

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 784 185 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
16.07.1997 Bulletin 1997/29

(51) Int Cl. 6: F21Q 1/00

(21) Numéro de dépôt: 97400031.7

(22) Date de dépôt: 08.01.1997

(84) Etats contractants désignés:  
DE ES GB IT

(72) Inventeur: Albou, Pierre  
75013 Paris (FR)

(30) Priorité: 10.01.1996 FR 9600196

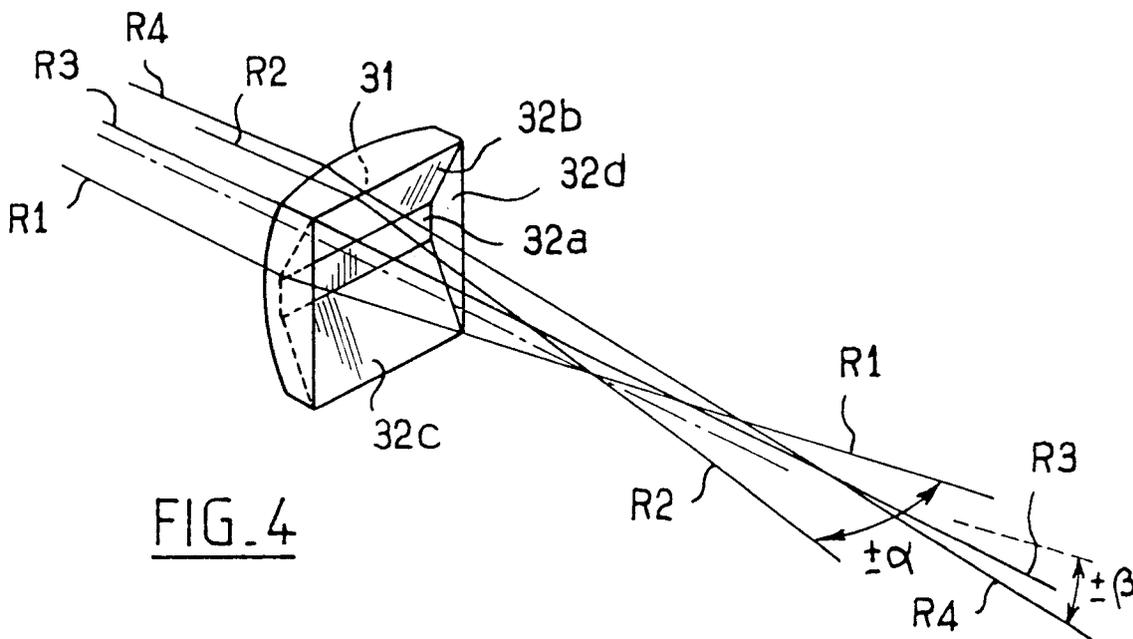
(74) Mandataire: Le Forestier, Eric et al  
Cabinet Regimbeau,  
26, avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: VALEO VISION  
93000 Bobigny (FR)

(54) Feu de signalisation à écran intermédiaire de traitement optique et de style, et procédé de fabrication de l'écran intermédiaire

(57) Un feu de signalisation pour véhicule automobile comprend une source sensiblement ponctuelle, un récupérateur de flux destiné à renvoyer vers l'extérieur un faisceau essentiellement parallèle, et un écran intermédiaire et une glace interposés sur le trajet du faisceau essentiellement parallèle.

Selon l'invention, l'écran intermédiaire comporte une série de cellules optiques comportant chacune, sur une face intérieure une surface sensiblement sphérique (31) d'étalement de la lumière et sur une face extérieure, un ensemble d'au moins deux facettes planes (32b, 32c) obliques par rapport à un plan de l'écran intermédiaire.



EP 0 784 185 A1

## Description

La présente invention concerne d'une façon générale les feux de signalisation de véhicules automobiles, et plus particulièrement un feu de signalisation pour véhicule automobile, comprenant une source sensiblement ponctuelle, un récupérateur de flux destiné à renvoyer vers l'extérieur un faisceau essentiellement parallèle, et un écran intermédiaire et une glace interposés sur le trajet du faisceau essentiellement parallèle.

Dans un tel feu connu, l'écran intermédiaire, et le cas échéant la glace, comportent des aménagements optiques destinés à donner au feu la photométrie désirée et éventuellement un aspect de style particulier.

Un objet de la présente invention est de proposer un feu de signalisation du type précité qui, tout en satisfaisant aux règlements en matière de photométrie, présente un aspect visuel nouveau aussi bien éteint qu'allumé.

Plus précisément, l'invention vise à réaliser un feu qui, éteint, présente une certaine brillance en favorisant la pénétration dans le feu du rayonnement incident, en particulier d'un rayonnement plongeant tel que la lumière solaire, et sa ré-émission, de façon analogue dans une certaine mesure à l'aspect des pierres précieuses à facettes.

En outre l'invention vise à réaliser un feu qui, allumé, donne l'impression de comporter une pluralité de sources élémentaires individuelles, à la manière des feux à diodes électroluminescentes, et dans lequel cette impression soit assurée dans toute une gamme d'angles d'observation.

Ainsi la présente invention concerne un feu de signalisation du type défini plus haut, caractérisé en ce que l'écran intermédiaire comporte une série de cellules optiques comportant chacune, sur une face intérieure une surface sensiblement sphérique d'étalement de la lumière et sur une face extérieure, un ensemble d'au moins deux facettes planes obliques par rapport à un plan de l'écran intermédiaire.

Certains aspects préférés, mais non limitatifs, du dispositif selon l'invention sont les suivants :

- les cellules formées d'une surface sensiblement sphérique et d'un ensemble de facettes associé présentent un pas horizontal et un pas vertical compris entre environ 5 et 30 mm.
- les surfaces sensiblement sphériques sont convexes.
- les facettes d'un ensemble sont en creux.
- les facettes d'un ensemble sont délimitées latéralement par des facettes de dépouille faiblement inclinées par rapport à la direction du faisceau parallèle.
- les facettes se rejoignent mutuellement selon des droites horizontales.
- chaque ensemble de facettes est constitué par deux facettes obliques symétriques par rapport à une ligne médiane de la cellule correspondante.

- chaque ensemble de facettes est constitué par une facette centrale s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction du faisceau parallèle et par deux faces obliques situées de part et d'autre de la facette centrale et symétriques par rapport à une ligne médiane de la cellule correspondante.
- chaque ensemble de facettes est constitué par une paire de facettes centrales obliques et par une paire de facettes externes d'obliquité plus importante.
- l'obliquité des facettes est déterminée de manière à corriger l'étalement assuré par la surface sensiblement sphérique correspondante soit en direction verticale seulement, soit en direction horizontale seulement, de manière que l'écran à lui seul assure un étalement horizontal et un étalement vertical réglementaires, différents l'un de l'autre.
- la glace est lisse sur ses deux faces et s'étend sensiblement parallèlement à l'écran intermédiaire.

L'invention propose également un procédé de réalisation d'un écran intermédiaire de feu de signalisation de véhicule automobile, ledit écran étant apte à coopérer avec une source essentiellement ponctuelle et un moyen récupérateur de flux engendrant un faisceau de lumière essentiellement parallèle sur lequel doit être interposé ledit écran, et le feu étant destiné à assurer un éclairage dans une gamme angulaire horizontale et une gamme angulaire verticale données, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

concevoir une surface élémentaire généralement sphérique qui, placée sur une zone de la face intérieure de l'écran, assure une déviation de la lumière couvrant l'une des deux gammes angulaires,

concevoir un ensemble de facettes planes qui, placées au droit de ladite surface élémentaire généralement sphérique sur la face extérieure de l'écran, assure en coopération avec ladite surface élémentaire généralement sphérique une déviation de la lumière couvrant l'autre gamme angulaire,

former un moule possédant une série des surfaces élémentaires généralement sphériques sur un premier demi-moule et une série homologues desdits ensembles de facettes planes sur l'autre demi-moule, et

mouler ledit écran intermédiaire avec le moule.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe horizontale axiale d'un feu de signalisation selon la présente invention,

la figure 2 est une vue partielle en coupe verticale à échelle agrandie d'un écran intermédiaire du feu

de la figure 1,  
 la figure 3 est une vue partielle en coupe horizontale à échelle agrandie de l'écran intermédiaire,  
 la figure 4 est une vue en perspective illustrant le comportement optique d'une cellule du feu de signalisation des figures 1 à 3,  
 la figure 5 est une vue partielle en coupe verticale d'un écran intermédiaire selon une première variante de réalisation de l'invention,  
 la figure 6 est une vue partielle en coupe verticale d'un écran intermédiaire selon une deuxième variante de réalisation de l'invention,  
 la figure 7 est une vue partielle en coupe horizontale d'un écran intermédiaire selon une troisième variante de réalisation de l'invention, et  
 la figure 8 est une vue partielle en coupe horizontale d'un écran intermédiaire selon une quatrième variante de réalisation de l'invention,  
 la figure 9 est une vue partielle en coupe verticale d'un écran intermédiaire selon une cinquième variante de réalisation de l'invention, et  
 la figure 10 est une vue de face d'un écran intermédiaire selon une autre variante de réalisation de l'invention.

On notera préliminairement que, d'une figure à l'autre, des éléments ou parties identiques ou similaires sont désignés dans la mesure du possible par les mêmes signes de référence.

En référence tout d'abord à la figure 1, on a représenté un feu de signalisation qui comprend une source lumineuse 10, typiquement une lampe à filament 11, un récupérateur de flux, en l'espèce un miroir du genre paraboloidal 20 focalisé sur le filament 11 et formé sur le socle du feu, un écran intermédiaire 30 et une glace ou voyant 40, de préférence lisse sur des deux faces, parallèle ou non à l'écran intermédiaire.

Dans le présent exemple, l'écran 30 et le voyant 40 s'étendent dans des plans essentiellement perpendiculaires à la direction générale du faisceau incident, défini par l'axe du paraboloïde, mais il est bien entendu que des formes galbées peuvent être également envisagées.

Maintenant en référence plus particulière aux figures 2 et 3, l'écran intermédiaire comporte sur sa face intérieure une pluralité de surfaces en forme de portions de sphères convexes 31 inscrites dans des parallélogrammes rectangles, en l'espèce des carrés, définissant des cellules optiques individuelles.

Afin, comme on le verra plus loin, de donner au feu allumé un aspect "multisources" marqué, la taille des cellules est sensiblement plus importante que celle des billes ou tores conventionnellement utilisés dans les écrans intermédiaires ou les glaces de fermeture.

Ainsi, alors que ces éléments optiques connus ont généralement un côté de l'ordre de 2 à 4 mm, ceux de l'invention ont un côté qui est choisi avantageusement entre 5 et 30 mm.

Le rayon de chaque sphère et la taille de la cellule sont choisis en l'espèce de manière à assurer au minimum la déviation angulaire imposée par la réglementation photométrique en direction horizontale ou verticale.

Par exemple, si un règlement impose que l'étalement horizontal du rayonnement soit compris dans l'intervalle  $\pm 20^\circ$ , et que l'étalement vertical soit compris dans l'intervalle  $\pm 10^\circ$ , alors les surfaces 31 sont choisies pour assurer au minimum la déviation de  $\pm 20^\circ$ .

Dans le cas où les cellules sont carrées, et pour une surface parfaitement sphérique ou plus généralement de révolution, on comprend que le même étalement est réalisé également en direction verticale.

Pour ramener cet étalement vertical à la valeur recherchée, en l'espèce  $\pm 10^\circ$ , on prévoit sur la face externe de l'écran intermédiaire en association avec chaque surface sphérique 31 un ensemble de facettes s'étendant parallèlement à une droite horizontale et perpendiculaire à l'axe optique du feu.

En l'espèce, on prévoit trois facettes, à savoir une facette centrale 32a perpendiculaire à l'axe optique, et deux facettes respectivement supérieure et inférieure 32b, 32c inclinées, de préférence symétriquement, de manière à ce que les trois facettes définissent ensemble une surface en creux.

La facette centrale 32a a pour objet de ne pas dévier la lumière verticalement, afin principalement de laisser dans l'axe d'émission une quantité suffisante de lumière.

Les facettes supérieure et inférieure 32b et 32c ont pour objet d'atténuer la déviation verticale du rayonnement assurée par la sphère associée 31.

Ainsi, comme l'illustre la figure 4, deux rayons R1 et R2 situés à la même hauteur et rencontrant la cellule au voisinage de ses bords latéraux vont déviés latéralement principalement par la surface sphérique 31, de manière à obtenir en sortie un étalement de  $\pm \alpha$ , qui est l'étalement recherché. En revanche, deux rayons R3 et R4 situés à l'aplomb l'un de l'autre et rencontrant la cellule au voisinage des bords supérieur et inférieur d'une facette inclinée 32b ou 32c vont être d'une part déviés verticalement de façon excessive par la surface sphérique 31, puis redressés dans une mesure appropriée par ladite facette de manière à finalement obtenir l'étalement vertical recherché.

Bien entendu, l'inclinaison des facettes 32b, 32c est déterminée (par calcul ou par expérimentation) principalement en fonction de ce qui précède.

La glace 40 est en l'espèce lisse sur ses deux faces, et n'intervient donc pas sur le plan optique ni sur le plan de l'aspect du feu.

Si le feu doit émettre une lumière colorée, la couleur est donnée de préférence soit par le bulbe de la lampe, soit par un ballon coloré entourant la lampe, soit par l'écran intermédiaire teinté de façon appropriée, soit encore par la glace 40.

Le feu tel que décrit ci-dessus présente un certain

nombre d'avantages tant lorsqu'il est allumé que lorsqu'il est éteint.

Tout d'abord, lorsqu'il est allumé, la combinaison de chaque surface sphérique et des facettes planes associées donne lieu à la création d'une pluralité de sources réelles secondaires, ayant toutes des intensités voisines et restant perceptibles dans une gamme angulaire importante.

On crée ainsi l'illusion d'un feu multi-lampes tel qu'un feu à diodes électroluminescentes.

En outre, lorsque l'observateur se déplace devant le feu, toutes ces sources secondaires se déplacent de la même manière et conservent des intensités voisines, ce qui permet de renforcer l'illusion précitée.

Lorsque le feu est éteint et observé dans des conditions d'éclairage plongeant tel que la lumière solaire, les facettes inclinées inférieures 32c forment avec la direction générale du rayonnement un angle plus proche de 90° que si ces facettes étaient verticales. Il en résulte qu'une proportion plus importante de la lumière incidente pénètre dans le feu puis est renvoyée vers l'extérieur grâce à la présence du miroir 20, ce qui donne au feu un aspect brillant ou en d'autres termes un certain éclat. Au surplus, le caractère régulier des motifs de la face extérieure de l'écran intermédiaire confère au feu, en conjonction avec cet éclat, un aspect de type pierre précieuse à facettes qui est remarquable sur le plan du style, car il s'écarte radicalement des objectifs habituellement recherchés en la matière.

On observe sur les figures 3 et 4 que chaque jeu de facettes en creux associé à une surface sphérique est délimité latéralement par deux surfaces de dépouille 32d légèrement obliques, qui contribuent également, par les angles vifs qu'elles définissent deux à deux, à donner l'effet de pierre précieuse précité.

La figure 5 illustre une première variante de réalisation de l'invention. Selon cette variante, la face intérieure de l'écran 30 est inchangée, tandis qu'à chacune des surfaces sphériques individuelles 31 sont associées non plus trois facettes, mais deux facettes 32b, 32c, obliques et symétriques. Cette variante est applicable notamment lorsque la facette centrale 32a, destinée à conserver une quantité de lumière importante dans l'axe du feu, n'est plus nécessaire.

La figure 6 illustre une seconde variante de réalisation dans laquelle chaque cellule de l'écran intermédiaire comporte sur sa face extérieure quatre facettes, à savoir deux facettes centrales 32a, 32a' faiblement inclinées par rapport au plan de l'écran, et deux facettes externes respectivement supérieure et inférieure 32b, 32c présentant une inclinaison plus prononcée.

Cette variante est adaptée notamment à la photométrie réglementaire des feux de recul.

On observera ici que, dans tous les cas, les facettes se raccordent entre elles de préférence avec continuité de premier ordre, c'est-à-dire qu'il n'existe entre elles aucun décrochement ou gradin.

En référence maintenant à la figure 7, on a repré-

senté une autre variante de réalisation dans laquelle les facettes prévues du côté extérieur de l'écran 30 sont non plus en creux mais en saillie. Cette variante s'applique notamment lorsque l'on souhaite, à l'aide desdites facettes, renforcer l'étalement assuré initialement par les surfaces sphériques associées 31.

Par exemple, on peut concevoir une surface sphérique élémentaire 31 pour qu'elle assure un étalement de  $\pm 10^\circ$  aussi bien en direction horizontale qu'en direction verticale. On met à profit les facettes pour dans ce cas accroître l'étalement horizontal, par exemple pour qu'il atteigne  $\pm 20^\circ$ . C'est pourquoi, dans cette hypothèse, la représentation de la figure 7 est une section horizontale.

En référence maintenant à la figure 8, on a illustré une autre variante de réalisation dans laquelle les sphères convexes 31 des formes de réalisation précédentes sont remplacées par des surfaces sphériques concaves. Il en résulte que le rayonnement qui traverse ces dioptrés est non plus convergent, mais divergent.

Les facettes extérieures associées gardent toutefois le même rôle, à savoir de corriger l'étalement en direction verticale ou de préférence horizontale donné par la surface sphérique associée.

On observera ici que, dans le cas les sources secondaires créées sont non plus des sources réelles situées à l'extérieur de l'écran intermédiaire 30, mais des sources virtuelles situées du côté intérieur dudit écran. L'effet obtenu quant à l'impression restituée d'un feu multisources reste dans ce cas satisfaisant.

Maintenant en référence à la figure 9, on a illustré une autre variante de l'écran intermédiaire, dans laquelle les surface sphériques sont concaves (référence 33) et les facettes inclinées, semblables dans leur répartition à celles de la figure 2, sont en saillie.

Dans ce cas également, l'effet obtenu est le même, à savoir que les surfaces sphériques assurent un étalement convenable dans l'une des directions, tandis que la combinaison des surfaces sphériques et des facettes assure un étalement convenable dans l'autre direction.

La figure 10 illustre une autre forme de réalisation encore de l'écran intermédiaire de l'invention, destinée à prendre en compte la lumière directe émise par la lampe 10 vers l'écran intermédiaire. Ainsi l'écran intermédiaire comporte dans ce cas sur sa face intérieure une lentille de Fresnel F, tandis que les jeux de facettes sont conservés sur la face extérieure comme dans le cas des cellules  $C_{(x,y)}$  constituées par une surface sphérique 31 et un jeu de facettes associé comme décrit ci-dessus.

A la place de la lentille de Fresnel, on peut utiliser le cas échéant des sphères analogues aux sphères 31, mais dont les surfaces sont corrigées pour tenir compte d'une part de la divergence propre au rayonnement direct et de son obliquité, qui varie d'une cellule à l'autre.

Selon une autre variante de réalisation non illustrée, on peut utiliser à la place du miroir parabolique 20 de la figure 1 un miroir strié, connu en soi et capable de se comporter de façon analogue à un paraboloïde tout

en présentant une profondeur réduite. Dans ce cas, on peut prévoir avantageusement que les stries - généralement verticales - du miroir présentent le même pas que le pas horizontal des cellules  $C_{(x,y)}$  de l'écran intermédiaire 30.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et représentées, mais l'homme de l'art saura y apporter toute variante ou modification conforme à son esprit.

## Revendications

1. Feu de signalisation pour véhicule automobile, comprenant une source sensiblement ponctuelle (11), un récupérateur de flux (20) destiné à renvoyer vers l'extérieur un faisceau essentiellement parallèle, et un écran intermédiaire (30) et une glace (40) interposés sur le trajet du faisceau essentiellement parallèle, caractérisé en ce que l'écran intermédiaire comporte une série de cellules optiques ( $C_{(x,y)}$ ) comportant chacune, sur une face intérieure une surface sensiblement sphérique (31) d'étalement de la lumière et sur une face extérieure, un ensemble d'au moins deux facettes planes (32a, 32b, 32c; 32a'; 34a, 34b, 34c) obliques par rapport à un plan de l'écran intermédiaire.
2. Feu de signalisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cellules ( $C_{(x,y)}$ ) formées d'une surface sensiblement sphérique (31) et d'un ensemble de facettes (32a, 32b, 32c; 32a'; 34a, 34b, 34c) associé présentent un pas horizontal et un pas vertical compris entre environ 5 et 30 mm.
3. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les surfaces sensiblement sphériques (31) sont convexes.
4. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les facettes (32a, 32b, 32c; 32a') d'un ensemble sont en creux.
5. Feu de signalisation selon la revendication 4, caractérisé en ce que les facettes d'un ensemble sont délimitées latéralement par des facettes de dépouille (32d) faiblement inclinées par rapport à la direction du faisceau parallèle.
6. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les facettes se rejoignent mutuellement selon des droites horizontales.
7. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque ensemble de facettes est constitué par deux facettes obliques (32b, 32c) symétriques par rapport à une ligne médiane de la cellule correspondante.
8. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque ensemble de facettes est constitué par une facette centrale (32a) s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction du faisceau parallèle et par deux facettes obliques (32b, 32c) situées de part et d'autre de la facette centrale et symétriques par rapport à une ligne médiane de la cellule correspondante.
9. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque ensemble de facettes est constitué par une paire de facettes centrales obliques (32a, 32a') et par une paire de facettes externes (32b, 32c) d'obliquité plus importante.
10. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'obliquité des facettes est déterminée de manière à corriger l'étalement assuré par la surface sensiblement sphérique correspondante (31) soit en direction verticale seulement, soit en direction horizontale seulement, de manière que l'écran à lui seul assure un étalement horizontal ( $\pm\alpha$ ) et un étalement vertical ( $\pm\beta$ ) réglables, différents l'un de l'autre.
11. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la glace (40) est lisse sur ses deux faces et s'étend sensiblement parallèlement à l'écran intermédiaire (30).
12. Procédé de réalisation d'un écran intermédiaire (30) de feu de signalisation de véhicule automobile, ledit écran étant apte à coopérer avec une source essentiellement ponctuelle (11) et un moyen récupérateur de flux (20) engendrant un faisceau de lumière essentiellement parallèle sur lequel doit être interposé ledit écran, et le feu étant destiné à assurer un éclairage dans une gamme angulaire horizontale et une gamme angulaire verticale données, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :
  - concevoir une surface élémentaire généralement sphérique (31) qui, placée sur une zone de la face intérieure de l'écran, assure une déviation de la lumière couvrant l'une des deux gammes angulaires,
  - concevoir un ensemble de facettes planes (32a, 32b, 32c; 32a'; 34a, 34b, 34c) qui, placées au droit de ladite surface élémentaire généralement sphérique sur la face extérieure de l'écran, assure en coopération avec ladite surface élémentaire généralement sphérique une déviation de la lumière couvrant l'autre gamme angulaire,
  - former un moule possédant une série des surfaces élémentaires généralement sphériques

sur un premier demi-moule et une série homologue desdits ensembles de facettes planes sur l'autre demi-moule, et mouler ledit écran intermédiaire (30) avec le moule.

5

10

15

20

25

30

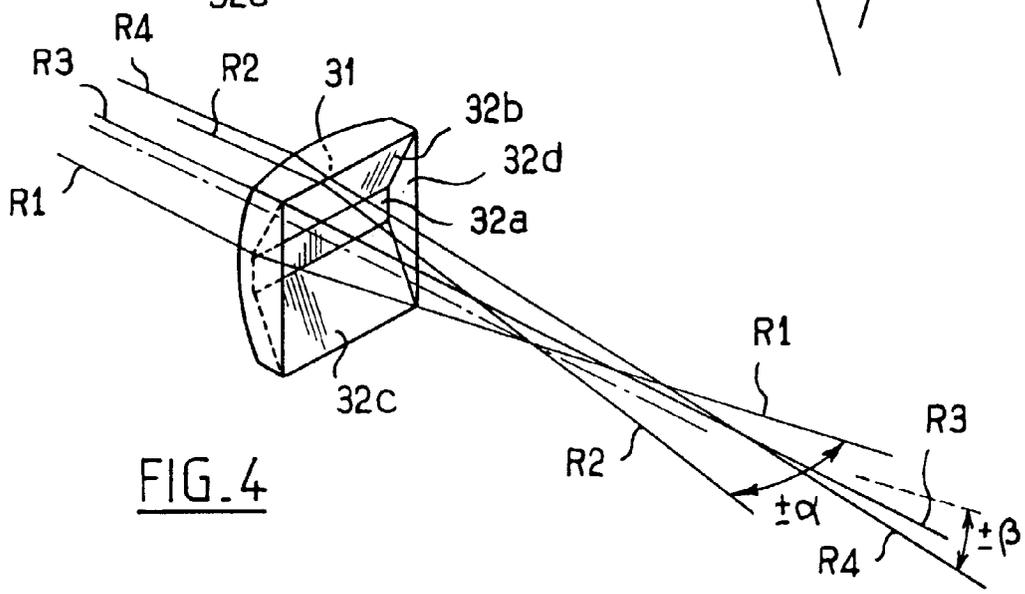
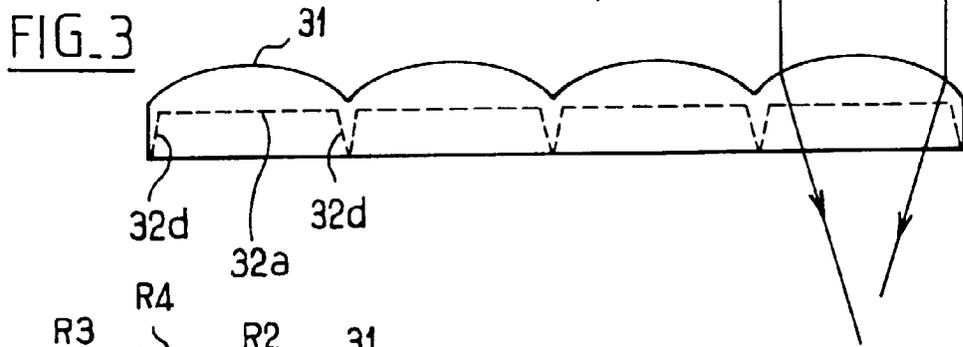
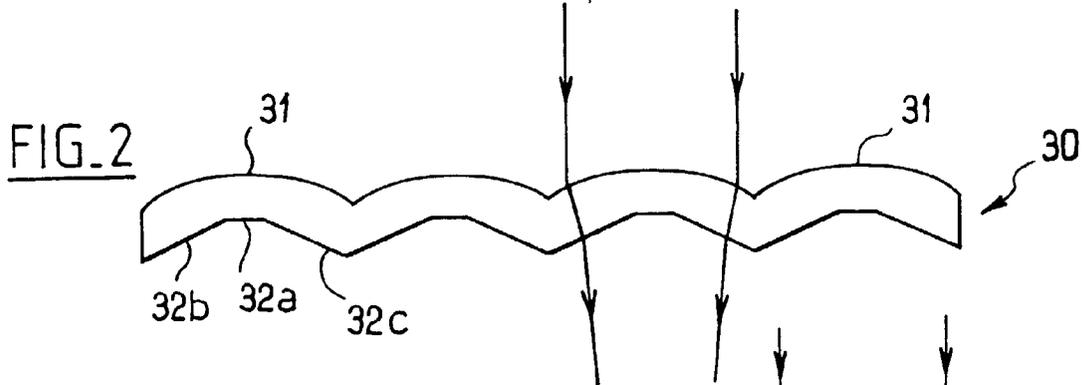
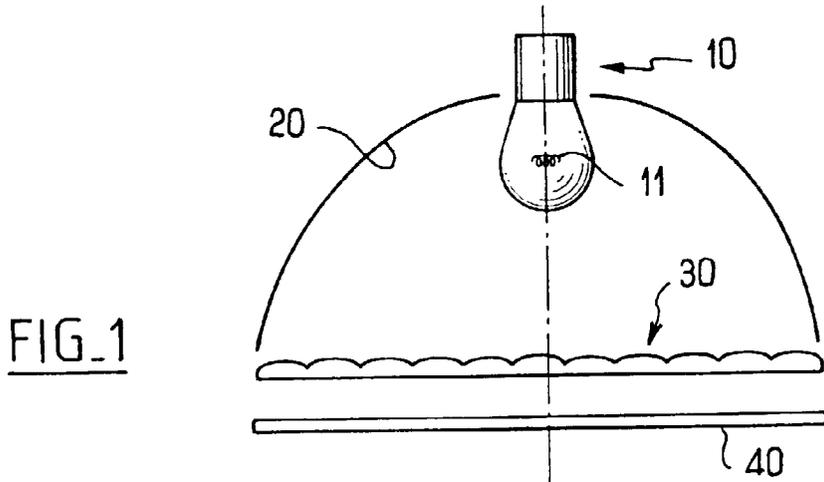
35

40

45

50

55



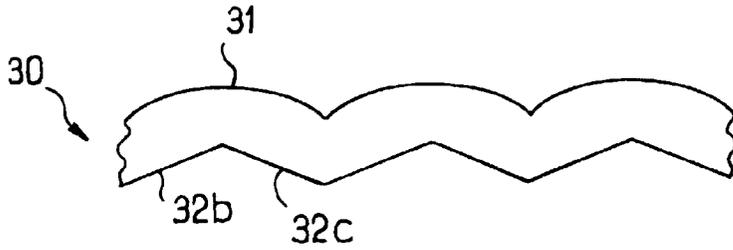


FIG. 5

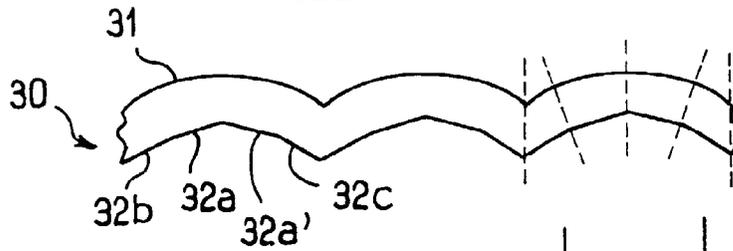


FIG. 6

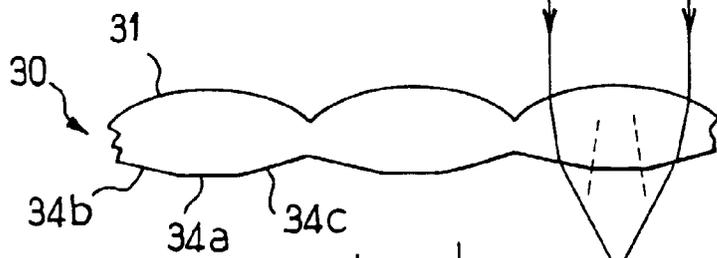


FIG. 7

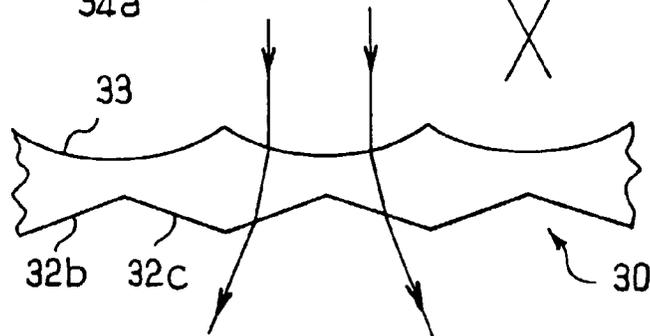


FIG. 8

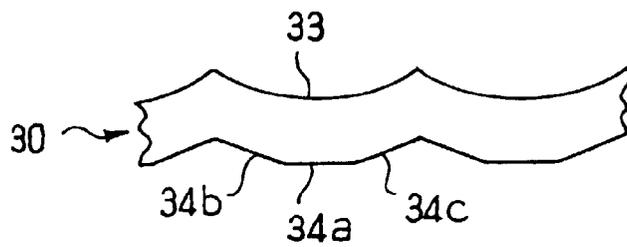


FIG. 9

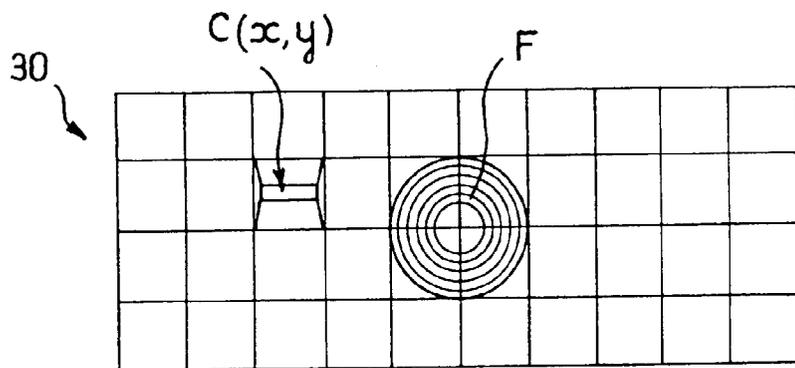


FIG. 10



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 40 0031

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP 0 678 702 A (SEIMA ITALIANA SPA) * page 2, ligne 39 - ligne 41 * * page 4, ligne 1 - ligne 49 * * figures 3,4,6 * ---	1,11	F21Q1/00
A	DE 85 33 666 U (COMINA SPA) * page 3, ligne 9 - page 4, ligne 14 * * figures 1,3 * -----	1,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F21Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 1 Avril 1997	Examineur De Mas, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 01.82 (P/04 C02)