



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 649**

51 Int. Cl.:  
**F21V 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03738397 .3**

86 Fecha de presentación : **26.06.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1527301**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Sistema de iluminación.**

30 Prioridad: **26.07.2002 EP 02078072**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.10.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.10.2007**

73 Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**  
**Groenewoudseweg 1**  
**5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es: **Sormani, Joseph, L., A., M.;**  
**Ansems, Johannes, P., M. y**  
**Konings, Leonardus, U., E.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

**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

Sistema de iluminación.

La descripción se refiere a un sistema de iluminación de carreteras según el preámbulo de la reivindicación 1.

En la técnica luminaria, el control de energía reflejada se ha llevado a cabo de diversas maneras utilizando diversos tipos de fuentes de luz combinadas con diversas formas de superficies reflectantes (parabólicas). En el diseño de automóviles hay una tendencia de hacer más aerodinámica la forma del vehículo con el fin de satisfacer los requisitos de alta velocidad en combinación con el consumo de combustible eficaz. Tal tendencia da como resultado la inclinación en las caras frontales de los automóviles hacia el plano horizontal que exige por consiguiente adaptar la forma y la altura de los faros delanteros. Como otra tendencia, las lámparas pequeñas de haluro de metal han atraído la atención como fuentes de luz para tales faros delanteros.

Para la aplicación de lámparas en faros delanteros de vehículos, los requisitos para los modelos de luces de cruce de automóvil se han dejado a un lado (por ejemplo para un experto en la técnica se conocen como E/ECE/324 y E/ECE/TRANS505). Estos requisitos legales prescriben, entre otros, la creación de un denominado corte relativamente brusco entre el área iluminada y el área de deslumbramiento del haz de luz emitido por el faro delantero del vehículo medido a una cierta distancia del vehículo. De hecho, los requisitos prescriben regiones/puntos justo por encima y por debajo de dicho corte. Para la reducción eficaz del deslumbramiento la fuente de luz y el reflector tienen que configurarse en combinación.

En la técnica se conocen sistemas de iluminación del tipo mencionado en el párrafo de apertura. Un faro delantero de vehículo que comprende un sistema de iluminación de este tipo se conoce de la patente de los EE.UU. 5 361 193. El faro delantero de vehículo conocido comprende como fuente de luz una bombilla de descarga que genera un arco dispuesto a lo largo de un eje óptico y comprende una superficie reflectante que comprende tres sectores reflectantes dispuestos alrededor del eje óptico. Los sectores reflectantes consisten en dos sectores paraboloideos de revolución y un sector adicional conformado especialmente formado como una colección de líneas intersectantes obtenidas mediante el corte de un paraboloide de revolución imaginario.

Una desventaja del sistema de iluminación conocido es que el corte entre el área de iluminación y el área de deslumbramiento de las hojas del haz de luz no es tan brusco como se desearía.

El documento US-A-5580156 muestra un sistema de iluminación de carreteras según el preámbulo de la reivindicación 1.

Es un objeto de la invención eliminar la desventaja anterior completa o parcialmente. Según la invención, un sistema de iluminación del tipo mencionado en el párrafo de apertura está caracterizado para este fin por la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Mediante la aplicación de una fuente de luz que emite luz sobre un ángulo como mucho de 180°, la luz de la fuente de luz se emite sólo en una dirección hacia delante. Para visualizar la manera en la que la luz se emite mediante la fuente de luz, se proyecta un plano imaginario perpendicular al eje óptico central

del sistema de iluminación. Este plano imaginario intersecta el eje óptico central en la ubicación del punto de enfoque de un reflector imaginario formado por los segmentos de reflector conformados parabólicamente en una situación en la que los ejes ópticos de los segmentos de reflector coincidirían con el eje óptico central. En la situación descrita, la ventana de emisión de la fuente de luz se ubica en el plano imaginario y la luz se emite sólo desde la ventana de emisión en un lateral del plano imaginario. No se emite ninguna luz mediante la fuente de luz en el reverso del plano imaginario. Según la invención, la luz de la fuente de luz se emite sólo en la dirección hacia delante y se refleja por los segmentos de reflector conformados parabólicamente que están situados de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta sustancialmente un borde de la fuente de luz. Ninguna luz se dirige en la dirección hacia atrás y se refleja mediante las partes más centrales de los segmentos de reflector conformados parabólicamente. Los inventores han tenido la perspicacia de que mediante la aplicación de una fuente de luz que emite luz sólo en la mitad de un hemisferio en combinación con la situación de cada segmento de reflector de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta sustancialmente un borde de la fuente de luz, se obtiene un corte brusco entre el área iluminada y el área de deslumbramiento del haz de luz emitido por el sistema de iluminación.

En la descripción y reivindicaciones de esta invención el término segmentos de reflector "conformados parabólicamente" también incluye segmentos de reflector facetados.

Una realización preferida del sistema de iluminación según la invención se caracteriza porque la fuente de luz se sitúa sustancialmente por debajo a un plano horizontal que incluye el eje óptico central. La luz emitida por una fuente de luz según esta realización de la invención puede después de la reflexión sobre un segmento reflector ocasionar un haz de luz paralelo al eje óptico central (éste es el caso para una parte de la fuente de luz que coincide con el eje central) o un haz de luz que finalmente intersecta el plano horizontal (la luz se dirige hacia abajo a una superficie de la carretera) pero no puede ocasionar luz en el área de deslumbramiento por encima del corte.

Otra realización preferida del sistema de iluminación según la invención se caracteriza porque un borde de la fuente de luz coincide sustancialmente con el eje óptico central. En esta realización la fuente de luz se sitúa por debajo de un plano horizontal que incluye al eje óptico central mientras que un borde de la fuente de luz se tiende en el plano horizontal. La luz emitida por una fuente de luz según esta realización de la invención después de la reflexión en un segmento de reflector puede ocasionar un haz de luz paralelo al eje óptico central o a un haz de luz que finalmente intersecta el plano horizontal (la luz se dirige hacia abajo) pero no ocasiona luz en el área de deslumbramiento por encima del corte.

Una realización preferida del sistema de iluminación según la invención se caracteriza porque los segmentos de reflector opuestos se sitúan de tal manera que los ejes ópticos de los segmentos de reflector coinciden entre sí.

Otra realización preferida de la realización del sistema de iluminación según la invención se caracteriza porque el número de segmentos de reflector es divi-

sible entre cuatro. Preferiblemente, el número de segmentos de reflector es cuatro, ocho o doce.

Una realización preferida del sistema de iluminación según la invención se caracteriza porque los segmentos de reflector reflejan luz según la reflexión interna total. La reflectividad de un reflector que funciona según el principio de reflexión interna total (TIR) es más eficaz porque no se pierde nada de luz durante la reflexión en comparación con un reflector en el que la reflexión se provoca mediante la reflexión contra un metal reflectante o una capa de tipo metal reflectante en un sustrato.

Preferiblemente, la fuente de luz es un diodo emisor de luz (LED) o es una ventana de salida de una fibra óptica o un haz de fibras ópticas. La luz de tales fuentes de luz se emite generalmente sobre un ángulo de como mucho 180°, la distribución de intensidad puede, a modo de ejemplo, ser lambertiana alrededor del eje central de la superficie reflectante. Los LED y fibras ópticas emiten luz sólo en la mitad de un hemisferio, mientras que la distribución de luz de otras fuentes de luz con una bobina o un arco es, en general, una forma de tipo toroide.

La invención se explicará ahora en más detalle en referencia a un número de realizaciones y un dibujo, en el que:

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una parte de una carretera de tráfico dotada de una realización del sistema de iluminación según la invención;

la figura 2A muestra una sección transversal en el plano XZ de una fuente de luz situada en una superficie reflectante conformada parabólicamente;

la figura 2B muestra una sección transversal en el plano YZ de la fuente de luz situada en una superficie reflectante conformada parabólicamente de la figura 2A;

la figura 3A muestra una vista frontal del sistema de iluminación según la invención en la que la superficie reflectante comprende dos segmentos de reflector conformados parabólicamente;

la figura 3B muestra una vista frontal del sistema de iluminación según la invención en la que la superficie reflectante comprende dos segmentos de reflector conformados parabólicamente adicionales;

la figura 3C muestra una vista frontal del sistema de iluminación según la invención en la que la superficie reflectante comprende cuatro segmentos de reflector conformados parabólicamente, y

la figura 4 muestra una vista frontal de una realización alternativa del sistema de iluminación según la invención en la que la superficie reflectante comprende ocho segmentos de reflector conformados parabólicamente.

Las figuras son puramente esquemáticas y no están dibujadas a verdadera escala. Algunas dimensiones están particularmente fuertemente exageradas por razones de claridad. A los componentes equivalentes se les han proporcionado en las figuras los mismos números de referencia en la medida de lo posible.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una parte de una carretera de tráfico dotada de una realización del sistema de iluminación según la invención. En el ejemplo de la figura 1, la carretera se divide en dos carriles 1, 1' cada uno con un arcén 3, 3' (césped) adyacente y que converge hacia el horizonte 2. La dirección de desplazamiento de un vehículo en uno de los carriles 1 se indica mediante una flecha grande. La situación en la figura 1 se re-

fiere a un sistema de carril derecho; en un sistema de carril izquierdo, la situación es similar pero reflejada a modo de espejo. El sistema de iluminación se proporciona en postes 5, 5',... en los laterales de la carretera de tráfico, en el ejemplo en los arcones 3, 3' adyacentes a los carriles 1, 1' de tráfico. Los postes 5, 5',... se muestran en uno de los carriles 3 solamente. En una realización alternativa del sistema de iluminación los postes se proporcionan para iluminar el carril opuesto. En una realización alternativa adicional el sistema de iluminación se proporciona sobre una barrera de impacto.

Los postes 5, 5',... son de altura moderada (normalmente de la misma altura que los faros delantero de un vehículo). En funcionamiento, la luz se emite mediante el sistema de iluminación en la dirección de conducción. En general, los postes 5, 5',... dirigen la luz en la misma dirección que los faros delanteros del vehículo (la dirección de la luz se indica como las pequeñas flechas que emergen de cada uno de los postes 5, 5',...). Un objetivo del sistema de iluminación según la invención es aumentar la visibilidad de los objetos pequeños en la carretera. El sistema de iluminación se configura de tal manera que la proyección de luz en el carril opuesto se evita en buena parte, porque eso disminuirá el contraste con el que los pequeños objetos son visibles en ese carril. En principio, no se permite que la luz del sistema de iluminación alcance el ojo del conductor en el carril opuesto. Esto requiere un haz con un corte brusco cerca de la línea central de los carriles 1, 1' de la carretera y para evitar la pérdida innecesaria de luz o de contaminación de luz, también un corte brusco cerca del horizonte 2.

La figura 2A muestra una sección transversal en el plano XZ de una fuente de luz situada en una superficie 11 reflectante conformada parabólicamente. La figura 2B muestra una sección transversal en el correspondiente plano YZ. El plano XY forma el plano horizontal; la dirección Z es la dirección vertical; la dirección X forma el eje 18 óptico central del sistema de iluminación que coincide con la dirección en la que la luz se emite mediante el sistema de iluminación. Con respecto al plano YZ, la fuente 13 de luz se sitúa en el punto F focal (o de enfoque) de la superficie 11 reflectante. En la situación de la figura 2A y 2B, un borde superior de la fuente 13 de luz toca el plano XY horizontal que incluye el eje 18 óptico central. Los rayos de luz que emergen de la fuente de luz y reflejados por la superficie reflectante se indican con flechas en la figura 2A. En la situación preferida, la luz emitida por la fuente 13 de luz puede después de la reflexión en la superficie 11 reflectante ocasionar un haz de luz paralelo al eje 18 óptico central o un haz de luz que finalmente intersecta el eje 18 óptico central y/o el plano XY horizontal. En tal situación, la luz emitida por la fuente 13 de luz y reflejada por la superficie 11 reflectante no puede contribuir al área de deslumbramiento por encima del corte.

La superficie reflectante no forma una superficie de reflector conformada parabólicamente continua sino que está dividida en una multiplicidad de segmentos de reflector. La figura 3A muestra muy esquemáticamente una vista frontal del sistema de iluminación según la invención en el que la superficie reflectante comprende dos segmentos 21N y 21 S de reflector conformados parabólicamente. Para mayor claridad sólo se muestran partes de los segmentos de reflector. El segmento de reflector con número de referencia

21N se coloca enfrente del eje positivo Z y al que se también hará referencia como el segmento 21N de reflector “norte”. El segmento de reflector con número de referencia 21S se coloca enfrente del eje negativo Z y al que también se hará referencia como el segmento 21S de reflector “sur”. Los segmentos 21N, 21S de reflector conformados parabólicamente norte y sur se han situado de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta el borde superior de la fuente 13 de luz. Debido a que dicho borde superior de la fuente 13 de luz se tiende en el eje Y, el eje óptico de segmento para los segmentos de reflector norte y sur coincide con el eje óptico central de la superficie reflectante. Colocando los segmentos 21N, 21S de reflector norte y sur a lo largo del borde superior de la fuente 13 de luz, se produce el corte brusco deseado entre el área de iluminación y el área de deslumbramiento del haz de luz.

La figura 3B muestra una vista frontal del sistema de iluminación según la invención en la que la superficie reflectante comprende dos segmentos 21E y 21W de reflector conformados parabólicamente adicionales. Para mayor claridad sólo se muestran partes de los segmentos de reflector. El segmento de reflector con número de referencia 21E se coloca enfrente del eje positivo Y y al que también se hará referencia como el segmento 21E de reflector “este”. El segmento de reflector con número de referencia 21W se coloca enfrente del eje Y negativo y al que se también se hará referencia como segmento 21W reflector “oeste”. Los segmentos 21E, 21W de reflector conformados parabólicamente este y oeste se han situado de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta el borde inferior de la fuente 13 de luz. Colocando los segmentos 21E, 21W de reflector este y oeste a lo largo del borde inferior de la fuente 13 de luz, se produce el corte brusco deseado entre el área iluminada y el área de deslumbramiento del haz de luz.

La figura 3C muestra una vista frontal del sistema de iluminación según la invención en el que la superficie reflectante comprende cuatro segmentos 21N, 21E, 21S, y 21 W de reflector conformados parabólicamente. Para mayor claridad sólo se muestran partes de los segmentos de reflector. En la figura 3C las situaciones de las figuras 3A y 3B se han superpuesto. Los segmentos 21N, 21S de reflector conformados parabólicamente norte y sur se han situado de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta el borde superior de la fuente 13 de luz. Los segmentos 21E, 21W de reflector conformados parabólicamente este y oeste se han situado de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta el borde inferior de la fuente 13 de luz. Colocando los segmentos 21N, 21S de reflector norte y sur a lo largo del borde superior de la fuente 13 de luz, y colocando los segmentos 21E, 21W de reflector este y oeste a lo largo del borde inferior de la fuente 13 de luz, se produce el corte brusco deseado

entre el área iluminada y el área de deslumbramiento del haz de luz. Nótese con respecto a la figura 3C, que hay parcialmente una superposición entre los segmentos de reflector y que existen ahí orificios entre los segmentos de reflector.

La figura 4 muestra una vista frontal de una realización alternativa del sistema de iluminación según la invención en el que la superficie reflectante comprende ocho segmentos 31N, 31S, 31E, 31W, 31NE, 31SW, 31NW, 31SE de reflector conformados parabólicamente. La fuente 13 de luz y el punto focal de la superficie reflectante (véase la figura 2A) también se proporcionan. Por razones de claridad sólo se muestran partes de los segmentos de reflector. Como regla general, los segmentos de reflector norte y sur están preferiblemente en el centro del borde superior de la fuente 13 de luz, los segmentos de reflector este y oeste están preferiblemente en el centro del borde inferior de la fuente 13 de luz. Los segmentos de reflector restantes están situados a lo largo de los bordes verticales de la fuente 13 de luz, preferiblemente, a intervalos regulares. Con el esquema de colocación tal como se ha descrito anteriormente, se obtiene un corte brusco entre el área iluminada y el área de deslumbramiento. Si se emplea un esquema de posicionamiento modificado, se obtiene un corte con menos luz por encima del corte (en el área de deslumbramiento) a expensas de una transición menos abrupta entre la parte iluminada y la no iluminada.

Preferiblemente, los segmentos de reflector de la luz reflectada según la reflexión interna total. La reflectividad de un reflector que funciona según el principio de reflexión interna total (TIR) es muy eficaz porque no se pierde nada de luz durante la reflexión en comparación con un reflector en el que la reflexión se provoca mediante la reflexión contra un metal reflectante o una capa de tipo metal reflectante en un sustrato.

Una fuente de luz preferida de un sistema de iluminación es un diodo emisor de luz (LED). Preferiblemente, el LED emite en funcionamiento sustancialmente luz blanca. En una realización alternativa, la fuente de luz en el sistema de iluminación es una ventana de salida de una fibra óptica o un haz de fibras ópticas. Preferiblemente, la fibra o fibras están impulsadas mediante un denominado motor de luz.

El alcance de la invención no se limita a las realizaciones. La invención se realiza en cada nueva característica y cada combinación de características. Cualquier señal de referencia no limita el alcance de las reivindicaciones. La palabra “comprendiendo” no excluye la presencia de otros elementos o etapas distintos a los enumerados en una reivindicación. El uso de la palabra “un” o “una” precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de iluminación de carreteras situado en postes (5) o en una barrera de impacto en el lateral (3) de una ruta (1) de tráfico que comprende una fuente (13) de luz,

- el sistema de iluminación comprende adicionalmente una superficie (11) reflectante formada por una multiplicidad de segmentos (21N, 21E, 21 S, 21W) de reflector dispuestos alrededor de un eje (18) óptico central,

**caracterizado** porque la superficie (11) reflectante está dirigida en la dirección de conducción en dicho lateral (3) de la ruta (1) de tráfico; y

- cada uno de los segmentos (21N, 21E, 21 S, 21W) de reflector se conforma de manera parabólica y tiene un eje óptico de segmento paralelo al eje (18) óptico central, mientras que cada segmento (21N, 21E, 21S, 21W) reflector se sitúa de tal manera que el eje óptico de segmento intersecta sustancialmente con un borde de la fuente (13) de luz.

2. Sistema de iluminación de carreteras según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la fuente (13) de luz se sitúa sustancialmente por debajo de un plano horizontal que incluye el eje (18) óptico central.

3. Sistema de iluminación de carreteras según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque un borde de la fuente (13) de luz coincide sustancialmente con el eje (18) óptico central.

4. Sistema de iluminación de carreteras según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque los seg-

mentos (21N, 21E, 21 S, 21W) de reflector opuestos se sitúan de tal manera que los ejes ópticos de los segmentos de reflector coinciden entre sí.

5. Sistema de iluminación de carreteras según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el número de segmentos (21N, 21E, 21 S, 21W) de reflector es divisible entre cuatro.

6. Sistema de iluminación de carreteras según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el número de segmentos (21N, 21E, 21 S, 21W) de reflector es cuatro, ocho o doce.

7. Sistema de iluminación de carreteras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, **caracterizado** porque el número de segmentos (21N, 21E, 21S, 21W) de reflector reflejan luz según la reflexión interna total.

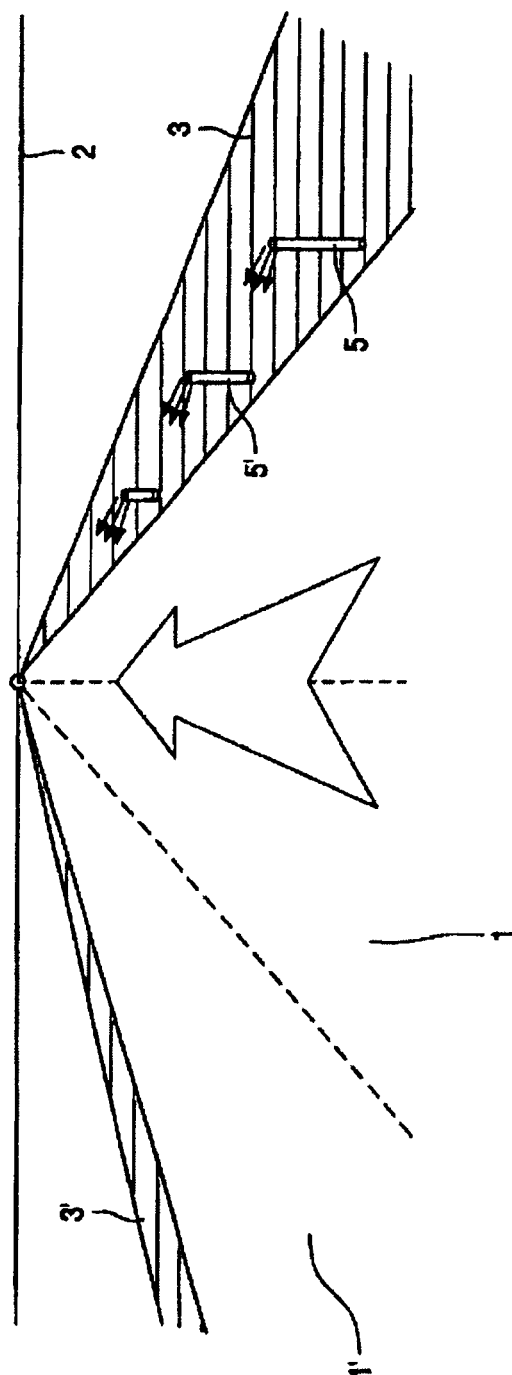
8. Sistema de iluminación de carreteras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, **caracterizado** porque la fuente de luz en funcionamiento emite luz sobre un ángulo como mucho de 180 en una dirección alejándose de la intersección del eje óptico central y la superficie reflectante.

9. Sistema de iluminación de carreteras según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la fuente (13) de luz es un diodo emisor de luz.

10. Sistema de iluminación de carreteras según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el diodo (13) emisor de luz en funcionamiento emite sustancialmente luz blanca.

11. Sistema de iluminación de carreteras según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la fuente (13) de luz es una ventana de salida de una fibra óptica o un haz de fibras ópticas.

12. Sistema de iluminación según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la fibra o fibras se alimentan mediante un motor de luz.



**FIG. 1**

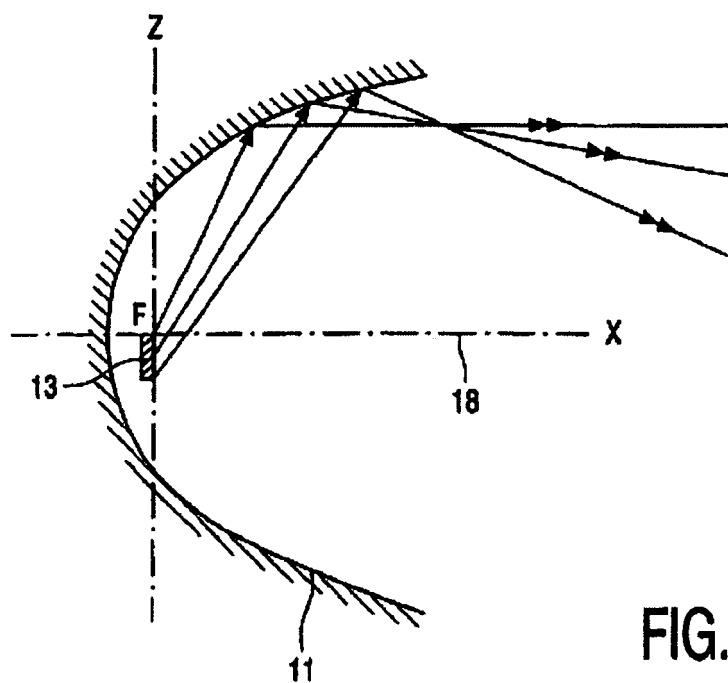


FIG. 2A

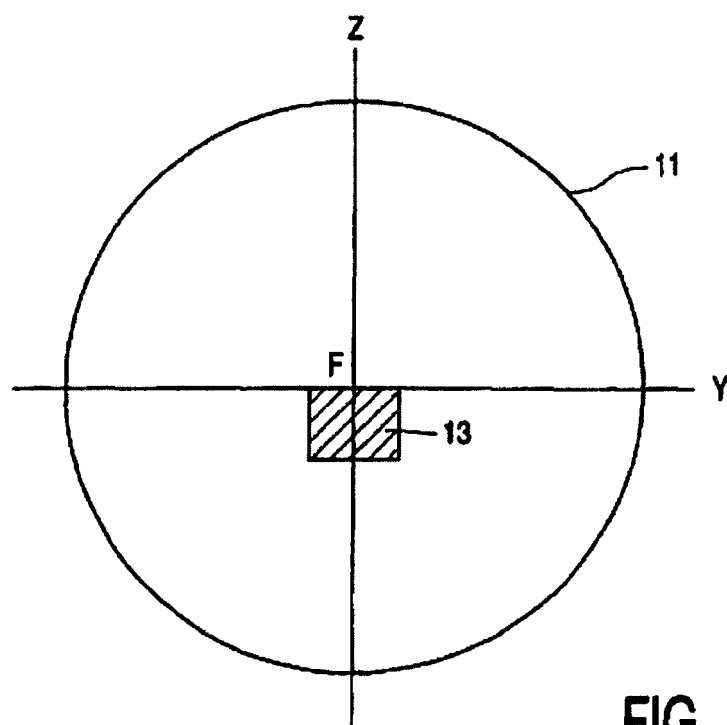


FIG. 2B

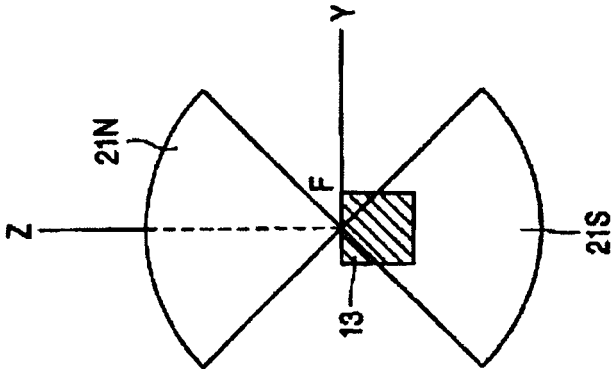


FIG. 3A

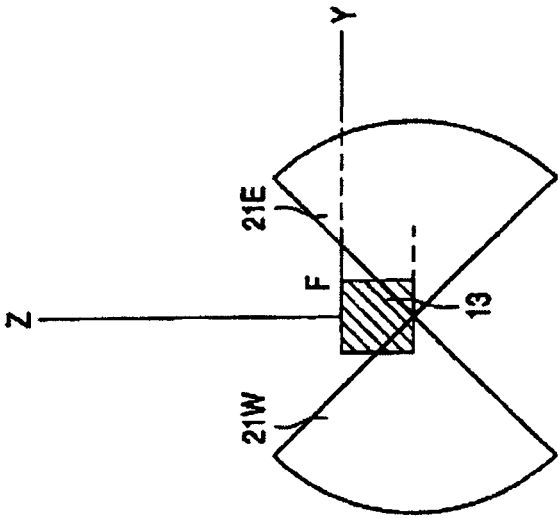


FIG. 3B

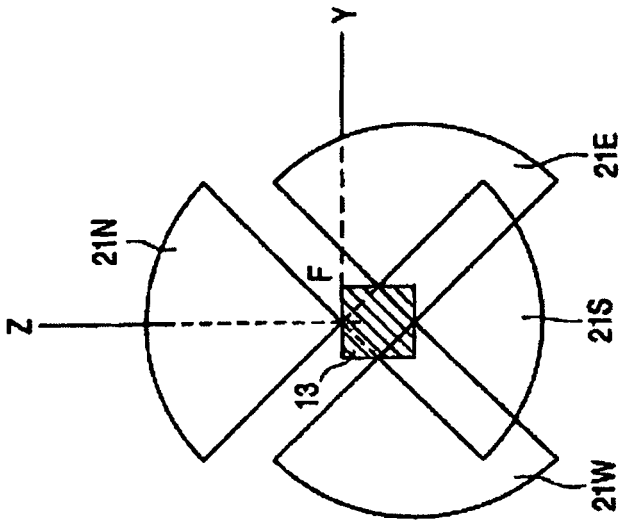


FIG. 3C

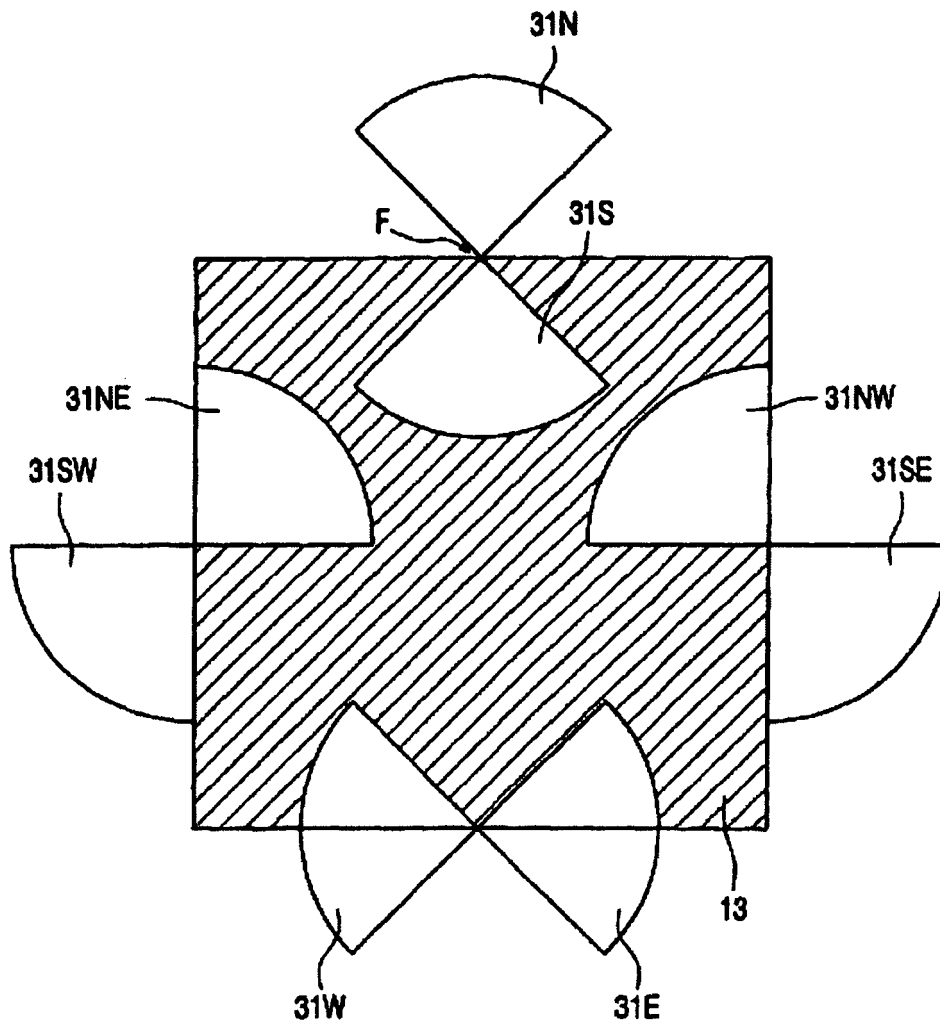


FIG. 4