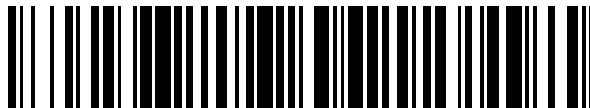


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 796**

51 Int. Cl.:

F21V 5/08 (2006.01)

F21V 5/00 (2008.01)

F21V 13/04 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

F21Y 105/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014** **E 14162432 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 2924345**

54 Título: **Luminarias con radiación luminosa asimétrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2018

73 Titular/es:

**SWARCO FUTURIT VERKEHRSSIGNALSYSTEME
GES.M.B.H. (100.0%)
Mühlgasse 86
2380 Perchtoldsdorf, AT**

72 Inventor/es:

**OTTO, ALEXANDER;
SCHUCH, MICHAEL;
TULACS, ANDREAS y
RUPRECHTER, CLAUS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 691 796 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Luminarias con radiación luminosa asimétrica

5 El invento se refiere a una óptica de placas de lentes para luminarias LED con distribución asimétrica de la luz, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y el documento WO 2013/152199A1.

10 Este escrito muestra una desviación de la luz irradiada hacia abajo por medio de una costilla ópticamente activa la cual se encuentra en el interior de la óptica y desvía la luz que sobre ella cae mediante una reflexión total en una zona angular más favorable. Las condiciones geométricas marginales, especialmente una superficie exterior de lentes utilizada conjuntamente permiten ciertamente hacer útil solo una pequeña parte de la luz radiada hacia abajo, por que muchos rayos de luz están por fuera del ángulo de reflexión total o esta superficie no existe en absoluto, o son desviados a zonas irrelevantes y de esta manera muchas distribuciones de luz deseadas no pueden ser atendidas eficazmente.

15 Desvíos de luz grandes necesitan una óptica de varias lentes o una reflexión total para desviar la luz. El documento CN 10347 1033A describe basándose en la figura 25, el paso de los rayos de una óptica de este tipo la cual con una superficie totalmente reflectante refleja la luz posterior sobre el lado de la vía de rodadura. Pero aquí está representado también que a pesar de ello por detrás se pierde luz. También el documento 2014/0085905A1 (Broughton) muestra una forma de funcionamiento similar, en la figura 28 se puede reconocer la pérdida de luz hacia atrás.

20 La misión del invento consiste en diseñar una óptica adecuada, la cual desvíe toda la parte de la luz LED orientada contra el poste y la pared de la casa (la parte posterior) y por ello hasta ahora perdida y molesta, tanto como para que esta luz sea por completo útil para la distribución de luz deseada y también permita una fabricación sencilla y económica sobre plástico transparente, en disposición múltiple en una placa de lentes,

25 En general se puede decir: Los diodos luminosos, abreviadamente LED's, se han utilizado en la técnica de la iluminación como fuentes eficientes de luz. Presentan formas constructivas y calidades de luz diversas, pero en sus propiedades de técnica luminosa se diferencian relativamente poco unos de otros. La mayor parte de los LED's son los llamados reflector Cosinus por que estos representan un óptimo en potencia de luz y eficiencia con costes de fabricación muy pequeños y tamaños constructivos muy pequeños. La potencia luminosa por LED es diferente según sea la construcción interior y el tamaño de los semiconductores, a pesar de ello los LED's se diferencian exteriormente muy poco. Por ello se pueden desarrollar ópticas que en sus parámetros esenciales sean adecuadas para tipos de LED's que se encuentran en el mercado o que pueden ser fácilmente adaptadas. Sin embargo, según sea la misión del plan de iluminación a las ópticas se les plantean exigencias fuertemente diferentes respecto de la distribución de luz que tienen que producir.

30 Aquí solo se hará referencia a una óptica que encuentra aplicación en la iluminación de calles. Estas luminarias están situadas principalmente en el borde de las calles, en la zona de acceso entre las vías de rodadura sobre postes rectos sin brazos, también sin poder esperar molestas influencias en el tráfico. Sin embargo esto origina una radiación luminosa oblicua para poder iluminar también el lado opuesto de la calle o una calle más ancha. Adicionalmente se presentan exigencias sobre el deslumbramiento y ensuciamiento de la luz, es por ello que hoy por hoy ya no se desea una sencilla inclinación de las lámparas para una iluminación más amplia. Por tanto, hay que evitar una luz que irradie hacia atrás, en dirección del poste o hacia la pared de la casa o hay que desconectarla para no molestar a los que se encuentran próximos. La suma de estas exigencias exige sistemas de iluminación cuya superficie de salida de la luz sea horizontal, debiendo irradiar la luz esencialmente con inclinación alejándose del poste.

35 Para una lámpara como esta se ofrece una fuente de luz en forma de una placa de circuito impreso plana, horizontal, sobre la cual están situados los LED's en separaciones más o menos regulares de unos respecto de otros e irradiando su luz hacia abajo. La luz es distribuida según se desee a través de lentes situadas delante de los LED's las cuales están integradas en una placa común de material transparente llamada placa de lentes que al mismo tiempo forma también la protección contra la humedad y las inclemencias del tiempo. La exigencia técnica consiste ahora en desarrollar una óptica para estos LED's la cual reúna toda la radiación de luz en forma semiesférica del LED y la dirija exactamente en la distribución de luz que se necesita. Cuanto mejor se consiga esto, tanto más eficiente es la iluminación y con ello más barata de costes en el consumo de energía. Además una óptica de este tipo debe ser tan fácil de fabricar que pueda ser fabricada en colocación por docenas e incluso por centenares en una placa de lentes común de este tipo por el método de inyección, de un plástico transparente, como plexiglás o policarbonato, en donde solo se debe prestar atención a un espesor de pared lo más uniforme posible con solo pequeñas acumulaciones de material en las ópticas y a una desmoldeabilidad sencilla. Las ópticas conocidas hasta la fecha solo cumplen estas exigencias de manera insuficiente. Una geometría de lentes sencilla no está en condiciones la de desviar luz tanto como se desee. Por tanto estamos sufriendo una pérdida de energía relativamente grande.

65

- Los documentos chinos CN 102102851 A, CN 201764411 U y CN 101699148 A muestran tales ópticas que ante todo distribuyen la luz en la dirección longitudinal de la calle, la radiación oblicua se genera por un espacio hueco para el LED correspondientemente inclinado, pero en donde para una iluminación suficientemente oblicua la propia iluminación debe ser inclinada adicionalmente como aproximadamente se presenta en el documento CN 102102851 A, lo que en Europa no es deseado debido al deslumbramiento y el ensuciamiento de la luz.
- Otros fabricantes trabajan con ópticas individuales parcialmente muy complicadas que están formadas por LED's y que por giros y mezclas pueden modificar la distribución de luz de una lámpara.
- Para poder desviar la luz, grandes desviaciones de luz necesitan una óptica formada por varias lentes o una reflexión total. El documento CN ya mencionado describe en la figura 25 el recorrido de los rayos de una óptica de este tipo, la cual con una superficie reflectante total refleja sobre la vía de rodadura la luz que va hacia atrás. Pero aquí también está representado que a pesar de esto se pierde luz hacia atrás.
- La misión del invento consiste en diseñar una óptica adecuada de tal manera que toda la parte de la luz LED dirigida hacia el poste o las paredes de la casa hasta ahora perdida y por ello molesta, sea desviada tanto que esta luz al completo sea útil para la distribución de luz deseada y también, en una disposición simple en una placa de lentes, permita una fabricación sencilla y económica con un plástico transparente. Esto será resuelto por las características expuestas en la parte caracterizante de la reivindicación 1.
- El invento será acarado ahora sobre la base de los dibujos. Se muestra:
- La Figura 1, la óptica acorde con el invento en corte en planta, desde arriba y lateral con todos los rayos en forma de una representación de alambre,
 - La Figura 2, la óptica acorde con el invento desde delante y desde atrás en una vista aximétrica,
 - La Figura 3, la distribución de luz simulada en dos representaciones graficas habituales, y
 - La Figura 4, un corte a través de una placa de lentes acorde con el invento, con placa de circuito impreso y detalles de placas de molde de la herramienta de inyección.
- La figura 1 muestra el montaje de principio de una óptica 10. Sobre una placa de circuito impreso se asienta un LED SMD 2 habitual en el mercado cuyo semiconductor 3 representa la propia fuente de luz. En LED's de alta potencia, se coloca sobre él una lente LED como protección. LED's de media potencia tienen un rebaje en el cual se encuentra el semiconductor y está protegido por fundición. Independientemente de esto, se genera una radiación de luz en forma semiesférica con intensidad decreciente hacia cero hacia el exterior, conocida generalmente como distribución de Lambert o de Cosinus.
- El LED está rodeado por una cámara hueca de la óptica, la cual mediante un nervio de lente 4 se divide en una cavidad principal 5 que aloja al LED 2, y una cavidad secundaria 6. Por el lado de la cavidad principal 5 el nervio de lente 4 presenta una superficie óptica que actúa como lente convergente 4a convexa que es un lado de la cavidad secundaria 6, aquí una superficie plana 4b, pero también podría estar curvada como se desee. La cavidad principal 5 está limitada por un lado por la lente convergente 4a, por el otro lado por una superficie de forma libre 5a curvada de forma libre que colabora especialmente activa por dispersión y concentración parciales de la luz a la formación de la distribución de luz deseada. La siguiente superficie 5b no tiene ninguna misión óptica, solamente cierra la cavidad principal 5 hacia la placa de circuito impreso 1. La cavidad secundaria 6 está formada por un lado por la superficie 4b del nervio de lentes, por otro lado por una superficie de lentes 6a cóncava que actúa por lo menos dispersando la luz. La superficie 6b limitrofe con ella no tiene ninguna importancia óptica, solamente cierra la cavidad secundaria 6 hacia la placa de circuito impreso 1.
- La cara exterior de la óptica 10 está formada por una bóveda de lente 7 con curvatura cambiante la cual se extiende esencialmente sobre la cámara hueca de la óptica. Directamente unida a ella se encuentra una costilla 8 para desvío de luz que principalmente aparece curvada la cual la mayor parte de las veces se introduce un poco en la bóveda de lente 7, pero también podría estar totalmente separada de ella. Se extiende sobre la cavidad secundaria 6 y sobresale claramente de ella. La costilla 8 para desvío de luz está formada por una superficie de lente 8a convexa sobre el lado de la bóveda de lente 7 y por una superficie de reflexión 8b de forma libre responsable principalmente para la reflexión total, por el otro lado.
- La óptica 10 limita por todos sus lados con una placa de lente 9 con espesor por lo general constante, en la cual está integrada.
- El semiconductor 3 del LED 2 irradia luz 11 en forma semiesférica la cual cae o sobre la superficie de forma libre 5a o sobre la lente convergente 4a del nervio de lente 4. La luz 11a que cae sobre la superficie de forma libre 5a es desviada por completo hacia la bóveda de lente 7 desde donde irradia al ambiente. Su intensidad y dirección vendrá determinada por el juego conjunto de la superficie de forma libre 5a y la bóveda de lente 7.

5 La luz 11b que cae sobre la lente convergente 4a del nervio de lente 4 sale a través de la superficie 4b fuera del nervio de lente, en donde ante todo fue reunida en vertical y orientada horizontalmente de manera que choca toda ella contra la superficie de lente 6a cóncava. Desde allí es desviada y dispersada de manera que en el siguiente encuentro con la superficie de reflexión 8a es reflejada totalmente y sale por la superficie de lente 7a de la costilla de desvío de luz. De este modo la luz 11b sufre en su mayor parte una desviación de más de sobre 90° hasta aproximadamente 180°, en donde adicionalmente las cuatro superficies de reflexión 4a, 4b, 6a, 8a y la superficie de reflexión 8b son responsables de un resultado favorable de la distribución.

10 Como se ve, cada rayo de luz es conducido provechosamente a través de la óptica y desviado a la zona deseada de distribución. En dirección del poste o de la fachada de la casa no se irradia prácticamente ninguna luz, lo que en conjunto también aporta una solución muy eficaz. Es público que la exacta sintonía de unos con otras, de ambos lazos luminosos y las distribuciones de luz así generadas, las posibilidades de dirigir la luz en el interior de esta óptica y las variables de diseño de las superficies de forma libre solo pueden ser determinadas mediante el camino de la simulación. Igualmente es conocido que una óptica acorde con el invento puede generar distribuciones de luz fuertemente diferentes cuando se modifican solo un poco algunas geometrías manteniendo los principios de funcionamiento.

20 La figura 2 muestra la óptica anteriormente presentada en representación visible, a la derecha desde delante o desde el exterior, a la izquierda desde detrás o desde el lado de la placa de circuito impreso.

25 La figura 3 muestra, en dos representaciones habituales, la distribución de luz obtenida por simulación según la técnica luminosa de las geometrías de óptica representadas. La gráfica de arriba es una representación polar habitual en sección a través del cono de luz a lo largo y transversal a la calle, la representación inferior muestra toda la distribución de luz en un diagrama isocandela.

30 La figura 4 muestra un corte a través de una placa de lentes 9 con ópticas 10 acordes con el invento. La distancia más pequeña posible entre dos ópticas vecinas está determinada por la mutua sombra, que se puede determinar de la manera más segura por simulación. Depende de la distribución de luz, del exacto recorrido de los rayos y de la posición de la óptica vecina. Para ello, ambas ópticas deben ser probadas en sombreados opuestos. Los rayos límite de luz 11c determinan aquí la separación mínima de las ópticas en la dirección representada.

35 Por lo demás aquí puede reconocerse que la óptica antes representada no presenta ninguna intersección y tanto por la forma exterior 12a como también por la forma interior, puede ser moldeadas sin problema ninguno., Con ello, los costes en herramienta se mantienen muy bajos. Igualmente se mantienen en unos límites las diferencias en el espesor de pared, de manera que las superficies exteriores de las lentes también pueden ser moldeadas con mucha precisión, incluso en grandes placas de lentes.

40 En general, todas las ópticas presentan la misma orientación en una placa de lentes. Sin embargo se producen aplicaciones lógicas con diferente orientación, cuando se necesita una distribución de luz simétrica obtenible por colocar las ópticas una enfrente de la otra. Igualmente, con una disposición en forma circular de las ópticas puede obtenerse una distribución de luz simétrica a la rotación, aproximadamente para la iluminación de plazas.

45 En un diseño del invento, se pueden prever diferentes ópticas en una placa de lentes para aproximadamente obtener una distribución de luz por mezclado de geometrías de ópticas existentes.

50 Modificando la posición del LED en la óptica cambia también la distribución de luz. Con esto son posibles adaptaciones a anchos de calle diferentes o a relaciones del poste diferentes, sin tener que modificar la geometría óptica de la placa de lentes y con ello sin tener que modificar la herramienta de fundición.

55 Bajo una óptica acorde con el invento se pueden colocar también varios LED's, especialmente Chip-LED's minimizados geoméricamente, o LED's con varios semiconductores o placas de de circuito impreso con realización COB (Clip-on Board). Con ello correspondientemente la potencia luminosa será mayor, sin embargo la distribución de luz será menos penetrante. En muchas aplicaciones se obtiene con esto, mejor economía con una calidad de iluminación aceptable.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Óptica de placas de lentes preferentemente para luminarias con radiación de luz asimétrica, las cuales como fuente de luz presentan placas de circuito impreso (1) con LED's SMD (2), con una placa de lentes (9) de material transparente, preferiblemente de plástico, situada inmediatamente delante, en la cual delante de cada LED está integrado un sistema de lentes óptico para desviar la luz, en donde la óptica (10) se apoya todo alrededor del LED (2) con su cara posterior sobre la placa de circuito impreso (1) y presenta una cámara hueca que está dividida por un nervio de lente (4) situado a un lado del LED (2) en una cavidad principal (5) para alojar al LED (2) y en una cavidad secundaria (6) adyacente y en donde sobre la cara exterior hay formada una bóveda de lente (7) convexa sobre la cual hay moldeada preferentemente una costilla de guía (8) de la luz, caracterizada por que la parte (11a) de la luz LED (11) que entra a través de la superficie de forma libre (5a) de la cavidad principal (5) está desviada en su totalidad sobre la bóveda de lentes (7) convexa y sale al ambiente a través de ella, y por que la otra parte (11b) de la luz (11) entra a través de la lente convergente (4a) del nervio de lente (4) lateral y sale a través de la superficie (4b) situada enfrente, está enfocada en su totalidad sobre la superficie de lente (6a) de la cavidad secundaria (6), desde allí cae sobre la superficie reflectante (8b) de la costilla de guía de luz (8) y se refleja esencialmente en su totalidad sobre ella y sale al ambiente atravesando la superficie de lente (8a) delantera de la costilla de guía de luz (8).
- 20 2. Óptica de placas de lentes según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la luz (11) del LED (2) dividida e irradiada al ambiente a través de dos sistemas de lentes de la óptica (10) sintonizados uno con otro, genera en acción conjunta la distribución de luz prescrita.
- 25 3. Óptica de placas de lentes según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** el nervio de lentes (4) está formado por dos superficies de lentes (4a, 4b) las cuales limitan una con otra, por lo ,menos parcialmente.
- 30 4. Óptica de placas de lentes según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizada por que** para alojar al LED (2) la cavidad principal (5) está formada por dos superficies de lentes (4a, 5a) limítrofes una con otra.
- 35 5. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la cavidad secundaria (6) está formada por dos superficies de lentes (4b, 6a) limítrofes una con otra.
6. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la superficie de lentes (8a) delantera de la costilla de guía de luz (8) orientada hacia la bóveda de lentes (7) y su superficie de reflexión (8b) posterior limitan una con otra formando un ángulo agudo.
- 40 7. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** en el interior de la placa de lentes (9) hay situadas ópticas (10) acordes con el invento en disposición regular o irregular y la misma o diferente orientación.
- 45 8. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** en el interior de la placa de lentes (9) hay situadas ópticas (10) acordes con el invento mezcladas con otras ópticas en disposición regular o irregular.
- 50 9. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** bajo una óptica acorde con el invento hay situados varios LED's (2).
- 55 10. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la placa de circuito impreso (1) o sus LED's (2) puede adoptar diferentes posiciones respecto de la placa de lentes (9) y con ello se puede modificar la característica de la distribución de luz.
11. Óptica de placas de lentes según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** para la fabricación de la placa de circuito impreso (9) con costes favorables, en una herramienta de inyección las inclinaciones de todas las superficies exteriores no pueden formar ninguna intersección que impidan un desmoldeado inmediato.

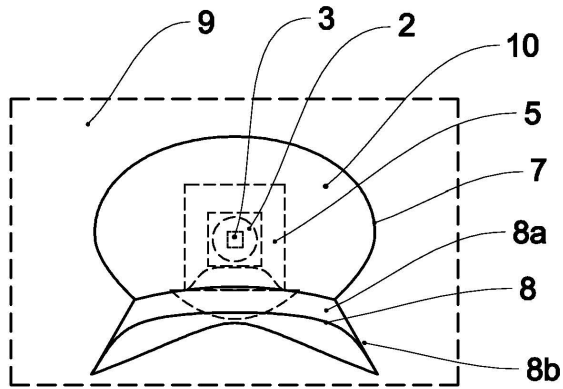


Fig. 1

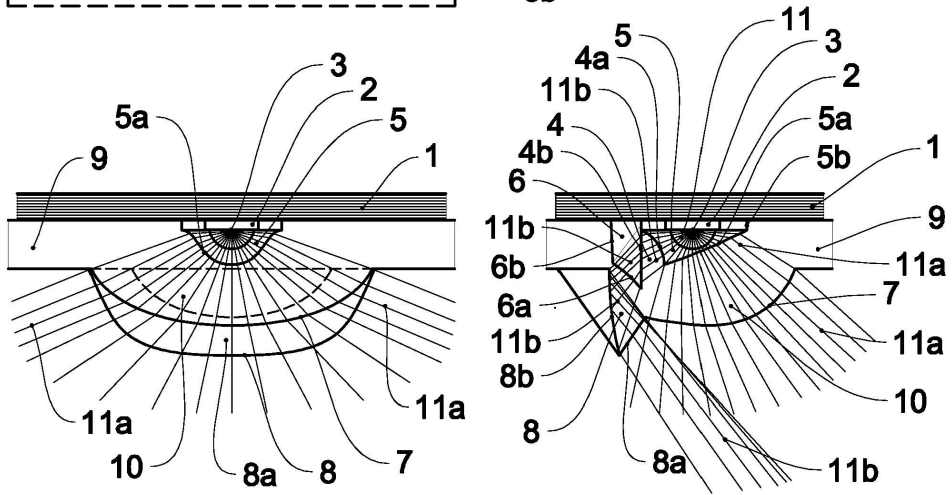
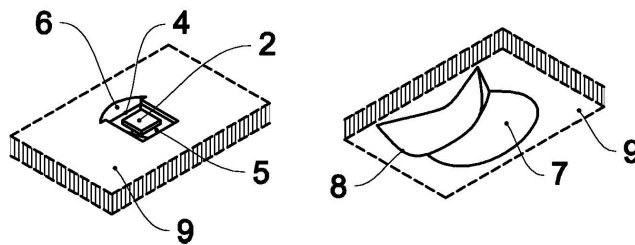


Fig. 2



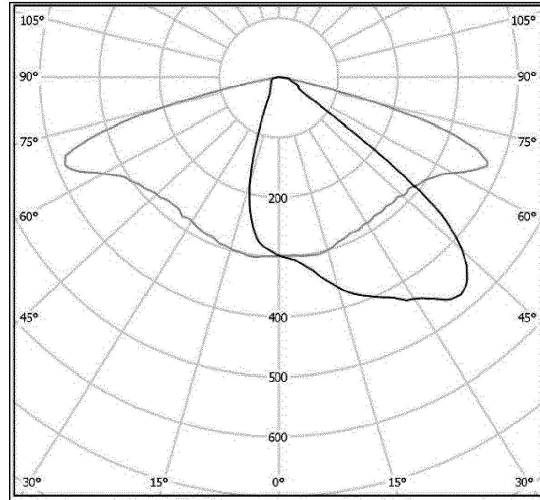


Fig. 3

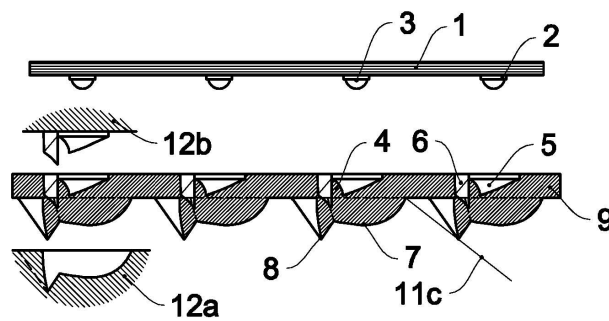
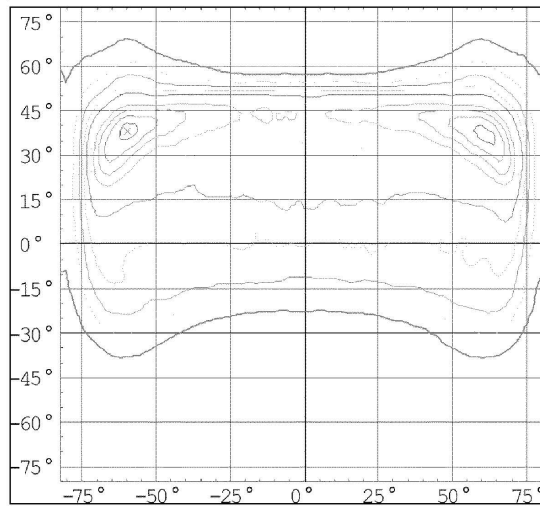


Fig. 4