



18

414498

rb.

Panel II

414498

F. O. 12-11-75

Int. Cl.: F21V

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

=====

a favor de

D.IGNACIO GOYTISOLO TALTAVULL, de nacionalidad española,  
con domicilio en c/. Madrazo, nº 83 - BARCELONA -

por:

"Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado de baja  
luminancia".

-----oOo-----

Memoria descriptiva

La invención se refiere a paneles de alumbrado



para ser usados en aparatos de alumbrado provistos de fuentes luminosas fluorescentes y más particularmente se refiere a paneles de alumbrado de baja luminancia del tipo descrito en la patente anterior nº 392.946 del mismo solicitante que comprende en la superficie de su cara exterior una pluralidad de elementos refractantes prismáticos en forma de conos o de pirámides cuyas superficies laterales son superficies curvas de una curvatura especialmente estudiada para que los rayos luminosos emerjan de dichos conos o pirámides formando con el eje de simetría de los mismos ángulos inferiores a 60° a fin de obtener un panel de alumbrado de luminancia teóricamente nula, en la zona comprendida entre 60 y 90°.

En dicha patente anterior, la sección de las pirámides de superficies laterales curvas por un plano axial normal a dos de dichas superficies laterales opuestas está delimitada por dos líneas curvas simétricas con respecto al eje de simetría de la pirámide, cada una de las cuales está constituida por un arco de circunferencia que tiene su centro situado al otro lado de dicha eje de simetría y por encima del plano de la base de la pirámide, y la sección de los conos por un plano axial está delimitada por dos líneas simétricas con respecto al eje de simetría del cono, cada una de las cuales comprende un primer arco de circunferencia cuyo centro está situado al otro lado de dicho eje de simetría y por encima del plano de la base del cono, un segmento de recta tangente a dicho primer arco de circunferencia, y un segundo arco de circunferencia tangente a dicho segmento de recta y cuyo cen



tro está situado al otro lado de dicho eje de simetría del cono y en el plano de la base de dicho cono.

En los paneles de la patente anterior, gracias a la especial curvatura de los conos refractantes, teóricamente todos los rayos que emergen de dichos conos han de formar ángulos no superiores a los 60° respecto a la dirección de los ejes de simetría de los conos, experimentando los restantes rayos una reflexión total volviendo a la cara posterior del panel y quedando así eliminados de lo que resulta un panel de luminancia teóricamente nula entre 60° y 90°. Sin embargo, en la práctica se ha encontrado que algunos rayos luminosos que inciden en determinados puntos de la superficie posterior del panel puede emerger de la cara anterior del panel formando ángulos mayores de 60° con respecto a la dirección del eje de simetría de los conos. Se ha podido comprobar que la salida de estos rayos en la zona comprendida entre 60° y 90° con relación a la dirección de los ejes de simetría de los conos tiene especial importancia respecto a la luminancia del panel cuando se trata de rayos que inciden sobre la cara posterior del panel en dirección normal o en direcciones proximas a la normal a dicha superficie del panel, ya que tales rayos experimentan muy pocas perdidas al atravesar el espesor del panel. En cambio, los rayos luminosos que inciden sobre la superficie posterior del panel en direcciones muy próximas a una dirección paralela a dicha superficie posterior, experimentan grandes perdidas al atravesar el espesor del panel por lo que aunque lleguen a emerger por la cara opuesta del panel en una dirección

414498

18



comprendida en la citada zona entre 60° y 90° no llegan a influir desfavorablemente en la luminancia del panel.

5 Por otra parte es obvio que el rendimiento lumínico del panel está en razón inversa de la proporción de rayos luminosos capaces de producir luminancia que son eliminados por reflexión total al atravesar el panel.

10 Teniendo en cuenta lo anterior, la presente invención tiene por objeto proporcionar un panel de alumbrado de baja luminancia perfeccionado, provisto en su cara anterior de elementos refractantes prismáticos en forma de conos de generatriz curva, en el cual se elimina la luminancia debida a rayos luminosos que en determinados puntos inciden en la cara posterior del panel en una  
15 dirección normal o próxima a la normal a dicha cara posterior del panel, comprendiendo el panel zonas que no influyen en la luminancia del panel y que aumentan el rendimiento lumínico del panel, pudiendo también adoptar dichos elementos refractantes prismáticos forma de pirámides de caras laterales curvas en cuyo caso, además de un  
20 rendimiento lumínico mejorado, puede obtenerse una resistencia mecánica mejorada del conjunto del panel.

25 Con estos fines, la invención consiste en unos perfeccionamientos en los paneles de alumbrado de baja luminancia, según los cuales los conos refractantes de generatriz curva del panel se hacen de manera que dicha generatriz curva de los conos este constituida por una línea compuesta por un primer arco de circunferencia cuyo centro está situado al otro lado del eje de simetría



del cono y por encima del plano de la base de dicho cono, un segmento de recta tangente a dicho primer arco de circunferencia, y un segundo arco de circunferencia tangente a dicho segmento de recta y que tiene su centro situado en la intersección del eje de simetría del cono con el plano de la base de dicho cono.

La invención comprende también la disposición de los conos en el panel con las bases de cada dos conos adyacentes parcialmente superpuestas entre sí, de manera que las superficies laterales de los conos resultan secantes dos a dos con lo que se reducen o eliminan las porciones planas de panel entre las bases de los conos, y se reduce la luminancia del panel.

Los perfeccionamientos de la invención se refiere también a los paneles con elementos refractantes prismáticos en forma de pirámides de superficies laterales curvas como las descritas en la citada patente anterior y consisten en hacer estas pirámides de base cuadrada y disponerlas con sus bases igualmente espaciadas unas de otras en una distancia tal que se obtiene una mayor rigidez del panel sin aumentar sensiblemente su peso al mismo tiempo que se mejora el rendimiento lumínico del panel sin que por ello resulte desfavorablemente afectada la baja luminancia del panel.

Con estas disposiciones de los conos y de las pirámides refractantes se obtiene un mejor rendimiento lumínico del panel y al mismo tiempo se consigue que si algún rayo emerge de un prisma o de un cono formando un ángulo mayor de  $60^\circ$  respecto al eje de simetría

414498



de la pirámide o cono, incida en el prisma o cono adyacentes y experimente en el mismo una reflexión total quedando así eliminado.

5 La figura 1 es una vista en planta por debajo de una porción de un panel provisto de conos refractantes dispuestos al tresbolillo tangentes entre sí, y con pequeños conos semejantes interpuestos entre dichos conos.

10 La figura 2 es una vista esquemática en sección transversal por la línea II-II de la figura 1, mostrando la marcha de los rayos luminosos a través del panel.

15 La figura 3 es una vista en planta por debajo de una porción de un panel provisto de conos refractantes dispuestos al tresbolillo y parcialmente secantes entre sí, dos a dos, quedando las bases de dichos conos cortadas en forma hexagonal.

20 La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal por la línea IV-IV de la figura 3, mostrando la marcha de los rayos luminosos a través del panel.

25 La figura 5 es una vista en planta por debajo de una porción de un panel provisto de conos refractantes dispuestos en filas e hileras ortogonales y parcialmente secantes entre sí, dos a dos, quedando las bases de dichos conos cortadas en forma cuadrada con sus vértices achaflanados y comprendiendo pequeños conos semejantes interpuestos entre dichos conos.

La figura 6 es una vista esquemática en



sección transversal por la línea VI-VI de la figura 5 mostrando la marcha de los rayos luminosos a través del panel.

5 La figura 7 es una vista en planta por debajo de una porción de un panel provisto de conos refractantes dispuestos en filas e hileras ortogonales y parcialmente secantes entre sí, quedando las bases de dichos conos cortadas en forma cuadrada.

10 La figura 8 es una vista esquemática en sección transversal por la línea VIII-VIII de la figura 7 mostrando la marcha de los rayos luminosos a través del panel.

15 La figura 9 es una vista en planta por debajo de una porción de un panel provisto de pirámides refractantes de superficies laterales curvas, y de base cuadrada dispuestas en filas e hileras ortogonales y con sus bases igualmente espaciadas.

20 La figura 10 es una vista esquemática en sección transversal por la línea X-X de la figura 9 mostrando la marcha de los rayos luminosos a través del panel.

25 Esta invención tiene por objeto unos perfeccionamientos en los paneles de alumbrado descritos en la patente n<sup>o</sup> 392.946 que se refieren al perfil de la sección axial de los conos refractantes de generatriz curvilínea y a la disposición sobre la superficie del panel de dichos conos de generatriz curvilínea y de las pirámides refractantes de superficies laterales curvas que constituyen los elementos refractantes prismáticos de los pa



neles de dicha patente anterior.

La presente invención comprende, en el caso en que dichos elementos refractantes prismáticos del pamel están constituidos por conos de generatriz curvilínea, hacer esta generatriz compuesta por un primer arco de circunferencia cuyo centro está situado al otro lado del eje de simetría del cono y por encima del plano de la base de dicho cono, un segmento de recta y un segundo arco de circunferencia cuyo centro está situado en la intersección del eje de simetría de dicho cono con el plano de la base de dicho cono. Es decir, que como se indica por las curvas 23 y 24 de las figuras 2, 4, 6 y 8, la sección axial de los conos del panel está delimitada por dos arcos de circunferencia, simétricos con relación al eje de simetría del cono y con centros en los puntos 2 y 3 situados a uno y otro lado de dicho eje de simetría del cono y sobre una recta paralela al plano de la base de dicho cono y que está situada por encima de dicho plano por dos segmentos de recta simétricos con relación al eje de simetría del cono, tangentes respectivamente a dichos dos arcos de circunferencia simétricos y por un arco de circunferencia tangente a dichos dos segmentos de recta simétricos y que tiene su centro en el punto 4 situado en la intersección del eje de simetría del cono con el plano de la base del mismo quedando dicho arco dividido en dos partes iguales por el eje de simetría del cono.

Los conos construidos según el perfil descrito pueden disponerse sobre la superficie del panel en



la relación representada en la figura 1 que es equivalente a la descrita en correspondencia con la figura 5 en la patente citada, según la cual, los conos curvilíneos están situados al tresbolillo con sus bases 9, 11, 13, tangentes entre sí, dos a dos, y comprendiendo unos conos semejantes a los anteriores y de pequeñas dimensiones situados en los espacios planos 28 comprendidos entre las bases de tres conos contiguos y con sus respectivas bases 8, 10, 12, tangentes a las bases de dichos conos mayores.

En esta disposición, considerando la línea 1, 1' de los centros de las bases de los conos, la distancia entre los ejes  $E_1$  y  $I_1$  de dos conos consecutivos de bases 9 y 13 es igual a

$$2 \times E_1G_1 = 2 G_1F_1 \times \tan 60^\circ = 3.464 G_1F_1$$

siendo  $G_1F_1$  el radio de la circunferencia de la base del cono.

Considerando ahora la figura 2 que es una sección transversal del panel por la línea II-II- de la figura 1 que coincide con la línea 1, 1' de los centros de las bases de los conos 9 y 13, se observa que el perfil 23 de la sección axial del cono 9 está constituido por una línea curva que comprende dos arcos de circunferencia simétricos respecto al eje  $E_1$  del cono, con centros en los puntos 2 y 3 situados respectivamente a uno y otro lado del eje  $E_1$  sobre una recta paralela a dicha línea de centros 1, 1' y por encima del plano de la cara posterior del panel representado por la recta ST, abarcando dichos arcos desde el plano de la cara anterior del



panel hasta un radio que forma preferiblemente un ángulo de  $45^\circ$  con dicha recta 2, 3; un arco de circunferencia con centro en el punto 4 situado en la intersección del eje  $E_1$  de cono con el plano de la cara anterior del panel y que abarca preferiblemente  $45^\circ$  a cada lado de dicho eje  $E_1$ ; y dos segmentos de recta simétricos respecto a dicho eje  $E_1$  y tangentes a dicho arco de circunferencia de centro 4 y a los respectivos arcos de circunferencia de centros 2 y 3.

El perfil 24 de la sección axial del cono de base 13 y de eje  $I_1$  está constituido de la misma manera, como también los perfiles de las secciones axiales de los restantes conos del panel.

En la figura 2 se observan además las secciones axiales de los conos intermedios de pequeñas dimensiones de bases 10 y 12 cuyos perfiles 25 y 26 son semejantes a los perfiles 23 y 24 de los conos de bases 9 y 13 ya descritos y se ve que entre estas secciones de conos 25 y 26 queda una porción plana indicada por 30.

Trazando la marcha de varios rayos luminosos que inciden con diferentes ángulos de incidencia en puntos tales como los puntos 5, 6 y 7 de la cara posterior ST del panel, se pone de manifiesto que los rayos luminosos que inciden sobre dicha cara posterior ST del panel en dirección normal a esta cara o en una dirección próxima a la normal, como son los rayos  $d_2$ ,  $e_2$ ,  $f_2$ , correspondientes al punto 5 los cuales experimentan muy pocas pérdidas al atravesar el espesor del panel y son



refractados por el cono 23 emergiendo del mismo con un ángulo superior a  $60^\circ$  respecto al eje  $E_1$ , es decir, con una inclinación y una intensidad capaces de producir luminancia, gracias precisamente a la forma de la cúspide del cono determinada en su sección axial por el arco de centro en el punto 4, experimentan una mayor desviación que hace que incidan en el siguiente cono 24 en el que se refractan hacia la cara posterior en las direcciones  $e'_2, f'_2$  quedando así eliminados, mientras de los restantes rayos una parte experimenta reflexión total como los  $g_2, h_2$ , que quedan también eliminados al salir en las direcciones  $g'_2, h'_2$  y parte emergen formando ángulos menores de  $60^\circ$  con la dirección del eje  $E_1$  por lo que no producen luminancia. Tan solo una pequeña proporción de rayos llega a emerger con una inclinación superior a  $60^\circ$  como el rayo  $l, l'$  del punto 7, pero se trata de rayos que inciden sobre la cara posterior ST del panel en direcciones próximas o casi paralelas a dicho plano ST por lo que experimentan grandes pérdidas al pasar a través del panel, y en consecuencia, emergen con una baja intensidad por lo que en la práctica no ocasionan molestia.

En la forma de realización representada en las figuras 3 y 4, los conos refractantes están dispuestos al tresbolillo y parcialmente secantes entre sí dos a dos, de manera que las bases de dichos conos quedan cortados en forma de hexágonos regulares sin que quede ninguna porción de superficie plana entre los conos adyacentes y siendo el perfil 23, 24 de las secciones axiales de dichos conos igual al descrito anteriormente con rela

414498



ción a la forma de realización de las figuras 1 y 2. Como se ve en la figura 3, siendo el radio de la base de dichos conos  $F_2H$ , la distancia  $E_2 I_2$  entre los ejes de simetría de dos conos consecutivos no adyacentes de secciones -23-  
 5 -24- cuyos respectivos centros de sus bases están situados en la recta 14, 14' viene determinada por:

$$E_2 I_2 = 2 E_2 H + 2 H G_2 = 2 E_2 H + 2 F_2 H \text{ sen } 30^\circ = 2(1 + 0,5) F_2 H = 3 F_2 H.$$

o sea que es igual a tres veces el radio de la circunferencia de la base de los conos.  
 10

Por la sección transversal de la figura 4, puede verse que la marcha de los rayos luminosos correspondientes a los puntos 17 y 18 es análoga a la obtenida en la forma de realización anterior con referencia a la figura 2, mientras que los rayos luminosos que inciden en el punto  $G_2$  comprendido entre las bases de los dos conos 23 y 24 donde la sección axial presenta el perfil de la curva 27 correspondiente a la línea de intersección de las superficies laterales de dos conos adyacentes, se refractan formando con la dirección de los ejes de simetría  $E_2 I_2$  ángulos no superiores a  $39^\circ$ , lo que demuestra que en esta zona no se produce luminancia y en cambio se obtiene un incremento del rendimiento lumínico del conjunto del panel.  
 15  
 20

En una tercera forma de realización representada en las figuras 5 y 6, los conos refractantes están dispuestos según líneas e hileras ortogonales y con sus superficies laterales parcialmente secantes entre sí dos a dos, pero dejando un pequeño espacio entre cada cuatro conos adyacentes, de manera que las bases de dichos co  
 25



nos quedan cortadas en forma de cuadrado con sus vértices  
achaflanados, ocupando dichos espacios intermedios unos  
pequeños conos analogos a los conos 8, 10, 12 de la figu  
ra 1, con sus bases tangentes a las bases de los respec  
tivos cuatro conos circundantes y en los que el perfil 25  
de su sección axial es semejante al perfil 23, 24 de la  
sección axial de los conos refractantes.

La distancia  $E_3I_3$  entre los ejes de dos  
conos consecutivos, los centros de cuyas bases están situa  
dos sobre la recta 15, 15' en la que se encuentran tambien  
los centros de las bases de los correspondientes pequeños  
conos intermedios resulta ser igual a  $2 \times E_3I +$  el diáme  
tro del pequeño cono intermedio, o sea, de unas 2,31 veces  
el valor del radio de la base del cono.

En el presente caso, y como se muestra en  
la sección de la figura 6, la marcha de los rayos lumino  
sos que inciden en los puntos 19 y 20 son también iguales  
que en los casos anteriores, mientras que los rayos que in  
ciden en un punto  $G_3$  coincidente con el eje de uno de los  
pequeños conos intermedios 25, se refractan según direccio  
nes comprendidas entre  $b'_3$  y  $h'_3$  formando un haz de rayos  
de forma concentrada.

En otra forma de realización que se re  
presenta en las figuras 7 y 8, los conos refractantes es  
tán dispuestos también en filas y en hileras ortogonales  
con sus superficies laterales secantes dos a dos, de mane  
ra que sus bases quedan cortadas en forma de cuadrados con  
tiguos unos a otros, es decir, en forma análoga al ejemplo  
de la figura 5 pero desapareciendo los espacios intermedios



entre los conos, no existiendo por tanto conos de pequeñas dimensiones.

5 En este caso los rayos luminosos que inciden en puntos 21 y 22 de la superficie de la cara posterior del panel, siguen las mismas trayectorias descritas anteriormente y como se comprende lo mismo ocurriría con los rayos incidentes en el punto  $G_4$ .

10 Haciendo ahora referencia a las figuras 9 y 10, puede verse en ellas un panel luminoso de baja luminancia provisto en su cara anterior de una pluralidad de elementos prismáticos refractantes constituidos por pirámides de base cuadrada y cuyas caras laterales son superficies curvas, más concretamente superficies cilíndricas cuya sección por un plano axial normal a dos caras laterales opuestas, representado por la línea  $A_1 B_1$  o por la línea  $G_1 D_1$  de la figura 9, está delimitada por dos arcos de circunferencia  $F'_5 P$  y  $F_5 P$  cuyos centros están situados respectivamente en puntos  $E_5$  y  $E'_5$  simétricos respecto al eje de simetría de la pirámide y que se encuentran sobre una  
15  
20 recta paralela a la cara posterior del panel por encima de la misma, análogamente a lo descrito en la citada patente anterior, con relación a la figura 2 de la misma.

25 Según la invención, en la forma de realización de las figuras 9 y 10, la superficie de la cara anterior del panel no coincide con el plano en que están situados los puntos  $F'_5$  y  $F_5$  de intersección de las secciones axiales de las caras laterales de las pirámides contiguas, sino en un plano representado por la línea  $G_5 H_1 G'_5 H'_1$  situado a una distancia  $O_1 G_5$  por delante del citado plano,

414498<sup>18</sup>



escorgida de manera que las tangentes tales como  $H_1 R_1$  tra-  
 zadas desde los puntos de intersección  $G_5, H_1, G'_5, H'_1$  de ca-  
 da uno de los arcos de circunferencia que determinan la se-  
 cción axial de cada una de las pirámides a los arcos de cif-  
 5 cunferencia de la sección axial de las pirámides contiguas,  
 formen ángulos de  $60^\circ$  con la dirección normal a dicho plano  
 de la cara anterior del panel.

Con esta disposición se obtiene un au-  
 mento del espesor efectivo del panel y por tanto de la re-  
 10 sistencia mecánica del mismo, con relación a la disposición  
 descrita en la citada patente anterior, formándose así en-  
 tre los lados contiguos de las bases de las pirámides unos  
 espacios planos de igual anchura que vienen representados  
 en la sección de la figura 10, por los elementos de recta  
 15  $G_5 H_1$  y  $G'_5 H'_1$ .

Como se representa en la citada figura  
 10, los rayos luminosos  $a_{10}, b_{10}, c_{10}, \dots, h_{10}, i_{10}$  que in-  
 ciden en un punto  $M_1$  de la superficie de la cara posterior  
 del panel siguen una marcha análoga a la representada en la  
 20 figura 8 de la citada patente anterior, mientras que los ra-  
 yos luminosos  $j_{10}, k_{10}, l_{10}, \dots, s_{10}, t_{10}$  que inciden en  
 un punto  $N_1$  de la superficie posterior del panel situado  
 frente a una de las citadas zonas planas  $G'_5 H'_1$ , se refrac-  
 tan una parte de ellos en forma concentrada, según las di-  
 25 recciones  $m'_{10}, n'_{10}, o'_{10}, p'_{10}$ , y  $q'_{10}$  que corresponden  
 precisamente a los rayos que inciden sobre la superficie  
 posterior del panel en direcciones próximas a la normal a  
 dicha superficie, mientras que los restantes rayos experi-  
 mentan una reflexión total y son eliminados en las direccio

414498



nes  $j'_{10}$ ,  $K'_{10}$ ,  $l'_{10}$ ,  $s'_{10}$  y  $t'_{10}$  de lo que resulta que los citados espacios planos  $G'_5 H'_{11}$  y  $G'_5 H'_{11}$ , proporcionan un considerable aumento del rendimiento del panel, sin que por otra parte influyan desfavorablemente en la baja luminancia del mismo.

Si se considera una sección del panel por un plano axial que pase por una de las diagonales  $I_1$ ,  $J_1$  ó  $K_1$ ,  $L_1$  de la base de la pirámide, se obtendrán resultados análogos con la única diferencia de que los arcos de circunferencia que definen la sección axial  $H_1$ ,  $P$  y  $G'_5 P$ , vendrán substituídos por arcos de elipse por tratarse de la sección de un cilindro por un plano oblicuo respecto a la generatriz del mismo.

Como se ha visto, las distintas formas de realización de la invención, proporcionan una mejora del rendimiento lumínico del panel sin perjudicar la baja luminancia del panel, o mejorando incluso esta baja luminancia en relación con las formas de realización descritas en la patente anterior.

20

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

25

1.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado de baja luminancia, que en su cara exterior comprenden una pluralidad de elementos prismáticos refractantes ópticos de forma apuntada, que tienen respectivos ejes de simetría que pasan por los correspondientes vértices de los mismos, y cuyas secciones axiales están delimitadas por dos:

414498



líneas simétricas con respecto al eje de simetría del cono, cada una de las cuales comprende un primer arco de circunferencia, un segmento de recta tangente a dicho primer arco de circunferencia y un segundo arco de circunferencia, caracterizados por disponer dicho primer arco de circunferencia de manera que su centro quede situado al otro lado del eje de simetría y por encima del plano de la cara posterior del panel y al segundo arco de circunferencia con su centro situado en la intersección del eje de simetría con el plano de la base del elemento.

2.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según la reivindicación 1, en los que dichos elementos refractantes ópticos son conos, caracterizados por disponer dichos conos refractantes ópticos con sus superficies laterales parcialmente secantes entre sí dos a dos.

3.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizados por disponer los conos refractantes ópticos al tresbolillo sobre la cara exterior del panel de tal manera que la cuerda común de las bases secantes de cada dos conos de superficies laterales secantes abarca arcos de  $60^\circ$  de las circunferencias de estas bases, las cuales quedan así cortadas en forma de hexágonos regulares.

4.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por disponer los conos refractantes ópticos secantes sobre la cara exterior del panel según filas e hileras ortogonales.

5.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según la reivindicación 4, caracterizados porque la cuerda



da común de las bases de cada dos conos secantes abarca arcos de 90° de las circunferencias de estas bases, las cuales quedan así cortadas en forma de cuadrados.

5 6.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según las reivindicaciones 1, 2 y 4, que comprenden una pluralidad de conos de pequeñas dimensiones y de sección axial semejante a la de dichos conos refractantes y dispuestos en los espacios comprendidos entre las bases de los conos refractantes ópticos, caracterizados porque dichos conos refractantes ópticos se disponen sobre la cara exterior del panel de manera que la cuerda común de las bases de cada dos conos refractantes ópticos secantes abarque arcos de menos de 90° de las circunferencias de estas bases, las cuales quedan así cortadas en forma de cuadrados con los vértices achaflanados por pequeños arcos de las circunferencias de dichas bases, y disponiendo cada uno de dichos conos semejantes de pequeñas dimensiones interpuesto entre cada cuatro conos refractantes ópticos contiguos y con su base tangente a las bases de dichos conos refractantes ópticos.

15 20 25 7.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según la reivindicación 1, en los que dichos elementos prismáticos refractantes están constituidos por pirámides de base cuadrada y cuyas caras laterales son superficies cilíndricas, estando las líneas simétricas que delimitan la sección de estas pirámides por un plano axial normal a dos de dichas caras laterales opuestas limitadas a dicho primer arco de circunferencia, caracterizados porque dichas pirámides se disponen sobre la cara exterior del panel según filas e hileras ortogonales y con los lados de las



bases de cada dos pirámides contiguas espaciados igualmente entre si, de manera que sobre dicha cara exterior del panel queden formadas dos series ortogonales de franjas planas de igual anchura e igualmente espaciadas entre si.

5 8.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado según la reivindicación 7, caracterizados porque la separación entre las bases de cada dos pirámides contiguas se escoge de manera que un plano tangente a una cara lateral de una de dichas dos pirámides y que contiene el lado contiguo de la base de la otra pirámide forma un ángulo  
10 de 60° con relación a la dirección de la normal a dicha cara exterior del panel.

9.- Perfeccionamientos en los paneles de alumbrado de baja luminancia.

15 Esta memoria consta de diecinueve hojas escritas por una sóla cara.

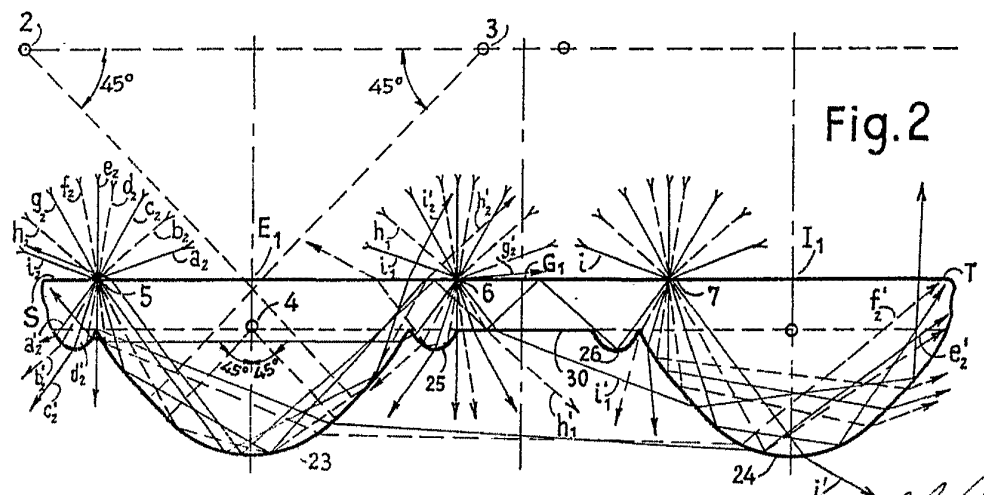
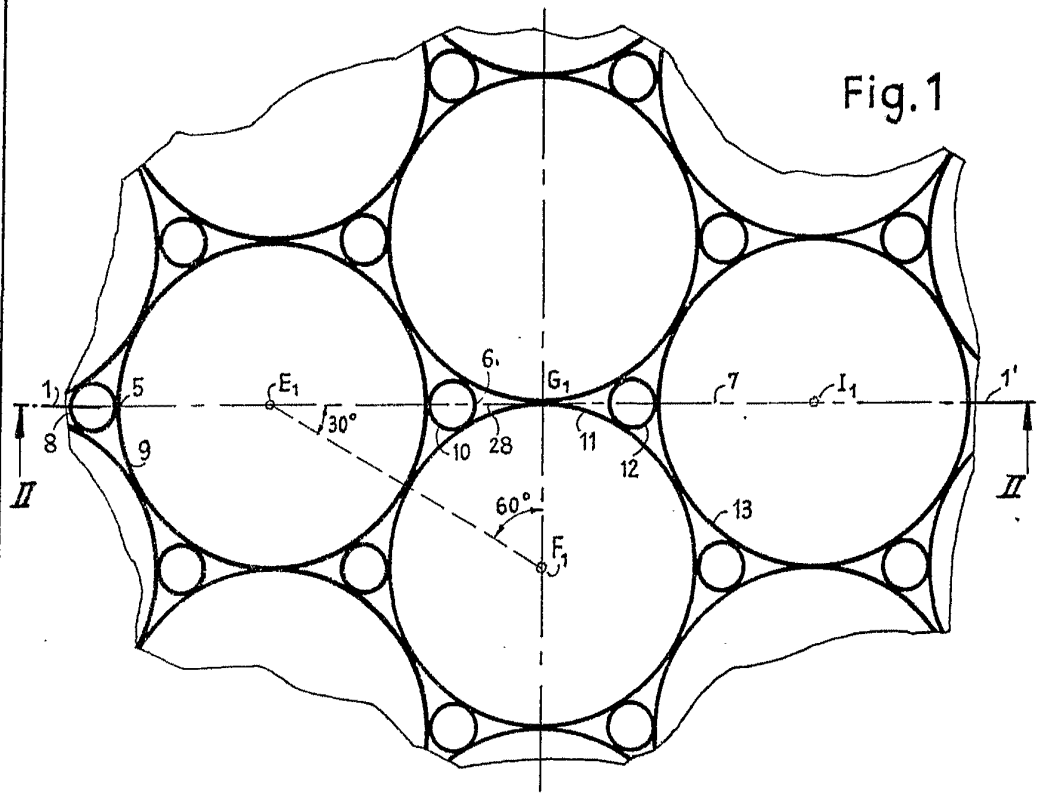
BARCELONA, 18 de abril de 1.973

P.A.

414498



18 ABR 1919



FOR AUTORIZACION.  
*[Handwritten signature]*

414498

18 ABR. 1923



Fig. 3.

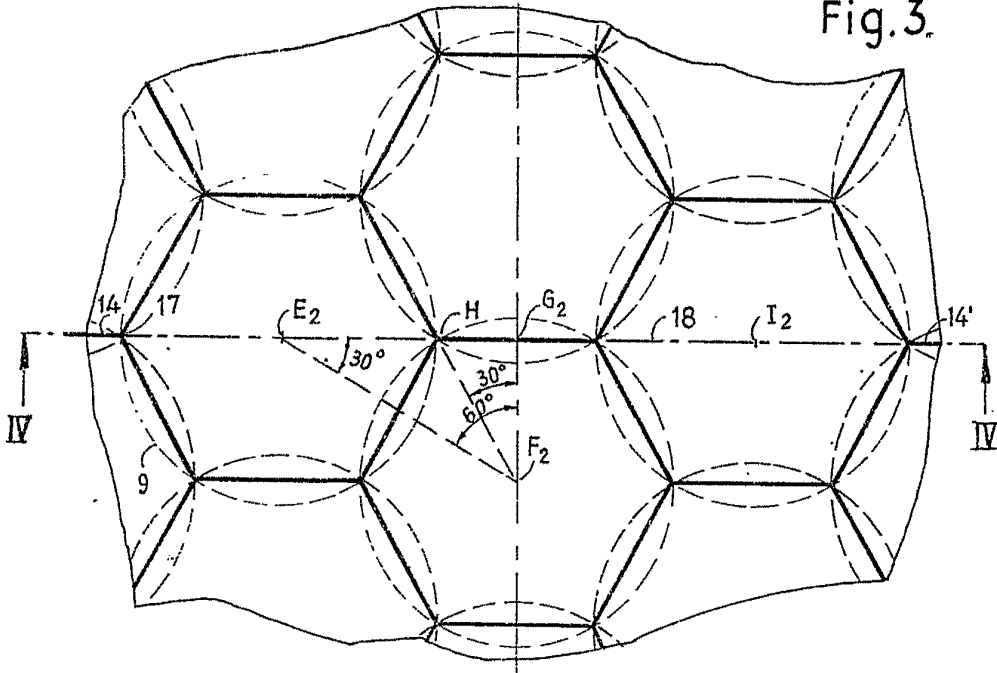
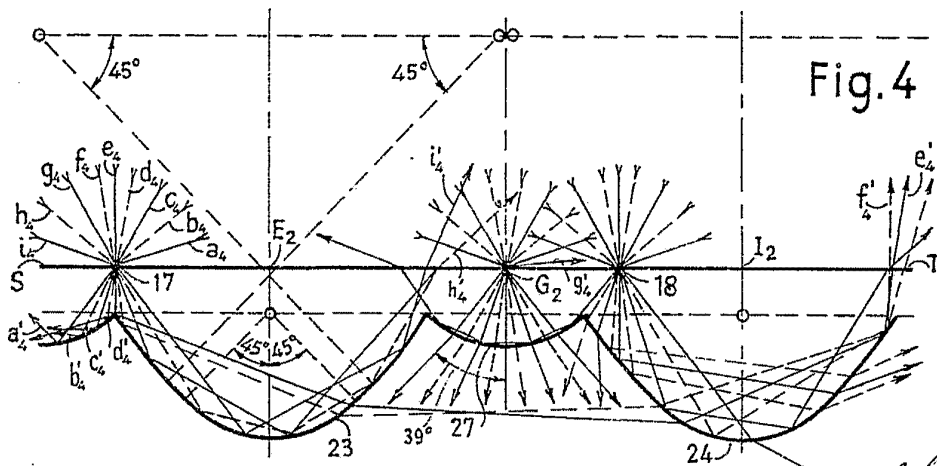


Fig. 4



FOR AUTORIZACION

414498

18 1885 1973

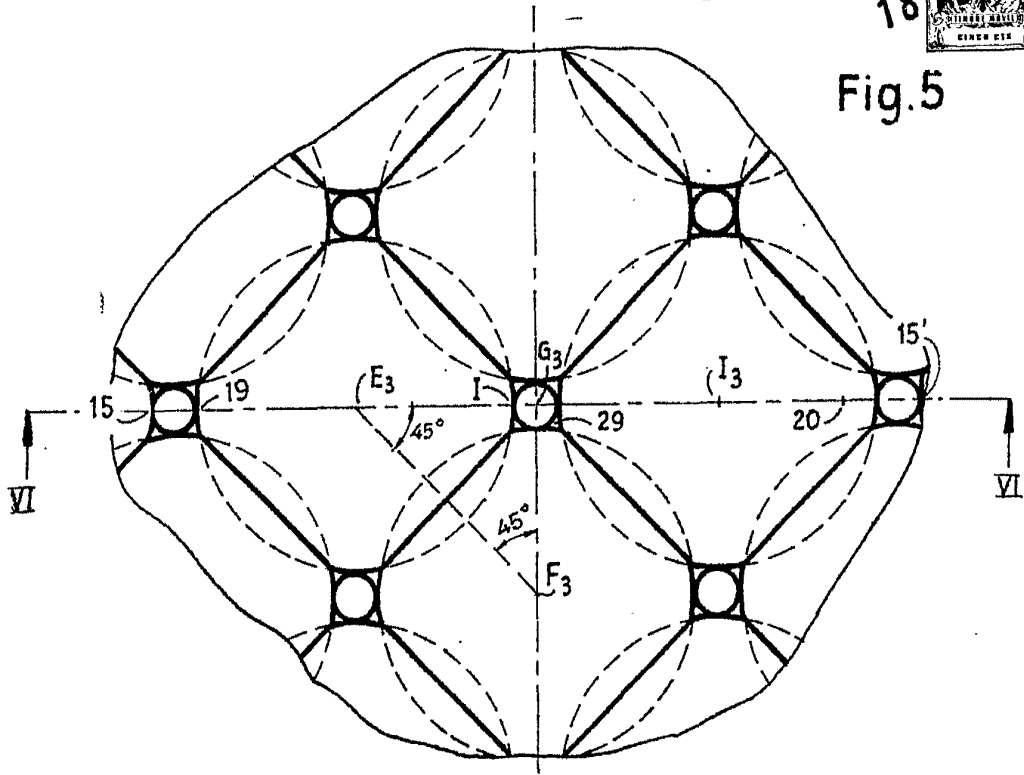


Fig. 5

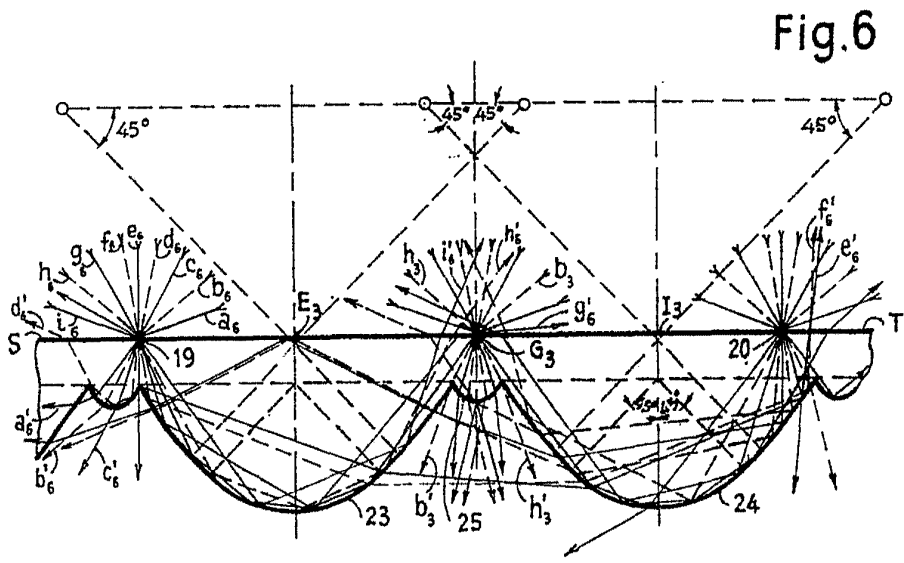


Fig. 6

FOR AUTORIZACION

414498

18 ABR 1972



Fig.7

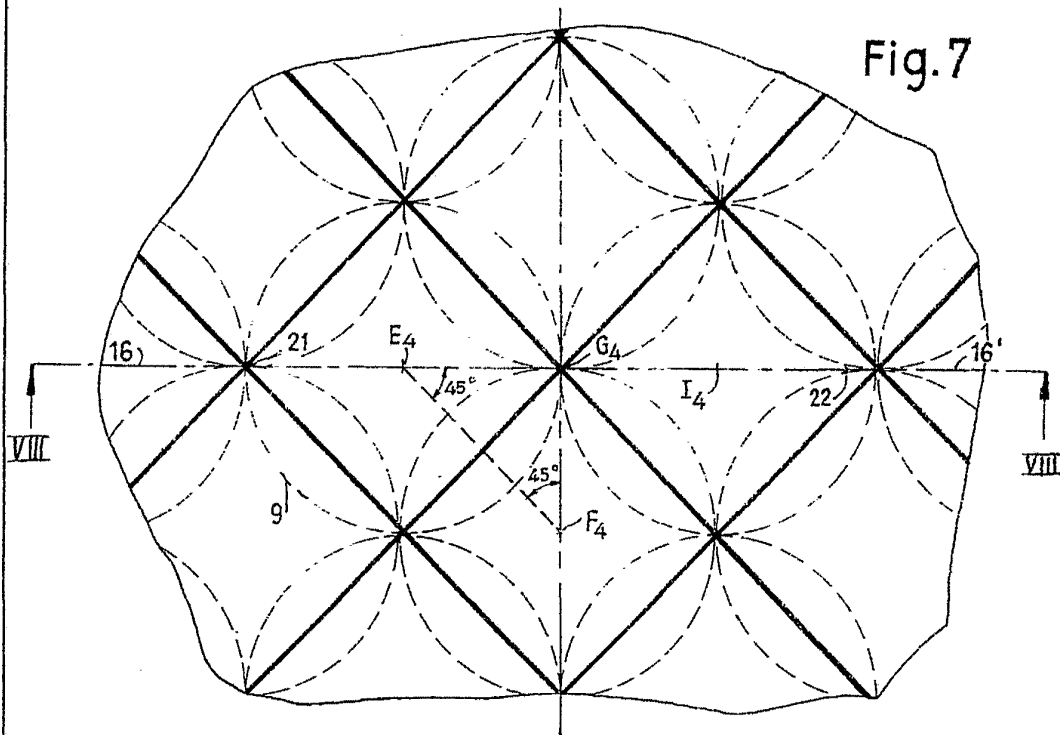
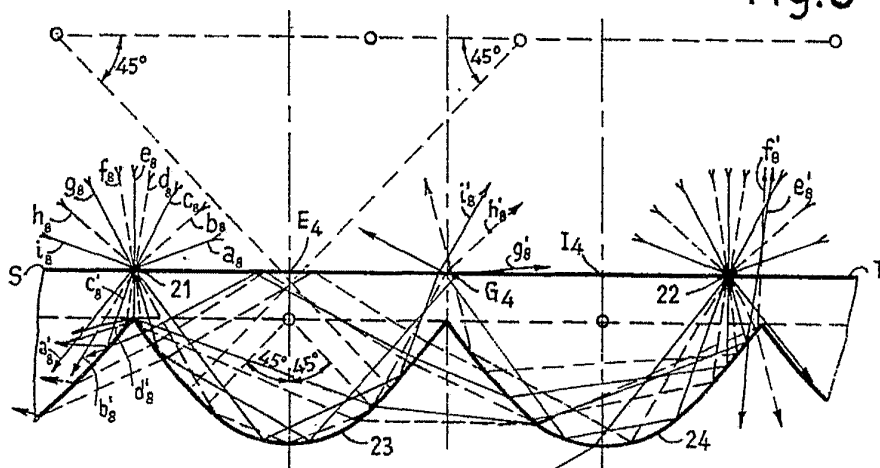


Fig.8



FOR AUTORIZACION

414498

12



Fig.9

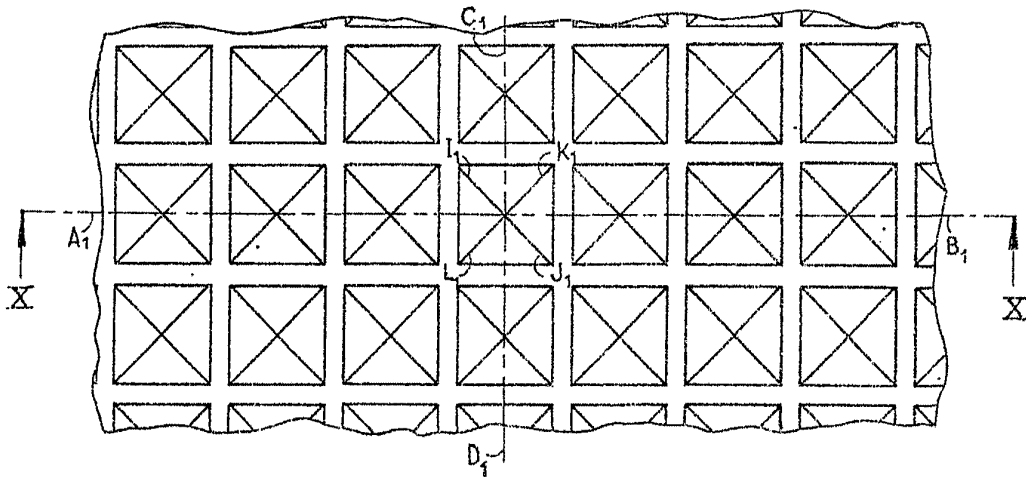
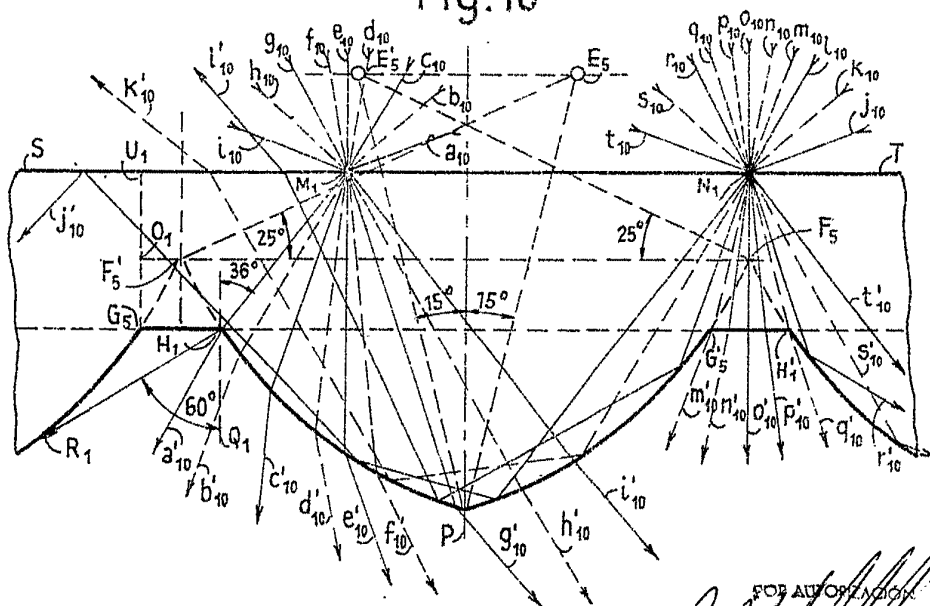


Fig.10



FOR AUTOMATIC

