

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

(21) N° d'enregistrement national :

2 539 901

84 00866

(51) Int Cl³ : G 09 F 9/35.

(12)

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITÉ

A3

(22) Date de dépôt : 20 janvier 1984.

(71) Demandeur(s) : BORG INSTRUMENTS GMBH. — DE.

(30) Priorité DE, 22 janvier 1983, n° P 33 02 157.0.

(72) Inventeur(s) : Rolf A. Cremers.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 30 du 27 juillet 1984.

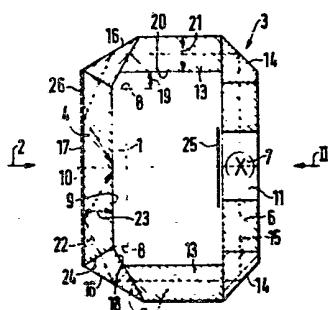
(73) Titulaire(s) :

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

(74) Mandataire(s) : Pierre Loyer.

(54) Dispositif d'éclairage pour affichage passif fonctionnant par réflexion.

(57) Le dispositif d'affichage 1 est fixé, dans la direction d'observation 2, derrière une plaque d'irradiation 4 à faces planes et parallèles dans laquelle la lumière supplémentaire 15 est amenée au moyen de pièces de déviation 5 décalées latéralement, sous un angle tel qu'il y ait réflexion totale sur la surface extérieure 17 située dans la direction d'observation 2 et que la lumière 15 pénètre sans autre réfraction dans le dispositif d'affichage.



FR 2 539 901 - A3

Dispositif d'éclairage pour affichage passif
fonctionnant par réflexion

La présente invention concerne un dispositif d'éclairage pour affichage passif fonctionnant par réflexion, notamment un dispositif d'affichage à cristaux liquides comportant une source lumineuse émettant de la lumière artificielle.

Il est connu que les affichages passifs de ce genre peuvent fonctionner par réflexion, par transmission ou par transmission et réflexion ("transflecteurs"). Dans le cas du fonctionnement par transmission, l'environnement est éclairé derrière l'affichage, par rapport à sa direction d'observation. Dans des zones de l'affichage qui sont montés de façon à laisser passer la lumière pour afficher les informations, l'observateur voit donc la lumière de fond. Dans cette mesure, les affichages à transmission conviennent particulièrement pour afficher des informations en environnement sombre. Cependant, il n'est pas en général à exclure que de la lumière émanant de l'environnement de l'observateur tombe, dans la direction d'observation, sur l'affichage en irradiant les informations affichées, et réduise donc le contraste de l'affichage des informations et, par suite, leur perceptibilité. En principe, on pourrait certes le compenser en augmentant la luminosité (brillance) du fond; cependant, une telle mesure se heurte à des limites pratiques en ce qui concerne l'énergie nécessaire et aussi, en particulier pour les systèmes d'affichage de faibles dimensions, en ce qui concerne les pertes thermiques par rayonnement de la source lumineuse.

En pratique, un dispositif d'affichage à transmission et réflexion a donc une plus grande

importance que le dispositif d'affichage uniquement à transmission. Un miroir semi-transparent ("transflecteur") y est placé entre l'affichage et la source de lumière de fond. Par suite, l'affichage fonctionne par transmission grâce à l'éclairage de fond et, en même temps, par réflexion grâce à la luminosité environnante dont la direction d'incidence est la direction d'observation. La brillance du fonctionnement par transmission est cependant réduite, par suite des pertes dans le miroir semi-transparent à irradier, tandis que le miroir semi-transparent présente également des pertes, par rapport au fonctionnement par réflexion pur, du fait que ce n'est pas un miroir idéal; c'est pourquoi ce fonctionnement mixte donne un contraste plus médiocre qu'un fonctionnement purement par transmission ou purement par réflexion. En outre, une optimisation tendant vers les propriétés du fonctionnement par transmission pur ou par réflexion pur n'est pas possible avec ce fonctionnement mixte, du fait que, dans le cas du fonctionnement par transmission, les zones de l'affichage atténuées optiquement doivent être aussi opaques que possible du fait du choix de feuilles de polarisation à forte atténuation, tandis que les mêmes feuilles de polarisation réduisent trop fortement, dans le cas du fonctionnement par réflexion, la luminosité de fond due à la réflexion, par le double passage de la lumière à travers la cellule. Le compromis d'un fonctionnement par transmission et réflexion donne donc forcément, du fait que des fonctionnements contradictoires se superposent, des affichages à contraste seulement moyen par rapport à l'un ou l'autre des fonctionnements purs, dans le cas d'un tel indicateur passif.

Un type particulier d'affichage à transmission est représenté par le "FLAD", dans lequel la lumière environnante est collectée dans un corps en matière guidant la lumière, activable par fluorescence. Sa face

supérieure comporte des surfaces de sortie de la lumière en proportion des informations pouvant être affichées, devant lesquelles une cellule à fonctionnement purement par transmission est disposée, en tant que valve de lumière commandée localement. Le remplacement de la source lumineuse active vers l'arrière derrière l'affichage par un collecteur de lumière destiné à collecter la lumière environnante nécessite cependant des dimensions relativement importantes, pour obtenir une brillance de fond suffisamment élevée pour le fonctionnement par transmission, et, pour que la lumière incidente en provenance de l'environnement soit suffisante, il faut disposer librement le collecteur de lumière, il n'est pas possible de l'insérer dans des appareils fermés ou même seulement derrière des cadres opaques, comme par exemple des tableaux de bord de véhicules automobiles.

Les dispositifs d'affichage du type où des molécules colorantes allongées sont implantées dans la matière d'une cellule à effet de champ à cristaux liquides comme matière-hôte (ce qu'on appelle LCD dichroïques) prendront une importance particulière dans l'avenir. On peut certes, en principe, augmenter le faible contraste de ce type d'affichage en augmentant la concentration du colorant introduit dans la matière-hôte, cependant, cette augmentation de la concentration en dichroïques amoindrit la stabilité du mélange de matières, notamment à des températures environnantes faibles, et la constante de temps de commutation électro-optique, dans les conditions limites des cas d'utilisation pratiques, l'absorption d'une telle cellule étrangère ne satisfait pas absolument aux conditions d'un dispositif d'affichage fonctionnant par transmission. Par contre, dans le cas d'un dispositif d'affichage fonctionnant par réflexion, il y a un double passage de la lumière à travers la cellule et, par suite, une double absorption,

donc un contraste corrélativement augmenté entre les zones de l'indicateur interconnectées et non interconnectées pour afficher les informations. Pour les dispositifs d'affichage passifs à cellule à matière-hôte et matière implantée prenant un intérêt croissant en ce qui concerne les possibilités d'affichage couleur (mais aussi d'autres données, comme un angle d'observation admissible important), un fonctionnement à réflexion pur est d'un intérêt pratique particulier, dans la mesure où il suffit d'assurer un contraste d'affichage suffisant, avec toutes les données de fonctionnement, de l'environnement clair de la lumière du jour à l'obscurité, en passant par le crépuscule. En effet, contrairement aux données du fonctionnement par transmission et réflexion, le mode de fonctionnement de la cellule ne change alors pas. La cellule destinée à l'indicateur passif peut donc être optimisée pour un seul mode de fonctionnement (le fonctionnement par réflexion).

Compte tenu de ces données, l'invention a pour objet un dispositif d'éclairage du type indiqué, dans lequel on puisse, en plus de la clarté environnante qui tombe sur le dispositif d'affichage dans le sens d'observation, faire parvenir en cas de besoin, selon les données de l'environnement, de la lumière artificielle à partir d'une source lumineuse, sans que cela soit, dans une mesure décelable, au détriment de la perceptibilité de l'information affichée, en ce qui concerne le contraste, la variabilité avec l'angle et le paralaxie.

Il est certes déjà connu par la DE-OS 31 02 626, d'introduire de la lumière artificielle dans le dispositif d'affichage dans la direction d'observation, par un guide de lumière (ou câble fibre optique) d'allure coudée. Il y faut cependant un guide de lumière à profil cunéiforme devant le dispositif d'affichage, ce qui

amoindrit fortement la facilité de perception optique des informations à afficher, par suite des différences de parallaxe dans des zones d'affichage différentes. Par contre, il faut résoudre le problème d'obtenir une 5 introduction de lumière non gênante optiquement, en tenant compte des données et conditions limites précitées.

Pour atteindre cet objectif, selon l'invention, la plaque d'irradiation comporte une surface extérieure 10 plane parallèle au dispositif d'affichage et est raccordée avec décalage latéral sur son arête frontale, avec interposition de la cornière de déviation à l'autre branche du châssis.

Cette solution donne un dispositif d'éclairage mécaniquement stable, peu encombrant et pouvant en outre 15 être incorporé dans des appareils protégés (contre la lumière environnante), pour un éclairage supplémentaire adaptable à la luminosité environnante d'un dispositif d'affichage fonctionnant purement par réflexion. La 20 structure de la cellule du dispositif d'affichage se trouve immédiatement, c'est-à-dire sans couche limite optiquement active, derrière une plaque à faces planes parallèles, qui ajoute donc peu à l'encombrement du dispositif d'éclairage et n'a pas d'effet négatif sur 25 la variation de l'affichage des informations en fonction de l'angle. La lumière environnante peut franchir cette plaque sans obstacles jusqu'au dispositif d'affichage, dans la direction d'observation. Du fait que la plaque peut être constituée par une matière transparente, il 30 n'y a ni affaiblissement de l'éclairage du dispositif d'affichage par la lumière environnante, ni amoindrissement du contraste de l'affichage des informations sur le dispositif. D'autre part, par cette plaque, de la lumière peut être irradiée en plus dans le dispositif 35 d'affichage à partir d'une source de lumière artificielle séparée par des amenées de lumière placées à

côté du dispositif d'affichage, lorsque la lumière environnante ne suffit plus pour son éclairage, ou qu'un éclairage avec une coloration déterminée est souhaitable, par exemple pour compenser la réduction 5 de contraste due à un éclairage diffus au cours de la tombée de la nuit. Cette plaque est dimensionnée de façon qu'en conformité avec les lois de la réflexion totale, la lumière arrivant à partir de zones latéralement proches du dispositif d'affichage ne sorte pas de 10 la plaque dans le sens opposé au sens d'observation, donc n'entraîne pas de réduction de contraste par suite d'effets d'éblouissement. L'augmentation des dimensions efficaces du dispositif d'affichage dans la direction 15 d'observation produite par cette plaque peut encore être modifiée davantage dans certaines limites de construction par décalage latéral du rayonnement lumineux irradié dans cette plaque par rapport au bord voisin.

De façon appropriée, on choisit la configuration du dispositif d'éclairage, de façon que l'intensité 20 lumineuse supplémentaire de la source de lumière artificielle soit amenée à la plaque d'irradiation en contournant le dispositif d'affichage. Cela permet de placer la source lumineuse derrière le dispositif, ce qui donne une structure comparativement plus compacte.

25 Pour répartir uniformément l'éclairage supplémentaire sur la plaque d'irradiation et, en particulier, pour que son irradiation dans le dispositif d'affichage soit indépendante du parallaxe, il convient de prévoir une arrivée de lumière sur deux bordures opposées du 30 dispositif et, de préférence, suivant ses deux grands côtés. La jonction des cornières de déviation servant à réaliser cette amenée de lumière à l'emplacement de la source lumineuse derrière le dispositif d'affichage donne ainsi une structure stable en forme de châssis ou 35 tubulaire, le dispositif d'affichage sensible lui-même (donc, par exemple, la cellule à cristaux liquides).

étant fixé en étant bien protégé en son intérieur, donc à une paroi intérieure du dispositif d'éclairage.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description détaillée qui va suivre d'un exemple d'exécution non limitatif, représenté de façon essentiellement simplifiée réduite à l'essentiel et pas tout à fait à l'échelle. Sur le dessin annexé:

5 . la figure 1 représente en coupe transversale un dispositif d'éclairage selon l'invention complet, dans lequel est incorporé le dispositif d'affichage, et dans lequel on a indiqué schématiquement la disposition d'une source de lumière artificielle derrière le dispositif d'affichage;

10 . la figure 2 représente suivant une vue d'arrière le dispositif d'éclairage de la figure 1;

15 . la figure 3 est une vue de dessus du dispositif d'éclairage de la figure 1.

Le dispositif d'affichage 1 représenté schématiquement en coupe sur la figure 1 est un dispositif 20 d'affichage à cristaux liquides fonctionnant par réflexion, notamment à cellule dichroïque. Un tel dispositif se compose de façon courante (ce qu'on n'a pas représenté en détail sur le dessin) de deux disques transparents entre lesquels est insérée une couche 25 mince de matière-hôte cristalline liquide, dans laquelle est incorporée une matière ajoutée en forme de molécules colorantes allongées. Selon la géométrie des structures d'électrodes sur les disques et des champs électriques entre ces structures d'électrodes, la couche mince de matière cristalline liquide (de cristaux liquides) est influencée par zones de telle façon que la lumière 30 incidente arrivant dans la direction d'observation 2 se réfléchit derrière le disque postérieur (dans le sens d'observation) de la cellule et fournit, par suite, 35 une information, par exemple alphanumérique, selon l'attaque des électrodes.

La lumière incidente arrivant dans la direction d'observation 2 et devant être réfléchie derrière le dispositif 1 est, en fait, de la lumière environnante; en particulier, lorsque les conditions environnantes sont défavorables ou que la représentation en couleur des informations s'écarte de la lumière environnante, on peut aussi prévoir un éclairage artificiel du dispositif 1 dans la direction d'observation 2.

Pour un tel éclairage supplémentaire, le dispositif d'affichage 1 est incorporé dans un dispositif d'éclairage 3. Il est constitué par une matière présentant, d'une part, de bonnes propriétés de conductibilité de la lumière et, d'autre part, de bonnes possibilités de traitement, qui est donc, de préférence, du verre acrylique.

On peut distinguer, dans le dispositif d'éclairage 3, trois groupes fonctionnels; dans cette mesure, il est constitué par une plaque d'irradiation 4 plane, et donc délimitée perpendiculairement à la direction d'observation 2 par des surfaces mutuellement parallèles, complétée d'un côté (au moins) par une pièce de déviation formant un angle 5, en un châssis en L auquel une source lumineuse 7 est couplée optiquement par l'intermédiaire d'un diffuseur de lumière 6.

Chaque élément de ces groupes fonctionnels peut se composer, pour des raisons de technique de fabrication (comme il est indiqué dans la représentation en coupe de la figure 1) de plusieurs composants séparés de délimitation géométrique simple, en particulier être assemblé par collage sans bulles d'air au moyen d'un adhésif incolore (de même indice de réfraction que la matière). Toutes les surfaces de ces composants présentent un poli "miroir".

Pour obtenir un éclairage uniforme et sans parallaxe du dispositif 1 à partir de la plaque d'irradiation 4, deux pièces coudées de déviation formant un

angle 5 de ce type, mutuellement opposées, s'y raccordent, et de préférence sur les grands côtés 8 du dispositif 1. En coupe, les deux zones en L se complètent ainsi en un châssis en U, la plaque 4 étant interposée entre ses branches 3 en constituant le dos. Les cornières de déviation 5 rejoignent la zone située derrière le dispositif 1. Celui-ci est donc situé à l'intérieur du dos du châssis en U. Il y est fixé à la surface intérieure 9 de la plaque d'irradiation, de préférence également collé, de façon qu'il ne s'établissoit pas de surface limite optiquement active par rapport à la plaque 4 (en raison des indices de réfraction identiques).

Pour obtenir une épaisseur 23 faible de la plaque 4, dans le cas d'une incidence symétrique et, par suite, largement dépourvue de parallaxe, de la lumière supplémentaire dans le dispositif d'affichage 1, le dispositif d'éclairage 3 présente une structure globale symétrique par rapport au plan de symétrie 10 de l'indicateur 1, et est orienté parallèlement à ses grands côtés 8. En conséquence, le diffuseur de lumière 6 reliant les deux branches 13 derrière le dispositif 1 est également symétrique par rapport à celui-ci, ainsi que par rapport à au moins une ouverture 11 dans laquelle pénètre la source lumineuse 7, par exemple une lampe à incandescence. Cela donne au total, pour le dispositif d'éclairage 3, une conformatio[n] de châssis sensiblement tubulaire, se composant, sur ses faces frontales inclinées, de plusieurs composants en forme de plaques. Le dispositif d'affichage 1 est placé à l'intérieur de la partie de la paroi tubulaire qui est constituée par la plaque d'irradiation 4 et, par suite, relativement protégé dans une structure de châssis compacte indéformable.

L'extrémité de branche libre, opposée à la plaque d'irradiation 4, de chaque cornière 5 est, de

préférence, parallèle à la direction d'observation 2 et, par suite, perpendiculaire au plan principal du dispositif d'affichage 1, donc perpendiculaire à la surface intérieure 9 de la plaque, tandis que le diffuseur de lumière 6 est également conformé, de préférence, sous la forme d'une plaque plane qui est elle-même perpendiculaire aux branches 13 et, par suite, parallèle au dispositif 1. Cela donne des proportions géométriques simples pour la formation des arêtes aux transitions entre les groupes fonctionnels.

Pour permettre une structure plus compacte que lorsque les pièces formant un angle sont calculées selon les lois de la réflexion totale, une surface frontale 14 est disposée à 45° entre le diffuseur de lumière 6 et la pièce angulaire qui s'y raccorde. Les rayons lumineux 15 guidés sensiblement parallèlement au bord superficiel du diffuseur de lumière 6 y sont déviés de façon connue. Pour éviter des pertes de lumière, ces surfaces frontales 14 peuvent être métallisées extérieurement.

Par contre, la métallisation sous vide des pièces 5 nécessaire dans l'environnement de la plaque 4, délimitée géométriquement exactement vers l'avant, serait trop coûteuse. En conséquence, dans tous les cas, chaque pièce de déviation 5 est, vers la plaque d'irradiation 4 raccordée, délimitée linéairement par une surface de déviation 16 inclinée de façon qu'il s'y produise une réflexion totale des rayons lumineux 15, ainsi qu'à la surface extérieure 17 de la plaque. Cela évite également des pertes de lumière dans cette zone de déviation, et il ne sort pas, non plus, de fraction de lumière du dispositif d'éclairage 3 dans le sens opposé au sens d'observation 2, de sorte qu'il ne se produit pas du tout d'effets d'éblouissement pour l'observateur du dispositif 1. Au lieu de cela, la lumière provenant de la surface de déviation 16

est pratiquement complètement déviée vers la surface intérieure 9 de la plaque d'irradiation 4, où elle pénètre dans le dispositif 1 sans phénomènes de réfraction et produit l'éclairage supplémentaire du dispositif 1, pour son fonctionnement par réflexion.

L'allure du contour intérieur 18 de la pièce de déviation 5 vers l'intérieur du dispositif d'éclairage 3, le long du dispositif 1, est quelconque en soi; simplement, il ne doit pas s'interposer dans l'entrée du faisceau lumineux 15 dévié sur la surface 16 opposée. On obtient, du point de vue de la technique de fabrication, des proportions géométriques très simples, lorsque ce contour intérieur 18 est également, comme on l'a représenté, réalisé sous la forme d'une surface plane qui fait avec le plan principal du dispositif 1 un angle égal à l'angle d'incidence des rayons lumineux 15 sur la surface extérieure 17 de la plaque.

En raison de cette incidence du rayonnement lumineux dans la plaque 4 décalée latéralement par rapport au dispositif 1, les dimensions intérieures du dispositif d'éclairage 3 parallèlement au plan principal du dispositif d'affichage 1 sont un peu supérieures aux dimensions correspondantes du dispositif 1 lui-même. On obtient des épaisseurs de paroi acceptables, lorsque cette saillie 19, mesurée d'un bord latéral du dispositif 1 à la paroi intérieure 20 de la pièce de déviation voisine 13, est un peu plus grande que l'épaisseur de paroi 21 des branches, mesurée dans cette direction, cette étendue étant en même temps choisie de l'ordre de la moitié de l'étendue en hauteur du dispositif 1 qui est irradié par l'intermédiaire de cette pièce voisine 5 pour être éclairé. Lorsque les pièces de déviation 5 sont donc parallèles aux grands côtés supérieur et inférieur 8 et que, pour obtenir une possibilité de lecture sans parallaxe avec une diffusion de lumière uniforme de chaque côté (donc d'en

bas), le dispositif 1 doit être irradié entièrement sur toute sa hauteur, la saillie 19 et l'épaisseur de matière 21 doivent être égales à environ 50% de la hauteur du dispositif 1 entre ses grands côtés 8-8.

5 Pour des matières présentant les propriétés de conduction lumineuse du verre acrylique, en ce qui concerne son indice de réfraction par rapport à l'air et, par suite, son angle de réflexion totale, envisagées pratiquement, on obtient donc dans la plaque d'irradiation 4 à sa surface extérieure 17 constamment un angle d'incidence de la lumière 22 qui (pour une épaisseur 23 de la plaque d'irradiation 4 -mesurée dans la direction d'observation 2- de 50% au moins à 60% tout au plus, de préférence 56%, de la saillie 19), est

10 constamment légèrement inférieur à l'angle de réflexion totale idéal. Même avec des données défavorables, par exemple en raison d'un parallélisme non parfait des rayons lumineux dans les branches 13 des pièces de déviation, cela garantit qu'il ne sort pratiquement

15 pas, de la plaque d'irradiation 4, de lumière parasite diminuant la lisibilité du dispositif d'affichage.

Le passage non perturbé des rayons lumineux
15 de chaque pièce de déviation 5 dans la plaque d'irradiation 4 est favorisé lorsque (comme on en a
20 tenu compte sur la figure 1) la surface limite 23 entre ces deux groupes de fonctions est, dans le cas de
25 l'assemblage à partir de composants fabriqués séparément, orientée perpendiculairement aux rayons lumineux qui y passent.

30 Pour obtenir un éclairage uniforme sur toute la largeur de la pièce de déviation 5 (donc, sur les grands côtés 8 du dispositif d'affichage 1 dans l'exemple d'exécution représenté sur le dessin), avec des pertes de lumière réduites vraiment au minimum dans
35 leur diffuseur 6, celui-ci s'amincit (comme le montre la vue d'arrière de la figure 2) suivant un bord

5 incurvé 12 de la zone de la surface frontale 14 au plan dans lequel se trouve l'ouverture 11. Ce bord doit être choisi, selon les dimensions et la disposition de la source lumineuse 7 de façon qu'il y ait réflexion totale partout dans la mesure du possible, donc que pratiquement toute la lumière 15 soit guidée sur les surfaces frontales 14.

10 On a indiqué symboliquement sur la figure 1 que l'ouverture 11 dans laquelle pénètre la source lumineuse 7 est fermée par un écran 25, à cause du fonctionnement par réflexion du dispositif d'affichage 1, à l'opposé de celle-ci et, par suite, dans le sens opposé à la direction d'observation 2, ce que l'on obtient cependant déjà, dans la réalisation pratique, 15 par un effet d'écran correspondant du réflecteur (non représenté sur le dessin) placé à l'arrière du dispositif 1.

20 Il peut convenir de placer à la surface extérieure 17, située du côté de la direction d'observation 2, de la plaque d'irradiation 4, une couche antireflet 26, pour supprimer des réflexions lumineuses en provenance de la lumière environnante dans le sens opposé au sens d'observation 2, qui sont un peu gênantes; cependant, cette couche 26 doit être choisie de 25 façon que les propriétés de réflexion de l'intérieur de la plaque d'irradiation 4 sur cette surface extérieure 17 soient le moins modifiées possible. Sinon, il faudrait choisir pour la saillie 19 ou l'épaisseur de matière 21 et l'épaisseur de plaque 23 des dimensions respectives 30 supérieures, pour que de la lumière 15 ne quitte pas la plaque d'irradiation 4 dans le sens opposé au sens d'observation 2.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'éclairage (3) pour dispositif d'affichage passif (1), notamment un dispositif d'affichage à cristaux liquides, fonctionnant par réflexion, comportant une source de lumière artificielle (7) dont la lumière (15) est guidée à travers un châssis de section droite en L en matière conduisant la lumière, dont une branche est réalisée sous la forme d'une plaque d'irradiation (4), dont la surface extérieure (17) est située du côté de la direction d'observation (2) et dont la surface intérieure (9) est conçue pour fixer le dispositif d'affichage (1), tandis que son autre branche (13) se raccorde à la plaque d'irradiation (4) par une pièce de déviation en angle (5), une surface de déviation (16) formée dans la zone de transition entre la pièce de déviation (5) et la plaque d'irradiation (4) étant inclinée par rapport à la surface extérieure (17) de la plaque de rayonnement, de façon que la lumière (15) entrant de la pièce de déviation (5) dans la plaque d'irradiation (4) tombe sur la surface extérieure (17) de la plaque d'irradiation (4) sous un angle d'incidence (22) légèrement inférieur à l'angle limite de réflexion totale et se réfléchisse dans le dispositif d'affichage 1, caractérisé en ce que la plaque d'irradiation (4) comporte une surface extérieure (17) plane parallèle à l'indicateur (1) et est raccordée avec décalage latéral sur son arête frontale avec interposition de la pièce de déviation (5) à l'autre branche (13) du châssis.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque d'irradiation (4) se raccorde à une pièce de déviation (5) respective sur deux côtés (8) mutuellement opposés.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que chaque pièce de déviation (5) s'étend jusqu'au voisinage de

l'arrière de la surface intérieure (9) de la plaque d'irradiation (4) opposée à la direction d'observation (2) où les extrémités libres des branches (13) sont reliées entre elles par le diffuseur de lumière (6).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diffuseur de lumière (6) comporte au moins une ouverture (11) calculée pour recevoir une source lumineuse (7) qui y pénètre.

10. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte une ouverture (11) au centre du diffuseur de lumière (6) parallèle à la plaque d'irradiation (4).

15. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le diffuseur de lumière (6) s'élargit du voisinage de l'ouverture (11) vers le raccord des extrémités des branches (13) des pièces de déviation.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi intérieure (18), opposée à la surface de déviation (16), de la pièce de déviation (5) présente à la transition entre la surface intérieure (9) de la plaque et la branche (13) une allure telle qu'elle ne fait pas irrup-
25. tion sur le trajet des rayons de la lumière (15) réflé-
chie sur la surface de déviation (16).

30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est constitué par une matière d'un indice de réfraction de l'ordre de celui du verre acrylique, et en ce que la branche (13) de la pièce de déviation (5) est décalée d'une saillie (19) par rapport au côté (8) voisin du bord du dispositif d'affichage (1) devant être placé derrière la surface intérieure (9) de la plaque, qui représente environ 50% de l'étendue en hauteur du dispositif d'affichage (1) qui doit être éclairé à partir de cette branche (13) voisine.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'épaisseur de matière (21) de la branche (13) de la pièce de déviation (5), mesurée parallèlement à l'étendue du dispositif d'affichage
- 5 (1) est du même ordre de grandeur que la saillie (19), l'épaisseur (23) de la plaque d'irradiation (4), mesurée perpendiculairement à cette étendue, étant comprise entre environ 50% et 60% de l'épaisseur de matière (21) de la branche.
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'angle entre la surface de déviation (16) et la surface extérieure (17) de la plaque est deux fois plus grand que l'angle d'incidence (22) des rayons de lumière (15) sur la surface extérieure (17) de la plaque, qui ne dépasse pas l'angle de réflexion totale, lorsque la lumière (15) dans la branche (13) des pièces de déviation (5) est guidée sensiblement parallèlement à la perpendiculaire (direction d'observation 2) au dispositif d'affichage (1) vers la surface de déviation (16).
- 15
- 20

