

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 904**

51 Int. Cl.:

F21V 5/00 (2015.01)

F21W 101/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2006 E 06290649 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 1715246**

54 Título: **Faro de vehículo automóvil**

30 Prioridad:

22.04.2005 FR 0504092

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

04.07.2016

73 Titular/es:

**VALEO VISION (100.0%)
34, RUE SAINT-ANDRÉ
93012 BOBIGNY CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

**CASENAVE, SÉBASTIEN y
PAUTY, ETIENNE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 575 904 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

Faro de vehículo automóvil

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un faro de vehículo automóvil de tipo elíptico compacto, del que la lente frontal presenta un contorno no circular de tal manera que esta lente responde a unas condiciones de rendimiento determinadas, aunque su contorno exterior no sea circular, satisfaciendo al mismo tiempo por completo consideraciones estéticas.

10

Antecedentes de la técnica de la invención

En un plano técnico, existe una fuerte demanda por parte de los fabricantes de automóviles de faros compactos que tengan un buen rendimiento, es decir, capaces de recoger una proporción importante del flujo luminoso emitido por la fuente, presentando al mismo tiempo de manera transversal al eje óptico unas dimensiones reducidas.

15

Los faros que responden mejor a estos criterios se caracterizan por una lámpara montada en el primer foco de un elipsoide de revolución del que la imagen formada en el segundo foco se proyecta sobre la carretera por una lente convergente, habitualmente planoconvexa.

20

Estos faros llamados "elípticos" dejan ver, en general, cuando están apagados, a través de un cristal liso, solamente la cara externa esférica convexa de la lente, con contorno exterior circular, a menudo rodeada por un embellecedor apropiado.

25

En un plano estético, existen igualmente hoy en día demandas incesantemente crecientes por parte de los estilistas que se refieren a la apariencia final de los faros de los vehículos, para conferirles, por ejemplo, un aspecto característico. Esto explica, por ejemplo, la utilización de los embellecedores alrededor de las lentes de módulos elípticos.

30

Por otra parte, se conoce un faro que incluye una lente con un contorno de cualquier tipo, por ejemplo cuadrada, o de manera más general rectangular, circular, oval, ovoide, ojival, o incluso que tiene un contorno de tipo cuadrado o rectangular, pero con bordes redondeados o con costados cortados, o cualquier otro contorno, por ejemplo, por los documentos europeos EP-A-1.243.846 o EP-A-1.491.816.

35

Pero, en estos documentos, se trata de una lente de la que la cara delantera, es decir, la que está de cara a un observador colocado delante del vehículo, es plana, y de la que la cara trasera es cilíndrica con generatrices verticales asociada a un reflector de perfil parabólico, siendo el objetivo de esta lente poder proponer un faro que, al mismo tiempo que pertenece técnicamente a la familia de los faros "del tipo parabólico", presenta, apagado, un aspecto exterior semejante al de un faro "del tipo elíptico". Por lo tanto, una lente de este tipo responde a otras características y objetivos que no son los de la presente invención.

40

Un faro elíptico que presenta una cara delantera rectangular estrecha se describe en el documento de los Estados Unidos US-B2-6.435.703, que divulga una lente de focalización planoconvexa circular modificada por la supresión de dos segmentos laterales. Este documento prevé que las porciones del reflector situadas en frente de las porciones de lente suprimidas se supriman igualmente.

45

Sin embargo, el objeto de este documento es esencialmente la mejora del aspecto estético de un faro con forma general rectangular, en concreto, cuando este está encendido, sin ninguna consideración sobre la fotometría del haz luminoso resultante.

50

Por lo tanto, este faro de tipo elíptico para vehículo automóvil que incluye una lente con forma no circular se conoce por el estado de la técnica, habiéndose priorizado el aspecto estético en detrimento de las prestaciones ópticas.

55

El documento europeo FR-A-2 620 984 divulga un faro de tipo elíptico que incluye una lente convergente, con forma no circular, y no coaxial al reflector, para reducir las aberraciones cromáticas presentes en las inmediaciones del límite claro/oscuro del haz de iluminación de cruce.

60

Puede citarse igualmente el documento europeo FR 0 721 270 que describe unos faros con reflectores elípticos o hiperbólicos, asociados a unas semilentes convergentes o divergentes.

Descripción general de la invención

La presente invención se basa en la puesta de manifiesto del hecho de que, en un módulo elíptico para faro de iluminación para vehículo automóvil, las diferentes partes de la lente no participan todas de la misma forma en la

65

elaboración del haz emergente. Las partes de la lente por las que solo pasan unos rayos luminosos que tienen una participación inferior a un umbral predeterminado se suprimen.

5 De esta manera, es posible realizar un faro de tipo elíptico, del que el flujo luminoso emergente de la lente posee las características fotométricas requeridas por la normativa, teniendo esta lente de manera simultánea un contorno exterior que no es circular. Por lo tanto, una lente de este tipo responde al mismo tiempo a las exigencias fotométricas de la normativa y a las expectativas de los estilistas.

10 Por lo tanto, la presente invención tiene como objeto un faro de vehículo automóvil según la reivindicación 1.

Según otras características de la invención, consideras de manera aislada o en combinación,

- el baricentro del contorno está desviado en una distancia predeterminada hacia abajo en dicho primer plano vertical con respecto al centro óptico de dicha lente;
- 15 - el baricentro del contorno está desviado en una distancia predeterminada lateralmente con respecto al primer plano vertical;
- la fracción predeterminada del primer flujo que atraviesa el refractor es de aproximadamente un 95 % del primer flujo;
- 20 - el reflector presenta al menos un elemento de superficie que se separa de la superficie nominal del elipsoide y un rayo luminoso reflejado por dicho elemento atraviesa la porción útil de la lente;
- la porción útil de la lente se extiende a ambos lados del primer plano horizontal entre un segundo plano horizontal y un tercer plano horizontal situados a una distancia del primer plano horizontal comprendida entre 1/3 y 1/6 del diámetro de la pupila de salida circular del reflector;
- 25 - dicha porción útil se extiende a ambos lados del primer plano vertical entre un segundo plano vertical y un tercer plano vertical, situados cada uno a una distancia del primer plano vertical comprendida entre 1/3 y 1/6 del diámetro de la pupila de salida circular del reflector;
- las distancias entre el primer plano vertical y el segundo plano vertical o el tercer plano vertical son diferentes según se trate de un faro derecho o izquierdo;
- 30 - dicho contorno se elige de entre el grupo que comprende el cuadrado, el hexágono, el triángulo, el rombo, el paralelogramo;
- una tapa está dispuesta entre el reflector y la pupila de salida circular del reflector;
- la tapa intercepta una parte de los rayos luminosos antes de que alcancen el refractor para evitar que se encuentren en el haz emergente del refractor;
- 35 - la tapa está dispuesta en el segundo foco del reflector, pasando un borde de esta tapa por el eje de simetría del reflector para determinar un corte en el haz emergente del refractor;
- la lente convergente es una lente planoconvexa;
- la lente planoconvexa es una lente planoconvexa esférica.
- la lente convergente es una lente biconvexa.
- la lente convergente es un menisco convergente.

40 Estas ciertas especificaciones esenciales habrán hecho evidentes para el experto en la materia las ventajas aportadas por el dispositivo según la invención con respecto al estado de la técnica anterior.

45 Las especificaciones detalladas de la invención se dan en la descripción que sigue en relación con los dibujos adjuntos. Debe señalarse que estos dibujos no tienen otro objetivo que ilustrar el texto de la descripción y no constituyen de manera alguna una limitación del alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

50 La Figura 1 es un esquema de principio del faro de vehículo automóvil según la invención.
La Figura 2 ilustra por un conjunto de curvas isolux el reparto del flujo luminoso en el plano de una pupila de salida circular de un reflector de un faro según la invención.
Las Figuras 3a, 3b y 3c son unas vistas de cara de refractores de faros según la invención que tienen, respectivamente, un contorno cuadrado, hexagonal y triangular.

55 Descripción de los modos de realización preferentes de la invención

La Figura 1 muestra el principio general de la invención, en forma de representación por cable de los principales elementos del faro 1.

60 El reflector 2 es sustancialmente un elipsoide de revolución con eje de simetría XX'. Por simplificación, se considera que este eje de simetría XX' es la intersección de un primer plano vertical V1 y de un primer plano horizontal H1, que corresponde aproximadamente a la disposición preferente del faro 1 en un vehículo.

65 La luz emitida por una lámpara S colocada en el primer foco del espejo 2 atraviesa un plano P perpendicular al eje de simetría XX'. Solo se considerará en lo que sigue de la descripción una superficie circular 3 de este plano,

centrada sobre la traza O del eje de simetría XX' en este plano, y que corresponde a la cara de entrada plana de una lente convergente 4 con contorno circular colocada aguas abajo del espejo 2 en el sentido del progreso de los rayos luminosos.

5 La lente convergente 4 puede estar constituida de manera clásica por una lente planoconvexa, de la que la cara de entrada es plana y la cara de salida convexa, por ejemplo, esférica o casi esférica. Puede estar constituida igualmente por una lente biconvexa, o incluso por un menisco convergente.

La pupila de entrada de la lente 4 se asimilará en lo que sigue de la descripción a la pupila de salida del espejo 2.

10 La lente 4 con contorno circular se coloca habitualmente de manera que la cara de entrada plana esté situada en el plano pupilar P, y que su foco objeto coincida con el segundo foco F del espejo 2, de modo que se proyecte sobre la carretera la imagen de la fuente luminosa S formada por el reflector 2 elíptico en su segundo foco F.

15 Entonces, los rayos luminosos R1, R2 procedentes de la fuente S forman un haz de iluminación, siendo estos rayos en una primera aproximación sustancialmente paralelo al eje XX'.

Unos programas informáticos permiten, después de haberles indicado las características físicas de los diferentes constituyentes de un sistema catadióptrico de faro, trazar el trayecto de los rayos luminosos procedentes de la fuente luminosa hasta la escena que hay que iluminar o, al contrario, conocer el trayecto inverso de un rayo luminoso que llega a iluminar un punto preciso de la escena iluminada por el faro. Unos métodos de este tipo se llaman "trazados de rayos".

20 Unos programas de este tipo permiten constatar que todas las partes de la lente 4 no contribuyen de la misma manera en la formación del haz R1, R2.

El reparto simulado del flujo luminoso a la altura de la pupila de entrada de la lente 4 o de la pupila de salida del reflector 2 3, de 70 mm de diámetro en el ejemplo considerado, representado en la Figura 2, muestra en concreto que algunas partes periféricas 5 de la lente, que no presentan ninguna curva isolux E1, E2, E3, E4, E5 importante, contribuyen en menos de un 5 % en el flujo transmitido (E1 es el isolux que corresponde a la iluminación más fuerte, correspondiendo E5 a la más escasa).

30 Estas partes periféricas 5, en concreto el segmento superior que corresponde a un estrato superior del haz, solo participan en una muy escasa medida en la elaboración del haz final, y pueden suprimirse sin que el rendimiento global del faro 1 quede afectado por ello, lo que puede permitir de esta manera modificar el contorno general del refractor 6 y, de esta manera, actuar sobre el aspecto estético general del refractor 6.

Una ventaja suplementaria de una supresión de este tipo reside en el hecho de que el refractor obtenido de esta manera es de manera muy sustancial menos pesado que la lente de contorno circular que sustituye, lo que permite simplificar otros problemas, como por ejemplo el mantenimiento del refractor 6 con respecto al reflector 2.

40 En la presente descripción, se llama "refractor" a un dispositivo óptico que imprime una desviación controlada a los rayos luminosos que lo atraviesan, del que la cara de entrada es plana, la cara de salida esférica, y del que el contorno exterior es de cualquier tipo. Un "refractor" de este tipo se obtiene, por ejemplo, con la ayuda de una lente clásica de faro de tipo elíptico, de la que se han eliminado unas zonas periféricas.

El refractor obtenido de esta manera constituye lo que se denominará en la presente descripción la "porción útil" de la lente original. Se entiende fácilmente que el volumen global de la porción útil de la lente original, que constituye el refractor final, será diferente en función de la proporción de flujo luminoso que atraviesa la pupila de entrada de la lente original que se desea conservar a la salida del refractor obtenido.

50 Un primer ejemplo de faro según la invención incluye una parte de una lente planoconvexa, con un diámetro que tiene un valor sustancialmente de 60 mm, que forma un refractor 6 cuadrado de 36 mm de lado sustancialmente, representado en la Figura 3a.

55 El contorno 7 de la lente 6 no corresponde al cuadrado que estaría inscrito en el perímetro de la lente 4. Su lado es más pequeño que el valor que se deduciría del diámetro de la lente 4 dividiéndolo por $\sqrt{2}$, de modo que el centro B del cuadrado 7 está desviado con respecto al centro óptico O de la lente 4.

60 Esto se traduce en la conservación de manera prioritaria de los estratos inferiores del haz R2, como lo muestra bien la Figura 1, donde el baricentro B de un refractor 6 rectangular, colocado en el plano pupilar P, está desviado hacia abajo en el primer plano vertical V1.

65 Un segundo ejemplo de realización es el que implementa una parte de lente planoconvexa, de la que el diámetro tiene un valor sustancialmente de 66 mm, para formar un refractor 6 del que el contorno 7 es un hexágono regular de 26 mm de lado sustancialmente, representado en la Figura 3b.

El contorno 7 hexagonal no corresponde tampoco al del hexágono que estaría inscrito en la pupila 3, de tal manera que el baricentro B del contorno 7 también está desviado con respecto al centro óptico O.

5 En un tercer ejemplo, representado en la Figura 3c, el contorno 7 del refractor 6 del faro 1 es un triángulo isósceles del que la base tiene un valor sustancialmente de 60 mm y la altura de 50 mm; la lente también es una lente planoconvexa, de la que el diámetro tiene un valor sustancialmente de 72 mm.

10 Este triángulo isósceles no corresponde al triángulo equilátero que estaría inscrito en la pupila 3: el centro B del triángulo también está desviado con respecto al centro óptico O.

15 Los trazados de rayos aludidos más arriba han mostrado que el contorno 7 podía ser de cualquier tipo, siempre y cuando conserve una parte mínima de la lente 4.

La forma y el alcance de esta parte mínima dependen de la fracción del flujo luminoso procedente de la fuente S que hay que transmitir a través de la pupila de salida 3.

20 En el caso en que se desee que un 95 % del flujo se transmita, el refractor 6 debe comprender como mínimo el refractor 6 rectangular representado en la Figura 1, delimitado a ambos lados del primer plano horizontal H1 y del primer plano vertical V1, respectivamente, por unos planos horizontales H2, H3 segundo y tercero y por unos planos verticales V2, V3 segundo y tercero.

25 El segundo plano horizontal H2 está separado hacia arriba del primer plano horizontal H1 por una distancia igual a 1/6 del diámetro de la pupila de salida circular 3; el tercer plano H3 está situado hacia abajo a una distancia igual a 1/3 de este diámetro.

Los planos verticales V2, V3 segundo y tercero están a caballo sobre el primer plano vertical V1, a una distancia el uno del otro igual a 2/3 del diámetro de la pupila 3.

30 Podrán elegirse otros valores según la cantidad de flujo que se desea transmitir a través del refractor, siendo el valor mínimo que no hay que sobrepasar para que el haz final continúe respondiendo a la normativa de alrededor de un 75 %.

35 El método de los trazados de rayos ha mostrado igualmente que la contribución en el haz R1, R2 de algunas partes periféricas de la lente 4, que deben suprimirse de manera absoluta, podían disminuirse modificando la forma nominal del reflector 2.

40 Por ejemplo, la Figura 1 muestra que un rayo luminoso R3 reflejado en un punto I sobre la superficie del espejo 2 en forma de elipsoide, y que atraviesa la pupila 3 fuera del contorno 7, puede desviarse según un nuevo rayo R3', que atraviesa el interior del contorno 7, modificando la superficie del espejo en las inmediaciones del punto I.

Por lo tanto, una adaptación precisa de la forma del reflector 2 al contorno del refractor 6, dictada por el método del trazado de rayos, permite aumentar la fracción del flujo luminoso transmitido por este refractor 6, sea cual sea su forma.

45 Como ni que decir tiene, la invención no se limita a los solos modos de ejecución preferentes descritos más arriba. Al contrario, abarca todas las variantes posibles de realización.

50 De esta manera, por ejemplo, los ejemplos que se han dado con contornos cuadrado, hexagonal o triangular pueden emplearse con unas lentes originales de cualquier diámetro deseado o apropiado. Son igualmente posibles otras formas, en concreto, un contorno 7 con forma de rombo, o de paralelogramo, o incluso con forma de cuadrado "inclinado", es decir, del que un lado no es vertical, ni horizontal, es posible identificando de manera correcta la parte realmente útil de la lente 4.

55 La sustitución de las partes periféricas 5 de la lente 4 que se han suprimido por unas porciones de vidrio esmerilado, o de color, con el fin de crear efectos visuales, y que no altera el rendimiento del faro 1, puesto que la contribución de estas partes en el haz R2, R3' es escasa, no se saldría del marco de la presente invención, en la medida en que las características de este faro 1 son el resultado de las reivindicaciones de a continuación.

60 Asimismo, el baricentro de un refractor puede desviarse hacia la derecha o hacia la izquierda con respecto a un plano vertical que pasa por la traza O del eje de simetría XX' en el plano P, si se desea realizar unos faros izquierdo y derecho de aspectos diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Faro (1) de vehículo automóvil del tipo de los que incluyen un reflector (2), al menos en parte con forma sustancialmente de elipsoide con eje de simetría (XX') determinado por la intersección de un primer plano vertical (V1) y de un primer plano horizontal (H1), una fuente luminosa (S) colocada en las proximidades de un primer foco de dicho reflector (2), una pupila de salida circular (3) del reflector (2) atravesada por un primer flujo luminoso (R1, R2, R3, R3') procedente de la fuente (S), un refractor (6) colocado en el plano pupilar (P) del reflector (2), el refractor (6)
- 5
- 10 - siendo una porción útil (6) de una lente convergente (4) que incluye dicha porción útil y unas partes periféricas (5),
 - poseyendo un foco (F) sustancialmente coincidente con un segundo foco del reflector (2), y
 - poseyendo un contorno (7) que presenta un baricentro (B) desviado en una distancia predeterminada con respecto al centro óptico (O) de la lente (4), donde
- 15 el eje óptico del refractor (6) coincide con el eje de simetría (XX'), caracterizado por que el segundo flujo luminoso (R2, R3') que atraviesa la porción útil (6) es igual a una fracción predeterminada del primer flujo (R1, R2, R3, R3') al menos igual a un 75 % del primer flujo (R1, R2, R3, R3') y por que las partes periféricas se suprimen.
2. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 1, caracterizado por que el baricentro (B) del contorno (7) está desviado en una distancia predeterminada hacia abajo en el primer plano vertical (V1) con respecto al centro óptico (O) de la lente (4).
- 20
3. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 1, caracterizado por que el baricentro (B) del contorno (7) está desviado en una distancia predeterminada lateralmente con respecto al primer plano vertical (V1).
- 25
4. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fracción predeterminada del primer flujo (R1, R2, R3, R3') que atraviesa el refractor es de aproximadamente un 95 % del primer flujo (R1, R2, R3, R3').
- 30
5. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el reflector (2) presenta al menos un elemento de superficie (I) que se separa de la superficie nominal del elipsoide y por que un rayo luminoso (R3') reflejado por dicho elemento (I) atraviesa la porción útil (6) de la lente convergente (4).
- 35
6. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la porción útil (6) de la lente (4) se extiende a ambos lados del primer plano horizontal (H1), entre un segundo plano horizontal (H2), y un tercer plano horizontal (H3), situados a una distancia del primer plano horizontal (H1) comprendida entre 1/3 y 1/6 del diámetro de la pupila de salida circular (3) del reflector (2).
- 40
7. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la porción útil (6) de la lente (4) se extiende a ambos lados del primer plano vertical (V1), entre un segundo plano vertical (V2), y un tercer plano vertical (V3), situados cada uno a una distancia del primer plano vertical comprendida entre 1/3 y 1/6 del diámetro de la pupila de salida circular (3) del reflector (2).
- 45
8. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 7, caracterizado por que las distancias entre el primer plano vertical (V1) y el segundo plano vertical (V2) o el tercer plano vertical (V3) son diferentes según se trate de un faro derecho o izquierdo.
- 50
9. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el contorno (7) se elige de entre el grupo que comprende el cuadrado, el hexágono, el triángulo, el rombo, el paralelogramo.
10. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 9, caracterizado por que el diámetro de la lente (4) tiene un valor sustancialmente de 60 mm y por que el contorno (7) es sustancialmente un cuadrado de 36 mm de lado.
- 55
11. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 9, caracterizado por que el diámetro de la lente (4) tiene un valor sustancialmente de 66 mm y por que el contorno (7) es sustancialmente un hexágono regular de 26 mm de lado.
- 60
12. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 9, caracterizado por que el diámetro de la lente (4) tiene un valor sustancialmente de 72 mm y por que el contorno (7) es un triángulo isósceles del que la base sustancialmente tiene un valor de 60 mm y la altura de 50 mm.
13. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una tapa está dispuesta entre el reflector (2) y la pupila de salida circular (3) del reflector (2).

14. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 13, caracterizado por que la tapa intercepta una parte de los rayos luminosos antes de que alcancen el refractor (6) para evitar que se encuentren en el haz emergente del refractor (6).
- 5 15. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación 14, caracterizado por que la tapa está dispuesta en el segundo foco del reflector (2), pasando un borde de esta tapa por el eje de simetría (XX') del reflector para determinar un corte en el haz emergente del refractor (6).
- 10 16. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lente convergente (4) es una lente planoconvexa.
17. Faro (1) de vehículo automóvil según la reivindicación anterior, caracterizado por que la lente convergente (4) es una lente planoconvexa esférica.
- 15 18. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que la lente convergente (4) es una lente biconvexa.
- 20 19. Faro (1) de vehículo automóvil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que la lente convergente (4) es un menisco convergente.

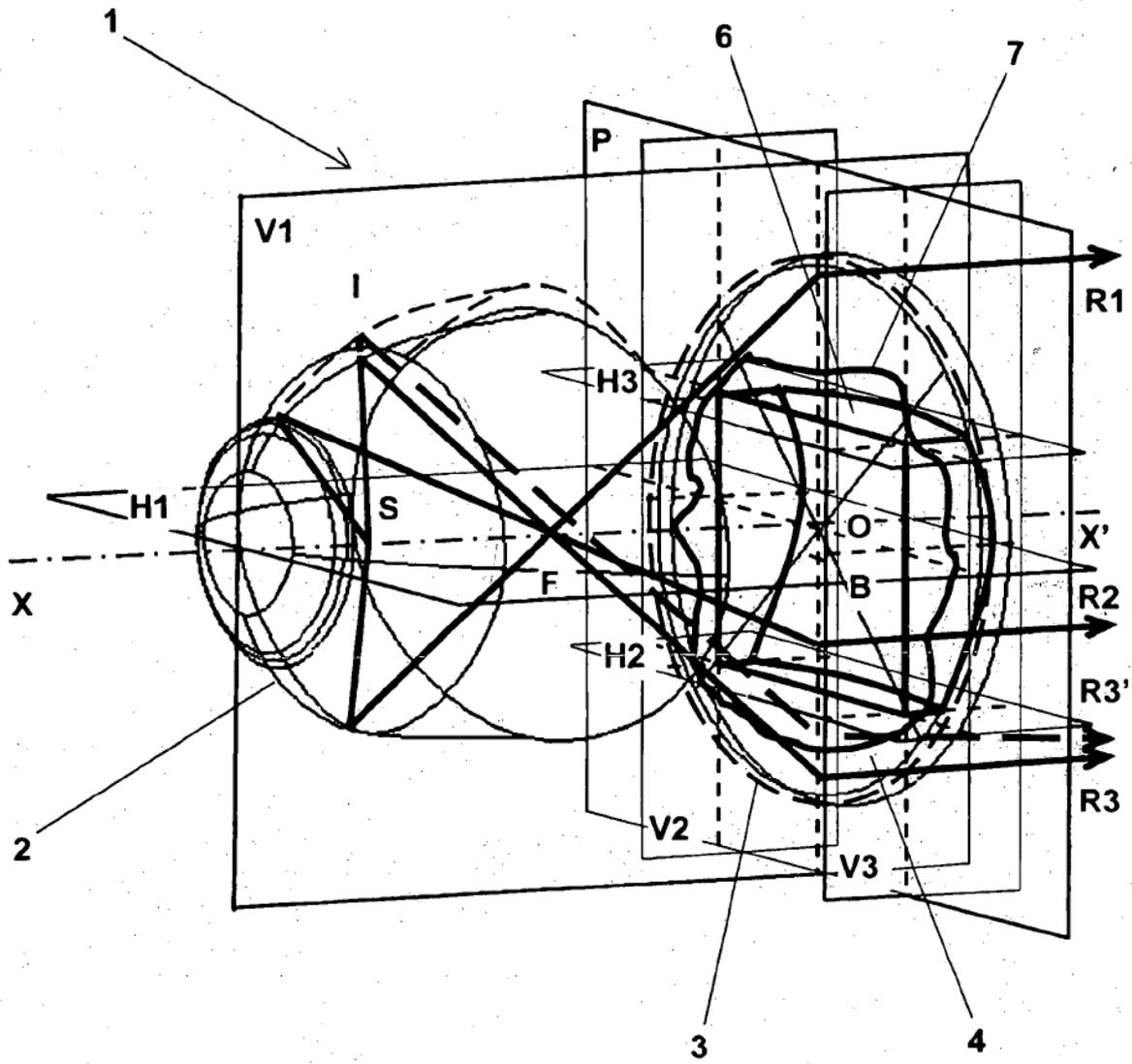


FIG. 1

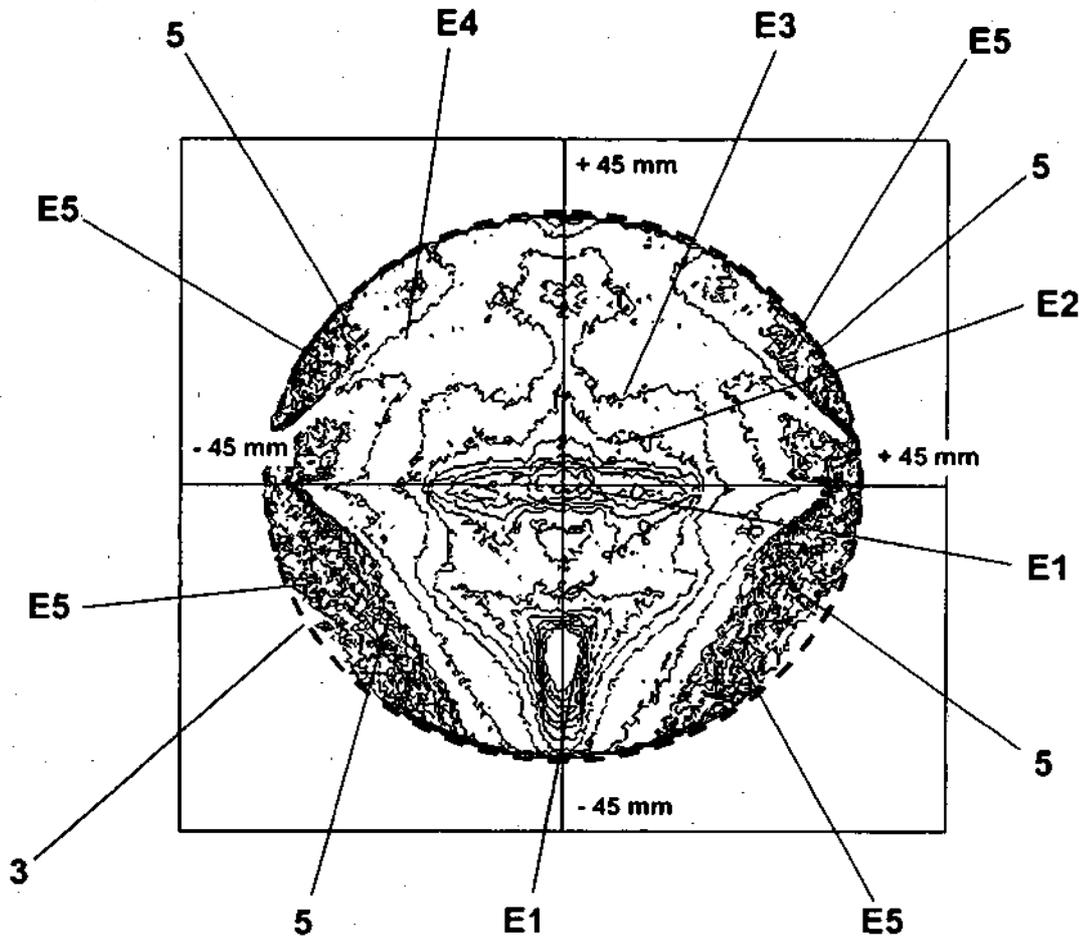


FIG. 2

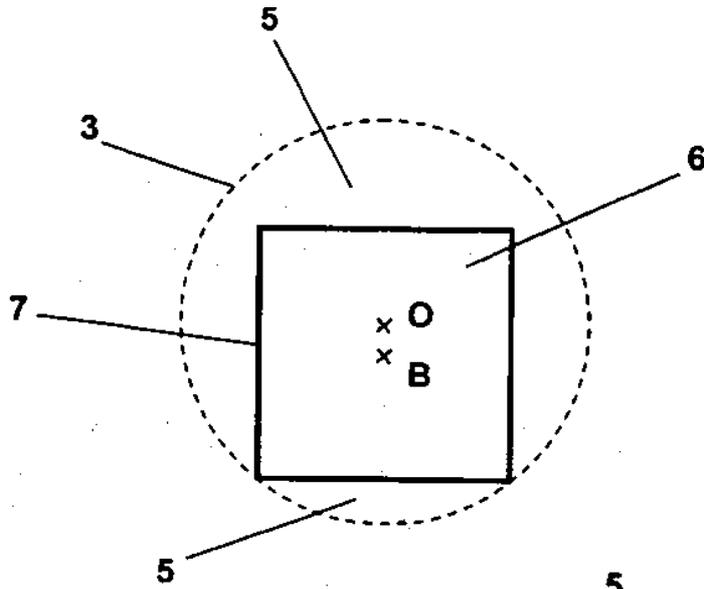


FIG. 3a

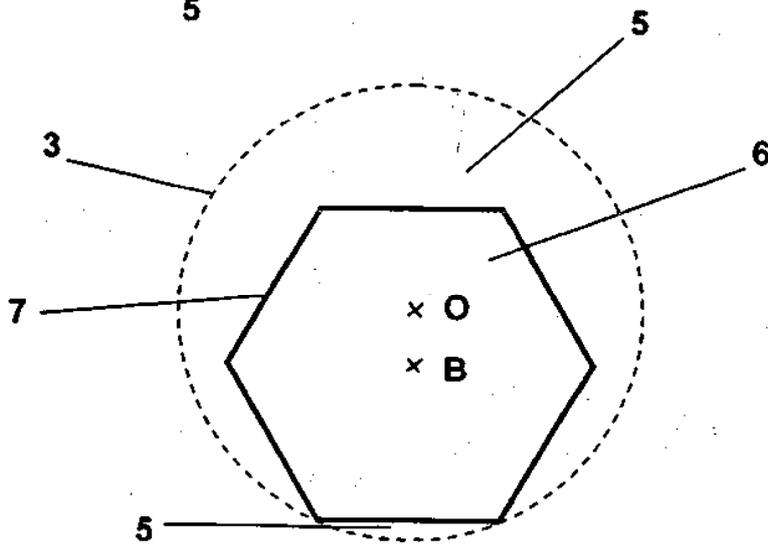


FIG. 3b

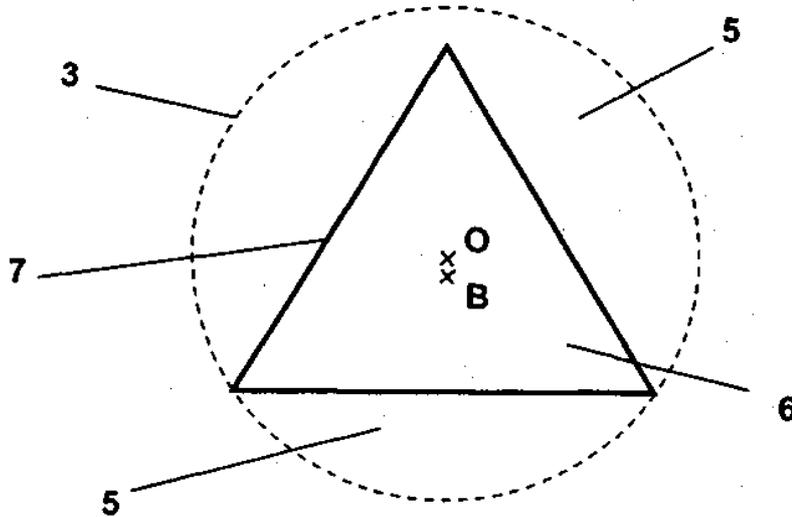


FIG. 3c