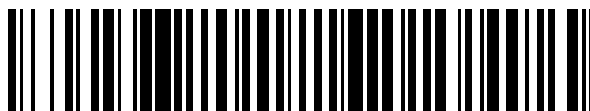


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 029**

51 Int. Cl.:

A61B 5/0476 (2006.01)

A61B 5/0484 (2006.01)

G06F 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2009 E 09815029 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2344031**

54 Título: **Habilitador cognitivo para la enfermedad de Alzheimer**

30 Prioridad:

19.09.2008 US 233817

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

03.02.2015

73 Titular/es:

**UNITHER NEUROSCIENCES, INC. (100.0%)
1040 Spring Street
Silver Spring, MD 20910, US**

72 Inventor/es:

ROTHBLATT, MARTINE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 528 029 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

Habilitador cognitivo para la enfermedad de Alzheimer.

5 **Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención

10 Las formas de realización de la presente invención se refieren a aparatos, sistemas y procedimientos para mejorar la calidad de vida de las personas que sufren una enfermedad debilitante, así como la de otras personas de interés afectadas por la capacidad disminuida del enfermo.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Las enfermedades debilitantes que afectan a la capacidad mental de una persona son especialmente difíciles de sobrellevar, tanto por el enfermo que padece la enfermedad como por los familiares, los amigos y los cuidadores que deben cuidar al enfermo. Una forma de enfermedad mentalmente debilitante es la demencia. La demencia es un trastorno cerebral que afecta gravemente a la capacidad de las personas para llevar a cabo las actividades cotidianas. La forma más común de demencia entre las personas de edad es la enfermedad de Alzheimer, que
20 afecta inicialmente a las partes del cerebro que controlan el pensamiento, la memoria y el lenguaje. En las fases iniciales, la pérdida de memoria, que se manifiesta como una dificultad para recordar hechos recientes, es el síntoma más común, aunque en un principio se suele diagnosticar incorrectamente como una pérdida de memoria o estrés relacionados con la edad. Los síntomas posteriores comprenden confusión, ira, cambios de humor, problemas de lenguaje, pérdida de memoria a largo plazo y el retraimiento general del enfermo al deteriorarse sus sentidos.
25 Cada persona experimenta los síntomas de la enfermedad de Alzheimer de manera exclusiva. La duración de la enfermedad está comprendida entre 5 y 20 años.

30 Actualmente, no existe cura para la enfermedad de Alzheimer. Asimismo, no existen sistemas eficaces para que los afectados de la enfermedad de Alzheimer interactúen con eficacia con familiares y amigos en las diversas fases de la enfermedad.

35 Por consiguiente, existe una demanda de un aparato, un sistema y un procedimiento que permitan a un afectado de la enfermedad de Alzheimer interactuar con eficacia con familiares, amigos, cuidadores, etc. en las diversas fases de la enfermedad.

40 El documento US 2005-0228785 da a conocer un procedimiento de tratamiento del estado psicológico de un enfermo mediante imágenes. El procedimiento comprende las etapas siguientes: creación de un perfil personal para un enfermo en el que el perfil personal define características que son representativas de experiencias o recuerdos personales del enfermo; selección de un primer conjunto de imágenes que comprende imágenes personales
obtenidas del enfermo o de la red social del enfermo que comprende características que concuerdan con las características del perfil personal y presentación al enfermo del primer conjunto de imágenes seleccionado a fin de
tratar el estado psicológico del enfermo.

45 El documento US 2008-0138783 da a conocer un sistema que facilita el recuerdo autobiográfico, que comprende un componente de registro de experiencias que capta una pluralidad de imágenes asociadas a una experiencia, y un componente de recuerdo de memoria que estimula la función de la memoria por medio de la visualización de un subconjunto de las imágenes.

50 El documento US 2007-0299360 da a conocer un procedimiento para analizar un trastorno tipo demencia en una persona, que comprende la recepción de una pluralidad de datos de electroencefalografía asociados a una persona, la recepción de una pluralidad de datos de factor de riesgo cardiovascular asociados a la persona, la recepción de una pluralidad de datos cognitivos asociados a la persona y, dependiendo por lo menos parcialmente de una parte de los datos de electroencefalografía, datos de factor de riesgo cardiovascular y datos cognitivos que indican si la persona tiene riesgo de padecer un trastorno como la demencia.

55 El documento US 2006-0008785 da a conocer un procedimiento de interacción con individuos que presentan deterioro cognitivo, en el que se facilita una presentación sensorial a una persona con deterioro cognitivo para inducir al enfermo a generar una respuesta cognitiva, emocional o física a la presentación sensorial. La presentación sensorial se prepara basándose en la capacidad cognitiva, perceptiva cognitiva y/o funcional que conserva la persona con deterioro cognitivo.
60

65 El documento US 2002-0188217 da a conocer un procedimiento de detección de información almacenada en el cerebro de un sujeto que comprende la presentación de estímulos a dicho sujeto, la asignación de una tarea que conlleva la diferenciación entre estímulos de destino y otro tipo de estímulos y la comunicación de dicha diferenciación a través de una respuesta manifiesta, la detección de una respuesta eléctrica del cerebro de dicho sujeto como respuesta a cada uno de dichos estímulos, la comparación de dichas respuestas eléctricas del cerebro

debidas a dichos estímulos para detectar la presencia o ausencia de dicha información en el cerebro de dicho sujeto basándose en la presencia o la ausencia de dicha respuesta de cerebro específica como respuesta a dichos estímulos.

5 **Sumario de la divulgación**

En consecuencia, se da a conocer un habilitador cognitivo de Alzheimer que permite a un afectado de la enfermedad de Alzheimer interactuar con eficacia con familiares, amigos, cuidadores, etc. en las diversas fases de la enfermedad.

10 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes 1 y 12 y las reivindicaciones subordinadas. Según una forma de realización de la presente invención, un dispositivo informático que permite la interacción del usuario cuando el usuario está en un estado mentalmente debilitante comprende una memoria configurada para almacenar señales de forma de onda de electroencefalograma (EEG). Las señales de forma de onda EEG se
15 generan mediante datos de reconocimiento asociados. Los datos de respuesta se generan basándose en los datos de reconocimiento asociados y se almacenan en la memoria. Un componente de entrada está configurado para recibir una señal de forma de onda EEG de un usuario. Un procesador está configurado para comparar la señal de forma de onda EEG recibida con las señales de forma de onda EEG almacenadas para determinar si la señal de forma de onda EEG recibida concuerda con una señal de forma de onda EEG almacenada. Un componente de
20 salida está configurado para facilitar automáticamente los datos de respuesta generados mediante datos de reconocimiento asociados basándose en la determinación del procesador.

Los datos de reconocimiento asociados pueden comprender datos de imágenes o datos de voz.

25 Los datos de respuesta pueden comprender datos de voz.

Según otra forma de realización de la presente invención, un sistema informático que permite la interacción del usuario cuando el usuario está en un estado mentalmente debilitante comprende un dispositivo informático y un ordenador servidor. El dispositivo informático comprende una memoria, un componente de entrada, un procesador y
30 un componente de salida. La memoria está configurada para almacenar señales de forma de onda EEG. Las señales de forma de onda EEG se generan mediante datos de reconocimiento asociados. Los datos de respuesta se generan basándose en los datos de reconocimiento asociados y se almacenan en la memoria. El componente de entrada está configurado para recibir una señal de forma de onda EEG de un usuario. El procesador está configurado para comparar la señal de forma de onda EEG recibida con las señales de forma de onda EEG
35 almacenadas y determinar si la señal de forma de onda EEG recibida concuerda con una señal de forma de onda EEG almacenada, y el componente de salida está configurado para facilitar automáticamente los datos de respuesta generados mediante los datos de reconocimiento asociados basándose en la determinación del procesador. El ordenador servidor está configurado para actualizar señales de forma de onda EEG, datos de reconocimiento asociados y datos de respuesta almacenados en la memoria del dispositivo informático.

40 El sistema informático puede comprender además una base de datos del sistema.

El dispositivo informático puede ser un ordenador ponible, un teléfono celular o comprender un ordenador personal.

45 La actualización puede realizarse por medio de una transmisión inalámbrica.

Los datos de reconocimiento asociados pueden comprender datos de imágenes o datos de voz.

50 Los datos de respuesta pueden comprender datos de voz.

La base de datos del sistema puede comprender una base de datos de visemas, una base de datos conversacional o una base de datos autográfica.

55 Según otra forma de realización de la presente invención, un procedimiento para permitir la interacción del usuario cuando el usuario está en un estado mentalmente debilitante comprende el almacenamiento de señales de forma de onda de electroencefalograma (EEG), mediante el cual las señales de forma de onda EEG se generan mediante datos de reconocimiento asociados. El procedimiento comprende además las etapas de almacenamiento de datos de respuesta generados basándose en los datos de reconocimiento asociados y recepción de una señal de forma de onda EEG de un usuario. El procedimiento comprende además las etapas de comparación de la señal de forma de onda EEG recibida con las señales de forma de onda EEG almacenadas y determinación de la concordancia entre la
60 señal de forma de onda EEG recibida y una señal de forma de onda EEG almacenada. El procedimiento comprende además la etapa de dar salida automática a los datos de respuesta generados mediante los datos de reconocimiento asociados basándose en la etapa de determinación.

65 El procedimiento puede comprender además la actualización de las señales de forma de onda EEG, los datos de reconocimiento asociados y los datos de respuesta.

La actualización puede realizarse por medio de una transmisión inalámbrica.

5 El procedimiento puede comprender además la creación de una base de datos conversacional para los datos de respuesta.

El procedimiento puede comprender además la creación de una base de datos autográfica.

10 El usuario puede padecer la enfermedad de Alzheimer.

Breve descripción de los dibujos

Se alcanzará una mejor comprensión de estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención con respecto a la descripción siguiente y las reivindicaciones y los dibujos adjuntos, en los que:

15 la figura 1 ilustra un usuario con una forma de realización del dispositivo habilitador cognitivo de Alzheimer (ACE);

20 la figura 2 ilustra un entorno operativo en el que pueden funcionar el dispositivo ACE, el sistema y el procedimiento de la presente invención y

la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas realizadas en el dispositivo ACE según una forma de realización de la presente invención.

25 Descripción detallada

A menos que se indique lo contrario, "uno" o "una" significan "uno/a o más".

30 Los recientes avances en la supervisión de formas de onda de electroencefalograma (EEG) no invasivo para la industria de los juegos de azar han permitido asociar un conjunto significativo de señales de forma de onda EEG con contenido ideacional. Además, los recientes avances en las tecnologías de reconocimiento de imágenes y voz han permitido utilizar estas tecnologías con facilidad junto con ordenadores personales. No obstante, la puesta en práctica de estas tecnologías se ha limitado a las industrias particulares de estas y no se han relacionado unas con otras con la finalidad de prestar asistencia a las personas que sufren la enfermedad de Alzheimer. En general, un paciente de la enfermedad de Alzheimer está dotado de más capacidades mentales de las que puede articular o expresar. Según una forma de realización de la presente invención, un habilitador cognitivo de Alzheimer (ACE) permite al paciente de la enfermedad de Alzheimer aprovechar sus formas de onda cognitivas menos afectadas para desencadenar funciones de reconocimiento y conversación que están bloqueadas por placas de beta-amiloide en el cerebro, pero que pueden estar disponibles en el ACE. Dicho de otro modo, el ACE puede equipararse con, o conceptualizarse como, una "silla de ruedas cognitiva" que ofrece asistencia mental en lugar de asistencia física como haría una silla de ruedas convencional.

45 Se considerará, por ejemplo, el dispositivo ACE 100 que es llevado por el usuario 110 (es decir, un paciente de Alzheimer) de la figura 1. En el ejemplo de forma de realización ilustrado en la figura 1, el dispositivo ACE 100 tiene acceso a dispositivos de entrada tales como un dispositivo EEG 150, una cámara de vídeo 121, un micrófono 124 y otro dispositivo de entrada 122 (por ejemplo, un teclado, un dispositivo de reconocimiento de escritura, etc.). El dispositivo ACE 100 también tiene acceso a un dispositivo de presentación visual 132 y un dispositivo de salida de altavoz 134. En algunas formas de realización de la presente invención, los dispositivos de entrada y de salida pueden integrarse con el dispositivo ACE 100 como un único dispositivo, mientras que en formas de realización alternativas el dispositivo ACE 100 puede ser un dispositivo separado con capacidad de aceptar entradas de cualquiera de entre una diversidad de dispositivos que pueden ser accesibles (por ejemplo, dispositivos llevados por el usuario o situados en el entorno cercano) y facilitar salidas (por ejemplo, por medio de conexiones físicas o inalámbricas) a estos. El dispositivo ACE 100 comprende además un procesador 160 para procesar información almacenada en su memoria 165, tal como se describe en mayor detalle más adelante.

55 La presente invención se ilustra además por medio de las formas de realización y ejemplos particulares siguientes, que no limitan a esta en modo alguno. En el ejemplo ilustrado en la figura 1, se ilustra una diversidad de situaciones para las cuales el usuario 110 tal vez desee almacenar información que puede resultar de ayuda más adelante para el usuario 110 con el objetivo de interactuar con otras personas 170. Según una forma de realización de la presente invención, el dispositivo ACE 100 se prescribe para el usuario 110 cuando el usuario muestra el primer signo de declive cognitivo. Durante esta fase en la que el estado de salud es todavía relativamente bueno, el paciente de Alzheimer, los familiares y/o los cuidadores llevarán el dispositivo ACE 100 con las imágenes, los datos de voz, los recuerdos, etc. principales del paciente y las formas de onda EEG asociadas. Por medio de tecnología de inteligencia artificial, sin embargo, no es esencial que cada dato tenga una forma de onda EEG asociada. Por ejemplo, puede haber una forma de onda EEG asociada a la imagen de un hijo del paciente. No obstante, no es necesario que exista una forma de onda EEG asociada a una imagen del hijo junto con el paciente. El programa de

inteligencia artificial que ejecuta el dispositivo ACE 100 utiliza la tecnología de bases de datos relacionales para reunir imágenes relacionadas después de que se aplique una señal de disparo EEG a una imagen de índice. De forma más general, el dispositivo ACE 100 está configurado para entablar una conversación normal con una persona basándose en los datos almacenados y un software de bot de charla basado en inteligencia artificial avanzado ante la presencia de una forma de onda EEG asociada solo al reconocimiento de la persona. En general, cualquier forma de onda EEG estimulará alguna capacidad conversacional del dispositivo ACE 100, guardando dicha capacidad conversacional tanta relación con los motivos que generaron la forma de onda EEG como permitan las asociaciones almacenadas. Mientras lleva el dispositivo EEG 150, el paciente de Alzheimer puede adiestrar el dispositivo ACE 100 para que reaccione tal como haría él en situaciones determinadas al interactuar con otras personas. Posteriormente, con el avance de la enfermedad, el dispositivo ACE 100 puede utilizarse para interactuar con otras personas por cuenta del paciente de Alzheimer mediante imágenes y rutinas de reconocimiento de sonidos, software conversacional y ajustes específicos para el paciente almacenados previamente y actualizados permanentemente tal como se describirá en mayor detalle más adelante.

Por ejemplo, al encontrarse por primera vez con una persona 170, el usuario 110 tal vez desee almacenar una diversidad de datos sobre la persona para recuperarlos posteriormente. En particular, el usuario 110 puede utilizar la cámara de vídeo 121 y el micrófono 124 para captar vídeo y grabaciones de audio del encuentro. El usuario 110 también puede utilizar la cámara de vídeo 121 para captar otro tipo de información actual sobre el entorno que puede ayudar a recordar posteriormente el encuentro, tal como una imagen de vídeo del lugar en el que se produjo el encuentro. Además, el usuario 110 puede utilizar el micrófono 124 para registrar información dictada sobre la persona 170, tal como el nombre de la persona, la dirección, la dirección de correo electrónico, el número de teléfono, etc. El dispositivo ACE 100 puede entonces almacenar esta información dictada como una grabación de audio o, en su lugar, puede aplicar reconocimiento de voz al dictado a fin de obtener una versión textual de la información. De forma alternativa, el usuario 110 puede facilitar una parte o toda la información sobre la persona al dispositivo ACE 100 directamente como texto por medio del dispositivo de entrada de texto 121. En otras formas de realización, el usuario 110 puede facilitar información al dispositivo ACE 100 por medio de cualquier otro medio de entrada disponible, tal como información transmitida desde un dispositivo portátil (no representado) que la persona pueda llevar (por ejemplo, otro dispositivo ACE). Después de recibir y procesar las diversas informaciones sobre el encuentro con la persona 170, el dispositivo ACE 100 asocia las diversas informaciones con la señal de forma de onda EEG recibida desde el dispositivo EEG 150.

Según una forma de realización de la presente invención, el dispositivo ACE 100 está configurado de tal forma que un paciente de Alzheimer que ve a la persona 170 en otra ocasión y es incapaz de reconocerla podría iniciar automáticamente un saludo adecuado para la persona 170 basándose en la forma de onda EEG generada cuando el paciente de Alzheimer ve a esa persona en otra ocasión y no puede reconocerla.

El dispositivo ACE 100 puede adoptar la forma de un ordenador ponible de uso general llevado en el cuerpo del usuario 110. Muchos ordenadores ponibles son transportados por el usuario, por ejemplo, atados con una correa o fijados al cuerpo o a la ropa del usuario o colocados en una funda. El ordenador ponible presenta una diversidad de dispositivos de entrada de usuario transportados por el usuario que comprenden el micrófono 124, una pantalla plana portátil con capacidades de reconocimiento de caracteres y otros diversos dispositivos de entrada de usuario 222. Análogamente, el ordenador presenta una variedad de dispositivos de salida llevados por el usuario que comprenden una pantalla plana portátil, un altavoz de auricular, una pantalla montada en unas gafas, etc. Aparte de los diversos dispositivos de entrada de usuario llevados por usuario, el ordenador puede recibir también información de diversos dispositivos de entrada de sensores de usuario y de dispositivos de entrada de sensores de entorno, incluida la cámara de vídeo 121. El dispositivo ACE 100 puede recibir y procesar las diversas informaciones de entrada y puede presentar información al usuario 110 en los diversos dispositivos de salida. Por lo tanto, cuando el usuario 110 se desplaza por diversos entornos, el dispositivo ACE 100 recibe, desde los dispositivos de entrada, información de entrada diversa que puede almacenarse.

El ordenador ponible de uso general que se lleva en el cuerpo puede comprender una característica de pantalla táctil (que puede aproximarse al tamaño de la cabeza humana, pero que podría ser de cualquier tamaño, por ejemplo) que permite al dispositivo ACE 100 responder a entradas táctiles, así como de audio y de vídeo. Por ejemplo, si el paciente de Alzheimer estuviera en una fase tardía de la enfermedad, un nieto del paciente podría dar un beso a la imagen omnipresente del paciente que aparece moviéndose naturalmente en la pantalla táctil y, entonces, las características de programación del dispositivo ACE 100 podrían reconocer esa entrada y dar una respuesta tal como "GRACIAS POR EL BESO, NIETO" con la voz del paciente de Alzheimer.

Los expertos en la materia reconocerán que es posible crear versiones especializadas del ordenador montado en el cuerpo para una diversidad de propósitos. Asimismo, los expertos en la materia reconocerán que es posible supervisar una diversidad de condiciones psicológicas y de implementar de forma similar otras versiones especializadas del dispositivo.

Entorno del sistema

Con referencia a la figura 2, un sistema y un procedimiento ACE según la presente invención son operativos

principalmente en un entorno de red informática. En esta forma de realización, el sistema ACE 20 comprende un sitio de administración del sistema de programas 10 que comprende un ordenador servidor 12 y una base de datos del sistema 14 y varias estaciones de trabajo 18 que se comunican con el ordenador servidor 12. Los pacientes/cuidadores 18a, los familiares 18b o los amigos 18c o cualquier participante del sistema 18d pueden utilizar las estaciones de trabajo 18. Según una forma de realización de la presente invención, la estación de trabajo 18 puede estar constituida por un sistema de ordenadores personales autónomos (PC) con conectividad inalámbrica a Internet y teléfonos inteligentes con conectividad Wi-Fi a un servidor externo, igual que el dispositivo ACE 100. El servidor externo puede suministrar actualizaciones de software, actuar como repositorio para determinadas funciones de la base de datos y prestar funciones de diagnóstico. Por ejemplo, la característica de conexión inalámbrica del dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 ayudan a asegurar que no se pierda ningún dato en caso de fallo, robo, rotura o pérdida del dispositivo ACE 100. En períodos ajustables por el usuario, todos los datos del dispositivo ACE 100 se cargan automáticamente en el ordenador servidor 12 y, a continuación, en la base de datos del sistema 14 para su almacenamiento seguro. Estos datos almacenados pueden descargarse fácilmente en un dispositivo ACE de recambio. El ordenador personal suele requerir tarjetas de monitor de vídeo, sonido y vídeo. Como alternativa, la estación de trabajo 18 puede estar constituida por cualquier dispositivo capaz de interactuar con una red informática, incluidos dispositivos tales como asistentes digitales personales (PDA) y teléfonos celulares.

Los requisitos adicionales del sistema comprenden una cámara de vídeo compatible con PC, un micrófono direccional compatible con PC, altavoces y unos auriculares comerciales Bluetooth EEG. En la configuración de cuidador/institución, tal vez se requiera una tableta y unos micrófonos activados por voz además de lo anterior. Las formas de realización de la presente invención pueden requerir también el adiestramiento *in situ* y un servicio de apoyo al paciente 24 en algunos casos o puede ser que el paciente requiera ayuda para utilizar la presente invención; en ambos casos, el sistema ACE 20 es asequible para los usuarios adicionales que ayudan al paciente a proporcionar la entrada o enseñan al paciente a utilizar los dispositivos de entrada complementarios del sistema. En el ordenador servidor 12 del sistema ACE 20 reside un programa de reconocimiento de la enfermedad de Alzheimer 16. Asimismo, con la característica de conexión inalámbrica del dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, la capacidad de respuesta del dispositivo ACE 100 puede mejorarse constantemente por medio de software nuevo descargado desde el ordenador servidor 12. En el ordenador servidor 12, el software analizará las pautas de interacción ACE que se cargan cada día para adaptar el programa del dispositivo ACE 100 a fin de mejorar su concordancia con la pauta de conversación sana del paciente de Alzheimer. Según una forma de realización de la presente invención, el servidor 12 tiene instaladas versiones más nuevas de software conversacional que son más complejas desde el punto de vista de la reproducción de las pautas de conversación normales. Dicho software está configurado para examinar conversaciones entre el paciente y la familia guardadas y detectar errores y ajustar parámetros conversacionales. Este funcionamiento es análogo al del software "autoadaptable" con respecto a la música digital, en la medida en que permite analizar desajustes en la voz de una persona a fin de corregirlos.

Adiestramiento del sistema y elementos de la base de datos

Según una forma de realización preferida de la presente invención, el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 se adiestran por medio de la interacción del paciente en cada uno de los siguientes casos: registro de la voz del paciente y obtención de vídeo digital de diferentes duraciones en minutos de las expresiones faciales del paciente (hablando, riendo, alegre y triste) a fin de obtener una base de datos de visemas. En la presente memoria, el término "visema" se define como una unidad de expresión oral en el dominio visual; es decir, de cómo la cara contribuye a formar palabras y expresiones. El dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 elaboran un léxico de visemas del paciente a partir de grabaciones en vídeo del paciente. En caso de que el paciente no pueda participar, el léxico se elabora sintéticamente. En el procedimiento sintético, se fotografía la cara del paciente en la alta definición, por ejemplo, y se superponen digitalmente visemas de donante a la cara fotografiada del paciente, siendo el resultado semejante a una animación en directo.

Según una forma de realización de la presente invención, la grabación en vídeo puede ser llevada a cabo por personal experto, un cuidador, etc. El paciente también puede elaborar, o recibir asistencia para elaborar, una base de datos de familiares y amigos (familiares/amigos) con quien el paciente deseará interactuar. La base de datos puede comprender también la información de contacto para cuidadores y personal sanitario. Según el funcionamiento de la presente invención, pueden obtenerse muestras de voz de estas personas procedentes de interacciones por medio de teléfonos celulares con capacidad Wi-Fi, así como grabaciones de voz preestablecidas realizadas por el personal de adiestramiento. Posteriormente, el paciente puede elaborar o ser ayudado a elaborar una base de datos de respuestas para su teléfono (celular y fijo) y sistemas de PC, o el personal instructor puede encargarse de dicha tarea, así como establecer las preselecciones para cuando el sistema responda en su nombre.

Según un ejemplo de forma de realización de la presente invención, pueden utilizarse muestras de voz de referencia del paciente para el análisis de Alzheimer. Un instructor puede ayudar al paciente en su adiestramiento y uso del dispositivo EEG 150. Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo EEG 150 sirve de herramienta de entrada de datos auxiliar y de dispositivo de recopilación de datos para el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, y las señales EEG desempeñan las funciones del ratón del PC, actuando como una herramienta de dibujo y de puntero/selección en la pantalla y como herramienta para arrastrar y soltar los objetos en la pantalla. Según una forma de realización alternativa de la presente invención, si se confunden o no se reconocen las señales EEG, el

software está configurado para actuar de forma predeterminada como si se estuviera en presencia de la señal EEG adecuada. Por ejemplo, si "hija" tiene una señal EEG específica que no es reconocida, "hija" podrá indicar que se trata de la hija que acude a visitar al paciente, y entonces el dispositivo ACE 100 conversará tal como haría en presencia de la señal EEG para "hija". Cuanto más familiar resulte al paciente el manejo del dispositivo EEG 150 más fácil será también ayudar al paciente a acceder al dispositivo y el sistema cuando la salud del paciente se deteriore. Pueden cargarse, en el servidor 12, unas muestras EEG de referencia resultantes del uso por el paciente y a continuación proceder a analizar los datos. Puede adiestrarse al paciente a utilizar el software de reconocimiento de voz como herramienta de entrada de datos auxiliar. Esto permitirá al paciente aportar más fácilmente sus recuerdos autobiográficos y hacer un uso más completo del PC en conjunción con el dispositivo EEG 150. Las muestras de voz procedentes del uso pueden utilizarse para la síntesis de voz, así como para el análisis de diagnóstico.

Perfiles

Según una implementación preferida de la presente invención, los datos recopilados a través de conversaciones telefónicas y entrevistas con el paciente y familiares/amigos del paciente pueden utilizarse para ayudar a elaborar conversaciones positivas para su uso por el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20. En caso de que el paciente se halle demasiado incapacitado e imposibilitado para participar en el procedimiento de entrevista, en una implementación preferida de la presente invención, las entrevistas con familiares/amigos pueden ser dirigidas por psicólogos, que se encargarán de estudiar el material personal y elaborar un inventario autobiográfico del paciente que servirá como la base para elaborar una base de datos conversacional y la base de datos autobiográfica almacenadas en el dispositivo ACE 100 o almacenadas remotamente en el sistema ACE 20.

Según el funcionamiento del dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, si un usuario 110 es incapaz de reconocer a una persona que inicia una conversación, la señal de forma de onda EEG generada desde el dispositivo EEG 150 se utiliza para recuperar las respuestas correctas. Según un funcionamiento alternativo del dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, se utiliza software de reconocimiento de voz y reconocimiento facial para identificar el iniciador de una conversación y, a continuación, el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 suministran un conjunto de respuestas correctas basándose en el reconocimiento del iniciador de la conversación. En la implementación preferida de la presente invención, la respuesta se caracteriza basándose en las características psicodinámicas históricas entre esa persona y el paciente. El dispositivo ACE 100 y el sistema ACE comprenden una metodología de caracterización que es un marco de referencia psicológico empleado para aumentar al máximo la inversión terapéutica de energía en la incertidumbre e incredulidad experimentada por los amigos/familiares del paciente al interactuar con un avatar del paciente. Según la presente invención, un avatar de paciente se define como una representación audio del paciente que presentará la cara, la expresión facial y la voz del paciente. En caso de que el paciente haya sido un participante temprano del sistema y se haya beneficiado del adiestramiento en su funcionamiento, el avatar del paciente aparecerá en el monitor hablando con la voz del paciente y, con un alto grado de similitud, las expresiones faciales del paciente. Si el paciente no pudo participar en dicho adiestramiento, la voz será la adecuada para el género y tendrá una altura tonal y un tono equilibrados. Según un ejemplo de forma de realización de la presente invención, la expresión facial puede ser humana y afable y la cara, la del paciente.

Según una forma de realización alternativa de la presente invención, el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 pueden comprender un motor de software emocional basado en muestras de emociones concretas digitalizadas procedentes de un paciente de Alzheimer. Según esta implementación de la presente invención, el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 están configurados para representar emociones realistas del paciente de Alzheimer, desencadenadas por señales de forma de onda EEG y/o indicios semánticos analizados por programa en un motor de software conversacional.

Según una forma de realización de la presente invención, la base de datos conversacional genera un segmento conversacional adecuado como respuesta a un hablante único a partir de la información almacenada en la base de datos de sistema 14 o en la memoria del dispositivo ACE 100 y, a continuación, lo somete a un procesamiento adicional. A continuación se proporciona un ejemplo de conversación:

SARA: HOLA YAYA, ¿CÓMO ESTÁS?

YAYA: ESTOY ASÍ ASÍ HOY, PRECIOSA ¿CÓMO ESTÁ EL PEQUEÑO JO-JO?

Sara, la nieta, es reconocida por el dispositivo ACE 100 o el sistema ACE 20, ya sea mediante la forma de onda EEG asociada, el software de reconocimiento de voz o bien el software de reconocimiento facial y, a continuación, la generación de conversación consulta la información de Sara, reconoce el nombre de animal doméstico para la abuela y que este se llama Jo-Jo.

Entradas del sistema

Como parte del dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, pueden aportarse entradas según una forma de realización de la presente invención, que comprenden la grabación en vídeo del paciente durante una conversación con guión dirigida por instructores. Según una implementación preferida de la presente invención, esto puede tener

lugar a lo largo de varias sesiones de 15 minutos de duración que suman 60 minutos en total, por ejemplo. Las sesiones están diseñadas para captar al paciente en una diversidad de respuestas emocionales y patrones faciales. El instructor/técnico que realiza la grabación en vídeo aparte de seguir el guion puede estar capacitado para provocar las diversas respuestas emotivas deseadas a fin de captar una diversidad de expresiones faciales del paciente. El vídeo resultante se procesa entonces para la base de datos de visemas del avatar del paciente tal como se ha indicado anteriormente. Por ejemplo, el personal de adiestramiento puede obtener tomas de alta calidad de la cabeza de los familiares/amigos del paciente designados e introducirlos en el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 para el componente de reconocimiento facial. El personal de adiestramiento también puede tomar muestras de grabaciones vocales de familiares/amigos para suministrarlas al componente de reconocimiento de voz. En caso de que el paciente tenga sus capacidades disminuidas y no pueda soportar los rigores del procedimiento de la entrevista, el instructor puede tomar imágenes de alta definición de la cara del paciente. Entonces podrán crearse visemas sintéticamente a partir de las imágenes. El procedimiento consiste en superponer la cara del paciente sobre la de un "donante digital", llevar a cabo, la correlación, por ejemplo, de los visemas de la instructora María, suprimir los rasgos faciales característicos de María y obtener de ese modo una plantilla dinámica y, finalmente, correlacionar los rasgos faciales del paciente con la plantilla. Este procedimiento puede llevarse a cabo de una vez y ser realizado in situ por el personal de adiestramiento.

Salida de sistema

Como parte del dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, pueden obtenerse salidas según una forma de realización de la presente invención, respuestas de texto, respuestas audiovisuales o respuestas de audio a través del sistema telefónico (fijo y también celular) y el PC, la PDA o el teléfono inteligente del paciente a petición del paciente o de conformidad con un ajuste predeterminado como respuesta a los datos de diagnóstico del paciente recopilados. El vídeo puede procesarse y sincronizarse con los visemas del paciente para crear un avatar del paciente. Según una implementación preferida de la presente invención, el personal de adiestramiento puede llevar a cabo el procesamiento in situ. Previa indicación del iniciador, el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 pueden dar lugar a la carga de la base de datos conversacional en la base de datos del sistema 14 o localmente en la memoria del dispositivo ACE 100 del iniciador y prepararse para integrar el motor de síntesis de voz con el avatar del paciente como respuesta a las palabras pronunciadas por el iniciador.

Diagnóstico del sistema

Según una forma de realización preferida de la presente invención, los datos de voz obtenidos del control de voz del PC y las conversaciones celulares pueden analizarse para detectar el comienzo temprano del alzhéimer mediante criterios diagnósticos establecidos actualmente desarrollados para la tecnología del reconocimiento de voz y los indicios de la enfermedad de Alzheimer. Este conjunto de datos puede compararse con los datos de voz de referencia recopilados durante el uso inicial del sistema por el paciente. Los datos de forma de onda EEG del paciente recopilados pueden analizarse mediante protocolos establecidos actualmente para la predicción de la enfermedad de Alzheimer o indicios de esta. A través de estos dos procedimientos, existe un grado de probabilidad estadística aceptable de ser capaz de comprender el grado de la incapacidad del paciente en un momento determinado y si es necesario seleccionar las opciones del paciente a efectos de responder a las llamadas telefónicas o comunicaciones del PC o solicitar ayuda de los cuidadores, personal sanitario o familiares.

Modelo de sistema y programa

Según otra forma de realización preferida de la presente invención, el sistema ACE 20 es una plataforma de sistema que está diseñada para ayudar a un paciente diagnosticado en las fases previas al comienzo de la enfermedad de Alzheimer en fases posteriores de la enfermedad. En la fase previa al comienzo, el modelo preferido contempla la interacción directa del paciente con el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20, suministrando entradas tanto para el adiestramiento del sistema, el diagnóstico del paciente y el almacenamiento en la memoria del paciente. Cuando el paciente empieza a manifestar la enfermedad o se siente incapaz de realizar tareas de comunicación específicas u ocuparse de ellas, el dispositivo y el sistema facilitan respuestas para el paciente. Si el paciente ingresa en un centro sanitario o precisa un cuidador y se encuentra en una fase de capacidad conversacional disminuida, el dispositivo ACE 100 y el sistema ACE 20 están configurados para reconocer un estímulo vocal y/o la cara de un familiar/amigo indexado en la base de datos 14 o la memoria local, con lo cual se inicializarán el dispositivo y el sistema y estos entablarán una conversación con la persona indexada.

En la etapa preinicial de la enfermedad de Alzheimer, el paciente interactúa con el dispositivo y el sistema a través de varios aspectos. Las conversaciones telefónicas suministran datos de perfil para la base de datos de familiares/amigos, en concreto, las personas de la base de datos, las muestras de voz, la frecuencia y la duración de la interacción, mientras que los datos de los teléfonos celulares se transmiten al servidor 12 vía Wi-Fi para su almacenamiento y análisis. Las actividades basadas en PC pueden controlarse gradualmente mediante dispositivos suplementarios, viz. los mandatos orales del paciente (reconocimiento de voz) y a través de mandatos basados en formas de onda EEG. Los datos recopilados del dispositivo y el sistema pueden transmitirse al servidor 12 para el análisis del diagnóstico y para el uso en el avatar del paciente. Si el paciente se siente fatigado o si el diagnóstico basado en formas de onda EEG informa al paciente o al cuidador del paciente que el paciente está empezando a

manifiestar un déficit, el dispositivo y el sistema pueden encargarse, de manera predeterminada o de conformidad con la elección del paciente, de intervenir en cualquiera o en todos los canales de comunicación que dispone el paciente. Si el déficit percibido alcanza un umbral predeterminado, el dispositivo y el sistema están configurados para avisar a los cuidadores, el personal sanitario y los familiares y amigos si se desea.

5 En la fase intermedia de la enfermedad de Alzheimer, el paciente tiene cierta capacidad para conversar o puede sentirse fatigado con facilidad. Según una implementación preferida de la presente invención, el paciente puede llevar el dispositivo ACE y el sistema ACE y puede interactuar con estos a través del dispositivo EEG 150 y puede guiar la conversación con familiares/amigos, seleccionando elementos conversacionales de la base de datos conversacional o elementos de su base de datos autobiográfica por medio de una tableta. En esta implementación de la presente invención, el paciente también puede encender o apagar el avatar del paciente. Los preajustes establecidos determinarán si el paciente está en condiciones de tomar la determinación.

15 Cuando un paciente está en un estado de declive tal que mantener por sí mismo una conversación resulta molesto para el paciente o inviable mentalmente, el dispositivo y el sistema ACE están configurados para intervenir entre el paciente y el familiar o el paciente y el amigo del paciente. El paciente está presente, situado junto a un monitor de vídeo del dispositivo ACE o el sistema ACE. En una implementación preferida de la presente invención, los hablantes se relacionan de uno en uno con el paciente y cada hablante lleva un micrófono activado por voz. Tras hablar con el paciente, el dispositivo y el sistema se activan por medio del reconocimiento de voz y el reconocimiento facial mediante el software provisto, y entonces el avatar del paciente manifiesta su reconocimiento y entabla una conversación con el iniciador. El avatar del paciente está configurado para conversar aproximadamente como es de esperar para un familiar de edad avanzada: respuestas cortas, de 20 segundos o menos y para una duración total de conversación de no más de cinco minutos por familiar, por ejemplo.

25 Según una forma de realización de la presente invención, las conversaciones con el mismo interlocutor normalmente no repetirán el mismo contenido durante la siguiente conversación si (i) la base de datos original es suficientemente completa y (ii) la conversación no duplica el contenido, por ejemplo. Incluso en el segundo caso, por ejemplo, no puede tenerse la certeza de que el contenido del avatar del paciente vaya a ser el mismo. El contenido de la conversación puede cargarse en un servidor, tal como el servidor 12, para el análisis del diagnóstico. Los familiares/amigos pueden consultar incidencias específicas a las que hace alusión el avatar del paciente accediendo a las incidencias de la base de datos autobiográfica indicadas para ese día.

Telemetría

35 Según una forma de realización de la presente invención, el dispositivo y el sistema ACE también están configurados para supervisar el nivel de dolor y el estado de ánimo del paciente a través de las señales de forma de onda EEG generadas, así como un conjunto estándar de salidas (por ejemplo, el latido del corazón, las pulsaciones, la tensión, etc.). Todos los datos recopilados están disponibles para el personal sanitario del paciente y abonados autorizados tanto en historial como en tiempo real vía Wi-Fi (PC/teléfono inteligente/PDA) o un servidor remoto.

40 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas realizadas en el dispositivo ACE según una forma de realización de la presente invención. El procedimiento empieza en un estado inicial S400 y continúa con la etapa de procedimiento S401, en la que las señales de forma de onda EEG se almacenan en la memoria. Las señales de forma de onda EEG se generan mediante datos de reconocimiento asociados. En la etapa de procedimiento S402, también se almacenan en memoria datos de respuesta basados en los datos de reconocimiento asociados. Una vez que se ha almacenado la información, en la etapa de procedimiento S403, se recibe una señal de forma de onda EEG de un usuario. Tras recibir la señal de forma de onda EEG, el procedimiento continúa con la etapa de procedimiento S404 en la que la señal de forma de onda EEG recibida se compara con las señales de forma de onda EEG almacenadas. Después de la etapa de comparación, el procedimiento continúa con la etapa de decisión S405 en la que se determina si la señal de forma de onda EEG concuerda o no con la señal de forma de onda EEG almacenada. Si la señal de forma de onda EEG recibida concuerda con una de las señales de forma de onda EEG almacenadas, el procedimiento continúa con la etapa de procedimiento S406 en la que los datos de respuesta generados mediante los datos de reconocimiento asociados se generan automáticamente; en caso contrario, el procedimiento vuelve a la etapa de procedimiento S403.

55 La enfermedad de Alzheimer se caracteriza por un declive de la cognición lento y gradual que causa mucho pesar y disminuye la calidad de vida del afectado de la enfermedad de Alzheimer, así como la de su familia. El dispositivo, el sistema y el procedimiento ACE pueden aumentar apreciablemente la calidad de vida disminuida.

60 Basándose en la descripción de los ejemplos de formas de realización, los expertos en la materia deducirán con facilidad otras formas de realización. Por lo tanto, los ejemplos de formas de realización no deberían considerarse limitativas del alcance, que se define de conformidad con las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo informático (100) que permite a un usuario (110) interactuar con personas (170), cuando el usuario se halla en un estado mentalmente debilitante, caracterizado por que el dispositivo comprende:
- 10 una memoria (165) que almacena señales de forma de onda de electroencefalograma (EEG), datos de reconocimiento asociados y datos de respuesta, habiendo sido generadas las señales de forma de onda EEG almacenadas mediante el uso de los datos de reconocimiento asociados y siendo los datos de respuesta generados basándose en los datos de reconocimiento asociados;
- 15 un componente de entrada (150) configurado para recibir una señal de forma de onda EEG del usuario;
- un procesador (160) configurado para comparar la señal de forma de onda EEG recibida con las señales de forma de onda EEG almacenadas y determinar que la señal de forma de onda EEG recibida concuerda con una señal de forma de onda EEG almacenada; y
- 20 un componente de salida (132, 314) configurado para generar automáticamente los datos de respuesta que se generaron basándose en los datos de reconocimiento asociados y que están asociados con la señal de forma de onda EEG almacenada basándose en la determinación del procesador.
2. Dispositivo informático según la reivindicación 1, en el que los datos de reconocimiento asociados incluyen datos de imagen.
- 25 3. Dispositivo informático según la reivindicación 1, en el que los datos de reconocimiento asociados incluyen datos de voz.
4. Dispositivo informático según la reivindicación 1, en el que los datos de respuesta asociados incluyen datos de voz.
- 30 5. Sistema informático que permite la interacción del usuario cuando el usuario está en un estado mentalmente debilitante, que comprende:
- 35 un dispositivo informático (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y
- un ordenador servidor (12) configurado para actualizar señales de forma de onda EEG, datos de reconocimiento asociados y datos de respuesta almacenados en la memoria (165) del dispositivo informático (100).
- 40 6. Sistema informático según la reivindicación 5, que comprende además una base de datos del sistema (14).
7. Sistema informático según la reivindicación 5, en el que los datos de reconocimiento asociados incluyen datos de imagen.
- 45 8. Sistema informático según la reivindicación 5, en el que los datos de reconocimiento asociados incluyen datos de voz.
9. Sistema informático según la reivindicación 5, en el que los datos de respuesta asociados incluyen datos de voz.
- 50 10. Sistema informático según la reivindicación 6, en el que la base de datos del sistema incluye una base de datos conversacional.
11. Sistema informático según la reivindicación 6, en el que la base de datos del sistema incluye una base de datos autográfica.
- 55 12. Procedimiento para permitir la interacción del usuario con personas (170) cuando el usuario (110) se halla en un estado mentalmente debilitante, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- 60 almacenar señales de forma de onda de electroencefalograma (EEG), datos de reconocimiento asociados y datos de respuesta, habiendo sido generadas las señales de forma de onda EEG almacenadas mediante el uso de los datos de reconocimiento asociados y siendo los datos de respuesta generados basándose en los datos de reconocimiento asociados;
- recibir una señal de forma de onda EEG de un usuario;
- 65 comparar la señal de forma de onda EEG recibida con las señales de forma de onda EEG almacenadas;

determinar que la señal de forma de onda EEG recibida concuerda con una señal de forma de onda EEG almacenada; y

5 dar automáticamente salida a los datos de respuesta que han sido generados basándose en los datos de reconocimiento asociados y que están asociados con la señal de forma de onda EEG almacenada basándose en la etapa de determinación.

10 13. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además la creación de una base de datos conversacional para los datos de respuesta.

14. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además la creación de una base de datos autográfica.

15 15. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además la actualización de las señales de forma de onda EEG almacenadas, los datos de reconocimiento asociados y los datos de respuesta.

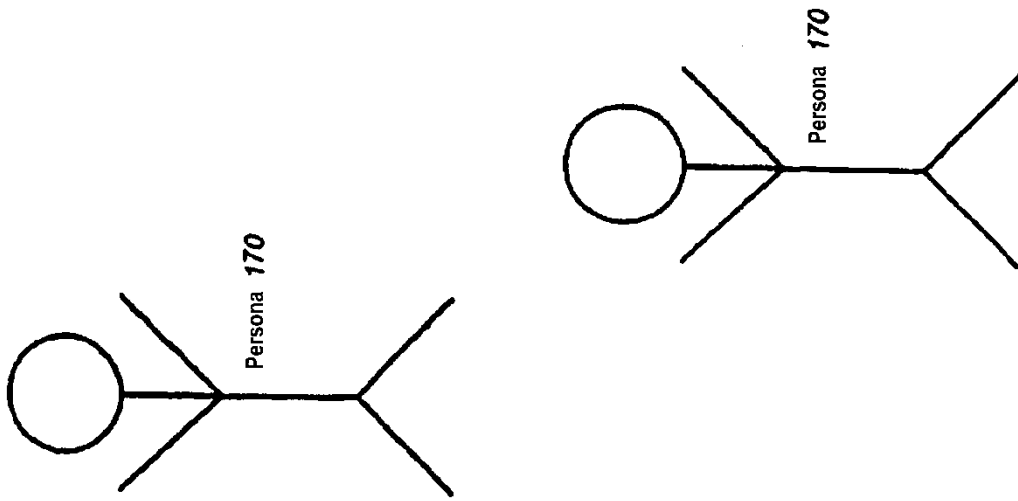
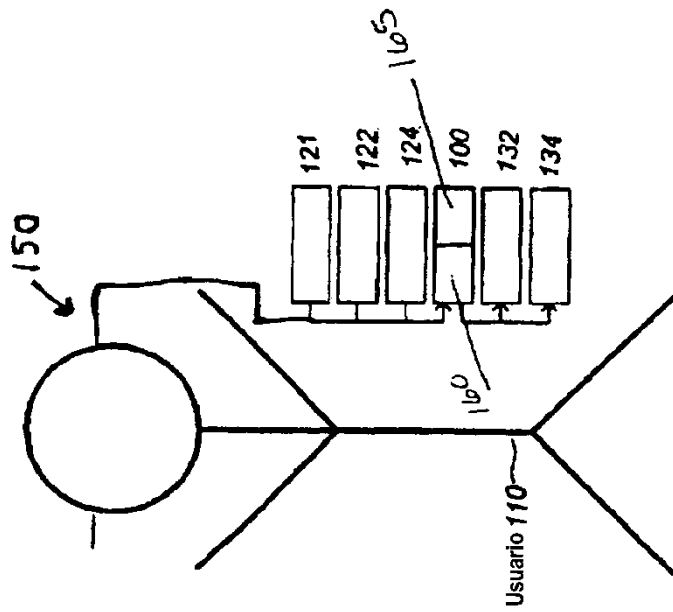


Fig. 1



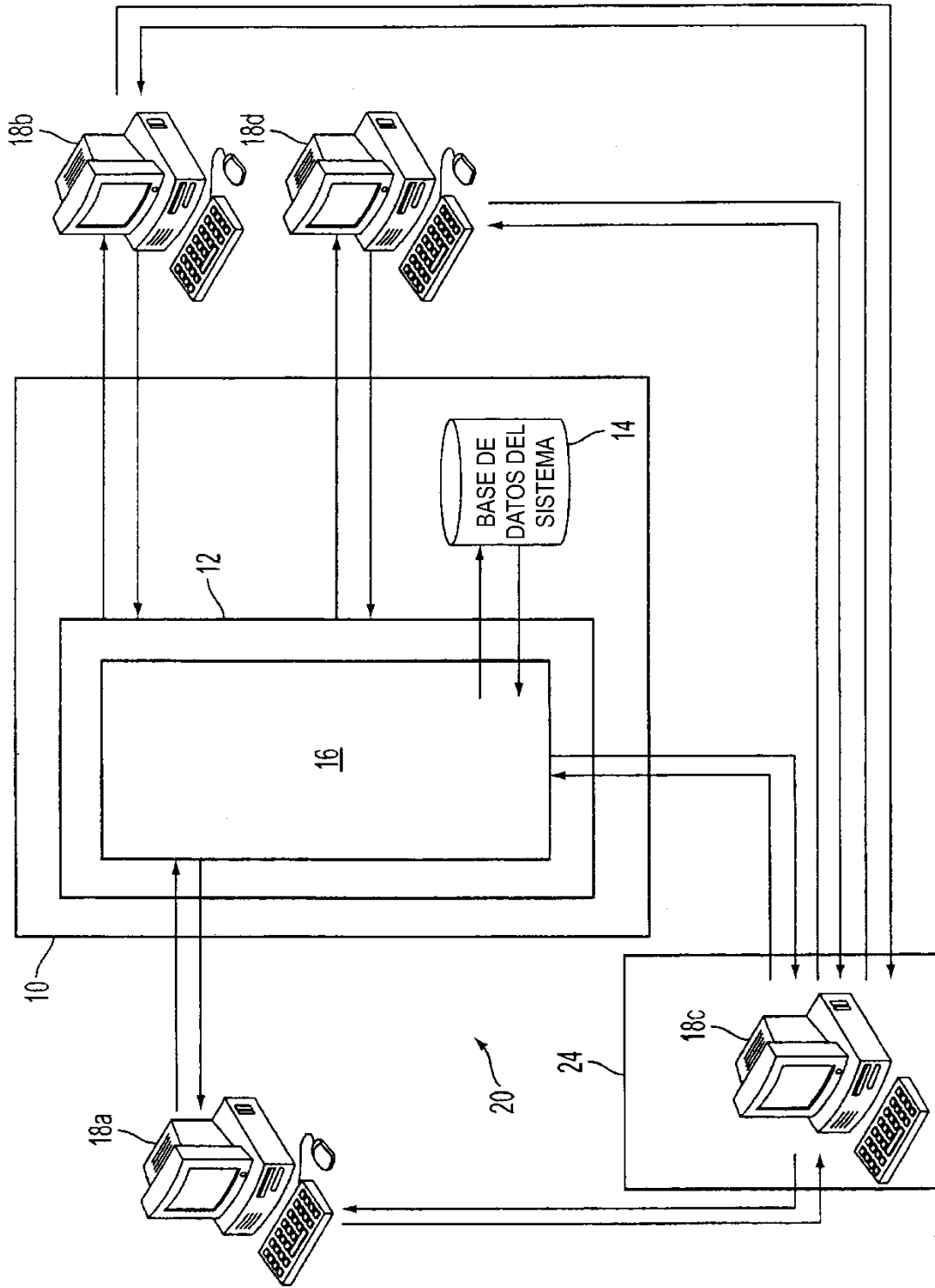


FIG. 2

FIG 3

