RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 484 057**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 10865**

(54) **Feu d'éclairage, en particulier feu arrière de brouillard pour véhicule automobile.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **F 21 M 3/12; F 21 Q 1/00.**

(22) Date de dépôt..... 2 juin 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Italie, 5 juin 1980, n° 67871-A/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 11-12-1981.

(71) Déposant : IAO INDUSTRIE RIUNITE SpA, société par actions, résidant en Italie.

(72) Invention de : Ennio De Martino et Andrea Mova.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Pierre L. Grandry,
B. P. 40, 78141 Vélizy-Villacoublay Cedex.

La présente invention concerne un feu d'éclairage, notamment un feu arrière de brouillard pour véhicule à moteur, comportant un corps creux en forme de boîte dans lequel une lampe électrique à incandescence est fixée en position centrale, ce corps ayant une face ouverte dans l'embrasure de laquelle est fixé un écran diffuseur qui est en matière transparente et qui est pourvu de structures de réfraction.

Dans les moyens d'éclairage tels que feux arrière de brouillard de véhicules automobiles, il est prévu, afin d'obtenir un faisceau de lumière satisfaisant aux impératifs légaux, un réflecteur parabolique disposé dans le corps du feu, afin que la plus grande partie de la lumière émise par la lampe soit réfléchie sous la forme d'un faisceau contenu dans un angle solide de forme et dimensions prédéterminées.

L'écran diffuseur est pourvu de structures de réfraction, généralement prismatiques, sur la face orientée vers la lampe. Cet écran diffuseur ne contribue que partiellement à la concentration de la lumière en un faisceau ayant les caractéristiques requises.

Les feux de brouillard arrière et moyens d'éclairage similaires du type sus-mentionné sont encombrants du fait que, pour obtenir un angle solide de la taille requise, il faut un réflecteur parabolique de grandes dimensions, compte tenu de ce que la partie centrale du réflecteur est masquée par la lampe électrique elle-même et ne peut pas être utilisée pour la réflexion. En outre, le réflecteur parabolique est un élément coûteux dont l'élimination est souhaitable.

La présente invention a pour objet de parvenir à un moyen d'éclairage du type mentionné au début, avec lequel il sera possible d'obtenir un faisceau lumineux ayant les caractéristiques prescrites, cela sans qu'il soit nécessaire de recourir à un réflecteur parabolique, et par conséquent en réduisant le coût et la taille du feu par rapport à ceux de l'art antérieur munis d'un réflecteur parabolique.

Selon la présente invention, ceci est obtenu par le fait que l'écran diffuseur possède une face lisse tournée vers la lampe et une face opposée tournée vers l'extérieur et constituée par une pluralité de reliefs prismatiques possédant chacun une facette principale qui, lorsque le feu occupe sa position d'installation, est inclinée à la fois par rapport à un plan horizontal et par rapport à un plan vertical, cette inclinaison étant calculée de façon que le pinceau de lumière transmis par un relief prismatique soit dirigé vers une région prédéterminée.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description présentée en se reportant aux dessins. Il suffit d'indiquer ici le fait que les dimensions frontales d'un feu selon l'invention sont très réduites par rapport à celles d'un feu du type à réflecteur parabolique, car l'écran diffuseur, qui constitue le seul élément prévu pour la concentration de lumière, n'est en aucun point masqué par l'ampoule de la lampe, de sorte que la totalité de sa surface peut être utilisée. L'élimination du réflecteur parabolique permet en outre une réduction du coût global de l'ensemble.

Un autre avantage de l'invention réside dans le fait que le même écran diffuseur peut être utilisé pour d'autres moyens d'éclairage, phares ou projecteurs de divers types, tous ayant toutefois les mêmes caractéristiques optiques, ce qui permet d'obtenir ainsi une autre réduction de coût inhérente à la standardisation de l'écran. A cet égard, il convient de remarquer que, dans le cas des moyens d'éclairage du type à réflecteur parabolique, ce dernier doit être dimensionné spécialement pour chaque type de feu.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des dessins joints où :

- la figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'un feu arrière de brouillard constituant une forme de réalisation préférée de l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en coupe, selon le plan correspondant à la ligne II-II de la figure 1, ce plan étant horizontal lorsque le feu est installé ;
- la figure 3 représente une vue en coupe faite selon un plan indiqué par la ligne III-III sur la figure 2, ce plan étant vertical lorsque le feu est installé ;
- la figure 4 représente une vue en perspective d'une partie de l'écran diffuseur du feu ;
- la figure 5 représente schématiquement une coupe transversale, faite selon le plan indiqué par la ligne V-V de la figure 4 ; et
- la figure 6 représente un diagramme photométrique concernant un feu de brouillard arrière.

Sur les figures 1 à 3, le feu représenté comporte un corps 10 en forme de boîte creuse, réalisé par exemple en matière plastique. Le corps 10 est représenté sous la forme d'une pièce autonome, mais il

pourrait aussi être constitué par une partie d'un feu plus complexe comportant en plus d'un feu arrière de brouillard, d'autres feux tels qu'une lanterne arrière, un projecteur arrière et un indicateur de direction.

Le corps 10 définit un espace 12 ayant une forme plane sensiblement rectangulaire. Au fond de cet espace 12 est fixée une monture 14 pourvue d'une lampe à incandescence 16. Le filament de cette lampe 16 occupe une position centrale dans l'espace 12 et est proche du fond de celui-ci.

Le corps 10 en forme de boîte possède une face ouverte, elle aussi sensiblement rectangulaire, dans l'embrasure de laquelle est fixé, dans l'espace 12, un écran diffuseur 18 possédant une forme plane sensiblement rectangulaire qui correspond à celle de l'espace 12.

Le diffuseur 18 est en matière transparente telle que, par exemple, le polyméthylméthacrylate. La face 20 du diffuseur 18 tournée vers l'ampoule 14 est lisse, tandis que la face opposée 22 est munie de structures de réfraction constituées par une pluralité de reliefs prismatiques 24 dont le détail sera décrit plus loin en se reportant aux figures 4 et 5.

Le diffuseur 18 est courbe, sa concavité étant tournée vers la lampe 16. Il possède notamment une double courbure. Dans les plans parallèles à la direction de son grand côté, le diffuseur 18 possède un plus grand rayon de courbure R_1 qui est constant et, dans des plans parallèles à la direction de son petit côté, il possède un plus petit rayon de courbure R_2 qui est lui aussi constant. Cette configuration se prête à un agencement dans lequel la lampe possède un aspect allongé horizontalement et dans lequel les plans correspondant à la grande courbure sont verticaux tandis que les plans correspondant à la petite courbure sont horizontaux. Le but de cette disposition apparaîtra dans ce qui suit.

Ci - dessous, les termes "horizontal", "vertical", et les termes équivalents, désignent les directions correspondantes lorsque le feu est monté sur un véhicule.

Dans la condition d'installation sur un véhicule, la face ouverte du corps 10 est tournée vers l'arrière et est couverte par un écran protecteur transparent 26. Cet écran protecteur 26 est, par exemple, fait de polyméthylméthacrylate. Ses faces opposées sont parallèles et sont sensiblement lisses, de façon à ne produire aucun effet optique. Son rôle est en fait de protéger les reliefs prismatiques 24

contre la poussière et les souillures qui, en son absence, pourraient s'accumuler dans les espaces compris entre les reliefs. L'écran diffuseur 18 qui constitue l'élément essentiel de la présente invention est décrit en détail dans ce qui suit.

Comme représenté, l'écran 18 possède de préférence une double courbure, dans le plan horizontal et dans le plan vertical (horizontal et vertical lorsque le feu est installé). La concavité de l'écran, ou plus exactement sa face concave lisse 20, est tournée vers la lampe. Cette dernière occupe une position centrale dans laquelle son filament est situé sensiblement sur la ligne d'intersection du plan médian longitudinal (horizontal) et du plan médian transversal (vertical) de l'écran diffuseur 18.

Pour obtenir le maximum d'efficacité de l'écran 18, c'est-à-dire pour obtenir le maximum de transmission de lumière par cet écran, il faudrait que les rayons venant du filament arrivent sur la surface concave 20 selon un angle d'incidence nul en tous les points. Cela équivaudrait à disposer le filament au centre de courbure, de sorte que cela impliquerait que les centres de courbure dans les deux directions devraient coïncider. En pratique cette solution est irréalisable, puisque l'écran diffuseur devrait avoir une dimension excessive, ce qui serait en contradiction avec la réduction de taille que l'on désire obtenir. Il est en particulier souhaitable d'obtenir un feu très plat et de petites dimensions frontales. Avec un écran diffuseur plat, on pourrait obtenir un feu très plat, mais l'angle d'incidence des rayons lumineux sur sa surface en regard de la lampe serait alors excessif dans les zones périphériques, de sorte que le rendement lumineux de l'écran serait faible.

Pour obtenir un compromis acceptable entre la réduction de dimensions et un rendement lumineux important, les positions relatives de la lampe 16 et de l'écran diffuseur 18, et le grand rayon de courbure R_1 de celui-ci, sont choisis de façon que, comme représenté sur la figure 2, les angles α d'incidence des rayons lumineux dans les régions les plus éloignées n'excèdent pas soixante degrés. Dans ces conditions, l'écran autorise, dans ses régions les plus éloignées, le passage d'une grande partie de la lumière incidente, et n'en réfléchit qu'un faible pourcentage.

Dans une forme de réalisation concrète ayant donné d'excellents résultats, les dimensions étaient : R_1 = 450 mm et R_2 = 200 mm

et le filament de la lampe était situé à vingt-cinq millimètres seulement du centre de l'écran diffuseur.

Avec une telle disposition, comme on peut le voir sur la figure 2, il est possible de placer l'axe de la lampe 16 et sa monture 14 dans une position pratiquement "couchée", c'est-à-dire parallèle au fond du corps 10, et cela tout en assurant au filament de la lampe 16 la possibilité d'être "vu" depuis les régions les plus éloignées de la face concave 20 de l'écran diffuseur 18. La position "couchée" de l'ampoule 14 de la lampe constitue un autre facteur contribuant à l'obtention d'un feu très plat.

Les reliefs prismatiques 24 sur la face convexe 22 de l'écran diffuseur 18 sont agencés aussi régulièrement que possible en un réseau formant grille. Cette grille est sensiblement définie par des lignes d'intersection de la face convexe 22 avec des plans horizontaux et verticaux. Les dimensions de la grille peuvent être choisies arbitrairement. Comme on va le voir, le comportement optique du diffuseur est meilleur si le nombre des reliefs prismatiques est plus grand, mais alors, en contrepartie, la fabrication de l'écran 18 par moulage de matière plastique est plus onéreuse si le nombre de ces reliefs est élevé, c'est-à-dire s'ils sont de petite taille. Dans une solution constituant un bon compromis, la grille peut avoir un espacement de l'ordre de trois à cinq millimètres.

Les lignes d'intersection mentionnées définissent, pour chaque relief prismatique 24, une face de base quadrangulaire imaginaire. En particulier (figure 4), cette face de base est définie par deux paires de segments 28, 30. Dans la condition d'installation, les segments 28 d'une paire se trouvent dans des plans horizontaux, tandis que les segments 30 de l'autre paire se trouvent dans des plans verticaux.

Chaque relief prismatique 24 définit un prisme dont la face d'entrée est constituée par la partie de la face convexe 20 se trouvant en dessous du segment, la face de sortie de ce prisme étant constituée par une facette principale 32. Chaque facette principale 32 est inclinée à la fois par rapport à un plan horizontal et par rapport à un plan vertical. Les inclinaisons des facettes principales 32 ne sont pas toutes identiques et sont calculées de façon que le pinceau de lumière transmis par le relief prismatique associé soit dirigé vers une région prédéterminée.

Pour éliminer l'ombre que les reliefs prismatiques 24 se feraient mutuellement, ce qui ne permettrait pas d'en tirer pleinement parti du point de vue optique, chaque relief 24 comporte, en plus de la facette principale 32, deux facettes secondaires. L'une de ces facettes secondaires 34 n'est inclinée que par rapport à un plan horizontal, tandis que l'autre facette secondaire 36 n'est inclinée que par rapport à un plan vertical. Les trois facettes 32, 34 et 36 sont quadrangulaires et sont disposées en trièdre dont le sommet 38 est relevé.

La "taille" ou coupe de chaque relief prismatique 24 le long des facettes secondaires 34, 36 apparaît plus clairement si l'on se reporte à la figure 5 qui concerne le cas des facettes secondaires 34 qui sont inclinées par rapport à un plan vertical. Il est entendu qu'un raisonnement identique est applicable aux facettes secondaires 36.

Sur la figure 5, les lignes en trait interrompu r, r' représentent les rayons lumineux qui traversent l'écran diffuseur 18. Les rayons tels que r' quittant la facette principale 32 à proximité d'un relief contigu 24 rencontreraient la région 24a du relief si cette partie contiguë n'avait pas été coupée. En éliminant cette région et en formant la plage secondaire inclinée 34, on obtient ceci que les rayons, même ceux tels que r', peuvent alors franchir l'écran diffuseur et participer au faisceau lumineux sortant du feu.

La figure 6 représente un diagramme indiquant les impératifs d'intensité lumineuse auxquels le faisceau de lumière diffusée par un feu arrière de brouillard d'un véhicule à moteur doit satisfaire d'après les règles internationales européennes (directive CEE 77/538 et règlement ECE N° 3), en utilisant une lampe électrique à filament de vingt-cinq watts du type standard P25-1 auquel se rapporte le règlement ECE N° 37. Sur la figure 6 sont représentés des axes de référence H et V, horizontal et vertical, qui sont perpendiculaires l'un à l'autre, et représentent l'intersection d'un plan perpendiculaire à l'axe du feu avec, respectivement, le plan de symétrie horizontale et avec le plan de symétrie verticale du feu. Les références A et C désignent, sur la ligne droite V, deux points qui représentent l'intersection, avec ledit plan perpendiculaire à l'axe, de deux rayons passant par le centre optique du feu et inclinés de cinq degrés par rapport au plan horizontal de symétrie du feu, cela de part et d'autre de ce plan. Les références B et D désignent deux points disposés sur la ligne H et représentant l'intersection, avec ledit plan perpendiculaire à l'axe du feu, de deux rayons passant par le

centre optique de la lampe et disposés dans le plan horizontal de symétrie, cela de part et d'autre du plan vertical de symétrie, et inclinés de dix degrés par rapport à ce plan vertical. Lesdites règles internationales stipulent que, si l'on considère un plan général perpendiculaire à l'axe du feu, et si l'on a identifié les points A, B, C et D définis ci-avant, l'intensité lumineuse de la partie du faisceau de lumière diffuse provenant du feu et contenue dans le losange A,B,C,D dont les sommets sont auxdits points, ne doit pas être inférieure à soixante-quinze candelas. De plus, selon ces règles, l'intensité lumineuse le long des segments AC et BD des axes H et V ne doit pas être inférieure à cent cinquante candelas.

Utilisé comme feu de brouillard, un feu selon l'invention peut satisfaire auxdites règles si, via les facettes principales 32 de ses reliefs prismatiques 24, des pinceaux de lumière qui en sortent respectivement sont dirigés vers des régions convenablement prédéterminées. Ce résultat peut être obtenu en effectuant, au stade de l'étude et une fois pour toutes, un calcul de l'inclinaison des surfaces principales 32 et des surfaces secondaires 34 et 36.

Ce calcul est effectué par approximations successives, sur la base du schéma de calcul suivant :

- prendre comme unité l'angle solide sous-tendu, à l'endroit du filament de la lampe, par le prisme central (partie de l'écran diffuseur se trouvant derrière le relief prismatique central), chaque prisme ayant un coefficient au plus égal à 1, obtenu à partir du rapport de l'angle solide sous-tendu par le prisme en question à l'angle solide sous-tendu par le prisme central. Ce coefficient exprime la "pondération" du prisme considéré, c'est-à-dire la contribution relative de celui-ci à l'éclairage de l'écran. Cette pondération est d'autant plus faible que l'angle d'incidence de la lumière arrivant sur le prisme est plus grand ;
- déterminer les directions que les rayons quittant chaque prisme doivent avoir pour obtenir au total le diagramme photométrique désiré (dans le cas considéré, c'est le diagramme de la figure 6). Cette détermination s'effectue en totalisant les contributions des prismes en tenant compte de leurs pondérations individuelles ;
- calculer les inclinaisons des plages en admettant que le trajet central du pinceau de lumière issu de chaque prisme coincide avec la droite joignant le centre du filament de la lampe au centre du prisme considéré ;

- effectuer alors un deuxième calcul approché, en introduisant un déplacement du centre optique de chaque prisme par rapport à son centre géométrique, calculé sur la base d'un algorithme semi-empirique utilisant, comme paramètres, les inclinaisons de trois plages précédemment calculées (résultat en général incorrect) ;
- calculer à nouveau les inclinaisons de ces plages en se reportant aux nouvelles coordonnées du centre optique ;
- répétition des calculs précédents, de façon itérative, jusqu'à ce que deux calculs successifs donnent des résultats coincidant dans des limites d'approximation acceptables.

Bien entendu, l'application de l'invention à un feu arrière de brouillard n'a été présentée qu'à titre d'exemple, car c'est dans ce cas que l'application de l'invention semble être la plus avantageuse. Toutefois, l'invention est aussi applicable à des feux destinés à d'autres usages tels que, par exemple, un projecteur de recul. De tels feux doivent aussi satisfaire à des règles internationales et notamment donner un diagramme particulier similaire à celui représenté sur la figure 6, et les calculs d'inclinaison des plages doivent alors être faits en partant du diagramme photométrique à obtenir.

Naturellement, l'exemple de réalisation décrit n'est donc nullement limitatif de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Feu d'éclairage, notamment feu arrière de brouillard pour véhicule à moteur, comportant un corps creux en forme de boîte dans lequel une lampe électrique à incandescence est fixée en position centrale, ce corps ayant une face ouverte dans l'embrasure de laquelle est fixé un écran diffuseur qui est en matière transparente et qui est pourvu de structures de réfraction, ce feu étant caractérisé en ce que l'écran diffuseur (18) possède une face lisse (20) tournée vers la lampe (16) et une face opposée (22) tournée vers l'extérieur et constituée par une pluralité de reliefs prismatiques (24) possédant chacun une facette principale (32) qui, lorsque le feu occupe sa position d'installation, est inclinée à la fois par rapport à un plan horizontal et par rapport à un plan vertical, cette inclinaison étant calculée de façon que le pinceau de lumière transmis par un relief prismatique (24) soit dirigé vers une région prédéterminée.

2. Feu selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque relief prismatique 24 possède deux facettes secondaires contiguës (34, 36) tournées vers la facette principale (32) du relief prismatique adjacent (24), ces facettes secondaires étant, lorsque le feu est en position d'installation, inclinées respectivement l'une uniquement par rapport à un plan vertical et l'autre uniquement par rapport à un plan horizontal, les inclinaisons de ces facettes secondaires (34, 36) étant calculées de façon à éviter que chaque relief prismatique (24) intercepte le pinceau de lumière émis par la facette principale (32) du relief prismatique adjacent (24).

3. Feu selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque relief prismatique (24) est établi sur la base d'une face de base quadrangulaire imaginaire définie par deux paires de segments (28, 30), l'une se trouvant dans des plans horizontaux et l'autre dans des plans verticaux lorsque la lampe est en position d'installation, et en ce que les trois facettes, c'est-à-dire la facette principale (32) et les facettes secondaires (34,36) sont rectangulaires et sont disposées en trièdre dont le sommet (38) est relevé.

4. Feu selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'écran diffuseur (18) possède une double courbure dans des plans qui sont l'un horizontal et l'autre vertical lorsque le feu est en position d'installation, la face concave de cet écran diffuseur étant tournée vers la lampe (16), et en ce que le filament de la lampe (16) est situé sur la ligne d'intersection du plan médian de

symétrie longitudinal et du plan médian de symétrie transversal de l'écran diffuseur (18), et en un point situé entre l'écran proprement dit et le centre de plus grande courbure correspondant.

5. Feu selon la revendication 4, caractérisé en ce que les positions relatives de la lampe (16) et de l'écran diffuseur (18) sont telles que l'angle d'incidence des rayons lumineux sur la face concave lisse (20) de l'écran (18) est en tous points au plus égal à soixante degrés.

6. Feu selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les rayons de courbure R_1, R_2 dans le plan horizontal et dans le plan vertical sont constants.

7. Feu selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un écran protecteur transparent (26) est fixé avec étanchéité dans la face ouverte du corps creux (10), cet écran protecteur (26) possédant des faces parallèles sensiblement lisses et recouvrant l'écran diffuseur (18).

Fig.1.

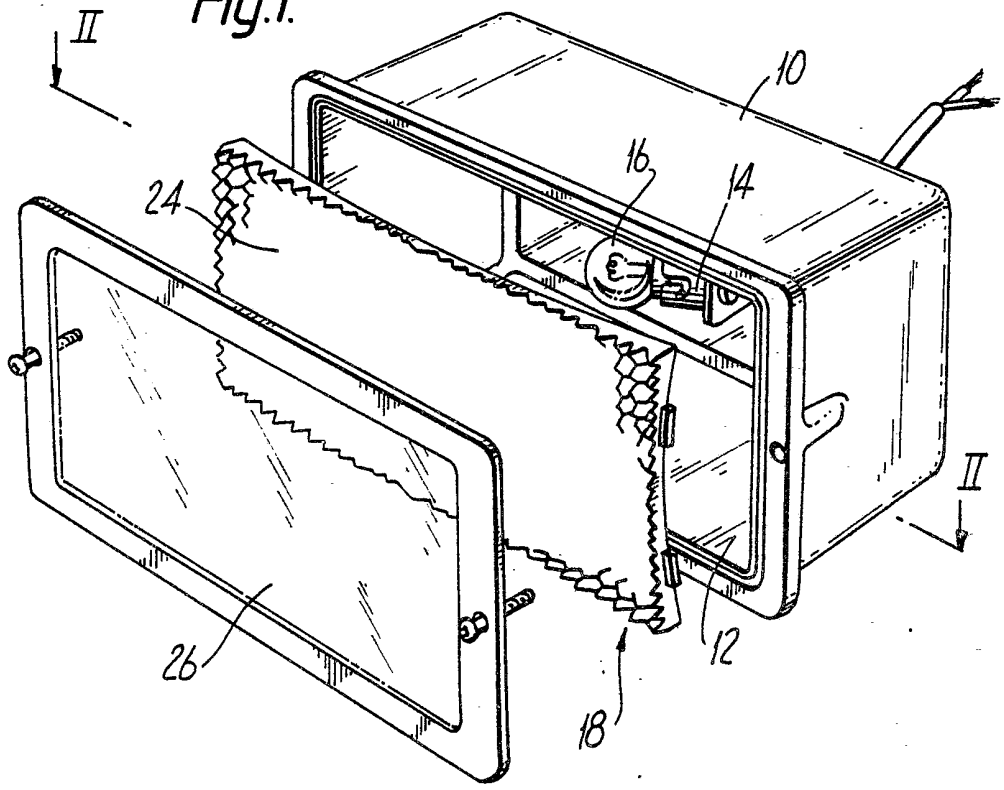

II
10
16
14
24
II
26
12
18

Fig.2.

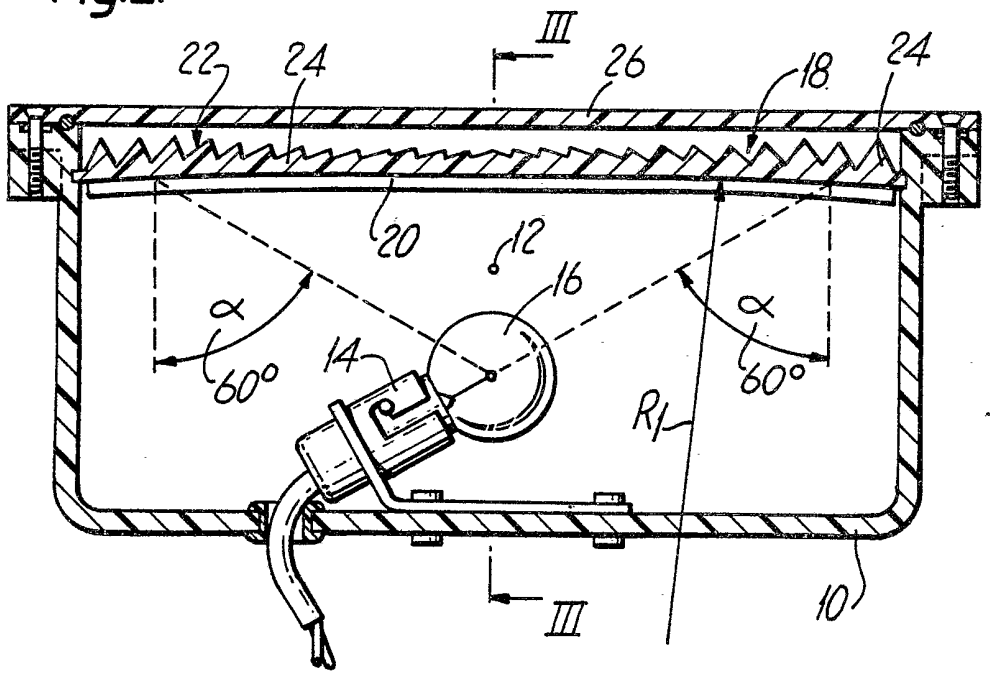

III
22
24
26
18
24
20
12
16
α
60°
14
α
60°
R1
III
10

Fig.3.

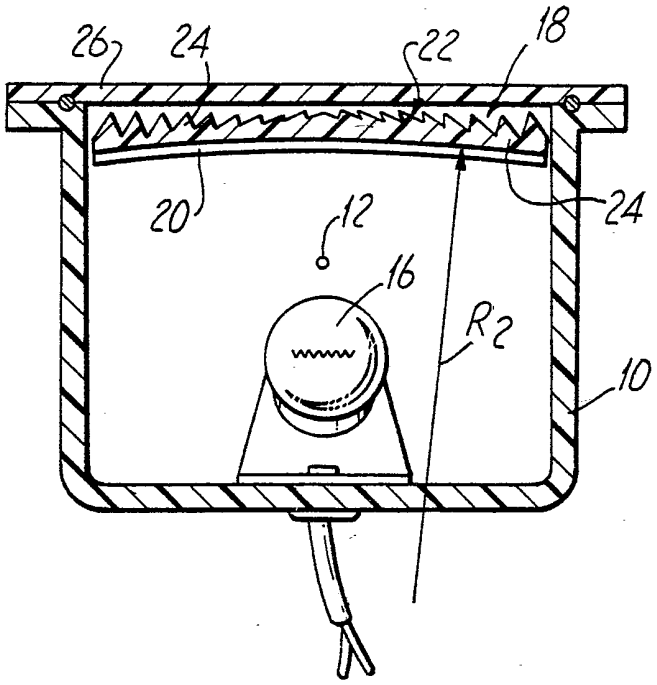

26
24
22
18
20
12
16
24
R2
10

Fig.4.

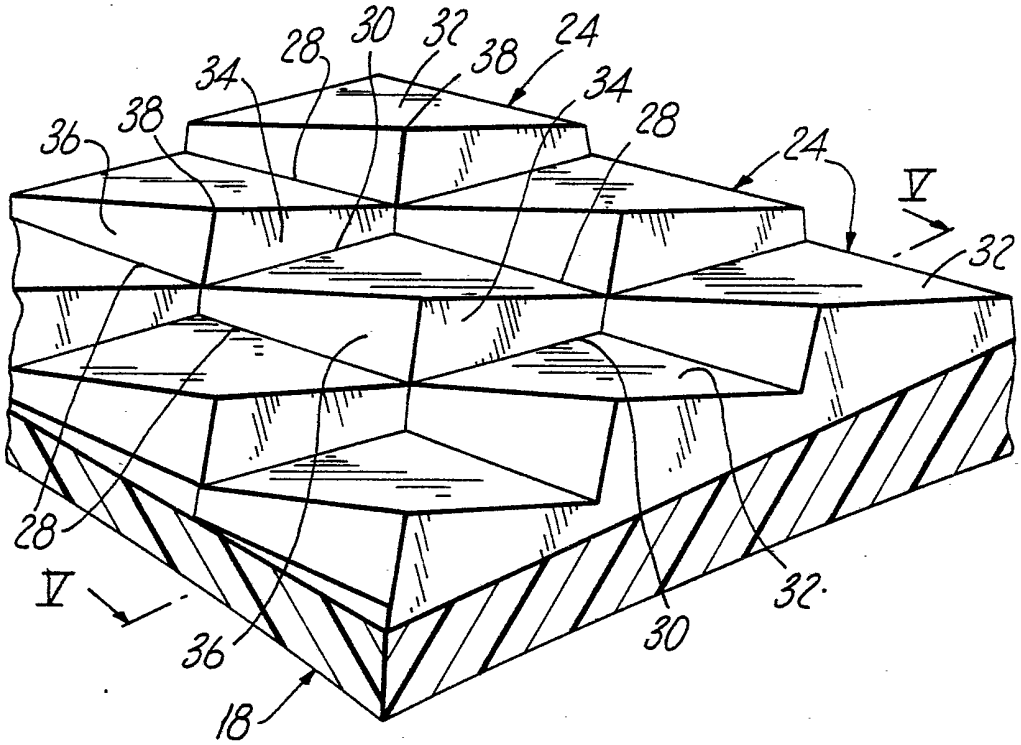

28
30
32
38
24
34
34
28
38
36
24
V
32
28
V
36
18
30
32

Fig.5.

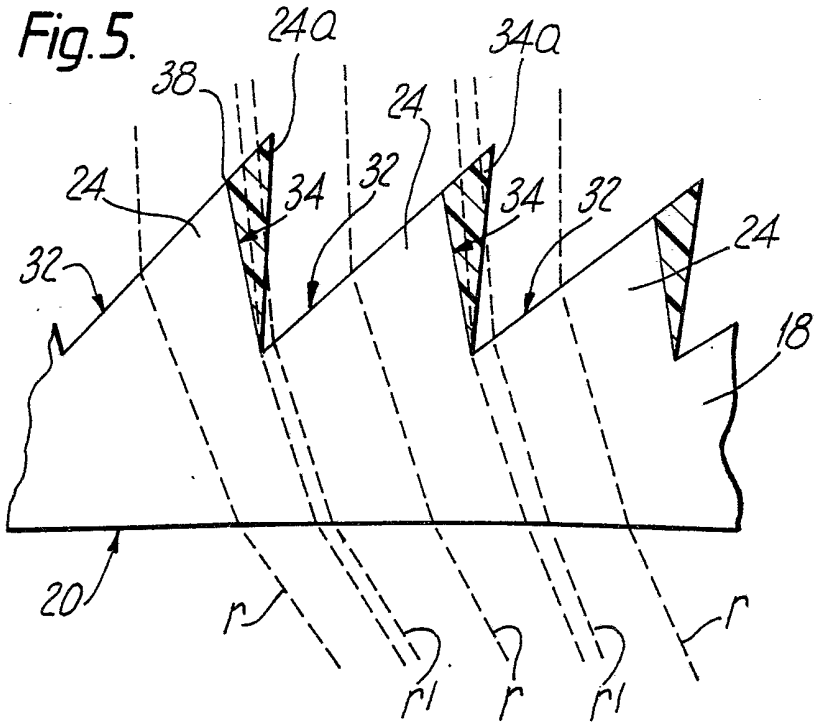


Fig.6.

