



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 307 522**

51 Int. Cl.:
H04N 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00948145 .8**

96 Fecha de presentación : **24.07.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1203489**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.05.2002**

54 Título: **Sistema de comunicaciones.**

30 Prioridad: **10.08.1999 GB 9918704**
26.05.2000 GB 0012732

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **Teleportec Inc.**
5400 LBJ Freeway, Suite 1160
Dallas, Texas 75240, US

72 Inventor/es: **White, Peter, McDuffie**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de comunicaciones.

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones particularmente apropiado para, pero no limitado a, videoconferencias en las cuales puede conseguirse un contacto visual con una imagen de tamaño natural transmitida de una persona superpuesta en un decorado de tres dimensiones.

10 Se han desarrollado diversas formas de comunicación para transmitir imágenes en movimiento y audio entre comunicadores. Habitualmente conocidas como videoconferencias, estos sistemas utilizan una conexión a red, como por ejemplo a una RDSI, para transmitir imágenes de vídeo entre dos emplazamientos. La mayoría de los sistemas utilizan un monitor de vídeo para mostrar a personas situadas en el emplazamiento distante y tienen una cámara situada en la parte superior del monitor para captar una imagen de los usuarios situados en el emplazamiento de partida para su transmisión al emplazamiento distante.

15 En una forma habitual de una videoconferencia los usuarios comunican con las personas mostradas en el monitor. Este tipo de comunicación no es natural porque los usuarios no pueden observarse directamente entre sí durante su comunicación. Esto se debe a que la cámara está situada por encima del monitor en lugar de ajustarse a la posición de los ojos de la persona mostrada en el monitor. Si el usuario situado en la posición de partida mira a una persona que aparece en el monitor, el usuario estará mirando fuera de la cámara. Como resultado de ello la imagen representada en el monitor en el emplazamiento distante mostrará a la persona mirando lejos de la cámara. Esto hace que sea imposible una comunicación natural en la que las personas puedan mirarse unas a otras.

25 Diversas patentes cubren el principio básico de la utilización de un espejo bidireccional para hacer coincidir una línea de visión de una persona mostrada en un monitor o pantalla con una línea de visión mostrada en una cámara. Estas invenciones consiguen el contacto visual entre el usuario y la imagen transmitida de la persona situada en el emplazamiento remoto. Sin embargo, la persona transmitida aparece en una pantalla plana lo que no ofrece un sentido de su presencia en la habitación. Los documentos que se citan a continuación divulgan la utilización de un espejo bidireccional:

30 "Contacto de Visualización Personal para Videoconferencias de Oficina a Oficina" Boletín de Divulgación Técnica de IBM, EE.UU., IBM Corp., Nueva York, vol. 35, no. 2, 1 de Julio de 1992, págs. 316 a 318, XP000313313, ISSN: 0018-8689; ["Eye to Eye Contact for Desk to Desk Video Conferencing", IBM Technical Disclosure Bulletin, US, IBM Corp., New York, vol. 35, no. 2, 1 July 1992, pages 316-318, XP000313313, ISSN: 0018-8689];

40 Komatsu, T, *et al*: "41.2: Procedimiento de Visualización de Pantallas Múltiples para la Expansión de un Espacio de Visualización Estereostópica" Composio Internacional del SID - Digesto de Documentos Técnicos, EE.UU., Playa Del Rey, SID, vol. 24, 16 de Mayo de 1993, páginas 905 a 908, XP000470783, ISSN: 0097-966X ["41.2: Multiscreen Display Method for Expanding Stereostopic Viewing Space" SID International Composium - Digest of Technical Papers, US Playa del Rey, SID, vol. 24, 16 May 1993, pages 905-908, XP000470783, ISSN: 0097-966X].

45 Silva De C *et al*: "Sistema de Teleconferencia de Contacto de Visualización Personal Múltiple (MPEC)" Actas de la Conferencia Internacional sobre el Tratamiento de la Imagen (ICIP), EE.UU., Los Alamitos, IEE Comp. Soc. Press, 25 de Octubre de 1995, páginas 607 a 601, XOP00624042, Tokiy, JP, ISBN: 0-7803-3122-2 ["A Multiple Person Eye Contact (MPEC) Teleconferencing System" Proceedings of the International Conference on Image Processing (ICIP), US, Los Alamitos, IEEE Comp. Soc. Press, 23 October 1995, pages 607-610, XOP00624042 Tokyo, JP, ISBN: 0-7803-3122-2].

50 Con la presente invención el usuario situado en el emplazamiento de partida visualiza el emplazamiento remoto mostrado sobre una pantalla situada directamente enfrente de él o ella. Esto proporciona al usuario una "telepresencia" mediante la presentación de una visión del emplazamiento remoto como si realmente estuviera allí. Las personas situadas en el emplazamiento distante observarán al usuario en el emplazamiento de partida en una imagen de tamaño natural superpuesta en una posición por detrás de un atril o sentado en una mesa. La imagen de tamaño natural superpuesta se sitúa de tal forma que la cámara coincide con el campo de visión para la telepresencia del usuario en el emplazamiento de partida. Dado que las personas situadas en el emplazamiento remoto ven una imagen de tamaño natural de una persona que tiene una telepresencia para una comunicación natural entre personas, a esta técnica le llamamos "teletransporte".

65 Este contacto visual con la persona teletransportada hace más fácil establecer una sensación de presencia que estimula una comunicación más natural. Mediante este formato la gente puede ser más expresiva y manifestar gestos y expresiones humanas para comunicar emociones y sentimientos. En lugar de presentar una videoconferencia la presente invención crea una forma de comunicación que ha sido acuñada con el término de "conferencia teletransportada".

La presente invención proporciona un sistema para conseguir una comunicación de visualización personal para hacer coincidir la posición de las cámaras con la posición relativa de los ojos de las imágenes de las personas mostradas en las pantallas.

5 La presente invención proporciona un sistema de comunicaciones para conectar a los participantes situados en dos emplazamientos separados, que comprende:

10 un primer emplazamiento provisto de al menos un dispositivo de captación de imágenes en tiempo real y una zona para la ocupación por parte de uno o más participantes, estando el dispositivo de captación de imágenes dispuesto para visualizar esa zona;

15 un segundo emplazamiento provisto de al menos un dispositivo de proyección de imágenes conectado al dispositivo de captación de imágenes situado en dicho primer emplazamiento, una zona de observación para la ocupación por parte de uno o más participantes en el segundo emplazamiento, siendo tal la disposición que la imagen captada es transmitida desde dicho primer emplazamiento hasta el segundo emplazamiento y es proyectada en el segundo emplazamiento para visualizar al(a los) participante(s) remoto(s) a través de unos correspondientes medios de espejo bidireccionales,

20 caracterizado porque el segundo emplazamiento está provisto de un decorado tridimensional con unos medios indicadores de la profundidad en forma de uno o más objetos físicos (19) apreciables desde aquella zona de observación en la que los medios de espejo bidireccionales están interpuestos entre aquella zona de observación y el decorado tridimensional, de forma que la imagen captada sea visualizada, en relación superpuesta con el decorado tridimensional.

25 Los primero y segundo emplazamientos pueden cada uno estar provistos al menos de un dispositivo de captación de imágenes en tiempo real, al menos un dispositivo de proyección de imágenes, una zona de observación para la ocupación por un participante situado en ese emplazamiento y un espejo bidireccional a través del cual se visualizan las imágenes, estando el(los) dispositivo(s) de captación de imágenes de cada emplazamiento:

30 a) dispuesto(s) para visualizar a cualquier participante que ocupe la zona de observación del emplazamiento de partida directa o indirectamente a lo largo de una línea de visión que pasa a través del espejo bidireccional, y

35 b) conectado(s) al dispositivo de proyección de imágenes en el otro emplazamiento, por medio de lo cual, la imagen captada es transmitida al emplazamiento de partida al emplazamiento remoto y proyectada hasta el emplazamiento remoto para su visualización a través del correspondiente espejo bidireccional, y

40 caracterizado porque el sistema comprende así mismo al menos un emplazamiento que está provisto de unos medios indicadores de la profundidad situados en el lado opuesto del espejo bidireccional con respecto a la zona de observación, consistiendo los medios indicadores de la profundidad visual en uno o más objetos físicos (7,19) visibles a través del espejo bidireccional desde la zona de observación de forma que la imagen observada a distancia de un participante remoto es observada a través del espejo bidireccional en una relación superpuesta con un decorado tridimensional proporcionado por dichos medios indicadores de la profundidad visual.

45 Los medios de profundidad visual pueden estar constituidos por uno o más objetos convenientemente situados o por otra representación de imagen (por ejemplo una imagen o unas imágenes proyectadas sobre una pantalla o cortina de fondo) situada más allá del espejo bidireccional para ser visible de manera destacada para el observador situado en ese emplazamiento.

50 El término “decorado tridimensional” debe considerarse en términos de una disposición que proporcione al observador la impresión de la imagen obtenida a distancia que está situada dentro de un volumen tridimensional más allá del espejo bidireccional. Así, no excluyo la posibilidad de que el decorado tridimensional sea llevado a la práctica mediante el posicionamiento de la imagen observada a distancia (la cual puede ser plana o estereoscópica) dentro de un plano separado, a lo largo de la línea de visión del observador, a partir de uno o más planos adicionales en los cuales la imagen o las imágenes (por ejemplo el escenario) se represente(n), ya sea(n) la(s) imagen(es) plana(s) o estereoscópica(s).

Otros distintos aspectos y características de la invención se divulgan en las reivindicaciones adjuntas a ella y en la descripción que sigue.

60 La invención puede comprender un emplazamiento de partida conectado por una red a uno o más emplazamientos remotos, teniendo cada emplazamiento una disposición de un dispositivo de captación de imágenes en forma de una videocámara, un espejo bidireccional y una pantalla para la representación de imágenes. La videocámara puede ser cualquier dispositivo que capte imágenes en movimiento del usuario. La cámara puede emitir de salida las imágenes en movimiento en un formato de vídeo estándar o en un formato optimizado para una red, como por ejemplo el protocolo de Internet para la transmisión a través de Internet. El espejo bidireccional puede ser un elemento semitransparente que comprenda por ejemplo un cristal parcialmente reflejado, un material de plástico o de película u otra forma de disposición de división del haz. El espejo bidireccional puede estar laminado con una o más láminas de vidrio o

plástico para mantener una superficie plana. La pantalla de representación de imágenes puede ser una pantalla de proyección trasera, una pantalla de protección frontal, una superficie retrorreflejante o una pantalla de visualización amplia, como por ejemplo una pantalla de plasma, una pantalla o monitor de LCD.

5 En una forma de realización de la invención, en el emplazamiento del origen de la conferencia de teletransporte, el emplazamiento de partida, un usuario sentado en una mesa mira hacia delante para ver la imagen en tamaño natural de una persona desde otro emplazamiento llamado el emplazamiento remoto. Un espejo bidireccional situado enfrente del usuario está situado en ángulo para reflejar una imagen de una persona mostrada sobre una pantalla de representación de imágenes. Teniendo en cuenta que la imagen tal como se aprecia por el espectador en un emplazamiento no es una
10 imagen especular del participante situado en el emplazamiento remoto, puede ser necesario desplazar lateralmente la imagen mediante videotratamiento o mediante el montaje de un pequeño espejo enfrente de la lente de la cámara.

Las configuraciones pueden disponerse de tal forma que el espejo bidireccional esté angulado hacia abajo para reflejar una imagen en pantalla situada por debajo do en ángulo hacia arriba para reflejar una imagen en pantalla
15 situada arriba. La imagen en pantalla y el espejo están configurados de tal forma que la imagen reflejada sobre la pantalla de representación de imágenes. La imagen reflejada de la persona sobre la pantalla de representación aparece situada sobre el otro lado de una mesa o atril. En una configuración con una mesa la persona teletransportada puede aparecer situada en una silla y la cámara puede estar situada en un respaldo alto con una cámara para captar la imagen del usuario en el emplazamiento de partida. Para una configuración con un atril la cámara puede estar situada en
20 una cortina de fondo drapeada detrás del atril. En una u otra configuración la posición de los ojos de la persona teletransportada se muestra en una posición que coincide con la línea de visión tal como es captada por la cámara.

La conexión visual de persona(s) a persona(s) entre emplazamientos puede ser complementada mediante una conexión informática entre los emplazamientos. Así, el(los) usuario(s) puede(n) tener un monitor de computadora
25 situado enfrente de él o ella de forma que él o ella pueda controlar los programas informáticos que contengan el contenido que debe ser compartido con la(s) persona(s) distante(s). La computadora del emplazamiento de partida puede estar conectada por Internet, por una conexión de telecomunicaciones o mediante una red privada con una computadora compatible situada en el emplazamiento remoto. Mediante un software especializado y una conexión a red las imágenes mostradas en la pantalla en el emplazamiento de partida pueden ser controladas para ser representadas
30 por un monitor situado enfrente de la persona distante y/o sobre una pantalla que va a ser visionada por una audiencia situada en un emplazamiento remoto.

En una forma de realización de la invención los usuarios situados en cada emplazamiento podrán utilizar un lápiz electrónico para hacer anotaciones sobre la pantalla las cuales serán visualizadas sobre las pantallas de las computa-
35 doras tanto en el emplazamiento de partida como en el remoto. Una aplicación de la invención puede, por ejemplo, consistir en una reunión de teletransporte entre un banquero situado en un centro nacional y un cliente situado en una sucursal del banco donde el banquero seleccionaría los gráficos y los formularios relevantes dentro de un programa informático personalizado. Mediante la representación visual de teletransporte de una comunicación cara a cara el banquero y el cliente analizarían el gráfico en pantalla y el material financiero. La información que fuera de interés para el cliente podría imprimirse mediante una pequeña impresora situada cerca del cliente para que el texto pudiera
40 llevarse para su posterior análisis y consideración. El banquero podría ayudar al cliente a rellenar los formularios mecanografiando la información o utilizando el lápiz electrónico para controlar las casillas correctas mientras mantiene una comunicación visual personal para proporcionar las respuestas confirmativas y corroborantes. El formulario completado podría imprimirse en la sucursal bancaria y ser firmado por el cliente para enviarlo por correo al centro
45 nacional del banco.

En otra forma de realización de la invención la persona situada en el emplazamiento de partida sería mostrada en pantalla en un atril situado en un emplazamiento remoto. El contenido visual mostrado sobre la pantalla de la com-
putadora existente en el emplazamiento de partida sería transmitido por la red hasta el emplazamiento remoto para
50 su visualización sobre una gran pantalla que podría ser claramente visionada por una audiencia. En una aplicación, la invención podría ser utilizada para presentaciones didácticas, de adiestramiento o corporativas en las que la audiencia estaría interesada tanto en ver al presentador como en apreciar el contenido de la presentación. Con el empleo de un lápiz electrónico el presentador podría efectuar anotaciones que destacarían el contenido de una presentación preparada. La pantalla situada frente a la audiencia podría ser un "panel interactivo" que tendría la particularidad de
55 registrar cualquier anotación efectuada sobre el panel como entrada informática. Las anotaciones efectuadas en la pantalla serían transmitidas por la red hasta la computadora del presentador de forma que él o ella podría observar una representación en pantalla de cualquier entrada efectuada por audiencia situada en el emplazamiento remoto.

En una configuración a gran escala de la invención una figura sustancialmente completa de la cabeza a los pies se
60 representa de tamaño sustancialmente natural. La Figura puede representarse en un teatro donde la persona teletransportada aparece sobre el escenario. La persona teletransportada puede observar una gran pantalla de la audiencia de forma que él/ella pueda interactuar a través de una conversación natural con los miembros de la audiencia. De esta forma dignatarios, artistas, músicos, estrellas deportivas y celebridades podrían contactar cara a cara con públicos de todo el mundo.

65 Para producciones teatrales es posible contar con un segundo medio de proyección para proyectar una cortina de fondo detrás de las imágenes superpuestas de las personas teletransportadas. De esta forma es posible contar con representaciones en vivo con personas teletransportadas que aparezcan situadas enfrente de las cortinas de fondo

proyectadas las cuales podrían ser transmitidas desde los emplazamientos remotos o ser entornos virtuales en tiempo real generados por computadora.

En la configuración de la invención para una conferencia de teletransporte, el usuario del emplazamiento de partida puede por ejemplo ver el decorado tridimensional de una sala de conferencias a través del espejo bidireccional y una imagen del usuario distante superpuesta en una posición situada por detrás de la mesa en un plano situado enfrente de una silla. La silla y la mesa sirven para proporcionar unos indicadores de la profundidad visual de manera que la imagen del usuario distante es observada en un decorado tridimensional. Una cámara situada sobre el usuario en cada emplazamiento observa a través del espejo bidireccional para captar una imagen del usuario. La imagen de vídeo o por computadora presenta el fondo desvanecido en negro de forma que la única imagen que se muestra en la pantalla es la imagen del usuario. Este fondo negro puede conseguirse filmando al usuario contra un fondo negro; mediante la utilización de una técnica croma para sustituir un color, como por ejemplo el azul, por un fondo negro o mediante la utilización de un material retrorreflectivo con un alumbrado sobre el plano principal situado cerca de la lente de la cámara.

La invención puede ser configurada para que tenga más de dos emplazamientos que participen en la conferencia de teletransporte situándose cada emplazamiento en pantallas separadas para cada persona transmitida desde los emplazamientos remotos. En estas configuraciones se utiliza una cámara separada para cada visualización del usuario.

En otra forma de realización de la invención hay dos cámaras con una separación de aproximadamente 65 mm para captar una imagen estereoscópica que es transmitida hasta el emplazamiento o emplazamientos remotos. Las dos cámaras están situadas por encima del espejo bidireccional de forma que su campo de visión cubre una reflexión del usuario en el espejo bidireccional. El emplazamiento exacto de las dos cámaras se determina mediante la posición de los ojos del usuario en el emplazamiento remoto. Un sistema de seguimiento de la cabeza determina la posición exacta de los ojos del usuario en el emplazamiento remoto y las coordenadas son transmitidas al emplazamiento de partida. En el emplazamiento de partida las cámaras son desplazadas hasta la posición seleccionada por encima del espejo para hacer coincidir la posición relativa del usuario remoto por detrás del espejo bidireccional.

En esta configuración la pantalla comprende un material autorreflectivo y las imágenes son proyectadas frontalmente. Los dos proyectores utilizan unas lentes únicas y los proyectores están situados de tal forma que los puntos focales de las imágenes reflejadas se corresponden con las posiciones de los dos ojos del usuario. Las coordenadas producidas por el dispositivo de seguimiento de la cabeza se utilizan para situar los proyectores en el emplazamiento remoto. Los proyectores son mantenidos en una escena de traslación que se desplaza hasta una posición situada en el punto focal reflejada desde la superficie retrorreflectiva. De esta forma el usuario verá una imagen estereoscópica.

En el emplazamiento de partida el usuario verá la imagen estereoscópica de los usuarios situados en el emplazamiento remoto. Esta configuración plantea un problema en cuanto el campo de visión de las cámaras incluirá los proyectores vistos a través del espejo bidireccional. Con el fin de reducir al mínimo el brillo de estos proyectores es posible utilizar unos filtros polarizadores sobre los proyectores y un segundo conjunto de filtros polarizadores situados en un ángulo de 90 grados sobre las cámaras.

Otro procedimiento para resolver este problema es contar con unos obturadores sobre ambas cámaras y que los proyectores estén sincronizados para alternar entre la proyección de la imagen del emplazamiento remoto y la captación de la imagen en el emplazamiento de partida.

Otro procedimiento para conseguir imágenes estereoscópicas es proyectar las imágenes obtenidas utilizando dos cámaras separadas situadas en el emplazamiento remoto que estén separadas lateralmente para proporcionar un par estereoscópico con unos filtros polarizadores situados en un ángulo de 90 grados entre sí sobre una pantalla de protección trasera que retiene la polaridad de la luz a medida que pasa por la pantalla. Aunque los materiales de pantalla de proyección trasera normales difunden luz polarizada, la polarización de la luz es retenida mediante la utilización de un material de lente fresnel en un lado y una formación lenticular en el otro. El par de imágenes estereoscópicas es reflejado por el espejo bidireccional y las imágenes estereoscópicas resultantes pueden ser visualizadas mediante unas gafas polarizadas de 3D.

El mismo efecto visual estereoscópico puede conseguirse utilizando unas gafas o anteojos que utilicen unos obturadores de LCD para alternar entre las vistas derecha e izquierda del participante a partir de un par de cámaras situadas en el otro emplazamiento. Con este sistema, la pantalla podría ser de un tipo que difundiera luz polarizada. Las gafas con obturadores podrían utilizarse con un monitor de CRT, un monitor de LCD, una pantalla de plasma u otro tipo de sistema de representación de imágenes electrónico que podría alternar la visualización de las imágenes izquierda y derecha, constituyéndose la posición de tal manera que las imágenes representadas se reflejaran mediante el espejo bidireccional para que aparecieran dentro del decorado tridimensional situado más allá del espejo bidireccional.

Un procedimiento para conseguir un efecto estereoscópico sin el uso de gafas polarizadoras o anteojos LCD es emplear una pantalla lenticular situada sobre un monitor que represente un conjunto de vistas separadas para su reflexión mediante el espejo bidireccional para que parezca que están situadas dentro del decorado tridimensional. Este procedimiento es ideal para una visualización autoestereoscópica desde varias posiciones de forma simultánea. El tamaño de las representaciones en pantalla con esta técnica está determinado por el tamaño de los monitores de alta resolución disponibles.

Con este dispositivo de visualización estereoscópica la personas pueden ser proyectadas sobre la pantalla con un fondo negro. Su imagen estereoscópica será reflejada apareciendo dentro del espacio tridimensional enfrente del espectador. De esta forma la persona y cualquier objeto captado por las cámaras aparecerá con una profundidad auténtica en cuanto será vista en el espacio tridimensional. A diferencia de la imagen única que aparecerá dentro del único plano de la imagen reflejada, la persona de la imagen estereoscópica debe aparecer desplazándose más cerca y más lejos del espacio tridimensional por detrás del espejo bidireccional y podría incluso aparecer avanzado por delante del espejo bidireccional.

Una característica particularmente ventajosa de la invención es que puede hacerse que aparezca una imagen de tamaño natural de una persona situada en un emplazamiento remoto en un decorado tridimensional que puede incluir unos objetos situados dentro del área de la imagen. Por tanto es posible asignar varias funciones que van a llevarse a cabo cuando la imagen de la persona remota se entrecruza con el emplazamiento físico de uno de los objetos, esto es, determinadas acciones por parte del usuario situado en el emplazamiento remoto pueden ser correlacionadas con los objetos físicos del decorado tridimensional situado en el emplazamiento de partida para dar la impresión de una interacción de la imagen captada a distancia con los objetos físicos del emplazamiento de partida. A modo de ejemplo, una persona distante podría desencadenar una función llegando hasta el emplazamiento de un botón situado dentro del área de las imágenes. Dado que no hay presencia física de la persona distante, la función podría ser desencadenada mediante una aplicación de software que reconocería el movimiento de una mano cuando se introduce en una zona dedicada a una función predeterminada. De esta forma, una persona distante podría llevar a cabo determinadas funciones de modo similar a como si estuviera realmente en el emplazamiento remoto.

Otro procedimiento para registrar una función es que la persona situada en el emplazamiento de partida entre en contacto físico con un objeto situado en el emplazamiento de partida. El contacto físico será registrado como un conjunto de presiones mensurables y/o de movimientos físicos. Estas presiones y/o movimientos físicos registrados serán activados en el emplazamiento remoto sobre un objeto similar para imitar la acción adoptada en el emplazamiento de partida. Esto se traducirá en una representación coordinada de una imagen de la persona del emplazamiento remoto que efectúa un movimiento físico real o un cambio físico sobre los objetos situados en el espacio tridimensional. Este efecto puede ser muy útil en adiestramiento o demostraciones.

La interacción de una imagen de tamaño natural plana de una persona con objetos dentro de un espacio tridimensional puede funcionar de manera eficaz si los objetos están situados dentro del plano de la imagen plana. Sin embargo, esta interacción dentro del espacio tridimensional puede tener la máxima efectividad con una imagen estereoscópica con una persona a tamaño natural desde un emplazamiento remoto.

Aunque la invención se ha divulgado en las líneas anteriores con relación a una comunicación visual de persona a persona en dos emplazamientos, la invención incluye dentro de su alcance un sistema en el cual hay al menos un emplazamiento adicional dispuesto de tal forma que una persona situada en cada emplazamiento puede comunicar al menos visualmente con una persona situada en al menos uno, y preferentemente, en cada, emplazamiento distinto.

A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 muestra un sistema de acuerdo con la invención con un usuario sentado en una mesa con un espejo bidireccional que refleja una imagen de un usuario situado en un emplazamiento remoto y proporciona una visión a través del espejo sobre un decorado con una silla de forma que la imagen del usuario remoto está superpuesta dentro de la escena y una cámara capta una imagen del usuario a través del espejo bidireccional.

La Figura 2 muestra el sistema de la configuración en el emplazamiento remoto con una imagen especular de todas las mismas características del emplazamiento de partida.

La Figura 3 muestra el sistema con una persona más baja en el emplazamiento de partida.

La Figura 4 muestra el sistema en la configuración del emplazamiento remoto con la cámara situada sobre el usuario en una posición más baja con el fin de ajustarse a la altura de los ojos del usuario en el emplazamiento de partida.

La Figura 5 muestra el sistema en una configuración con una representación en imagen por debajo del espejo bidireccional y la imagen superpuesta de la persona distante situada en una silla.

La Figura 6 muestra el sistema con la imagen en pantalla alojada en un atril con la persona distante superpuesta enfrente de una cortina de fondo.

La Figura 7 muestra una forma de realización del sistema utilizada para la visualización autoestereoscópica de una persona situada en un emplazamiento remoto con un par de proyectores que proyectan una imagen sobre una superficie retrorreflectiva y un par de cámaras que captan la imagen reflejada del usuario.

La Figura 8 muestra la forma de realización del sistema en la configuración autoestereoscópica para el emplazamiento remoto.

La Figura 9 muestra el sistema con el usuario en el emplazamiento de partida con una posición de visualización más próxima con una posición ajustada de los proyectores para que coincida con la distancia relativa desde la pantalla retrorreflectiva.

5 La Figura 10 muestra el sistema en el emplazamiento remoto con la cámara situada sobre el usuario desplazado más cerca para ajustarse a la distancia relativa del usuario en la posición de partida con respecto al usuario del emplazamiento remoto.

10 La Figura 11 muestra una forma de realización del sistema en la que la persona situada en el emplazamiento de partida es una figura de pies a cabeza representada sobre una pantalla situada por encima del espejo bidireccional de forma que está superpuesta sobre una escena y es observada por una audiencia.

15 La Figura 12 muestra otra configuración del sistema en un decorado teatral donde el espejo bidireccional está situado en ángulo hacia abajo para reflejar una pantalla situada por debajo que tiene una imagen de una figura completa de pies a cabeza.

20 La Figura 13 muestra una configuración del sistema en la que una vista de cuerpo entero del usuario es captada por una cámara situada en el emplazamiento de partida y el usuario tiene una vista de una audiencia situada en un emplazamiento remoto representada sobre una gran pantalla.

La Figura 14 muestra el sistema en una configuración de un stand de una exposición en la que un grupo de gente de pie puede ver una imagen superpuesta de un usuario desde el emplazamiento de partida.

25 La Figura 15 muestra una vista desde arriba del sistema en la configuración para un stand de una exposición en la que el ángulo de la cámara de visión capta una imagen de un grupo de gente.

La Figura 16 muestra la vista desde arriba del sistema del emplazamiento de partida en la que el usuario puede ver una imagen situada en un ángulo de visión que coincide con el ángulo de visión de la cámara situada en el emplazamiento remoto sobre el grupo de gente que mira al stand de exposición.

30 La Figura 17 muestra la vista desde arriba del sistema en una configuración en un stand de exposición con dos cámaras para cubrir un área más amplia que muestra un grupo de gente.

35 La Figura 18 muestra la vista desde arriba del sistema en una configuración en el emplazamiento de partida con dos pantallas que ajustan los ángulos de las cámaras de visión del grupo situado en el emplazamiento remoto.

La Figura 19 muestra una vista desde arriba de una mesa triangular que representa el croquis de una conferencia de teletransporte para tres personas.

40 La Figura 20 muestra la vista desde arriba del sistema en una configuración para el emplazamiento de partida para una conferencia de teletransporte tridireccional.

La Figura 21 muestra la vista desde arriba del sistema en una configuración del primer emplazamiento remoto para una conferencia de teletransporte tridireccional.

45 La Figura 22 muestra la vista desde arriba del sistema en una configuración del segundo emplazamiento remoto para una conferencia de teletransporte tridireccional.

50 La Figura 23 muestra una configuración con una pantalla de proyección trasera para mostrar una imagen de una persona distante y un objeto de control situado en el plano de la imagen reflejada.

La Figura 24 muestra una configuración con una pantalla de proyección trasera que muestra una imagen estereoscópica con una pluralidad de objetos de control situados a diferentes profundidades.

55 Con referencia a la Figura 1 de los dibujos un usuario 1 está en el emplazamiento de partida para una conferencia de teletransporte. El usuario 1 mira hacia delante para ver una imagen sobre una pantalla 3 que es reflejada por un divisor del haz en forma de espejo bidireccional 2. El espejo bidireccional 2 y la pantalla 3 están alineados de tal forma que la imagen reflejada se superpone en un decorado tridimensional situado detrás de la mesa 8 en una posición 4 que aparece situada enfrente de la silla 7 y de la pared de fondo, sirviendo la silla y la mesa como indicadores visibles de la profundidad para el observador. La pantalla de proyección trasera 3 tiene una imagen proyectada desde el proyector 10 que es reflejada por el espejo 9. Una cámara 5 capta una imagen del usuario 1 a través del espejo bidireccional 2. En esta concreta pero no en todas las demás formas de realización descritas más adelante, la cámara visualiza al participante directamente a lo largo de una línea de visión que pasa a través del espejo bidireccional y a través de la imagen 4. El usuario 1 es visualizado contra una pared de fondo 102 que o bien es negra, un color para un sistema croma o bien es un material retrorrefectivo. El 1 usuario puede introducir determinados comandos por computadora mediante un teclado situado en una consola 6 que incorpora también un monitor estándar o un monitor de pantalla táctil.

ES 2 307 522 T3

En la Figura 2 un usuario situado en un emplazamiento remoto 21 mira a través de un espejo bidireccional 22 para ver una imagen reflejada de una pantalla 23 que aparece situada en un decorado tridimensional detrás de una mesa 28 en una posición 24 y enfrente de una silla 27 y de una pared de fondo 104. La imagen en la posición 24 es el usuario 1 de la Figura 1 visto por la cámara 5. El usuario 21 puede introducir información y controlar las funciones de la computadora situada en la consola 26 que estará conectada mediante una red a la consola 6 situada en el emplazamiento de partida representado en la Figura 1. Una cámara 25 capta una imagen a través del espejo bidireccional 22 del usuario 21 de forma que puede ser transmitida al emplazamiento de partida para su representación sobre la pantalla 3 de la Figura 1. De nuevo aquí, la mesa y la silla sirven como indicadores visuales de la profundidad.

La Figura 3 representa el emplazamiento de partida con un usuario diferente 12, que es más bajo que el usuario original 1 de la Figura 1.

La Figura 4 muestra el emplazamiento remoto con el mismo usuario 21 ilustrado en la Figura 2. La cámara 25 está más baja que en la Figura 2 de forma que la altura de la cámara 25 coincide con la posición de los ojos del usuario 12 de la Figura 3. La salida de la cámara 25 es transmitida a través de una red hasta el emplazamiento de partida y mostrada en la pantalla 3 de la Figura 3 de forma que el usuario 12 observará la imagen reflejada en la posición 4 en un ángulo de visión que coincida con el ángulo de visión del usuario 12.

La Figura 5 muestra un usuario 11 sentado en una silla 20 que puede tener la altura ajustada 120 a la posición de los ojos del usuario en el emplazamiento correcto para la cámara 17. A los fines de establecer la altura correcta de los ojos de la persona, la salida de la cámara 17 es representada en el monitor 15 que es observado como una imagen superpuesta en la referencia numérica 16. Una referencia de alineación se representa en el monitor 15 de forma que el usuario puede fácilmente establecer la altura correcta. La cámara ve al usuario 11, la silla 20, y el fondo 106. La silla 20 y el fondo 106 son negros, de un material del sistema croma o de un material retrorreflectivo de forma que la imagen final pueda ser transmitida como únicamente la imagen del usuario 11 contra un fondo negro. La cámara 17 ve también un reflejo del techo 107, sin embargo el techo es negro de forma que no se registra como imagen con la cámara 17. El usuario 11 mira hacia delante para ver una silla 19 y una pared de fondo 105 con una imagen superpuesta 16 de una persona distante representada en una pantalla de vídeo 15 que es reflejada por un espejo bidireccional 14. El usuario puede compartir información con la persona distante a través de una computadora 18 conectada a red.

La Figura 6 muestra un usuario 13 de pie enfrente de un atril pero con una pantalla de vídeo 15 que se refleja sobre un espejo bidireccional 14 para mostrar una imagen superpuesta 16 en un decorado tridimensional sirviendo el atril como medio visual indicador de la profundidad. Una cámara 17 está oculta en un fondo drapeado 68.

La Figura 7 muestra un usuario 31 en un emplazamiento de partida para el sistema en una configuración para una conferencia de teletransporte autoestereoscópica. El usuario 31 mira hacia delante a través de un espejo bidireccional 32 para ver una pantalla retrorreflectiva 34. El usuario 31 ve también el techo 39 reflejado por el espejo bidireccional 32. Dado que el techo 39 es negro no añade ninguna imagen superpuesta sobre la imagen representada en el material retrorreflectivo 34. Un equipo de proyección sostiene un par de proyectores que tienen unas trayectorias de proyección que tienen una convergencia que presenta una separación aproximada de 65 mm en la horizontal para aproximarse a la separación interocular típica de un usuario. El equipo con dos proyectores está situado de tal forma que la proyección se refleja en el espejo bidireccional 32 hasta la pantalla retrorreflectiva. La luz reflejada por la pantalla retrorreflectiva pasa a través del espejo bidireccional y queda enfocada sobre los ojos izquierdo y derecho, respectivamente, del usuario 31. El equipo de cámaras 33 sostiene dos cámaras de tal forma que el campo de visión para las dos cámaras está separado aproximadamente 65 mm con el fin de que puedan captar pares de imágenes estereoscópicas. Las cámaras están dirigidas hacia el espejo bidireccional en un ángulo para captar una imagen estereoscópica del usuario 31.

El usuario 31 lleva un dispositivo 36 seguidor de la cabeza que se utiliza para proporcionar las coordenadas de la posición de los ojos del usuario 31. El equipo de proyección 35 es mantenido en posición por una plataforma de traslación 37 que desplaza el equipo de proyección 35 dentro de una posición coincidente con la posición relativa de los ojos del usuario 31. Otro procedimiento que puede ser utilizado en lugar del seguimiento de la posición de los ojos de los usuarios es mediante una cámara fija 38 que observe el área de movimiento de la persona que utiliza una computadora para analizar la imagen para determinar la posición exacta de sus ojos para el posicionamiento del par de proyectores en ambos emplazamientos.

La Figura 8 muestra un usuario 41 situado en un emplazamiento remoto para una conferencia de teletransporte autoestereoscópica. El usuario 41 mira a través del espejo bidireccional para ver la pantalla retrorreflectiva 44. El equipo de proyección 45 tiene dos proyectores que proyectan las imágenes captadas por el equipo de cámaras 33 de la Figura 7. El equipo de cámaras 43 está situado de tal forma que el campo de visión capta la imagen de visión del usuario 41 vista como un reflejo del espejo bidireccional 42. Las imágenes procedentes de las dos cámaras del equipo de cámaras 43 son transmitidas hasta el emplazamiento de partida ilustrado en la figura 7 y proyectadas por el par de proyectores del equipo 35 de forma que el usuario 31 puede ver la imagen estereoscópica sobre la pantalla retrorreflectiva 34. Debe destacarse que la cámara 33, 43 de la forma de realización de las Figuras 7 y 8 ve al participante a lo largo de una línea de visión que pasa indirectamente a través del espejo bidireccional de forma que los ojos del participante son efectivamente vistos a través de la imagen 34.

La Figura 9 muestra al usuario 31 en el emplazamiento de partida cuando él/ella se apoya hacia delante para conseguir una visión más cercana de las imágenes procedentes del emplazamiento remoto cuando son representadas por la pantalla retrorreflectiva 34. El dispositivo 36 de seguimiento de la cabeza determina las coordenadas del emplazamiento de los ojos del usuario 31. En respuesta a ello, la plataforma de traslación 37 desplaza el equipo de proyección 35 más cerca para que coincida con la distancia y el ángulo de visión relativos del usuario 31.

La Figura 10 muestra el emplazamiento remoto habiendo la plataforma de traslación 48 desplazado el equipo de cámaras 43 en una posición más próxima para que coincida con la posición relativa de los ojos del usuario 31 en el emplazamiento de partida mostrado en la Figura 9 en cuanto detectado por el dispositivo de seguimiento de la cabeza en el emplazamiento de partida.

La Figura 11 muestra una configuración del sistema de conferencias de teletransporte con una audiencia situada en el emplazamiento remoto consistente en un teatro. Desde la zona de observación situada enfrente de la escena 64, la audiencia 69 mira a través del espejo bidireccional 65 para ver la escena 64 y la cortina de fondo 68. Un proyector 66 proyecta una imagen sobre el espejo 67 cuyos reflejos van a ser mostrados sobre la pantalla 63. La audiencia ve un reflejo de la pantalla 63 que aparece superpuesto dentro del decorado de la escena en la posición 62 existente dentro del decorado tridimensional de la escena. La cámara 61 capta una imagen de la audiencia mediante el espejo bidireccional 65. El piso 64 de la escena es negro de forma que la reflexión procedente del espejo 65 no superpone ninguna luz sobre la imagen captada por la cámara 61. Un segundo proyector 130 se proyecta sobre la cortina de fondo 68 para mostrar una imagen que proporciona un decorado de fondo destinado a la imagen superpuesta de la persona 62 y que también proporciona un indicador visual de la profundidad.

La Figura 12 muestra otra configuración del sistema con un espejo bidireccional 65 formando un ángulo hacia abajo para reflejar la imagen sobre la pantalla 63 para que aparezca superpuesta en el decorado sobre la escena 64 y enfrente de la cortina de fondo 68 en la posición 62. En esta configuración el segundo proyector 131 está situado por encima del espejo 65 para proyectar una imagen de fondo sobre la cortina de fondo 68.

La Figura 13 muestra el emplazamiento de partida de la conferencia de teletransporte con un usuario 51 situado de pie sobre una escena 55. Una cámara 53 mira a través de un pequeño agujero existente en la pantalla 54 y tiene un campo de visión que capta una imagen de la altura total del usuario. El usuario mira hacia delante en el mismo ángulo de visión que la cámara 61 de la Figura 11 de forma que el usuario ve a la audiencia representada en la pantalla 54 en la misma orientación que la vista de la audiencia del emplazamiento remoto.

La Figura 14 muestra el sistema como un stand de exposición con un grupo de gente 69 que mira al stand para ver a un usuario desde el emplazamiento de partida superpuesto dentro del stand en una posición 62 detrás del atril 64 y enfrente de un fondo 68. Una cámara 61 capta una vista del grupo de gente 69 como observada a través del espejo bidireccional 65.

La Figura 15 muestra el sistema como un stand de exposición con el grupo de gente 69 dentro del campo de visión 70 como observado por la cámara 61.

La Figura 16 muestra una vista desde arriba del emplazamiento de partida con el usuario 51 mirando al monitor o a la pantalla 54 que muestra el campo de visión 71 en el mismo ángulo de visión 70 que la cámara 61 de la Figura 15 en el emplazamiento remoto.

La Figura 17 muestra una vista desde arriba del emplazamiento remoto en un stand de exposición con una cámara 61 que capta una imagen de un grupo de gente 69 con una cobertura de un ángulo fijo de visión 70. Una segunda cámara 71 cubre un ángulo de visión 72 que capta imágenes de más gente 79.

La Figura 18 muestra a un usuario 51 en el emplazamiento de partida con un campo de visión 71 que se representa sobre un monitor o pantalla 54 que coincide con el ángulo de visión 70 de la cámara 61 situada en el emplazamiento remoto de la Figura 17. Un segundo campo de visión 73 que coincide con el ángulo de visión 72 de la cámara 71 del emplazamiento remoto de la Figura 17 se muestra sobre el monitor o pantalla 75.

La Figura 19 muestra una vista desde arriba de la configuración de una conferencia de teletransporte con tres personas en la que el usuario 1 observa una imagen de un usuario 81 situado en un emplazamiento remoto y un usuario 82 desde otro emplazamiento remoto. En esta configuración los usuarios 81 y 82 podrán también verse y comunicarse entre sí.

La Figura 20 muestra al usuario 1 en el emplazamiento de partida con una cámara 83 para captar la imagen de él/ella en el ángulo correcto de visualización por el usuario 81 y una cámara 84 para captar la imagen de él/ella para visualizar correctamente el ángulo del usuario 82. Un espejo bidireccional 91 se utiliza para superponer las imágenes de los usuarios 81 y 82 en las posiciones, respectivamente, 94 y 95.

La Figura 21 muestra al usuario 81 con una cámara 85 que capta la imagen de él/ella desde el ángulo correcto para su visualización por el usuario remoto 82 y la cámara 86 que capta la imagen de él/ella desde el ángulo de visión correcto para el usuario 1 en el emplazamiento de partida. Un espejo bidireccional 92 es utilizado para superponer las imágenes de los usuarios 1 y 82 dentro de las posiciones, respectivamente, 96 y 97.

La Figura 22 muestra al usuario 82 con una cámara 87 que capta la imagen de él/ella en el ángulo correcto para visualizar al usuario 81 y a la cámara 88 que capta la imagen de él/ella desde el ángulo correcto para el usuario 1 en la posición de partida. Un espejo bidireccional 93 es utilizado para superponer las imágenes de los usuarios 81 y 1 dentro de las posiciones, respectivamente, 98 y 99.

La Figura 23 muestra a un usuario 201 observando una pantalla 204 que se refleja sobre un espejo bidireccional 203 de tal forma que la imagen del usuario remoto parece que está presente en el plano representado mediante la referencia numeral 209 y por tanto dentro del decorado tridimensional existente más allá del espejo 203. La cámara 206 observa al usuario 201 a través de la imagen 209. El proyector 205 proyecta la imagen del usuario remoto, reflejándose la imagen sobre el espejo 211 que va a ser visualizada sobre una pantalla de proyección trasera 204. Un objeto físico 212 está situado en el plano de la imagen aparente 209. Un componente físico, como por ejemplo un pupitre, está situado para proporcionar una barrera visual para que coincida con el fondo de la imagen superpuesta.

La Figura 24 muestra a un usuario 301 que lleva un par de gafas de polarización o unas gafas 302 de obturador de LCD. Un par de proyectores 305 proyectan unas imágenes que se reflejan sobre un espejo 311 que van a ser representadas sobre una pantalla de proyección trasera 304. El par de imágenes proyectadas sobre la pantalla 304 pueden ser polarizadas en planos de 90 grados entre sí o las dos imágenes pueden ser proyectadas alternativamente en rápida sucesión. El espejo bidireccional 303 reflejan las imágenes sobre la pantalla 304 de forma que parece que están en el plano de la referencia numeral 309 donde, mediante la persistencia de la visión, las imágenes resultan superpuestas como se aprecia en una imagen estereoscópica. Una pluralidad de objetos 312, 313 y 314 se encuentran en el espacio tridimensional existente alrededor del plano de la imagen de la referencia numeral 309. Dado que el espectador está llevando unas gafas polarizantes o unas gafas de obturador de LCD de acuerdo con lo descrito anteriormente en la presente memoria, el usuario verá una imagen estereoscópica que parecerá estar situada en un emplazamiento que podría situarse en el plano de la imagen reflejada 309 o en una posición enfrente o detrás del plano 309.

A partir de lo expuesto, resultan evidentes distintas características entre las cuales se incluyen:

- la invención puede ser incorporada en una disposición para visualizar una imagen en vivo sustancialmente de tamaño natural de una persona a partir de un emplazamiento remoto situado en un emplazamiento de partida proporcionando al tiempo a la persona situada en el emplazamiento remoto una telepresencia del emplazamiento de partida por medio de un sistema de videorepresentación para mostrar visualmente una imagen en vivo de tamaño natural de una parte o de la totalidad de una persona;

- un espejo bidireccional a través del cual un usuario visualiza tanto el decorado tridimensional como la imagen de vídeo superpuesta de la persona;

- una cámara de vídeo situada en línea con los ojos de la imagen superpuesta de la persona para asegurar un contacto de mirada con mirada;

- una conexión de red entre el emplazamiento de partida y el emplazamiento remoto para transmitir las imágenes de vídeo en ambas direcciones;

- y los componentes asociados del equipamiento de audio, iluminación, fondos y equipos para conseguir el contacto visual entre personas situadas en diferentes emplazamientos.

El fondo de la imagen de vídeo de la persona distante puede ser negro y el decorado tridimensional observado a través del espejo bidireccional puede estar iluminado de forma que la imagen superpuesta de la persona parezca ser la de una persona viva de tamaño natural dentro del decorado tridimensional sin ninguna indicación visible de los bordes de la pantalla o monitor de videorepresentación.

La altura de la cámara o la altura de la persona que debe ser visualizada por la cámara puede ser ajustable de tal forma que el nivel de los ojos de la persona coincida con la altura de la cámara en el emplazamiento correspondiente para conseguir una telepresencia precisa del emplazamiento remoto.

La imagen de una o más personas puede representarse en pantalla como una imagen en vivo con una cabeza y unos hombros de tamaño natural o unas imágenes superpuestas dentro de una posición situada por detrás de una consola y directamente frente a una silla para dar la impresión de que la persona está efectivamente sentada en la silla o detrás de un atril y frente a un telón de fondo, o detrás de una mesa, o de una superficie o mostrador de trabajo y frente a una pared de fondo.

En algunos casos, puede mostrarse en pantalla, como imágenes reales de tamaño natural superpuestas sobre una escena y frente a un telón de fondo, una(s) imagen(es) sustancialmente de la cabeza a los pies.

Cuando sea necesario, pueden utilizarse unos obturadores o unos filtros polarizantes sobre las cámaras y los proyectores para evitar o reducir al mínimo la proyección luminosa sobre las cámaras mediante la alternación de los obturadores.

La conexión a red puede utilizar protocolos de videoconferencia estándar para conexiones RDSI o un protocolo de Internet e Internet para las conexiones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicaciones para conectar a participantes situados en dos emplazamientos separados, que comprende:

un primer emplazamiento provisto de al menos un dispositivo (5) de captación de imágenes en tiempo real y una zona destinada a ser ocupada por uno o más participantes, estando el dispositivo de captación de imágenes dispuesto para visionar esa zona;

un segundo emplazamiento provisto de al menos un dispositivo de proyección de imágenes conectado a un dispositivo de captación de imágenes situado en dicho primer emplazamiento, una zona de observación destinada a ser ocupada por uno o más participantes situados en el primer emplazamiento, siendo la disposición tal que la imagen captada es transmitida desde dicho primer emplazamiento hasta dicho segundo emplazamiento y es proyectada en dicho segundo emplazamiento para ver al(a los) participante(s) remotos a través de unos medios de espejo bidireccional correspondientes,

caracterizado porque el segundo emplazamiento está provisto de un decorado tridimensional con unos medios indicadores de la profundidad consistentes en uno o más objetos físicos (10) que pueden verse desde esa zona de observación y de los medios de espejo bidireccional interpuesto entre la zona de observación y el decorado bidireccional, de forma que la imagen captada es vista en relación superpuesta con el decorado tridimensional.

2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los primero y segundo emplazamientos están cada uno provistos de al menos un dispositivo (5, 25) de captación de imágenes en tiempo real, de al menos un dispositivo (10) de proyección de imágenes, de una zona de observación para ser ocupada por un participante (1, 21) en ese emplazamiento y de un espejo bidireccional (2, 22) a través del cual son vistas las imágenes, estando el(los) dispositivo(s) de captación de imagen(es):

(a.) dispuesto(s) para ver a cualquier participante que ocupe directa o indirectamente la zona de observación del emplazamiento de partida a lo largo de una línea de visión que pasa a través del espejo bidireccional, y

(b.) conectado(s) al dispositivo de proyección de imágenes situado en el otro emplazamiento por medio de lo cual la imagen captada es transmitida desde el emplazamiento de partida hasta el emplazamiento remoto y proyectada en el emplazamiento remoto para ser vista a través del espejo bidireccional correspondiente,

caracterizado porque el sistema comprende también al menos un emplazamiento provisto de unos medios indicadores de la profundidad situados en el lado opuesto del espejo bidireccional a la zona de observación, consistentes los medios indicadores de la profundidad en uno o más objetos fijos (7, 19) visibles a través del espejo bidireccional desde la zona de observación de tal forma que la imagen obtenida a distancia de un participante distante es vista a través del espejo bidireccional en una relación superpuesta dentro de un decorado tridimensional procurado por dichos medios indicadores de la profundidad visual.

3. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** porque el objeto u objetos (7, 19) están situados en posiciones adelantadas y/o atrasadas respecto de la posición de la imagen obtenida a distancia.

4. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizada** porque el decorado comprende una silla (7, 19), cuyo respaldo está situado detrás de la posición de la imagen obtenida a distancia.

5. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** porque el decorado comprende un pupitre, una mesa, un mostrador, una consola (8, 28) o elementos similares situados delante de la posición de la imagen obtenida a distancia.

6. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** porque el decorado comprende un atril situado delante de la posición de la imagen obtenida a distancia.

7. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** porque el decorado comprende una escena (64).

8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7 **caracterizado** porque una imagen sustancialmente de tamaño natural del participante remoto es proyectada para ser vista contra el decorado de la escena.

9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8 **caracterizado** porque la imagen está situada en un emplazamiento intermedio entre los extremos delantero y trasero del decorado de la escena.

10. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8 **caracterizado** porque el decorado de la escena incluye un fondo (68) situado detrás de la posición de la imagen captada a distancia.

ES 2 307 522 T3

11. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 **caracterizado** porque el decorado comprende un fondo (101, 103) situado detrás de la posición de la imagen obtenida a distancia disponiéndose unos medios para obtener una imagen del fondo para ser vista a través del espejo bidireccional.
- 5 12. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 **caracterizado** porque la imagen obtenida a distancia se proyecta de tal forma que desde la zona de observación, representa al participante remoto como una imagen con una talla real, opcionalmente, de forma sustancial, como de tamaño natural, en relación con el decorado.
- 10 13. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 **caracterizado** porque incluye unos medios para iluminar uno o más objetos físicos que constituyen dichos medios indicadores de la profundidad.
- 15 14. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 **caracterizado** porque la imagen captada a distancia de un participante comprende un fondo que es sustancialmente no visible cuando se observa a través del espejo bidireccional por un participante situado en el emplazamiento de partida.
- 15 15. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 **caracterizado** porque el espejo bidireccional está inclinado con respecto a la línea de visión de un participante situado en la zona de observación.
- 20 16. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 15 **caracterizado** porque el espejo bidireccional está inclinado alrededor de un eje horizontal.
- 25 17. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 16 **caracterizado** porque la imagen captada a distancia incide sobre el espejo bidireccional desde un emplazamiento situado por debajo del espejo bidireccional.
- 25 18. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 16 **caracterizado** porque la imagen captada a distancia incide sobre el espejo bidireccional desde un emplazamiento situado por encima del espejo bidireccional.
- 30 19. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 **caracterizado** porque incluye unos medios para ajustar el(los) dispositivo(s) de captación de imagen(es) y/o los participantes de forma que el nivel de los ojos del participante está sustancialmente alineado con la línea de visión del dispositivo de captación de imágenes que ve al participante.
- 35 20. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 **caracterizado** porque la disposición es tal que las imágenes captadas a distancia son mostradas para crear un efecto visual estereoscópico cuando son vistas desde la zona de observación del emplazamiento de partida.
- 40 21. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 20 **caracterizado** porque las imágenes captadas a distancias son procesadas utilizando unos elementos polarizadores de la luz para formar pares de imágenes con diferentes polarizaciones de forma que se ve una imagen estereoscópica del participante remoto cuando es vista en un emplazamiento de partida utilizando gafas polarizantes (302) por medio de lo cual las imágenes en el emplazamiento de partida utilizando un visualizador, como por ejemplo unas gafas con obturador, son sincronizadas con la representación de las imágenes alternadas.
- 45 22. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 20 **caracterizado** porque el efecto visual estereoscópico es producido por la alternación de imágenes del(de los) participante(s) captado(s) desde diferentes puntos de vista.
- 50 23. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 **caracterizado** porque al menos uno de dichos emplazamientos está provisto de al menos dos dispositivos de captación de imágenes para ver al(a los) participante(s) en ese emplazamiento desde diferentes ángulos y en el que al menos uno de dichos emplazamientos está provisto de al menos dos dispositivos de proyección de imágenes conectados a los dispositivos de captación de imágenes a distancia.
- 55 24. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 23 **caracterizado** porque la disposición es tal que las imágenes captadas a distancia son mostradas para crear un efecto estereoscópico cuando son vistas desde la zona de observación de partida.
- 60 25. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 22 o 24 **caracterizado** porque las imágenes captadas a distancia son proyectadas sobre una pantalla retrorreflectiva (34) situada en el lado opuesto del espejo bidireccional con respecto a la zona de observación por medio de lo cual las imágenes captadas a distancia son vistas en retrorreflexión en la zona de observación.
- 65 26. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25 **caracterizado** porque incluye unos medios (36) para seguir la posición de los ojos de un participante situado en la zona de observación y unos medios para ajustar los dispositivos de proyección de imágenes dependiendo de dicha posición seguida.
27. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 26 **caracterizado** porque los medios de seguimiento incluyen un artículo de colocación en la cabeza (36) que lleva un participante que usa el sistema.

ES 2 307 522 T3

28. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 26 **caracterizado** porque los medios de seguimiento incluyen unos medios de cámara (38) para observar al participante y unos medios para analizar las imágenes captadas de esta forma para determinar la posición de los ojos.

5 29. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28 **caracterizado** porque incluye unos medios para correlacionar las acciones de un participante situado en el decorado tridimensional del emplazamiento de partida para producir la impresión de interacción de la imagen observada en el emplazamiento de partida con dicho(s) objeto(s) físico(s).

10 30. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones precedentes en el que la conexión visual de persona(s) a persona(s) entre emplazamientos se completa mediante una conexión informática entre los emplazamientos.

15 31. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que, además de dichos primero y segundo emplazamientos, hay al menos un emplazamiento adicional dispuesto de tal forma que una persona situada en cada emplazamiento es capaz de comunicar al menos visualmente con una persona situada en al menos, preferentemente en cada, otro emplazamiento.

20 32. Una disposición de visualización para su uso en un sistema de comunicaciones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 31, que comprende al menos un dispositivo (10) de proyección de imágenes capaz de conectarse a un dispositivo (5, 25) de captación de imágenes situado en un emplazamiento remoto, una zona de observación para ser ocupada con uno o más participantes, un decorado tridimensional con unos medios indicadores de la profundidad consistentes en uno o más objetos físicos (7, 19) que pueden verse desde la zona de observación y un medio de espejo bidireccional (2, 22) interpuesto entre esa zona de observación y el decorado tridimensional,
25 siendo la disposición tal que una imagen captada transmitida desde dicho emplazamiento remoto hasta el dispositivo de proyección de imágenes se proyecta para ver a un(os) participante(s) remoto(s) a través del correspondiente medio de espejo bidireccional en relación superpuesta con el decorado tridimensional.

30

35

40

45

50

55

60

65

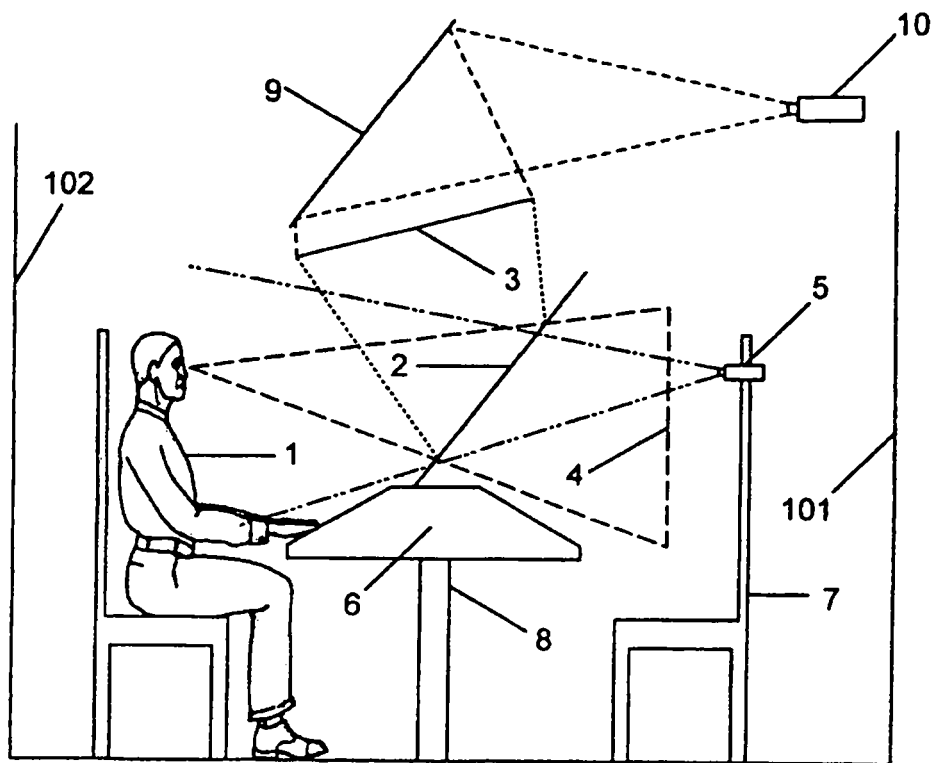


FIG. 1

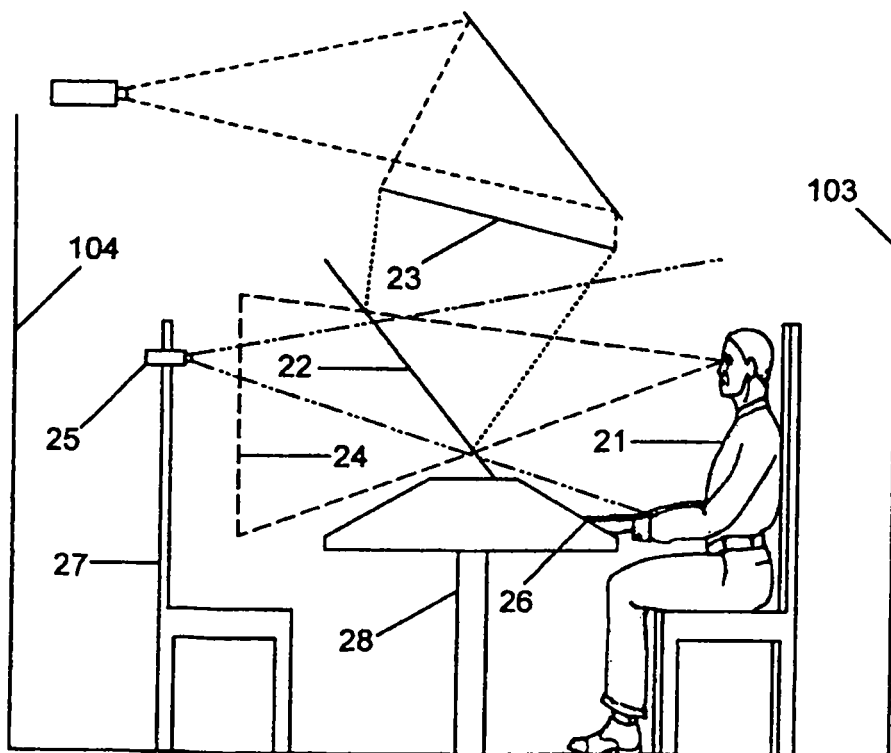


FIG. 2

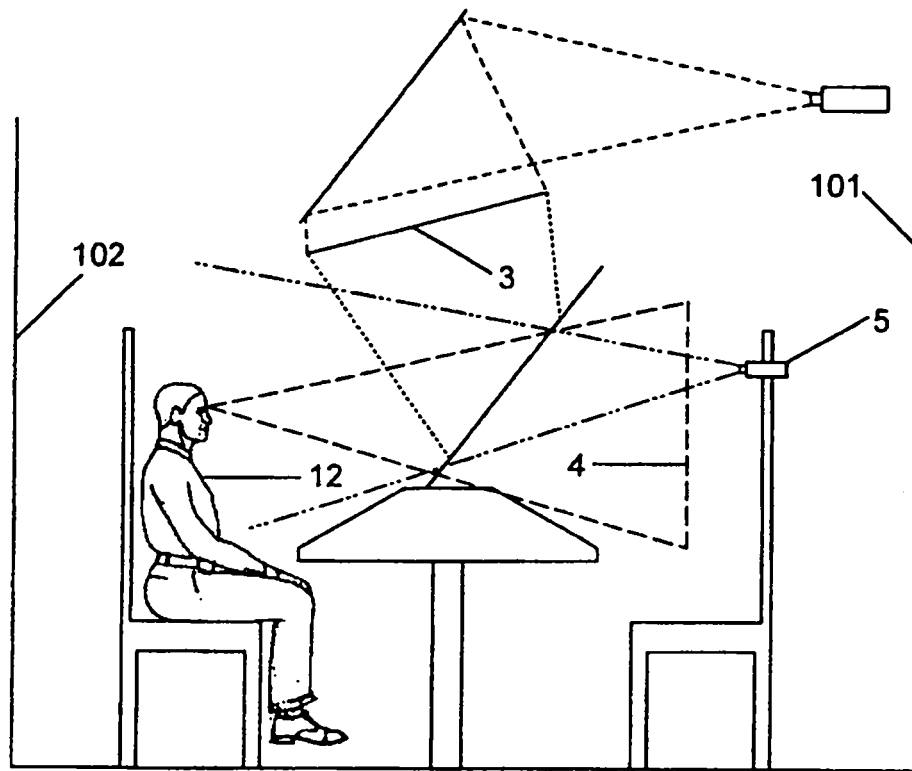


FIG. 3

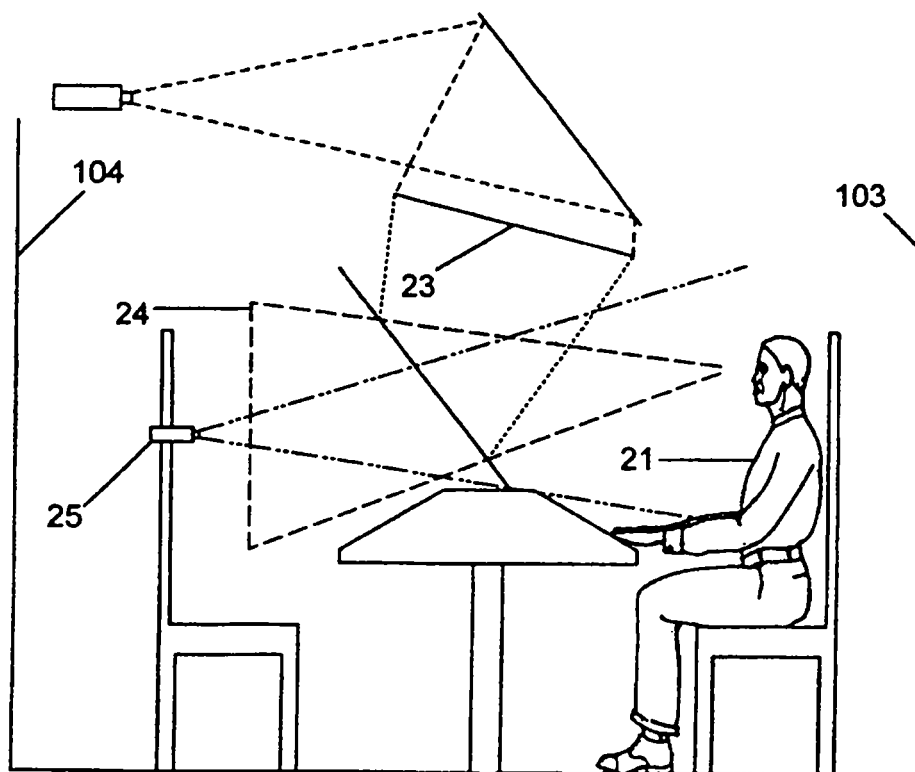


FIG. 4

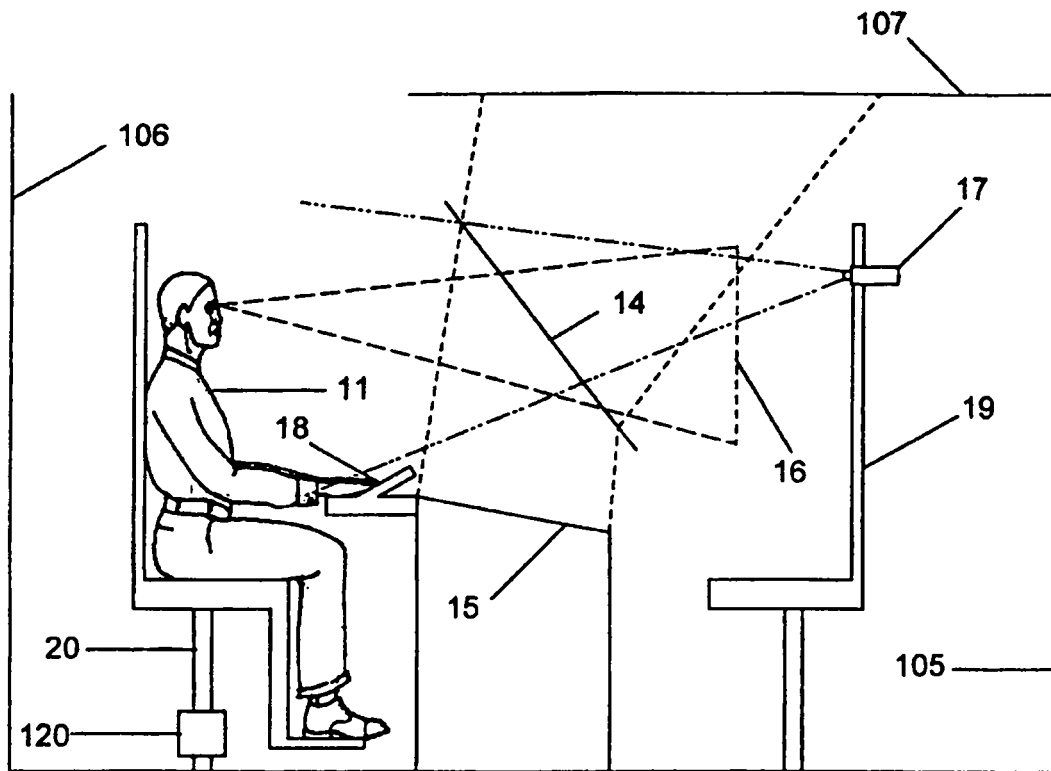


FIG. 5

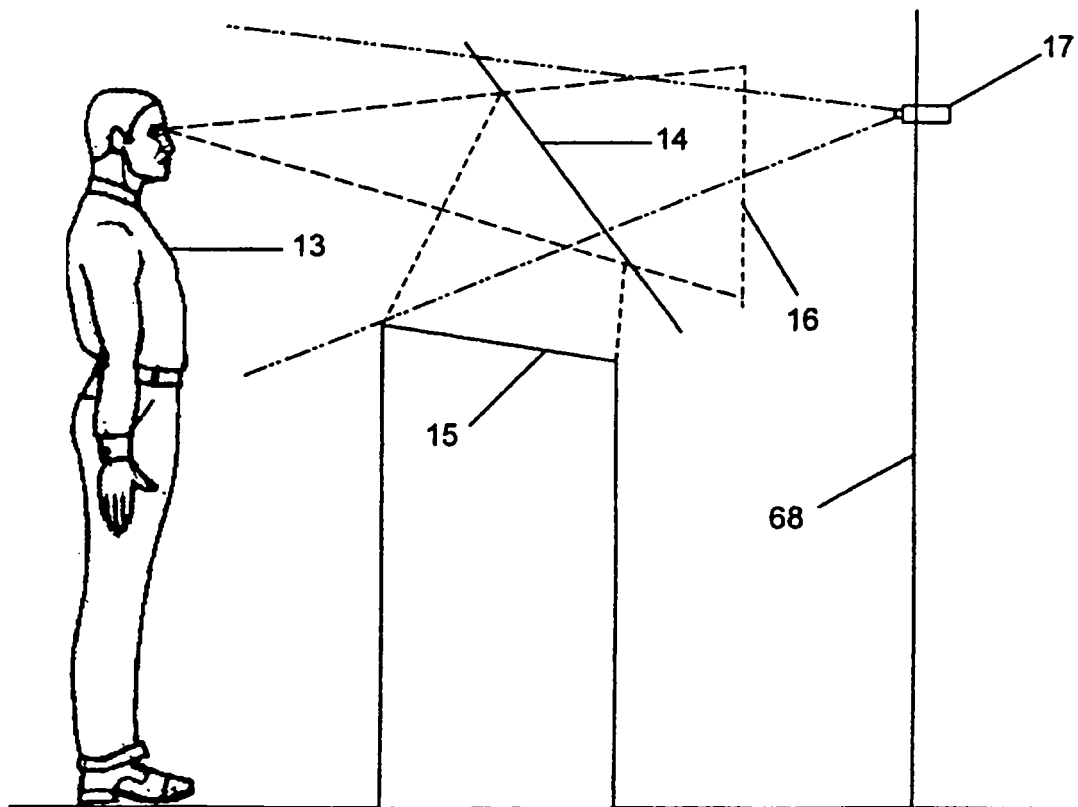


FIG. 6

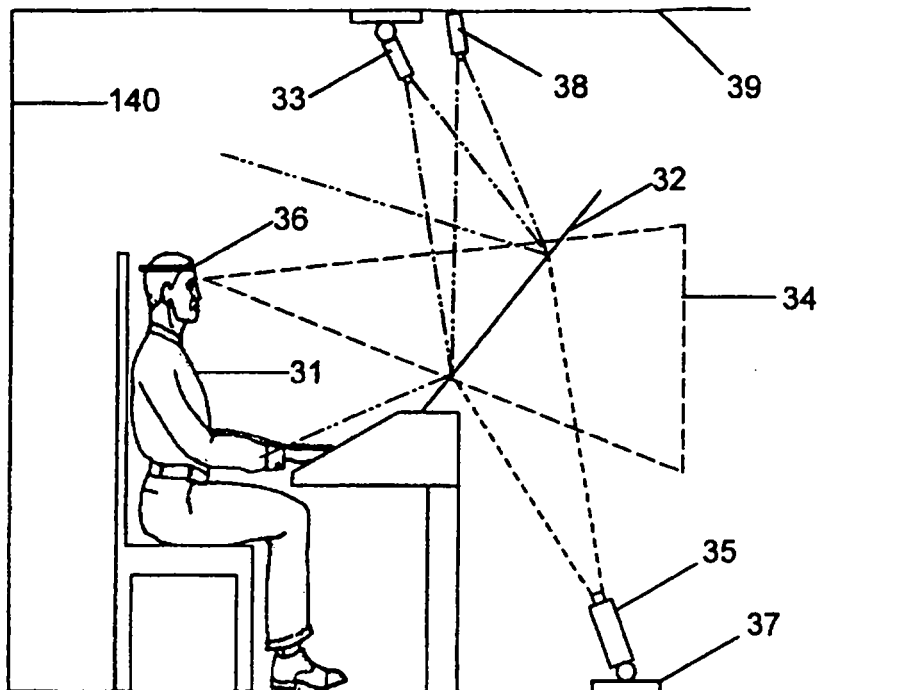


FIG. 7

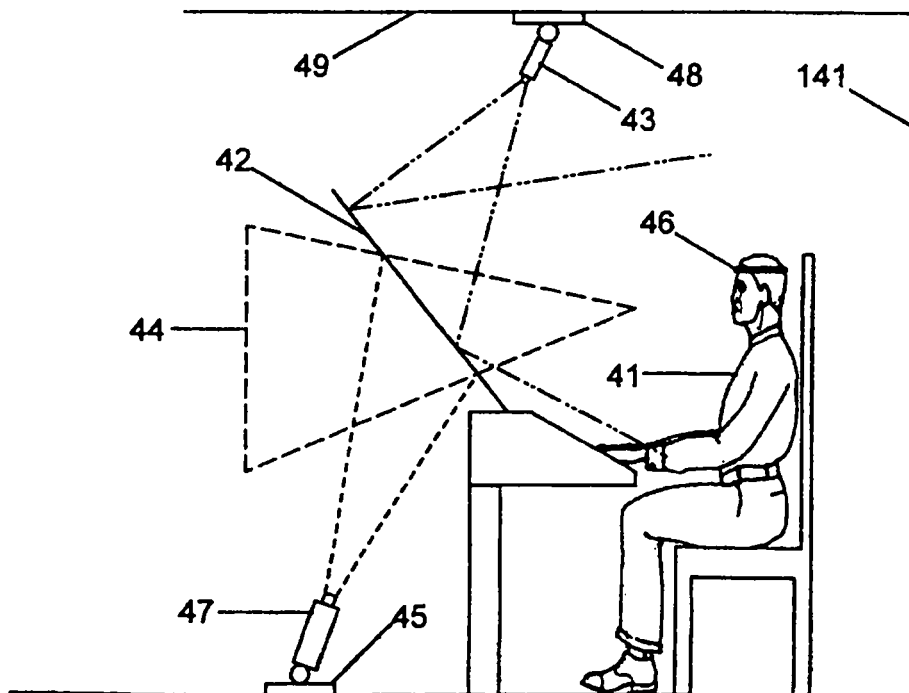


FIG. 8

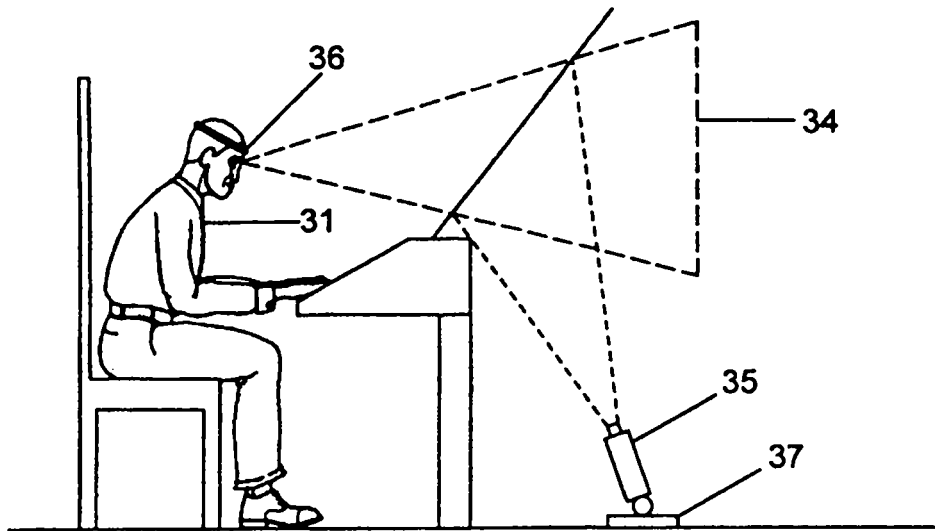


FIG. 9

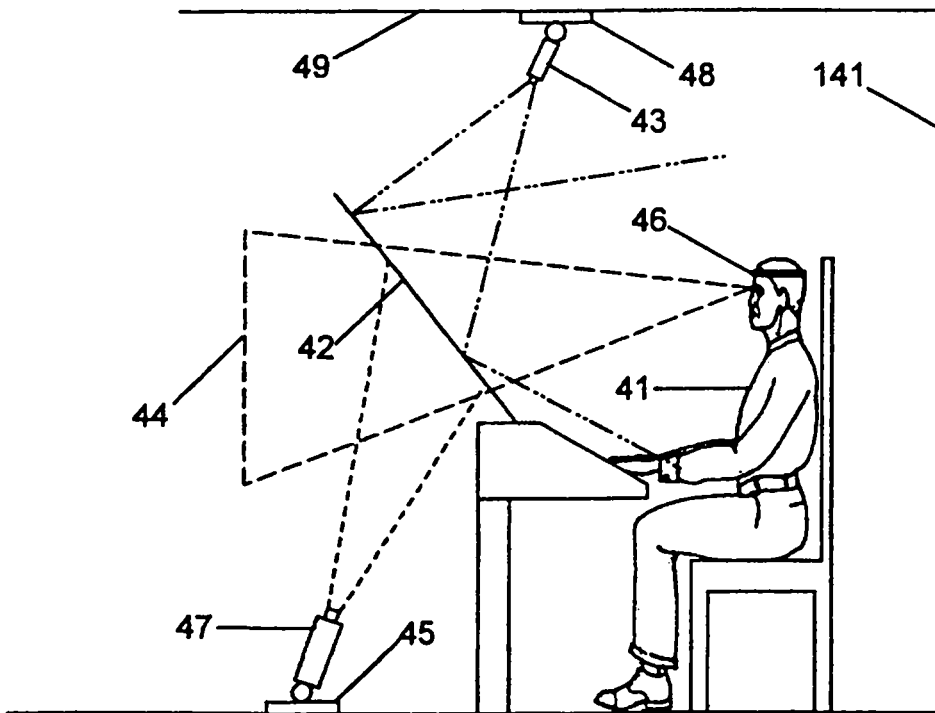
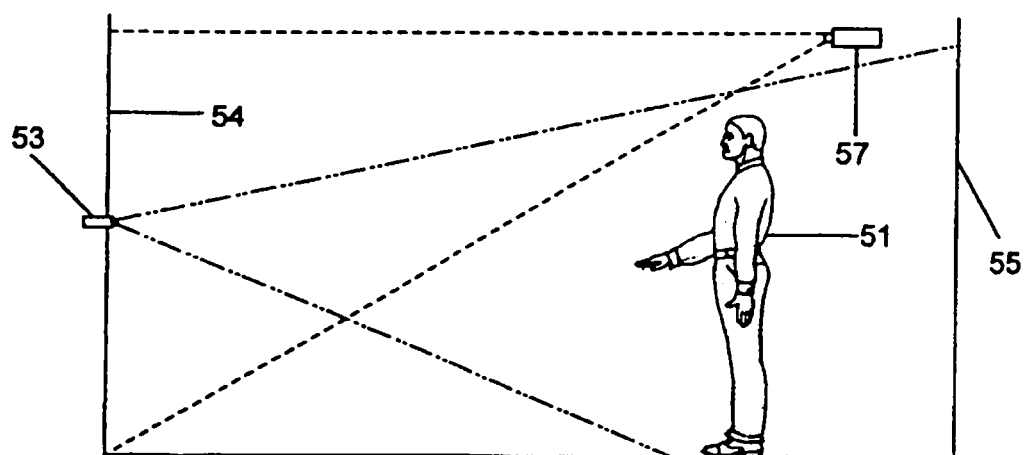
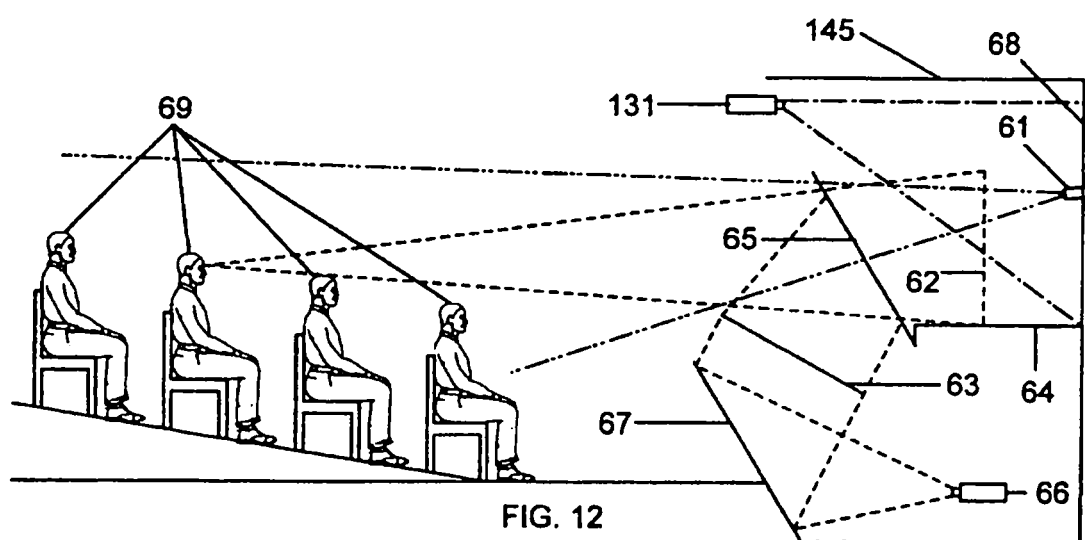
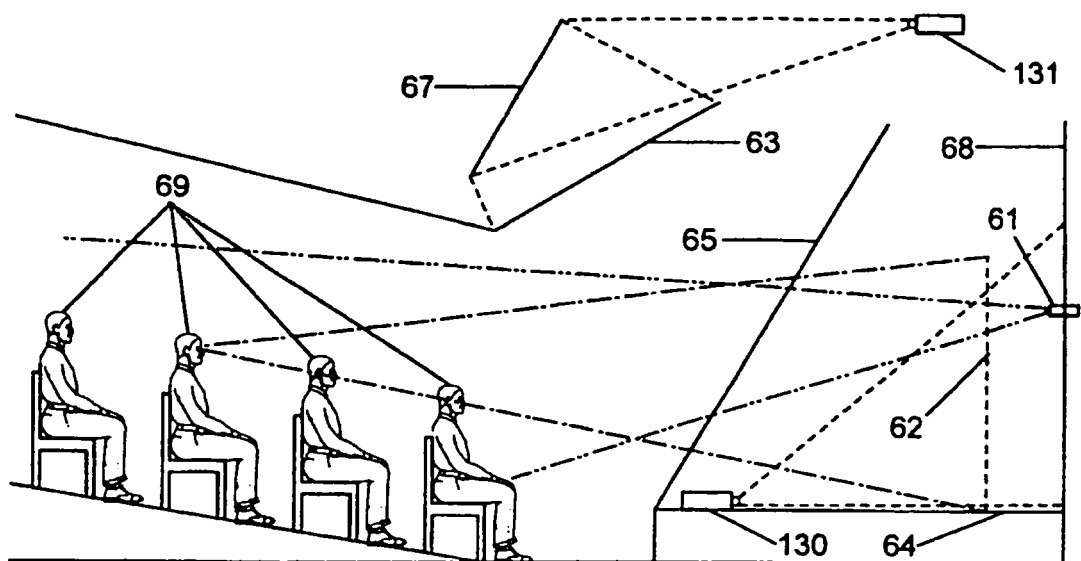


FIG. 10



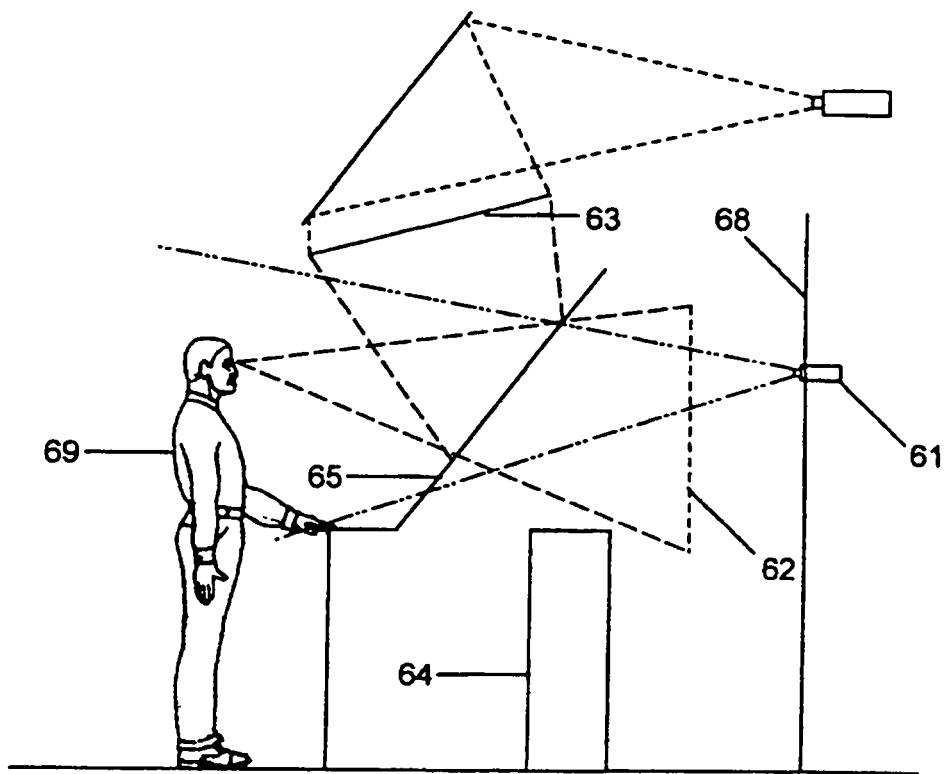


FIG. 14

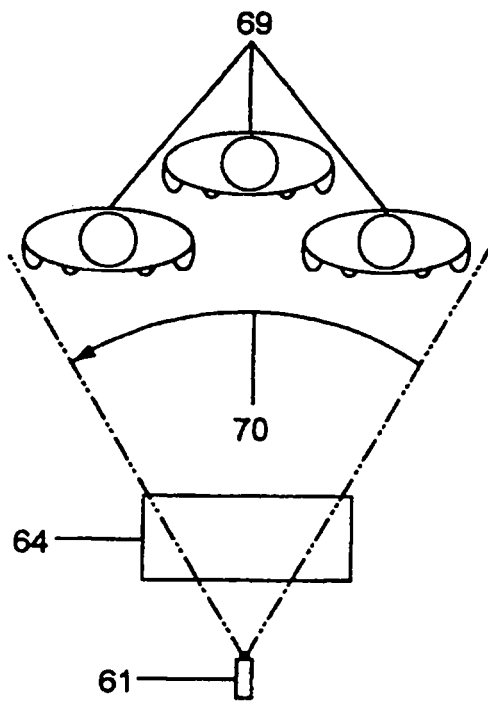


FIG. 15

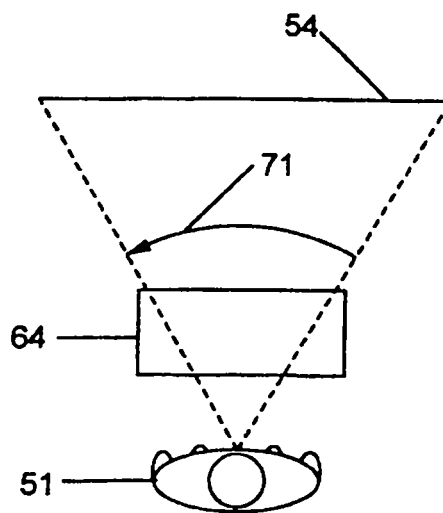


FIG. 16

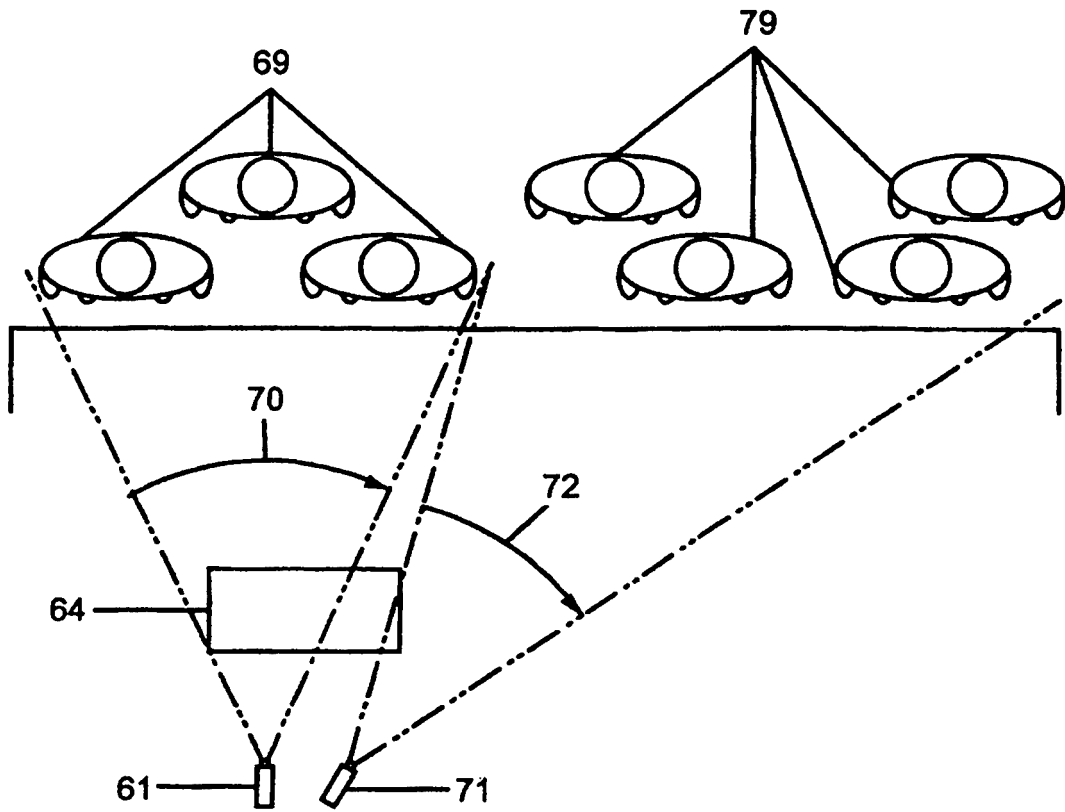


FIG. 17

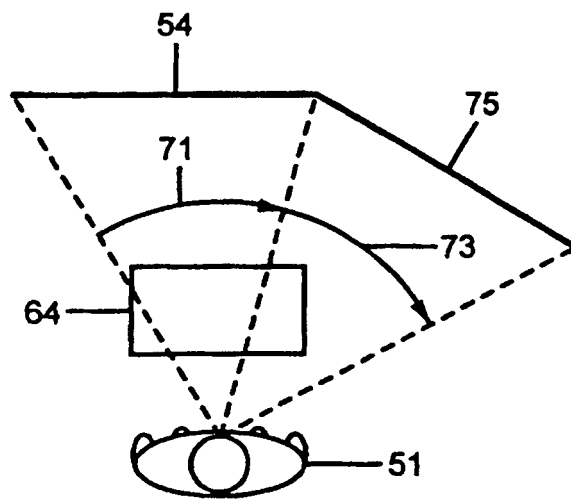


FIG. 18

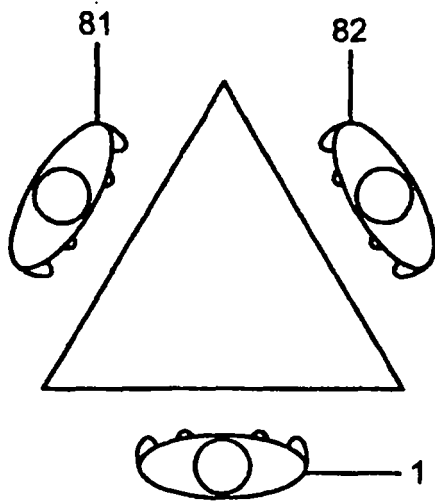


FIG. 19

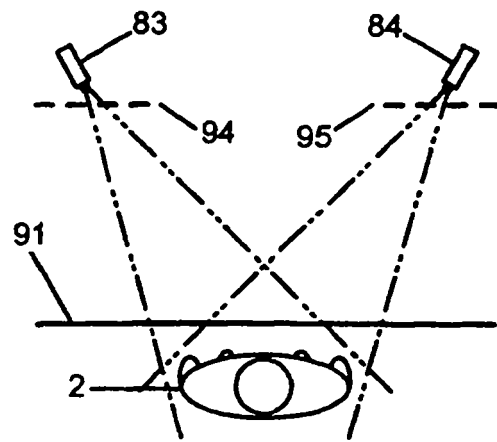


FIG. 20

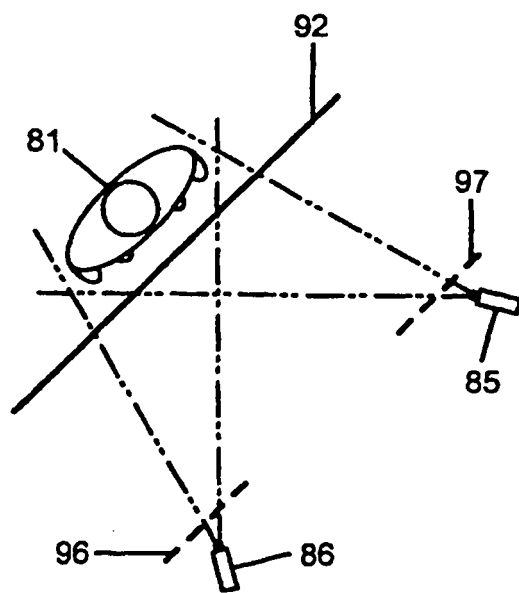


FIG. 21

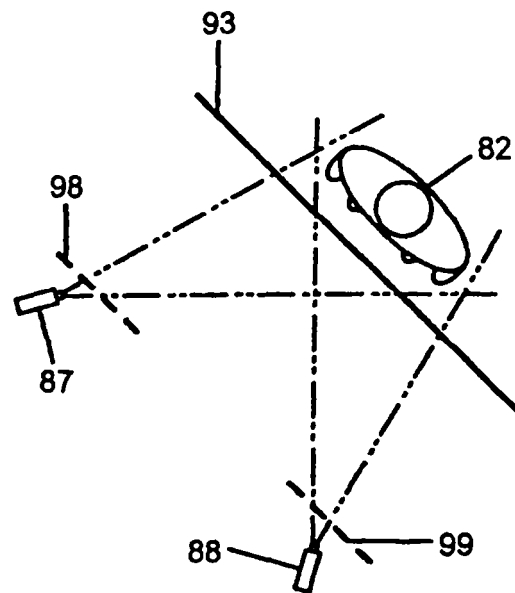


FIG. 22

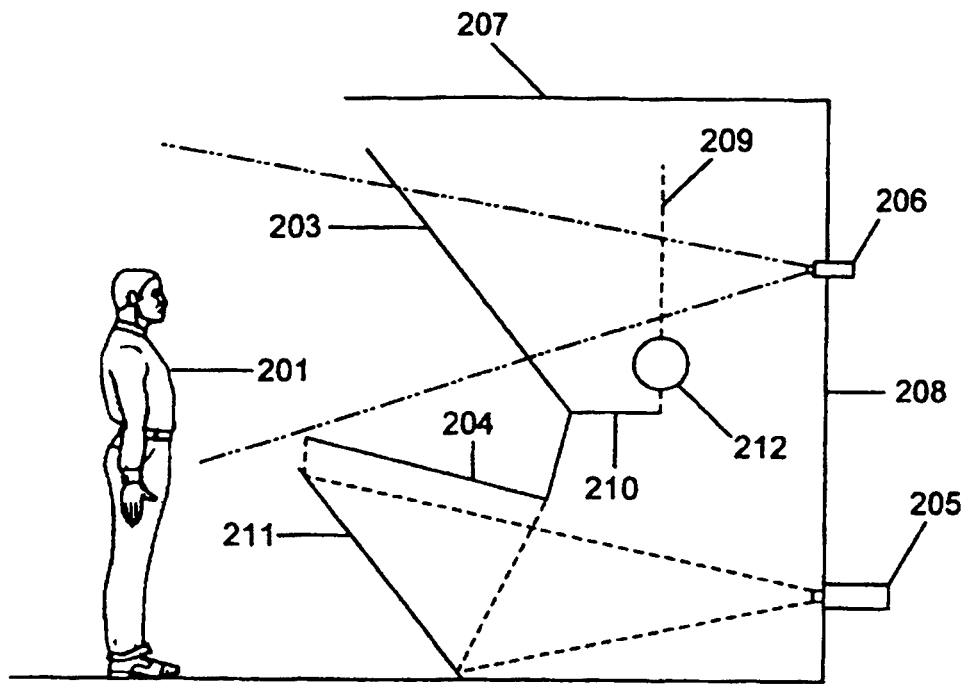


FIG. 23

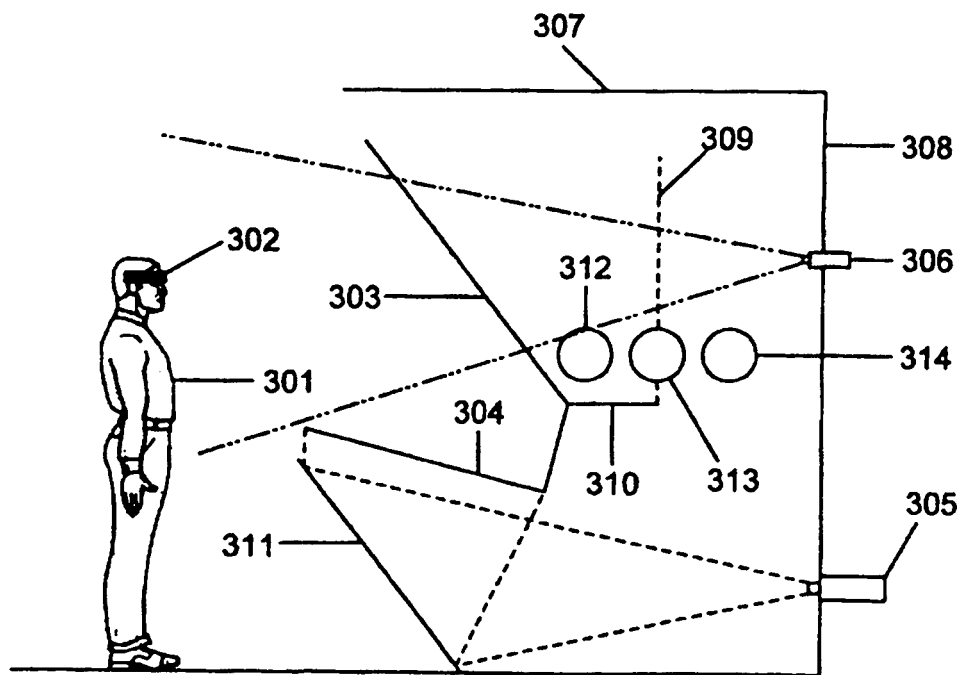


FIG. 24