

 12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

 21 Numéro de dépôt: 87400288.4

 51 Int. Cl.4: **G 09 G 3/18**

 22 Date de dépôt: 09.02.87

 30 Priorité: 12.02.86 FR 8601891

 43 Date de publication de la demande:
23.09.87 Bulletin 87/39

 84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB IT LI SE

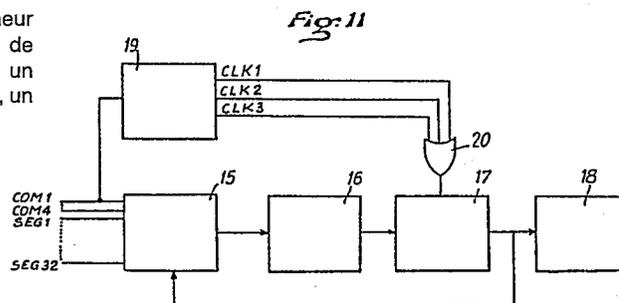
 71 Demandeur: **SATAMATIC**
63, Avenue du Général Leclerc
F-93123 La Courneuve Cédex (FR)

 72 Inventeur: **Khalek, Salim**
7, rue Henri Turot
F-75019 Paris (FR)

 74 Mandataire: **Laget, Jean-Loup et al**
Cabinet Pierre Loyer 18, Rue de Mogador
F-75009 Paris (FR)

 54 Procédé et dispositif de contrôle pour afficheur à cristaux liquides.

 57 Pour contrôler les signaux des électrodes d'un afficheur à 7 segments, le dispositif comporte un ensemble de multiplexage 15, un détecteur 16 du niveau des signaux, un générateur 19 de signaux d'horloge à fréquences distinctes, un compteur d'impulsions 17 et un détecteur d'anomalie 18.



Description

Procédé et dispositif de contrôle pour afficheur à cristaux liquides.

L'invention concerne un procédé de contrôle pour afficheur à cristaux liquides et le dispositif correspondant.

Lors de l'utilisation d'ensembles de mesurage comportant un affichage numérique des données, il est intéressant de disposer d'un système de contrôle qui permette de certifier que les indications effectivement affichées sont bien conformes aux commandes qui ont été adressées aux afficheurs. En cas de non concordance entre la commande émise et la valeur affichée, il peut y avoir émission d'une alarme et éventuellement arrêt du processus de mesurage.

Un tel système est par exemple exigé par la réglementation française sur les calculateurs électroniques utilisés dans les distributeurs de carburants ; les indications de prix unitaire, volume délivré, montant à payer sont réalisées à l'aide d'afficheurs numériques à 7 segments.

Le brevet américain 3 943 500 décrit un dispositif pour le déclenchement d'une alarme en cas de défectuosité du fonctionnement d'un afficheur à 7 segments pour les données de quantité et de prix d'un poste distributeur de carburant. Dans ce dispositif, des signaux d'intensité exploitables ne peuvent être dérivés qu'avec des afficheurs produisant eux-mêmes leur lumière, c'est-à-dire des afficheurs à filaments incandescents ou à diodes électroluminescentes. Cette méthode ne peut être appliquée dans le cas des afficheurs à cristaux liquides car les intensités des courants sont extrêmement faibles et donc pratiquement impossibles à contrôler.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif de contrôle pour afficheurs à cristaux liquides fonctionnant en multiplex, de réalisation simple et peu onéreuse, ne faisant intervenir que des données numériques.

La présente invention a pour objet un procédé de contrôle d'un afficheur à cristaux liquides à 7 segments fonctionnant en multiplex, caractérisé en ce que : on applique aux électrodes des signaux périodiques à différents niveaux d'amplitude, de façon que pour chaque période T le total de la surface du diagramme de chaque signal corresponde à un nombre entier prédéterminé d'unités de surface, et on contrôle pour chaque électrode, au moyen d'une jonction de contrôle en sortie d'afficheur, que la surface du diagramme du signal contrôlé correspond audit nombre entier d'unités de surface.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :
-pour mesurer la surface du diagramme du signal contrôlé, on procède à une détection du niveau d'amplitude dudit signal contrôlé, on fait correspondre à chacun des différents niveaux d'amplitude un signal d'horloge de fréquence déterminée, de sorte que le nombre d'impulsions d'horloge corresponde au nombre d'unités de surface du diagramme, et on compte les impulsions d'horloge correspondantes pendant la période T, le total des impulsions

comptées devant correspondre audit nombre entier d'unités de surface;

5 -pour le cas d'un multiplexage par 4, les signaux sont à trois niveaux d'amplitude, et le nombre déterminé d'unités de surface est égal à 12.
-la période T est divisée en 4 sous-périodes t, le nombre d'unités de surface du diagramme pour chaque sous-période t étant égal à 3.

10 L'invention a également pour objet un dispositif de contrôle pour afficheur à cristaux liquides pour la mise en oeuvre du procédé précité dans lequel les signaux appliqués aux électrodes sont à différents niveaux d'amplitude, caractérisé en ce qu'il comporte : un ensemble de multiplexage, suivi d'un détecteur de niveaux, lui-même suivi d'un compteur d'impulsions, lui-même suivi d'un détecteur d'anomalie, et un générateur de signaux d'horloge transmettant au compteur des impulsions dont la fréquence correspond à l'amplitude desdits signaux, de telle sorte que le compteur compte lesdites impulsions pendant une période T et délivre une impulsion de sortie seulement si le total des impulsions comptées correspond à un nombre prédéterminé.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

-l'ensemble de multiplexage est constitué d'une part d'une série de multiplexeurs alimentés par les jonctions de contrôle des lignes de segments, d'autre part d'un multiplexeur alimenté par les sorties des multiplexeurs et par les jonctions de contrôle des électrodes communes ;
-dans le cas d'un multiplexage par 4, le détecteur de niveaux est constitué de trois comparateurs ayant chacun une tension de référence correspondant à l'un des trois niveaux d'amplitude à détecter ;
-le générateur de signaux d'horloge comporte essentiellement, un oscillateur astable et des diviseurs de fréquence délivrant chacun une fréquence sous-multiple de celle de l'oscillateur ;
-l'impulsion de sortie du compteur d'impulsions sert à incrémenter l'ensemble de multiplexage et à remettre à zéro le détecteur d'anomalie.

45 L'invention a enfin pour objet un afficheur à cristaux liquides, à 7 segments destiné à être contrôlé par le dispositif précité avec le procédé précité, caractérisé en ce que d'une part on dispose pour chaque électrode une jonction de contrôle afin de vérifier que les signaux électriques appliqués à l'électrode ont été bien reçus, d'autre part on relie entre eux les segments d'une même ligne par des connexions aussi courtes que possible et disposées aux extrémités des segments, pour contrôler ces segments sur toute leur longueur.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description qui suit faite avec référence au dessin annexé sur lequel on peut voir :

60 Figure 1 : un schéma d'afficheur à 7 segments et un point décimal ;

Figure 2 : un schéma des deux lignes de segments d'un afficheur multiplexé par 4 ;

Figure 3 : un schéma des 4 électrodes

communes de l'afficheur de la figure 2 ;

Figure 4 : un tableau donnant les segments allumés en fonction des lignes de segments de la figure 2 et des électrodes communes de la figure 3 ;

Figure 5 : un diagramme des signaux appliqués aux électrodes communes d'un afficheur à 7 segments multiplexé par 4 ;

Figure 6 : un diagramme de signaux appliqués aux lignes de segments de la figure 2 pour afficher le caractère 4 ;

Figure 7 : un diagramme du signal résultant appliqué au segment a ;

Figure 8 : un diagramme du signal résultant appliqué au segment f ;

Figure 9 : un tableau des segments allumés dans le cas de la figure 6 ;

Figure 10 : un schéma d'un afficheur équipé d'une jonction de commande et d'une jonction de contrôle, selon l'invention ;

Figure 11 : un schéma fonctionnel du circuit de contrôle d'afficheur.

Figure 12 : un schéma électrique du circuit de contrôle d'afficheur ;

Figure 13 : un diagramme de signaux, en fonction du temps, en différents points du circuit de la figure 12.

Au préalable, on rappelle qu'un afficheur à cristaux liquides est composé de deux plaques de verre entre lesquelles se trouvent les cristaux liquides. Sous la plaque supérieure passent des pistes en oxyde d'indium (un conducteur électrique transparent) qui ont la forme des caractères à afficher, c'est-à-dire des segments dans le cas des afficheurs à 7 segments.

Sur la plaque inférieure se trouvent d'autres pistes qu'on appelle électrodes communes, dont le nombre dépend du mode d'affichage : 1 dans le cas de l'affichage statique, 2 dans le cas de l'affichage multiplexé par 2, 4 dans le cas de l'affichage multiplexé par 4, et ainsi de suite. L'application d'une tension entre l'électrode commune et l'électrode relative à un segment permet de rendre visible ce segment.

L'exemple de réalisation décrit ci-après est relatif à un afficheur à 7 segments et un point décimal, multiplexé par 4. Il va de soi que l'invention s'applique quel que soit le degré de multiplexage, et même à l'affichage statique.

Les 7 segments et le point décimal sont repérés par les lettres a à h sur la figure 1. Dans le cas d'un affichage multiplexé par 4, les segments sont répartis sur deux lignes, respectivement SEG 1 et SEG 2 (figure 2), tandis que les électrodes communes COM 1 à COM 4 sont affectées à quatre groupes de segments (figure 3).

L'application d'une tension entre la ligne SEG 2 et l'électrode commune COM 1 provoque l'allumage du seul segment a, et ainsi de suite selon le tableau de la figure 4.

Pour commander un afficheur numérique à 7 segments multiplexé par 4, on utilise un signal électrique comportant 3 niveaux de tension en dehors du zéro, respectivement :

$$V ; V_1 = 2/3 V ; V_2 = 1/3 V$$

Les signaux appliqués aux 4 électrodes communes pendant une période T sont représentés figure 5. Chaque période T peut être divisée en quatre sous-périodes t. Les signaux sont appliqués avec une période T, de façon permanente.

Les signaux appliqués aux lignes de segments SEG 1 et SEG 2 varient en fonction du caractère à afficher. Ainsi les signaux de la figure 6 correspondent au caractère 4. En effet, si l'on considère le segment a, son état dépend de la tension entre les électrodes COM 1 et SEG 2 (figure 4). Cette tension est représentée figure 7, et elle est insuffisante pour allumer le segment a. Si l'on considère le segment f, son état dépend de la tension entre les électrodes COM 1 et SEG 1 (figure 4). Cette tension, représentée figure 8 est suffisante pour allumer le segment f, car elle atteint la valeur $\pm V$.

Sur le tableau de la figure 9 sont mentionnés les seuls segments allumés qui correspondent au caractère 4, avec les signaux SEG 1 et SEG 2 de la figure 6.

A ce stade de la description, il faut faire deux observations importantes sur la forme des signaux de commande des figures 5 et 6 :

-pour chaque sous-période $t = T/4$, la surface du diagramme est toujours la même et égale à 3 unités de surface, en prenant comme unité la surface de côtés respectifs V_2 et $t/2$;

-pour chaque période T, la surface du diagramme est toujours la même et égale à 12 unités de surface.

C'est sur ces deux observations que se fonde le procédé de contrôle selon l'invention. En effet, ce contrôle consiste à vérifier qu'un afficheur ayant reçu une commande déterminée, l'a bien exécutée correctement. On admet que l'afficheur a été correctement construit et installé à l'origine. Une dégradation dans le temps de l'afficheur ne peut venir que des anomalies suivantes :

-détérioration physico-chimique de la plaquette d'affichage. Dans ce cas tous les segments de la plaquette sont affectés puisque le fluide est commun. Ils 'agit d'un défaut flagrant décelable visuellement ;

-mise en court-circuit de deux segments. Le signal appliqué à ces segments sera altéré, ce qui entraînera dans certains cas un affichage erroné.

-coupure d'un segment ou de la partie d'électrode commune correspondante. Par exemple, la coupure du segment e transforme le caractère 8 en caractère 9.

Le dispositif de contrôle selon l'invention a donc pour objet de détecter que tous les segments d'un afficheur sont bien alimentés (contrôle de circuit ouvert), et qu'il n'y a pas de court-circuit entre deux segments d'un même afficheur, ou entre des segments de deux afficheurs distincts (contrôle de court-circuit).

Le contrôle de circuit ouvert consiste à vérifier qu'un segment est bien alimenté correctement, c'est-à-dire que l'électrode commune a bien été soumise au signal de tension lui correspondant, et que la ligne de segments a bien été soumise au signal de tension lui correspondant.

Pour assurer ce contrôle, on utilise tout d'abord une disposition constructive : chaque ligne de

segments, qui comporte une jonction de commande 10 (figure 10) recevant, le, signal, est équipée d'une jonction de contrôle 11 permettant de vérifier que ce signal est bien reçu. De plus, les segments d'une même ligne (SEG 2, Figure 10) sont reliés les uns aux autres par des connexions 12, 13, 14, aussi courtes que possible, mais disposées aux extrémités des segments, de même que les jonctions 10 et 11. De ce fait, le circuit entre la jonction de commande 10 et la jonction de contrôle 11 parcourt les segments sur pratiquement toute leur longueur afin de vérifier leur état. La même disposition est appliquée aux électrodes communes qui comportent aussi une jonction de contrôle à l'opposé de la jonction de commande.

Pour assurer le contrôle de circuit ouvert, on utilise aussi une disposition logique : sur chaque jonction de contrôle, on relève le diagramme de la tension. Si, les signaux sont bien appliqués, le diagramme présente une surface de 12 unités par période T. Dans le cas contraire, la surface du diagramme est différente de 12.

Cette dernière disposition s'applique également pour le contrôle de court-circuit. Un court-circuit peut se produire entre deux lignes de segments, entre deux électrodes communes, ou entre une électrode commune et une ligne de segments. Il faut noter que si deux éléments sont en court-circuit, c'est toujours le potentiel le plus haut qui s'impose aux deux éléments. Cette remarque est valable si des diodes de protection sont ajoutées dans le circuit livrant les tensions de référence V, V1, V2. A partir des diagrammes des figures 5 et 6, on voit par exemple aisément qu'en cas de court-circuit entre les lignes de segments SEG 1 et SEG 2, le diagramme résultant a une surface de 18 unités, alors qu'en cas de court-circuit entre les deux électrodes communes COM 1 et COM 2, il a une surface de 16 unités, et qu'en cas de court-circuit entre SEG 1 et COM 1, il a une surface de 18 unités. Dans tous les cas, on constate que la mise en court-circuit de deux électrodes provoque une modification de la surface nominale du diagramme. Cette propriété est utilisée pour détecter les défauts.

Chaque caractère à 7 segments comporte quatre électrodes communes COM 1 à COM 4 et deux électrodes de lignes de segments SEG 1 et SEG 2. Chacune de ces électrodes comporte une jonction de commande 10 (figure 10) pour lui appliquer le signal de tension, et une jonction de contrôle 11 pour analyser le signal transmis par l'électrode. Si la surface du diagramme de ce signal pendant chaque sous-période $t = T/4$ est bien égale à 3 unités, et si pendant chaque période T elle est bien égale à 12 unités, alors on est en présence d'un signal normal. Dans le cas contraire, on est en présence d'un défaut.

Un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle pour afficheur à cristaux liquides selon l'invention va maintenant être décrit dans le cas d'un calculateur électronique de distribution de carburant.

Sur le calculateur sont affichés : le montant à payer (6 chiffres), le volume délivré (6 chiffres) et le

prix unitaire (4 chiffres). Le dispositif doit contrôler l'ensemble constitué par les 16 chiffres et comportant : 4 électrodes (COM 1 à COM 4) qui sont communes à tous les chiffres, 16 lignes de segments SEG 1 et 16 lignes de segments SEG 2, soit au total 36 électrodes.

Le contrôle s'exerce successivement sur chacune des électrodes, par la jonction de contrôle, de façon à n'utiliser qu'un seul dispositif de contrôle.

Afin d'éliminer toute erreur due à une perturbation électrique parasite, en cas d'anomalie, on réitère plusieurs fois le contrôle. Si au bout de quatre contrôles par exemple, l'anomalie n'apparaît plus, on considère qu'elle était due à un parasite. Si elle est toujours présente, un signal d'alarme est déclenché.

La figure 11 représente un schéma fonctionnel du dispositif de contrôle d'afficheur selon l'invention. Les jonctions de contrôle des 36 électrodes COM 1 à COM 4 et SEG 1 à SEG 32 arrivent au multiplexeur 15 dont la sortie est reliée à un détecteur de niveaux 16, lui-même relié à un compteur d'impulsions 17. La sortie du compteur est reliée d'une part au détecteur d'anomalie 18 qui fournit le signal d'alarme, d'autre part au multiplexeur 15. L'électrode commune COM 1 est aussi reliée à l'entrée d'un générateur de signaux d'horloge 19 délivrant sur ses trois sorties des impulsions à des fréquences différentes. Toutes ces impulsions traversent une porte OU 20 et sont comptées par le compteur 17.

Le contrôle des afficheurs s'effectue de façon séquentielle. On contrôle le signal sur les 36 électrodes grâce à l'utilisation de multiplexeurs. Pour calculer la surface du diagramme de l'un des 36 signaux, pendant une période T, surface qui doit être égale à 12 unités, on détecte les trois niveaux de tension qui composent le signal :

V , $V1 = 2/3 V$, $V2 = 1/3 V$. A chacun de ces niveaux correspond un signal d'horloge qui sert à incrémenter un compteur, respectivement de 3, 2 et 1 unités. $f3$ étant la fréquence du signal d'horloge CLK3 qui correspond à la détection du niveau $V2 = 1/3 V$, les fréquences des signaux d'horloge CLK2 et CLK1 qui correspondent à la détection des niveaux $V1 = 2/3 V$, et V , sont respectivement $f2 = 2 f3$, et $f1 = 3 f3$.

Si à la fin de la période T de contrôle, le nombre N des unités comptées est égal à 12, on autorise le contrôle du signal suivant. En revanche, si ce nombre N est différent de 12, on recommence le contrôle du même signal, pendant une nouvelle période, et ainsi de suite jusqu'à quatre. A ce moment, si le nombre N est toujours différent de 12, le détecteur d'anomalie 18 déclenche un signal d'alerte.

Le schéma électrique de la figure 12 correspond au schéma de principe de la figure 11. Les 36 électrodes de contrôle COM 1 à COM 4 et SEG 1 à SEG 32 sont symbolisées à gauche. Les électrodes de contrôle des lignes de segments sont regroupées par séries de 8, chaque série aboutissant à un multiplexeur à 8 entrées : les électrodes SEG 1 à SEG 8 sont reliées au multiplexeur 21, les électrodes SEG 9 à SEG 16 au multiplexeur 22, les électrodes SEG 17 à SEG 24 au multiplexeur 23 et les électrodes SEG 25 à SEG 32 au multiplexeur 24. Les

quatre sorties des multiplexeurs 21 à 24, ainsi que les quatre électrodes communes COM 1 à COM 4 sont reliées aux 8 entrées, respectivement, du multiplexeur 25. L'ensemble des 5 multiplexeurs 21 à 25 correspond au sous-ensemble de multiplexage 15 de la figure 11.

Le détecteur de niveaux 16 de la figure 1 correspond aux 3 comparateurs 26, 27 et 28 qui permettent de détecter respectivement les niveaux : $V/2/3 V$, et $1/3 V$. Les tensions de seuil sont respectivement $= 5/6 V$, $1/2 V$, et $1/6 V$. Elles sont obtenues à partir de la tension de référence de tout le circuit, qui est V .

Le générateur de signaux d'horloge 19 de la figure 11 est composé des éléments suivants : un détecteur de niveau 31, en fait un comparateur, servant à détecter le passage de l'électrode COM 1 à la valeur V , ce qui se produit une fois par période T ; un diviseur par 2, 32, qui détermine les séquences de contrôle ; un oscillateur astable 33, déclenché lorsque la sortie Q du diviseur 32 est à l'état haut, et de fréquence $48/T$; un diviseur par 2, 34 délivrant le signal d'horloge CLK 1 dont la fréquence est $f_1 = 24/T$; un diviseur par 3, 35, délivrant le signal d'horloge CLK 2 de fréquence $f_2 = 16/T$; et un diviseur par 2, 36, délivrant le signal d'horloge CLK 3, de fréquence $f_3 = 8/T$.

On retrouve encore sur la figure 12 la porte OU 20, le compteur d'impulsions 17 et le détecteur d'anomalie 18, de la figure 11.

Le diviseur par 2, 32, est une bascule de type JK. En supposant que sa sortie Q soit à l'état bas, la première détection du niveau V sur l'électrode COM 1 va provoquer le passage à état haut de la sortie Q , et on va pouvoir observer tous les signaux représentés sur la figure 13, pendant une période T . La deuxième détection du niveau V sur l'électrode COM 1 va provoquer le passage à l'état bas de la sortie Q et, pendant une période T , on n'observera pas de signaux d'horloge.

Le circuit de la figure 12 comporte encore un compteur 38, 6 bits, alimenté par la sortie de la porte 41. Les trois bits de poids les plus faibles Q_0 , Q_1 , Q_2 servent à sélectionner un des signaux SEG 1 à SEG 8 ou SEG 9 à SEG 16 ou SEG 17 à SEG 24 ou SEG 25 à SEG 32, alors que les trois bits de poids les plus forts Q_3 , Q_4 , Q_5 servent à sélectionner un des multiplexeurs 21 à 24 ou un des signaux communs COM 1 à COM 4.

Chaque signal commun est contrôlé huit fois successives par cycle de 64 contrôles alors que chacun des signaux SEG 1 à SEG 32 est contrôlé une seule fois pendant le même cycle.

La sortie du multiplexeur 25 attaque directement les 3 détecteurs de niveau 26, 27, 28. Quand la sortie du détecteur 26 est à l'état haut, celles des détecteurs 27 et 28 le sont aussi (figure 13). Il faut donc inhiber les signaux d'horloge CLK 2 et CLK 3 et laisser passer le signal d'horloge CLK 1, qui va incrémenter le compteur 17 de 3 unités pendant une période $T/8$. L'inhibition des signaux d'horloge CLK 2 et CLK 3 s'effectue au moyen des inverseurs 44 et 45, et des portes 46 et 47 respectivement. Les signaux d'horloge CLK 2 et CLK 3, quand ils sont autorisés, incrémentent le compteur 17 respective-

ment de 2 unités et de 1 unité, pendant une période $T/8$.

A la fin de la période T , la sortie Q du diviseur par 2, 32, passe à l'état bas et l'incrémentement du compteur 17 est inhibée car le signal de sortie de la porte 20 ne peut plus franchir la porte 48. Si à ce moment là, l'état de sortie du compteur 17, $Q_0 Q_1 Q_2 Q_3 = 0011$, ce qui correspond à 12 unités comptées, à la sortie de la porte 41 apparaît une impulsion de durée $T/8$ qui incrémente le compteur 37 ou 38 et permet le contrôle du signal suivant.

Par l'intermédiaire de la porte 49, les diviseurs 34, 35 et 36 et le compteur 17 sont remis à zéro au début de chaque cycle de contrôle.

Le détecteur d'anomalie 18 comprend essentiellement un compteur qui est remis à zéro par chaque impulsion sortie de la porte 41. Lorsque, à la fin d'une période de contrôle, la sortie du compteur 17 ne correspond pas à 12 unités, c'est-à-dire n'est pas 0011, aucune impulsion n'est transmise par la porte 41, et le compteur 38 n'est pas incrémenté.

Le même signal est donc sélectionné pour être contrôlé de nouveau, et la même opération se répète. Si l'erreur provenait d'un parasite électrique par exemple, elle peut se retrouver corrigée au deuxième ou troisième contrôle, et le processus continue automatiquement. Si elle est due à un défaut, elle va persister. La bascule de Schmitt 50 fonctionne en oscillateur et le compteur 18 compte des impulsions de fréquence $16 n/T$. S'il n'est pas remis périodiquement à zéro par les impulsions venant de la porte 41, au bout d'un certain temps ($2nT$), sa sortie Q_3 passe à l'état haut et le transistor 51 devient passant, ce qui inhibe la porte 41. La diode électroluminescente 52 est alors allumée et constitue un voyant d'alarme, par exemple. Elle peut être complétée par une commande d'arrêt ou une alarme sonore par exemple.

La figure 13 retrace les signaux électriques aux points 1 à 7 du circuit de la figure 12, et à la sortie d'un certain nombre de portes dont les références sont rappelées en marge.

On voit ainsi que le dispositif de contrôle d'afficheur à 7 segments selon l'invention assure avec des moyens simples un contrôle efficace par simple comptage d'un nombre défini d'impulsion 12 pendant une période de mesure.

Revendications

1. Procédé de contrôle d'un afficheur à cristaux liquides à 7 segments fonctionnant en multiplex, caractérisé en ce que : on applique aux électrodes des signaux périodiques à différents niveaux d'amplitude, de façon que pour chaque période T le total de la surface du diagramme de chaque signal corresponde à un nombre entier prédéterminé d'unités de surface, et on contrôle pour chaque électrode, au moyen d'une jonction de contrôle en sortie d'afficheur, que la surface du diagramme du signal contrôlé correspond audit nombre entier d'unités de surface.

2. Procédé de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour mesurer la surface du diagramme du signal contrôlé, on procède à une détection du niveau d'amplitude dudit signal contrôlé, on fait correspondre à chacun des différents niveaux d'amplitude un signal d'horloge de fréquence déterminée, de sorte que le nombre d'impulsions d'horloge corresponde au nombre d'unités de surface du diagramme, et on compte les impulsions d'horloge correspondantes pendant la période T, le total des impulsions comptées devant correspondre audit nombre entier d'unités de surface.

3. Procédé de contrôle selon la revendication 2, caractérisé en ce que pour le cas d'un multiplexage par 4, les signaux sont à trois niveaux d'amplitude, et le nombre déterminé d'unités de surface est égal à 12.

4. Procédé de contrôle selon la revendication 3, caractérisé en ce que la période T est divisée en 4 sous-périodes t, le nombre d'unités de surface du diagramme pour chaque sous-période t étant égal à 3.

5. Dispositif de contrôle pour afficheur à cristaux liquides pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel les signaux appliqués aux électrodes sont à différents niveaux d'amplitude, caractérisé en ce qu'il comporte : un ensemble de multiplexage (15), suivi d'un détecteur de niveaux (16), lui-même suivi d'un compteur d'impulsions (17), lui-même suivi d'un détecteur d'anomalie (18), et un générateur de signaux d'horloge (19) transmettant au compteur (17) des impulsions dont la fréquence correspond à l'amplitude desdits signaux, de telle sorte que le compteur compte lesdites impulsions pendant une période T et délivre une impulsion de sortie seulement si le total des impulsions comptées correspond à un nombre prédéterminé.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'ensemble de multiplexage (15) est constitué d'une part d'une série de multiplexeurs (21-24) alimentés par les jonctions de contrôle des lignes de segments (SEG 1- SEG 32), d'autre part d'un multiplexeur (25) alimenté par les sorties des multiplexeurs (21-24) et par les jonctions de contrôle des électrodes communes (COM 1 - COM 4).

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que, dans le cas d'un multiplexage par 4, le détecteur de niveaux (16) est constitué de trois comparateurs (26-28) ayant chacun une tension de référence correspondant à l'un des trois niveaux d'amplitude à détecter.

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le générateur de signaux d'horloge (19) comporte essentiellement, un oscillateur astable (33) et des diviseurs de fréquence (34-36) délivrant chacun une fréquence sous-multiple de celle de l'oscillateur.

9. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'impulsion de sortie du compteur d'impulsions (17) sert à incrémenter l'ensemble

de multiplexage (15) et à remettre à zéro le détecteur d'anomalie (18).

10. Afficheur à cristaux liquides, à 7 segments destiné à être contrôlé par le dispositif selon la revendication 5 avec le procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que d'une part on dispose pour chaque électrode une jonction de contrôle afin de vérifier que les signaux électriques appliqués à l'électrode ont été bien reçus, d'autre part on relie entre eux les segments d'une même ligne par des connexions aussi courtes que possible et disposées aux extrémités des segments, pour contrôler ces segments sur toute leur longueur.

Fig:1

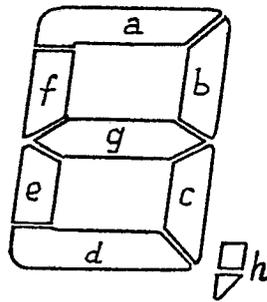


Fig:2

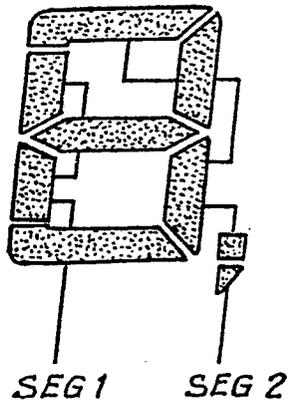


Fig:3

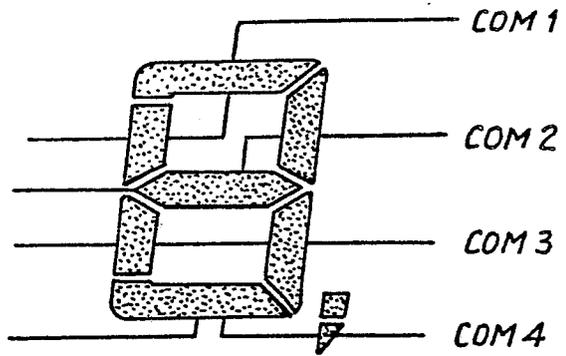


Fig:4

	COM 1	COM 2	COM 3	COM 4
SEG 1	f	g	e	d
SEG 2	a	b	c	h

Fig:6

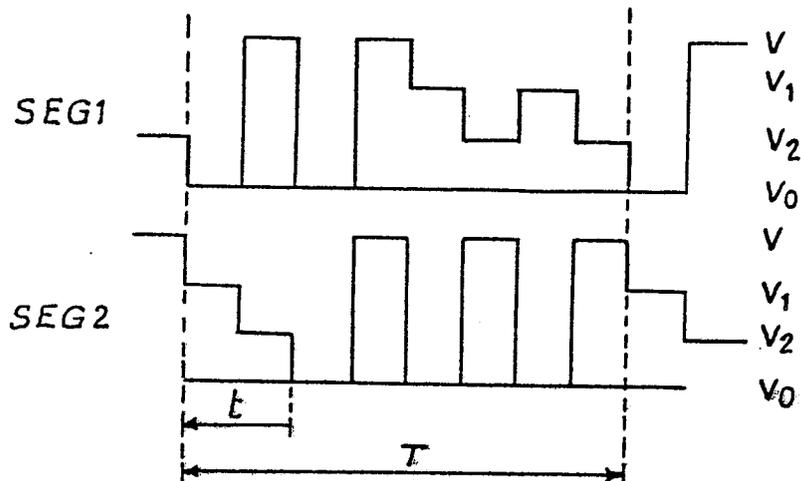


Fig: 5

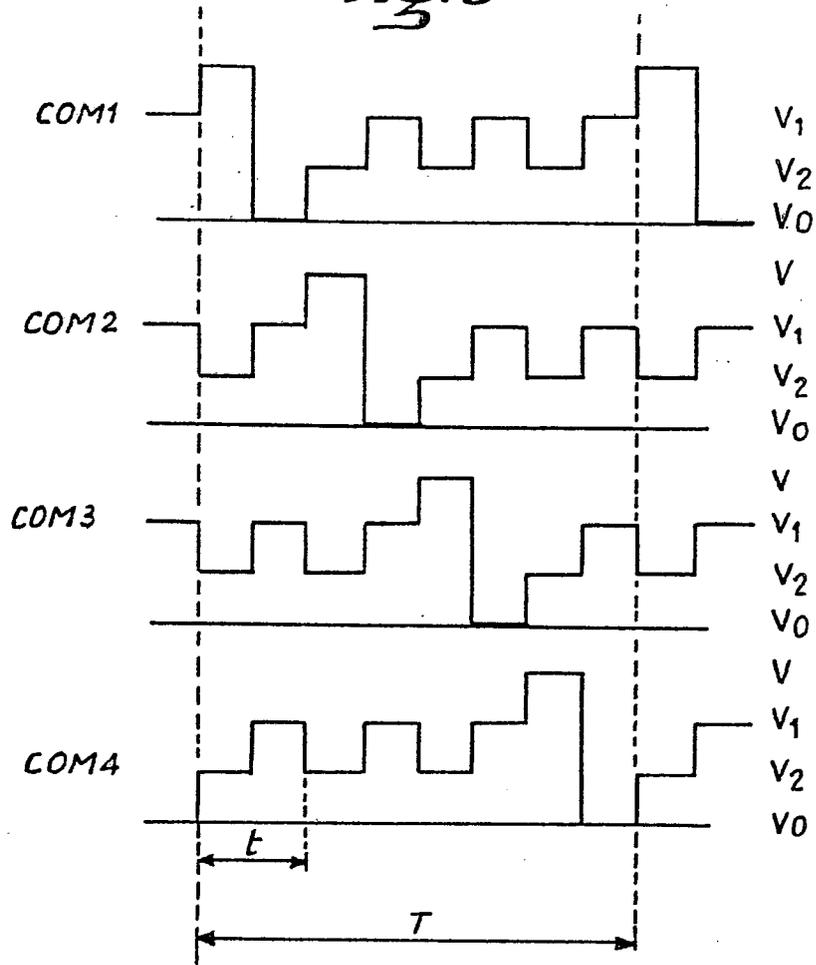


Fig: 7

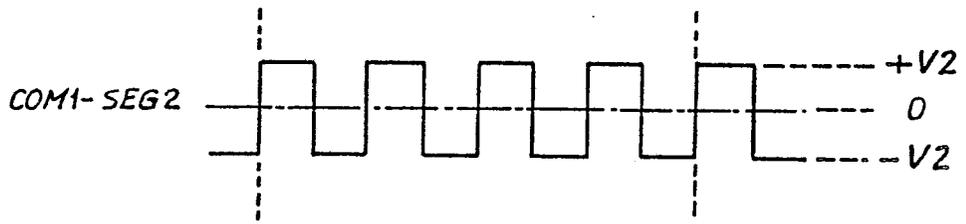


Fig: 8

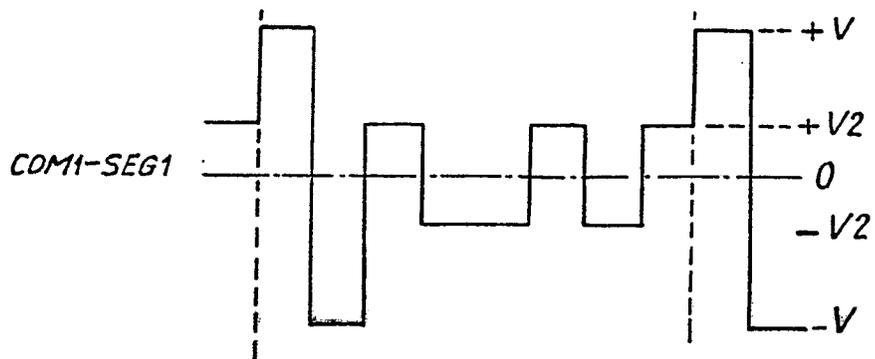


Fig. 9

	<u>COM 1</u>	<u>COM 2</u>	<u>COM 3</u>	<u>COM 4</u>
<u>SEG 1</u>	f	g		
<u>SEG 2</u>		b	c	h

Fig. 10

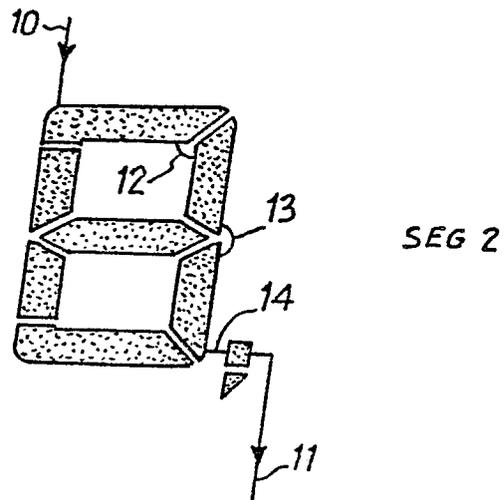


Fig. 11

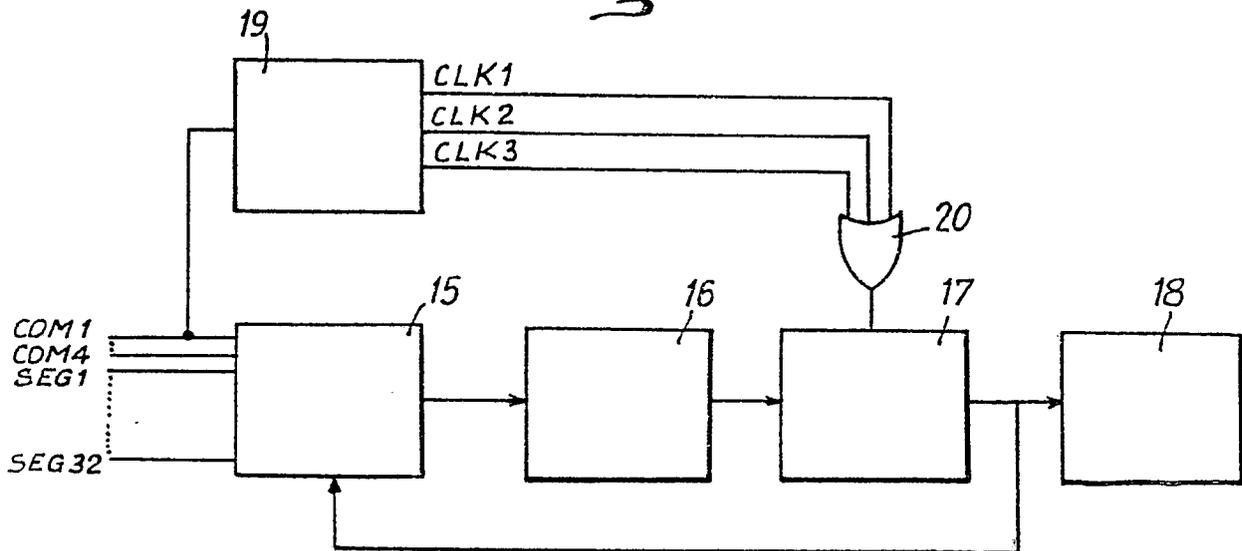


Fig-12

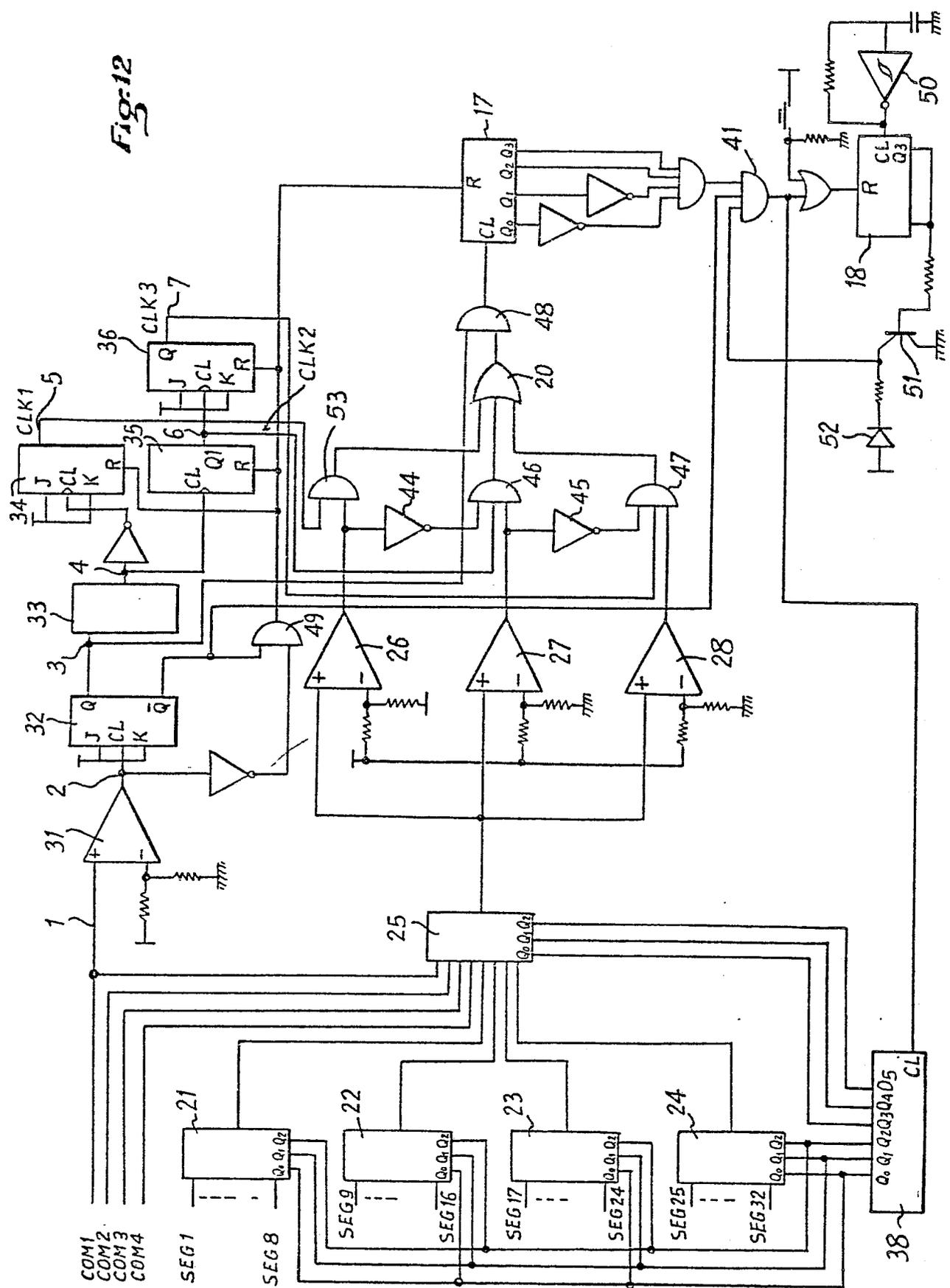
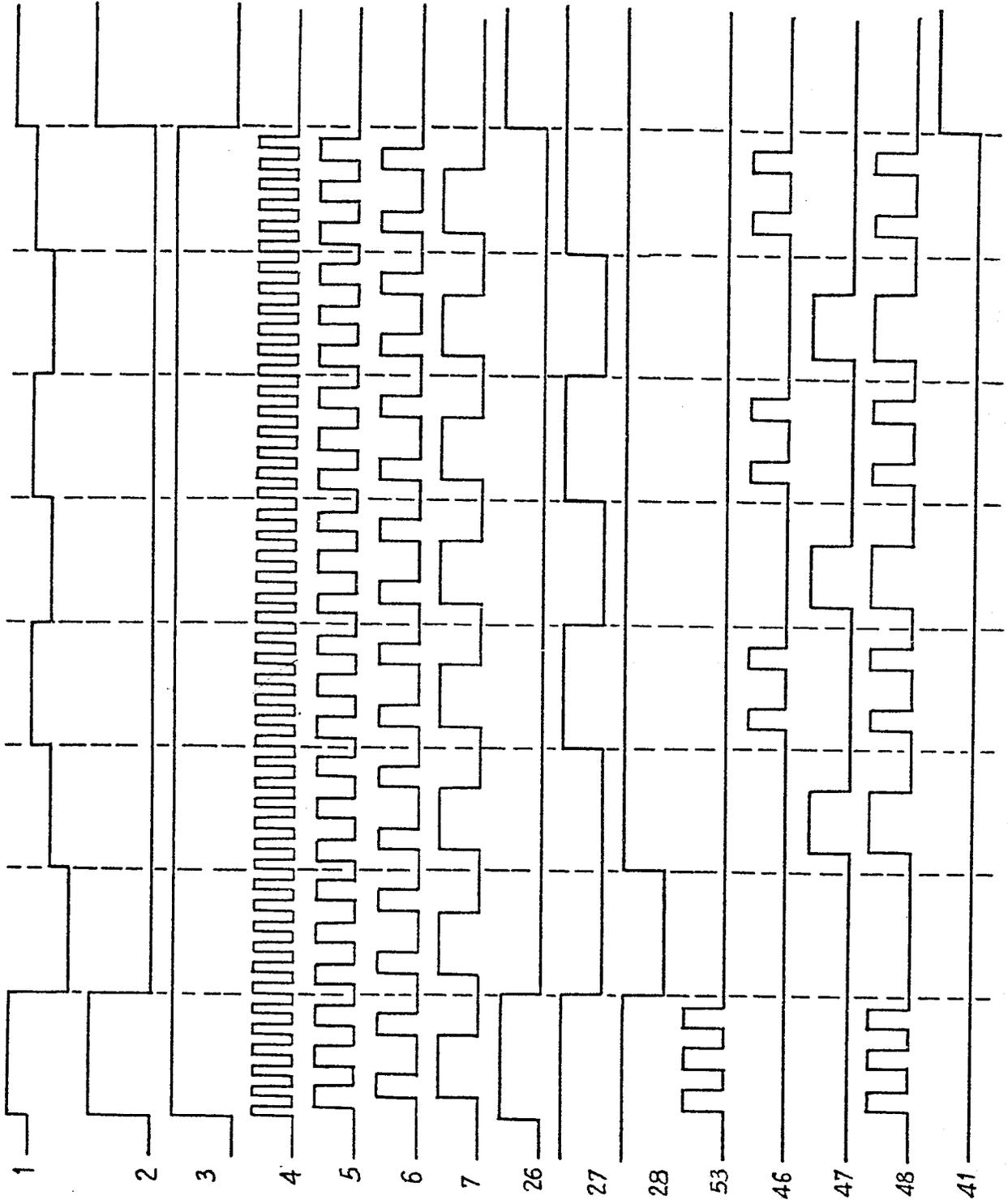


Fig:13





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	WO-A-8 000 038 (METTLER INSTRUMENTE AG) * Figures 1,3; abrégé; page 5, ligne 22 - page 6, ligne 31 *	1	G 09 G 3/18
A	--- TOUTE L'ELECTRONIQUE, no. 491, février 1984, pages 76-81, Paris, FR; B. VELLIEUX: "La commande des afficheurs à cristaux liquides" * Figure 5 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			G 09 G 3/18 G 09 G 3/04 G 06 F 11/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-06-1987	Examineur VAN ROOST L.L.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			