



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 271 804**

(51) Int. Cl.:
F21S 8/10 (2006.01)
F21W 101/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04291792 .2**
(86) Fecha de presentación : **13.07.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1500869**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2005**

(54) Título: **Módulo de iluminación para un proyector de vehículo automóvil que realiza un haz de iluminación del tipo con recorte que comprende un reflector de tipo elíptico.**

(30) Prioridad: **24.07.2003 FR 03 09094**

(73) Titular/es: **VALEO VISION**
34, rue Saint-Andre
93012 Bobigny Cédex, FR

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2007

(72) Inventor/es: **Albou, Pierre**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2007

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 271 804 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

Módulo de iluminación para un proyector de vehículo automóvil que realiza un haz de iluminación del tipo con recorte que comprende un reflector de tipo

elíptico.

La presente invención concierne un módulo de iluminación y un proyector de iluminación de vehículo automóvil.

La presente invención concierne más particularmente un módulo de iluminación para un proyector de vehículo automóvil que realiza un haz de iluminación del tipo con recorte, que comprende, dispuestos de atrás hacia delante globalmente según un eje óptico longitudinal, un reflector de tipo elíptico que delimita un volumen de reflexión para rayos luminosos y que comprende una superficie fundamentalmente elíptica de reflexión, al menos una fuente luminosa que está dispuesta en las cercanías de un primer foco del reflector, y una lente convergente cuyo plano focal está dispuesto en las cercanías del segundo foco del reflector.

Los proyectores de tipo elíptico, o proyectores de óptica de reproducción de imagen, son bien conocidos, en particular para la realización de un haz de iluminación con recorte.

Se entiende por haz de iluminación con recorte un haz de iluminación que comprende un límite direccional, o recorte, por encima del cual la intensidad luminosa emitida es débil.

Las funciones de luces de cruce, de luces antiniebla y amortiguadas son ejemplos de haces de iluminación con recorte, conforme a la legislación europea en vigor.

Generalmente, en un proyector elíptico, el recorte se realiza por medio de una cubierta, que está formada por una placa vertical con un perfil adaptado, que se interpone axialmente entre el reflector elíptico y la lente convergente, y que se dispone en las cercanías del segundo foco del reflector.

La cubierta permite ocultar los rayos luminosos provenientes de la fuente luminosa y reflejados por el reflector hacia la parte inferior del plano focal de la lente convergente, y que serían en ausencia de cubierta, emitidos por el proyector por encima del recorte.

Un inconveniente de este tipo de proyector es que una parte importante de la energía luminosa emitida por la fuente se disipa en la superficie trasera de la cubierta. Por otro lado, este tipo de módulo no permite una doble función, a saber la función "carretera" y la función "cruce".

Se divulga una solución a este problema en la patente US 4 914 747.

En este documento, se describe un módulo de iluminación para un proyector de vehículo automóvil que realiza un haz de iluminación de tipo con recorte, que comprende, dispuestos de atrás hacia delante globalmente según un eje óptico longitudinal horizontal, dos reflectores de tipo elíptico que delimitan cada uno un volumen de reflexión para rayos luminosos y que comprenden cada uno una superficie fundamentalmente elíptica de reflexión, dos fuentes luminosas que se disponen respectivamente en las cercanías de un primer foco de cada reflector, y una lente convergente cuyo plano focal está dispuesto en las cercanías del segundo foco del primer reflector, comprendiendo este primer reflector una superficie plana horizontal de reflexión, cuya cara superior es reflectante, que de-

limita verticalmente hacia la parte inferior el volumen de reflexión del haz emitido por la primera fuente luminosa y que comprende un borde de extremo delantero, llamado borde de recorte, que está dispuesto en las cercanías del segundo foco del reflector, de manera que forma el recorte en el haz de iluminación.

Según esta técnica anterior, la primera fuente luminosa formada por un filamento está equipada con una cubierta inferior que garantiza un haz único hacia la parte superior emitido por esta fuente. El primer reflector elíptico asociado a ella puede estar pues concebido de forma optimizada en función de esta primera fuente para desempeñar la función de cruce.

Por el contrario, la segunda fuente luminosa, igualmente un filamento, puede emitir tanto hacia la parte superior como hacia la parte inferior. Si el segundo reflector elíptico que está asociado a ella puede ser concebido de forma optimizada en función de esta segunda fuente para desempeñar la función carretera, existe un haz superior definido por la elección de esta segunda fuente luminosa y que se refleja en el primer reflector definido por lo que le respecta por la elección de la primera fuente luminosa. Si este haz una vez reflejado participa en la función carretera, esta función no puede estar optimizada ya que depende de criterios relativos a la función cruce, por lo que se refiere al primer reflector.

Se obtiene como resultado una disposición no controlada y de eficacia aleatoria o al menos que necesita numerosas pruebas para obtener las funciones deseadas.

La invención resuelve este problema técnico y para ello, propone un módulo de iluminación para un proyector de vehículo automóvil que realiza un haz de iluminación de tipo con recorte, que comprende, dispuestos de atrás hacia delante globalmente según un eje óptico horizontal longitudinal, dos reflectores de tipo elíptico que delimitan cada uno un volumen de reflexión para rayos luminosos y que comprenden cada uno una superficie fundamentalmente elíptica de reflexión, dos fuentes luminosas que se disponen respectivamente en las cercanías de un primer foco de cada reflector, y una lente convergente cuyo plano focal está dispuesto en las cercanías del segundo foco del primer reflector, comprendiendo este primer reflector una superficie plana horizontal de reflexión, cuya cara superior es reflectante, que delimita verticalmente hacia la parte inferior el volumen de reflexión del haz emitido por la primera fuente luminosa y que comprende un borde de extremo delantero, llamado borde de recorte, que está dispuesto en las cercanías del segundo foco del reflector, estando dispuesta esta superficie plana del primer reflector en un plano horizontal que pasa globalmente por los focos del primer reflector, caracterizado por el hecho de que la segunda fuente luminosa está dispuesta de modo que emita un haz luminoso únicamente hacia el segundo reflector, estando compuesta al menos una de las fuentes luminosas por un diodo electro-luminiscente.

De este modo, cada fuente luminosa emite en un medio volumen de reflexión limitado por el reflector elíptico correspondiente, de forma independiente. Esto permite controlar su función y su radiación de forma sencilla y precisa.

Gracias al módulo de iluminación según la invención, la mayoría del flujo luminoso emitido por cada fuente es utilizado en el haz luminoso producido por el módulo, con vistas a realizar la doble función de

iluminación reglamentaria asociada, preferentemente la función "carretera" y la función "cruce".

Según un modo de realización preferido, esta disposición consiste en el hecho de que las dos fuentes luminosas están separadas por una cubierta opaca.

Preferentemente, los segundos focos de los primer y segundo reflectores elípticos son fundamentalmente coincidentes.

Ventajosamente, la susodicha superficie plana horizontal de reflexión, cuya cara superior es reflectante, está compuesta por una pieza transparente que lleva un revestimiento reflectante.

Esta característica permite limitar el agujero o zona muerta de luz que corresponde a la imagen del espesor de esta superficie reflectante por el haz luminoso reflejado por el primer reflector al espesor del susodicho revestimiento reflectante que puede ser realizado por medio de un depósito en vacío de aluminio por ejemplo que es de un espesor comprendido entre alrededor de 500 nm y alrededor de algunos micrómetros, del orden de magnitud de algunas longitudes de onda visible.

Además esta pieza transparente tiene también una función óptica con respecto al haz óptico reflejado por el segundo reflector. En efecto, es atravesada por este haz.

Con el fin de limitar las pérdidas ópticas en esta travesía, preferentemente, la susodicha pieza transparente comprende una superficie inferior esférica centrada en el segundo foco del segundo reflector elíptico.

De este modo los rayos de luz emitidos por reflexión sobre el segundo reflector son normales a esta superficie inferior.

Preferentemente, la superficie fundamentalmente elíptica del primer reflector está formada por un sector angular de una pieza fundamentalmente de revolución, alrededor del eje óptico longitudinal, y por el hecho de que este sector angular se extiende verticalmente por encima de la superficie plana del reflector.

Preferentemente, la superficie fundamentalmente elíptica del segundo reflector está formada por un sector angular de una pieza fundamentalmente de revolución, alrededor de un eje llamado de revolución.

Y ventajosamente, el eje óptico del primer reflector y el eje de revolución del segundo reflector son secantes.

Según otras características de la invención:

- la superficie plana del reflector puede extenderse longitudinalmente hacia la parte trasera, desde su borde de recorte, al menos hasta las cercanías del primer foco del reflector;
- la fuente luminosa asociada al primer reflector se dispone en el módulo de manera que su eje de difusión luminosa sea fundamentalmente perpendicular a la superficie plana de este reflector;
- el borde de recorte de la superficie plana del primer reflector presenta un perfil curvo, en el plano horizontal, de manera que sigue globalmente la curvatura del plano focal de la lente.

La invención concierne igualmente un proyector de iluminación de vehículo automóvil que comprende al menos un módulo de iluminación tal como el

que se ha precisado anteriormente y destinado a una doble función de iluminación.

Preferentemente, esta doble función comprende la función de iluminación en modo "cruce" y la función de iluminación en modo "carretera".

Aparecerán otras características y ventajas de la invención con la lectura de la descripción detallada que viene a continuación para la comprensión de la cual se hará referencia a las figuras en anexo entre las cuales:

- la figura 1 es una vista en corte vertical que representa esquemáticamente un modo de realización preferido del módulo de iluminación según la invención;
 - la figura 2 es una vista en perspectiva que representa parcialmente este modo de realización preferido del módulo de iluminación según la invención;
 - la figura 3 es una vista superior que representa esquemáticamente el módulo de iluminación de la figura 1;
 - la figura 4 es una vista lateral que ilustra esquemáticamente el trayecto de los rayos luminosos en el módulo de iluminación de la figura 1;
 - la figura 5 es una vista similar a la de la figura 2 que representa un segundo modo de realización del módulo de iluminación según la invención;
 - la figura 6 es una vista similar a la de la figura 2 que representa una variante de realización del módulo de iluminación de la figura 1 que comprende varios diodos electro-luminiscentes;
 - la figura 7 es una vista delantera que representa esquemáticamente un proyector de iluminación de vehículo que comprende módulos de iluminación según la invención y que realiza un haz de iluminación reglamentario de cruce;
 - la figura 8 es una vista en perspectiva esquemática del módulo de iluminación representado en la figura 1;
 - la figura 9 es una representación esquemática de una imagen de la proyección del haz de luz emitido por el módulo, según un primer modo de funcionamiento del módulo conforme a la invención;
 - la figura 10 es una representación esquemática de una imagen de la proyección del haz de luz emitido por el módulo según un segundo modo de funcionamiento del módulo conforme a la invención.
- Se ha representado esquemáticamente en la figura 1 un módulo de iluminación 10 que se ha realizado según las enseñanzas de la invención.
- De manera clásica, el módulo de iluminación 10 comprende, dispuestos de detrás hacia delante según un eje óptico longitudinal horizontal A-A, un primer reflector 12 de tipo elíptico, una primera fuente luminosa 14 que está dispuesta en las cercanías de un primer foco F1 del primer reflector 12, y una lente convergente 16 cuyo plano focal está dispuesto en las cercanías del segundo foco F2 del primer reflector 12.
- El primer reflector 12 y la lente 16 forman una parte del sistema óptico del módulo de iluminación 10.
- El eje óptico A-A define aquí, a título no limitativo, una dirección longitudinal horizontal y una orientación de detrás hacia delante, que corresponde a una orientación de izquierda a derecha en las figuras. El eje óptico A-A es por ejemplo fundamentalmente paralelo al eje longitudinal de un vehículo (no representado) equipado con el módulo de iluminación 10.
- En la continuación de la descripción, a título no limitativo, se utilizará una orientación vertical que

corresponde a una orientación de arriba hacia abajo en la figura 1.

La lente convergente 16 es aquí una pieza de revolución alrededor del eje óptico longitudinal A-A. La lente 16 comprende, enfrente del primer reflector 12, una superficie de entrada transversal 17 para los rayos luminosos.

Según el modo de realización aquí representado, el primer reflector 12 comprende una superficie elíptica 18 que se ha realizado en forma de un sector angular de una pieza fundamentalmente de revolución, y que se extiende en el medio espacio situado por encima de un plano axial horizontal que pasa por el eje óptico longitudinal A-A.

La cara interna 20 de la superficie elíptica 18 es reflectante.

Se observa que la superficie elíptica 18 puede no ser perfectamente elíptica y puede presentar varios perfiles específicos previstos para optimizar la repartición luminosa en el haz de iluminación producido por el módulo 10, según la función de iluminación "cruce" realizada por el módulo 10. Esto implica pues que el reflector no sea perfectamente de revolución.

Según las enseñanzas de la invención, el primer reflector 12 comprende una superficie plana horizontal 22 cuya cara superior 24 es reflectante.

El primer reflector 12 delimita un volumen de reflexión para los rayos luminosos emitidos por la primera fuente 14, es decir un volumen en el cual se emiten los rayos luminosos y en el cual se reflejan los rayos luminosos. Este volumen de reflexión está delimitado, por su parte superior, por la cara interna de reflexión 20 de la superficie elíptica 18, y verticalmente hacia la parte inferior por la superficie reflectante 24 de la superficie plana 22.

La superficie plana 22 se extiende aquí en un plano axial horizontal.

Las figuras 2 a 7 representan únicamente este primer reflector 12, la lente 16 y la superficie plana 22.

La superficie plana 22 está delimitada, por la parte trasera, en su intersección con la superficie elíptica 18, por un borde elíptico 26, y por la parte delantera, por un borde de extremo longitudinal delantero 28. Se puede prever como variante que la superficie plana 22 esté delimitada por la parte trasera por un segmento de recta perpendicular al eje A-A y que pasa por las inmediaciones de la fuente 14, por delante de esta última.

El borde de extremo delantero 28 de la superficie plana 22 está dispuesto en las cercanías del segundo foco F2 del reflector 12, de manera que forma un recorte suficientemente neto en el haz de iluminación producido por el módulo de iluminación 10.

En la continuación de la descripción, se designará pues este borde de extremo delantero 28 por "borde de recorte 28".

El plano focal de la lente 16, en un plano horizontal que pasa por el foco F2 de la lente 16, forma un perfil curvo, cóncavo hacia la parte delantera. Según el modo de realización, la forma curva de este perfil es más o menos compleja, y puede aparentarse en una primera aproximación a un arco de círculo. Por consiguiente, preferentemente, el borde de recorte 28 presenta un perfil curvo, en el plano horizontal, de manera que sigue globalmente el perfil del plano focal de la lente 16.

Según el modo de realización representado aquí, la superficie plana reflectante 22 comprende un tramo

trasero 30 semi-elipsoidal, que está delimitado por el borde elíptico 26, y por el diámetro 32 del borde delantero 34 semicircular de la superficie elíptica 18.

La superficie plana reflectante 22 comprende un tramo delantero 36 globalmente trapezoidal isósceles, que está delimitado por el diámetro 32 de la superficie elíptica 18, por dos bordes laterales 38, 40, y por el borde de recorte 28.

Según el modo de realización aquí representado, la amplitud transversal del tramo delantero 36 aumenta progresivamente hacia la parte delantera, de manera que la amplitud transversal del borde de recorte 28 sea prácticamente igual al diámetro de la superficie de entrada de la lente 16.

Según una variante de realización tal como se ha representado en la figura 3, la superficie plana 22 puede comprender únicamente un tramo delantero 36, que se extiende axialmente hacia la parte trasera, desde el borde de recorte 28 hasta un punto determinado del eje óptico A-A situado entre el primer F1 y el segundo F2 foco del reflector 12.

Ventajosamente, la fuente luminosa 14 está prevista para emitir su energía luminosa en menos de un "medio espacio" situado por encima de la superficie plana 22, y para emitir su energía luminosa hacia la cara interna 20 de la superficie elíptica 18.

Ventajosamente, la fuente luminosa 14 es un diodo electro-luminiscente encapsulado 44.

Se designa aquí como diodo electro-luminiscente 44, a la unión que produce la energía luminosa así como al globo, o a la cápsula, de difusión luminosa, que envuelve la parte superior de la unión.

Clásicamente, el diodo electro-luminiscente 44 está montado sobre una placa electrónica de soporte 42, que se representa en la figura 4, y que está dispuesta aquí paralelamente bajo la superficie plana 22.

El diodo electro-luminiscente 44 comprende un eje de difusión luminosa B-B que aquí es fundamentalmente perpendicular a la superficie plana 22.

El diodo electro-luminiscente 44 emite su energía luminosa en un ángulo sólido globalmente centrado alrededor de su eje de difusión luminosa B-B, e inferior a 180°.

Esta disposición permite al diodo 44 emitir la mayoría de su energía luminosa hacia la cara interna 20 de la superficie elíptica 18.

El principio del funcionamiento del módulo de iluminación 10 según la invención es el siguiente.

Se supone que la fuente luminosa 14 es de extensión débil alrededor de un punto que coincide con el primer foco F1 del reflector elíptico 18.

En un primer momento, se consideran los rayos luminosos emitidos por la fuente luminosa 14 que pasan por encima del borde de recorte 28, y que serán designados como rayos primarios R1.

Como la fuente luminosa 14 está dispuesta en el primer foco F1 del reflector elíptico 18, la mayor parte de los rayos primarios R1, emitidos por la fuente 14, después de haber sido reflejada por la cara interna 20 de la superficie elíptica 18, es reenviada hacia el segundo foco F2 del reflector 18, o a las inmediaciones de éste.

Estos rayos luminosos primarios R1 forman, en el foco F2 de la lente 16, una imagen luminosa concentrada que es proyectada, por delante del módulo de iluminación 10, por la lente 16, según una dirección fundamentalmente paralela al eje longitudinal A-A, pero orientada hacia abajo.

En un segundo momento, se consideran los rayos luminosos R2 emitidos por la fuente 14 que pasarían por debajo del borde de recorte 28, si no existiera la superficie plana 22, y que serán designados como rayos secundarios R2.

Estos rayos luminosos secundarios R2 son reflejados por la cara interna 20 de la superficie elíptica 18 hacia la superficie plana reflectante 22, de modo que son reflejados una segunda vez hacia delante.

Durante esta segunda reflexión, los rayos luminosos secundarios R2 se transmiten hacia la parte superior de la superficie de entrada 17 de la lente 16. Por consiguiente, debido a sus propiedades de convergencia, la lente 16 desvía los rayos luminosos secundarios R2 hacia abajo. Los rayos luminosos secundarios R2 son pues emitidos bajo el recorte en el haz de iluminación, a la misma zona que aquella a la cual se emiten los rayos R1.

Cuanto más cerca está el lugar de reflexión en la superficie plana 22 de un rayo luminoso secundario R2 del borde de recorte 28, cerca pues del plano focal de la lente 16, más próxima estará la dirección de este rayo luminoso secundario R2, a la salida de la lente 16, de una dirección paralela al eje longitudinal A-A.

Una ventaja del módulo de iluminación 10 según la invención es que su sistema óptico 11 no oculta una parte importante de los rayos luminosos emitidos por la fuente 14, como es el caso en un módulo de iluminación clásico que comprende una cubierta.

La superficie plana reflectante 22 permite “replegar” las imágenes de la fuente luminosa 14 que son reflejadas por la superficie elíptica 18 del reflector 12 al segundo foco F2 del reflector 12.

En efecto, en ausencia de la superficie plana 22, ciertas de estas imágenes deberían solaparse con el límite formado por el borde de recorte 28, en un plano vertical generado por el borde de recorte 28. Cada imagen comprendería entonces una porción superior situada por encima del borde de recorte 28 y una porción inferior situada por debajo del borde de recorte 28. Gracias a la superficie plana reflectante 22, la porción inferior de cada imagen se refleja hacia arriba, como si la porción inferior estuviera replegada sobre la porción superior, de modo que estas porciones de imagen se superponen por encima del borde de recorte 28, en el plano vertical generado por el borde de recorte 28.

El “pliegue” formado por este “repliegue” de imágenes contribuye a formar un recorte neto en el haz de iluminación proyectado por la lente 16.

El módulo de iluminación 10 según la invención presenta también ventajas particulares, en el campo de la utilización de un diodo electro-luminiscente 44 como fuente luminosa 14 en un módulo de iluminación.

En efecto, la imagen de la fuente virtual que corresponde a un diodo es generalmente redonda y difusa.

Para realizar un recorte en un haz de iluminación, a partir de un módulo de iluminación que utiliza una fuente luminosa y una óptica de Fresnel, o que utiliza una fuente luminosa y un reflector de tipo de superficie compleja, es necesario alinear los bordes de las imágenes de la fuente luminosa en la pantalla de medida que sirve para validar el haz de iluminación reglamentario.

Cuando la fuente luminosa es un filamento, su imagen virtual presenta globalmente la forma de un

rectángulo, de modo que es relativamente fácil el realizar un recorte neto alineando los bordes de los rectángulos.

Cuando la fuente luminosa es un diodo, es mucho más difícil realizar un recorte neto alineando las imágenes correspondientes, de formas redondas.

Podría superarse esta dificultad utilizando un diafragma además del diodo, pero entonces se perdería una cantidad importante de energía luminosa producida por el diodo.

El módulo de iluminación 10 según la invención permite realizar un recorte neto con un diodo 44, ya que proyecta hacia delante la imagen de una arista del sistema óptico 11, es decir la imagen de borde de recorte 28.

La forma del recorte en el haz de iluminación es pues determinada por el perfil del borde de recorte 28, en una proyección sobre un plano vertical y transversal.

Otra dificultad para la realización de un módulo de iluminación a partir de un diodo proviene del hecho de que la repartición de la energía luminosa en el haz luminoso emitido por el diodo no es homogénea. Por consiguiente, es muy difícil realizar un haz de iluminación homogéneo a partir de imágenes directas del diodo.

El módulo de iluminación 10 según la invención supera esta dificultad al explotar una propiedad de los módulos de iluminación elípticos que es la de “mezclar” las imágenes de la fuente luminosa en el segundo foco F2 del reflector 12, lo que mejora la homogeneidad del haz de iluminación producido.

Una ventaja del módulo de iluminación 10 según la invención es que explota la propiedad de los diodos encapsulados 44 de emitir globalmente en un medio espacio, lo que permite captar más del ochenta por ciento del flujo luminoso emitido por el diodo 44, mientras que, en un proyector elíptico de cruce tradicional, se capta menos del cincuenta por ciento del flujo luminoso.

Según un primer modo de realización, que se representa esquemáticamente en las figuras 2 a 4, el módulo de iluminación 10 se realiza por medio de un ensamblado de elementos discretos.

El módulo de iluminación 10 comprende, por ejemplo, un elemento 18 que forma la parte elíptica del reflector 12, un elemento 22 que forma la superficie plana del reflector 12, y un elemento 16 que forma la lente convergente.

La cara interna de la parte elíptica 18 y la cara superior de la superficie plana 22 están por ejemplo revestidas por un material reflectante.

En el caso en el que la fuente luminosa 14 sea un diodo electro-luminiscente 44, teniendo en cuenta la baja disipación térmica de este tipo de fuente, con respecto a las lámparas, es posible realizar los elementos discretos en forma de piezas a partir de polímeros, ensambladas por ejemplo por encaje.

La lente 16 puede ser una lente de Fresnel.

Según otro modo de realización de la invención, que se representa esquemáticamente en la figura 5, el sistema óptico 11 del módulo de iluminación 10 es realizado en una sola pieza óptica llena, de material transparente, por ejemplo de PMMA (polimetacrilato de metilo).

La pieza óptica llena se realiza por ejemplo por moldeado, o por mecanizado.

Para permitir la reflexión de los rayos luminosos

emitidos por la fuente 14 en el volumen de reflexión delimitado por el reflector 12, la superficie externa de la parte elíptica 18 del reflector 12 y la superficie externa, aquí inferior, de la superficie plana 22 del reflector 12 están revestidas por un material reflectante.

Para ciertas porciones del reflector 12, se pueden utilizar las propiedades de reflexión total en un medio de índice superior al aire para provocar la reflexión de los rayos luminosos en el volumen de reflexión delimitado por el reflector 12, sin utilizar material reflectante. Estas porciones del reflector 12 presentarán entonces una forma ligeramente diferente a la de un elipsoide puro.

Según este segundo modo de realización, los rayos luminosos que son emitidos por la fuente luminosa 14 se propagan por el interior del material que compone el sistema óptico 11 del módulo de iluminación 10, después salen del sistema óptico 11 por la cara delantera de la lente convergente 16.

El hecho de que los rayos luminosos se propaguen por el interior de un material, en el segundo modo de realización, mientras que los rayos luminosos se propagan por el aire, en el primer modo de realización, no tiene una influencia notable sobre el principio de funcionamiento del módulo de iluminación 10 según la invención.

Ventajosamente, la superficie plana reflectante 22 comprende una cavidad de forma complementaria a la cápsula del diodo electro-luminiscente 44.

Por ejemplo, si la cápsula del diodo 44 presenta una forma hemisférica, la cavidad es fundamentalmente hemisférica.

Según una variante de este segundo modo de realización, se realiza el reflector 12 en una sola pieza de material transparente, que es diferente de la pieza que forma la lente convergente 16.

Según una variante de realización de la invención, que se representa en la figura 6, se puede realizar la fuente luminosa 14 por medio de varios diodos electro-luminiscentes 44.

Se señala que los diodos electro-luminiscentes 44 deben estar muy próximos unos de otros, de manera que estén dispuestos globalmente en el primer foco F1 del reflector 12.

Por ejemplo, según la figura 6, se alinean dos diodos 44, ventajosamente según una dirección perpendicular al eje óptico longitudinal A-A.

La fuente luminosa 14 resultante, es entonces equivalente a una fuente luminosa extendida en amplitud, ya que los haces de iluminación producidos por cada diodo electro-luminiscente 44 se recubren.

Esta disposición de los diodos 44 permite pues ampliar el haz luminoso producido por el módulo de iluminación 10.

Ventajosamente, para realizar una función de iluminación reglamentaria, con recorte, por ejemplo una función de iluminación "cruce", se realiza un proyector de vehículo por medio de varios módulos de iluminación 10 idénticos que funcionan simultáneamente.

Los módulos de iluminación 10 se disponen en paralelo, es decir que sus ejes ópticos A-A son fundamentalmente paralelos entre ellos.

De este modo los haces de iluminación producidos por cada uno de los módulos de iluminación 10 se solapan por delante del vehículo de manera que forman el haz de iluminación reglamentario con recorte.

A título de ejemplo, se ha representado en la figura 7 un proyector 46 de vehículo que realiza una función

de cruce, y que utiliza cuatro módulos de iluminación 10 idénticos.

Como el haz de iluminación de cruce debe comprender un recorte que presente una parte inclinada con un ángulo determinado, por ejemplo quince grados, dos módulos de iluminación 48 del proyector 46 se giran quince grados, alrededor de su eje óptico longitudinal A-A, de manera que realicen un haz de iluminación que comprenda un recorte inclinado quince grados con respecto a un plano horizontal.

Los dos otros módulos de iluminación 50 forman un haz de iluminación que presenta un recorte horizontal.

La superposición de los haces de iluminación producidos por los cuatro módulos de iluminación 10 forma entonces un haz de iluminación reglamentario que presenta una parte horizontal y una parte inclinada quince grados.

Según una variante de realización (no representada) de la invención, la fuente luminosa 14 puede estar formada por el extremo libre de un haz de fibra óptica.

Un inconveniente de las fibras ópticas es que forman una fuente luminosa que comprende un centro luminoso y un anillo oscuro, debido a la funda que rodea el centro de la fibra.

Este tipo de fuente luminosa, cuando se utiliza en un proyector de iluminación de vehículo que utiliza por ejemplo un reflector de tipo de superficie compleja, forma pues, en el haz de iluminación, imágenes en forma de píxeles rodeados por un área oscura, debido a la funda.

Una ventaja del módulo de iluminación 10 según la invención es que permite mezclar todas las imágenes de la fuente luminosa 14 en el segundo foco F2 del reflector 12, de modo que los píxeles de la fibra óptica no se encuentran en el haz de iluminación.

Volvamos ahora a la figura 1, asociada a la figura 8. Además, de lo que ya se ha descrito precisamente más arriba, con el fin de satisfacer una doble función, a saber la función "cruce" pero también la función "carretera", el módulo conforme a la invención, destinado a equipar a un proyector de iluminación de vehículo automóvil, comprende igualmente dispuestos de atrás hacia delante globalmente según el eje óptico horizontal longitudinal A-A, un segundo reflector 12' de tipo elíptico que delimita un volumen de reflexión para rayos luminosos y que comprende una superficie fundamentalmente elíptica de reflexión 18', 20', una segunda fuente luminosa 14' que se dispone en las cercanías de un primer foco F1' del segundo reflector 12'. Esta segunda fuente luminosa 14' está dispuesta de modo que emite un único haz luminoso hacia la parte inferior.

El segundo reflector 18' y la segunda fuente luminosa 14' pueden ser similares al primer reflector 18 y a la primera fuente luminosa 14. Pueden pues presentar todas las características correspondientes ya mencionadas más arriba, sin que éstas sean retomadas aquí de modo explícito.

Para ello, las dos fuentes de luz 14, 14' de mando selectivo que son preferentemente dos diodos electro-luminiscentes o dos conjuntos de diodos electro-luminiscentes, están separadas por una cubierta opaca 60 que eventualmente puede contener un radiador y circuitos de mando.

Como ya se ha visto más arriba, la superficie fundamentalmente elíptica del primer reflector 12 está formada por un sector angular de una pieza funda-

mentalmente de revolución, alrededor del eje óptico longitudinal A-A, y este sector angular se extiende verticalmente por encima de la superficie plana 22 del reflector.

La superficie fundamentalmente elíptica del segundo reflector está, en lo que le respecta, formada por un sector angular de una pieza fundamentalmente de revolución, alrededor de su eje llamado de revolución A'-A' y, ventajosamente, el eje óptico A-A del primer reflector y el eje de revolución A'-A' del segundo reflector son secantes.

El segundo reflector elíptico 12' está dispuesto para que su segundo foco sea fundamentalmente coincidente con el segundo foco F2 del primer reflector 12. El eje óptico A-A del primer reflector y el eje de revolución A'-A' del segundo reflector se cortan pues fundamentalmente en este segundo foco F2.

La superficie plana horizontal de reflexión 22, cuya cara superior 24 es reflectante, está compuesta por una pieza transparente 22' que lleva un revestimiento reflectante en su cara superior y que forma la superficie superior reflectante 24. Ventajosamente, esta pieza transparente 22' presenta una superficie inferior esférica 22A centrada fundamentalmente en el segundo foco F2. Su cara lateral 22B orientada hacia la lente 16 está en lo que se refiere a ella ventajosamente definida por una superficie reglada definida en el plano vertical por rectas que unen el borde superior 34 del primer reflector 12 al segundo foco F2.

Preferentemente, esta pieza transparente 22' es de PMMA (polimetacrilato de metilo) y el revestimiento reflectante está compuesto por un depósito en vacío de aluminio.

El funcionamiento óptico del módulo ya se ha precisado más arriba por lo que concierne al primer reflector elíptico 12 con su superficie reflectante asociada 22 en particular en referencia a la figura 4.

Para resumir aquí, en referencia a la figura 1, du-

rante el funcionamiento de la primera fuente de luz 14, la mayor parte de los rayos primarios emitidos por la fuente 14, después de haber sido reflejados por la cara interna 20 de la superficie elíptica 18, es reenviada hacia el segundo foco F2 del reflector 18, o a las cercanías de éste. Los rayos luminosos secundarios son reflejados por la cara interna 20 de la superficie elíptica 18 hacia la superficie plana reflectante 22, de modo que se reflejan una segunda vez hacia delante, realizando esta superficie reflectante 22 una función de "plegado".

En la figura 9 se esquematiza una imagen I1 de la proyección del haz de luz emitido por el módulo, a la salida de la lente 16. Esta primera función del módulo corresponde en particular al modo "cruce" de un proyector de vehículo automóvil.

En caso de conmutación simultánea de la segunda fuente luminosa 14', la mayor parte de los rayos primarios R1' emitidos por la fuente 14', después de haber sido reflejados por la cara interna 20 de la superficie elíptica 18, es reenviada hacia el segundo foco F2 o a las cercanías de éste. Estos rayos normales a la superficie inferior 22A de la pieza transparente 22' la atraviesan sin pérdida óptica, exceptuando las pérdidas experimentadas por reflexión vítrea sobre la superficie 22A, y son entonces reenviadas por la lente 16 por encima del eje A-A.

En la figura 10 se esquematiza una imagen de la proyección del haz de luz emitido por el módulo, a la salida de la lente 16. Se agrega una imagen I2 a la imagen precedente I1. Esta segunda función del módulo corresponde en particular al modo "carretera" de un proyector de vehículo automóvil.

Teniendo en cuenta la transparencia de la pieza 22' y el espesor reducido y no visible de su revestimiento reflectante 24, las dos imágenes en cuestión I1 e I2 son contiguas a simple vista y forman un único haz de luz.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de iluminación (10) para un proyector de vehículo automóvil que realiza un haz de iluminación de tipo con recorte, que comprende, dispuestos de atrás hacia delante globalmente según un eje óptico horizontal longitudinal (A-A), dos reflectores (12, 12') de tipo elíptico que delimitan cada uno un volumen de reflexión para rayos luminosos y que comprenden cada uno una superficie fundamentalmente elíptica de reflexión (20, 20'), dos fuentes luminosas (14, 14') que se disponen respectivamente en las cercanías de un primer foco (F1, F1') de cada reflector (12, 12'), y una lente convergente (16) cuyo plano focal está dispuesto en las cercanías del segundo foco (F2) del primer reflector (12), comprendiendo igualmente este primer reflector una superficie plana horizontal de reflexión (22), cuya cara superior (24) es reflectante, que delimita verticalmente hacia la parte inferior el volumen de reflexión del haz emitido por la primera fuente luminosa y que comprende un borde de extremo delantero (28), llamado borde de recorte, que está dispuesto en las cercanías del segundo foco (F2) del reflector (12), estando dispuesta esta superficie plana (22) del primer reflector en un plano horizontal que pasa globalmente por los focos (F1, F2) del primer reflector (12), **caracterizado** por el hecho de que la segunda fuente luminosa está dispuesta de modo que emita un haz luminoso únicamente hacia el segundo reflector (12'), estando compuesta al menos una de las fuentes luminosas (14, 14') por un diodo electro-luminiscente.

2. Módulo de iluminación (10) según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que las dos fuentes luminosas están separadas por una cubierta (60) opaca.

3. Módulo de iluminación (10) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que los segundos focos (F2, F2') de los primer y segundo reflectores elípticos son fundamentalmente coincidentes.

4. Módulo de iluminación (10) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que la susodicha superficie plana horizontal de reflexión (22), cuya cara superior (24) es reflectante, está compuesta por una pieza transparente (22') que lleva un revestimiento reflectante.

5. Módulo de iluminación (10) según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que la susodicha pieza transparente (22') comprende una superficie inferior (22A) esférica centrada en el segundo

foco (F2') del segundo reflector elíptico (18').

6. Módulo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que la superficie fundamentalmente elíptica (18, 20) del primer reflector (12) está formada por un sector angular de una pieza fundamentalmente de revolución, alrededor del eje óptico longitudinal (A-A), y por el hecho de que este sector angular se extiende verticalmente por encima de la superficie plana (22) del reflector (12).

7. Módulo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que la superficie fundamentalmente elíptica (18') del segundo reflector (12') está formada por un sector angular de una pieza fundamentalmente de revolución, alrededor de un eje llamado de revolución (A'-A').

8. Módulo de iluminación (10) según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que el eje óptico (A-A) y el eje de revolución (A'-A') del segundo reflector (18') son secantes.

9. Módulo de iluminación (10) según la reivindicación precedente, **caracterizado** por el hecho de que la superficie plana del reflector se extiende longitudinalmente hacia la parte trasera, desde su borde de recorte, al menos hasta las cercanías del primer foco (F1) del reflector (12).

10. Módulo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que la fuente luminosa (14) asociada al primer reflector (18) se dispone en el módulo (10) de manera que su eje de difusión luminosa (B-B) sea fundamentalmente perpendicular a la superficie plana (22) de este reflector (12).

11. Módulo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el borde de recorte (28) de la superficie plana (22) del primer reflector (12) presenta un perfil curvo, en el plano horizontal, de manera que sigue globalmente la curvatura del plano focal de la lente (16).

12. Proyector de iluminación (46) de vehículo, **caracterizado** por el hecho de que comprende al menos un módulo de iluminación (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes destinado a una doble función de iluminación.

13. Proyector según la reivindicación 12, **caracterizado** por el hecho de que esta doble función comprende la función de iluminación en modo "cruce" y la función de iluminación en modo "carretera".

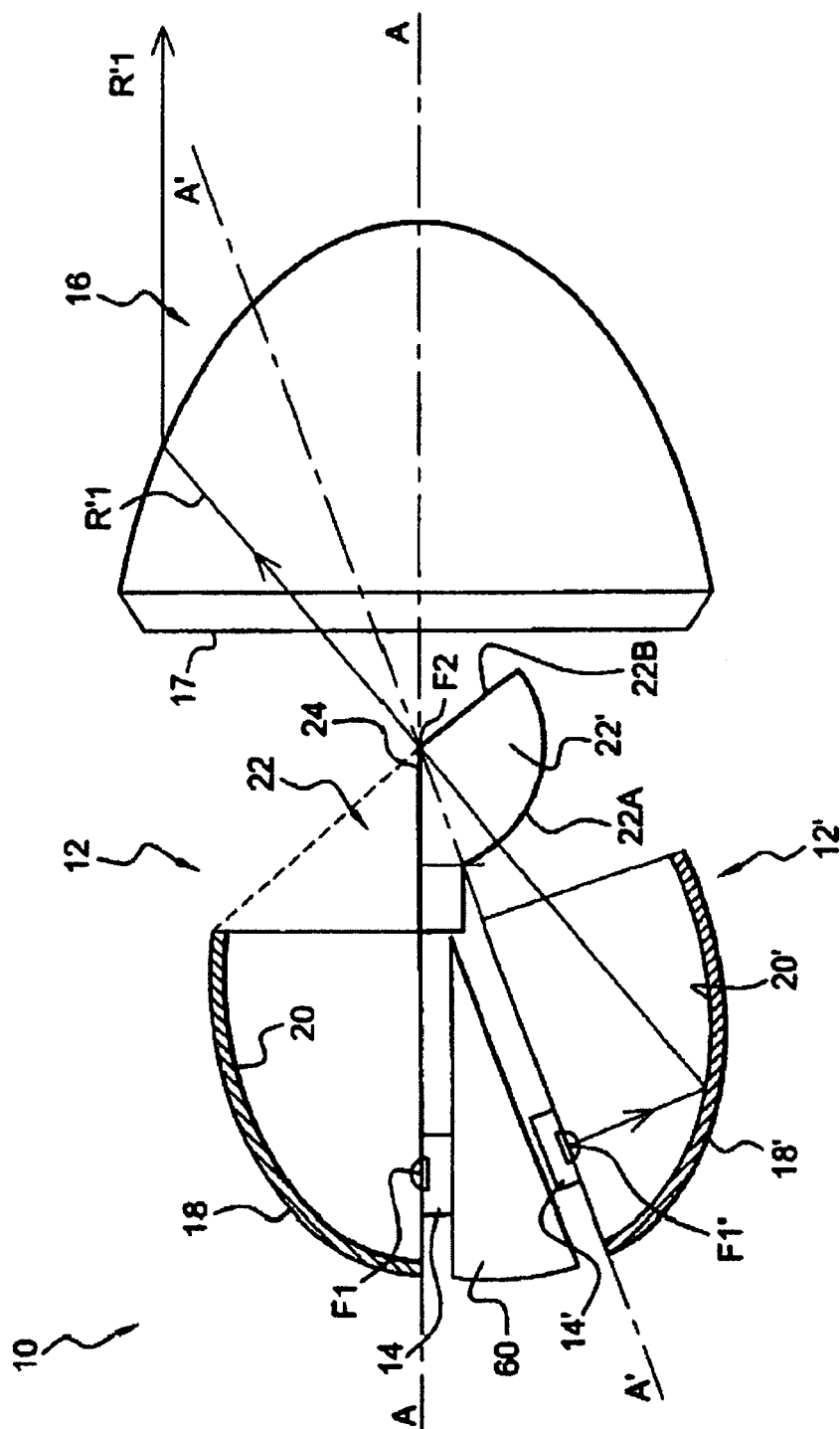
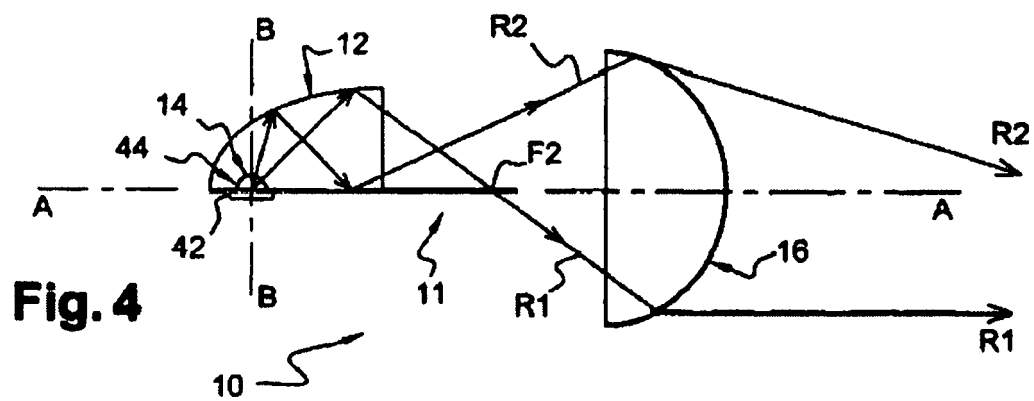
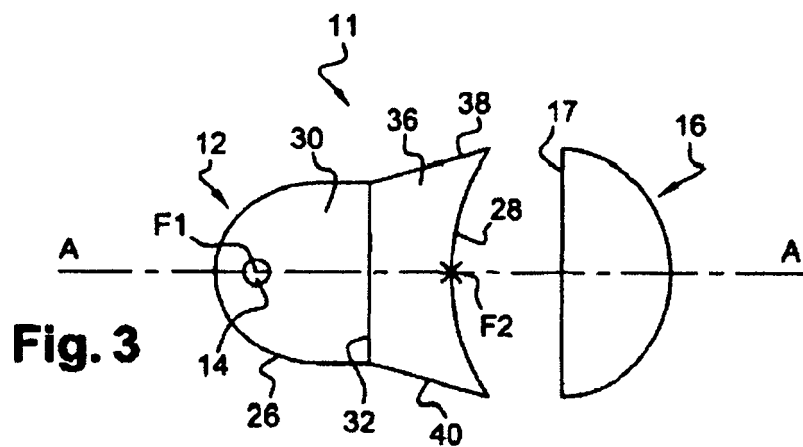
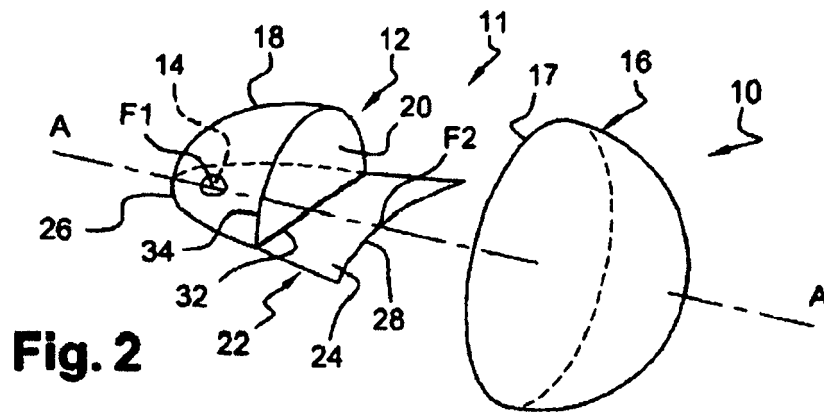
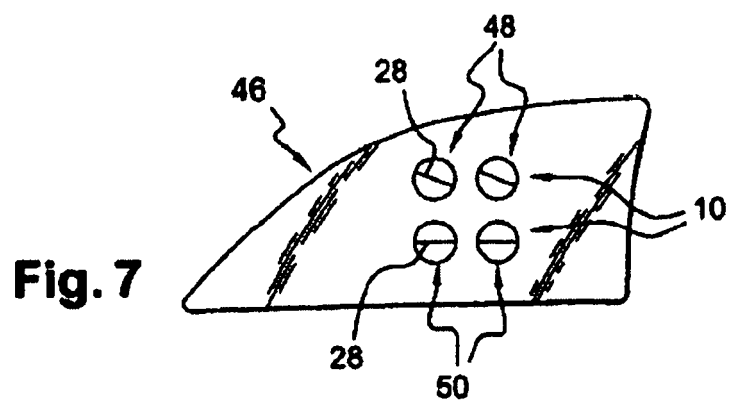
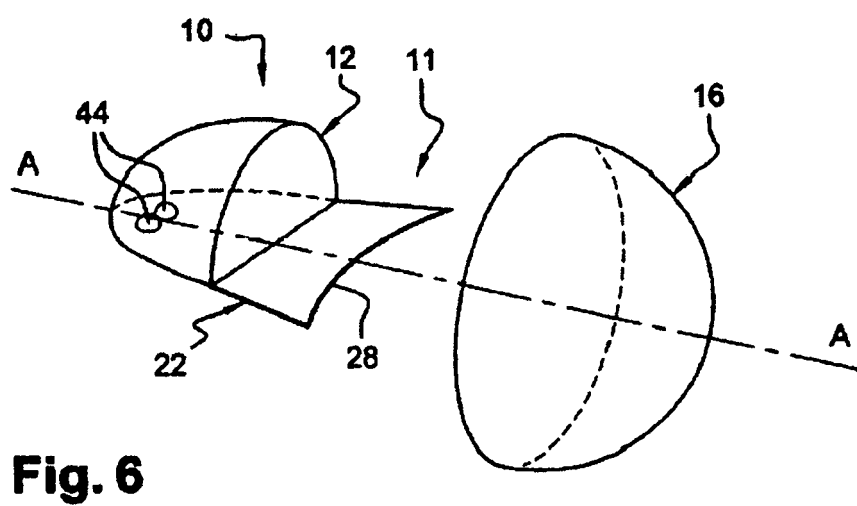
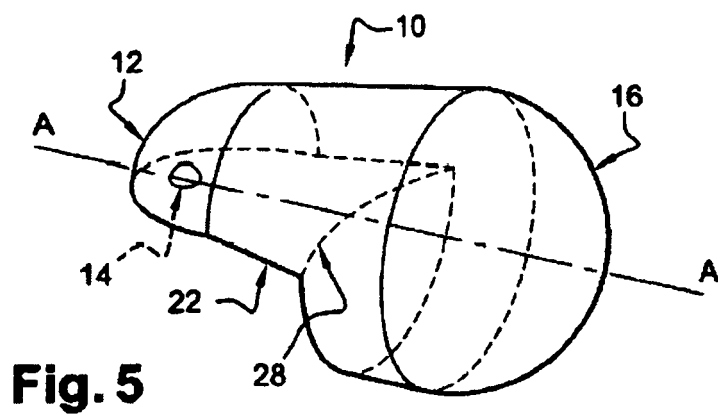


Fig. 1





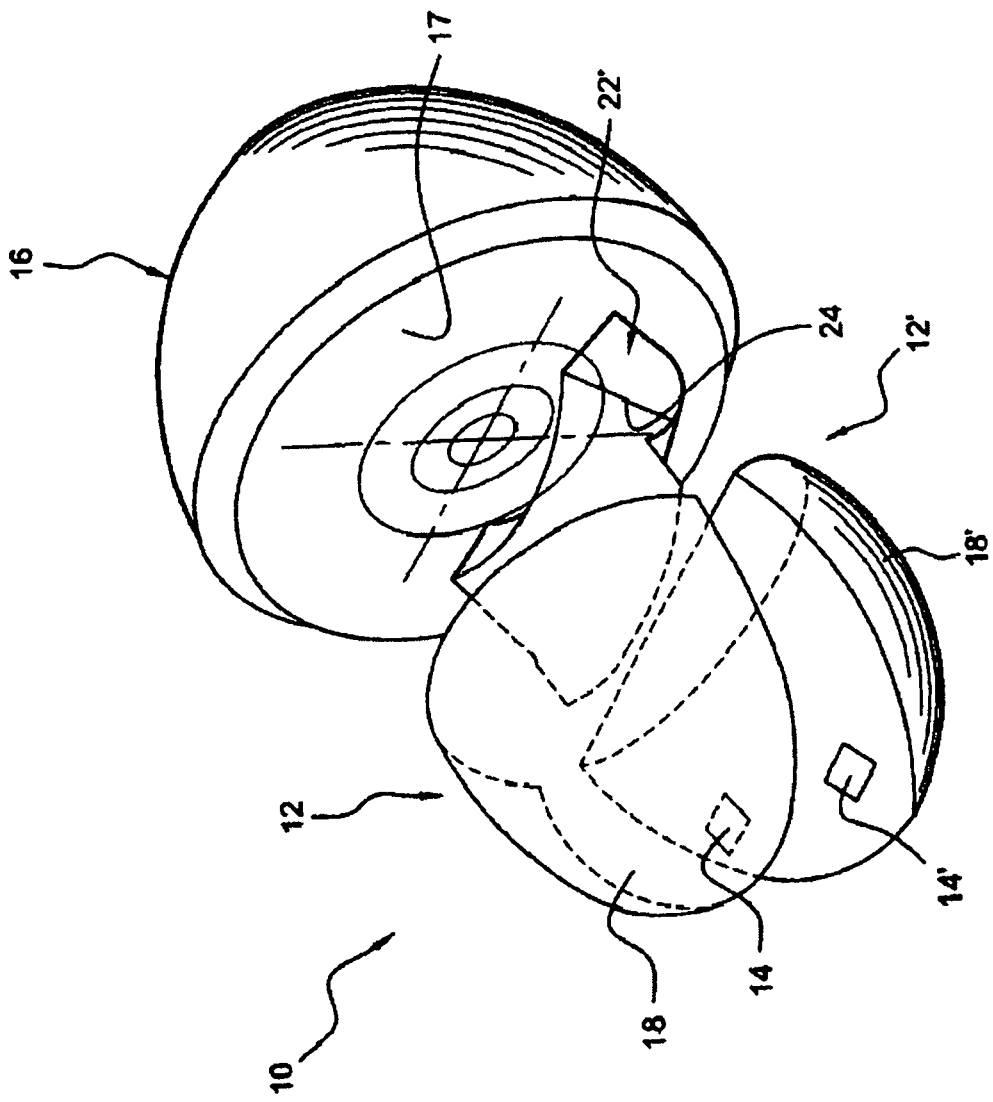


Fig. 8

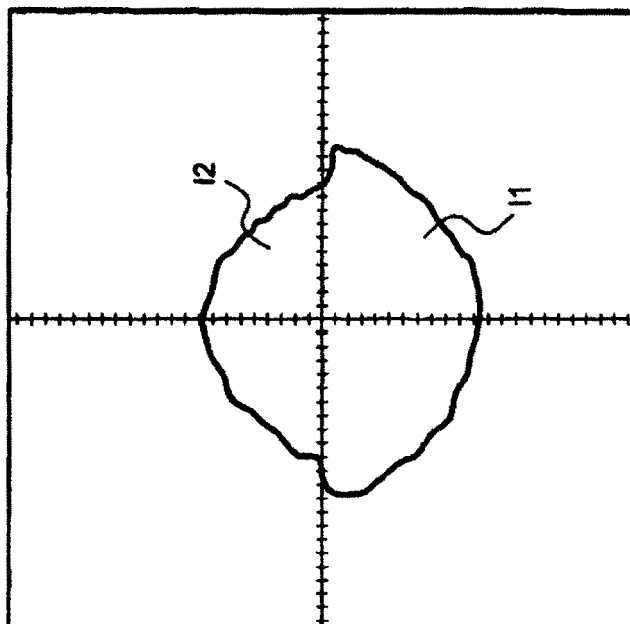


Fig. 10

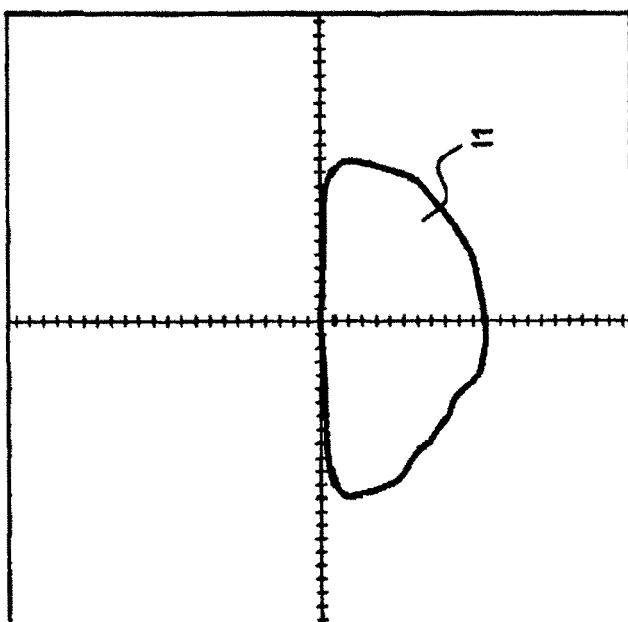


Fig. 9