



(11) **EP 2 151 810 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.02.2010 Bulletin 2010/06

(51) Int Cl.:
G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09165124.0**

(22) Date de dépôt: **10.07.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

- **Eudeline, Patrice**
33000, BORDEAUX (FR)
- **Multon, Jean-Marie**
33600, PESSAC (FR)
- **Vieira, Vincent**
33320, EYSINES (FR)
- **Voisin, Gérard**
33160, ST MEDARD EN JALLES (FR)

(30) Priorité: **08.08.2008 FR 0804538**

(71) Demandeur: **Thales**
92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(74) Mandataire: **Bréda, Jean-Marc et al**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble " Visium "
22, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Canal, Laurent**
33700, MERIGNAC (FR)

(54) **Dispositif de visualisation à écran matriciel sécurisé**

(57) Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs de visualisation sécurisés. Ceux-ci comportent au moins un écran matriciel, une électronique de commande de l'écran, un circuit de détection de panne et des moyens électroniques de gestion du dispositif de visualisation, l'écran étant composé de pixels disposés en lignes et en colonnes, les lignes de pixels étant commandées par une carte électronique « drivers » comportant des moyens électroniques agencés de façon à générer un premier signal électronique représentatif du bon ou du mauvais fonctionnement de ladite carte électronique « drivers », le circuit de détection de panne agencé de façon à générer, à partir du premier signal, un second signal traité par les moyens électroniques de gestion du dispositif de visualisation. Le dispositif de visualisation selon l'invention comporte un circuit analogique de coupure électronique de l'image commandé par le circuit de détection de panne de façon que, lorsque le premier signal électronique est représentatif du mauvais fonctionnement de la carte, le circuit analogique de coupure provoque l'effacement de l'image sur l'écran, l'écran étant alors uniformément monochrome. On peut, à cette fin, agir sur la tension de commande de la contre-électrode.

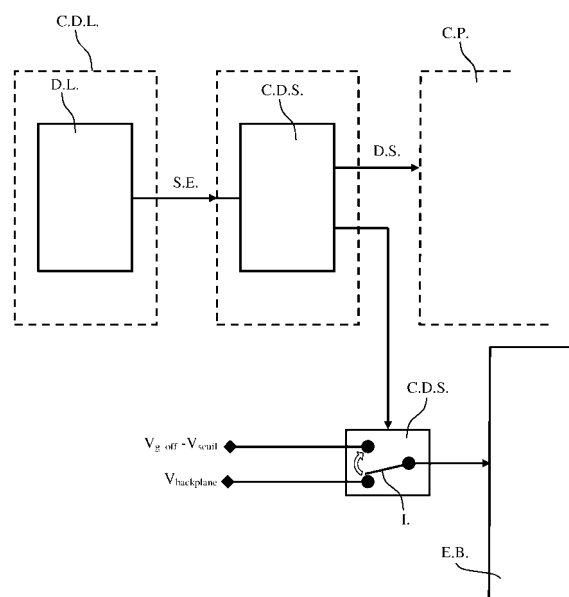


FIG. 2

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui des dispositifs de visualisation utilisés en environnement critique. Pour un certain nombre d'applications et notamment dans le domaine des planches de bord d'aéronef, il est impératif que les dispositifs de visualisation présentent constamment des informations fiables. Ainsi, dans les visualisations de cockpit, tout affichage d'images erronées non détectable est interdit.

Les visualisations de cockpit sont le plus souvent des écrans plats matriciels. Les technologies les plus couramment employées utilisent les cristaux liquides ou les diodes électroluminescentes organiques. Les écrans mettant en oeuvre ces technologies sont appelés LCD, acronyme de « Liquid Crystal Display » ou OLED, acronyme de « Organic Light Emission Diode ». Un écran LCD ou OLED peut être considéré comme une mémoire d'image rafraîchie périodiquement par des circuits électroniques et lues par des photons. Plus précisément, l'image vidéo est commandée par deux séries de circuits appelés « drivers » commandant les lignes et les colonnes de la matrice d'affichage. L'image est présentée à l'écran d'affichage par les « drivers » des colonnes et écrite par les « drivers » des lignes.

Une panne des « drivers » colonne provoque l'écriture du même contenu sur toutes les lignes. L'image est alors constituée de traits verticaux. Dans ce cas, la panne de l'afficheur est facilement détectable et il n'y a pas de problèmes de sécurité. Par contre, si les « drivers » lignes sont en panne, l'électronique de commande ne peut plus écrire d'images et la dernière image présentée est conservée jusqu'à ce que les pixels se déchargent par des courants de fuite. Compte-tenu de la qualité des électroniques actuelles, cette décharge peut prendre plus d'une minute. Pendant ce laps de temps, le pilote ne peut pas savoir que l'image présentée est erronée et susceptible de comporter des informations fausses. Ce type de panne est souvent classée « catastrophique » par les aviateurs. Sa probabilité doit être inférieure à 10^{-9} et il est nécessaire de surveiller son apparition et d'avertir les pilotes du problème.

[0002] Pour résoudre ce problème, on utilise une chaîne électronique telle que représentée en figure 1 et comportant un circuit de détection spécifique C.D.S. disposé entre la carte électronique C.D.L portant les drivers lignes D.L. et la carte électronique C.P. portant le processeur du dispositif de visualisation. Son fonctionnement est le suivant. La carte C.D.L. « drivers lignes » envoie un signal d'écriture S.E. des lignes au circuit de détection C.D.S.. Ce signal S.E. peut prendre de multiples formes. Il peut s'agir, entre autre, d'un signal représentatif du courant d'alimentation ou de l'état des sorties analogiques. Le circuit de détection traite ce signal reçu et fabrique un signal de sortie D.S. sous forme de discret électronique dont l'état est représentatif de la validité du signal reçu et donc de l'état de fonctionnement de la carte « drivers lignes ». Le signal de sortie D.S. est envoyé au

processeur de l'équipement. Le logiciel du processeur traite ce signal et prend les mesures nécessaires lorsque le signal indique une panne de la carte « drivers lignes ». Il peut ainsi alerter le pilote, éteindre le dispositif de visualisation, provoquer des reconfigurations de la planche de bord,....

L'avantage principal de cette méthode est que le processeur de l'équipement gère la panne et décide de la sanction. Elle peut donc être adaptée en fonction des applications envisagées et des exigences du client pour un même équipement. Son inconvénient majeur est son coût. En effet, il est bien clair que, pour certaines applications et notamment dans le domaine aéronautique, le logiciel traitant ce type de panne doit être hautement sécurisé. Il est donc très cher à développer, à faire évoluer et à valider.

[0003] Le dispositif de visualisation selon l'invention comporte un circuit de détection qui agit directement sur un circuit de coupure électrique analogique comportant très peu d'éléments électroniques et, par conséquent, d'une grande fiabilité. On résout ainsi simplement les problèmes posés par la gestion par logiciel.

[0004] Plus précisément, l'invention a pour objet un dispositif de visualisation comportant au moins un écran matriciel, une électronique de commande de l'écran, un circuit de détection de panne et des moyens électroniques de gestion du dispositif de visualisation, l'écran étant composé de pixels disposés en lignes et en colonnes, les lignes de pixels étant commandées par une carte électronique « drivers » comportant des moyens électroniques agencés de façon à générer un premier signal électronique représentatif du bon ou du mauvais fonctionnement de ladite carte électronique « drivers », le circuit de détection de panne agencé de façon à générer, à partir du premier signal, un second signal traité par les moyens électroniques de gestion du dispositif de visualisation, **caractérisé en ce que** le dispositif de visualisation comporte également un circuit analogique de coupure électronique de l'image commandé par le circuit de détection de panne de façon que, lorsque le premier signal électronique est représentatif du mauvais fonctionnement de la carte, le circuit analogique de coupure provoque l'effacement de l'image sur l'écran, l'écran étant alors uniformément monochrome.

Avantageusement, l'écran étant un écran matriciel à cristaux liquides de type TFT, la dalle d'affichage à cristaux liquides comprenant au moins une première électrode dite « backplane » et une matrice d'électrodes commandées par la carte électronique « drivers » et comportant les transistors de commande, la tension appliquée à la backplane en fonctionnement nominal étant à une première valeur, la tension minimale appliquée aux drivers ligne ayant une seconde valeur, le circuit analogique de coupure comporte des moyens permettant, en cas de mauvais fonctionnement de la carte « drivers », d'appliquer à la backplane une tension ayant une troisième valeur égale à la seconde valeur diminuée d'une tension de seuil, ladite tension de seuil étant suffisante pour ren-

dre tous les transistors uniformément passant.

[0005] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :

La figure 1 déjà décrite représente un dispositif de visualisation comportant un circuit de détection de panne selon l'art antérieur ;

La figure 2 représente un dispositif de visualisation comportant un circuit de détection de panne et un circuit de coupure analogique selon l'invention.

[0006] A titre d'exemple, un dispositif de visualisation selon l'invention est représenté en figure 2. Dans le cas de la figure 2, l'écran d'affichage est un écran matriciel à cristaux liquides de type TFT, acronyme signifiant « Thin Film Transistor ». Ce type d'écran est actuellement le plus répandu pour les applications aéronautiques. Le dispositif comporte, comme le dispositif de la figure 1, une chaîne électronique comportant un circuit de détection spécifique C.D.S. disposé entre la carte électronique C.D.L. portant les drivers lignes et la carte électronique C.P. portant le processeur du dispositif de visualisation. De plus, le dispositif de visualisation comporte un circuit analogique de coupure C.A.C. électronique de l'image commandé par le circuit de détection de panne C.D.S. de façon que, lorsque le premier signal électronique est représentatif du mauvais fonctionnement de la carte, le circuit analogique de coupure provoque l'effacement de l'image sur l'écran, l'écran étant alors uniformément monochrome. La dalle d'affichage à cristaux liquides comprend une première électrode E.B. dite « backplane » et une matrice d'électrodes commandées par la carte électronique « drivers » et comportant les transistors de commande. La tension $V_{backplane}$ appliquée à la backplane en fonctionnement nominal a une première valeur de l'ordre de quelques volts et la tension minimale V_{g-off} appliquée aux drivers ligne a une seconde valeur également de quelques volts.

Le circuit analogique de coupure C.A.C. comporte un interrupteur analogique I permettant, en cas de mauvais fonctionnement de la carte « drivers », d'appliquer à la backplane une tension ayant une troisième valeur égale à la seconde valeur V_{g-off} diminuée d'une tension de seuil V_{seuil} , ladite tension de seuil étant suffisante pour rendre tous les transistors uniformément passant. A titre d'exemple, la tension appliquée à la backplane peut être d'environ 7 volts en dessous du potentiel bas des drivers. Dans ce cas, si la technologie de l'écran est, par exemple, du type TN (Twisted Nematic), il devient uniformément noir. Si sa technologie est, par exemple, du type MVA (Multi domain Vertical Alignment), IPS (In plane Switching) ou AFFS (Advanced Fringe Field Switching), il deviendra alors uniformément blanc. Dans les deux cas, le passage à l'écran uniformément blanc ou noir est très rapide et la détection de panne est immédiate.

[0007] Il existe différentes variantes au dispositif décrit

en figure 2. Ainsi, le circuit analogique de coupure peut couper le système d'éclairage de la dalle d'affichage. Ce système est généralement constitué soit de tubes cathodiques soit de diodes électro-luminescentes. On peut aussi, par exemple, couper le système de modulation des sources d'éclairage permettant de régler l'intensité des sources, système appelé « dimming ».

[0008] Dans tous les cas, les moyens nouveaux selon l'invention sont simples à mettre en oeuvre, ne nécessitent que des adaptations mineures des cartes électroniques existantes et sont d'une grande robustesse et d'une grande fiabilité, ce qui est le but recherché.

15 Revendications

1. Dispositif de visualisation comportant au moins un écran matriciel à cristaux liquides de type TFT, une électronique de commande de l'écran, un circuit de détection de panne et des moyens électroniques de gestion du dispositif de visualisation, l'écran étant composé de pixels disposés en lignes et en colonnes, les lignes de pixels étant commandées par une carte électronique « drivers » comportant des moyens électroniques agencés de façon à générer un premier signal électronique représentatif du bon ou du mauvais fonctionnement de ladite carte électronique « drivers », la dalle d'affichage à cristaux liquides comprenant au moins une première électrode dite « backplane » et une matrice d'électrodes commandées par la carte électronique « drivers » et comportant les transistors de commande, **caractérisé en ce que**, la tension appliquée à la backplane en fonctionnement nominal étant à une première valeur, la tension minimale appliquée aux drivers ligne ayant une seconde valeur, le dispositif de visualisation comporte également un circuit analogique de coupure électronique de l'image commandé par le circuit de détection de panne de façon que, lorsque le premier signal électronique est représentatif du mauvais fonctionnement de la carte, le circuit analogique de coupure comporte des moyens permettant d'appliquer à la backplane une tension ayant une troisième valeur égale à la seconde valeur diminuée d'une tension de seuil, ladite tension de seuil étant suffisante pour rendre tous les transistors uniformément passant, provoquant l'effacement de l'image sur l'écran, l'écran étant alors uniformément monochrome.

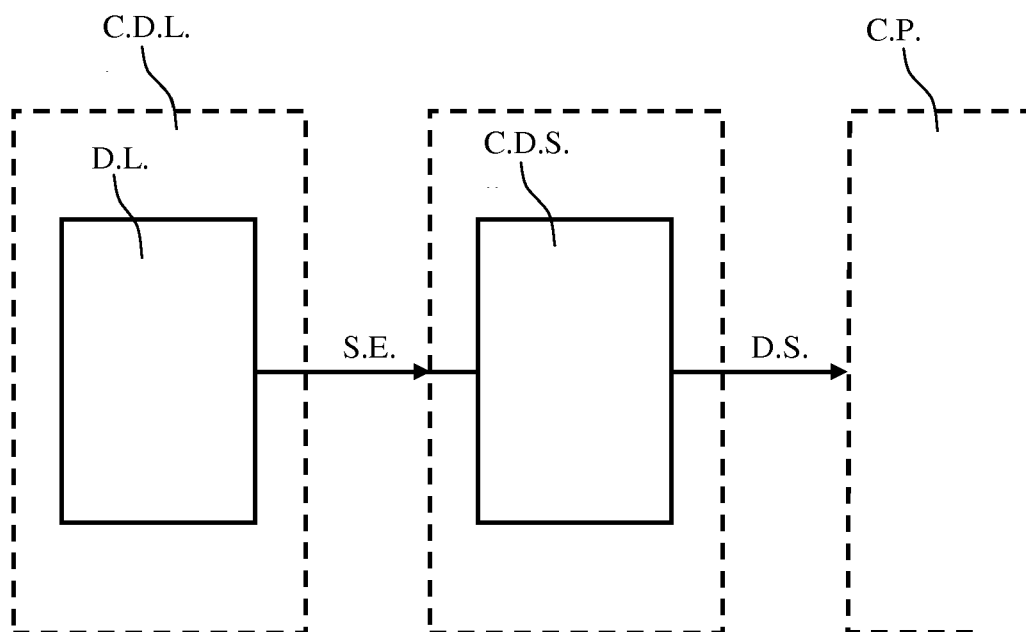


FIG. 1

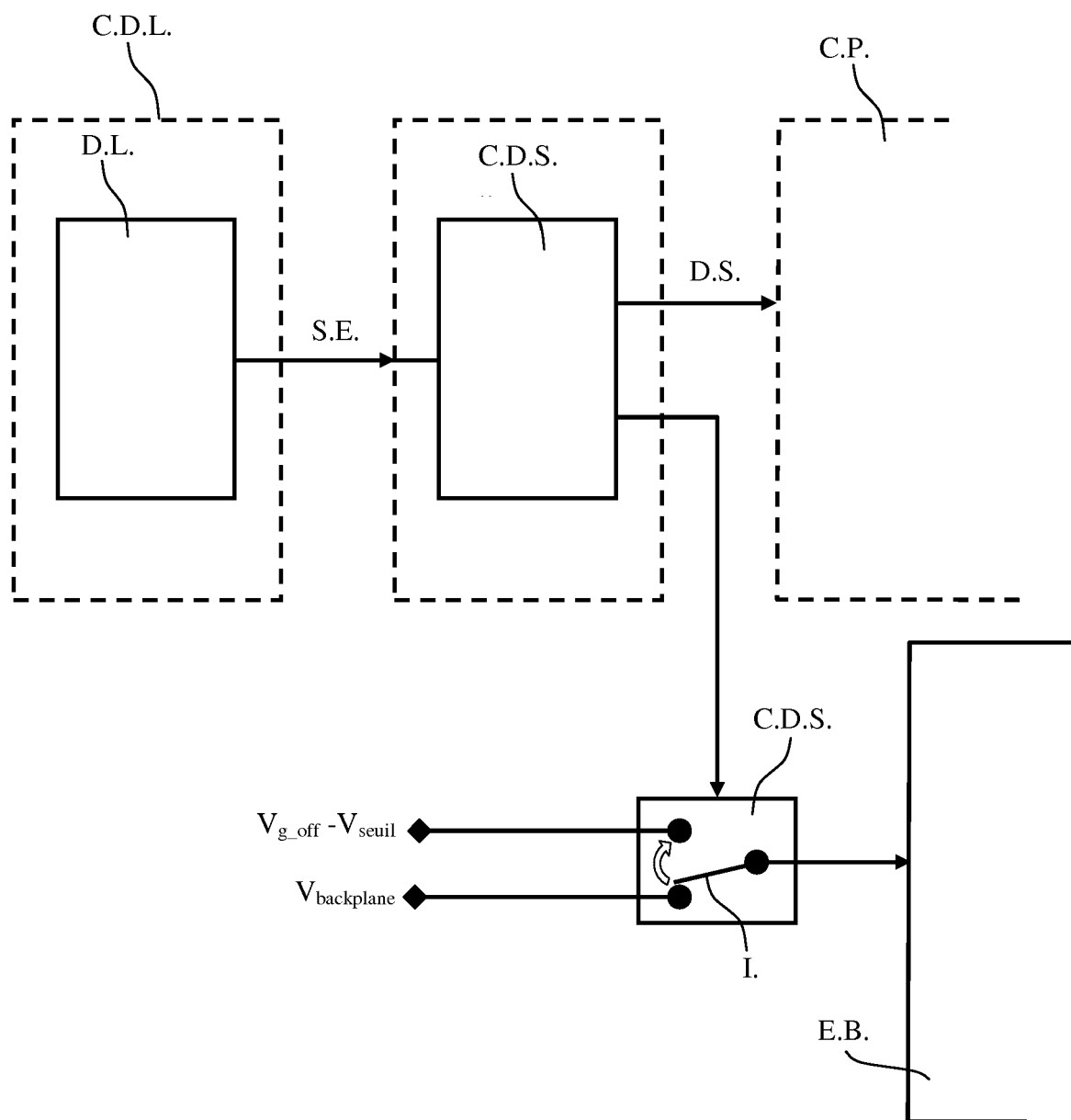


FIG. 2