

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.06.97.

30 Priorité : 14.06.96 US 663894.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 19.12.97 Bulletin 97/51.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : LORAL CORPORATION — US.

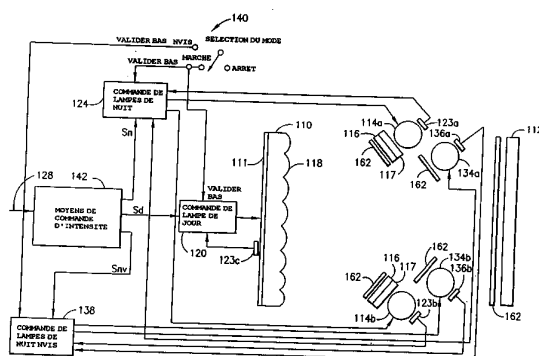
72 Inventeur(s) : WALSH KEVIN L, MERRIFIELD ROBERT M, KELLEHER KEVIN C et VITELLO ROBERT J.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : NOVAMARK TECHNOLOGIES.

54 AFFICHEUR A ECLAIRAGE PAR L'ARRIERE A DOUBLE NIVEAU ET A LARGE PLAGE.

57 La présente invention concerne un système d'affichage à éclairage par l'arrière ayant un écran d'affichage (112) éclairé directement par des lampes d'éclairage de jour (110) à intensité élevée et éclairé indirectement par des lampes d'éclairage de nuit (114a, 114b) à intensité plus faible positionnées pour faire réfléchir leur lumière par les lampes d'éclairage de jour et jusque sur l'écran d'affichage. Le système comporte des filtres à gradient d'intensité (116) et/ou des lentilles de répartition (117) pour augmenter l'uniformité de la lumière de nuit réfléchie, et des moyens de filtrage optique (162). On obtient une transition d'atténuation continue, douce à partir d'une grande plage allant d'une intensité maximum jusqu'à une intensité minimum. Le système fournit également une troisième rangée de lampes d'éclairage de nuit monochromatiques (134a, 134b) pour être compatible avec un système de création d'image de vue nocturne (NVIS) de "classe A", et un commutateur prioritaire (140) pour assurer que les restrictions d'éclairage nécessaires à la vision nocturne sont maintenues.



La présente invention concerne des affichages à éclairage par l'arrière et plus particulièrement un éclairage à double niveau à large plage destiné à des affichages à éclairage par l'arrière pour des applications dans les avions.

Des unités d'affichage à cristaux liquides (LCD) pour avions utilisées pour des applications dans les avions sont souvent pourvues de deux niveaux d'intensité d'éclairage. Un premier niveau d'intensité supérieure est utilisé pour un éclairage arrière direct dans des conditions de vision de jour. Un second niveau d'intensité inférieure qui éclaire juste assez pour la vision de nuit, est utilisé lorsque les yeux de l'utilisateur sont totalement adaptés au noir.

Le brevet américain US 5 211 463 du 18 Mai 1993 au nom de Kalmanash intitulé BACKLIGHT FOR LIQUID CRYSTAL DEVICES et le brevet américain US 5 143 433 du 1<sup>er</sup> Septembre 1992 au nom de Farrell intitulé NIGHT VISION BACKLIGHTING SYSTEM FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAYS décrivent tous deux des systèmes utilisant une première source de lumière d'éclairage de jour et une seconde source de lumière d'éclairage de nuit.

Des lampes fluorescentes sont particulièrement bien adaptées pour fournir l'éclairage arrière nécessaire à des panneaux d'affichage du type LCD puisqu'elles peuvent être réalisées sous forme de longs tubes en serpentins ayant une section transversale étroite, fournissant un éclairage fin et régulier sur une grande surface.

Cependant, les caractéristiques électriques des lampes fluorescentes présentent des problèmes dans les affichages d'avions, où la vision de nuit est importante de manière critique et l'éclairage doit pouvoir être changé doucement du jour à la nuit sur une grande plage de valeurs de luminance. Lorsque des lampes fluorescentes d'affichages LCD qui sont utilisées pour une vision de

## 2

jour à intensité supérieure sont également utilisées pour des applications d'éclairage de nuit à intensité inférieure, la plage d'intensités d'éclairage pouvant être utilisée est sévèrement réduite puisque lorsqu'elles fonctionnent à des niveaux d'éclairage de nuit à intensité faible, le niveau de luminance des lampes fluorescentes est instable. Ceci est dû aux forces électrostatiques existant dans la lampe, qui produisent une lueur irrégulière qui varie avec le temps et qui est répartie de manière irrégulière le long de l'arc éclairé. Pour surmonter ce problème et permettre aux lampes fluorescentes d'être utilisées pour fonctionner dans leurs plages de luminance respectives, plutôt étroites, stables, un jeu séparé de lampes supplémentaires est fréquemment utilisé qui est sélectionné spécifiquement pour fournir la luminance de niveau faible nécessaire pour l'utilisation de nuit.

Certains problèmes avec l'utilisation de lampes fluorescentes séparées pour l'éclairage de nuit existent du fait que les caractéristiques d'atténuation de différents types de lampes fluorescentes diffèrent considérablement, qu'elles sont de manière significative non-linéaires, et changent dans le temps, en rendant difficile la coordination de multiples jeux de lampes pour obtenir des changements doux de luminance à partir de l'éclairage de jour jusqu'à celui de nuit. Par ailleurs, les caractéristiques de fonctionnement des lampes relativement grandes utilisées pour un éclairage de jour à niveau élevé sont sensibles à la température, lentes à chauffer et moins stables à des températures inférieures que des lampes plus petites utilisées pour l'éclairage de nuit.

La figure 1 représente un schéma typique de la technique antérieure d'éclairage indirect pour des affichages d'avions. Des modes de réalisation de la technique

## 3

antérieure tels que décrits dans le brevet mentionné ci-dessus US 5 211 463 utilisent des coins 17 éclairés par la tranche qui sont volumineux et/ou des surfaces de miroir semi-argentées 18 pour rediriger la lumière comme représenté sur la figure 1. Ces dispositifs permettent l'utilisation de lampes de nuit plus petites, mais ont pour résultat une perte de rendement énergétique dans le fonctionnement de jour et des inconvénients réels de poids et de coût unitaire accrus.

5  
10 Un autre aspect des systèmes d'affichage à éclairage par l'arrière est qu'ils doivent être compatibles avec des jumelles de nuit. Des affichages d'avions ne doivent pas saturer les détecteurs intensificateurs d'image à gain élevé utilisés par ces jumelles pour créer une image vue de nuit.

15 Un but de la présente invention consiste à fournir un système d'affichage à éclairage par l'arrière ayant un écran d'affichage éclairé directement par des lampes d'éclairage de jour à intensité élevée et éclairé indirectement par des lampes d'éclairage de nuit à intensité inférieure positionnées pour faire réfléchir leur lumière par les lampes de jour et jusque sur l'écran d'affichage.

20 Un autre but de la présente invention consiste à fournir un système d'affichage à éclairage par l'arrière comportant des filtres à gradient d'intensité et/ou des lentilles de répartition pour augmenter l'uniformité de la lumière de nuit réfléchie.

25 Encore un autre but de la présente invention consiste à fournir un système d'affichage à éclairage par l'arrière comportant un diffuseur/filtre d'augmentation de brillance disposé avant un écran d'affichage.

30 Un autre but de la présente invention consiste à fournir un système d'affichage à éclairage par l'arrière utilisant un retour d'intensité commandé par photo-

35

détecteur pour fournir une transition d'atténuation continue, douce, à partir d'une large plage allant d'une intensité maximum jusqu'à une intensité minimum.

5           Encore un autre but de la présente invention consiste à fournir un système d'affichage à éclairage par l'arrière comportant des lampes d'éclairage de jour, des lampes d'éclairage de nuit, et une troisième rangée de lampes d'éclairage de nuit monochromatiques pour être compatible avec le système de création d'image vue de  
10   nuit (NVIS) de "classe A".

          Un autre but de la présente invention consiste à fournir un système d'affichage à éclairage par l'arrière utilisant un commutateur prioritaire pour assurer que les restrictions d'éclairage nécessaires à la vision  
15   de nuit sont maintenues.

          La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

20           - la figure 1 est une représentation schématique en coupe d'une unité d'affichage à éclairage par l'arrière de la technique antérieure munie d'un éclairage de nuit indirect ; et

          - la figure 2 est une représentation schématique d'un mode de réalisation de système d'affichage à éclairage par l'arrière selon les principes de la présente invention,  
25

          - les figures 3A, 3B et 3C sont des représentations de courbes utilisées dans l'explication du mode de réalisation de la figure 2,  
30

          - la figure 4 est une représentation schématique d'un autre mode de réalisation de la présente invention utilisant des moyens de sélection de lampe différents,

## 5

- la figure 5 est une représentation d'une courbe utilisée dans l'explication du mode de réalisation de la figure 4,

5 - la figure 6 est encore un autre mode de réalisation de la présente invention utilisant des lampes NVIS,

- les figures 7A, 7B, 7C et 7D sont des représentations de courbes utilisées dans l'explication du mode de réalisation de la figure 6,

10 - la figure 8 est une représentation d'encore un autre mode de réalisation de la présente invention utilisant des lampes NVIS,

- la figure 9 est une représentation d'une courbe utilisée dans l'explication de la figure 8,

15 - la figure 10 est une représentation d'un mode de réalisation supplémentaire de la présente invention utilisant des diffuseurs filtrant pour augmenter la brillance.

20 Dans les dessins, les structures similaires ont des références numériques similaires.

Sur la figure 1, un système habituel d'affichage à éclairage par l'arrière de la technique antérieure est représenté. Le système comporte une unité d'éclairage de jour 10 comportant plusieurs lampes 10-1, 10-2 ... 10-N reliées à un circuit de commande d'éclairage de jour 20 qui est relié à une source de courant par l'intermédiaire d'un commutateur 22. Une unité d'éclairage de nuit 14 est reliée à un circuit de commande d'éclairage de nuit 24 qui est à son tour relié à la source de courant via le commutateur 22.

30 L'éclairage de jour est dirigé directement sur un écran d'affichage 12, cependant l'éclairage de nuit est appliqué indirectement par l'intermédiaire d'une lampe d'éclairage de nuit 14 qui dirige l'éclairage sur

un coin 17 éclairé par la tranche et/ou sur une surface de miroir semi-argentée 19.

Les modes de réalisation de la technique antérieure tels que représentés sur la figure 1 permettent  
5 l'utilisation de lampes d'éclairage de nuit plus petites, mais ont pour résultat une perte de rendement énergétique dans le fonctionnement d'éclairage de jour et des inconvénients importants de poids et de coût unitaire accrus.

La figure 2 représente un premier mode de réalisation d'un système d'affichage à éclairage par l'arrière selon la présente invention.  
10

En se reportant à la figure 2, une lampe 110 d'éclairage de jour, fluorescente, à intensité élevée est positionnée en fonction d'un écran d'affichage à cristaux  
15 liquides (LCD) 112 de sorte que l'écran d'affichage 112 soit éclairé directement par la lumière provenant de la lampe 110. La lampe 110 peut être, par exemple, une lampe fluorescente tubulaire ou plane, droite ou en serpent. Si on le souhaite, des moyens de filtrage optique 162  
20 peuvent être agencés pour éliminer les rayonnements infrarouges, visibles, ultraviolets non-voulus provenant de l'éclairage transmis vers l'écran d'affichage, dans un but de protection de l'environnement, de correction des couleurs, de compatibilité avec le système NVIS, ou d'autres modifications de l'éclairage. Sur la figure 2, la  
25 lampe 110 est représentée en coupe comportant un support de réflexion 111 pour augmenter le rendement énergétique et une surface frontale ondulée 118 pour répartir régulièrement la lumière. A la place d'une surface ondulée, une surface lisse ayant un support de diffusion sélectionné de manière convenable peut être utilisée pour  
30 l'écran d'affichage 112.

Les lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b sont situées sur les côtés de la lampe d'éclairage de jour 110 et de l'écran d'affichage 112 et entre ceux-ci  
35

pour fournir un éclairage de nuit de faible intensité et la compatibilité avec des jumelles de nuit. La lampe d'éclairage de jour 110 est reliée aux moyens de commande de lampe de jour 120 et les lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b sont reliées aux moyens de commande de lampe de nuit 124. Les moyens de commande de lampe 120 et 124 sont reliés à des moyens de commande d'intensité 126 qui sont, à leur tour, reliés à un conducteur d'entrée 128 de signal n commande de brillance.

10 L'éclairage de nuit provenant de chaque lampe 114a et 114b peut passer à travers une lentille de répartition 117 et/ou un filtre à gradient d'intensité 116. L'éclairage de nuit peut également passer à travers un filtre optique 162. L'éclairage de nuit n'est pas transmis directement vers l'écran d'affichage 112. Il est projeté sur la surface de la lampe d'éclairage de jour 110 et réfléchi par celle-ci. La surface avant 118 de la lampe d'éclairage de jour 110 peut comporter un revêtement réflecteur. Les filtres à gradient 116 et les lentilles de répartition 117 fournissent un éclairage régulier sur la surface 118 de la lampe d'éclairage de jour 110.

25 Lors d'un fonctionnement typique seulement pendant le jour, la lampe d'éclairage de jour 10 est activée via des moyens de commande de lampe de jour 120 et l'écran d'affichage 112 reçoit uniquement un éclairage de jour à intensité élevée. Lorsqu'un affichage de nuit est nécessaire, les lampes d'éclairage de nuit à intensité plus faible 114a et 114b sont activées et l'éclairage 30 provenant des lampes 114a et 114b est réfléchi par la surface 118 de la lampe d'éclairage de jour 110 et l'éclairage de jour et l'éclairage de nuit combinés arrivent sur l'écran d'affichage 112. Un processus de transition a lieu dans lequel la lampe d'éclairage de jour 110



est coupée, ne laissant que l'éclairage provenant des lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b.

Des dispositifs photodétecteurs 123a et 123b sont agencés pour contrôler les niveaux de sortie des lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b respectivement. Un dispositif photodétecteur 123c contrôle le niveau de sortie de la lampe d'éclairage de jour 110. Les signaux de sortie électriques provenant des photodétecteurs 123a et 123b représentatifs des niveaux de lumière des lampes d'éclairage de nuit 114a et 115b sont reliés aux moyens de commande des lampes de nuit 124 et le signal de sortie électrique provenant du photodétecteur 123c représentatif du niveau de lumière de la lampe d'éclairage de nuit 110 est relié aux moyens de commande de lampe d'éclairage de jour 120.

Les moyens de commande d'intensité 126 sont reliés à un signal "de commande de brillance" situé sur un conducteur d'entrée 128 et répondent à celui-ci qui sélectionne un niveau d'intensité voulu. Les moyens de commande d'intensité 126 délivrent un signal de niveau d'intensité  $S_n$  (de nuit) aux moyens de commande des lampes de nuit 124 et un signal de niveau d'intensité  $S_d$  (de jour) aux moyens de commande de lampe de jour 120.

Les moyens de commande d'intensité 126, qui répondent au signal de commande de brillance du conducteur d'entrée 128, contiennent une table de consultation qui contient les caractéristiques connues du type particulier des commandes et des lampes utilisées dans le système, produisent des signaux d'intensité de sortie appropriés  $S_d$  et  $S_n$  en fonction du niveau du signal commande de brillance du conducteur d'entrée 128.

Les moyens de commande d'intensité 126 contiennent un processeur comportant des moyens de comparaison qui comparent les niveaux d'intensité des lampes d'éclairage de jour et d'éclairage de nuit et le niveau d'inten-

sité du signal commande de brillance pour produire les signaux Sd et Sn.

Les moyens de commande de lampe de jour 120 reçoivent le signal d'intensité d'éclairage de jour Sd provenant des moyens de commande d'intensité 126 et un signal provenant d'un photodétecteur 123c représentatif de l'intensité ou de la brillance réelle de la lampe d'éclairage de jour 110. Les moyens de commande de lampe d'éclairage de jour 120 comportent un processeur et un circuit d'alimentation électrique pour commander la lampe d'éclairage de jour 110.

De même, les moyens de commande d'éclairage de nuit 124 reçoivent le signal d'intensité d'éclairage de nuit Sn provenant des moyens de commande d'intensité 126 et les signaux provenant de photodétecteurs 123a et 123b représentatifs de la brillance réelle des lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b. Les moyens de commande des lampes d'éclairage de nuit 124 comportent un processeur et un circuit d'alimentation électrique pour commander les lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b.

Divers types d'atténuateurs de lampe fluorescente commandés par processeur pour les affichages d'avions du type LCD sont connus dans la technique. Dans le brevet des Etats-Unis 5 428 265 délivré au nom de Booth, Jr., et Al., le 27 Juin 1995 et incorporé ici à titre de référence, est décrit un circuit de processeur de commande d'atténuateur de lampe fluorescente pour faire varier la brillance d'un affichage à éclairage par l'arrière du type LCD selon les conditions d'éclairage ambiant. Le circuit de processeur dans le brevet des Etats-Unis 5 428 265 comporte des détecteurs d'éclairage, une table de consultation, un processeur et des commandes de lampe.

En se reportant aux figures 3A, 3B et 3C, des courbes sont représentées indiquant la relation existant

entre la position de commande des moyens de commande de  
lampe qui commandent l'intensité de la lampe d'éclairage  
de jour 110 et les lampes d'éclairage de nuit 114a et  
114b et le niveau d'intensité du signal de brillance com-  
mandé du conducteur d'entrée 128. Sur la figure 3A la li-  
5 gne droite indique la combinaison des lampes d'éclairage  
de nuit et d'éclairage de jour. Sur la figure 3B, la po-  
sition de commande de la lampe d'éclairage de jour 110  
est représentée sous la forme d'une fonction de la  
10 brillance ou du signal d'intensité  $S_d$ , et sur la figure  
3C, la position de commande des lampes d'éclairage de  
nuit 114a et 114b est représentée sous la forme d'une  
fonction de la brillance ou du signal d'intensité  $S_n$ . Sur  
la figure 3C, le trait interrompu indique que le signal  
15  $S_n$  peut être diminué au niveau du point où  $S_d$  commence à  
augmenter afin d'étendre la durée de vie des lampes de  
nuit.

En se reportant maintenant à la figure 4, un  
autre mode de réalisation du système de la figure 2 est  
20 représenté comportant de plus un dispositif de commuta-  
tion pour sélectionner l'éclairage de l'écran d'affichage  
du type LCD 112. Un commutateur 132 comporte une position  
D de "sélection de jour" et une position N de "sélection  
de nuit" ainsi qu'une position "arrêt". Un signal de sé-  
25 lection de mode de validation est appliqué via le commu-  
tateur 132 pour fournir un signal "sélectionner bas" aux  
moyens de commande de lampe de jour 120 ou un signal  
"sélectionner bas" aux moyens de commande des lampes de  
nuit 124.

30 En se reportant à la figure 5, la relation en-  
tre la position de commande et la brillance commandée est  
représentée.

En se reportant à la figure 6, un autre mode de  
réalisation de la présente invention est représenté. Sur  
35 la figure 6, un dispositif d'éclairage du système de

création d'image de vue nocturne (NVIS) est inclus dans le système représenté sur la figure 4. Deux lampes de nuit NVIS 134a et 134b sont positionnées à proximité des lampes 123a et 123b respectivement, et des dispositifs photodétecteurs 136a et 136b sont disposés à proximité des lampes NVIS 134a et 134b respectivement. Les lampes NVIS 134a et 134b sont reliées à des moyens de commande des lampes de nuit NVIS 138, qui sont également reliés aux sorties des dispositifs photodétecteurs 136a et 136b. Un commutateur 140 est similaire au commutateur 132 de la figure 4, à l'exception qu'il comporte une position de commutation NVIS reliée à la commande des lampes NVIS 138. Des moyens de commande d'intensité 142 sont essentiellement les mêmes que les moyens de commande d'intensité 126 de la figure 4, à l'exception que la table de consultation contenue à l'intérieur comporte des informations pour délivrer un signal  $S_{NV}$  à la commande des lampes de nuit NVIS 138.

La caractéristique d'éclairage du NVIS de la figure 6 est fournie pour être utilisée avec des jumelles de nuit, de troisième génération, de "classe A". Comme précédemment établi, l'affichage LCD ne doit pas saturer les détecteurs intensificateurs d'image à gain élevé inclus dans les jumelles.

Plus spécifiquement, les affichages ne doivent émettre aucun rayonnement d'énergie notable dans la partie rouge/proche des infrarouges du spectre, spécifiquement, des longueurs d'onde plus longues que 600 nm.

Des standards des systèmes de création d'image de vue nocturne (NVIS) de "classe A" nécessitent l'utilisation d'une lumière verte monochromatique de 550 nm pour l'éclairage de l'affichage. L'éclairage pour le fonctionnement d'un NVIS de "classe B" comporte des longueurs d'onde du rouge aussi longues que 610 à 615 nm. Ceci fournit une bonne séparation des couleurs perçues et, mé-

## 12

langé avec du bleu et du vert, produit un éclairage de lumière blanche souhaitable. Idéalement, un système d'affichage LCD doit avoir une plage et une linéarité de réponse suffisantes pour fournir automatiquement une intégration sans coupure en continu des deux classes d'éclairage de nuit avec un éclairage de jour, dans un but de souplesse.

Le système représenté sur la figure 6 fournit un fonctionnement d'éclairage de jour à l'aide d'une lampe d'éclairage de jour 110, un fonctionnement d'éclairage de nuit sans jumelles de nuit en utilisant des lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b et un fonctionnement NVIS à l'aide de jumelles de nuit en utilisant les lampes NVIS 134a et 134b. Une transition d'atténuation continue, douce, survient entre l'éclairage de jour et l'éclairage NVIS en utilisant les lampes 134a et 134b de la même manière que dans la transition décrite précédemment allant d'un éclairage de jour jusqu'à un éclairage de nuit en utilisant les lampes 114a et 114b. La différence entre le mode de réalisation de la figure 6 et le mode de réalisation de la figure 4 est que le commutateur 140 est dans la position NVIS. Il n'y a aucun signal "valider bas" relié aux moyens de commande d'éclairage de jour et d'éclairage de nuit 120 et 124.

A la place, le signal "valider bas" est relié aux moyens de commande d'éclairage de nuit NVIS 138 et active ceux-ci.

En se reportant aux figures 7A, 7B, 7C et 7D, la relation entre la position de commande et la brillance commandée est représentée pour le système global (7A), pour l'exploitation de  $S_d$  (éclairage de jour), pour l'exploitation de  $S_n$  (éclairage de nuit) et également pour la caractéristique ajoutée du NVIS lorsqu'un signal  $S_{nv}$  est appliqué aux moyens de commande des lampes de nuit 138.

Sur la figure 7C, le signal  $S_n$  peut être diminué comme représenté sur la figure 3C.

Le mode de réalisation de la figure 8 est pratiquement le même que le mode de réalisation représenté sur la figure 6, à l'exception que dans un commutateur 144, des positions séparées sont agencées pour l'éclairage de jour (D) dans lequel un signal "sélectionner bas" est appliqué aux moyens de commande de lampe de jour 120 et pour l'éclairage des lampes de nuit (N) dans lequel un signal "sélectionner bas" est relié aux moyens de commande des lampes de nuit 124. Sur la figure 6, un signal "valider bas" est délivré à la fois à la commande de lampe de jour 120 et à la commande des lampes de nuit 124 lorsque le commutateur 140 est dans la position "marche".

La figure 9 représente la relation entre la position de commande et la brillance commandée pour le mode de réalisation de la figure 8.

La figure 10 représente encore un autre mode de réalisation de la présente invention, qui est pratiquement le mode de réalisation de la figure 2 mais dans lequel les filtres à gradient d'intensité 116 ne sont pas utilisés. Dans le mode de réalisation de la figure 10, un élément formant filtre/diffuseur d'augmentation de brillance est placé devant la lampe d'éclairage de jour 110 de sorte que l'éclairage provenant de la lampe d'éclairage de jour 110 passe à travers l'élément 150 avant d'atteindre l'écran d'affichage LCD 112, et que l'éclairage provenant des lampes d'éclairage de nuit 114a et 114b passe de même à travers l'élément 150. L'élément formant filtre/diffuseur d'augmentation de brillance 150 sert à augmenter l'uniformité de la lumière dirigée vers l'écran d'affichage LCD 112.

Le mode de réalisation de la figure 10 peut également comporter une plaque de diffusion 152 devant l'écran d'affichage LCD 112 qui sert à diffuser les

rayons lumineux provenant des lampes pour mieux créer une luminance uniforme de l'écran d'affichage.

5 La présente invention a été décrite en référence à un mode de réalisation actuellement préféré de celle-ci, et il sera évident pour l'homme du métier que des variations et des modifications sont possibles dans l'esprit et la portée de la présente invention. Par exemple, des lampes fluorescentes tubulaires en serpentín ou droites peuvent être utilisées pour fournir un éclairage  
10 de jour, et l'entrée du signal de "sélection de niveau" vers la logique régulatrice peut être délivrée par un détecteur d'éclairage ambiant. La présente invention est définie par les revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Système d'éclairage double à grande plage d'intensités pour des affichages à éclairage par l'arrière caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 un écran d'affichage (112) à éclairage par l'arrière ;
- des moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) pour éclairer directement ledit écran d'affichage (112) à
- 10 l'aide d'un éclairage de jour à intensité élevée ;
- des premiers moyens photodétecteurs (123c) situés à proximité desdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour pour
- 15 fournir un signal électrique représentatif de l'intensité dudit éclairage de jour ;
- au moins des premiers moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) positionnés entre lesdits moyens formant lampe fluores-
- 20 cente d'éclairage de jour (110) et ledit écran d'affichage (112) pour diriger l'éclairage de nuit à faible intensité sur lesdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110), ledit éclairage
- 25 de nuit à faible intensité étant réfléchi par lesdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) et sur ledit écran d'affichage (112) ;
- des seconds moyens photodétecteurs (123a, 123b) situés à proximité desdits moyens for-
- 30 mant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) pour fournir un signal électrique représentatif de l'intensité dudit éclairage de nuit ;



et des moyens de commande (120, 124, 126 ; 142) reliés auxdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) ,  
auxdits moyens formant lampe fluorescente  
5 d'éclairage de nuit (114a, 114b), auxdits premiers et seconds moyens photodétecteurs (123a, 123b, 123c) et à un signal de commande de brillance, dans lequel lesdits  
10 moyens de commande (120, 124, 126 ; 142) envoient des signaux vers lesdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) et vers lesdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) pour fournir une transition douce à partir dudit  
15 éclairage de jour à intensité élevée jusqu'audit éclairage de nuit à faible intensité afin d'atténuer en continu ledit éclairage dudit écran d'affichage (112) à partir d'une intensité maximum jusqu'à une intensité  
20 minimum.

2. Système d'éclairage double selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande comportent des moyens de commande d'intensité (126 ; 142) reliés audit signal de commande de brillance  
25 des moyens de commande de lampe d'éclairage de jour (120)" reliés auxdits moyens de commande d'intensité (126 ; 142) et auxdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) pour délivrer un signal vers lesdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de  
30 jour (110) en réponse à un signal  $S_D$  d'intensité d'éclairage de jour provenant desdits moyens de commande d'intensité (126 ; 142) pour commander le niveau d'intensité dudit éclairage de jour provenant desdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110),

et des moyens de commande de lampes d'éclairage de nuit (124) reliés auxdits moyens de commande d'intensité (126 ; 142) et auxdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) pour délivrer un signal vers lesdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) en réponse à un signal  $S_N$  de commande d'intensité d'éclairage de nuit provenant desdits moyens de commande d'intensité (126 ; 142) pour commander le niveau d'intensité dudit éclairage de nuit provenant desdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b).

3. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) comportent plusieurs lampes de nuit séparées et dans lequel lesdits seconds moyens photodétecteurs (123a, 123b) comportent plusieurs dispositifs photodétecteurs séparés, chacun étant à proximité d'une lampe de nuit séparée.

4. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit sont des moyens formant lampe fluorescente.

5. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) est une lampe incandescente, une lampe électroluminescente, ou d'autres moyens de production de lumière.

6. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens de commutation de sélection (132 ; 140 ; 144) reliés auxdits moyens de commande de lampe d'éclairage de jour (120) et auxdits moyens de commande de lampe d'éclairage de nuit (124) pour actionner de manière sé-

lective lesdits moyens de commande d'éclairage de jour (120) et d'éclairage de nuit (124).

5 7. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens formant lampe NVIS (134a, 134b) de système de création d'image de vue nocturne (NVIS) positionnés entre lesdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) et ledit écran d'affichage (112) pour diriger un éclairage compatible avec le système de création d'image de vue nocturne (NVIS) de classe B sur lesdits  
10 moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) ;

et des troisièmes moyens photodétecteurs (136a, 136b,) situés à proximité desdits  
15 moyens formant lampe NVIS (134a, 134b) pour fournir un signal électrique représentatif de l'intensité dudit éclairage des moyens formant lampe NVIS (134a, 134b) ;  
et dans lequel lesdits moyens de commande  
20 (138) sont de plus reliés auxdits moyens formant lampe NVIS et auxdits troisièmes moyens photodétecteurs (136a, 136b).

8. Système d'éclairage double selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des  
25 moyens de commande de lampe NVIS (138) reliés auxdits moyens de commande d'intensité (142) et auxdits moyens formant lampe NVIS (134a, 134b) ;

et des moyens de commutation de sélection (140, 144) reliés auxdits moyens de commande de lampe d'éclairage de jour (120), auxdits  
30 moyens de commande de lampe d'éclairage de nuit (124) et auxdits moyens de commande de lampe NVIS (138) pour actionner de manière sélective lesdits moyens de commande

d'éclairage de jour, d'éclairage de nuit, et du NVIS.

5 9. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens (116, 117) situés entre lesdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) et lesdits moyens formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) pour modifier ladite lumière provenant des moyens formant lampe d'éclairage de nuit dirigée vers lesdits moyens  
10 formant lampe fluorescente d'éclairage de jour (110) de sorte que la lumière réfléchie vers ledit écran d'affichage (112) soit répartie régulièrement.

15 10. Système d'éclairage double selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens d'augmentation de brillance (150) placés à proximité desdits au moins premiers moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) de sorte que la lumière provenant des moyens formant lampe d'éclairage de nuit soit dirigée à travers les moyens d'augmentation de  
20 brillance (150) vers ledit élément d'affichage (112).

11. Système d'éclairage double selon la revendication 9, caractérisé en ce que lesdits moyens (116) sont constitués d'un filtre (116) à gradient d'intensité.

25 12. Système d'éclairage double selon la revendication 9, caractérisé en ce que lesdits moyens (117) sont constitués d'une lentille (117) de répartition de lumière.

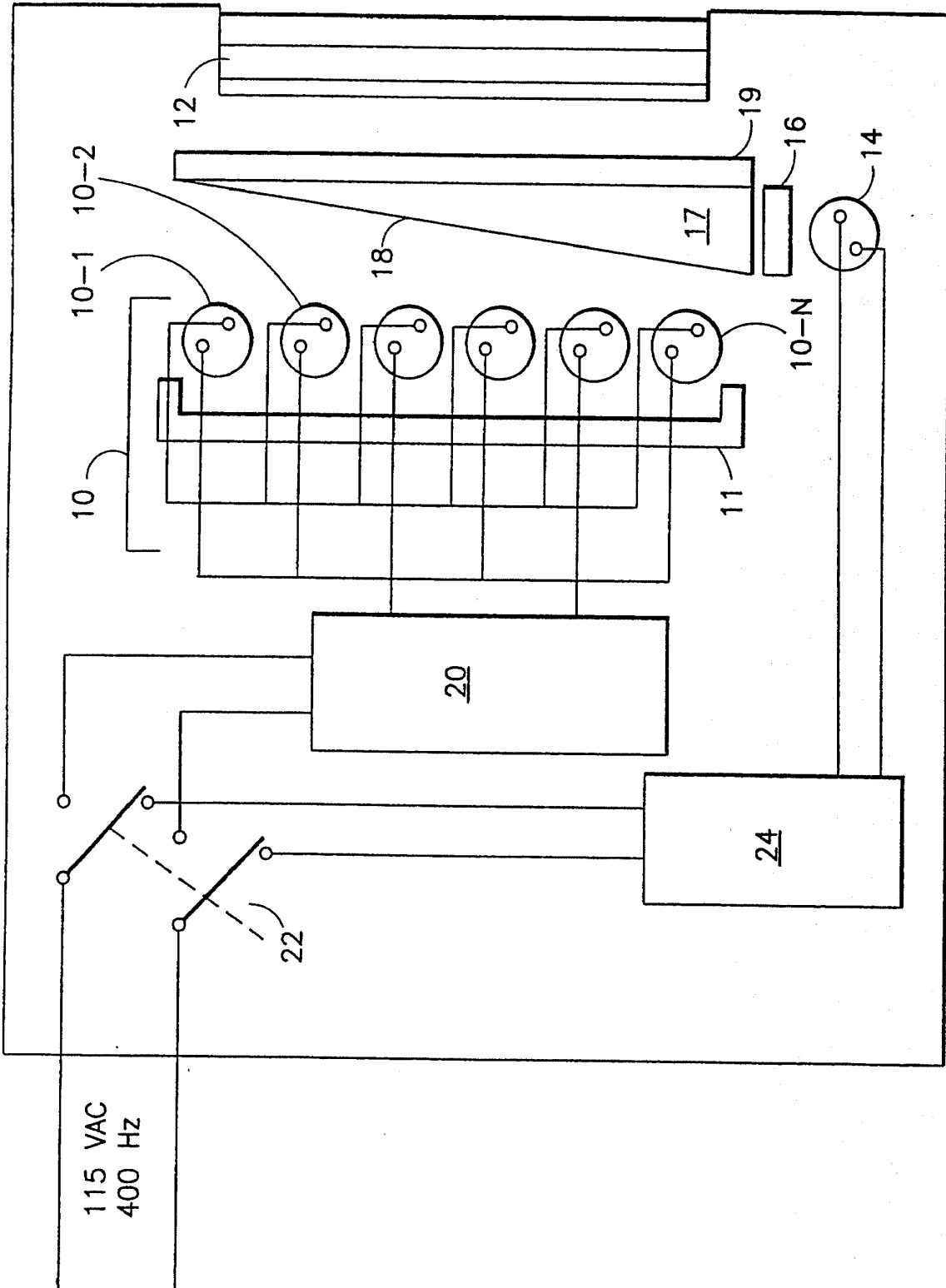
30 13. Système d'éclairage double selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens de filtrage optique (162) placés à proximité desdits moyens formant lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) et dudit écran d'affichage (112) de sorte que la lumière provenant desdits moyens formant lampe d'éclairage de jour (110) et lampe d'éclairage de nuit (114a, 114b) soit dirigée à travers lesdits moyens de filtrage  
35

(162) vers ledit écran d'affichage (112) pour éliminer les rayonnements non-voulus provenant des moyens formant lampe d'éclairage de nuit afin d'être compatible avec les lampes (134a, 134b) du système de création d'image de vue nocturne de classe A et/ou B pour corriger les couleurs dudit éclairage, protéger ledit écran d'affichage (112) contre des rayonnements non-voulus initialement émis à partir desdits moyens formant lampe d'éclairage de jour et lampe d'éclairage de nuit, ou pour faire d'autres modifications dudit éclairage.

14. Système d'éclairage double selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des seconds moyens (134a, 134b) formant lampe d'éclairage de nuit situés à proximité des au moins premiers moyens (114a, 114b) formant lampe d'éclairage de nuit et des troisièmes moyens photodétecteurs (136a, 136b) situés à proximité desdits seconds moyens (134a, 134b) formant lampe d'éclairage de nuit qui fournissent des moyens d'éclairage pour utiliser ledit écran d'affichage (112) pendant un fonctionnement de jour, un fonctionnement de nuit, un fonctionnement de nuit avec des dispositifs NVIS de classe B, et un fonctionnement de nuit avec des dispositifs NVIS de classe A.

15. Système d'éclairage double selon la revendication 14, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens (134a, 134b) formant lampe d'éclairage de nuit comportent plusieurs lampes de nuit séparées et dans lequel lesdits troisièmes moyens photodétecteurs (136a, 136b) comportent plusieurs dispositifs photodétecteurs séparés chacun à proximité d'une lampe de nuit séparée desdits seconds moyens formant lampe d'éclairage de nuit.

FIG. 1



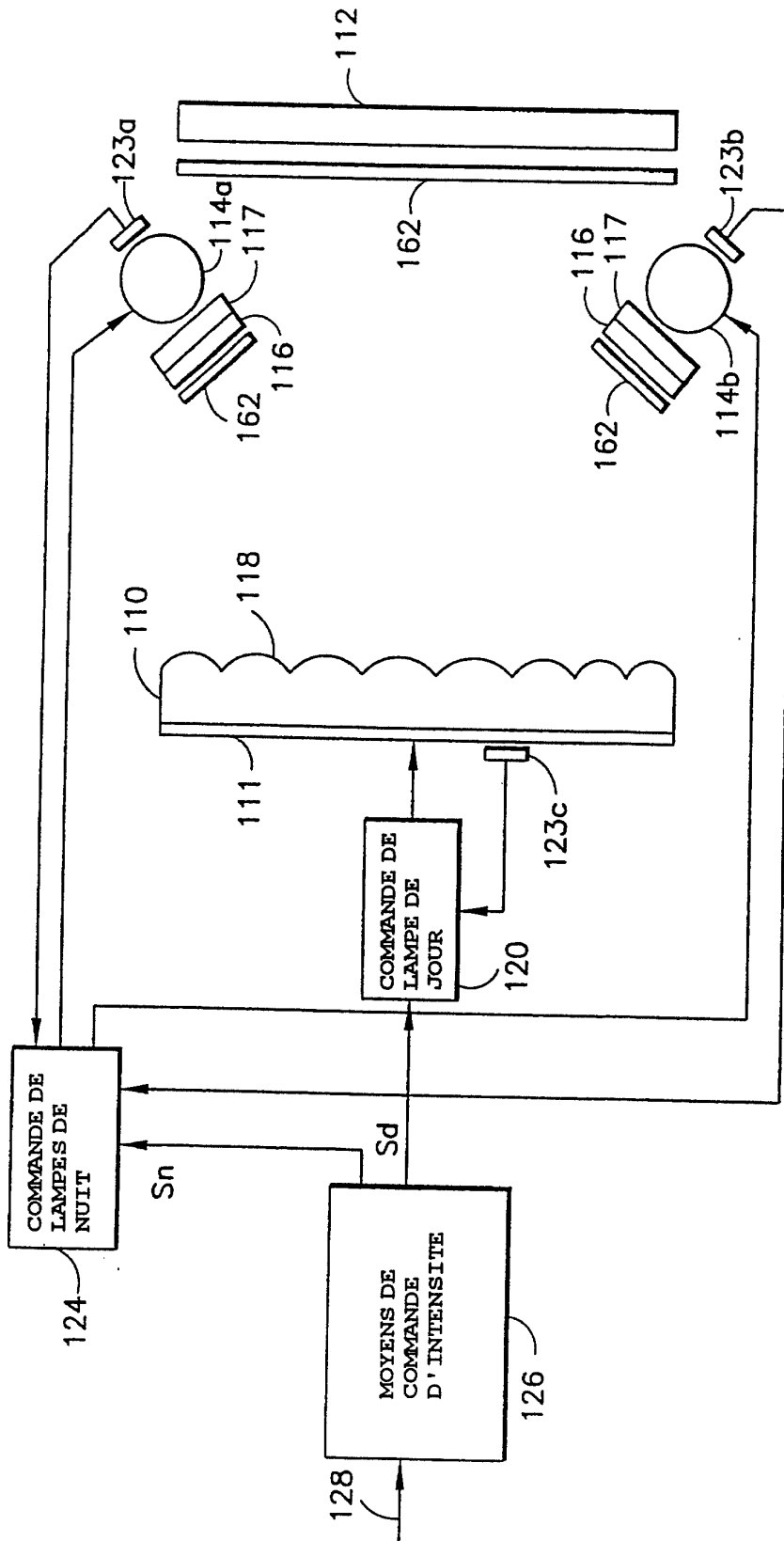


FIG. 2

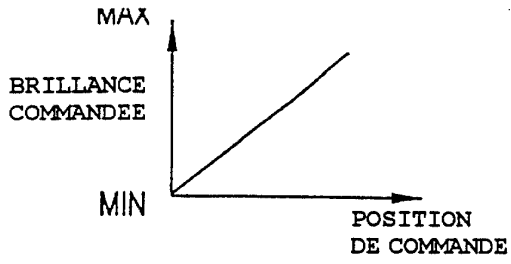


FIG.3A

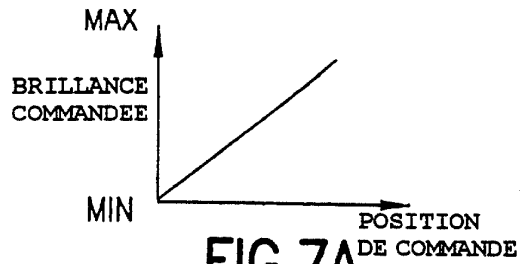


FIG.7A

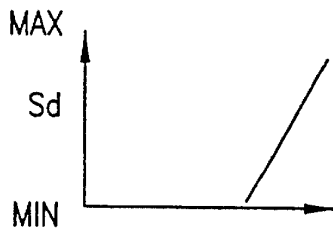


FIG.3B

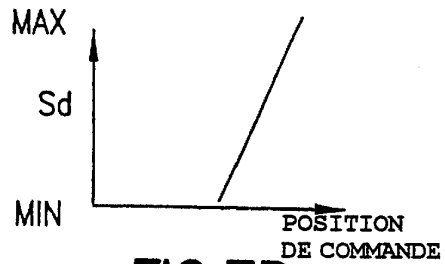


FIG.7B

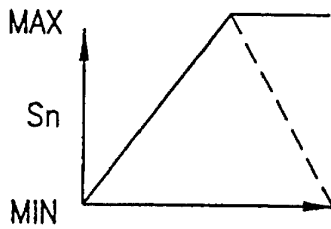


FIG.3C

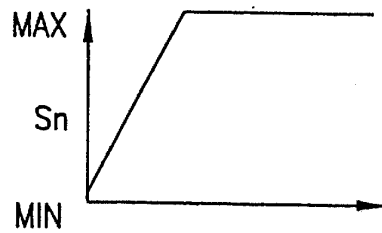


FIG.7C

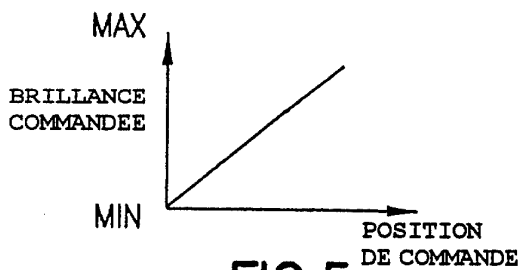


FIG.5

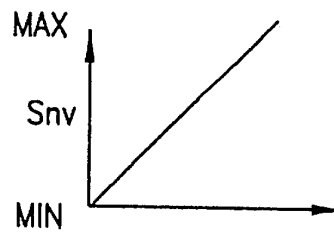


FIG.7D

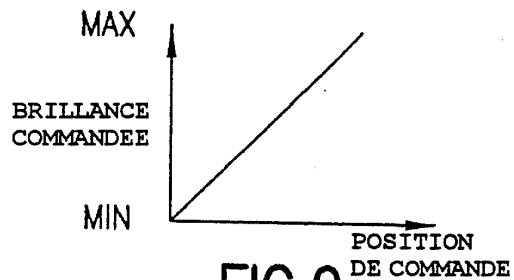


FIG.9



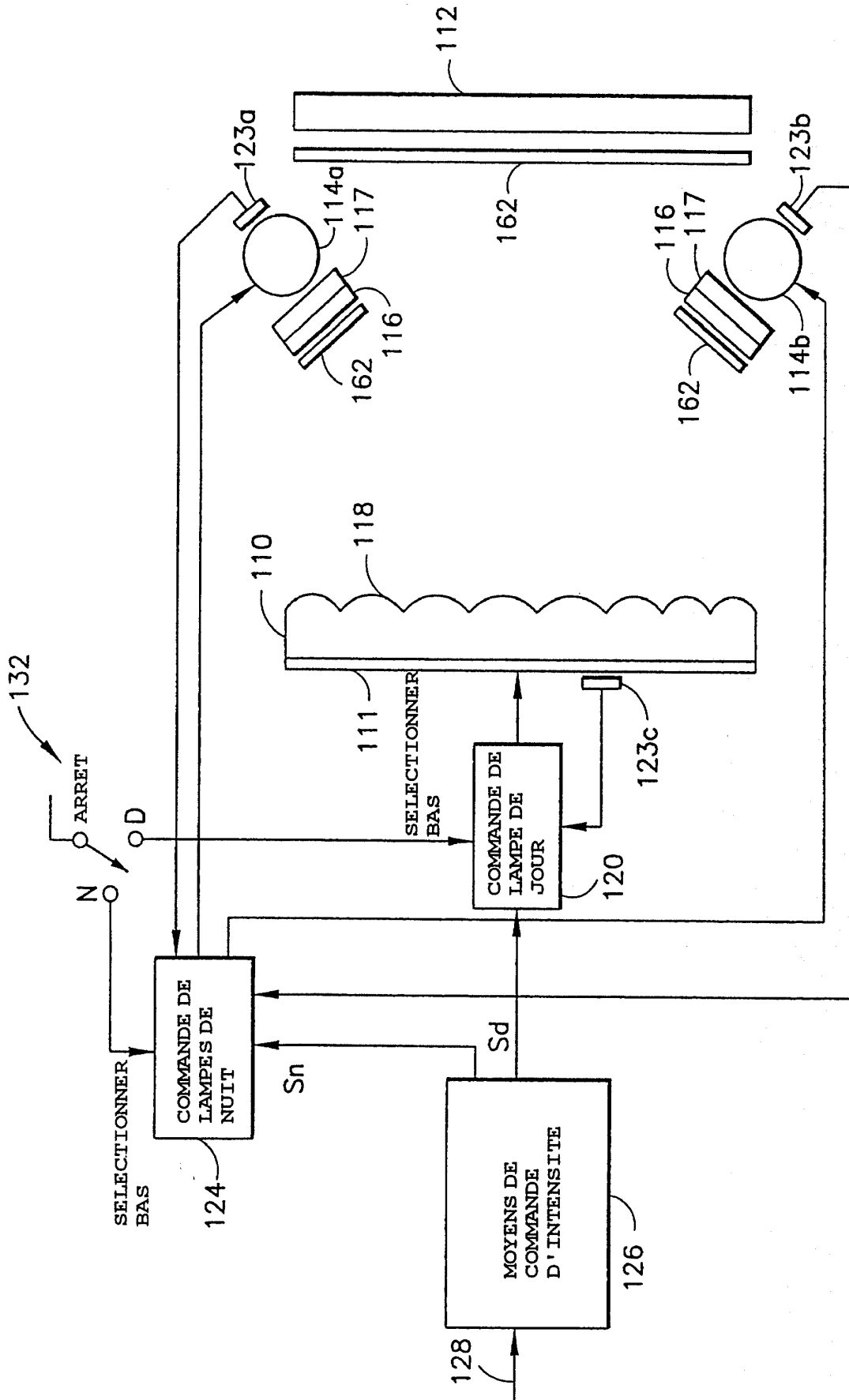
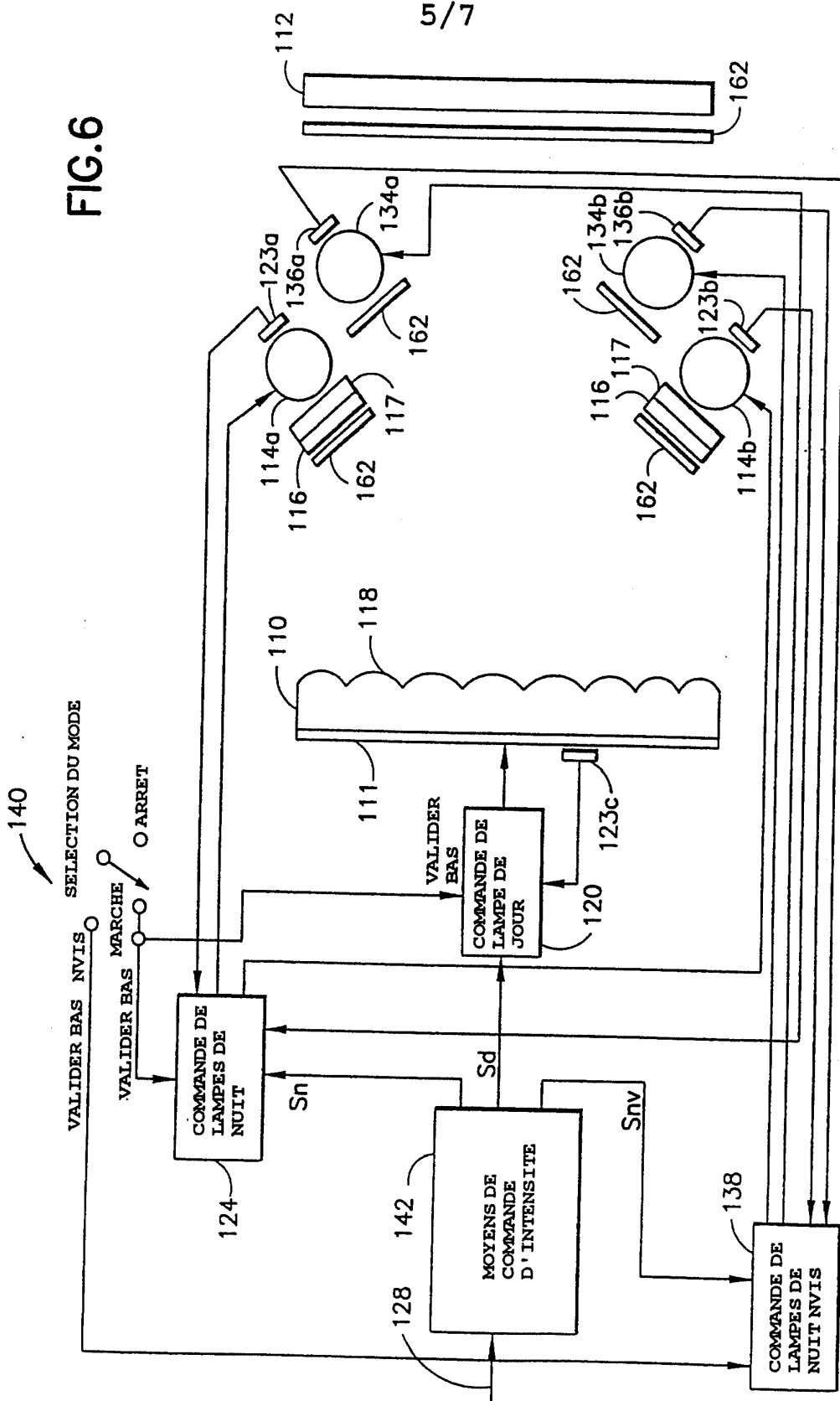


FIG.4

FIG.6



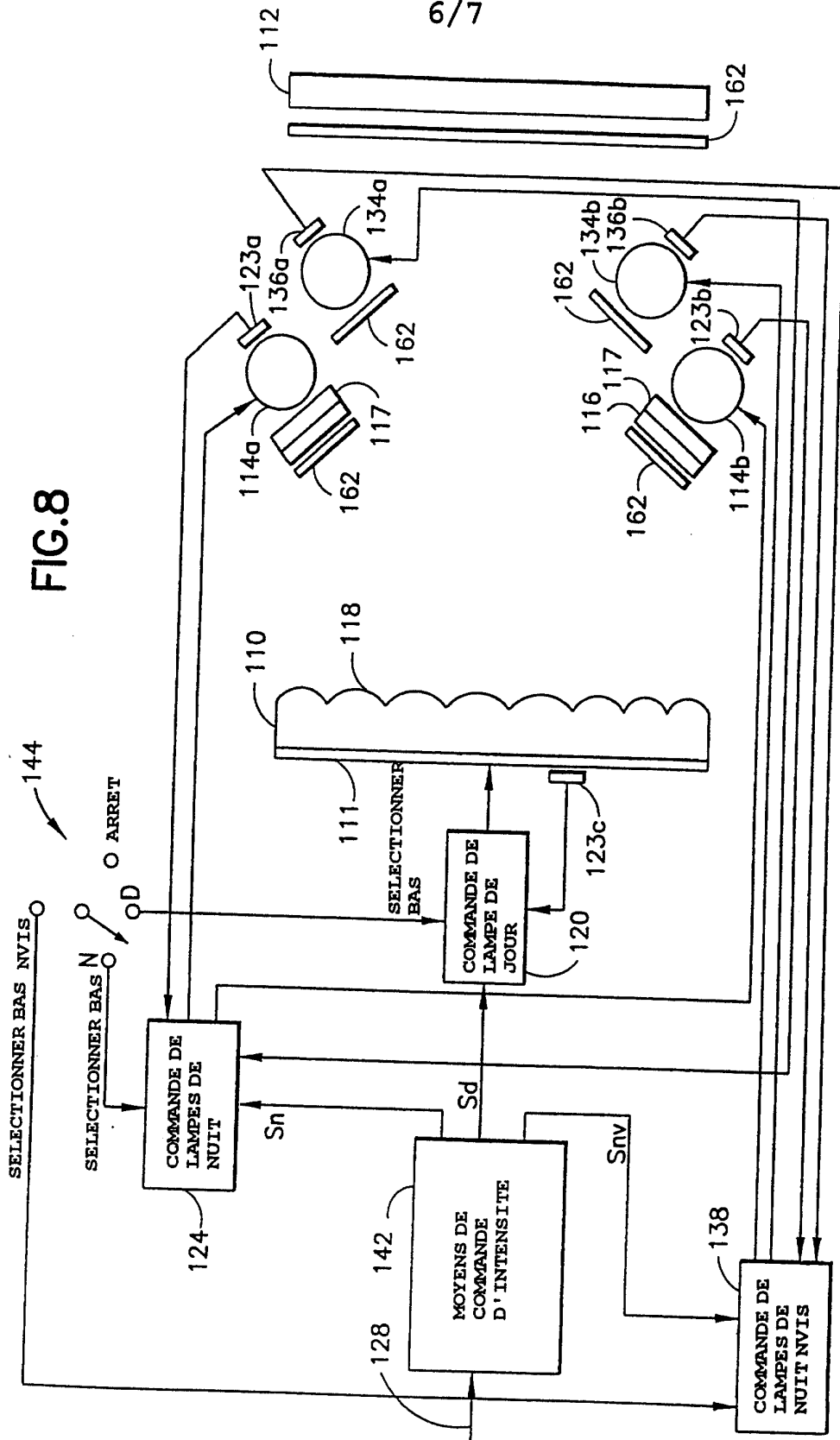


FIG. 8

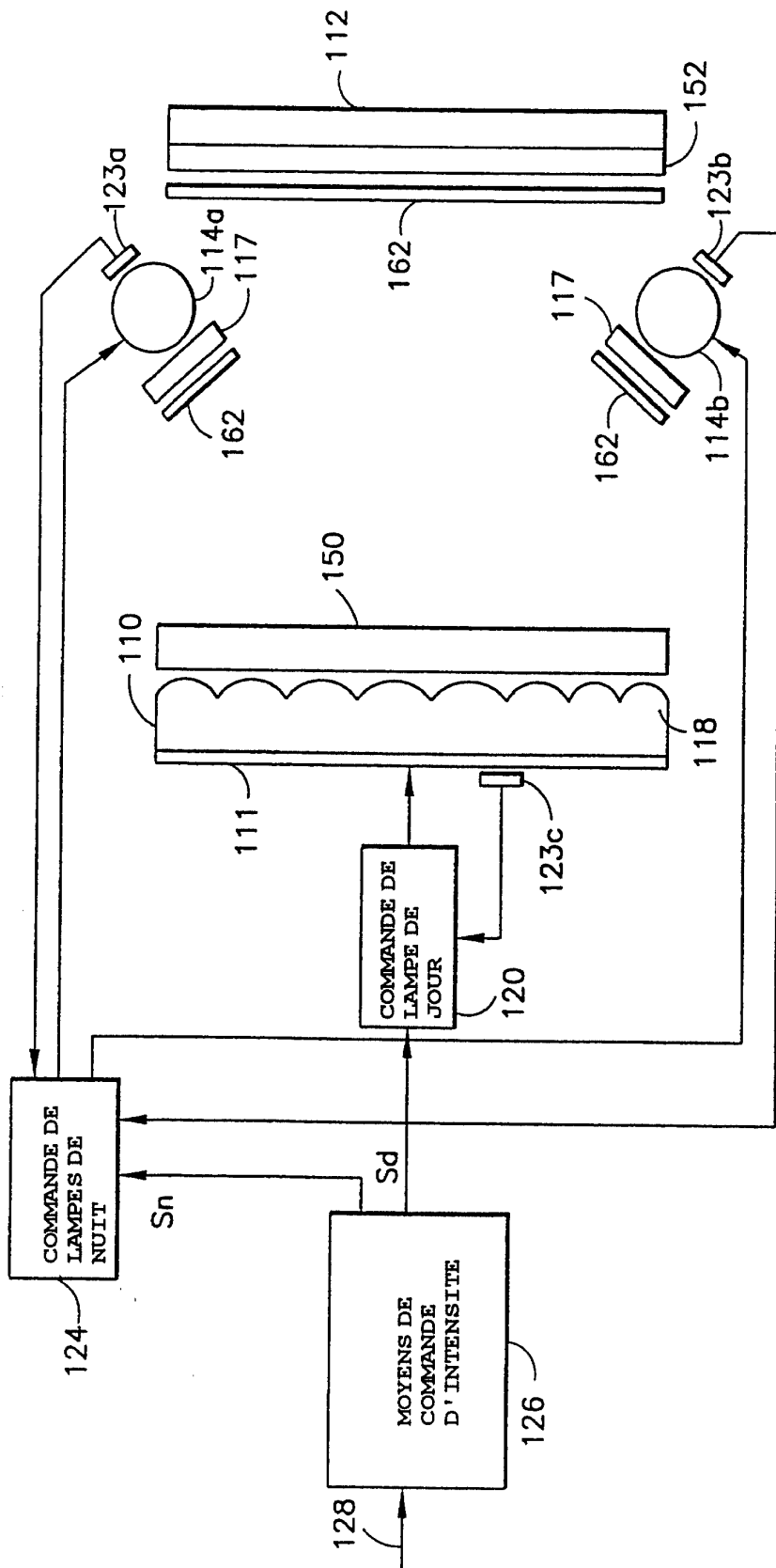


FIG.10