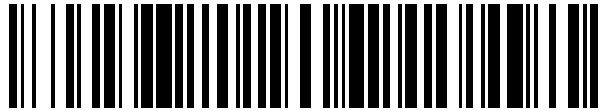


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 593**

51 Int. Cl.:

G06F 3/0481 (2013.01)

G06T 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12712965 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2691934**

54 Título: **Base de datos Identikit**

30 Prioridad:

31.03.2011 DE 102011015730

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2015

73 Titular/es:

**LANDE SKRIMINALAMT RHEINLAND-PFALZ
(100.0%)
Valenciaplatz 1 - 7
55118 Mainz am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

KINN, UWE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 551 593 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

Base de datos Identikit

- 5 La presente invención sirve para construir retratos robot con el fin de representar rostros humanos usando al menos dos sub-bases de datos conectadas especialmente entre sí en sus estructuras. Se asegura así que la representación en retrato robot de una cara pueda componerse anatómicamente de forma consistente en varias perspectivas al mismo tiempo.
- 10 Los retratos robot contruidos basándose en testimonios o con ayuda directa de testigos oculares son de especial importancia para la búsqueda de delincuentes. Mientras en el pasado los artistas con preparación específica construían una imagen de un posible delincuente como un boceto a mano en consulta con el testigo ocular correspondiente, la construcción de retratos robot basados en elementos de dibujo ya preparados en forma de partes individuales de la cara se ha hecho cada vez más cómoda y eficaz con la introducción de los ordenadores y el
- 15 uso de grandes bases de datos.

Para poder usar representaciones ya preparadas de partes individuales de la cara de manera que puedan combinarse libremente para la construcción de retratos robot, estas representaciones deben estar todas presentes en una misma orientación o en una orientación estandarizada de la cara. Por ejemplo, una zona de los ojos ya preparada diseñada para una cabeza ligeramente inclinada hacia la derecha no puede combinarse con una zona de nariz que se muestra ligeramente hacia la izquierda. Convencionalmente, los retratos robot contruidos basándose en partes de imágenes de una base de datos se representan uniformemente en una vista, por ejemplo en la vista de frente. Por tanto, todos los elementos de imagen individuales se depositan en una base de datos en la orientación frontal y así pueden combinarse libremente entre sí. En particular la vista de frente proporciona a menudo un grado

20 de reconocimiento comparativamente alto. Por ejemplo, especialmente si el testigo respectivo es una víctima afectada directamente por un delito o si el delincuente miró directamente a la víctima por otros motivos, un retrato robot puede llegar a ser muy cercano a la imagen real del delincuente en concreto en la vista de frente.

Sin embargo, las posibilidades de éxito de una investigación por medio de un retrato robot no sólo dependen de la mejor reproducción posible de la imagen del delincuente, sino también de su expresividad para reconocer al delincuente en otras situaciones en un momento posterior, por ejemplo en grabaciones en vídeo. En particular cuando se trata de una comparación con grabaciones en vídeo, es deseable a menudo no verse limitado a la vista de frente convencional en investigaciones por medio de un retrato robot. Por ejemplo, en grabaciones en vídeo hechas por una cámara de vigilancia, es bastante raro que un delincuente mire directamente a la cámara.

35 En busca de una solución a este problema, se consideraron varios conceptos como parte del desarrollo de la invención. Especialmente para una posterior una capacidad de uso flexible de un retrato robot sería deseable una imagen en un modelo totalmente tridimensional del delincuente. Sin embargo, la construcción totalmente tridimensional de la imagen de un delincuente se asocia con problemas importantes relacionados con la sencillez de la operatividad del sistema informático correspondiente y con los requisitos crecientes de potencia de cómputo.

40 El objeto de la presente invención es mejorar la construcción de retratos robot de tal manera que se mejore la expresividad y la flexibilidad de los retratos robot para su uso en investigaciones sin hacer mucho más complicado el proceso para construir un retrato robot.

45 Este objeto se resuelve mediante un procedimiento para construir retratos robot, un sistema para construir retratos robot, y un producto de programa informático que incluye las características de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 En un aspecto, la invención proporciona un procedimiento implementado por ordenador para construir retratos robot. Este procedimiento comprende el suministro de una base de datos de imágenes que comprende una pluralidad de primeros elementos de datos de imagen, representando cada primer elemento de datos de imagen una parte de la cara de un rostro humano en una primera vista (perspectiva), y en el que para cada primer elemento de datos de imagen la base de datos de imágenes comprende un segundo elemento de datos de imagen correspondiente tal que

55 el segundo elemento de datos de imagen representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en una segunda vista (perspectiva).

Así, la base de datos de imágenes suministrada comprende pares de elementos de datos de imagen asignados mutuamente correspondientes a cada elemento de datos de imagen primero y segundo. A este respecto, la base de

- datos de imágenes puede considerarse compuesta por sub-bases de datos conectadas especialmente, representando cada sub-base de datos una perspectiva específica. Por ejemplo, una primera sub-base de datos puede incluir exclusivamente elementos de datos de imagen para una primera perspectiva (por ejemplo, vista de frente), y una segunda sub-base de datos puede incluir exclusivamente elementos de datos de imagen para una segunda perspectiva (por ejemplo, perfil), estando cada elemento de datos de imagen de la segunda sub-base de datos asignado únicamente a un elemento de datos de imagen correspondiente de la primera sub-base de datos, y a la inversa. En particular, los elementos de datos de imagen correspondientes se asocian entre sí por medio de la base de datos de imágenes.
- 10 Dentro del ámbito de la presente descripción, los elementos de datos de imagen se referirán como elementos de datos de imagen correspondientes cuando representan sustancialmente o al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en varias perspectivas. Para este fin, los elementos de datos de imagen en particular representan imágenes fotográficas de partes de caras reales. Preferentemente en particular, están formados por partes de fotografías editadas especialmente de personas reales, como se describirá en más detalle
- 15 más adelante. Debido a las diversas perspectivas, puede suceder que en uno de los elementos de datos de imagen correspondientes una zona de la cara esté parcialmente oculta, mientras en otro de los elementos de datos de imagen correspondientes sí está representada. En este caso, decimos por tanto que se trata “sustancialmente” o “al menos parcialmente” de la misma parte de la cara. Por ejemplo, en una vista de perfil de una zona de nariz humana, el orificio nasal orientado en oblicuo puede estar oculto mientras que es visible en una vista de frente
- 20 correspondiente. No obstante, las dos vistas se refieren “al menos parcialmente” o “sustancialmente” a la misma parte de la cara, es decir, en este caso la zona de la nariz. En consecuencia, los elementos de datos de imagen se refieren como elementos de datos de imagen correspondientes.

Por otra parte, el procedimiento comprende la adquisición de una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen de una primera parte de la cara de un rostro humano, es decir, un elemento de datos de imagen que representa una primera parte de la cara (por ejemplo, pelo y/u ojos y/u orejas, ...) de un rostro humano en una primera perspectiva, y la adquisición de una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen de una segunda parte de la cara de un rostro humano, es decir, un elemento de datos de imagen que representa una segunda parte de la cara (nariz y/o boca, ...) de un rostro humano en la primera

30 perspectiva. En este caso, el primer elemento de datos de imagen de la segunda parte de la cara puede seleccionarse en gran medida de forma independiente del primer elemento de datos de imagen de la primera parte de la cara. Se desea simplemente que la segunda parte de la cara difiera de la primera parte de la cara para no integrar dos veces determinadas zonas de la cara (por ejemplo, las narices) en el retrato robot que se está construyendo.

35 Los primeros elementos de datos de imagen seleccionados por la entrada de usuario adquirida se representan gráficamente en una primera zona de visualización de una interfaz gráfica de usuario. Preferentemente, es una pantalla de ordenador o una sección (ventana) en una pantalla de ordenador. Por lo tanto, el usuario puede controlar y rastrear la construcción del retrato robot a partir de elementos de datos de imagen individuales en la forma habitual.

Además, el procedimiento comprende la determinación de los segundos elementos de datos de imagen correspondientes a los primeros elementos de datos de imagen seleccionados a partir de la base de datos de imágenes suministrada. Debido a la estructura de la base de datos de imágenes suministrada de acuerdo con la

45 invención, esto es posible para cualquier selección y cualquier combinación de primeros elementos de datos de imagen. Preferentemente en particular, el segundo elemento de datos de imagen correspondiente respectivamente se determina automáticamente.

Finalmente, el procedimiento comprende gráficamente la representación de los segundos elementos de datos de imagen determinados en una segunda zona de visualización de la interfaz gráfica de usuario. Preferentemente, es una pantalla de ordenador o una sección (ventana) en una pantalla de ordenador. Por determinación de los elementos de datos de imagen correspondientes a los elementos de datos de imagen seleccionados por el usuario, se forma un retrato robot adicional del presunto delincuente en una segunda perspectiva junto con el retrato robot en la primera perspectiva construido por el usuario (en particular en consulta con un testigo ocular) de una forma muy

55 sencilla. Con respecto a la anatomía de las partes individuales de la cara, el segundo retrato robot es coherente automáticamente con el retrato robot en la primera perspectiva.

Dentro del ámbito del desarrollo de la invención, sucede que en la práctica para los testigos es difícil seguir la construcción de retratos robot en una representación tridimensional simulada. Incluso si, finalmente, la

representación tridimensional de un delincuente parece ser conveniente para el trazado posterior, la construcción de un retrato robot con la ayuda de un testigo basada en una representación que es tridimensional desde el principio revela ciertas dificultades. No es la menor de ellas las altas exigencias que se imponen en el sistema informático y la experiencia necesaria del usuario en el funcionamiento de una representación simulada tridimensionalmente. Un problema esencial es también la representación en tres dimensiones, que parece ser muy compleja para el testigo, lo que dificulta la construcción de retratos robot expresivos.

Sin embargo, con la presente invención es muy fácil construir un retrato robot basándose en una representación bidimensional de una forma aparentemente familiar, mientras que la estructura de la base de datos de acuerdo con la invención, en la que cada elemento de datos de imagen seleccionado para la construcción del retrato robot es asignado a un elemento de datos de imagen correspondiente, proporciona información adicional en una dimensión espacial adicional debido a las diversas perspectivas, correspondiendo dicha información adicional a las partes correspondientes de la cara en la primera perspectiva de una forma anatómicamente coherente.

Sorprendentemente, se encontró que la expresividad de los retratos robot construidos de acuerdo con la presente invención, es decir, la posibilidad de reconocer a un delincuente, es en muchos casos mayor que con retratos robot construidos basándose en representaciones totalmente tridimensionales. Una posible explicación para esta eficacia de la presente invención es que la construcción de retratos robot detallados de forma comparable por medio de una representación totalmente tridimensional lleva sorprendentemente más tiempo en la práctica que la construcción de un retrato robot correspondiente de acuerdo con la presente invención. Tanto las altas exigencias inesperadas en la capacidad del testigo para concentrarse en el caso de una representación totalmente tridimensional y el a veces largo tiempo implicado en comparación con una representación de retratos robot de acuerdo con la presente invención significan en muchos casos que los retratos robot construidos de acuerdo con la invención tienen al final una mejor expresividad. Por otra parte, la preparación más rápida ahorra tiempo y costes. En relación con la mejora en la calidad, la invención proporciona un aumento sustancial en la eficacia en su conjunto.

En una realización preferida, es posible construir el retrato robot de un modo convencional basándose en una única vista/perspectiva. Por ejemplo, el testigo podría haber visto al delincuente principalmente en la vista de frente, o recordar de forma principal o exclusiva la vista de frente. Para este fin, el procedimiento comprende la activación de un modo de edición 2D en el que durante la adquisición de entradas de usuario para la selección y/o para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de los primeros elementos de datos de imagen, se representa gráficamente la primera zona de visualización, pero no la segunda zona de visualización. El segundo retrato robot en la primera perspectiva se forma en segundo plano, por decirlo así, sin que distraiga o confunda al testigo. Así, la construcción del retrato robot se realiza al menos inicialmente de forma exclusiva basándose en la primera vista, en la que es posible seleccionar preferentemente una entre una pluralidad de perspectivas suministradas por la base de datos, en particular en forma de sub-bases de datos, para su visualización y edición en el modo de edición 2D activado como "primera" perspectiva.

Después de terminar el retrato robot en el modo de edición 2D basado en la primera perspectiva, automáticamente queda disponible un segundo retrato robot en la segunda perspectiva, lo que puede ser muy útil para la investigación posterior. Preferentemente, también es posible cambiar entre las perspectivas y/o hacer aparecer la segunda zona de visualización después de la construcción del retrato robot en la primera perspectiva (o también en el periodo intermedio) con el fin de realizar correcciones en el retrato robot basándose en esta vista, si es necesario. Esto resulta especialmente útil si el testigo ha visto al delincuente también en la segunda perspectiva (al menos durante un breve instante).

El procedimiento comprende además la adquisición de una entrada de usuario para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación del primer elemento de datos de imagen de la segunda parte de la cara en la primera zona de visualización relativa a la representación del primer elemento de datos de imagen de la primera parte de la cara en la primera zona de visualización. El usuario puede desplazar así partes individuales de la cara entre sí y/o girarlas y/o cambiar su tamaño relativo (por ejemplo, altura y/o anchura). Preferentemente en particular, la entrada de usuario de colocación y/u orientación y/o dimensionamiento se realiza por medio de la interfaz gráfica de usuario, en particular por la selección por parte del usuario de una representación del elemento de datos de imagen (por ejemplo, la representación de la nariz) por medio de un cursor o un puntero de ratón o cualquier otro puntero gráfico para un dispositivo de entrada o por medio de una almohadilla táctil o una pantalla táctil, y por desplazamiento y/o rotación y/o cambio de tamaño y/o de forma y/o de color o de la intensidad de dicha representación por medio del dispositivo de entrada correspondiente (por ejemplo, ratón, teclado, almohadilla táctil, pantalla táctil, ...).

El procedimiento comprende además la adaptación de la posición u orientación o dimensión de la representación del segundo elemento de datos de imagen correspondiente de la segunda parte de la cara en la segunda zona de visualización relativa a la representación del segundo elemento de datos de imagen de la primera parte de la cara en la segunda zona de visualización dependiendo de la entrada de usuario adquirida para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento en la primera zona de visualización. Así, el segundo retrato robot, es decir, el retrato robot en la segunda perspectiva que se forma al mismo tiempo, se mantiene totalmente coherente con el retrato robot construido y presentado en la primera zona de visualización no sólo con respecto a la anatomía de las partes individuales de la cara, sino también con respecto a su composición relativa.

- 10 En una realización, es posible realizar manualmente la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación de los segundos elementos de datos de imagen en la segunda zona de visualización. Para este fin, las zonas de visualización primera y segunda se representan preferentemente una junto a la otra al mismo tiempo, y se representa un patrón de líneas auxiliares (por ejemplo, una retícula) en las zonas de visualización primera y segunda, en particular de forma continua. Basándose en estas líneas auxiliares, el usuario puede realizar muy fácilmente una adaptación de la posición y/u orientación y/o dimensión. Preferentemente en particular, sin embargo, se realiza una adaptación de la posición y/u orientación y/o dimensión de la representación del segundo elemento de datos de imagen automáticamente basándose en la entrada de usuario adquirida para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación en la primera zona de visualización, es decir, sin que el usuario tenga que realizar una entrada de usuario adicional especialmente para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación en la segunda zona de visualización.

En un aspecto de la invención, al menos una de las perspectivas primera y segunda es una vista de perfil parcial. En particular, el procedimiento comprende la determinación de zonas de edición primera y segunda de la o las zonas de visualización primera y/o segunda, es decir, zonas de edición primera y segunda en al menos la zona de visualización que representa la al menos una vista de perfil parcial de tal manera que la primera zona de edición representa un lado de la cara parcialmente orientado en oblicuo en una dirección de visualización en la perspectiva representada, mientras que la segunda zona de edición representa un lado de la cara que mira hacia la dirección de visualización. Así, la cara representada se divide en dos zonas de edición a lo largo de una línea central (línea de perfil) de la cara, que debido a la representación oblicua de la perspectiva en la zona de visualización de la interfaz de usuario tiene tamaños diferentes.

En este aspecto de la invención, el procedimiento comprende además la determinación de un (primer) factor de escala que como distinción, además de los factores de escala descritos de las realizaciones preferidas puede ser referido también como factor de escala de perfil parcial-perfil parcial, ya que asocia entre sí los dos lados de la cara en la vista de perfil parcial. La determinación del factor de escala de perfil parcial-perfil parcial puede realizarse de varias formas. En una realización preferida, este factor de escala se deposita en la base de datos y se recupera desde la base de datos para editar la vista de perfil parcial del retrato robot. Dado que los elementos de datos de imagen de la al menos una vista de perfil parcial pertenecen preferentemente a la misma perspectiva, es decir, al mismo ángulo de visualización y captura que la vista de frente, siempre se usa el mismo factor de escala depositado en la base de datos para esta al menos una vista de perfil parcial en una realización preferida. En una realización preferida, el ángulo de captura relativo a la vista de frente está en el intervalo de aproximadamente 35° a aproximadamente 45°. El factor de escala de perfil parcial-perfil parcial está preferentemente en el intervalo de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3, más preferentemente en un intervalo de aproximadamente 1,8 a aproximadamente 2,3, con la máxima preferencia en un valor de aproximadamente 2. Este valor se prefiere especialmente si el ángulo de captura relativo a la vista de frente tiene un valor de aproximadamente 45°.

Además, en este aspecto de la invención, el procedimiento comprende la adquisición de una entrada de usuario para editar gráficamente la representación en la zona de edición primera o segunda, que comprende el desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la zona de edición primera o segunda y/o una herramienta de edición primaria representada en la zona de edición primera o segunda por un cambio de posición primaria estipulado por la entrada de usuario, que incluye una componente horizontal primaria y/o una componente vertical primaria del cambio de posición. De este modo, el usuario puede cambiar las zonas de la imagen individualmente en una zona de edición. Por ejemplo, el usuario puede adaptar individualmente la posición de un ojo o la distancia del ojo a la línea central de la cara y/o la anchura de un orificio nasal y/o la anchura y/o la forma de la boca directamente en una de las dos zonas de edición. Para este fin, el usuario usa una herramienta de edición virtual correspondiente, que maneja por medio de un ratón o de una almohadilla táctil, por ejemplo, como dispositivo de entrada. La posición de la herramienta de edición en la zona de imagen editada directamente se representa, por ejemplo, mediante un cursor correspondiente en la zona de visualización. Con un clic de ratón, el usuario puede elegir píxeles individuales o una pluralidad de píxeles en el entorno de la posición actual del cursor y desplazarlos

dentro de la zona de edición. El desplazamiento puede incluir componentes horizontales y/o verticales. Este desplazamiento, que es controlado directamente por el usuario, se refiere en la presente memoria descriptiva como cambio de posición primario.

- 5 Preferentemente, una zona de imagen correspondiente de la otra zona de edición se modifica también simultáneamente con el fin de mantener sin cambios la impresión de simetría de la cara, sin que el usuario tenga que realizar esta adaptación por separado. Por ejemplo, el procedimiento comprende en particular simultáneamente el desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la segunda o la primera zona de edición o una herramienta de edición secundaria representada en la segunda o la primera zona de edición por medio de un cambio
- 10 de posición secundario determinado dependiendo de la entrada de usuario y del (primer) factor de escala (factor de escala de perfil parcial-perfil parcial), que incluye una componente horizontal secundaria y/o una componente vertical secundaria tal que la componente horizontal secundaria corresponde a la componente horizontal primaria modificada por el primer factor de escala y la componente vertical secundaria corresponde a la componente vertical primaria.
- 15 Además de una herramienta de edición primaria, que actúa directamente sobre la zona de edición editada por el usuario por medio de la herramienta de edición primaria, la herramienta de edición virtual comprende una herramienta de edición secundaria que actúa sobre la otra zona de edición (complementaria) (es decir, el otro lado de la cara). Su posición actual dentro de la zona de edición correspondiente también puede presentarse por medio de un cursor gráfico. La posición de la herramienta de edición secundaria y la posición de los elementos gráficos
- 20 (por ejemplo, píxeles) editados con la misma se modifican preferentemente de forma simultánea con la herramienta de edición primaria, aunque con un cambio de escala con respecto a su movimiento. En este caso, el movimiento vertical de las dos herramientas de edición es el mismo. Sin embargo, la componente horizontal ha sido modificada por el factor de escala de perfil parcial-perfil parcial y en la dirección opuesta, de manera que las dos componentes horizontales miran hacia la línea central de la cara o se alejan de ella. Por ejemplo, si la primera zona de edición es
- 25 editada por el usuario directamente, entonces la componente horizontal secundaria se obtiene a partir de la componente horizontal primaria por multiplicación por el factor de escala. Si, por otra parte, la segunda zona de edición es editada directamente por el usuario, entonces la componente horizontal secundaria se obtiene a partir de la componente horizontal primaria por división por el factor de escala. En la dirección horizontal, este hecho siempre produce un mayor cambio resultante en la representación del lado de la cara que mira hacia el espectador que en la
- 30 representación del lado de la cara orientado en oblicuo con respecto al espectador. Incluso si la conversión por medio de un factor de escala representa una aproximación anatómica, sucede que se consigue una aceptación inesperadamente positiva por parte de los testigos oculares de una forma muy sencilla dentro del ámbito de construcción de los retratos robot.
- 35 En una realización preferida, la determinación de las zonas de edición primera y segunda comprende la determinación de una línea de perfil (línea central) de la cara. En este caso, la línea de perfil puede determinarse automáticamente basándose en una evaluación gráfica automatizada de contrastes en la zona de visualización de la vista de perfil parcial. En una realización preferida, la determinación de la línea de perfil en la vista de perfil parcial comprende la determinación de una línea de perfil en una vista de perfil correspondiente y el cambio de escala de la
- 40 línea de perfil determinada. Así, la determinación automática de la línea de perfil en la vista de perfil es mucho más sencilla y más precisa. La forma de la línea de perfil en la vista de perfil parcial puede deducirse muy fácilmente de la forma de la línea de perfil en la vista de perfil que tiene en cuenta el ángulo de visualización en la vista de perfil parcial. Por ejemplo, la forma horizontal de la línea de perfil se modifica por el factor $\sin(\alpha)$ donde α es el ángulo de visualización en la vista de perfil parcial relativa a la vista de frente. Por otra parte, en la vista de perfil parcial
- 45 también pueden determinarse automáticamente líneas de contorno. De esta forma, las zonas de edición en la vista de perfil parcial están fijas ya preferentemente.

La forma descrita de la edición preferentemente simultánea de las dos zonas de edición no se limita a un factor de escala depositado de forma fija. En otra realización preferida, el factor de escala se determina teniendo en cuenta

50 los elementos de datos de imagen representados en el perfil parcial al menos parcialmente. Por ejemplo, la determinación del factor de escala en una realización preferida comprende la determinación de una proporción entre la distancia de un punto marcado en la segunda zona de edición desde la línea central (línea de perfil) y la distancia de un punto marcado correspondiente en la primera zona de edición. Dichos puntos marcados pueden ser la comisura de la boca que mira hacia el espectador y la comisura de la boca orientada en oblicuo desde el espectador

55 (como punto marcado correspondiente) en la representación gráfica de la vista de perfil parcial. De forma alternativa o adicional, también pueden usarse las pupilas como puntos marcados. El uso de dichos puntos marcados es ventajoso en la medida en que su detección y su evaluación pueden realizarse automáticamente de una forma muy fiable. El factor de escala usado en este caso puede basarse en exclusiva en una proporción de distancias determinada o en un valor medio de diferentes proporciones de distancias de distintos puntos marcados. Sin

embargo, también es posible corregir un valor depositado en la base de datos dependiendo de una o más proporciones de distancias determinadas y usar este valor corregido como factor de escala.

En muchos casos, la percepción de un testigo ocular comprende no sólo una, sino considerablemente más perspectivas. Para aprovecharse de este hecho en la construcción de un retrato robot, el procedimiento comprende preferentemente la activación de un modo de edición 3D en el que durante la adquisición de entradas de usuario para la selección y/o para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de los primeros elementos de datos de imagen, la primera zona de visualización y la segunda zona de visualización se representan gráficamente al mismo tiempo. El usuario/testigo puede realizar un control y/o una corrección de una selección y/o posición y/u orientación y/o dimensión de las representaciones de elementos de datos de imagen en dos perspectivas en paralelo al mismo tiempo, por así decirlo. Para este fin, el procedimiento comprende preferentemente la adquisición de una entrada de usuario para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación del segundo elemento de datos de imagen de la segunda parte de la cara en la segunda zona de visualización relativa a la representación del segundo elemento de datos de imagen de la primera parte de la cara en la segunda zona de visualización; y la adaptación de la posición u orientación o dimensión de la representación del primer elemento de datos de imagen correspondiente de la segunda parte de la cara en la primera zona de visualización relativa a la representación del primer elemento de datos de imagen de la primera parte de la cara en la primera zona de visualización dependiendo de la entrada de usuario adquirida para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento en la segunda zona de visualización.

En otro aspecto de la invención, al menos una de las perspectivas primera y segunda representa una vista de perfil parcial, y la otra de las perspectivas primera y segunda representa una vista de frente. En este caso, el procedimiento comprende la determinación de una primera zona de edición de la vista de perfil parcial (es decir, una primera zona de edición de la zona de visualización que representa la vista de perfil parcial), representativa de un primer lado de la cara en la vista de perfil parcial, y una primera zona de edición correspondiente de la vista de frente, que representa el primer lado de la cara en la vista de frente. Este primer lado de la cara puede ser el lado de la cara que mira al espectador o que aleja su mirada de él en la vista de perfil parcial. Así, la cara representada se divide en particular en dos zonas de edición a lo largo de una línea central (línea de perfil) de la cara en las dos perspectivas. Debido a la diferente perspectiva, las primeras zonas de edición en las dos zonas de visualización tienen tamaños diferentes.

En este aspecto de la invención, el procedimiento comprende además la determinación de un primer factor de escala que para diferenciarlo de los factores de escala de realizaciones preferidas también descritos anteriormente se referirá como primer factor de escala de perfil parcial- vista de frente, dado que se asocia a las primeras zonas de edición de la vista de perfil parcial y la vista de frente correspondientes. La determinación del primer factor de escala de perfil parcial- vista de frente puede realizarse de varias formas. En una realización preferida, este factor de escala se deposita en la base de datos y se recupera de la base de datos para la edición preferentemente simultánea de las vistas de perfil parcial y de frente del retrato robot. Alternativamente, tal como se describe anteriormente en relación con el factor de escala de perfil parcial- perfil parcial, el primer factor de escala de perfil parcial- vista de frente se determina al menos parcialmente a partir de una proporción entre las distancias de puntos marcados desde la línea central cada uno en la primera zona de edición de la vista de frente y de la vista de perfil parcial.

Por otra parte, en este aspecto de la invención, el procedimiento comprende la adquisición de una entrada de usuario para editar gráficamente la representación en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente (es decir, en la primera zona de edición de la zona de visualización primera o segunda), que comprende el desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la primera zona de edición de la vista correspondiente y/o una herramienta de edición primaria representada en la primera zona de edición de la vista correspondiente por un cambio de posición primario estipulado por la entrada de usuario, que incluye una componente horizontal primaria y/o una componente vertical primaria del cambio de posición. De este modo, el usuario puede cambiar zonas de la imagen en la primera zona de edición de una de las vistas representadas individualmente. Por ejemplo, el usuario puede adaptar individualmente la posición de un ojo o la distancia del ojo a la línea central de la cara y/o la anchura de un orificio nasal y/o la anchura y/o la forma de la boca en una de las dos zonas de edición directamente. Esta edición puede realizarse de acuerdo con la edición descrita anteriormente de una vista de perfil parcial.

Preferentemente, también se modifica adicionalmente una zona de imagen correspondiente en la otra perspectiva con el fin de mantener la impresión de coherencia de perspectivas entre las dos perspectivas no afectadas, sin que el usuario tenga que realizar esta adaptación por separado. Por ejemplo, en este aspecto de la invención, el procedimiento comprende simultáneamente el desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la primera zona de edición de la otra perspectiva correspondiente (es decir, vista de frente de vista de perfil parcial) o

una herramienta de edición secundaria representada en la primera zona de edición de esta otra perspectiva por medio de un cambio de posición secundario determinado dependiendo de la entrada de usuario y del primer factor de escala de perfil parcial-*vista de frente*, que incluye una componente horizontal secundaria y/o una componente vertical secundaria de tal manera que la componente horizontal secundaria corresponde a la componente horizontal primaria modificada por el primer factor de escala y la componente vertical secundaria corresponde a la componente vertical primaria. La adaptación por medio de la herramienta de edición secundaria no tiene necesariamente que ser simultánea ni presentarse simultáneamente. Al contrario, al principio, en un modo de edición 2D sólo puede editarse y/o visualizarse una perspectiva de manera que, por ejemplo, la transferencia automática de los cambios a la otra perspectiva no se realiza y/o no se visualiza hasta que se activa la herramienta de edición combinada o un modo de edición 3D.

Tal como se describe en relación con la edición de la *vista de perfil parcial*, la herramienta de edición virtual comprende, además de una herramienta de edición primaria, que actúa directamente sobre la zona de edición editada por el usuario por medio de la herramienta de edición primaria, una herramienta de edición secundaria que actúa sobre la otra zona de edición (complementaria) (es decir, la otra perspectiva). La posición de la herramienta de edición secundaria y la posición de los elementos gráficos (por ejemplo, píxeles) editados con la misma se modifican simultáneamente con la herramienta de edición primaria, pero con modificación de escala con respecto a su movimiento. En este caso, el movimiento vertical de las dos herramientas de edición es el mismo. Sin embargo, la componente horizontal es modificada por el factor de escala de perfil parcial-*vista de frente*. Por ejemplo, si el usuario edita directamente el lado de la cara orientado en oblicuo desde el espectador como primera zona de edición de la *vista de perfil parcial*, entonces la componente horizontal secundaria se obtiene a partir de la componente horizontal primaria multiplicando por el factor de escala lo que, por ejemplo, da como resultado un aumento correspondiente de la extensión horizontal del efecto de edición en la *vista de frente*. Se aplica lo mismo a la edición primaria de los otros lados de la cara y una transferencia aumentada o reducida determinada a la otra perspectiva. Además, en este caso la conversión por medio de un factor de escala representa una aproximación anatómica. Sin embargo, sucede que se consigue una aceptación inesperadamente positiva por parte de los testigos oculares de una forma muy sencilla dentro del ámbito de la construcción de retratos robot.

En una realización preferida adicional, las primeras zonas de edición de la *vista de perfil parcial* y la *vista de frente* pueden aplicarse de forma análoga como una alternativa o un añadido al otro lado de la cara, es decir, a las segundas zonas de edición de la *vista de perfil parcial* y la *vista de frente*, de manera que en este caso se aplica un segundo factor de escala de perfil parcial-*vista de frente*. Preferentemente, el producto de los factores de escala de perfil parcial-*vista de frente* primero y segundo producen el factor de escala de perfil parcial-*perfil parcial* descrito anteriormente.

Preferentemente, la base de datos de imágenes se proporciona de manera que comprende una pluralidad de conjuntos de datos de zonas de imagen, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de elementos de datos de imagen de tal manera que los elementos de datos de imagen incluidos en diferentes conjuntos de datos de zonas de imagen representan diferentes partes de la cara de rostros humanos, mientras que diferentes elementos de datos de imagen en un conjunto de datos de zonas de imagen representan sustancialmente la misma parte de la cara de diferentes rostros humanos.

En otro aspecto de ejemplo, la base de datos se proporciona de manera que para cada primer elemento de datos de imagen comprende un tercer elemento de datos de imagen correspondiente, tal que el tercer elemento de datos de imagen representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en una tercera *vista/perspectiva*, en que el procedimiento comprende la determinación de los terceros elementos de datos de imagen correspondientes a los primeros elementos de datos de imagen seleccionados. En una realización preferida en particular, el procedimiento comprende en este caso gráficamente la representación de los terceros elementos de datos de imagen determinados en una tercera zona de visualización de la interfaz gráfica de usuario. Preferentemente en particular, la adaptación de la posición y/u orientación y/o dimensión de la representación de los terceros elementos de datos de imagen en la tercera zona de visualización se realiza por analogía con las zonas de visualización primera o segunda dependiendo de las entradas de usuario correspondientes. En este caso, la tercera zona de visualización puede representarse alternativamente o además de la o las zonas de visualización primera y/o segunda. En una realización preferida adicional, la tercera zona de visualización no se representa directamente. En su lugar, después de terminar el retrato robot basándose en la o las zonas de visualización primera y/o segunda, los terceros elementos de datos de imagen sirven principalmente para construir un modelo tridimensional de la imagen de un delincuente.

Preferentemente, la base de datos de imágenes se proporciona de manera que la o las *vistas/perspectivas* primera

y/o segunda y/o tercera comprenden una vista de frente y/o una vista de perfil y/o una vista de medio perfil del rostro humano respectivo. Por ejemplo, la primera perspectiva podría representar una vista de frente, la segunda perspectiva una vista de perfil y la tercera perspectiva una vista de medio perfil. Sin embargo, sería posible también cualquier otra asociación o intercambio, en particular un intercambio de las versiones de las perspectivas primera y
5 segunda.

Preferentemente, el procedimiento comprende además la construcción de un modelo 3D (modelo tridimensional) de un rostro humano a partir de los primeros elementos de datos de imagen seleccionados y los elementos de datos de imagen segundo y/o tercero correspondientes determinados. Debido a la correspondencia anatómica de los
10 elementos de datos de imagen en las diversas perspectivas, es muy posible la construcción o la simulación o el tratamiento informático (también referido como recreación) de un modelo tridimensional en un momento posterior. Preferentemente en particular, el rostro humano modelizado tridimensionalmente de esta forma se representa gráficamente en una perspectiva adicional diferente de las perspectivas primera y segunda. Así es posible representar la imagen de un delincuente en varias perspectivas. De este modo, se obtienen todas las ventajas de un
15 retrato robot totalmente tridimensional sin tener que enfrentarse a los problemas de una representación tridimensional durante la construcción del retrato robot.

Preferentemente, el suministro de la base de datos de imágenes comprende un procedimiento de creación de una base de datos de imágenes de acuerdo con un aspecto adicional de la invención. En un aspecto, la invención
20 proporciona un procedimiento implementado por ordenador de creación o ampliación de una base de datos de imágenes para retratos robot. En este caso, el procedimiento comprende la creación de una primera imagen fotográfica de un rostro humano en una primera vista/perspectiva y la creación de una segunda imagen fotográfica del rostro humano en una segunda vista/perspectiva.

Por otra parte, el procedimiento comprende la generación de una pluralidad de primeros elementos de datos de imagen a partir de la primera imagen fotográfica y una pluralidad de segundos elementos de datos de imagen a partir de la segunda imagen fotográfica, en el que los elementos de datos de imagen generados representan cada uno una parte de la cara del rostro humano de tal manera que para cada primer elemento de datos de imagen existe un segundo elemento de datos de imagen correspondiente que representa al menos parcialmente la misma parte de
30 la cara del rostro humano.

Por ello, el procedimiento comprende en particular la división de las imágenes fotográficas primera y segunda en una pluralidad de zonas de imagen de acuerdo con un esquema predeterminado de tal manera que para cada primera zona de imagen de la primera imagen fotográfica existe una segunda zona de imagen correspondiente de la
35 segunda imagen fotográfica, que representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del rostro humano que la primera zona de imagen. En este caso, preferentemente no se representa ninguna parte del rostro humano en los dos primeros o los dos segundos elementos de datos de imagen, es decir, las partes del rostro humano representadas por los elementos de datos de imagen preferentemente no se cruzan. Preferentemente en particular, las partes de la cara comprenden una zona de ojo y/o una zona de oreja y/o una zona de nariz y/o una zona de boca
40 y/o el pelo.

Preferentemente en particular, la generación de la pluralidad de elementos de datos de imagen a partir de la imagen fotográfica correspondiente comprende el corte de una pluralidad de partes de la cara y la edición gráfica de los cortes, en la que la edición comprende en particular el alisado de bordes. Esto significa por ejemplo que en particular
45 la intensidad del color y/o el contraste en la representación de la parte de la cara correspondiente disminuyen hacia el borde del corte, por ejemplo en los 0,5 a 5 milímetros más exteriores de la parte de imagen respectiva en el tamaño original del rostro humano, o que en esta zona se añade una transparencia de la representación pictórica que aumenta hacia el borde del corte. De este modo, cuando se insertan los elementos de datos de imagen respectivos en un retrato robot posterior, puede conseguirse una transición continua hacia un fondo y/o hacia
50 elementos de datos de imagen adyacentes.

El procedimiento comprende además el almacenamiento de la pluralidad de primeros y segundos elementos de datos de imagen de tal manera que cada primer elemento de datos de imagen es asignado de forma única al segundo elemento de datos de imagen correspondiente en la base de datos. Dicha asignación puede conseguirse
55 por ejemplo por medio de nombres de archivos correspondientes de los elementos de datos de imagen o de otra forma mediante una disposición o indexación adecuada.

En particular para la creación de la base de datos desde el principio, es decir, si no se han almacenado antes elementos de datos de imagen, las etapas del procedimiento se realizan para una pluralidad de rostros humanos, en

los que (para todas las caras) se usan la misma primera perspectiva y la misma segunda perspectiva. En particular, las direcciones de captura mantienen una correspondencia para la pluralidad de primeras imágenes fotográficas de los diversos rostros humanos. Lo mismo se aplica a la pluralidad de segundas imágenes fotográficas. De este modo se obtiene un conjunto muy extenso de datos de imagen en forma de elementos de datos de imagen combinables de forma muy flexible, en los que, para cada elemento de datos de imagen en una vista, está disponible el elemento de datos de imagen correspondiente en la segunda vista, y la construcción en paralelo de un retrato robot en la segunda perspectiva es posible fácilmente de una forma coherente.

Preferentemente, la creación de primeras y segundas imágenes fotográficas y la generación de primeros y segundos elementos de datos de imagen se realizan cada una para una pluralidad de rostros humanos basándose en las partes de la cara correspondientes, de modo que para cada parte de la cara los elementos de datos de imagen de la pluralidad de caras se almacenan en un conjunto de datos de zonas de imagen correspondiente tal que los elementos de datos de imagen no se organizan o indexan en el mismo orden de la pluralidad de imágenes fotográficas en todos los conjuntos de datos de zonas de imagen.

Preferentemente, el procedimiento comprende la disposición o almacenamiento o indexación de los primeros o segundos elementos de datos de imagen dentro de al menos uno, preferentemente dentro de cada conjunto de datos de zonas de imagen en un orden aleatorio, usando preferentemente un generador aleatorio, en el que el orden aleatorio difiere entre distintos conjuntos de datos de zonas de imagen. Preferentemente, la asignación de los elementos de datos de imagen individuales para las imágenes fotográficas originales no se almacena. Así, no es posible ya reconstruir de forma directa y clara las imágenes fotográficas originales. Las imágenes fotográficas en sí son preferentemente borradas o destruidas. De este modo, es posible usar para la representación pictórica material fuente real basado en personas vivas y al mismo tiempo cumplir con los criterios estrictos de protección de datos, de manera que la estructura de la base de datos en sí misma no permite extraer conclusiones sobre la apariencia real de las personas vivas de las que se dispuso originalmente para el material fuente de las imágenes.

La asignación entre elementos de datos de imagen correspondientes se mantiene siempre, de manera que la representación de las partes de la cara coherentes anatómicamente en las dos perspectivas diferentes siempre se mantiene para cualquier composición arbitraria de diferentes elementos de datos de imagen a partir de distintos rostros humanos del material fuente.

Preferentemente, la creación de primeras y segundas imágenes fotográficas y la generación de primeros y segundos elementos de datos de imagen se realizan cada una para una pluralidad de rostros humanos basándose en partes de la cara correspondientes, de manera que, para cada primera imagen fotográfica, el procedimiento comprende además la selección aleatoria de al menos una parte de la cara para la cual no se generan, o al menos almacenan, primeros y segundos elementos de datos de imagen. De esta forma, no es posible reconstruir totalmente ninguna de las imágenes fotográficas originales que constituyen el material fuente de imágenes en la construcción de bases de datos de imágenes basada en personas vivas, lo que contribuye a una seguridad especial en relación con la protección de datos.

En otro aspecto de ejemplo, para cada primera imagen fotográfica, el procedimiento comprende la creación de una tercera imagen fotográfica del rostro humano en una tercera vista/perspectiva; la generación de una pluralidad de terceros elementos de datos de imagen a partir de la tercera imagen fotográfica de manera que para cada primer elemento de datos de imagen existe un tercer elemento de datos de imagen correspondiente, que representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del rostro humano; y el almacenamiento de la pluralidad de terceros elementos de datos de imagen de manera que a cada primer elemento de datos de imagen se le asigna de forma única el tercer elemento de datos de imagen correspondiente en la base de datos.

Por otra parte, la invención proporciona un producto de programa informático, configurado en particular en forma de un medio legible por la máquina, como una señal y/o como un tren de datos, que comprende un código de programa legible por la máquina que, cuando se carga en un ordenador, genera la ejecución de o está adaptado para ejecutar un procedimiento de acuerdo con la presente invención en una o más de las realizaciones descritas.

A continuación se describirá la invención basándose en realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran:

Fig. 1 una representación esquemática para ilustrar un procedimiento para construir un retrato robot de acuerdo con una realización preferida de la invención;

Fig. 2 una representación esquemática para ilustrar un procedimiento de creación de una base de datos de imágenes de acuerdo con una realización preferida de la invención; y

Fig. 3A-D representaciones de ejemplo de zonas de visualización para ilustrar un procedimiento para construir un retrato robot de acuerdo con una realización preferida, con una edición individual de las representaciones gráficas de los elementos de datos de imagen;

Fig. 4 una representación esquemática de un sistema de ejemplo para implementar la invención.

10 La **Fig. 1** ilustra esquemáticamente algunos aspectos de la secuencia de un procedimiento implementado por ordenador de construcción retratos robot de acuerdo con una realización preferida de la invención. Por otra parte, puede apreciarse en la misma, al menos parcialmente de forma esquemática, una estructura de base de datos para la construcción de retratos robot de acuerdo con una realización preferida.

15 En primer lugar, se suministra una base de datos de imágenes (10) que comprende una pluralidad de conjuntos de datos de zonas de imagen (12a, 12b, ... 12e). Cada uno de estos conjuntos de datos de zonas de imagen (12a, 12b, ... 12e) corresponde a una parte específica de la cara de un rostro humano e incluye una pluralidad de elementos de datos de imagen correspondientes que representan la parte de la cara correspondiente para una pluralidad de rostros humanos desde perspectivas diferentes (dos en el caso de la Fig. 1). Por ejemplo, un primer conjunto de
 20 datos de zonas de imagen (12a) representa peinados o pelo humano, un segundo conjunto de datos de zonas de imagen (12b) ojos, un tercer conjunto de datos de zonas de imagen (12c) orejas, un cuarto conjunto de datos de zonas de imagen (12d) narices, un quinto conjunto de datos de zonas de imagen (12e) bocas. En la realización mostrada, la base de datos de imágenes (10) comprende además un conjunto de datos de zonas de imagen (12f), cuyos elementos de datos de imagen representan ropa, por ejemplo.

25 Dependiendo de la variedad de archivos deseada y de la flexibilidad en la construcción de retratos robot, la base de datos de imágenes podría comprender sólo algunos de los conjuntos mencionados de datos de zonas de imagen y/o combinaciones de los conjuntos mencionados de datos de zonas de imagen y/u otros o más conjuntos de datos de zonas de imagen (por ejemplo, para cejas, mentones, barbas, etc.).

30 La base de datos de imágenes (10) suministrada de acuerdo con la Fig. 1 está concebida para dos perspectivas diferentes, es decir, una vista de frente (o vista frontal) y una vista de perfil (vista lateral). En consecuencia, la base de datos de imágenes (10) incluye pares correspondientes de elementos de datos de imagen para vistas de frente y de perfil. En la lista de elementos en la base de datos de imágenes (10) mostrada en la Fig. 1, los pares
 35 correspondientes en los conjuntos individuales de datos de zonas de imagen (12a, ... 12f) están numerados dentro de su designación (1, 2, 3, ...), y se designan con una letra específica dependiendo de los conjuntos individuales de datos de zonas de imagen a los que pertenecen ("h" para pelo, "a" para ojos, etc.), y se marcan con "F" para una vista de frente y con "P" para una vista de perfil dependiendo de la perspectiva. Esta notación puede formar parte preferentemente de nombres de archivos respectivos con el fin de codificar la asignación de los elementos de datos
 40 de imagen entre sí y/o con respecto a los conjuntos respectivos de datos de zonas de imagen o partes de la cara y/o a las perspectivas respectivas.

Así, la base de datos de imágenes (10) está compuesta básicamente por al menos dos sub-bases de datos (14, 16). En este caso, la primera sub-base de datos (14) comprende una pluralidad de primeros elementos de datos de
 45 imagen (Fh1, Fh2, ... Fa1, Fa2, ...), que representan respectivamente una parte de la cara (pelo, ojos, orejas, nariz, ...) de un rostro humano en una primera perspectiva (la vista de frente en el ejemplo ilustrado), mientras que la segunda sub-base de datos (16) representa los elementos de datos de imagen correspondientes respectivos (Ph1, Ph2, ... Pa1, Pa2, ...) en una segunda perspectiva (en la vista de perfil en el ejemplo ilustrado). En la Fig. 1, los elementos de datos de imagen en las sub-bases de datos (14, 16) se dibujan por tanto sin el añadido "F" o "P". Los
 50 elementos de datos de imagen individuales de cada par correspondiente de elementos de datos de imagen se asignan de forma única entre sí por ejemplo por medio del nombre de archivo correspondiente (tal como se menciona anteriormente) o el índice y el índice o la posición correspondiente en las sub-bases de datos (14, 16) o por medio de una tabla de enlaces correspondiente en la base de datos de imágenes (10). Por analogía con la base de datos de imágenes (10), las sub-bases de datos (14, 16) se dividen en conjuntos de datos de zonas de imagen
 55 correspondientes (18a, 18b, ... 18f) y (20a, 20b, ... 20f), respectivamente, cada uno de los cuales corresponde a la parte de la cara correspondiente.

Para construir un retrato robot, preferentemente el usuario selecciona al principio una parte de la cara o el conjunto de datos de zonas de imagen correspondiente por medio de una interfaz de usuario con el fin de seleccionar un

elemento de datos de imagen para su presentación en una primera zona de visualización (22) a partir de la lista de elementos de datos de imagen de este conjunto de zona de datos de imagen. Por ejemplo, al principio podría activarse el primer conjunto de datos de zonas de imagen (18a) de la primera sub-base de datos (14) para presentar la lista (h1, h2, h2, ...) de elementos de datos de imagen disponibles al usuario, representando dichos elementos de

5

primer elemento de datos de imagen (26a) de la primera parte de la cara, es decir, el pelo. Este primer elemento de datos de imagen (26a) de la primera parte de la cara, que se indexa como "h35" en el ejemplo de la Fig. 1, se representa gráficamente en la primera zona de visualización (22) de una interfaz gráfica de usuario. Así, el pelo seleccionado se muestra en la vista de frente en la zona de visualización (22).

10

Preferentemente, se activa un conjunto de datos de zonas de imagen (18b) adicional de la primera sub-base de datos (14) después de presentar una lista (a1, a2, a3, ...) de elementos de datos de imagen disponibles para su selección, que en el ejemplo de la Fig. 1 representan ojos diferentes. Posteriormente, se adquiere una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26b) de la segunda parte de la cara, es decir,

15

los ojos. Este primer elemento de datos de imagen (26b) de la segunda parte de la cara (es decir, del segundo conjunto de datos de zonas de imagen (18b)), que en el ejemplo de la Fig. 1 se indexa como "a23", se representa gráficamente en la primera zona de visualización (22) de una interfaz gráfica de usuario junto con el primer elemento de datos de imagen de la primera parte de la cara. Así, el pelo seleccionado y los ojos seleccionados se muestran en una vista de frente en la zona de visualización (22).

20

Preferentemente, el procedimiento comprende la adquisición de una entrada de usuario para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación del primer elemento de datos de imagen "a23" de la segunda parte de la cara en la primera zona de visualización (22) relativa a la representación del primer elemento de datos de imagen "h35" de la primera parte de la cara en la zona de visualización (22). Por ejemplo, el usuario puede modificar

25

la posición y/u orientación y/o forma y/o tamaño de los ojos en relación con el pelo en la primera zona de visualización por medio de un ratón, por ejemplo.

Dependiendo de la selección de los primeros elementos de datos de imagen (26a, ... 26f), los elementos de datos de imagen correspondientes (28a ... 28f) se determinan preferentemente de forma automática a partir de la segunda sub-base de datos (16) y, opcionalmente dependiendo de la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento realizados por el usuario en la primera zona de visualización (22), se representan en una segunda zona de visualización (24).

30

Para configurar la base de datos de imágenes (10) como una base de datos combinada en la forma descrita, se toman preferentemente elementos individuales desde un material fuente respectivo (imágenes de personas de frente y de perfil), que se almacenan en una base de datos de vistas de frente (primera sub-base de datos (14)) y una base de datos de perfiles (segunda sub-base de datos (16)), respectivamente. Estos elementos para las mismas partes de la cara (por ejemplo, peinados u ojos u orejas o narices o bocas o ropa) se almacenan preferentemente en el mismo nivel de archivo, es decir, en el mismo conjunto de zona de datos de imagen.

40

La **Fig. 2** muestra una representación esquemática para ilustrar un procedimiento de creación de una base de datos de imágenes (10) de acuerdo con una realización preferida de la invención. Se usan los mismos números de referencia que en la Fig. 1 para los componentes similares. Así, para detalles sobre estos componentes, se hace referencia a la descripción correspondiente de la Fig. 1.

45

El material fuente es una primera imagen fotográfica (30) de una persona real en la vista de frente y una segunda imagen fotográfica (32) de la misma persona real en la vista de perfil. Estas imágenes fotográficas se dividen en partes individuales de la cara y se generan los primeros elementos de datos de imagen (26a, 26c, ... 26f) respectivos así como los segundos elementos de datos de imagen correspondientes (28a, 28c, ... 28f). Los elementos de datos de imagen se almacenan en los conjuntos de datos de zonas de imagen (18, 20) correspondientes, es decir, el nivel de archivos correspondiente, de la sub-base de datos respectiva (base de datos de vistas de frente (14) o base de datos de perfiles 16)) de acuerdo con la parte de la cara respectiva.

50

Dentro del nivel de archivos respectivo y de la sub-base de datos respectiva, los elementos de datos de imagen correspondientes se ofrecen preferentemente en la misma posición y/o con la misma numeración. Mantienen referencias unos con respecto a otros, por así decir. Cada peinado o cada par de ojos debe considerarse un elemento de archivo. Debido a su misma designación y su misma posición dentro del nivel de archivos, estos elementos de archivo (26a, 28a), que primero se consideran separados se convierten en los denominados elementos combinados [26a+28a] (designados a modo de ejemplo como "h5" en la Fig. 2), que en lo sucesivo

55

estarán asociados entre sí de tal manera que al basarse en un elemento, su contraparte respectiva puede recuperarse también de forma inmediata. Así, los dos elementos de archivo representan el mismo contenido, es decir, sustancialmente la misma parte de la cara, desde vistas (perspectivas) diferentes. La información de las dos perspectivas no sólo se combina debido a esta estructura de base de datos, sino también ópticamente con vistas a su uso posterior dentro del ámbito de construcción del retrato robot.

A partir de estos elementos combinados, se forma la denominada base de datos combinada o base de datos de imágenes (10), que ahora comprende toda la información de imágenes de las dos bases de datos.

10 Estos elementos combinados pueden usarse en lo sucesivo por separado para construir un retrato robot desde la perspectiva de frente o la perspectiva de perfil por medio de las zonas de visualización (22 o 24), por ejemplo. En este caso es irrelevante por cuál de las dos perspectivas se empiece.

Dado que el elemento usado o el elemento seleccionado respectivamente (elemento de datos de imagen) establece una vinculación directa con el elemento respectivamente de la otra sub-base de datos original (14 ó 16) por medio de su designación y su posición, que además se ha obtenido a partir del mismo material fuente correspondiente (dos vistas de la misma persona), existe no obstante una coherencia geométrica o anatómica absoluta a pesar de la otra perspectiva. Estas características del elemento combinado llevan a que la formación de una perspectiva signifique siempre que se forma también la otra perspectiva respectiva. Así, puede omitirse la formación por separado de la otra representación en perspectiva, en la que sería necesario buscar de nuevo en la base de datos. Por tanto, a pesar de la representación final y la disponibilidad de dos perspectivas, sólo es necesario construir y editar en la práctica una perspectiva. La otra perspectiva se adapta preferentemente sólo con el fin de poder tener en cuenta también las adaptaciones individuales de un testigo en esta representación.

25 Preferentemente, la posición o la referencia de los elementos combinados de las dos sub-bases de datos (14, 16) creadas anteriormente dentro de la base de datos combinada (10) es idéntica, lo que en caso de una representación de los contenidos de la base de datos combinada lleva a que el elemento combinado respectivo siempre pueda representarse junto con su elemento asociado (el elemento correspondiente).

30 De acuerdo con la Fig. 1, por ejemplo, la designación de un elemento combinado en la zona del nivel de peinado se leería como: Ff35Pf35 (Ff = peinado de frente, Pf = peinado de perfil, peinado nº 35). En consecuencia, podría representarse un retrato robot completo de acuerdo con la Fig. 1 del modo siguiente con respecto a la estructura de la base de datos combinada (10) y los elementos combinados tomados de la misma:

35 Ff35Pf35Fa23Pa23Fo14Po14Fn11Pn11Fm8Pm8Fk19Pk19

(Fa/Pa = ojos de frente/ojos de perfil, Fo/Po = orejas de frente/orejas de perfil, Fn/Pn = nariz de frente/nariz de perfil, Fm/Pm = boca de frente/boca de perfil, Fk/Pk = ropa de frente/ropa de perfil). En este caso, los números designan preferentemente la posición exacta dentro del nivel de archivos correspondiente, es decir, el conjunto respectivo de zonas de datos de imagen.

Se obtiene así una forma de código que puede añadirse a cualquier salida de imagen como un archivo en la zona de la información de imagen, con lo cual también está claro posteriormente qué elementos combinados se usaron en la construcción. Por otra parte, la información de imagen sólo puede ser entendida por el usuario de la base de datos combinada (10), dado que es el único que tiene acceso a los elementos combinados subyacentes a la designación respectiva. El código indicado anteriormente de la imagen completa podría abreviarse del modo siguiente: FP/35/23/14/11/8/19.

Esto está sujeto a la condición de que el orden de los elementos combinados usados en la base de datos de imágenes (10) se mantenga sin cambios. Ahora pueden añadirse nuevas abreviaturas a esta codificación. Un ejemplo adicional sería los datos de la construcción, la abreviatura del departamento, así como la correspondencia de la imagen construida con la persona que se busca según la valoración del testigo:

FP/35/23/14/11/8/19-22122010-TRK5-80.

(Preferentemente, TR significa Trier, K5 el departamento de investigación criminal local 5, y 80 una correspondencia del 80% con la persona que se busca según la valoración del testigo.)

Incluso muchos meses después puede verse si en el caso correspondiente se construyó un retrato robot de frente o

de perfil individual o combinado. Una imagen individual de frente o de perfil se designaría como "F" o "P" al principio, en lugar de "FP" para una imagen combinada. En particular, esta codificación refuerza la protección de datos, como se explicará en más detalle más adelante.

- 5 Lo que se hace básicamente en este caso es aplicar una referencia idéntica de dos sub-bases de datos, que se basan en el mismo material fuente pero tienen orientaciones (perspectivas) diferentes, con lo cual la base de datos combinada (10) se forma tomando todos los elementos individuales conjuntamente, combinando toda la información de imagen en la base de datos combinada (10) sin destruir el carácter y el contenido independientes de esta información. La base de datos combinada (10) contiene así información de imagen de diferentes orientaciones
10 (perspectivas) con referencias recíprocas que proviene de la misma fuente de imágenes (la misma persona real), que se usará en combinación e individualmente.

- En este caso, la base de datos combinada (10) puede usarse de formas completamente diferentes. Por una parte, es posible que un retrato robot se construya en la vista de frente sólo por medio de la primera zona de salida (22), si
15 el testigo observó sólo esta perspectiva. Lo mismo se aplica a la construcción en perfil por ejemplo basándose en la segunda zona de salida (24). Además, existe la posibilidad de una construcción combinada, es decir, la creación de un retrato robot combinado, que puede representar las dos perspectivas si el testigo las observó de forma correspondiente. Debido a la especial estructura de la base de datos, esto puede realizarse también en paralelo mediante la edición de las dos vistas dentro de una aplicación de edición de imágenes al mismo tiempo, por ejemplo
20 una a continuación de la otra o una encima de la otra.

- De este modo, el usuario de la base de datos combinada no se ve obligado a recurrir a otras estructuras de bases de datos. La base de datos combinada (10) puede usarse también de una forma flexible. A pesar de su estructura combinada, sigue ofreciendo la posibilidad de construir imágenes individuales en la zona de la perspectiva individual.
25 En el campo de la construcción de retratos robot, el uso de una base de datos combinada proporciona una posibilidad muy eficaz de construir dicha imagen en dos perspectivas al mismo tiempo. El uso de dos bases de datos de contenidos separados no sólo llevaría a que el testigo tuviera que enfrentarse a otro procedimiento complejo de selección, sino que además no produciría un resultado coherente desde el punto de vista anatómico u óptico correspondiente, lo que al final pondría en cuestión la credibilidad de las dos representaciones.

- 30 Debe observarse también que el contenido de la base de datos de perfiles preferentemente se duplica de forma especular con el fin de hacer uso de las posibilidades de la base de datos combinada también con respecto al otro lado de la cara (por ejemplo, el izquierdo).

- 35 Debido a esta funcionalidad, se obtienen posibilidades muy útiles en la representación de caras dentro del ámbito de la construcción de retratos robot. Preferentemente, los contenidos de la base de datos combinada que se usarán independientemente entre sí ofrecen la posibilidad de la denominada función de predicción. Puede aplicarse en particular en casos en los que el testigo sólo observó una de las dos perspectivas. En este caso, para construir el retrato robot, al principio sólo se usa la parte de la base de datos combinada que corresponde a la perspectiva
40 percibida realmente por el testigo. Posteriormente, se usa la otra parte respectiva de la base de datos combinada, es decir, la parte correspondiente, cuyos elementos combinados son idénticos a los elementos combinados seleccionados por el testigo debido a la especial estructura de la base de datos.

- Cuando selecciona los elementos combinados, el testigo ya selecciona también los elementos de la otra perspectiva
45 asociados, de manera que el retrato robot puede representarse asimismo en la otra perspectiva no observada por el testigo. Esta representación adicional no observada por el testigo se considera una predicción y así proporciona posibilidades muy útiles en la representación de personas buscadas.

- Por otra parte, la construcción de una imagen de frente y de perfil de una persona derivada del uso de la base de
50 datos combinada también es adecuada para la representación informática de un objeto tridimensional, con lo que las posibilidades de representación de un retrato robot se amplían preferentemente a cualquier ángulo de observación concebible de una forma muy eficaz y con alta fiabilidad. Además, el objeto tridimensional representado informáticamente a partir de las dos vistas sirve para representar las perspectivas de observación percibidas alternativamente por el testigo y para estimular las condiciones de observación, tales como las condiciones de
55 iluminación o la expresión facial.

De este modo se proporciona al testigo una posibilidad muy práctica de valorar de forma extensa el retrato robot en relación con todos los aspectos de la observación. Se optimiza así no sólo la consideración de todos los parámetros para la construcción del retrato robot, sino que también podría representarse a la persona buscada en la perspectiva

más expresiva. Preferentemente, al representar perspectivas adicionales, se pueden hacer también correcciones en los retratos robot bidimensionales. El proceso de construcción de la imagen tiene adicionalmente el efecto de que el testigo no es capaz de enfrentarse al trabajo de un objeto tridimensional.

5 Una aplicación ventajosa adicional de la invención como parte del trazado visual de personas procede de la denominada reconstrucción fotográfica de delincuentes. En este caso, con la ayuda de la base de datos combinada, puede reconstruirse la imagen de un delincuente, que puede apreciarse sólo en la secuencia de una cinta de vigilancia y que no tiene calidad o ésta es insuficiente y, por tanto, no puede usarse para los fines del trazado de personas buscadas o para sistemas de comparación automatizada.

10

Preferentemente, la reconstrucción fotográfica de delincuentes comienza con la selección de secuencias adecuadas a partir del material de vídeo disponible. Las secuencias que son adecuadas son aquellas que pueden compararse con los elementos combinados respectivos de la base de datos combinada. Si es posible ver a la persona en las vistas de frente y de perfil, la base de datos combinada puede usarse preferentemente en toda su extensión de acuerdo con las realizaciones preferidas descritas, específicamente siempre y cuando las vistas de frente y de perfil estén depositadas también en sub-bases de datos correspondientes.

15

Después de haber seleccionado los elementos más semejantes de una perspectiva, pueden adaptarse individualmente al aspecto de una persona que pueda verse en las secuencias. Debido a la funcionalidad de la base de datos combinada, ahora la persona puede ser reconstruida a partir de al menos dos perspectivas diferentes. Una adaptación adicional en particular de las posiciones y/u orientaciones y/o dimensiones relativas de los elementos individuales de datos de imagen garantiza la mejor correspondencia posible con el original en la secuencia de vídeo o de imágenes.

20

Finalmente, cada perspectiva puede evaluarse de nuevo con respecto a las secuencias correspondientes del material de vigilancia. Dado que las dos imágenes están relacionadas entre sí por la base de datos combinada, cualquier corrección a una perspectiva puede aplicarse fácilmente también a la otra perspectiva respectiva, que se describirá en detalle más adelante basándose en realizaciones preferidas adicionales de la presente invención. La posibilidad de reconstruir el aspecto de una persona desde dos perspectivas aumenta la fiabilidad de dicha reconstrucción fotográfica de delincuentes.

30

Dado que el material de vídeo a menudo no se ha usado en absoluto o sólo se ha usado en una medida limitada para las investigaciones, la reconstrucción fotográfica del delincuente por medio de la presente invención representa un enorme avance ya que ahora es posible usar dos vistas de la persona en el material de imágenes para representar a esa persona. Para conseguirlo con un detalle de la imagen original del material disponible se requiere al menos una secuencia en la que la persona puede verse suficientemente bien, en relación con todos sus rasgos faciales, en un momento determinado. La suma de todas las secuencias vistas en el material completo es suficiente para la reconstrucción fotográfica del delincuente. El momento respectivo sólo debe ser óptimo para un rasgo facial, no para toda la cara.

40

Dado que se dispone de dos vistas anatómicamente coherentes de la misma persona, ahora se dispone de toda la información de imagen que puede usarse con eficacia para obtener informáticamente una representación tridimensional. La representación tridimensional ofrece la ventaja de que representa la imagen de la persona buscada de forma extensa y desde cualquier ángulo. Cuando se obtiene informáticamente el objeto tridimensional, puede colocarse en paralelo con las secuencias de imágenes disponibles, lo que permite una comparación entre la posición exacta de la cabeza dentro de la secuencia y la correspondencia del objeto tridimensional con la secuencia de una forma óptima. Por otra parte, un objeto tridimensional puede representar más información todavía que la representación de dos perspectivas, lo que mejora significativamente el seguimiento público de las personas buscadas.

50

También puede pensarse en usar estas reconstrucciones para la búsqueda con sistemas de reconocimiento facial, lo cual no sería posible, o al menos no con la misma eficacia, basándose en el material observado en las secuencias de las cintas de vigilancia. Por medio de la reconstrucción fotográfica del delincuente basada en la presente invención puede evitarse que el material de las cintas o de imágenes de un delincuente, que debido a su calidad no resulte adecuado para su publicación o para una comparación dentro del ámbito de reconocimiento facial, no se use más aun cuando contenga toda la información de imagen suficiente para una reconstrucción útil de la persona buscada.

55

En una realización preferida del procedimiento de la creación de una base de datos de imágenes para retratos robot

de acuerdo con la invención puede conseguirse un alto grado de seguridad en términos de protección de datos. Preferentemente, se garantiza que ninguna de las imágenes fotográficas usadas de personas reales pueda volverse a ensamblar en un momento posterior.

5 Una fotografía, es decir, específicamente una de las imágenes fotográficas (30, 32), podría reconstruirse posiblemente en un momento posterior si se conociera la posición exacta de almacenamiento de los elementos de imagen usados y almacenados dentro de la base de datos creada. En particular en el caso de la base de datos combinada (10), no se desea la posibilidad de una reconstrucción, dado que en este caso tanto la vista de frente como la vista de perfil de una persona real existente podrían ensamblarse para formar una imagen completa de la
10 misma en un momento posterior.

En una realización preferida, la invención resuelve este problema adicional no seleccionando nunca y almacenando la totalidad de los elementos de imagen a partir de una imagen fotográfica (30, 32), cuyos elementos de imagen individuales se usan para la construcción de bancos de datos, a pesar de su posible adecuación. En su lugar, se
15 deja deliberadamente un hueco de manera que esta fotografía, es decir, la imagen fotográfica (30, 32), nunca puede dividirse completamente en sus partes. Incluso si alguien conociera la posición exacta de almacenamiento de los elementos de imagen de una persona específica en la base de datos, no sería posible ensamblar de nuevo la fotografía completa de la persona en un momento posterior. Así se ilustra en la Fig. 2, en la que se selecciona al menos un elemento o elementos de datos de imagen (26b', 28b') o una parte de la cara correspondiente
20 preferentemente por medio de un generador aleatorio. Este elemento de datos de imagen (26b', 28b') no se almacena.

En una realización preferida adicional, se garantiza que la posición de los elementos de imagen individuales en la base de datos es tal que los elementos de imagen (elemento de datos de imagen) usados de una persona en
25 concreto no pueden volverse a ensamblar debido a la posición en la base de datos de imágenes. En particular, la ubicación exacta de los elementos de imagen usados por una fotografía en el nivel de archivos respectivo (conjuntos de datos de zonas de imagen) no se realiza usando una numeración consecutiva. Preferentemente, todos los elementos de imagen reciben un número aleatorio dentro de su nivel de archivos. De esta forma, se garantiza que los elementos de datos de imagen asociados originalmente en la base de datos combinada no puedan asociarse de
30 nuevo a través de su número.

Este procedimiento, combinado con la introducción deliberada de huecos en la base de datos respectiva hace imposible ensamblar de nuevo una imagen original usada en la construcción de la base de datos en un momento
35 posterior.

En una realización preferida de un procedimiento para construir retratos robot de acuerdo con la invención, es posible adaptar individualmente la posición y/o orientación y/o dimensión de la representación de todos los elementos de datos de imagen primero y/o segundo y opcionalmente elementos adicionales de preferentemente
40 todas las partes de la cara en la zona de visualización respectiva preferentemente en cualquier momento durante la construcción de un retrato robot y/o también posteriormente. Este hecho se garantiza preferentemente mediante una función de edición combinada, que se activa preferentemente junto con un modo de edición 3D de una realización preferida de la presente invención y permite preferentemente una adaptación simultánea en particular de todas las perspectivas soportadas y visualizadas. Para este fin, preferentemente se asocian entre sí la posición y/o orientación y/o dimensión de la representación o de sub-zonas o partes de la representación de una zona de una cara, es decir,
45 elementos de datos de imagen correspondientes, en las diversas zonas de visualización. A continuación se describirá en más detalle esta asociación de las representaciones de perspectivas diferentes basándose en las realizaciones preferidas.

Gracias a esta técnica de adaptación, el usuario de un procedimiento o sistema no está limitado a sólo aquellas
50 partes de la cara (es decir, elementos de datos de imagen) que se proporcionen en la base de datos. En su lugar, basándose en un valor por defecto de la base de datos, el usuario puede realizar una adaptación individual adicional de los detalles (por ejemplo, posición, orientación y/o dimensión) de las representaciones con el fin de adaptar el resultado todavía con más precisión a la descripción por el testigo del delincuente, basándose por ejemplo en la edición de una perspectiva. De este modo, la base de datos en sí no debe ser tan extensa como para cubrir las
55 gradaciones más finas en los detalles de las partes de la cara. Por ejemplo, pueden ser suficientes diferentes anchuras, longitudes o inclinaciones de la nariz en gradaciones más groseras para representar también los valores intermedios mediante la edición individual por medio de entradas de usuario correspondientes.

En conjunto, a pesar de contar con una base de datos relativamente pequeña, puede garantizarse un alto grado de

individualización para visualizar los recuerdos del testigo de la forma mejor y más eficaz posible, en el que debido a la asociación de las perspectivas diferentes la magnitud del trabajo implicado en la construcción de un retrato robot puede mantenerse reducida, por una parte, y, por otra, la coherencia de las perspectivas de las representaciones en las diferentes perspectivas se mantiene sustancialmente. Una ventaja particular que se obtiene de esta forma es el alto grado de individualización, que ya se consigue por medio de representaciones bidimensionales.

La cuestión relativa al tiempo en relación con la capacidad del testigo para concentrarse se resuelve de manera eficaz por medio de la base de datos descrita de retratos robot. Por ejemplo, la construcción de un retrato robot y la visualización de varias perspectivas y su adaptación individual llevan por ejemplo 90 minutos, lo que supone una ventaja considerable sobre otros posible enfoques. Por ejemplo, el proceso de selección de los elementos de datos de imagen puede completarse en menos de una hora. El tiempo restante puede necesitarse para la individualización mediante una edición correspondiente en particular en términos de posición, orientación y/o dimensión de las representaciones de los elementos individuales de datos de imagen. En este caso, se pide al testigo sólo una vez la información necesaria, debido a una adaptación de perspectivas diferentes sincronizada automáticamente. En este caso, el testigo no es forzado ni siquiera a decidir sobre una perspectiva durante la adaptación. En lo que respecta a las diferentes perspectivas y a los contenidos presentados en las mismas, el testigo puede cambiar entre las vistas durante la edición. De este modo, se pide al testigo la información de manera eficaz. No hay motivos para temer que el testigo pudiera sentirse incómodo, dado que los cambios tienen lugar preferentemente de forma simultánea.

Aunque se muestran varias perspectivas, el testigo invierte el mismo tiempo y esfuerzo que si se trabajara sólo con una perspectiva. Una mejora especial obtenida por la invención no es sólo la ergonomía. Un efecto todavía más importante es que la representación del retrato robot puede tener lugar dentro de un periodo de tiempo determinado y que el testigo es capaz física y mentalmente de resistir la duración de tiempo implicada o el conjunto de los contenidos que tiene que analizar. Así, la construcción descrita de retratos robot se traduce en una mejora importante de la expresividad y del valor de reconocimiento de los retratos robot. En muchos procedimientos convencionales, se obtiene una cantidad importante de resultados inservibles o poco fiables, en buena medida por el exceso de tensión en el testigo.

En una realización preferida, el procedimiento o un sistema informático correspondiente comprende una función de envejecimiento diseñada para adaptar la edad de una persona representada individualmente de acuerdo con los deseos del testigo ("envejecimiento"). Así, no es necesario proporcionar ninguna posible representación de edad para los elementos de base de datos más variados en la misma.

Las **Fig. 3A-D** ilustran una funcionalidad adicional de acuerdo con una realización preferida de la invención. En particular, se proporciona una herramienta de edición combinada, que asocia perspectivas diferentes entre sí y permite una edición coherente simultánea y en perspectivas de las representaciones gráficas.

Por medio de la herramienta de edición combinada, pueden editarse simultáneamente por ejemplo los dos lados de la cara y/o perspectivas diferentes (es decir, las representaciones gráficas en diferentes zonas de visualización). Por ejemplo, se adaptan de forma individual la distancia entre los ojos y/o la anchura de los orificios nasales y/o una protusión lateral de las orejas y/o una posición y/o línea/forma de las comisuras de la boca y/o la anchura/volumen de los labios, etc.

En una realización preferida, se asume una simetría especular de la cara. Si se realizan cambios individuales en un lado de la cara, se aplicarán los mismos cambios también en el otro lado de la cara, de forma especular, en el caso de simetría de la cara. En la medida en que la zona de visualización muestra la cara en una perspectiva simétrica, en particular en una vista de frente (por ejemplo, Fig. 3A), puede aplicarse una herramienta de edición correspondiente para simplemente reproducir de forma especular los rasgos con respecto a una línea central (línea de perfil) (40) de la representación de la cara y la edición correspondiente puede tener lugar simultáneamente en los dos lados de la cara A1 y A2. Una vista de frente exacta muestra un alto grado de simetría. Así, la representación de la cara puede dividirse fácilmente en mitades de igual tamaño de una forma automatizada, que están separadas entre sí por la línea central (40). Básicamente, por ejemplo en el caso de correcciones de los orificios nasales, sería suficiente en este caso con trabajar con una herramienta especular, que a partir de la línea central (40) de la cara se use en los mismos intervalos. Preferentemente, se editan simultáneamente una primera zona de edición (42) y una segunda zona de edición (44) de la perspectiva seleccionada.

En una realización preferida, esta primera perspectiva se presenta gráficamente como una vista de frente en una primera zona de visualización, mientras que una segunda perspectiva se representa como una vista de perfil en una segunda zona de visualización (por ejemplo, Fig. 3B). Preferentemente en particular, el lado de la cara representada

aquí (el lado derecho de la cara A2 en la Fig. 3B) puede acoplarse con el lado de la cara correspondiente A1 de la primera perspectiva por medio de la herramienta de edición combinada de tal manera que pueden aplicarse adaptaciones gráficas en la primera perspectiva del lado de la cara A1 a la segunda perspectiva de este lado de la cara A2. En particular, los componentes verticales de desplazamientos de píxeles y/o partes de elementos de datos de imagen individuales o de elementos de datos de imagen globales también se adoptan como cambios correspondientes de la o las posiciones verticales en los elementos correspondientes de la segunda perspectiva. Lo mismo se aplica a la edición directa de las dos perspectivas, cuyos componentes verticales se adoptan en la primera perspectiva A1. En este caso, las componentes horizontales permanecen con preferencia mutuamente desagregadas. Por ejemplo, una ligera corrección de la anchura de la nariz no influye en la vista de perfil.

10 Sin embargo, si la representación de los dos lados de la cara no es simétrica, dado que por ejemplo la representación o dirección de visualización no está en el plano de simetría de la cara (por ejemplo, Fig. 3C), no puede utilizarse una herramienta de edición especular como ésta. No obstante la invención proporciona una posibilidad sencilla pero sorprendentemente eficaz para permitir la edición rápida de los dos lados de la cara, por ejemplo también en una vista de perfil parcial, sin influir negativamente en la impresión de simetría de la cara en la perspectiva.

Así, al menos una zona de visualización de la interfaz gráfica de usuario representa una vista de perfil parcial, como puede verse a modo de ejemplo en la Fig. 3C. Preferentemente, el ángulo de visualización no se desvía de la vista de frente más de 45° (medio perfil). En la vista de perfil parcial de la Fig. 3C, los detalles del lado de la cara orientado en oblicuo están ocultos. Las partes de la boca, los ojos y el peinado no son visibles. Entonces, si se intenta transferir los detalles de una representación de frente al perfil parcial (por ejemplo, medio perfil), probablemente no podría garantizarse, sin una función correspondiente para la transferencia correcta de estos datos, que las representaciones de las dos vistas después de esta adaptación mantuvieran una correspondencia. La forma de los cambios tendría que ser valorada por el usuario sin herramientas auxiliares, lo que lleva a una inexactitud que evita una representación con buena correspondencia.

Con la herramienta de edición combinada se consigue que las propiedades de simetría de la cara y/o la coherencia de perspectivas diferentes se tengan en cuenta de forma automática con una precisión de la perspectiva sorprendente de una manera muy sencilla y eficaz.

En el caso de un medio perfil, la representación incluso de una cara simétrica muestra asimetría, dado que existe un giro a un lado en concreto. En el lado que mira alejándose del espectador, el espacio adoptado por las partes de la cara se reduce, mientras que se agranda en el lado que mira hacia el espectador, es decir, ocupa más espacio. No obstante, para conseguir una adaptación automática y correcta en términos de perspectiva de la representación de las propiedades de simetría de la cara, se determina preferentemente el grado de desviación del medio perfil con respecto a la representación de frente. Un medio perfil exacto muestra preferentemente un tercio del lado orientado en oblicuo y dos tercios del lado que mira hacia el espectador. Se obtiene así una proporción de 2:1 en lo que respecta a las dimensiones de los dos lados de la cara. Las correcciones en el lado que mira hacia el espectador ocupan así un espacio doble que las del lado orientado en oblicuo. La herramienta de edición combinada tiene en cuenta este hecho mediante un factor de escala correspondiente. Para este fin, se determina o se estipula un factor de escala de perfil parcial-perfil parcial, que estipula la modificación de escala entre el lado derecho de la cara A3 y el lado izquierdo de la cara B3 en la vista de perfil parcial, de manera que los cambios en uno de los dos lados de la cara pueden aplicarse al otro lado de la cara con la aplicación de una escala horizontal.

En una realización preferida, no es necesario, sin embargo, mantener una simetría de la cara correspondiente. Al contrario, esta función de simetría puede desactivarse. Esta acción resulta especialmente conveniente para una construcción asimétrica de forma dirigida. No obstante, en este caso también es deseable garantizar la coherencia de las diferentes perspectivas. En este caso se hace un uso ventajoso de la herramienta de edición combinada en el que se asocia cada uno de los lados de la cara de las perspectivas diferentes en particular mediante factores de escala correspondientes. Por ejemplo, preferentemente los lados derechos de la cara A1, A2 y A3 de la vista de frente (por ejemplo, Fig. 3A), la vista de perfil (Fig. 3B) y la vista de perfil parcial (Fig. 3C) se asocian entre sí al menos parcialmente por medio de factores de escala correspondientes. Se aplica el mismo principio a los lados izquierdos de la cara B1 y B3 de la vista de frente (por ejemplo, Fig. 3A) y la vista de perfil parcial (Fig. 3C). Por analogía con la asociación descrita anteriormente de los dos lados de la cara A3 y B3 por medio de un factor de escala de perfil parcial-perfil parcial, tienen lugar la asociación de los lados derechos de la cara A1 y A3 entre la vista de frente y la vista de perfil parcial por medio de un primer factor de perfil parcial- vista de frente y la asociación de los lados izquierdos de la cara B1 y B3 entre la vista de frente y la vista de perfil parcial por un segundo factor de escala de perfil parcial- vista de frente.

Se aplica un cambio de píxeles en la representación de frente al medio perfil por medio de la herramienta de edición combinada teniendo en cuenta el factor de escala correspondiente, y a la inversa. En este caso, en la perspectiva editada directamente, también se tienen en cuenta todos los píxeles que pertenecen a partes de la cara visible en la otra perspectiva respectiva. Las zonas forman así una zona de edición de la herramienta de edición combinada.

Preferentemente, estas zonas de edición están determinadas en particular al menos parcialmente en las perspectivas respectivas. Por ejemplo, la Fig. 3A representa en particular una primera zona de edición (42) de una primera perspectiva, para la cual existe una primera zona de edición correspondiente (46) de una segunda perspectiva (la vista de perfil) en la Fig. 3B. Las primeras zonas de edición de las perspectivas primera y segunda están formadas por el lado derecho de la cara. En este caso, la primera zona de edición (42) de la primera perspectiva y la primera zona de edición (46) de la segunda perspectiva se asocian entre sí en particular por medio de la herramienta de edición combinada.

En una realización preferida adicional, podría proporcionarse una vista de medio perfil de acuerdo con la Fig. 3C como la segunda perspectiva además de la primera perspectiva mostrada en la Fig. 3A. Mientras los lados izquierdos de la cara B1 y B3 pueden asociarse sustancialmente de forma completa entre sí, una parte de la cara visible en la vista de frente del lado derecho de la cara A1 está cubierta en el lado derecho de la cara A3 de la vista de perfil parcial. Por tanto, sólo parte del lado derecho de la cara A1 se asocia con el lado derecho de la cara A3 y relevante para la herramienta de edición combinada. Para este fin, al principio se determina preferentemente una primera zona de edición (48) del lado derecho de la cara (por ejemplo, Fig. 3D), que después se asocia con el lado derecho de la cara A3 en la Fig. 3C preferentemente píxel por píxel.

La zona de edición (48) puede determinarse por ejemplo de tal forma que al principio se determina una zona de edición (50) correspondiente para el lado derecho de la cara, que procede en particular de la línea central y de la línea de frontera del primer lado de la cara en la representación A3. En la transición a la vista de frente en la Fig. 3D, por ejemplo toda la zona de edición determinada excepto el área situada a la altura de la nariz se desplaza horizontalmente de tal manera que la línea central (línea de perfil) llega a disponerse en el centro como una línea recta. Por otra parte, la zona de edición se modifica a escala horizontalmente de acuerdo con un factor de escala correspondiente para la relación entre A1 y A3. En otra realización, la zona de edición (48) puede determinarse también mediante el apoyo manual de un usuario, o bien se deposita una plantilla de máscara, que puede modificarse a escala y adaptarse individualmente en particular dependiendo de parámetros adicionales de las perspectivas individuales.

En una realización preferida, el procedimiento distingue entre al menos dos modos de edición, que son la adaptación de fondo o posterior y la edición simultánea.

La adaptación de fondo o posterior puede realizarse en particular en un modo de edición 2D, en el que los cambios, originados por la herramienta de edición, en la otra perspectiva, que no es editada directamente, no se visualizan inmediatamente sino, por ejemplo, sólo después de terminar la edición en la perspectiva editada directamente después de una petición del usuario. En este caso, el cambio se realiza al principio exclusivamente por ejemplo en la vista de frente, hasta que se obtiene la impresión visual deseada por el testigo. Al principio no se hace nada en las vistas asociadas (por ejemplo, una vista de perfil y/o una vista de perfil parcial). En una realización, ni siquiera se visualizan. En otra realización, se visualizan pero al principio permanecen sin cambios para no distraer al testigo. Sólo cuando el testigo se siente satisfecho con la adaptación en una perspectiva y se activa el campo de edición asociado o la herramienta de edición combinada o se crea la asociación, se aplicarán los cambios individuales a la otra perspectivas observada potencialmente por el testigo.

Este hecho resulta ventajoso para el testigo y el usuario en la medida en que al principio sólo tienen que concentrarse en una perspectiva, un hecho de particular importancia cuando se trabaja con testigos que han visto varias perspectivas del delincuente, pero que en sus recuerdos se han fijado mucho en una vista específica.

Sin embargo, es posible que se trabaje con testigos que no están suficientemente seguros de cuál de las posibles perspectivas vieron o cuál recuerdan mejor. Con estos testigos, es importante poder cambiar entre las perspectivas durante el proceso de adaptación. Además en este caso, no se obliga al testigo a decidir sobre una perspectiva de edición en el delicado proceso de adaptación. Para este fin, un procedimiento de acuerdo con la invención ofrece la posibilidad de edición simultánea por medio de la herramienta de edición combinada en una realización preferida.

Esta posibilidad especial de adaptación es garantizada por una colocación especial de la herramienta de edición

usada simultáneamente. En este caso, la orientación respectiva de las perspectivas asociadas desempeña un papel decisivo. Como se explica, en el caso del medio perfil se produce una ampliación o reducción del espacio de edición, dependiendo del lado de la cara, mientras que la adaptación de un perfil sólo se concentra en el lado visible de la cara. Esto se proporciona especialmente de manera que, cuando la herramienta (en particular, la herramienta de edición primaria) se usa en el lado de la cara de la representación de frente, que no es visible en la vista de perfil asociada, no se activa en absoluto ninguna segunda herramienta de edición correspondiente. En esta situación, no tiene lugar una edición simultánea en la vista de perfil.

La precisión de la aplicación simultánea de la herramienta de edición se aclara en particular en relación con el medio perfil. Si existe un ensanchamiento importante de los orificios nasales en la vista de frente (por ejemplo, Fig. 3D), la edición simultánea tal vez sólo afecte al orificio nasal del medio perfil (Fig. 3C) que está situado en el lado B3 que mira hacia el espectador. Si este ensanchamiento de los orificios nasales supera un cierto grado, el orificio nasal del lado orientado en oblicuo se hace visible también en el medio perfil. Al trazar el orificio nasal extendido del lado izquierdo de la cara (en B1 o B3) por medio de una función de dibujo o una función de copia (especular y a escala) de la herramienta de edición combinada, el orificio nasal derecho antes no visible y no presente en los datos de imagen originales puede generarse automáticamente en la vista de medio perfil de A3. La herramienta sólo se aplica de forma simultánea en el lado orientado en oblicuo (A3) cuando el cambio se hace visible, cuando por ejemplo la herramienta de edición primaria está situada en la zona de edición (48) de color más oscuro en la Fig. 3D. Fuera de esta zona, es decir, si la herramienta de edición primaria actúa en el área iluminada de A1 junto a la nariz, por ejemplo, la herramienta simultánea cambia automáticamente y se desactiva la herramienta de edición secundaria en la vista de perfil parcial, mientras que se activa automáticamente en la zona de edición (48). El usuario puede confiar completamente en las zonas de edición y los factores de escala determinados, que no permiten que la herramienta opere simultáneamente hasta que el cambio tenga relevancia para el campo de edición correspondiente. Sucede lo mismo para el perfil. Sólo el campo de edición de la vista de frente puede relacionarse con el lado representado del perfil. El lado de la vista de frente no representado en perfil permanece desactivado para la edición.

Dado que los cambios tienen lugar simultáneamente, ante el testigo se presentan procesos de adaptación separados, no confundidos entre sí, para perspectivas adicionales. Este hecho tiene especial importancia cuando se trabaja con varias perspectivas, dado que el testigo sólo ha de enfrentarse a un proceso de adaptación detallado una vez, es decir, para la perspectiva que ha observado mejor. Puede asumir los cambios de las otras perspectivas. Este hecho es decisivo para la construcción de un retrato robot teniendo en cuenta en particular la limitada capacidad del testigo para concentrarse, especialmente cuando ha sido víctima de un delito. El testigo no debe ser sometido a una tensión excesiva en lo que se refiere al contenido haciéndolo trabajar con varias perspectivas ni en lo relativo a la implementación de cambios, lo que no sólo facilita la construcción en varias vistas, sino que lo hace posible.

Este alto grado de correspondencia, que se consigue por medio de los procedimientos descritos en la presente memoria descriptiva, hace posible visualizar perspectivas que el testigo no observó por sí mismo. Esto hace posible aprovechar la zona bidimensional ventajosamente por primera vez, lo que hasta ahora sólo ha sido posible con un modelo tridimensional. Dado que en el procedimiento descrito no sólo el contenido explícito de la base de datos sino también las adaptaciones individuales de las partes bidimensionales de la cara se asocian entre sí, cada cambio influye automáticamente en cada perspectiva soportada. Un modelo 3D basado en estos datos exactos no puede ser más preciso en su representación en términos de calidad y cantidad de la información usada del testigo.

Como se indicó anteriormente, incluso las vistas del delincuente que el testigo no observó pero que se basan en una perspectiva específica pueden visualizarse en casos individuales debido a la alta precisión. Esto permite relacionar la asociación del contenido de las sub-bases de datos y la posibilidad de implementar adaptaciones individuales simultáneamente a todas las perspectivas soportadas. El siguiente ejemplo muestra lo efectivo que puede ser el uso de dicha perspectiva no observada por el testigo.

Supongamos que un testigo sólo puede describir al presunto delincuente desde la vista de frente. En este caso, se representaría esta perspectiva con la mayor precisión posible. En el curso de las investigaciones, sucede que la persona fue observada probablemente también en otro lugar. El testigo de esta observación sólo vio a la persona desde un lateral. Así, en este momento no está claro si las dos observaciones están relacionadas entre sí y si corresponden a la misma persona. Para responder a esta cuestión es posible recuperar por medio de la base de datos de retratos robot asociada en primer lugar las partes referidas en correspondencia del perfil de la imagen originalmente creado en la vista de frente para aplicar posteriormente todas las adaptaciones individuales obtenidas del testigo, que se asocian también con la vista de frente, al perfil. Esta imagen de perfil podría servir como perfil de predicción de la vista de frente creada originalmente y ser presentada ante el testigo que vio a la persona exclusivamente desde esta perspectiva.

Naturalmente, este sistema y procedimiento puede complementarse con perspectivas adicionales. Dado que los datos bidimensionales se basan en imágenes fotográficas, la creación y la expansión de la base de datos son posibles sin mucho esfuerzo, costes y tiempo. La invención no se limita a la representación de una cara y la ropa exterior. Al contrario, puede implementarse también una representación del delincuente en su conjunto. En particular en los casos en que la persona tenga una figura o una postura especial, esta representación ofrece una posibilidad adicional para usar la información importante para la investigación no sólo como una mera descripción, sino para hacerla visible con todos los detalles descritos por el testigo ocular. En particular, pueden representarse características específicas de la ropa, con respecto a la combinación de prendas de vestir, posible logotipos de marcas, diversas aplicaciones, daños, características de color, etc. En este caso, es conveniente integrar cualquier detalle importante que un testigo ocular pudiera haber observado teóricamente con respecto al aspecto de la persona en las sub-bases de datos.

Por otra parte, la representación de todo el cuerpo ofrece posibilidades adicionales. Por ejemplo, la imagen completa creada del delincuente puede representarse virtualmente en un ordenador para obtener la reconstrucción más realista del delincuente. Mientras los sistemas existentes para la reconstrucción del delincuente aplican como máximo un modelo ficticio tridimensional neutro en la escena del crimen, la representación de cuerpo entero, como puede realizarse de una manera muy eficaz dentro del ámbito de la presente invención, hace posible integrar la reconstrucción del delincuente en dicha reconstrucción por primera vez. De esta forma, podría reconstruirse toda la información relevante por primera vez.

La reconstrucción no se limita a la componente espacial, aunque tiene en cuenta también toda la información relacionada con la persona. Naturalmente, esto incluye no sólo la representación bidimensional en varias perspectivas, sino por encima de todo su implementación tridimensional. El componente de cuerpo completo se divide preferentemente en las siguientes sub-bases de datos:

- mitad superior del cuerpo
- mitad inferior del cuerpo
- accesorios

Los accesorios incluyen preferentemente todos los elementos que lleva el delincuente, como bolsas, objetos usados en el delito o armas. En este caso, el punto fuerte de un sistema bidimensional se hace de nuevo evidente. Por ejemplo, si se encuentra una bolsa dejada por el delincuente en su fuga, normalmente suele ser suficiente con usar, por ejemplo, tres imágenes fotográficas normales en las tres perspectivas soportadas preferentemente por la base de datos de retratos robot para la gama completa de opciones de representación. Por ejemplo, no se necesita ningún escáner 3D y no es preciso procesar los datos de un modo que consuma tiempo, sino que, por el contrario, están disponibles de inmediato.

Las peticiones de cambios del testigo se dibujan en la zona bidimensional en una de las posibles perspectivas y posteriormente se aplican simultáneamente a las otras perspectivas por medio del procedimiento descrito en la descripción de la herramienta de edición combinada con respecto a las perspectivas.

De esta manera, se forma una representación de cuerpo entero de la persona buscada, que es totalmente coherente en las diferentes perspectivas. Las representaciones de la cabeza y del cuerpo entero no dejan, por tanto, ningún hueco en la representación. Los detalles obtenidos en la fase bidimensional constituyen una colección óptima de información para la implementación tridimensional. Con esta representación, fue posible visualizar la información que se obtiene sólo del movimiento del delincuente, como su forma de andar o su postura, por primera vez.

En lo que respecta a la **Fig. 4**, se describe un sistema de ejemplo para implementar la invención. Un sistema de ejemplo comprende un dispositivo informático universal en forma de un entorno informático (120) convencional, por ejemplo un ordenador personal (PC) 120, con una unidad de procesador (122), una memoria del sistema (124) y un bus del sistema (126), que combine una pluralidad de componentes del sistema, entre otros la memoria del sistema (124) y la unidad de procesador (122). La unidad de procesador (122) puede realizar operaciones aritméticas, lógicas y/o de control mediante el acceso a la memoria del sistema (124). La memoria del sistema (124) puede almacenar información y/o instrucciones para su uso en combinación con la unidad de procesador (122). La memoria del sistema (124) puede incluir memorias volátiles y no volátiles, tales como memoria de acceso aleatorio (RAM) (128) y memoria de sólo lectura (ROM) (130). En la ROM (130) puede almacenarse un sistema de entrada/salida sistema (BIOS) básico, que incluye las rutinas básicas que ayudan a transferir información entre los elementos en el PC (120), por ejemplo durante el arranque. El bus del sistema (126) puede ser uno entre muchas

estructuras de bus, entre otras un bus de memoria o un controlador de memoria, un bus periférico y un bus local, que usa una arquitectura de bus específica entre una pluralidad de arquitecturas de bus.

El PC (120) puede comprender además una unidad de disco duro (132) para leer o escribir un disco duro (no mostrado) y una unidad de disco externo (134) para leer o escribir un disco extraíble (136) o un soporte de datos extraíble. El disco extraíble puede ser un disco magnético o un disco flexible magnético para una unidad de disco magnético o una unidad de disco flexible o un disco flexible óptico, tal como un CD-ROM para una unidad de disco óptico. La unidad de disco duro (132) y la unidad de disco externo (134) están conectadas al bus del sistema (126) por medio de una interfaz de unidad de disco duro (138) y una interfaz externa de unidad de disco (140), respectivamente. La unidad de discos y el soporte asociado legible por ordenador proporcionan una memoria no volátil de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos para el PC (120). Las estructuras de datos pueden comprender los datos relevantes para implementar un procedimiento tal como se describe anteriormente. Aunque el entorno descrito de ejemplo usa una unidad de disco (no mostrada) y un disco externo (142), es evidente para el experto en la materia que pueden usarse otros tipos de medios legibles por ordenador para almacenar datos accesibles por ordenador en el entorno de trabajo, tales como casetes magnéticas, tarjetas de memoria flash, videodiscos digitales, memorias de acceso aleatorio, memorias de sólo lectura, etc.

Es posible almacenar una pluralidad de módulos de programa, en particular un sistema operativo (no mostrado), uno o más programas de aplicación (144), o módulos de programa (no mostrados), y datos del programa (146) en la unidad de disco, el disco externo (142), la ROM (130) o la RAM (128). Los programas de aplicación pueden comprender al menos parte de la funcionalidad, tal como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1 o la Fig. 2.

Un usuario puede introducir órdenes e información, tal como se describe anteriormente, en el PC (120) por medio de dispositivos de entrada, tales como un teclado (148) y un ratón (150). Otros dispositivos de entrada (no mostrados) pueden comprender un micrófono y/u otros sensores, un mando para juegos, una alfombrilla para juegos, un escáner o similares. Estos y otros dispositivos de entrada pueden conectarse con la unidad de procesador (122) por medio de una interfaz en serie (152) acoplada al sistema (126), o pueden conectarse por medio de otras interfaces, tales como una interfaz en paralelo (154), un puerto para juegos o un bus en serie universal (USB). Por otra parte, la información puede imprimirse con una impresora (156). La impresora (156) y otros dispositivos de entrada/salida en paralelo pueden conectarse con la unidad de procesador (122) por medio de la interfaz en paralelo (154). Un monitor (158) u otro tipo o tipos de dispositivos de visualización se conectan con el bus del sistema (126) por medio de una interfaz, tal como una entrada/salida de vídeo (160). Además del monitor, el entorno informático (120) puede comprender otros dispositivos periféricos de salida (no mostrados), tales como altavoces o salidas acústicas.

El entorno informático (120) puede comunicarse con otros dispositivos electrónicos, tales como un ordenador, un teléfono con cable, un teléfono inalámbrico, un asistente digital personal (PDA), un televisor o similares. Para comunicarse, el dispositivo informático (120) puede funcionar en un entorno de red en el que se usan conexiones con uno o más dispositivos electrónicos. La Fig. 4 ilustra el entorno informático que está conectado en red con un ordenador remoto (162). El ordenador remoto (162) puede ser otro entorno informático, tal como un servidor, un encaminador, un PC en red, un equivalente o un dispositivo homólogo, o bien otros nodos en red convencionales, y puede comprender muchos o la totalidad de los elementos descritos anteriormente con respecto al dispositivo informático (120). Las conexiones lógicas tal como se ilustra en la Fig. 4 comprenden una red local (LAN) (164) y una red extendida (WAN) (166). Dichos entornos de red son comunes en oficinas, redes informáticas empresariales, Intranet e Internet.

Cuando un entorno informático (120) se usa en un entorno de red LAN, el entorno informático (120) puede conectarse con la LAN (164) por medio de una entrada/salida de red (168). Cuando el entorno informático (120) se usa en un entorno de red WAN, el entorno informático (120) puede comprender un módem 170 u otros medios para establecer la comunicación por medio de la WAN (166). El módem 170, que puede ser interno y externo con respecto al entorno informático (120), está conectado con el bus del sistema (126) por medio de la interfaz en serie (152). En el entorno en red, pueden almacenarse módulos de programas ilustrados en relación con el entorno informático (120), o partes de los mismos, en un dispositivo de almacenamiento remoto, al que puede accederse directamente o por un ordenador remoto (162) o ser nativo. Por otra parte, puede disponerse de otros datos relevantes para el procedimiento o sistema descrito anteriormente de un modo que sea accesible de forma directa o por un ordenador remoto (162).

Solicitante: Landeskriminalamt Rheinland-Pfalz
 "Banco de datos de imágenes fantasma (3D)"
 Nuestra Ref.: L 2108US - hb / mn

Lista de números de referencia

	10	base de datos de imágenes
5	12a, ... 12f	conjuntos de datos de zonas de imagen de la base de datos de imágenes
	14	conjunto de datos de imágenes de frente
	16	conjunto de datos de imágenes de perfil
	18a, ... 18f	conjuntos de datos de zonas de imagen del conjunto de datos de imágenes de frente
	20a, ... 20f	conjuntos de datos de zonas de imagen del conjunto de datos de imágenes de perfil
10	22	zona de salida de imágenes de frente
	24	zona de salida de imágenes de perfil
	26a, ... 26f	elementos de datos de imágenes de frente
	28a, ... 28f	elementos de datos de imágenes de perfil
	30	primera imagen fotográfica
15	32	segunda imagen fotográfica
	40	línea central (línea de perfil)
	42-50	zonas de edición
	120	entorno informático
	122	unidad de procesador
20	124	memoria del sistema
	126	bus del sistema
	128	memoria de acceso aleatorio (RAM)
	130	memoria de sólo lectura (ROM)
	132	unidad de disco duro
25	134	unidad de disco
	136	disco extraíble
	138	interfaz de unidad de disco duro
	140	interfaz de unidad de disco
	142	disco externo
30	144	programa de aplicación
	146	datos del programa
	148	teclado
	150	ratón
	152	interfaz en serie
35	154	interfaz en paralelo
	156	impresora
	158	monitor
	160	entrada/salida de vídeo
	162	ordenador remoto
40	164	red local (LAN)
	166	red extendida (WAN)
	168	entrada/salida de red

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado por ordenador para construir retratos robot, que comprende:

5 - disponer una base de datos de imágenes (10) que comprende una pluralidad de primeros elementos de datos de imagen, en la que cada primer elemento de datos de imagen representa una parte de la cara de un rostro humano en una primera perspectiva, y en la que para cada primer elemento de datos de imagen la base de datos de imágenes (10) comprende un segundo elemento de datos de imagen correspondiente tal que el segundo elemento de datos de imagen representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en una
10 segunda perspectiva;

- adquisición de una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26a) de una primera parte de la cara de un rostro humano;

15 - adquisición de una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen de una segunda parte (26b) de la cara de un rostro humano;

- representación gráfica de los primeros elementos de datos de imagen seleccionados en una primera zona de visualización (22) de una interfaz gráfica de usuario;

20

- determinación de los segundos elementos de datos de imagen correspondientes (28a, 28b, ... 28e) que corresponden a los primeros elementos de datos de imagen seleccionados (26a, 26b, ... 26e); y

- representación gráfica de los segundos elementos de datos de imagen determinados (28a, 28b, ... 28e) en una
25 segunda zona de visualización (24) de la interfaz gráfica de usuario,

en el que una de las perspectivas primera y segunda representa una vista de perfil parcial, y la otra perspectiva representa una vista de frente, y en el que el procedimiento comprende:

30 - determinación de una primera zona de edición de la vista de perfil parcial, que representa un primer lado de la cara en la vista de perfil parcial, y una primera zona de edición correspondiente de la vista de frente, que representa el primer lado de la cara en la vista de frente;

- determinación de un primer factor de escala que especifica un cambio de escala del primer lado de la cara entre la
35 vista de frente y la vista de perfil parcial;

- adquisición de una entrada de usuario para editar gráficamente la representación en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente, que comprende el desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente y/o una herramienta de edición primaria representada en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente por un
40 cambio de posición primario estipulado por la entrada de usuario, que incluye una componente horizontal primaria y/o una componente vertical primaria del cambio de posición;

- desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la primera zona de edición de la vista de frente o la
45 vista de perfil parcial, o una herramienta de edición secundaria representada en la primera zona de edición de la vista de frente o la vista de perfil parcial por medio de un cambio de posición secundario determinado dependiendo de la entrada de usuario y el primer factor de escala, que incluye una componente horizontal secundaria y/o una componente vertical secundaria tal que la componente horizontal secundaria corresponde a la componente horizontal primaria modificada por el primer factor de escala y la componente vertical secundaria corresponde a la
50 componente vertical primaria.

2. Un procedimiento implementado por ordenador para construir retratos robot, que comprende:

- disponer una base de datos de imágenes (10) que comprende una pluralidad de primeros elementos de datos de imagen, en el que cada primer elemento de datos de imagen representa una parte de la cara de un rostro humano en una primera perspectiva, y en el que para cada primer elemento de datos de imagen la base de datos de imágenes (10) comprende un segundo elemento de datos de imagen correspondiente tal que el segundo elemento de datos de imagen representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en una
55 segunda perspectiva;

- adquisición de una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26a) de una primera parte de la cara de un rostro humano;

5 - adquisición de una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen de una segunda parte (26b) de la cara de un rostro humano;

- representación gráfica de los primeros elementos de datos de imagen seleccionados en una primera zona de visualización (22) de una interfaz gráfica de usuario;

10

- determinación de los segundos elementos de datos de imagen correspondientes (28a, 28b, ... 28e) que corresponden a los primeros elementos de datos de imagen seleccionados (26a, 26b, ... 26e); y

15 - representación gráfica de los segundos elementos de datos de imagen determinados (28a, 28b, ... 28e) en una segunda zona de visualización (24) de la interfaz gráfica de usuario,

en el que al menos una de las perspectivas primera y segunda representa una vista de perfil parcial, y en el que el procedimiento comprende:

20 - determinación de una primera zona de edición de la vista de perfil parcial, que representa un lado de la cara parcialmente orientado en oblicuo en una dirección de visualización, y una segunda zona de edición de la vista de perfil parcial, que representa un lado de la cara que mira hacia la dirección de visualización;

25 - determinación de un factor de escala que especifica un cambio de escala en la vista de perfil parcial entre el lado de la cara parcialmente orientado en oblicuo de la dirección de visualización y el lado de la cara que mira hacia la dirección de visualización;

30 - adquisición de una entrada de usuario para editar gráficamente la representación en la primera o en la segunda zona de edición, que comprende un desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la zona de edición primera o segunda y/o una herramienta de edición primaria representada en la zona de edición primera o segunda por un cambio de posición primaria estipulado por la entrada de usuario, que incluye una componente horizontal primaria y/o una componente vertical primaria del cambio de posición;

35 - desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la segunda o la primera zona de edición o una herramienta de edición secundaria representada en la segunda o la primera zona de edición por medio de un cambio de posición secundario determinado dependiendo de la entrada de usuario y el factor de escala, que incluye una componente horizontal secundaria y/o una componente vertical secundaria tal que la componente horizontal secundaria corresponde a la componente horizontal primaria modificada por el factor de escala y la componente vertical secundaria corresponde a la componente vertical primaria.

40

3. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

45 - adquisición de una entrada de usuario para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación del primer elemento de datos de imagen (26b) de la segunda parte de la cara en la primera zona de visualización (22) relativa a la representación del primer elemento de datos de imagen (26a) de la primera parte de la cara en la primera zona de visualización (22); y

50 - adaptación de la posición u orientación o dimensión de la representación del segundo elemento de datos de imagen correspondiente (28b) de la segunda parte de la cara en la segunda zona de visualización (24) relativa a la representación del segundo elemento de datos de imagen (28a) de la primera parte de la cara en la segunda zona de visualización (24) dependiendo de la entrada de usuario adquirida para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento en la primera zona de visualización (22).

4. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la base de datos de imágenes (10) se dispone de manera que comprende una pluralidad de conjuntos de datos de zonas de imagen (12a, 12b, ... 12e), cada uno de los cuales comprende una pluralidad de elementos de datos de imagen de tal manera que los elementos de datos de imagen incluidos en diferentes conjuntos de datos de zonas de imagen (12a, 12b, ... 12e) representan diferentes partes de la cara de rostros humanos, mientras que los diferentes elementos de datos de imagen de un conjunto de datos de zonas de imagen (12a, 12b, ... 12e) representan sustancialmente la

misma parte de la cara de diferentes rostros humanos.

5. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

- 5 - activación de un modo de edición 2D en el que durante la adquisición de entradas de usuario para la selección y/o para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de los primeros elementos de datos de imagen, la primera zona de visualización (22), pero no la segunda zona de visualización (24) se representa gráficamente; y/o
- activación de un modo de edición 3D en el que durante la adquisición de entradas de usuario para la selección y/o para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de los primeros elementos de datos de imagen, la primera zona de visualización (22) y la segunda zona de visualización (24) se representan gráficamente al mismo tiempo, en el que el procedimiento comprende además preferentemente:
- adquisición de una entrada de usuario para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento de la representación del segundo elemento de datos de imagen (28b) de la segunda parte de la cara en la segunda zona de visualización (24) relativa a la representación del segundo elemento de datos de imagen (28a) de la primera parte de la cara en la segunda zona de visualización (24); y
- adaptación de la posición u orientación o dimensión de la representación del primer elemento de datos de imagen correspondiente (26b) de la segunda parte de la cara en la primera zona de visualización (22) relativa a la representación del primer elemento de datos de imagen (26a) de la primera parte de la cara en la primera zona de visualización (22) dependiendo de la entrada de usuario adquirida para la colocación y/u orientación y/o dimensionamiento en la segunda zona de visualización (24).

6. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la base de datos de imágenes (10) se dispone de manera que las perspectivas primera y/o segunda y/o tercera comprenden una vista de frente y/o una vista de perfil y/o una vista de medio perfil del rostro humano respectivo.

7. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende:

- construcción de un modelo 3D de un rostro humano a partir de los primeros elementos de datos de imagen seleccionados y los elementos de datos de imagen segundo y/o tercero correspondientes determinados; y
- representación gráfica del rostro humano modelizado 3D en una perspectiva adicional diferente de las perspectivas primera y segunda.

8. Un sistema informático para construir retratos robot, que comprende:

- una base de datos de imágenes (10) que comprende una pluralidad de primeros elementos de datos de imagen, en la que cada primer elemento de datos de imagen representa una parte de la cara de un rostro humano en una primera vista/perspectiva, y en la que para cada primer elemento de datos de imagen la base de datos de imágenes comprende un segundo elemento de datos de imagen correspondiente de tal manera que el segundo elemento de datos de imagen representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en una segunda vista/perspectiva;
- una interfaz de entrada adaptada para
- adquirir una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26a) de una primera parte de la cara de un rostro humano; y
- adquirir una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26b) de una segunda parte de la cara de un rostro humano;
- un dispositivo de tratamiento de datos para determinar los segundos elementos de datos de imagen correspondientes a los primeros elementos de datos de imagen seleccionados (28a, 28b); y
- una interfaz de salida gráfica adaptada para
- representar gráficamente los primeros elementos de datos de imagen seleccionados en una primera zona de

visualización (22); y

- representar gráficamente los segundos elementos de datos de imagen determinados en una segunda zona de visualización (24),

5

en el que una de las perspectivas primera y segunda representa una vista de perfil parcial, y la otra perspectiva representa una vista de frente, y en el que el sistema informático está adaptado además para

- determinar una primera zona de edición de la vista de perfil parcial, que representa un primer lado de la cara en la vista de perfil parcial, y una primera zona de edición correspondiente de la vista de frente, que representa el primer lado de la cara en la vista de frente;

- determinar un primer factor de escala que especifica un cambio de escala del primer lado de la cara entre la vista de frente y la vista de perfil parcial;

15

- adquirir una entrada de usuario para editar gráficamente la representación en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente, que comprende un desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente y/o una herramienta de edición primaria representada en la primera zona de edición de la vista de perfil parcial o la vista de frente por un cambio de posición primario estipulado por la entrada de usuario, que incluye una componente horizontal primaria y/o una componente vertical primaria del cambio de posición;

- desplazar al menos un píxel de la representación en la primera zona de edición de la vista de frente o la vista de perfil parcial o una herramienta de edición secundaria representada en la primera zona de edición de la vista de frente o la vista de perfil parcial por medio de un cambio de posición secundario determinado dependiendo de la entrada de usuario y el primer factor de escala, que incluye una componente horizontal secundaria y/o una componente vertical secundaria tal que la componente horizontal secundaria corresponde a la componente horizontal primaria modificada por el primer factor de escala y la componente vertical secundaria corresponde a la componente vertical primaria.

25

9. Un sistema informático para construir retratos robot, que comprende:

- una base de datos de imágenes (10) que comprende una pluralidad de primeros elementos de datos de imagen, en la que cada primer elemento de datos de imagen representa una parte de la cara de un rostro humano en una primera vista/perspectiva, y en la que para cada primer elemento de datos de imagen la base de datos de imágenes comprende un segundo elemento de datos de imagen correspondiente tal que el segundo elemento de datos de imagen representa al menos parcialmente la misma parte de la cara del mismo rostro humano en una segunda vista/perspectiva;

40 - una interfaz de entrada adaptada para

- adquirir una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26a) de una primera parte de la cara de un rostro humano; y

45 - adquirir una entrada de usuario para la selección de un primer elemento de datos de imagen (26b) de una segunda parte de la cara de un rostro humano;

- un dispositivo de tratamiento de datos para determinar los segundos elementos de datos de imagen correspondientes a los primeros elementos de datos de imagen seleccionados (28a, 28b); y

50

- una interfaz de salida gráfica adaptada para

- ilustrar gráficamente los primeros elementos de datos de imagen seleccionados en una primera zona de visualización (22); y

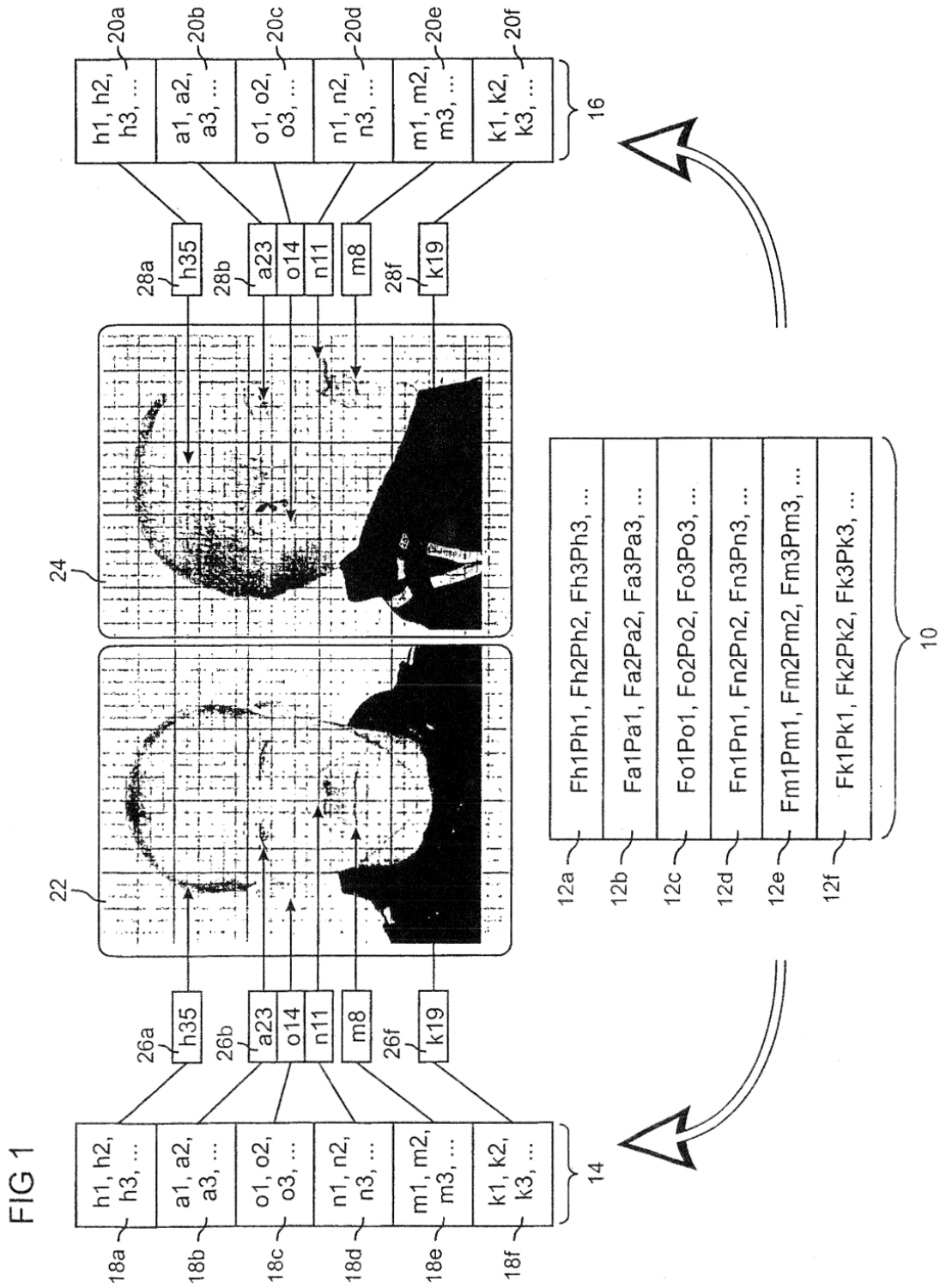
55

- ilustrar gráficamente los segundos elementos de datos de imagen determinados en una segunda zona de visualización (24),

en el que al menos una de las perspectivas primera y segunda representa una vista de perfil parcial, y en el que el

sistema informático está adaptado además para

- determinar una primera zona de edición de la vista de perfil parcial, que representa un lado de la cara parcialmente orientado en oblicuo en una dirección de visualización, y una segunda zona de edición de la vista de perfil parcial, que representa un lado de la cara que mira hacia la dirección de visualización;
- determinar un factor de escala que especifica un cambio de escala en la vista de perfil parcial entre el lado de la cara parcialmente orientado en oblicuo de la dirección de visualización y el lado de la cara que mira hacia la dirección de visualización;
- 10 - adquirir una entrada de usuario para editar gráficamente la representación en la primera zona de edición, que comprende el desplazamiento de al menos un píxel de la representación en la zona de edición primera o segunda y/o una herramienta de edición primaria representada en la zona de edición primera o segunda por un cambio de posición primario estipulado por la entrada de usuario, que incluye una componente horizontal primaria y/o una
15 componente vertical primaria del cambio de posición;
- desplazar al menos un píxel de la representación en la segunda o la primera zona de edición o una herramienta de edición secundaria representada en la segunda o la primera zona de edición por un cambio de posición secundario determinado dependiendo de la entrada de usuario y el factor de escala, que incluye una componente horizontal
20 secundaria y/o una componente vertical secundaria tal que la componente horizontal secundaria corresponde a la componente horizontal primaria modificada por el factor de escala y la componente vertical secundaria corresponde a la componente vertical primaria.
- 10. Un producto de programa informático, que comprende código de programa legible por la máquina que,
25 cuando se carga en un ordenador, es adecuado para ejecutar un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.



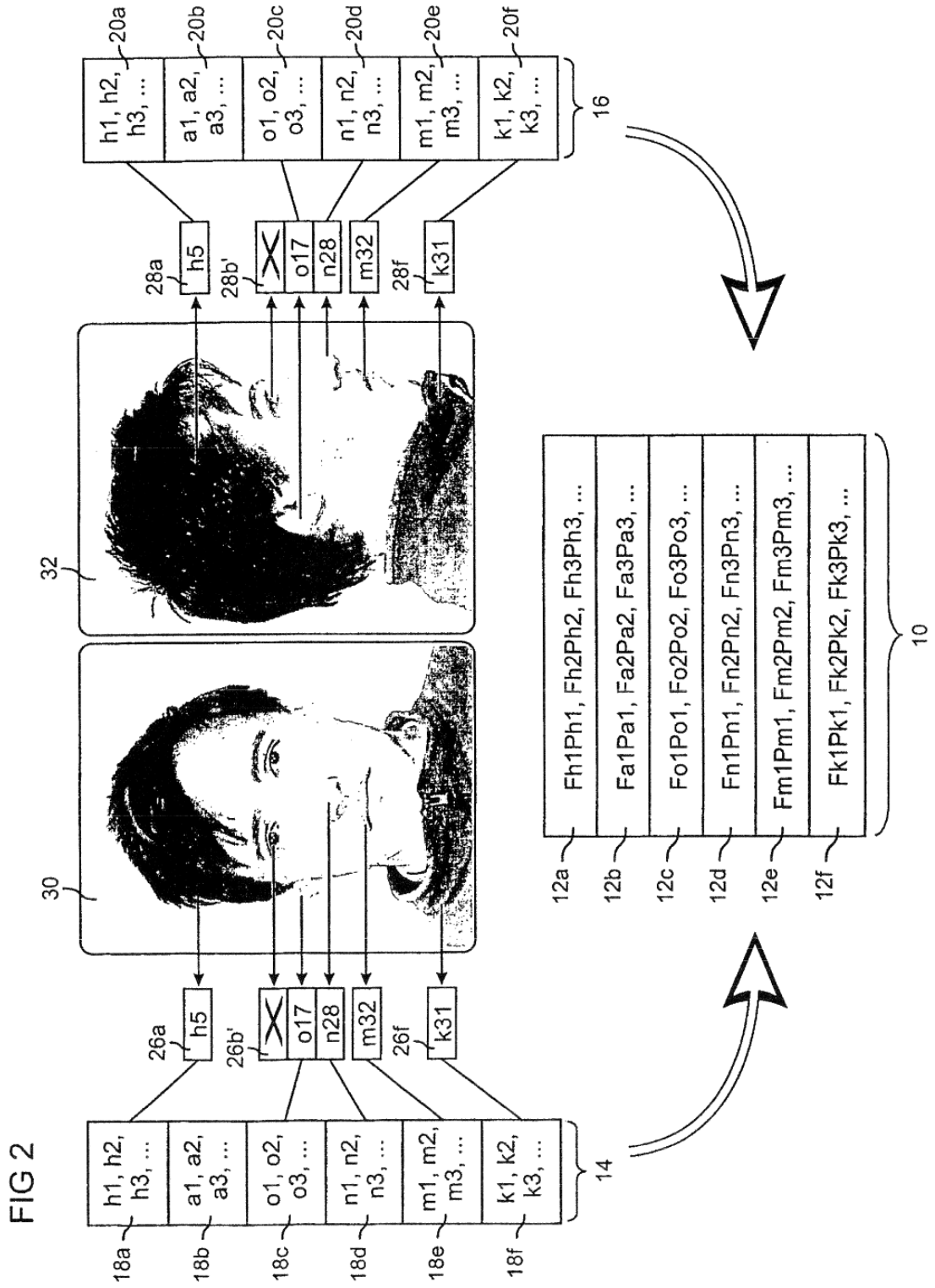


FIG 3A

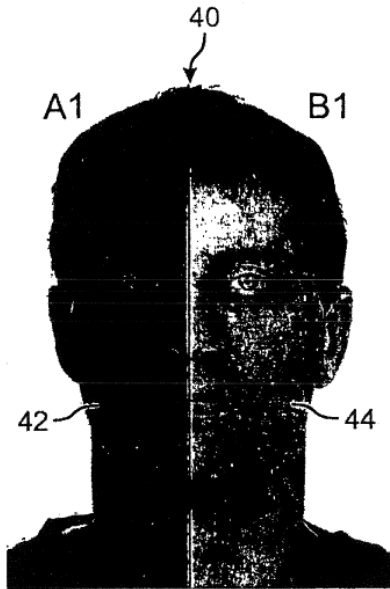


FIG 3B



FIG 3C

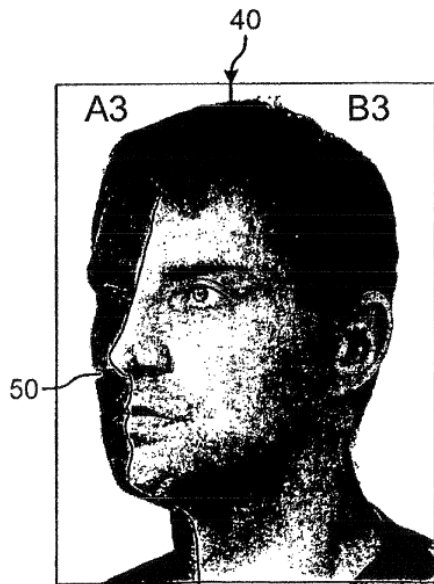


FIG 3D



FIG. 4

