

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 588 112

21 N° d'enregistrement national :

85 14475

51 Int Cl<sup>a</sup> : G 09 F 9/33.

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30 septembre 1985.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 3 avril 1987.

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

71 Demandeur(s) : FLINOIS Jean. — FR.

72 Inventeur(s) : Jean Flinois.

73 Titulaire(s) :

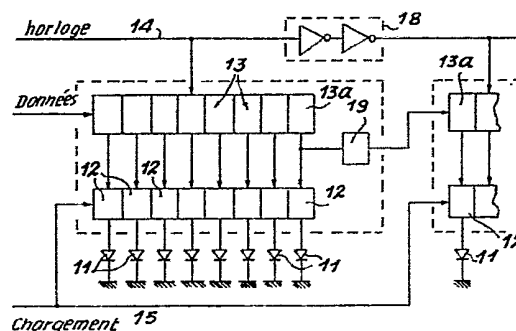
74 Mandataire(s) : Société internationale.

54 Panneau d'affichage à matrice de diodes électroluminescentes.

57 Panneau d'affichage à diodes électroluminescentes pour  
la formation d'un journal lumineux.

Selon l'invention, les diodes électroluminescentes 11 qui  
sont disposées en une matrice, sont pilotées par l'intermédiaire  
de bascules formant mémoire 12 en technologie CMOS rapide  
susceptible de leur délivrer un courant d'intensité suffisante;  
les diodes sont directement reliées aux sorties de ces mé-  
moires et le courant qui les traverse est déterminé par la  
tension d'alimentation des mémoires 12.

Les mémoires sont chargées par un registre à décalage 13  
de type série.



FR 2 588 112 - A1

## PANNEAU D'AFFICHAGE A MATRICE DE DIODES ELECTROLUMINESCENTES

L'invention se rapporte à un panneau d'affichage à matrice de diodes électroluminescentes, formant typiquement un journal lumineux et elle concerne plus particulièrement un tel panneau à la fois plus économique et plus lumineux que les systèmes analogues connus, tout en permettant un affichage plus rapide.

Un journal lumineux classique se compose d'une matrice de diodes électroluminescentes, d'un nombre correspondant de mémoires (typiquement des bascules bi-stables) intercalées entre lesdites diodes et un registre à décalage dans lequel circulent les informations représentatives d'une image à afficher. Ces informations sont délivrées au rythme d'une horloge par une unité de commande associée à une mémoire programme. L'unité de commande et la mémoire programme sont généralement situées dans un boîtier séparé du panneau et reliées à ce dernier par un toron de fils conducteurs. Cet agencement est avantageux lorsque le panneau de diodes est destiné à être placé à l'extérieur et soumis aux intempéries. Dans ce cas, les composants les plus fragiles, contenus dans l'unité de commande, peuvent être placés dans un endroit abrité et plus facilement accessibles pour la modification ou l'actualisation des messages à reproduire. Jusqu'à présent, il a été assez difficile d'adapter les caractéristiques des mémoires à celles des diodes électroluminescentes. On a ainsi cherché à alimenter les diodes à travers des résistances de charge, mais ce type de circuit a l'inconvénient d'une consommation de puissance dans les résistances, non directement utile pour l'affichage. Le prix de revient est par ailleurs élevé, non seulement en raison du nombre de résistances nécessaire, mais aussi du coût de main-d'oeuvre pour leur câblage. On a tenté d'alimenter les diodes électroluminescentes directement par le courant délivré par les mémoires, mais cela aboutit généralement à faire travailler lesdites mémoires hors des caractéristiques prévues par le constructeur de ces circuits intégrés. Un tel mode de réalisation est, à la limite, concevable pour l'affichage de messages défilants, car les diodes ne sont utilisées que pendant une faible partie du temps. Ceci devient plus difficile à envisager pour l'affichage de messages fixes, notamment des graphismes, où certaines diodes peuvent être allumées en permanence pendant des intervalles de temps relativement longs, d'où des conditions de fonctionnement beaucoup plus défavorables pour les mémoires qui les alimentent.

L'invention permet notamment de résoudre ce problème. Le principe de base de l'invention résulte de la recherche d'une meilleure adaptation

entre les circuits intégrés disponibles, constituant les mémoires et les diodes électroluminescentes habituellement utilisées pour une telle application. En analysant les caractéristiques de circuits intégrés récents de la technologie CMOS rapide, on a ainsi constaté que les constructeurs  
5 de ces circuits intégrés conçus pour des applications de calcul numérique à grande vitesse, avaient été amenés à en abaisser la tension d'alimentation, tout en admettant un courant plus important, pour que les circuits puissent être pilotés à une fréquence horloge plus élevée. L'une des particularités de l'invention est de proposer une nouvelle application de ce  
10 type de composants, pour alimenter directement une diode électroluminescente.

Dans cet esprit, l'invention concerne donc essentiellement un panneau d'affichage à matrice de diodes électroluminescentes, par exemple du type journal lumineux, chaque diode étant alimentée par l'intermédiaire  
15 d'une mémoire, caractérisé en ce que les mémoires sont réalisées en technologie CMOS rapide, en ce que les diodes sont directement connectées aux sorties de leurs mémoires respectives, et en ce que la tension d'alimentation desdites mémoires est choisie pour fixer la valeur du courant dans lesdites diodes.

Un autre problème résolu par l'invention est lié à la structure même des panneaux d'affichage. Il s'agit de transmettre efficacement l'horloge haute-fréquence à tous les circuits, malgré les dimensions importantes de la matrice de diodes. En effet, il n'est pas possible de prévoir une horloge commune à tous les circuits intégrés. Les capacités  
25 parasites qui en résulteraient ne permettraient pas le transfert des informations à la fréquence choisie, c'est-à-dire de l'ordre de 2 MHz. On est donc amené à prévoir, de proche en proche, des moyens d'amplification ou de régénération du signal d'horloge, lesquels peuvent désynchroniser les différents circuits du registre à décalage. Selon un autre aspect de  
30 l'invention, on prévoit des moyens pour que le registre à décalage fonctionne correctement sans que le signal d'horloge soit réellement synchronisé en tous les points du registre.

Dans ce but, le panneau d'affichage défini ci-dessus est aussi caractérisé en ce que les étages du registre à décalage sont agencés en groupes  
35 d'étages adjacents les uns des autres, en ce qu'un moyen d'amplification et de remise en forme est intercalé dans la liaison d'horloge entre deux groupes adjacents quelconques et en ce qu'un moyen retardateur est intercalé entre la sortie de données et la sortie de données de ces mêmes

groupes adjacents.

Une autre particularité de l'invention consiste à alimenter le panneau d'affichage avec une horloge de fréquence réduite et à régénérer l'horloge de fréquence élevée dans le panneau d'affichage même, ce qui  
5 permet de disposer d'une longueur de câble conducteur plus importante entre l'unité de commande et l'horloge haute-fréquence proprement dite, et le panneau d'affichage.

L'invention apparaîtra plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 illustre partiellement un schéma de principe de l'ensemble des mémoires et du registre à décalage associé aux diodes électroluminescentes;
- la figure 2 est un schéma de branchement possible entre une  
15 diode électroluminescente et sa mémoire;
- la figure 3 est une variante de branchement;
- la figure 4 présente le schéma d'un circuit réducteur de fréquence d'horloge; et
- la figure 5 représente le schéma d'un circuit multiplicateur de  
20 fréquence d'horloge.

En se reportant au dessin, on a représenté une partie d'un panneau d'affichage de diodes électroluminescentes 11, respectivement connectées à des mémoires 12 réalisées en technologie CMOS rapide, aujourd'hui commercialisées sous la référence HCMOS par la plupart des constructeurs de semi-  
25 conducteurs. Chaque mémoire est composée d'une bascule bi-stable et, selon l'invention, la diode 11 correspondante est directement connectée à sa sortie, c'est-à-dire notamment sans résistance série. Il existe deux possibilités de branchement de la diode par rapport à la bascule, soit en utilisant le transistor du canal N, la diode étant branchée entre la sortie de la mémoire et la masse (fig. 2), soit en utilisant le transistor  
30 du canal P, la diode étant raccordée, cette fois, à la borne d'alimentation (fig. 3).

En se reportant à nouveau à la figure 1, on voit que les mémoires 12 sont connectées pour être chargées par les sorties d'un registre à décalage de type série, c'est-à-dire à entrées de données série et sorties  
35 parallèles, ces dernières étant reliées aux entrées de chargement des mémoires 12. La progression des informations dans le registre se fait au rythme d'une horloge haute-fréquence, appliqué par une liaison d'horloge.

14. Le transfert des informations des entrées vers les sorties des mémoires 12 est commandé lorsque le train d'informations correspondant à une image complète est parvenu jusqu'au dernier étage du registre à décalage 13. A ce moment, un signal de commande est appliqué sur un BUS de chargement 15 commun à toutes les mémoires 12. Pratiquement, on réalisera avantagusement le système de pilotage de la matrice de diodes 11 par un montage en cascade d'un nombre convenable de circuits intégrés du type 74 HC 4094 B incorporant à la fois des étages 13a du registre à décalage et un nombre correspondant (huit dans l'exemple) de mémoires 12 reliées aux sorties de ces étages de registre. Les sorties accessibles desdites mémoires 12 sont reliées directement à des diodes électroluminescentes 11, respectivement; selon le montage de la figure 2 ou celui de la figure 3. La sortie du dernier étage du registre d'un circuit intégré donné est relié à l'entrée du premier étage d'un autre circuit intégré du même type, 15 situé à proximité. Le courant de chaque bascule formant mémoire 12 est suffisant pour alimenter de façon optimale la diode électroluminescente, laquelle nécessite typiquement un courant de l'ordre de 25 mA. En effet, ce circuit intégré admet d'être alimenté sous une tension plus faible que les autres circuits de type MOS et celle-ci peut varier dans des limites 20 assez larges. On met donc à profit cette particularité pour régler ou déterminer le courant circulant dans les diodes, en choisissant la tension d'alimentation en conséquence. Typiquement, avec le type de circuit intégré mentionné plus haut, la tension est choisie aux environs de 4 V, pour obtenir un courant de l'ordre de 25 mA dans chaque diode. Pour cette valeur de courant, la tension aux bornes de la diode est voisine de 1,8 V. 25 La puissance dissipée dans chaque mémoire est donc de l'ordre de 0,062 W. Comme chaque circuit intégré contient huit mémoires, la puissance maximum dissipée par ledit circuit intégré (correspondant à huit diodes allumées) est de 0,5 W, ce qui correspond à la puissance admissible par ce type de circuit intégré. Si on admet un taux d'utilisation des diodes de l'ordre 30 de 35 %, la puissance moyenne dissipée par chaque circuit n'est donc en fait que de 0,175 W.

Selon une autre caractéristique importante de l'invention, les étages 13a du registre à décalage sont agencés en groupes d'étages adjacents les uns des autres (c'est-à-dire topologiquement voisins sur le 35 panneau d'affichage) et un moyen d'amplification et de remise en forme 18 est intercalé dans la liaison d'horloge entre deux tels groupes adjacents quelconques, tandis qu'un moyen retardateur 19 est intercalé entre la

sortie de données et l'entrée de données de ces mêmes groupes adjacents. Ainsi, le signal d'horloge haute-fréquence est toujours exploitable d'une extrémité à l'autre du panneau d'affichage, malgré les capacités parasites réparties sur toute la distance, grâce aux moyens 18 disposés de proche  
5 en proche. La désynchronisation qui en résulte est sans conséquence grâce au retard apporté simultanément dans le transfert des informations, de groupe en groupe. Le retard entre deux groupes devra être supérieur au retard de l'horloge entre ces mêmes groupes. Pratiquement, chaque amplificateur pourra être réalisé par deux inverseurs en cascade, par exem-  
10 ple disponibles dans des circuits intégrés de la même catégorie, portant la référence 74 HCU 04. Des moyens retardateurs 19 sont en outre disponibles dans chaque circuit intégré de type 74 HC 4094 B renfermant les registres et les mémoires. Dans l'exemple de la figure 1, on a représenté par souci de simplification un amplificateur 18 et un moyen retardateur  
15 19 associé à chaque circuit intégré, c'est-à-dire pour huit diodes. En fait, on pourra les "espacer" beaucoup plus, le nombre d'étage de chaque groupe pouvant être compris entre dix et quarante et de préférence voisin de trente. Enfin, comme mentionné précédemment, on prévoit de transmettre le signal d'horloge sous une fréquence réduite dans le toron de fils con-  
20 ducteurs reliant le panneau d'affichage et son unité de commande renfermant le générateur d'horloge haute-fréquence, non représenté. Ainsi, le dispositif de la figure 4 connecté à la sortie du générateur d'horloge haute-fréquence, donc à distance du panneau, fournit un signal dont la fréquence est réduite de moitié. Il se compose d'une bascule 20 rebouclée  
25 sur son entrée par un inverseur 21 dont le signal de sortie est amplifiant 22 avant d'être appliqué à la ligne d'horloge. Le dispositif de la figure 5 est un multiplicateur de fréquence conçu pour doubler la fréquence du signal qu'il reçoit. Il se compose d'un amplificateur 24 distribuant son signal de sortie à deux monostables 25, 26, montés en parallèles et dé-  
30 phasés par un inverseur 27. Les sorties des deux monostables sont reliées aux deux entrées d'une porte OU 28 dont la sortie restitue la fréquence originale.

Le système qui vient d'être décrit permet l'affichage d'images successives à très grande vitesse, jusqu'à mille images par seconde.  
35 Ces performances peuvent être mises à profit pour l'affichage en continu d'une image fixe comportant des diodes allumées avec des niveaux lumineux différents, obtenus par allumage et extinction rapide et successive de ces diodes. A titre d'exemple, pour une fréquence minimale de vingt images par seconde, on peut obtenir jusqu'à cinquante niveaux lumineux différents.

## REVENDICATIONS

1. Panneau d'affichage à matrice de diodes électroluminescentes (11), par exemple du type journal lumineux, chaque diode étant alimentée par l'intermédiaire d'une mémoire (12), caractérisé en ce que les mémoires sont réalisées en technologie CMOS rapide, en ce que les diodes (11) sont  
5 directement connectées aux sorties de leurs mémoires respectives et en ce que la tension d'alimentation desdites mémoires est choisie pour fixer la valeur du courant dans lesdites diodes.

2. Panneau d'affichage selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites mémoires (12) sont réalisées à partir de circuits intégrés  
10 de la série HCMOS, de préférence à partir de circuits du type 74 HC 4094 B.

3. Panneau d'affichage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque mémoire (12) est connectée pour être chargée par un étage (13a) correspondant d'un registre à décalage (13) de type série, recevant pour chaque image une succession d'informations générées par une  
15 unité de commande au rythme d'une horloge, une liaison de chargement (15) étant commune à toutes les mémoires.

4. Panneau d'affichage selon la revendication 3, caractérisé en ce que les étages (13a) du registre à décalage sont agencés en groupes d'étages adjacents les uns des autres, en ce qu'un moyen d'amplification  
20 et de remise en forme (18) est intercalé dans la liaison d'horloge entre deux groupes adjacents quelconques et en ce qu'un moyen retardateur (19) est intercalé entre la sortie de données et l'entrée de données de ces mêmes groupes adjacents.

5. Panneau d'affichage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le nombre d'étages de chaque groupe est compris entre dix et quarante, de préférence voisin de trente.

6. Panneau d'affichage selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel l'horloge précitée est située à distance et reliée à la matrice de diodes par une liaison d'une certaine longueur, caractérisé en ce que  
30 ladite horloge est associée à un circuit réducteur de fréquence (figure 4) pour émettre un signal d'horloge de fréquence réduite et en ce que ladite matrice de diodes électroluminescentes est associée à un multiplicateur de fréquence (figure 4) recevant ledit signal d'horloge de fréquence réduite et susceptible de régénérer un signal d'horloge haute-fréquence.

