fréquences des autres canaux, ainsi que des moyens électroniques (70) sélectionnant, parmi les impulsions électriques générées par les canaux, l'impulsion la plus représentative de la marque.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque canal de lecture de marque comprend:

- une unité photosensible (30, 32, 34) générant un signal électrique en tension,
- suivi, si désiré, d'un étage d'amplification à gain automatique (40) fixant à une valeur prédéterminée la tension de base correspondant à une zone de l'élément non imprimée,
- suivi d'un étage (60) convertissant l'impulsion électrique à flancs obliques provoquée par le passage de la marque devant l'unité photosensible en une impulsion électrique à flancs raides, chaque flanc raide correspondant au départ de la montée ou de la descente du flanc oblique associé; et en ce que les moyens électroniques sélectionnent; parmi les impulsions électriques issues des canaux à une période donnée, celle apparaissant et disparaissant la première.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque canal de lecture comprend en plus; avant l'étage convertisseur (60), un étage redresseur (50) imposant à toutes les impulsions électriques une variation dans un même sens par rapport à la tension de base.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité photosensible comprend une photodiode (32) derrière un filtre coloré (30) et branchée à l'entrée d'un convertisseur courant/tension (34). 5

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étage redresseur (50) comprend un premier étage (51) de mesure de la tension de base, suivi d'un étage de soustraction (53) de la tension de base ne laissant que des impulsions électriques positives ou négatives, suivi d'un étage de redressement (55) pour les seules implusions positives en impulsions négatives, suivi d'un étage de sommation (57) de l'ensemble des impulsions et suivi d'un étage de réadjonction de la tension de base (59). 10 15

6. Dispositif selon les revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'étage convertisseur (60) comprend un premier étage de détection de pic (61) suivi d'un second étage de soustraction (62) au signal d'entrée du seuil détecté par le premier étage, la différence étant appliquée à un comparateur (63) basculant dès que la différence excède un seuil prédéterminé, ainsi que des premiers moyens électroniques (644, 65) réinitialisant et inversant le sens de détection de l'étage de détection de pic (61) et des seconds moyens électroniques (66) inversant la polarité du seuil de comparaison appliqué au comparateur (63) après un premier basculement de ce comparateur. 20 25

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens électroniques de sélection (70) d'impulsion comprennent une première porte «OU» (71) recevant sur chacune de ses entrées l'une des impulsions et dont la sortie est branchée à l'entrée d'horloge «CLK» d'une première bascule (72); ainsi que autant de bascules secondaires (73, 74) que d'impulsions à analyser reçues de manière inversée sur leur entrée d'horloge «CLK», toute les sorties inversées (Q) étant branchées à l'entrée d'une seconde porte «ET» (75) dont la sortie est reliée à l'entrée de réinitialisation (CL) de la première bascule (72), l'entrée de réinitialisation (CL) de chaque bascule secondaire (73, 74) étant branchée sur la sortie (Q) de la première bascule (72), une dernière ligne de contrôle des moyens électroniques étant reliée à l'une des entrées de la seconde porte «ET» (75). 30 35 40 45

8. Dispositif selon les revendications 2, 5, 6 et 7, caractérisé en ce qu'il comprend un convertisseur analogique/digital et digital/analogique (90) relié à un microprocesseur (80) pour recevoir de l'étage redresseur (50) la mesure de la tension de base et pour appliquer d'une part à l'étage d'amplification à gain automatique (40), lorsque présent, un signal électrique représentatif du gain à appliquer, et d'autre part à l'étage convertisseur (60) un signal électrique représentatif du seuil optimum pour le comparateur (63). 50 55

60

65

6

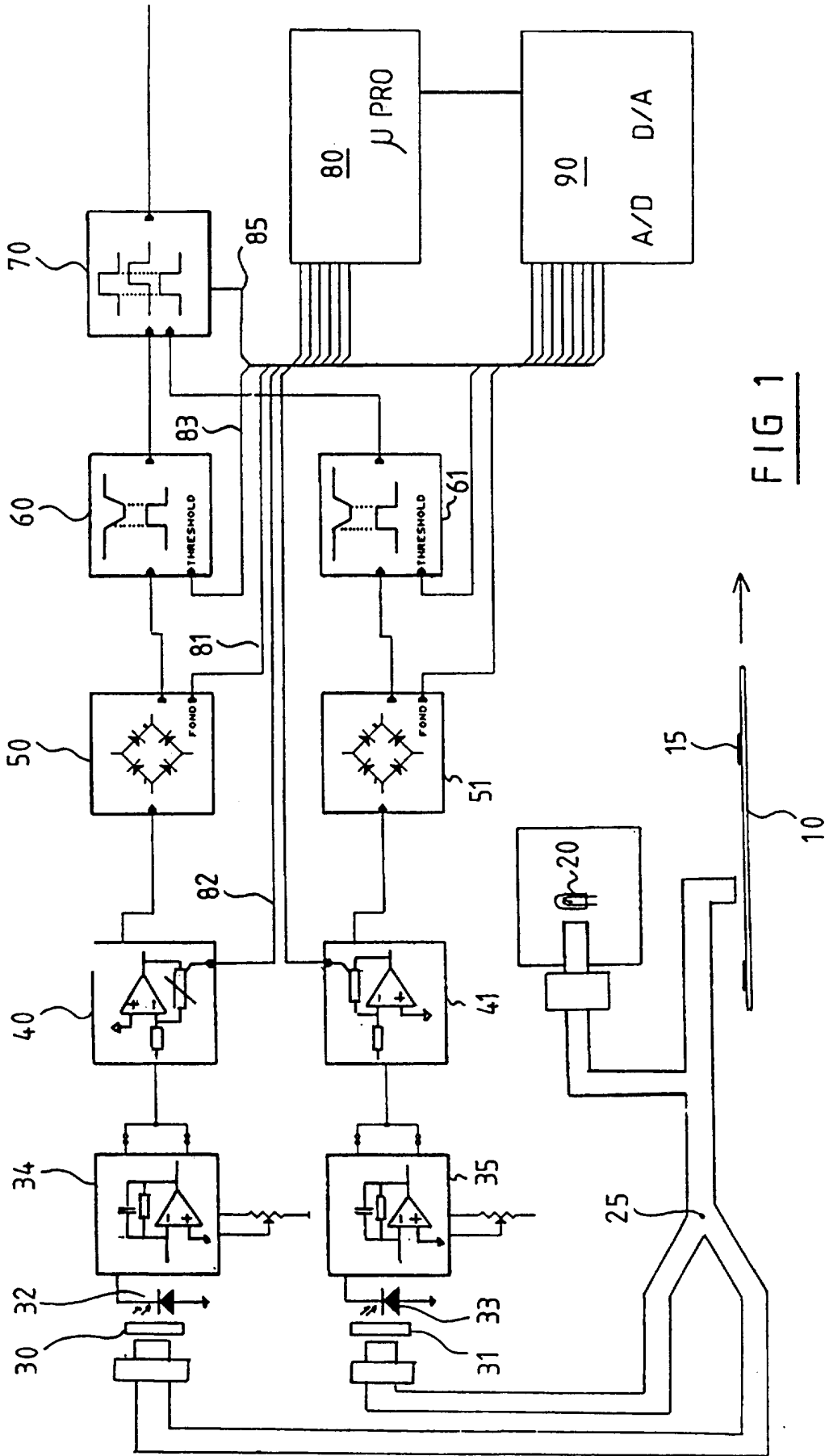


FIG 1

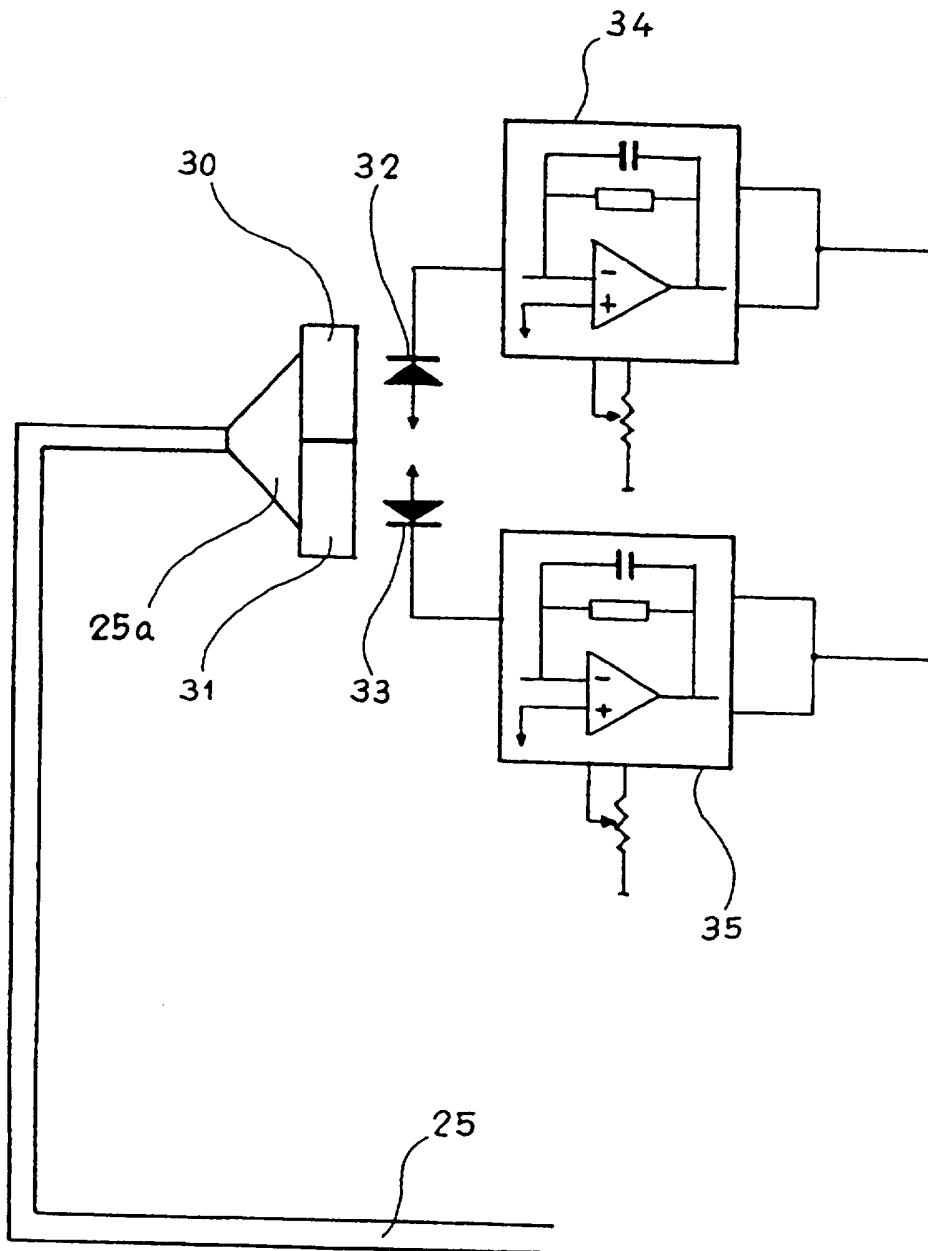


Fig. 1a

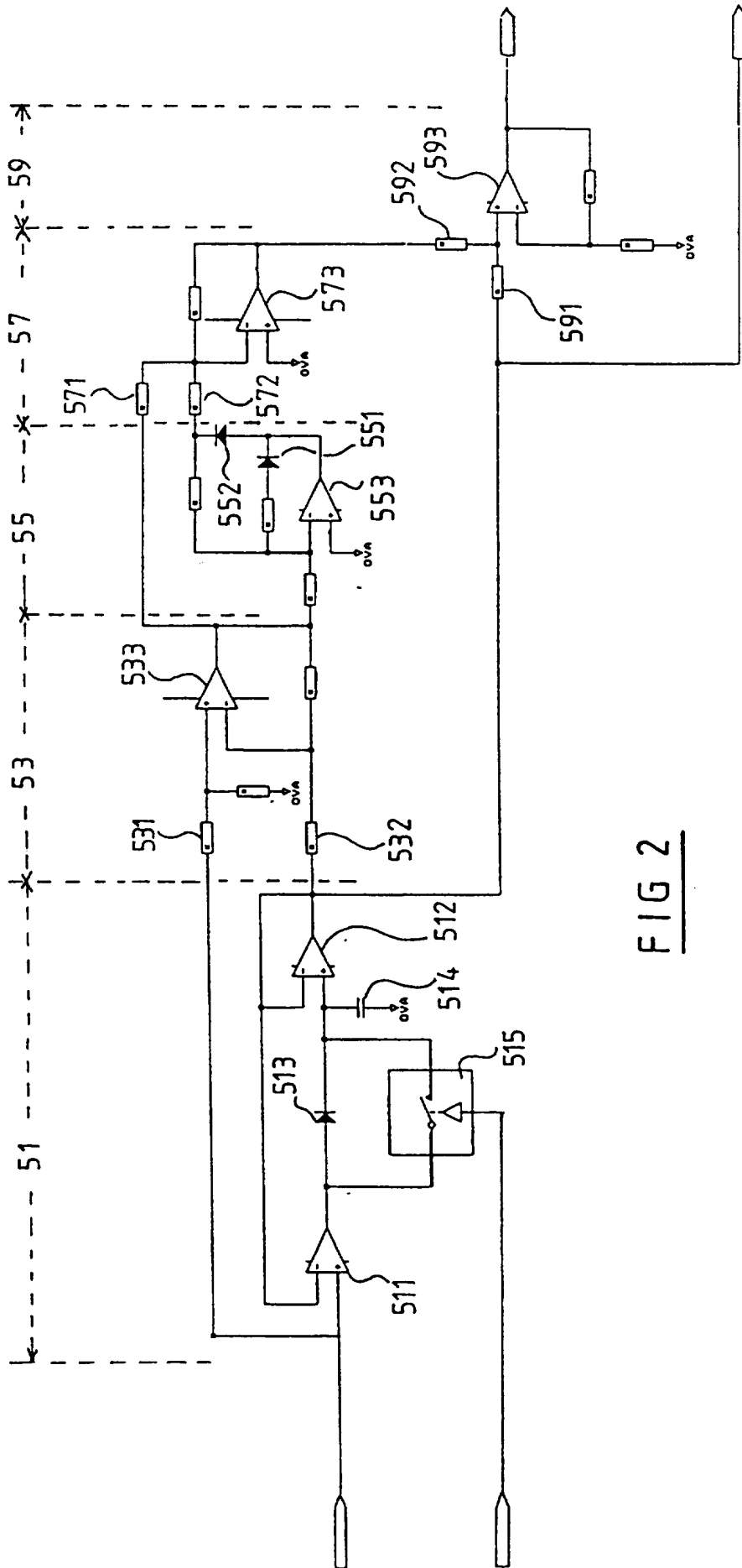


FIG 2

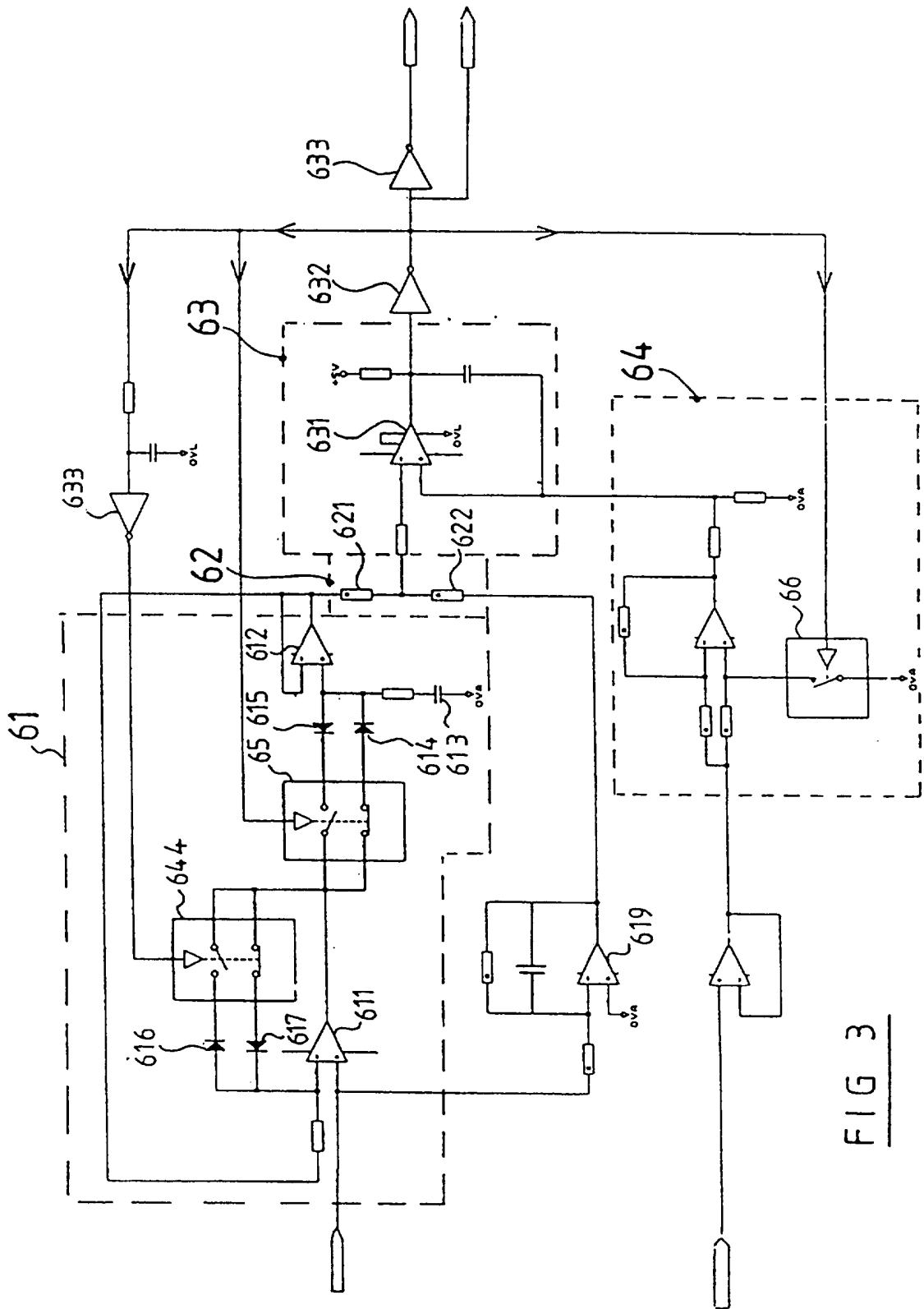


FIG 3

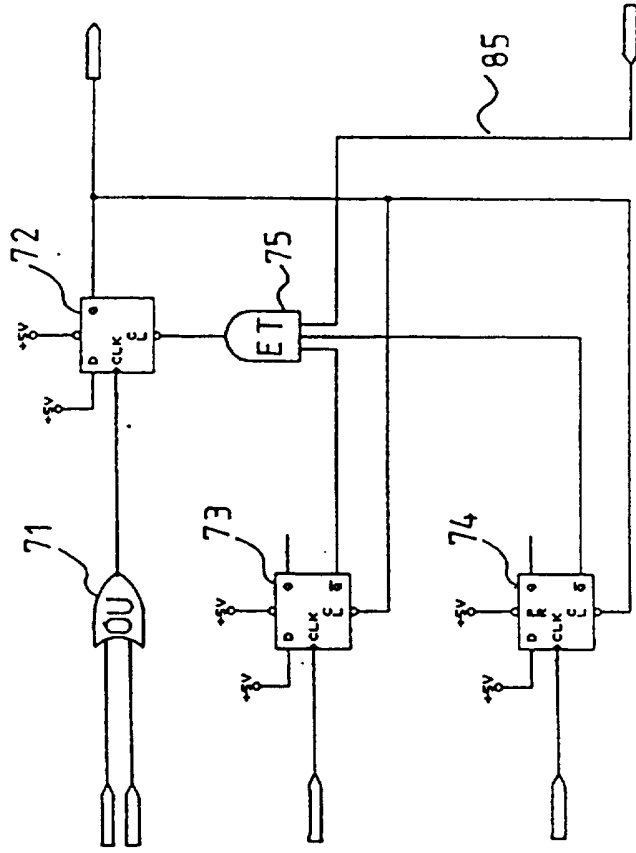


FIG 5

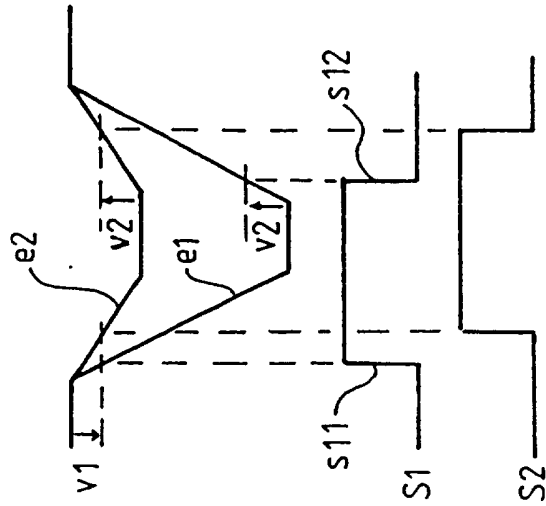


FIG 4