



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 985**

51 Int. Cl.:  
**H04N 5/262** (2006.01)  
**H04N 5/74** (2006.01)  
**H04N 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04723391 .1**  
96 Fecha de presentación : **25.03.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1606935**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.2005**

54 Título: **Procedimiento para crear un filtro de brillo y sistema de creación de espacio virtual.**

30 Prioridad: **26.03.2003 JP 2003-85579**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2009**

73 Titular/es: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, Ltd.**  
**1048, Oaza-Kadoma**  
**Kadoma-shi, Osaka-fu 571-8686, JP**

72 Inventor/es: **Shibano, Nobuyuki**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 312 985 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

Procedimiento para crear un filtro de brillo y sistema de creación de espacio virtual.

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de creación de espacio virtual que sumerge a uno o más observadores mediante la proyección de imágenes sobre un amplio campo de visión y, más en particular, a un procedimiento para crear filtros de brillo que se utilizan para ajustar el brillo de imágenes utilizadas en el sistema de creación de espacio virtual.

### **Técnica anterior**

La publicación de patente japonesa no examinada número 2002-148711 da a conocer un sistema de creación de espacio virtual. Este sistema de creación de espacio virtual está previsto para sumergir a un observador en un espacio virtual utilizando una pantalla curva que proporciona un amplio campo de visión para proyección de imágenes.

Para sumergir a varios observadores al mismo tiempo, se necesita una pantalla grande. La publicación de patente japonesa no examinada número 2001-306024 da a conocer un sistema para proyectar imágenes sobre una pantalla grande. En esta invención, el sistema divide una única imagen continua en una pluralidad de imágenes divididas, y proyecta las imágenes divididas sobre una pantalla plana grande desde una pluralidad de proyectores. Cada una de las imágenes divididas se proyecta sobre la pantalla plana con imágenes adyacentes de las imágenes divididas parcialmente superpuestas para no producir un hueco entre las imágenes divididas. Puesto que las zonas de superposición que se superponen entre las imágenes divididas adyacentes tienen mucho brillo, las zonas de superposición aparecen brillantes sobre la pantalla. Para resolver este problema, se utiliza un filtro de brillo. El filtro de brillo disminuye el brillo de las zonas de superposición de cada una de las imágenes divididas según una cantidad de superposición entre imágenes divididas. Cada una de las imágenes divididas se proyecta sobre la pantalla plana después de disminuir el brillo de su zona de superposición mediante el filtro de brillo. De este modo, este sistema puede obtener una imagen combinada continua en la que el brillo de las zonas de superposición está armonizado con el brillo de zonas de no superposición.

En la invención anteriormente mencionada, debido a la pantalla plana, las imágenes se proyectan sobre la pantalla plana sin distorsionarse. Por tanto, es sencillo calcular zonas de superposición de imágenes divididas y crear filtros de brillo de antemano, si se conocen una relación de posición entre el proyector y la pantalla, una forma de la imagen proyectada desde el proyector, etc.

Sin embargo, si la pantalla es una pantalla curva, es muy difícil calcular zonas de superposición de cada una de las imágenes divididas y crear filtros de brillo de antemano, porque cada una de las imágenes divididas sobre la pantalla está distorsionada.

### **Descripción de la invención**

En vista del problema anterior, el objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para crear filtros de brillo que está adaptado en uso para un sistema de proyección de imágenes que proyecta imágenes divididas sobre una pantalla curva respectivamente desde una pluralidad de proyectores con imágenes adyacentes de dichas imágenes divididas parcialmente superpuestas para reproducir una imagen combinada. Los filtros de brillo están diseñados para ajustar el brillo de las imágenes divididas para armonizar el brillo de las zonas de superposición con el brillo de zonas de no superposición para hacer la imagen combinada continua.

El procedimiento comprende las etapas de:

(a) producir un modelo de pantalla que refleja una forma de dicha pantalla curva;

(b) establecer puntos de proyección respectivamente para proyectar desde los mismos las imágenes divididas sobre el modelo de pantalla. Los puntos de proyección son diferentes entre sí en conformidad con los proyectores, respectivamente;

(c) asignar una de las imágenes divididas a una imagen de referencia y asignar cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica;

(d) establecer un punto de vista que es coincidente con el punto de proyección de la imagen de referencia;

(e) obtener una zona de referencia de 2 dimensiones de la imagen de referencia que se representa sobre el modelo de pantalla y se visiona desde el punto de vista;

(f) obtener una zona periférica de 2 dimensiones de la imagen periférica que se representa sobre el modelo de pantalla y se visiona desde el punto de vista;

## ES 2 312 985 T3

(g) extraer una zona de superposición de la zona de referencia de 2 dimensiones que se superpone con la zona periférica de 2 dimensiones;

5 (h) realizar una corrección de brillo bien para la zona de superposición o bien para la zona de no superposición con respecto a la zona de referencia de 2 dimensiones;

(i) proporcionar un filtro de brillo para la imagen de referencia que realiza la corrección de brillo;

10 (j) asignar otra imagen dividida a la imagen de referencia y repetir las etapas de (d) a (i) para proporcionar el filtro de brillo para cada una de las imágenes divididas.

A continuación en el presente documento, se describirá un principio de la presente invención. En un caso en el que una imagen se proyecta sobre una pantalla curva, una forma de la imagen sobre la pantalla curva se distorsionará si el punto de vista de la imagen no coincide con el punto de proyección de la imagen. Sin embargo, si el punto de vista de la imagen coincide con el punto de proyección de la imagen, la forma de la imagen sobre la pantalla no estará distorsionada, incluso si la pantalla es una pantalla curva. Por ejemplo, si una imagen proyectada desde un proyector tiene la forma de un rectángulo, la imagen sobre la pantalla, visionada desde el punto de proyección de la imagen, también tiene la forma de un rectángulo.

20 El procedimiento de la presente invención aplica este principio. En un caso en que el filtro de brillo se prepara para una determinada imagen dividida, el procedimiento asigna esa imagen dividida a una imagen de referencia y asigna cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica (etapa (c)). A continuación, el procedimiento establece un punto de vista en el punto de proyección de la imagen de referencia (etapa (d)), y obtiene una zona de referencia de 2 dimensiones de la imagen de referencia que se representa sobre el modelo de pantalla y se visiona desde el punto de vista (etapa (e)). Debe observarse que la zona de referencia de 2 dimensiones no tiene distorsión debido a que el punto de vista coincide con el punto de proyección de la imagen de referencia. A continuación, el procedimiento obtiene una zona periférica de 2 dimensiones de la imagen periférica que se representa sobre el modelo de pantalla y se visiona desde el punto de vista (etapa (f)), y extrae una zona de superposición de la zona de referencia de 2 dimensiones que se superpone con la zona periférica de 2 dimensiones (etapa (g)). A continuación el procedimiento realiza una corrección de brillo bien para la zona de superposición o bien para la zona de no superposición con respecto a la zona de referencia de 2 dimensiones (etapa (h)), y proporciona un filtro de brillo para la imagen de referencia que realiza la corrección de brillo (etapa (i)). Debe recordarse que, debido a que la zona de referencia de 2 dimensiones es una forma que no tiene distorsión, este procedimiento puede crear fácilmente el filtro de brillo para la imagen de referencia a partir del resultado de la etapa (h). A continuación, para crear el filtro de brillo para otra imagen dividida, el procedimiento asigna dicha otra imagen dividida a una imagen de referencia y repite las etapas de (d) a (i).

40 Preferentemente, el procedimiento anteriormente mencionado emplea una memoria intermedia de fotogramas para almacenar la zona de referencia de 2 dimensiones y la zona periférica de 2 dimensiones, respectivamente. La zona de referencia de 2 dimensiones está dividida en elementos discretos con direcciones correspondientes en la memoria intermedia de fotogramas, y la zona periférica de 2 dimensiones está dividida en elementos discretos con direcciones correspondientes en la memoria intermedia de fotogramas. La etapa (g) compara las direcciones de la zona de referencia de 2 dimensiones con las direcciones de la zona periférica de 2 dimensiones para definir la zona de superposición como que tiene las direcciones comunes.

45 Esta invención también proporciona un sistema de creación de espacio virtual. El sistema comprende una pantalla curva que ofrece un amplio campo de visión, un módulo de creación de imágenes que divide una única imagen continua en una pluralidad de imágenes divididas previstas para proyectarse sobre la pantalla curva, y una pluralidad de proyectores que proyectan las imágenes divididas respectivamente sobre la pantalla curva en una relación de superposición parcial entre las mismas. El módulo de creación de imágenes tiene filtros de brillo para cada una de las imágenes divididas, y los filtros de brillo se crean utilizando el procedimiento anteriormente mencionado para crear filtros de brillo.

55 Preferentemente, la pantalla curva tiene la forma de una concavidad con un eje horizontal y un eje vertical, y la concavidad es curva con respecto al eje horizontal así como el eje vertical. En concreto, es preferible que la pantalla curva sea una pantalla esférica, una pantalla en forma de cúpula, o una pantalla combinada compuesta de una superficie plana y una superficie curva.

60 Preferentemente, el módulo de creación de imágenes incluye además un esquema de corrección de distorsión que corrige la imagen dividida para minimizar una distorsión que aparece en la imagen dividida que se visiona desde un punto de vista concreto.

65 Preferentemente, los proyectores están divididos en un primer grupo y en un segundo grupo, los proyectores en el primer grupo proyectan las imágenes divididas respectivamente como imágenes de ojo derecho, y los proyectores en el segundo grupo proyectan las imágenes divididas respectivamente como imágenes de ojo izquierdo. El sistema incluye además filtros polarizadores y un par de gafas polarizadas. Los filtros polarizadores procesan la imagen de ojo derecho y la imagen de ojo izquierdo en imágenes polarizadas respectivas. El par de gafas polarizadas está adaptado para que las lleve puestas un observador, y combina las imágenes polarizadas en una imagen de 3 dimensiones.

## ES 2 312 985 T3

Como alternativa, el sistema puede incluir además un obturador y un par de gafas para obtener una imagen de 3 dimensiones. El obturador interrumpe de manera alternativa las imágenes de ojo derecho y las imágenes de ojo izquierdo. El par de gafas está adaptado para que las lleve puestas un observador y tiene una lente de ojo derecho y una lente de ojo izquierdo. Las gafas están dotadas de un conmutador que pasa la imagen de ojo derecho sólo a través de la lente de ojo derecho y la imagen de ojo izquierdo sólo a través de la lente de ojo izquierdo en sincronía con la interrupción alternativa de las imágenes de ojo derecho y las imágenes de ojo izquierdo por parte del obturador.

Preferentemente, el sistema de creación de espacio virtual incluye además un dispositivo de entrada para seleccionar una dirección y una velocidad, y un controlador de escena que, en respuesta a la dirección anteriormente mencionada y la velocidad anteriormente mencionada, mueve una escena de las imágenes divididas representadas sobre la pantalla curva, en la dirección anteriormente mencionada y a la velocidad anteriormente mencionada.

Preferentemente, el sistema de creación de espacio virtual incluye además un dispositivo de entrada que proporciona una instrucción para cambiar un contenido de las imágenes divididas, y un elemento de cambio de contenido que, en respuesta a la instrucción, cambia el contenido de la imagen dividida.

Además, esta invención proporciona un conjunto de proyectores que tienen filtros de brillo que se preparan utilizando el procedimiento anteriormente mencionado. Es decir, el conjunto de proyectores está adaptado en uso para el sistema de creación de espacio virtual que combina una pluralidad de imágenes divididas en una única imagen que va a representarse sobre una pantalla curva. Los proyectores proyectan las imágenes divididas sobre la pantalla curva, respectivamente, en una relación de superposición parcial entre las mismas, y están equipados con filtros para ajustar el brillo de las imágenes divididas para armonizar el brillo de zonas de superposición con el brillo de zonas de no superposición para hacer la única imagen continua. Los filtros se crean utilizando el procedimiento anteriormente mencionado.

Además, esta invención proporciona un programa para preparar los filtros de brillo. El programa comprende:

(a) un módulo de creación de modelo de pantalla para producir un modelo de pantalla que refleja una forma de dicha pantalla curva;

(b) un módulo de establecimiento de puntos de proyección para establecer puntos de proyección que proyectan desde los mismos las imágenes divididas sobre el modelo de pantalla. Los puntos de proyección son diferentes entre sí en conformidad con los proyectores, respectivamente;

(c) un módulo de establecimiento de punto de vista que asigna una de las imágenes divididas a una imagen de referencia y asigna cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica. El módulo de establecimiento de punto de vista establece un punto de vista en el punto de proyección de la imagen de referencia;

(d) un módulo de captura de zona de referencia que obtiene una zona de referencia de 2 dimensiones de la imagen de referencia que se representa sobre el modelo de pantalla y se visiona desde el punto de vista;

(e) un módulo de captura de zona periférica que obtiene una zona periférica de 2 dimensiones de la imagen periférica que se representa sobre el modelo de pantalla y se visiona desde el punto de vista;

(f) un módulo de extracción que extrae una zona de superposición de la zona de referencia de 2 dimensiones que se superpone con la zona periférica de 2 dimensiones;

(g) un módulo de corrección de brillo que proporciona una corrección de brillo bien para la zona de superposición o bien para la zona de no superposición con respecto a la zona de referencia de 2 dimensiones;

(h) un módulo de creación de filtros que proporciona un filtro de brillo para la imagen de referencia que realiza la corrección de brillo;

(i) un módulo de elemento de repetición que asigna otra imagen dividida secuencialmente a la imagen de referencia y opera los módulos para proporcionar el filtro de brillo para cada una de las imágenes divididas.

Además, se dice generalmente que el campo de visión efectivo, es decir, la vista sobre la que un ser humano puede reconocer un objeto en detalle, es 140 grados en una dirección horizontal y 85 grados en una dirección vertical. En esta invención, se define un amplio campo de visión como la vista sobre 140 grados en una dirección horizontal y sobre 85 grados en una dirección vertical.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de creación de espacio virtual según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la estructura del sistema de creación de espacio virtual.

## ES 2 312 985 T3

La figura 3 es una vista esquemática que muestra el recorrido de proyección de cada proyector en el sistema de creación de espacio virtual.

5 La figura 4A es una vista que muestra zonas de proyección de cada imagen dividida en el sistema de creación de espacio virtual.

La figura 4B es una vista que explica el brillo de zonas de superposición en las imágenes divididas en el sistema de creación de espacio virtual.

10 La figura 5 es una vista de un filtro de brillo visionado.

La figura 6A es una vista que muestra filtros de brillo para cada imagen dividida en el sistema de creación de espacio virtual.

15 La figura 6B es una vista que muestra cada imagen dividida en la que se ha corregido el brillo mediante el filtro de brillo de la figura 6A.

La figura 6C es una vista de una imagen combinada proyectada sobre la pantalla.

20 La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra la estructura del programa para crear los filtros de brillo.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento del programa.

25 Las figuras 9A a 9D son vistas para explicar el funcionamiento del programa, respectivamente.

La figura 10 es una vista para explicar una función del programa.

La figura 11A y la figura 11B son vistas para explicar un procedimiento para una corrección de brillo.

30 La figura 12A y la figura 12B son vistas que muestran otra forma de la pantalla curva, respectivamente.

La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra la estructura del sistema de creación de espacio virtual según otra realización de la presente invención.

### 35 **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

A continuación en el presente documento, se describirá la presente invención en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

40 La figura 1 muestra un sistema de creación de espacio virtual según una primera realización de la presente invención. Este sistema de creación de espacio virtual puede sumergir a uno o más observadores en un espacio virtual utilizando una pantalla curva grande que proporciona un amplio campo de visión para proyección de imágenes. Este sistema de creación de espacio virtual puede utilizarse para muchos fines; por ejemplo, el plano de una ciudad en el que varios arquitectos y urbanistas analizan edificios, un puente, etc. programado para su construcción mirando gráficos por ordenador proyectados sobre la pantalla curva grande, o una instalación de entretenimiento en la que varios observadores disfrutan de imágenes sobre la pantalla, tales como el espacio, el fondo del mar, etc., o un simulacro de evacuación de incendios.

50 Como se muestra en la figura 1 y la figura 2, el sistema de creación de espacio virtual según la presente invención comprende una pantalla 1 curva grande que ofrece un amplio campo de visión, dieciocho proyectores  $2A_R$  a  $2I_R$ ,  $2A_L$  a  $2I_L$ , y dieciocho dispositivos  $3A_R$  a  $3I_R$ ,  $3A_L$  a  $3I_L$  de creación de imágenes. Todos los dispositivos de creación de imágenes constituyen un módulo 3 de creación de imágenes.

55 Los proyectores y los dispositivos de creación de imágenes están divididos en un grupo de ojo derecho ( $2A_R$  a  $2I_R$ ,  $3A_R$  a  $3I_R$ ) y un grupo de ojo izquierdo ( $2A_L$  a  $2I_L$ ,  $3A_L$  a  $3I_L$ ) para crear una imagen de 3 dimensiones. Aunque, para mejor comprensión, sólo el grupo de ojo derecho ( $2A_R$  a  $2I_R$ ,  $3A_R$  a  $3I_R$ ) se describirá a continuación en el presente documento, el grupo de ojo izquierdo ( $2A_L$  a  $2I_L$ ,  $3A_L$  a  $3I_L$ ) puede explicarse de manera similar.

60 La pantalla 1 curva es una pantalla esférica que tiene la forma de una concavidad cuyo lado inferior está cortado en la dirección horizontal. La pantalla 1 curva tiene 8.5 metros de diámetro interior, 180 grados de ángulo de visionado horizontal, y 150 grados de ángulo de visionado vertical, y puede visualizar una imagen sobre un amplio campo de visión. Como se muestra en la figura 3, la pantalla 1 curva está dividida en zonas de  $3 \times 3$   $1a$  a  $1i$ , sobre las que se proyectan imágenes divididas desde nueve proyectores  $2A_R$  a  $2I_R$  para reproducir una imagen 20 combinada.

65 El módulo 3 de creación de imágenes divide una única imagen continua en nueve imágenes  $20a$  a  $20i$  divididas previstas para proyectarse sobre la pantalla 1 curva, y emite cada una de las imágenes divididas a los proyectores después de realizar algunas correcciones a cada una de las imágenes divididas, como se describe posteriormente.

## ES 2 312 985 T3

Cada uno de los dispositivos  $3A_R$  a  $3I_R$  de creación de imágenes está conectado a cada uno de los proyectores  $2A_R$  a  $2I_R$ . Cada uno de los dispositivos  $3A_R$  a  $3I_R$  de creación de imágenes comprende un generador  $30A_R$ , ...,  $30I_R$  de imagen dividida, un creador de esquemas  $31A_R$ , ...,  $31I_R$  de corrección de distorsión, y un filtro  $32A_R$ , ...,  $32I_R$  de brillo.

5 Cada uno de los generadores  $30A_R$  a  $30I_R$  de imagen dividida crea una de las imágenes  $20a$  a  $20i$  divididas.

Cada uno de los creadores de esquema de corrección de distorsión  $31A_R$  a  $31I_R$  corrige cada una de las imágenes  $20a$  a  $20i$  divididas utilizando software para minimizar una distorsión que aparece en cada una de las imágenes divididas, cuando se visiona desde un punto de vista concreto.

10 Cada uno de los filtros de brillo  $32A_R$ , ...,  $32I_R$  está diseñado para ajustar el brillo de cada una de las imágenes  $20a$  a  $20i$  divididas para reproducir una imagen  $20$  combinada continua sobre la pantalla  $1$  curva. Más en particular, como se muestra en la figura 4A, cada una de las imágenes  $20a$  a  $20i$  divididas se proyecta sobre la pantalla  $1$  curva con imágenes adyacentes de las imágenes divididas parcialmente superpuestas para no producir un hueco entre las imágenes divididas adyacentes sobre la pantalla  $1$  curva. Como consecuencia, como se muestra en la figura 4B, debido a que las zonas de superposición que se superponen entre las imágenes divididas adyacentes tienen mucho brillo, las zonas de superposición aparecen como brillantes sobre la pantalla. Para resolver este problema, se utilizan los filtros  $32A_R$  a  $32I_R$  de brillo que determinan las zonas de superposición de cada una de las imágenes divididas de antemano y disminuyen el brillo de las zonas de superposición según una cantidad de solapamiento.

20 Cada uno de los filtros  $32A_R$  a  $32I_R$  de brillo se prepara para cada uno de los dispositivos  $3A_R$  a  $3I_R$  de creación de imágenes, y establece una proporción de cambio de brillo para cada píxel de cada una de las imágenes divididas. La proporción de cambio se establece, por ejemplo, en el intervalo de  $0$  a  $1$ ; el valor de " $1$ " significa que el brillo del píxel no se ha cambiado, y el valor de " $0$ " significa que el brillo del píxel se ha cambiado a cero, y a medida que el valor se aproxima a " $0$ " desde " $1$ ", el brillo del píxel se disminuye.

30 La figura 5 muestra un ejemplo de un filtro de brillo visionado. En la figura 5, el píxel cuya proporción de cambio es " $1$ " se pinta de color blanco, y a medida que la proporción de cambio se aproxima a " $0$ ", el píxel se pinta cada vez más de negro. La imagen dividida de este ejemplo tiene la forma de un rectángulo cuya resolución es  $1280 \times 1024$  píxeles, y la proporción de cambio del brillo se establece para cada píxel. En la figura 5, el brillo del píxel en la zona periférica de la imagen dividida se disminuye según un grado del solapamiento, y el brillo del píxel en la zona central no se ha cambiado debido a que la zona central no se superpone.

35 En resumen, en primer lugar, las imágenes divididas creadas por los generadores  $30A_R$  a  $30I_R$  de imagen dividida se corrigen mediante el creador  $31A_R$  a  $31I_R$  de esquema de corrección de distorsión para no distorsionarse sobre la pantalla  $1$  curva, a continuación el brillo de las zonas de superposición de las imágenes divididas se disminuye mediante los filtros  $32A_R$  a  $32I_R$  de brillo, a continuación las imágenes divididas se proyectan sobre la pantalla  $1$  curva desde el proyectores. Como consecuencia, una imagen  $20$  combinada continua puede reproducirse sobre la pantalla  $1$  curva. La figura 6A muestra un ejemplo de cada uno de los filtros  $32A_R$  a  $32I_R$  de brillo, y la figura 6B muestra un ejemplo de cada una de las imágenes  $20a$  a  $20i$  divididas cuyo brillo se ha disminuido, respectivamente, mediante los filtros de brillo, y la figura 6C muestra un ejemplo de la imagen  $20$  combinada reproducida sobre la pantalla  $1$  curva.

45 A continuación en el presente documento, se describirá en detalle el procedimiento para crear los filtros de brillo.

Cada uno de los filtros  $32A_R$  a  $32I_R$  de brillo se crea de antemano mediante un programa, basándose en información tal como una relación de posición entre los proyectores y la pantalla, y las características del proyector. Una vez que se ha creado el filtro de brillo, no es necesario crear el filtro de brillo de nuevo, a menos que cambie una posición del proyector o una forma de la pantalla.

55 La figura 7 muestra la estructura del programa para crear los filtros de brillo. Este programa comprende una interfaz  $100$  gráfica de usuario, un módulo  $110$  de creación de modelo de pantalla, un módulo  $120$  de establecimiento de puntos de proyección, un módulo  $130$  de establecimiento de punto de vista, un módulo  $140$  de captura de zona de referencia, un módulo  $150$  de captura de zona periférica, un módulo  $160$  de extracción, un módulo  $170$  de corrección de brillo, un módulo  $180$  de creación de filtros de brillo, y un módulo  $190$  de repetición de elemento.

60 A continuación en el presente documento, este programa se explicará con referencia a la figura 8 y la figura 9. En primer lugar, un usuario introduce los parámetros de pantalla y los parámetros de proyector de todos los proyectores a través de la interfaz  $100$  gráfica de usuario (etapa  $S1$ , etapa  $S2$ ). Los parámetros de pantalla son, por ejemplo, una forma de la superficie curva (por ejemplo una pantalla esférica), un tamaño de la pantalla, etc. Los parámetros de proyector son, por ejemplo, una proporción de aspecto, un campo de visión angular de la proyección de imágenes (por ejemplo  $29$  grados), coordenada de posición (por ejemplo  $(X, Y, Z) = (0,0, -0,9, 10,2)$  metros), coordenada de posición rotacional (por ejemplo (guiñada, cabeceo, balanceo) =  $(0,0, 13,7, 0,0)$  grados), una desviación horizontal y vertical de la posición de la lente (por ejemplo (Horizontal, Vertical) =  $(0,0, 0,0)$  proporción), etc.

## ES 2 312 985 T3

El módulo 110 de creación de modelo de pantalla produce un modelo 200 de pantalla que refleja una forma 3D de la pantalla curva basándose en los parámetros de pantalla (etapa S3).

5 El módulo 120 de establecimiento de puntos de proyección establece puntos de proyección P que proyectan cada imagen dividida sobre el modelo de pantalla desde los mismos, basándose en los parámetros de proyector (etapa S4). Los puntos de proyección son diferentes entre sí.

10 El módulo 130 de establecimiento de punto de vista asigna una de las imágenes divididas a una imagen de referencia y asigna cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica, y establece un punto de vista V en el punto de proyección P de la imagen de referencia (etapa S5).

15 El módulo 140 de captura de zona de referencia crea un *frustum* 210a de vista que imita el recorrido de proyección de la imagen de referencia (etapa S6), como se muestra en la figura 9A, y obtiene una zona 220a de referencia de 2 dimensiones de la imagen de referencia que se representa sobre el modelo 200 de pantalla y se visiona desde el punto de vista V. Y el módulo 140 de captura de zona de referencia almacena la zona 220a de referencia de 2 dimensiones en una memoria intermedia de fotogramas (etapa S7).

20 Debe observarse que, en la figura 9A, la zona 220a de referencia de 2 dimensiones es una forma que no tiene distorsión debido a que el punto de vista V coincide con el punto de proyección P de la imagen de referencia.

25 A continuación, el módulo 150 de captura de zona periférica crea un *frustum* 210b de vista que imita el recorrido de proyección de una de las imágenes periféricas (etapa S8), como se muestra en la figura 9B, y obtiene una zona 220b periférica de 2 dimensiones de la imagen periférica que se representa sobre el modelo 200 de pantalla y se visiona desde el punto de vista V. Y el módulo 150 de captura de zona periférica almacena la zona 220b periférica de 2 dimensiones en la memoria intermedia de fotogramas (etapa S9). En la figura 9B, la zona 220b periférica de 2 dimensiones tiene una forma que tiene distorsión sobre el modelo 200 de pantalla, debido a que el punto de vista V no coincide con el punto de proyección P de la imagen periférica.

30 La zona 220a de referencia de 2 dimensiones y la zona 220b periférica de 2 dimensiones en la memoria intermedia de fotogramas están divididas en elementos discretos con direcciones correspondientes en la memoria intermedia de fotogramas, respectivamente. El módulo 160 de extracción tiene una función para tomar una dirección de cada uno de los elementos discretos a partir de la memoria intermedia de fotogramas. Utilizando esta función, el módulo 160 de extracción compara las direcciones de la zona 220a de referencia de 2 dimensiones con las direcciones de la zona 220b periférica de 2 dimensiones para extraer las direcciones comunes (etapa S10). Como se muestra en la figura 9C, una zona  $\alpha$  de superposición entre la zona 220a de referencia de 2 dimensiones y la zona 220b periférica de 2 dimensiones puede identificarse basándose en las direcciones extraídas.

40 A continuación, el módulo 150 de captura de zona periférica repite las etapas de S8 a S10 con respecto a cada imagen periférica alrededor de la imagen de referencia (etapa S11), de ese modo, como se muestra en la figura 9D, identificando toda la zona  $\alpha$  de superposición entre la zona 220a de referencia de 2 dimensiones y las zonas periféricas de 2 dimensiones (220b a 220f en la figura 9D).

45 Además, el módulo 160 de extracción puede obtener una cantidad de solapamiento de la dirección de cada uno de los elementos discretos. A continuación en el presente documento, este asunto se describirá en detalle con referencia a la figura 10. Cuando la zona 220a de referencia de 2 dimensiones se almacena en la memoria intermedia de fotogramas, el módulo 160 de extracción toma la dirección de cada uno de los elementos discretos dentro de la zona 220a de referencia de 2 dimensiones a partir de la memoria intermedia de fotogramas, y almacena las direcciones como una dirección dentro de la zona 220a de referencia de 2 dimensiones, respectivamente. Por ejemplo, en la figura 10, la dirección de cada uno de los elementos p1 a p5 discretos dentro de la zona 220a de referencia de 2 dimensiones se almacena como una dirección dentro de la zona 220a de referencia de 2 dimensiones. A continuación, cuando se crea la zona 220b periférica de 2 dimensiones de las zonas periféricas de 2 dimensiones y se almacena en la memoria intermedia de fotogramas en las etapas S8, S9, el módulo 160 de extracción toma la dirección de cada uno de los elementos discretos dentro de la zona 220b periférica de 2 dimensiones (por ejemplo, p2, p3, p4 en la figura 10) a partir de la memoria intermedia de fotogramas, y almacena las direcciones como una dirección dentro de la zona 220b periférica de 2 dimensiones, respectivamente. En esta fase, en la figura 10, la dirección de cada uno de los elementos discretos p2, p3, p4 se vuelve una dirección de solapamiento entre la zona 220a de referencia de 2 dimensiones y la zona 220b periférica de 2 dimensiones, respectivamente, debido a que la dirección de cada uno de los elementos discretos p2, p3, p4 ya se ha almacenado como la dirección dentro de la zona 220a de referencia de 2 dimensiones. A continuación, cuando la zona 220c periférica de 2 dimensiones de las zonas periféricas de 2 dimensiones se crea y se almacena en la memoria intermedia de fotogramas en las etapas S8, S9 repetidas, el módulo 160 de extracción toma la dirección de cada uno de los elementos discretos dentro de la zona 220c periférica de 2 dimensiones (por ejemplo, p3, p4, p5 en la figura 10) a partir de la memoria intermedia de fotogramas, y almacena las direcciones como una dirección dentro de la zona 220c periférica de 2 dimensiones, respectivamente. En esta fase, en la figura 10, la dirección de cada uno de los elementos p3, p4 discretos se vuelve una dirección de solapamiento entre las tres zonas 220a, 220b, y 220c de referencia de 2 dimensiones, respectivamente, y la dirección del elemento p5 discreto se vuelve una dirección de solapamiento entre las zonas 220a y 220c de referencia de 2 dimensiones. De manera similar, cuando la zona 220d periférica de 2 dimensiones de la zona periférica de 2 dimensiones se crea y se almacena en la memoria intermedia de fotogramas en las etapas S8, S9 más repetidas, la dirección de los elementos p3 discretos dentro de la zona 220d

## ES 2 312 985 T3

periférica de 2 dimensiones se vuelve una dirección de solapamiento entre las cuatro zonas 220a, 220b, 220c, y 220d de referencia de 2 dimensiones. Como consecuencia, la cantidad de solapamiento de la dirección de cada uno de los elementos p1 a p5 discretos se vuelve como sigue;

5 p1: no solapamiento;

p2: doble solapamiento;

10 p3: solapamiento cuádruple;

p4: solapamiento triple;

p5: doble solapamiento;

15 De este modo, el módulo 160 de extracción puede obtener la cantidad de solapamiento de la dirección de cada uno de los elementos discretos.

A continuación, en la etapa S12, el módulo 170 de corrección de brillo da una corrección de brillo para la zona  $\alpha$  de superposición en la zona 220a de referencia de 2 dimensiones. La corrección de brillo se realiza según la cantidad de solapamiento de la dirección. A medida que la cantidad de solapamiento aumenta, el brillo disminuye. Básicamente, la corrección de brillo se realiza de modo que un total del brillo en la zona  $\alpha$  de superposición sea igual al brillo en la zona de no superposición. Por ejemplo, debido a que cada uno de los elementos p2, p5 discretos en la figura 10 es el doble solapamiento, el brillo de una zona correspondiente a los elementos p2, p5 discretos en la zona  $\alpha$  de superposición disminuye a la mitad. De manera similar, debido a que los elementos p3 discretos son el solapamiento cuádruple, el brillo de una zona correspondiente a los elementos p3 discretos disminuye a un cuarto, y el brillo de una zona correspondiente a los elementos p4 discretos disminuye a un tercio. Pero, de hecho, se prefiere que el brillo de la zona de superposición cambie suavemente (en otras palabras, el brillo de la zona de superposición no cambie rápidamente), como se muestra en la figura 11A, 11B.

30 A continuación, el módulo 180 de creación de filtros de brillo crea un filtro de brillo para la imagen de referencia basándose en el resultado de la corrección de brillo (etapa S13). En concreto, en cada uno de los píxeles ubicados en la zona de superposición en la imagen de referencia, la proporción de cambio se establece basándose en el resultado de la corrección de brillo, y en cada uno de los píxeles ubicados en la zona de no superposición en la imagen de referencia, la proporción de cambio se establece de modo que el brillo del píxel no cambie. Con esto, se crea un mapa en el que la proporción de cambio del brillo se establece con respecto a cada píxel. El mapa es el filtro de brillo.

40 Debe recordarse que, debido a que la zona 220a de referencia de 2 dimensiones es una forma que no tiene distorsión, el filtro de brillo para la imagen de referencia puede crearse fácilmente, basándose en el resultado de la corrección de brillo. Si la forma de la zona de referencia de 2 dimensiones está distorsionada, es muy difícil crear el filtro de brillo para la imagen de referencia a partir de la forma distorsionada. En la presente invención, establecer el punto de vista V en el punto de proyección P de la imagen de referencia evita que se distorsione la zona de referencia de 2 dimensiones, permitiendo de ese modo crear el filtro de brillo fácilmente.

45 A continuación, el módulo 190 de repetición de elemento asigna otra imagen dividida secuencialmente a la imagen de referencia, y repite las etapas de S5 a S13. Como consecuencia, se crean los filtros de brillo para cada una de las imágenes divididas (etapa S14).

50 Como se mencionó anteriormente, debido a que los filtros de brillo según la presente invención se crean por el programa, los filtros de brillo son muy flexibles a un cambio de, por ejemplo, una forma de la pantalla, una posición de ajuste de los proyectores, etc. Es decir, en caso de cualquier cambio en una forma de la pantalla o de una posición de ajuste de los proyectores, todo lo que tiene que hacer un usuario es introducir los parámetros y ejecutar el programa.

55 Además, como se mencionó en primer lugar, todos los proyectores  $2A_R$  a  $2I_R$ ,  $2A_L$  a  $2I_L$  y todos los dispositivos  $3A_R$  a  $3I_R$  de creación de imágenes,  $3A_L$  a  $3I_L$  están divididos en un grupo de ojo derecho ( $2A_R$  a  $2I_R$ ,  $3A_R$  a  $3I_R$ ) y un grupo de ojo izquierdo ( $2A_L$  a  $2I_L$ ,  $3A_L$  a  $3I_L$ ) para crear una imagen de 3 dimensiones, y delante de cada uno de los proyectores (o, dentro de los proyectores), se prevé un filtro polarizador. El filtro polarizador procesa una imagen de ojo derecho proyectada desde el grupo de ojo derecho o una imagen de ojo izquierdo proyectada desde el grupo de ojo izquierdo creando una imagen polarizada. Un observador puede ver una imagen de 3 dimensiones llevando puesto un par de gafas polarizadas que combina la imagen polarizada creando una imagen de 3 dimensiones.

60 Como alternativa, para crear una imagen de 3 dimensiones, puede preverse un obturador que interrumpe de manera alternativa la imagen de ojo derecho y la imagen de ojo izquierdo. Un observador puede ver una imagen de 3 dimensiones llevando puestas un par de gafas que tienen un conmutador. El par de gafas pasa la imagen de ojo derecho sólo a través de una lente de ojo derecho y la imagen de ojo izquierdo sólo a través de una lente de ojo izquierdo en sincronía con la interrupción alternativa de la imagen de ojo derecho y la imagen de ojo izquierdo por el obturador.

65 Además, el sistema de creación de espacio virtual incluye adicionalmente un dispositivo de entrada (no mostrado) para seleccionar una dirección y una velocidad y un controlador de escena (no mostrado). El dispositivo de entrada es,

## ES 2 312 985 T3

por ejemplo, una palanca de control, o una bola de control de cursor. El controlador de escena controla el módulo 3 de creación de imágenes para mover una escena de las imágenes divididas representadas sobre la pantalla 1 curva en la dirección y a la velocidad introducidas a través del dispositivo de entrada, en respuesta a la dirección y la velocidad. Mediante esto, el observador puede mover la escena sobre la pantalla 1 curva por sí mismo, por ejemplo, como si estuviera caminando en un espacio virtual, así como ver la escena.

Además, el sistema de creación de espacio virtual puede incluir un dispositivo de entrada, tal como un ratón, para cambiar un contenido de las imágenes divididas y un elemento de cambio de contenido que, en respuesta a la instrucción, cambia el contenido de la imagen dividida. En este caso, un observador puede cambiar el contenido de las imágenes divididas, por ejemplo, un color o una forma de un objeto en la imagen dividida, por sí mismo así como ver la escena.

Además, aunque la pantalla curva según la primera realización de la presente invención es una pantalla esférica mostrada en la figura 1, la pantalla curva puede ser una pantalla semiesférica o una pantalla combinada compuesta por una superficie plana y una superficie curva, como se muestra en las figuras 12A, 12B. Es decir, se prefiere que la pantalla curva según la presente invención tenga la forma de una concavidad con un eje horizontal y un eje vertical, y la concavidad sea curva con respecto al eje horizontal así como al eje vertical. En comparación con una pantalla plana, una pantalla curva puede visualizar una imagen sobre un amplio campo de visión en un espacio pequeño.

Además, el módulo 170 de corrección de brillo puede dar una corrección de brillo para la zona de no superposición de modo que el brillo de la zona de no superposición esté armonizado con el brillo de la zona de superposición.

Además, las imágenes divididas creadas por los generadores de imagen dividida no se limitan a gráficos por ordenador, sino que pueden ser una imagen de acción en vivo.

Además, en esta realización, como se muestra en la figura 3, los proyectores  $2A_R$  a  $2C_R$ ,  $2A_L$  a  $2C_L$  superiores proyectan la imagen a las zonas 1a a 1c centrales de la pantalla 1, y los proyectores  $2D_R$  a  $2F_R$ ,  $2D_L$  a  $2F_L$  centrales proyectan la imagen a las zonas 1d a 1f superiores de la pantalla 1, y además, los proyectores en ambos extremos proyectan la imagen transversalmente. Con esto, incluso si la distancia física entre la pantalla y los proyectores es corta, puede alargarse una distancia de proyección desde los proyectores a la pantalla.

Además, aunque, en esta realización, se prevén los filtros de brillo en los dispositivos de creación de imágenes, en otra realización de la presente invención, cada uno de los proyectores puede tener el filtro de brillo, como se muestra en la figura 13.

Como se mencionó anteriormente, como pueden realizarse muchas realizaciones de esta invención aparentemente muy diferentes sin apartarse del alcance de la misma, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones específicas de la misma excepto según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento para crear filtros de brillo: estando adaptados dichos filtros de brillo en uso para un sistema de proyección de imágenes que proyecta imágenes divididas sobre una pantalla curva respectivamente desde una pluralidad de proyectores con imágenes adyacentes de dichas imágenes divididas parcialmente superpuestas para reproducir una imagen combinada, estando diseñado dicho filtro para ajustar el brillo de dichas imágenes divididas para armonizar el brillo de las zonas de superposición con el brillo de zonas de no superposición para hacer dicha imagen combinada continua, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

10 (a) producir un modelo de pantalla que refleja una forma de dicha pantalla curva;

(b) establecer puntos de proyección respectivamente para proyectar desde los mismos dichas imágenes divididas sobre dicho modelo de pantalla, siendo dichos puntos de proyección diferentes entre sí en conformidad con dichos proyectores, respectivamente;

15 (c) asignar una de dichas imágenes divididas a una imagen de referencia y asignar cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica;

20 (d) establecer un punto de vista que es coincidente con el punto de proyección de dicha imagen de referencia;

(e) obtener una zona de referencia de 2 dimensiones de dicha imagen de referencia que se representa sobre dicho modelo de pantalla y se visiona desde dicho punto de vista;

25 (f) obtener una zona periférica de 2 dimensiones de dicha imagen periférica que se representa sobre dicho modelo de pantalla y se visiona desde dicho punto de vista;

(g) extraer una zona de superposición de dicha zona de referencia de 2 dimensiones que se superpone con la zona periférica de 2 dimensiones;

30 (h) realizar una corrección de brillo o bien para dicha zona de superposición o bien para dicha zona de no superposición con respecto a dicha zona de referencia de 2 dimensiones;

(i) proporcionar un filtro de brillo para dicha imagen de referencia que realiza dicha corrección de brillo;

35 (j) asignar otra imagen dividida a dicha imagen de referencia y repetir las etapas de (d) a (i) para proporcionar dicho filtro de brillo para cada una de dichas imágenes divididas.

40 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho procedimiento emplea una memoria intermedia de fotogramas para almacenar dicha zona de referencia de 2 dimensiones y dicha zona periférica de 2 dimensiones, respectivamente, estando dividida dicha zona de referencia de 2 dimensiones en elementos discretos con direcciones correspondientes en dicha memoria intermedia de fotogramas, estando dividida dicha zona periférica de 2 dimensiones en elementos discretos con direcciones correspondientes en dicha memoria intermedia de fotogramas, comparando dicha etapa (g) dichas direcciones de la zona de referencia de 2 dimensiones con dichas direcciones de la zona periférica de 2 dimensiones para definir dicha zona de superposición como que tiene las direcciones comunes.

45 3. Un sistema de creación de espacio virtual, comprendiendo dicho sistema:

una pantalla curva que ofrece un amplio campo de visión;

50 un módulo de creación de imágenes, dividiendo dicho módulo de creación de imágenes una única imagen continua en una pluralidad de imágenes divididas previstas para proyectarse sobre dicha pantalla curva;

55 una pluralidad de proyectores, proyectando dichos proyectores dichas imágenes divididas respectivamente sobre dicha pantalla curva en una relación de superposición parcial entre las mismas;

en el que dicho módulo de creación de imágenes tiene un filtro de brillo para cada una de dichas imágenes divididas, preparándose dichos filtros de brillo por las etapas de:

60 (a) producir un modelo de pantalla que refleja una forma de dicha pantalla curva;

(b) establecer puntos de proyección respectivamente para proyectar desde los mismos dichas imágenes divididas sobre dicho modelo de pantalla, siendo dichos puntos de proyección diferentes entre sí en conformidad con dichos proyectores, respectivamente;

65 (c) asignar una de dichas imágenes divididas a una imagen de referencia y asignar cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica;

## ES 2 312 985 T3

(d) establecer un punto de vista que es coincidente con el punto de proyección de dicha imagen de referencia;

(e) obtener una zona de referencia de 2 dimensiones de dicha imagen de referencia que se representa sobre dicho modelo de pantalla y se visiona desde dicho punto de vista;

(f) obtener una zona periférica de 2 dimensiones de dicha imagen periférica que se representa sobre dicho modelo de pantalla y se visiona desde dicho punto de vista;

(g) extraer una zona de superposición de dicha zona de referencia de 2 dimensiones que se superpone con la zona periférica de 2 dimensiones;

(h) realizar una corrección de brillo o bien para dicha zona de superposición o bien para dicha zona de no superposición con respecto a dicha zona de referencia de 2 dimensiones;

(i) proporcionar un filtro de brillo para dicha imagen de referencia que realiza dicha corrección de brillo;

(j) asignar otra imagen dividida a dicha imagen de referencia y repetir las etapas de (d) a (i) para proporcionar dicho filtro de brillo para cada una de dichas imágenes divididas.

4. El sistema de creación de espacio virtual según la reivindicación 3, en el que dicha pantalla curva tiene la forma de una concavidad con un eje horizontal y un eje vertical, siendo dicha concavidad curva con respecto a dicho eje horizontal así como a dicho eje vertical.

5. El sistema de creación de espacio virtual según la reivindicación 3, en el que dicho módulo de creación de imágenes incluye además un esquema de corrección de distorsión que corrige dicha imagen dividida para minimizar una distorsión que aparece en dicha imagen dividida que se visiona desde un punto de vista concreto.

6. El sistema según la reivindicación 3, en el que dichos proyectores están divididos en un primer grupo y un segundo grupo, proyectando los proyectores en dicho primer grupo dichas imágenes divididas respectivamente como imágenes de ojo derecho, y proyectando los proyectores en dicho segundo grupo dichas imágenes divididas respectivamente como imágenes de ojo izquierdo, incluyendo dicho sistema además:

filtros polarizadores que procesan dicha imagen de ojo derecho y dicha imagen de ojo izquierdo en imágenes polarizadas respectivas;

un par de gafas polarizadas adaptadas para que las lleve puestas un observador, combinando dicho par de gafas polarizadas dichas imágenes polarizadas en una imagen de 3 dimensiones.

7. El sistema según la reivindicación 3, en el que dichos proyectores están divididos en un primer grupo y un segundo grupo, proyectando los proyectores en dicho primer grupo dichas imágenes divididas respectivamente como imágenes de ojo derecho, y proyectando los proyectores en dicho segundo grupo dichas imágenes divididas respectivamente como imágenes de ojo izquierdo, incluyendo dicho sistema además:

un obturador que interrumpe de manera alternativa las imágenes de ojo derecho y dichas imágenes de ojo izquierdo que están proyectándose respectivamente desde dichos proyectores del primer grupo y el segundo grupo;

un par de gafas adaptadas para que las lleve puestas un observador y que tienen una lente de ojo derecho y una lente de ojo izquierdo, estando dichas gafas dotadas de un conmutador que pasa la imagen de ojo derecho sólo a través de dicha lente de ojo derecho y la imagen de ojo izquierdo sólo a través de dicha lente de ojo izquierdo en sincronía con la interrupción alternativa de dichas imágenes de ojo derecho y dichas imágenes de ojo izquierdo por dicho obturador.

8. El sistema según la reivindicación 3, que incluye además;

un dispositivo de entrada para seleccionar una dirección, y un controlador de escena que, en respuesta a dicha dirección y dicha velocidad, mueve una escena de dichas imágenes divididas representadas sobre dicha pantalla curva en dicha dirección y a dicha velocidad.

9. El sistema según la reivindicación 3, que incluye además;

un dispositivo de entrada que da una instrucción para cambiar un contenido de dichas imágenes divididas, y un elemento de cambio de contenido que, en respuesta a dicha instrucción, cambia el contenido de dicha imagen dividida.

10. Un conjunto de proyectores adaptado en uso para un sistema de creación de espacio virtual que combina una pluralidad de imágenes divididas en una única imagen que va a representarse sobre una pantalla curva, dichos proyectores proyectando dichas imágenes divididas respectivamente sobre dicha pantalla curva en una relación de superposición parcial entre las mismas, y estando equipados con filtros para ajustar el brillo de dichas imágenes divididas para armonizar el brillo de zonas de superposición con el brillo de zonas de no superposición para hacer dicha única imagen continua, preparándose dichos filtros por las etapas de;

## ES 2 312 985 T3

(a) producir un modelo de pantalla que refleja la forma de dicha pantalla curva;

5 (b) establecer puntos de proyección respectivamente para proyectar desde los mismos dichas imágenes divididas sobre dicho modelo de pantalla, siendo dichos puntos de proyección diferentes entre sí en conformidad con dichos proyectores, respectivamente;

(c) asignar una de dichas imágenes divididas a una imagen de referencia y asignar cada una de las imágenes divididas adyacentes a una imagen periférica;

10 (d) establecer un punto de vista que es coincidente con el punto de proyección de dicha imagen de referencia;

(e) obtener una zona de referencia de 2 dimensiones de dicha imagen de referencia que se representa sobre dicho modelo de pantalla y se visiona desde dicho punto de vista;

15 (f) obtener una zona periférica de 2 dimensiones de dicha imagen periférica que se representa sobre dicho modelo de pantalla y se visiona desde dicho punto de vista;

20 (g) extraer una zona de superposición de dicha zona de referencia de 2 dimensiones que se superpone con la zona periférica de 2 dimensiones;

(h) realizar una corrección de brillo bien para dicha zona de superposición o bien para dicha zona de no superposición con respecto a dicha zona de referencia de 2 dimensiones;

25 (i) proporcionar un filtro de brillo para dicha imagen de referencia que realiza dicha corrección de brillo;

(j) asignar otra imagen dividida a dicha imagen de referencia y repetir las etapas de (d) a (i) para proporcionar dicho filtro de brillo para cada una de dichas imágenes divididas.

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

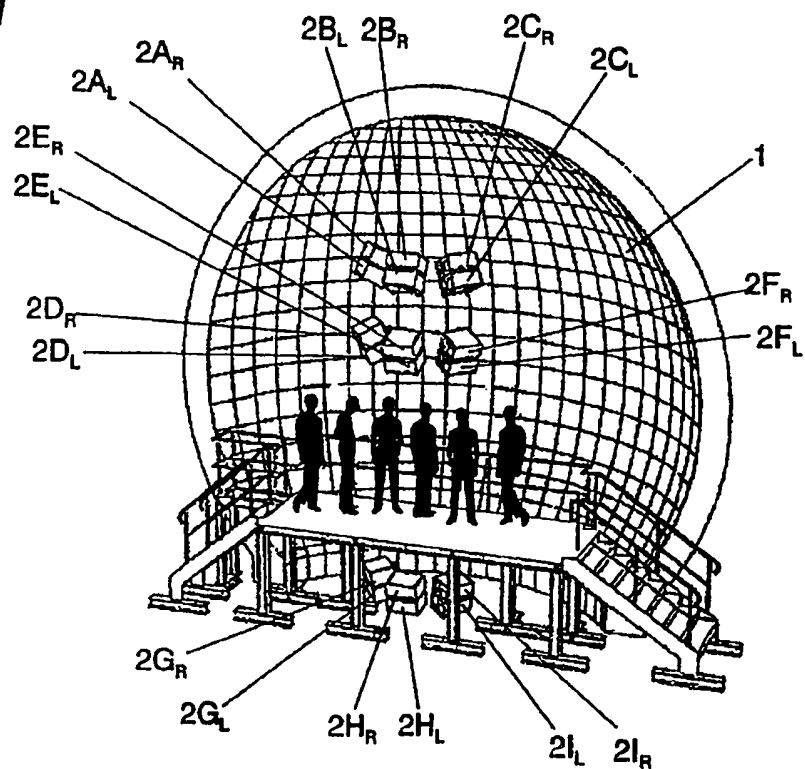
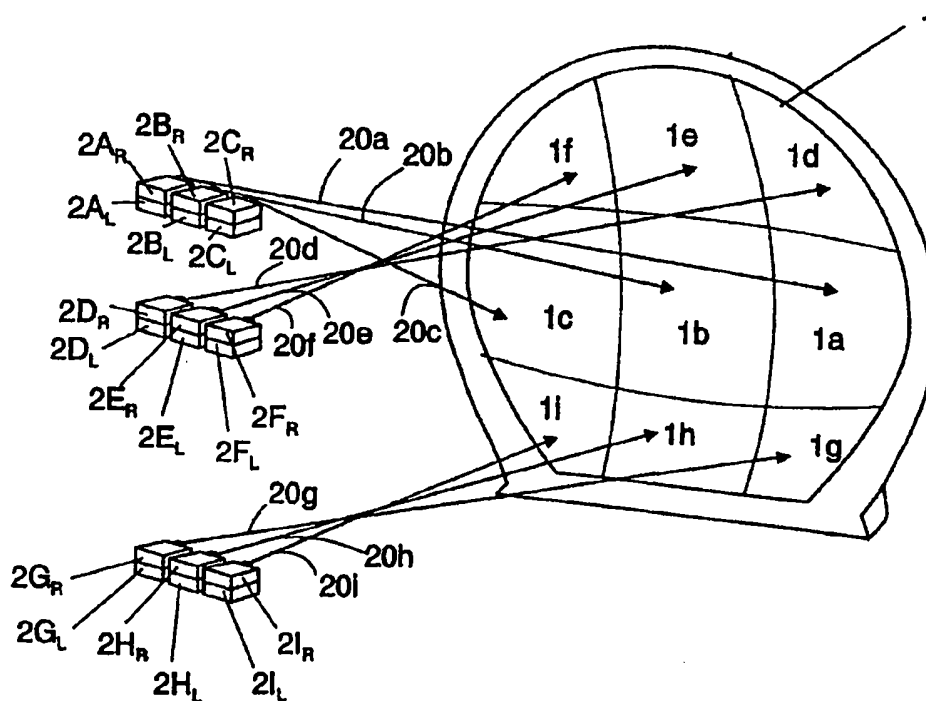


FIG. 3



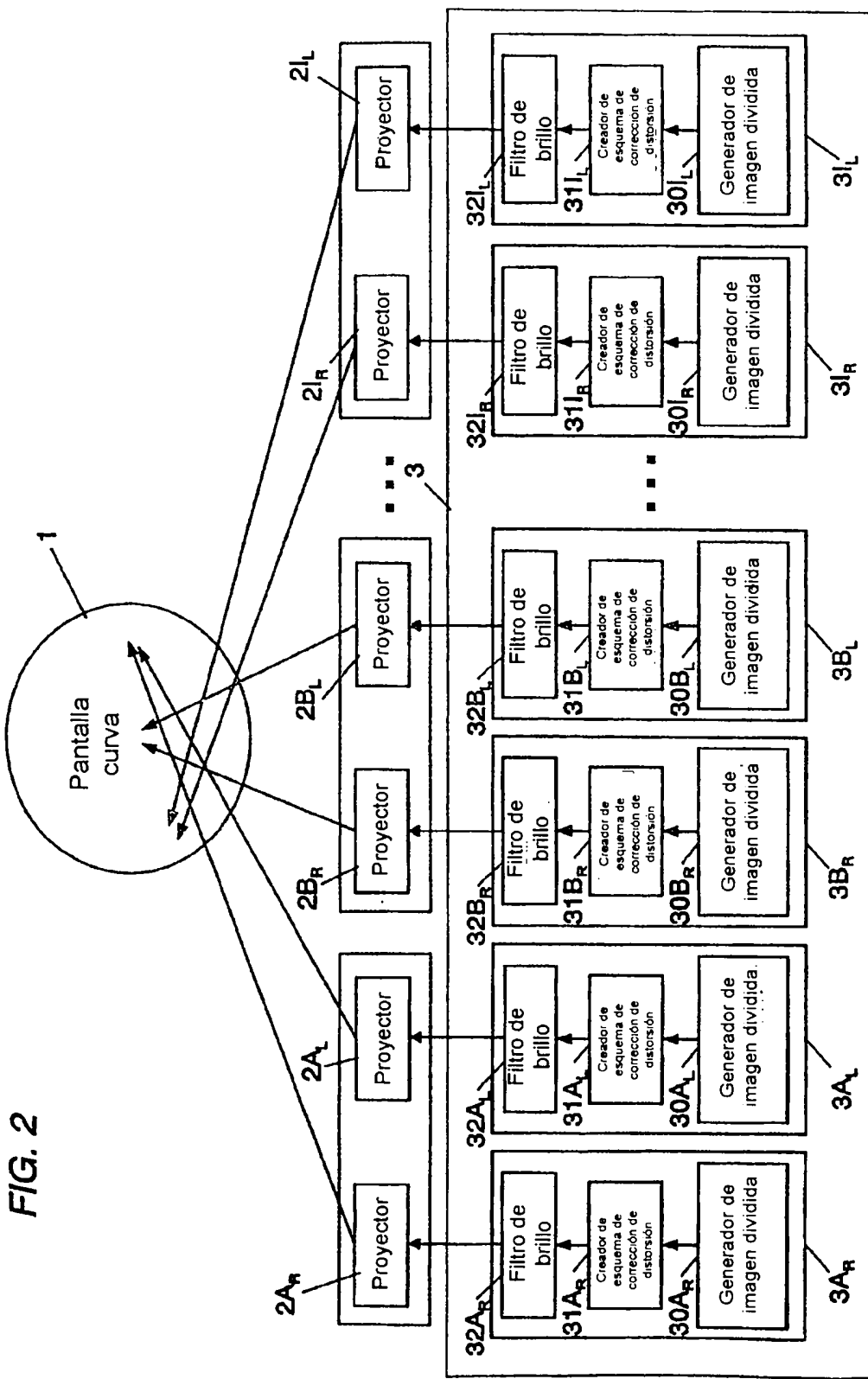


FIG. 2

FIG. 4A

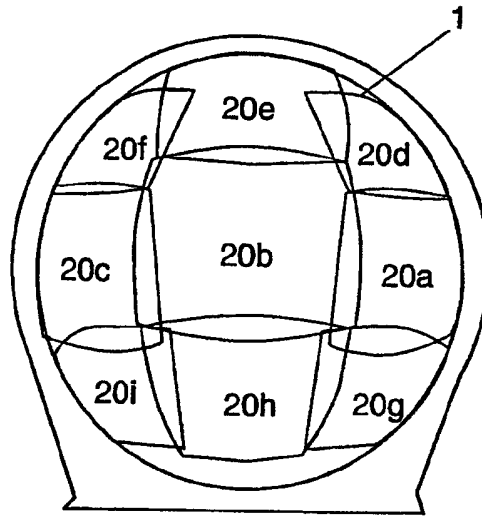


FIG. 4B

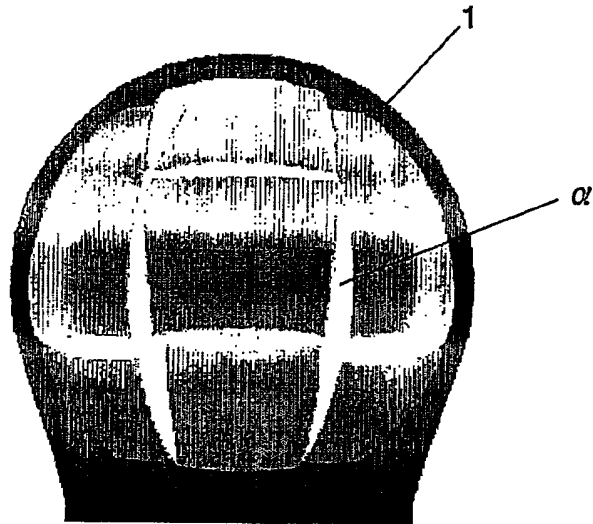


FIG. 5

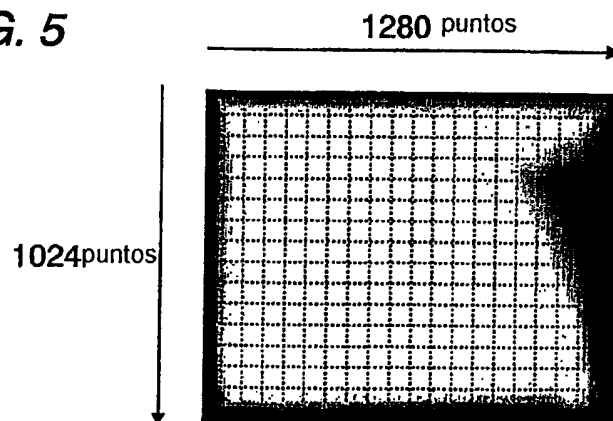


FIG. 6A

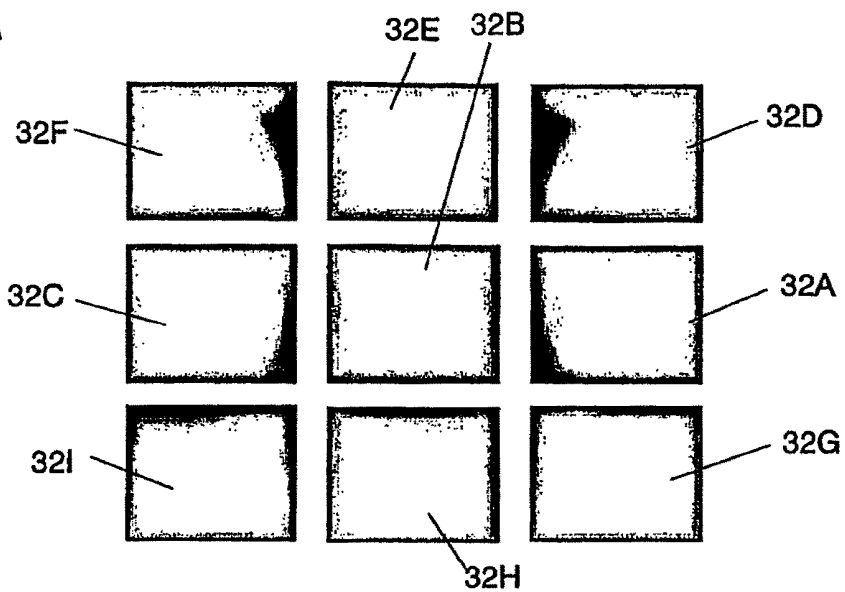


FIG. 6B

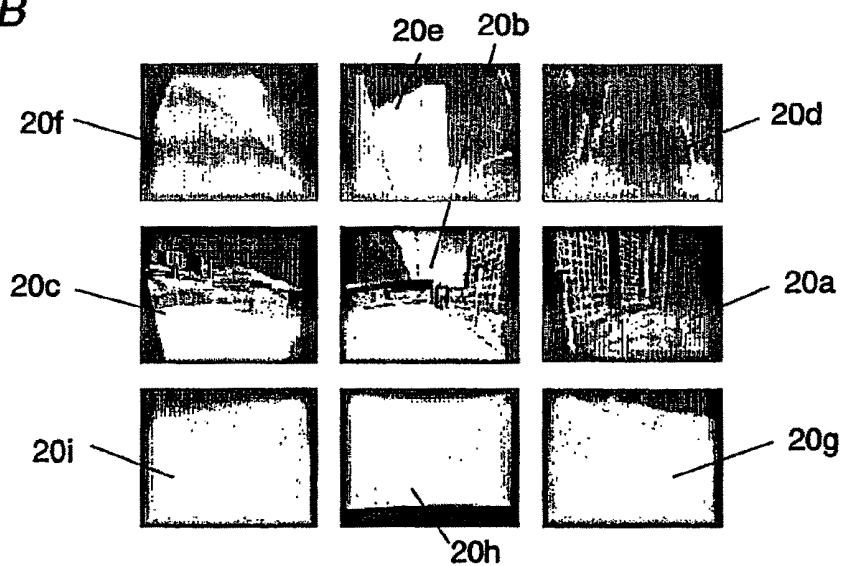


FIG. 6C

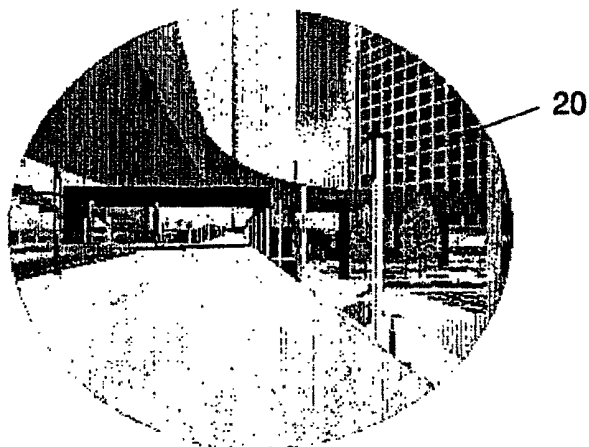


FIG. 7

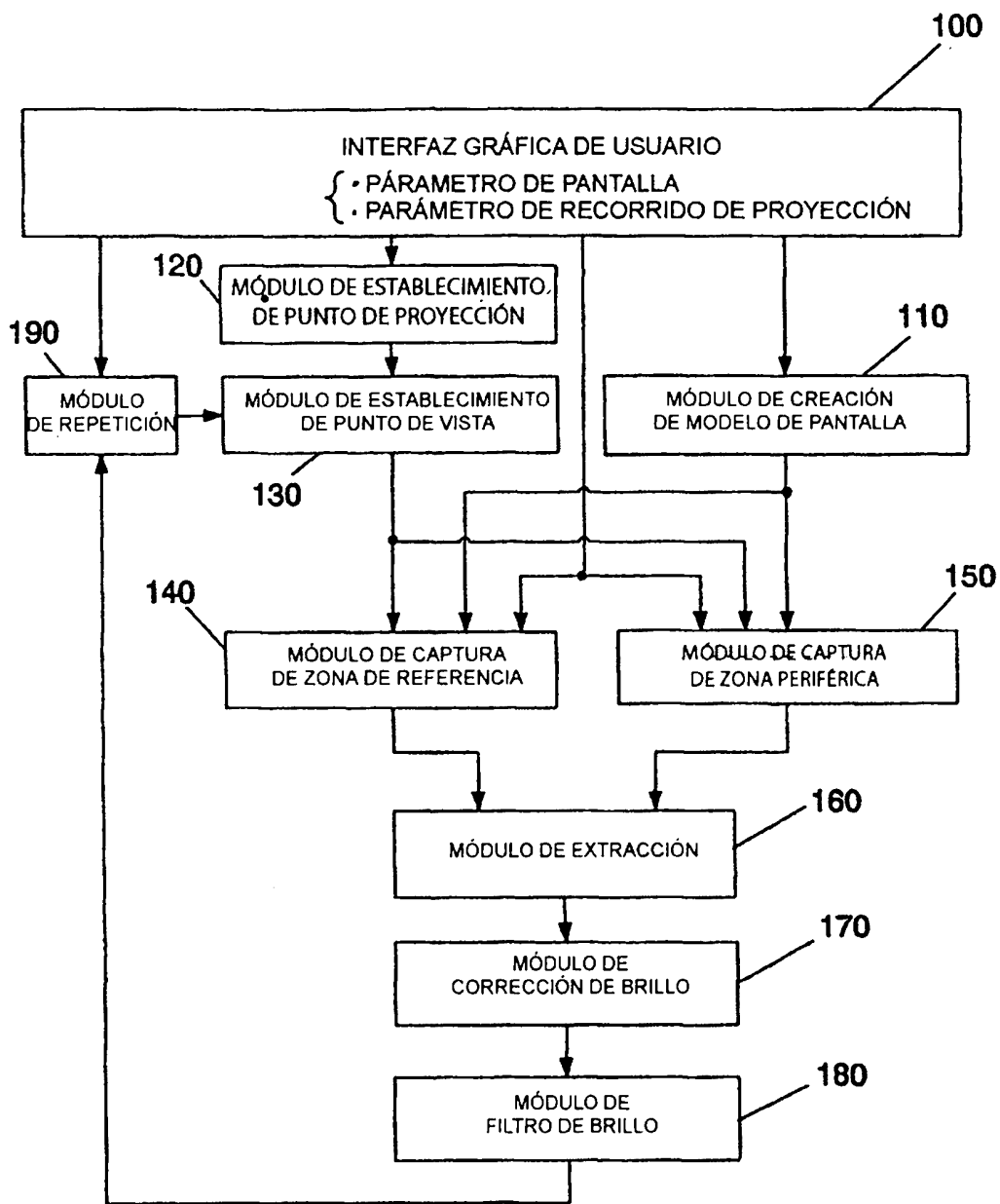


FIG. 8

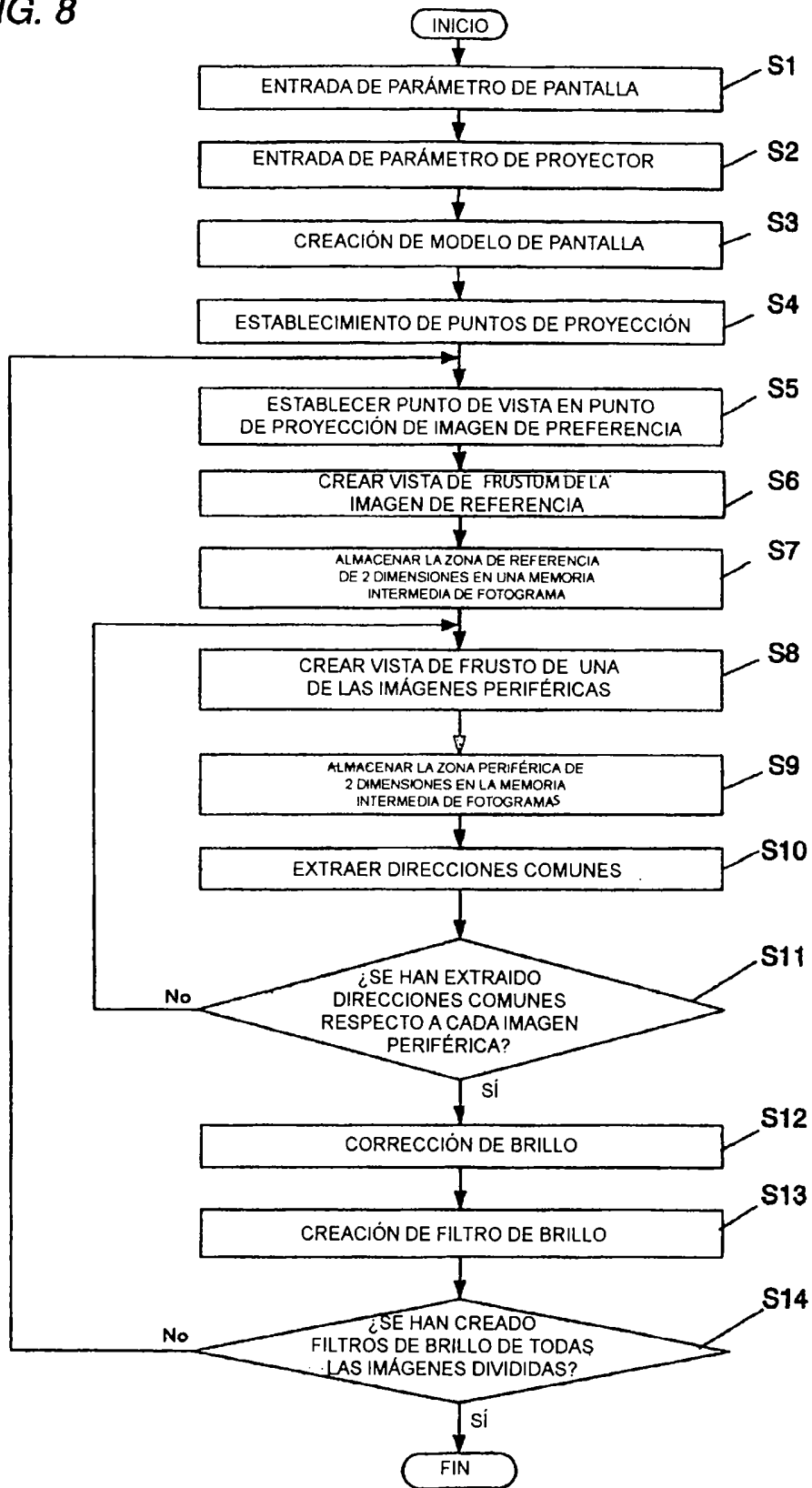


FIG. 9A

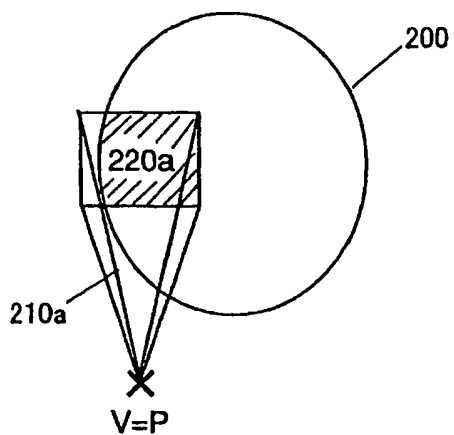


FIG. 9B

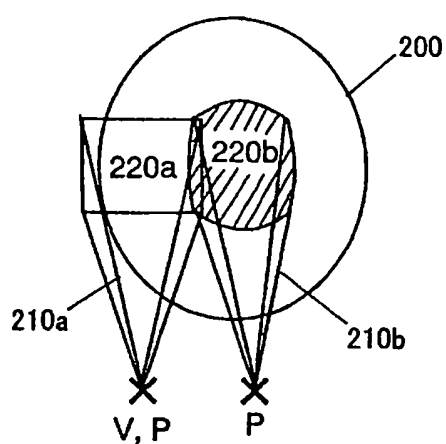


FIG. 9C

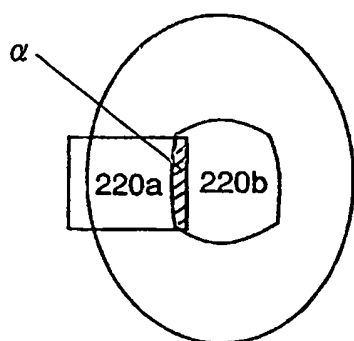


FIG. 9D

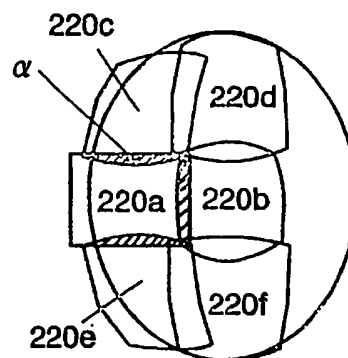
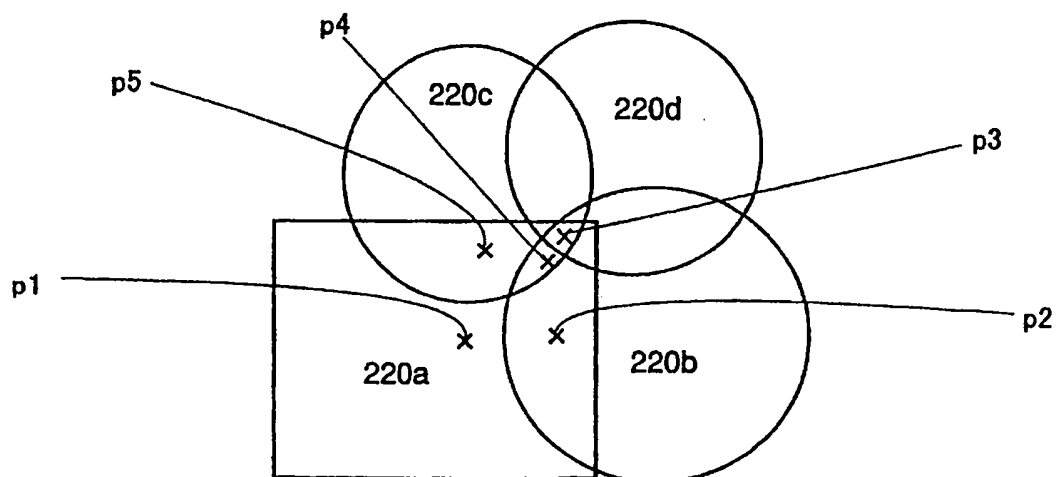
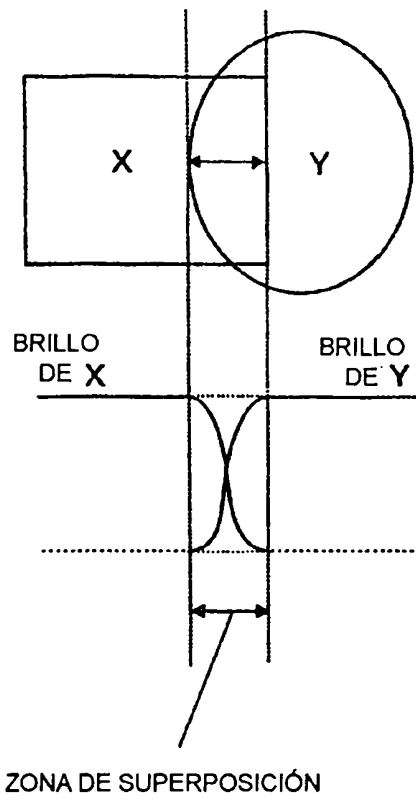


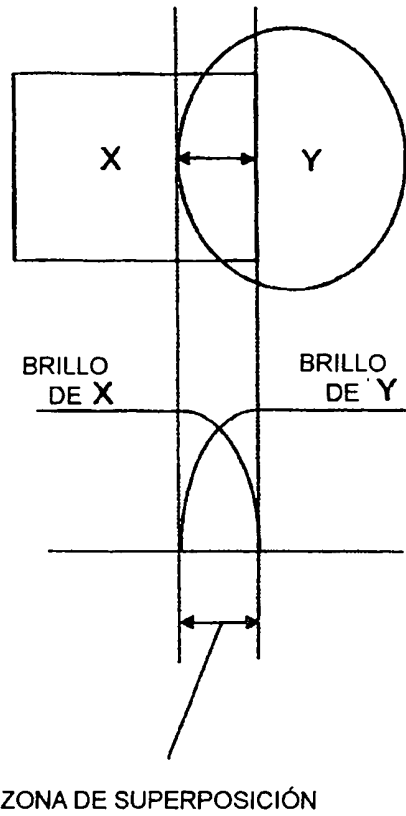
FIG. 10



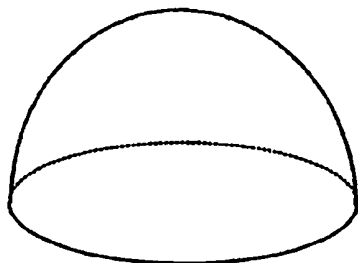
**FIG. 11A**



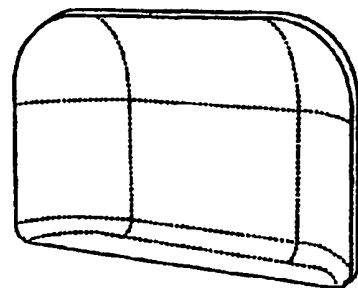
**FIG. 11B**



**FIG. 12A**



**FIG. 12B**



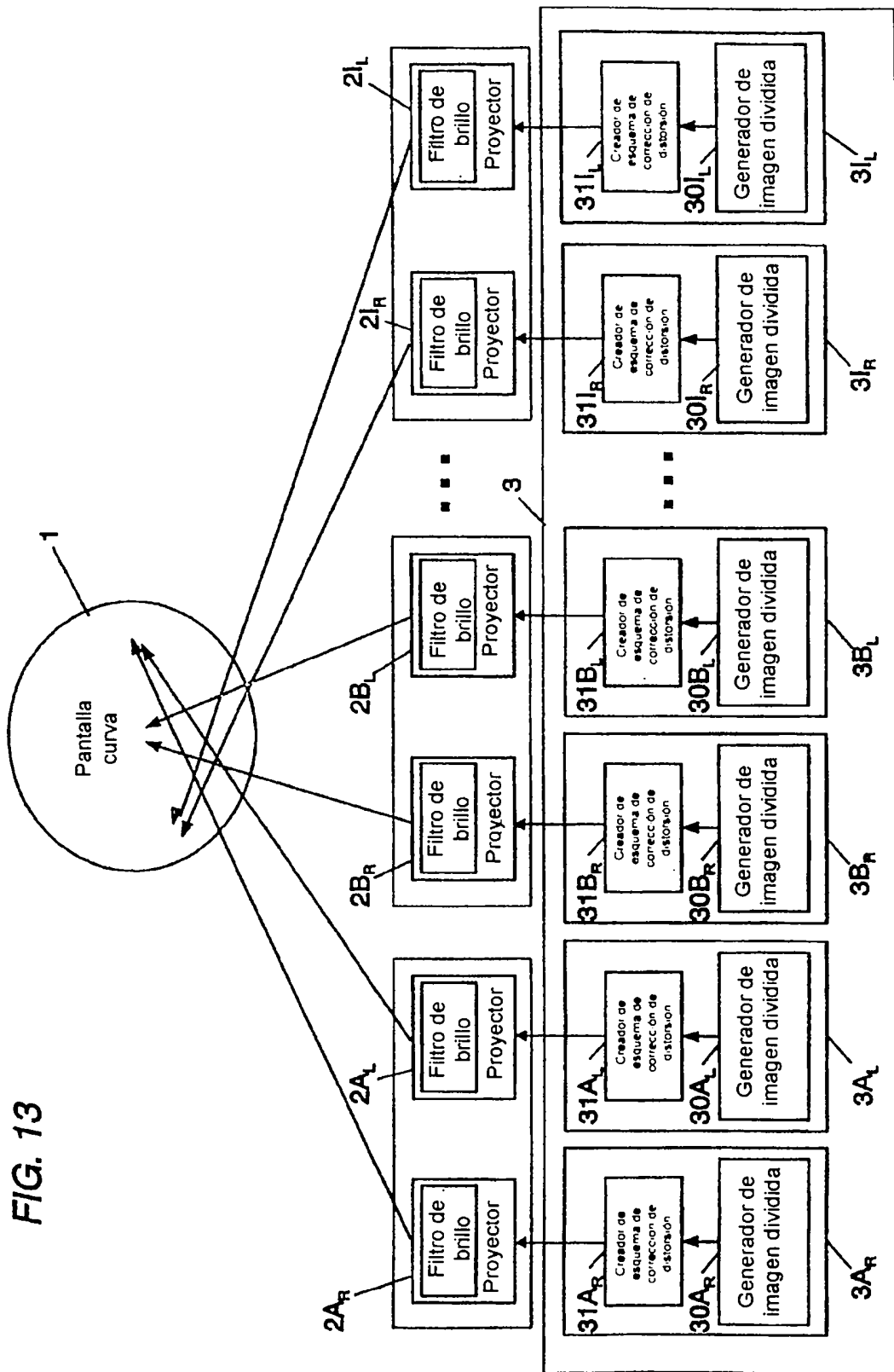


FIG. 13