

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 277**

51 Int. Cl.:

G06T 7/33 (2007.01)

G06T 7/11 (2007.01)

G06T 7/12 (2007.01)

G06T 7/149 (2007.01)

G06T 17/00 (2006.01)

G06T 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2014** **E 14199802 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3038053**

54 Título: **Método y sistema para generar datos de modelo de prenda**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.06.2020

73 Titular/es:

REACTIVE REALITY GMBH (100.0%)
Waltendorfer Hauptstrasse 32a
8010 Graz, AT

72 Inventor/es:

HAUSWIESNER, STEFAN y
GRASMUG, PHILIPP

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 765 277 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

Método y sistema para generar datos de modelo de prenda

5 La presente invención se refiere a un método para generar datos de modelo de prenda representativos de una pieza de prenda, a un sistema para generar tales datos de modelo de prenda y a un producto de programa informático que implementa un método de este tipo.

10 Cada vez es más y más popular comprar ropa u otras prendas a través de la internet en tiendas en línea en lugar de en tiendas de calles comerciales. Una desventaja de comprar en línea es que el usuario no puede probarse las diferentes piezas de ropa en las que está interesado. Para superar este hecho se ha propuesto recientemente realizar sesiones de prueba, en las que datos de imagen preprocesados de piezas de ropa o una prenda se representan a un usuario, que puede vestir virtualmente un avatar o una foto del usuario con la pieza de ropa. Sin embargo, sistemas convencionales de esa clase están limitados con respecto a la selección de diferentes prendas y una adaptación flexible a una imagen del cuerpo del usuario o partes del cuerpo. En una configuración de redes sociales, en las que usuarios hablan de ropa, estilos e indumentarias o intercambian prendas entre ellos mismos, la situación puede ser incluso más desafiante. A partir de una imagen o fotografía de una prenda, no es posible ver como quedaría puesta esa prenda. Lo mismo se aplica para imágenes de prendas en medios o fotografías de estrellas.

15 Por ejemplo, Manfredi et al.: "A complete system for garment segmentation and color classification", MACHINE VISION AND APPLICATIONS, vol. 25, n.º 4, 26 de noviembre 2013, páginas 955-969, describe un sistema para segmentación de prenda que puede aplicarse a recuperación de imagen y clasificación. Segmentación es el proceso de etiquetado de cada píxel como o bien primer plano (=pertenece a la prenda) o fondo. Los autores aplican diferentes clases de razonamiento estadístico basándose en colores de píxeles para determinar la segmentación.

20 Un objeto a conseguir es proporcionar un concepto mejorado para generar datos de modelo de prenda que es más flexible con respecto a la fuente o tipo de datos de imagen de entrada.

25 Este objeto se consigue con la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Desarrollos y realizaciones se definen en las reivindicaciones dependientes.

30 El concepto mejorado se basa en la idea de procesar datos de imagen de entrada que contienen una vista de la pieza de prenda a modelar de tal forma que se determina una condición de uso en una primera etapa. Por ejemplo, puede distinguirse si los datos de imagen de entrada representan una prenda que una persona lleva puesta o no lleva puesta. Basándose en esta diferenciación se realiza un procesamiento adicional específico de los datos de imagen de entrada. Por ejemplo, si se determina que la pieza de prenda se lleva puesta, el procesamiento se realiza encontrando contornos de la pieza de prenda basándose en un modelo de cuerpo preestablecido en conjunto con un modelo de plantilla de prenda recuperado de una base de datos de modelos de plantilla de prenda. En la condición de no uso, un modelo de plantilla coincidente de prenda se determina a partir de la base de datos y usa para alinear contornos de la imagen de prenda con el modelo de plantilla de prenda. En ambos casos, las formas que resultan del procesamiento pueden usarse para determinar los datos de modelo de prenda que a continuación pueden usarse flexiblemente con cualquier clase de fotos de usuario o, si se desea, avatares. Por lo tanto, el concepto mejorado permite el uso de un espectro más amplio de tipos de imágenes, que no requieren, por ejemplo, condiciones de estudio fotográfico u otras limitaciones artificiales.

35 40 La base de datos de modelos de plantilla de prenda preferentemente se crea en una etapa de preprocesamiento y contiene un conjunto pequeño de datos de prenda para cada categoría de prenda. Categorías de prenda pueden adecuarse a tipos de prenda, tal como jerséis, pantalones, vestidos, etc., pero también a diferentes variantes del mismo tipo, tal como vestidos largos o camisas de manga larga. Por lo tanto, la base de datos de modelos de plantilla de prenda contiene únicamente un subconjunto de prendas disponibles. Adicionalmente, cada modelo de plantilla de prenda almacenado en la base de datos contiene preferentemente una diferente cantidad de información con respecto a una representación exacta de una pieza de prenda.

45 En una realización de acuerdo con el concepto mejorado, un método para generar datos de modelo de prenda representativos de una pieza de prenda comprende procesar datos de imagen de entrada que contienen una vista de la pieza de prenda como se define en la reivindicación adjunta 1.

50 En diversas implementaciones de un método de este tipo, los datos de imagen de entrada pueden cogerse de un sitio web a través de un navegador o a través de una aplicación informática o una aplicación de teléfono inteligente. Los datos de imagen de entrada también pueden resultar de fotografías hechas por un usuario. Por ejemplo, el usuario hace una fotografía de una persona que lleva puesta la prenda o de la prenda tendida en el suelo, colgando en una percha, que lleva puesta un maniquí de exhibición o maniquí o similar. El concepto mejorado es independiente del soporte de un minorista de ropa y no requiere hardware especial como sensores, trajes de

marcadores, etc. Adicionalmente, no se requiere ninguna capacidad especial para su uso, tal como modelado, edición de fotografía, alineamiento o disposición de cosas. Los usuarios también pueden hacer fotografías, escaneos o capturas de pantalla de otros medios como catálogos, revistas o pantallas.

5 Para todos los tipos de imágenes de prenda, preferentemente un modelo de cuerpo se alinea con la imagen de la prenda para colocar la prenda en un cuerpo del usuario más adelante.

10 Por ejemplo, cada uno de los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda contiene uno o más de los siguientes: un conjunto de puntos de control que definen una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda, una descripción geométrica que define una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda, metadatos asociados con una forma de una prenda, metadatos asociados con el tipo de una prenda, metadatos asociados con información de ajuste de una prenda.

15 Por ejemplo, un modelo de plantilla de prenda puede presentar un número definido de tales puntos de control, en el que al menos algunos de los puntos de control se asocian con partes predefinidas del cuerpo tal como hombros, caderas, tobillos, codos o similares. Si no se usan puntos de control, o además, la descripción geométrica mencionada anteriormente puede cumplir con el mismo propósito. Metadatos contenidos por los modelos de plantilla de prenda pueden definir una forma básica o tipo de la prenda, haciendo, por ejemplo, un proceso de coincidencia con una imagen de entrada más rápido y/o más fiable. Este es particularmente el caso si los datos de imagen de entrada también contienen metadatos, por ejemplo, proporcionados por el usuario u obtenidos desde un sitio web o similar. Sin embargo, tales metadatos no son obligatorios. La información de ajuste puede ser información sobre qué
20 prendas o partes de prenda se ajustan a un cuerpo de forma ajustada y cuáles se ajustan de forma holgada.

25 Si se determina el primer tipo, en el que una persona lleva puesta la pieza de prenda, adaptar las formas identificadas puede comprender alinear puntos de control contenidos en el modelo de plantilla de prenda con correspondientes puntos de la forma de la pieza de prenda y de la forma de la persona. En su lugar o además, el alineamiento también puede hacerse basándose en una descripción geométrica contenida en el modelo de plantilla de prenda, de tal forma que se alinea una descripción geométrica de la forma de la pieza de prenda y de la forma de la persona. Por ejemplo, tales puntos de control y/o descripción geométrica pueden determinarse en el modelo de cuerpo preestablecido a partir de los datos de imagen de entrada, definiendo, por ejemplo, cabeza, hombros, brazos, piernas y similares en conjunto con el alineamiento de los puntos de control y/o descripción geométrica del modelo de plantilla de prenda asociado con las correspondientes partes del cuerpo. En consecuencia, por ejemplo, tanto la
30 prenda que lleva puesta la persona como un cuerpo de la persona se encuentran finalmente o establecen en los datos de imagen de entrada. Debido al soporte con el modelo de plantilla de prenda, esto también puede llamarse un enfoque de modelización de contorno activo extendido.

35 En algunas implementaciones, si se determina el primer tipo, determinar los datos de modelo de prenda comprende separar datos de imagen de fondo y datos de imagen de cuerpo, que muestran partes de la persona no cubiertas por la pieza de prenda, de los datos de imagen de entrada para obtener datos de imagen de prenda. La separación se basa en las formas identificadas adaptadas y en la identificación de color en los datos de imagen de entrada. Por consiguiente, se realiza una segmentación de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas para recuperar únicamente esas partes de la imagen que muestran la pieza de prenda.

40 En algunas implementaciones específicas de tal segmentación, si se determina el primer tipo, determinar los datos de modelo de prenda puede comprender además identificar regiones en los datos de imagen de prenda que están ocultas, y sustituir tales regiones identificadas con datos de imagen coincidentes. La identificación y/o la sustitución puede basarse en un modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda. El modelo de plantilla de prenda puede ser el mismo que el usado durante adaptación de las formas identificadas o puede ser un modelo de plantilla de prenda diferente que se ajusta mejor después de segmentación de la pieza de prenda. Por ejemplo, partes ocultas, por ejemplo, por una mano de un usuario, pueden perturbar una
45 forma continua de la pieza de prenda, que se corrige con la parte del modelo de plantilla de prenda que proporciona una forma corregida. Regiones de imagen anteriormente ocultas pueden rellenarse a continuación con, por ejemplo, un patrón de imagen de los datos de imagen de entrada originales. Por supuesto, si no hay presente ninguna región oculta y, por lo tanto, no se identifica, no se realiza sustitución.

50 En algunas implementaciones, si se identifica el segundo tipo, en el que una persona no lleva puesta la pieza de prenda, identificar el modelo de plantilla coincidente de prenda puede comprender una determinación iterativa de una métrica de similitud entre el respectivo modelo de plantilla de prenda y los datos de imagen de entrada y/o la forma identificada. La selección del modelo de plantilla coincidente de prenda se basa en la métrica de similitud determinada iterativamente. Una métrica de similitud puede ser uno o más valores que se calculan comparando una sola o múltiples características de los datos de imagen de entrada originales y el modelo de plantilla de prenda. Por
55 ejemplo, una comparación de este tipo puede incluir comparación de formas, puntos de control, dimensiones, descripciones geométricas o similares. La selección puede basarse en una evaluación de la métrica de similitud calculando, por ejemplo, un factor de coincidencia total a partir de la métrica de similitud y tomando el modelo de

plantilla de prenda con el mayor factor de coincidencia.

En algunas implementaciones en las que se determina el segundo tipo, alinear la forma identificada puede comprender alinear puntos de control y/o una descripción geométrica contenida en un modelo de plantilla coincidente de prenda con correspondientes puntos de la forma de la pieza de prenda. Los puntos de control y/o una descripción geométrica del modelo de plantilla se identifican preferentemente antes de una etapa inicial.

Existen varias formas de fotografiar prendas que no se llevan puestas. Un formato de presentación popular es colocar la prenda en un maniquí. En ese caso, necesita eliminarse el maniquí para una prueba virtual. Algunas tiendas en línea editan las imágenes de tal forma que el maniquí se vuelve invisible y puede verse la parte posterior de la prenda. Algunos usuarios pueden optar poner la ropa en el suelo o ponerla en una percha para hacer fotos. En los últimos casos, necesita eliminarse la parte posterior de la prenda. Para el último caso, la percha también necesita eliminarse.

Por lo tanto, en algunas implementaciones en las que se determina el segundo tipo, determinar los datos de modelo de prenda puede comprender obtener datos de imagen de prenda asociados con la pieza de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas alineadas. Adicionalmente, la determinación de los datos de modelo de prenda comprende identificar al menos una región en los datos de imagen de prenda que no sería visible, si una persona llevara puesta la pieza de prenda, y excluir una región identificada de este tipo de los datos de imagen de prenda y los datos de modelo de prenda. Por ejemplo, una imagen frontal de una camisa con un escote normalmente también incluye parte de la parte posterior de la camisa, que no es visible cuando una persona lleva puesta la camisa. Por lo tanto, una región de este tipo puede excluirse en los datos de modelo de prenda de salida. Sin embargo, si no pueden identificarse tales regiones, por ejemplo, porque simplemente no están presentes, no se realiza ninguna exclusión en consecuencia.

Por ejemplo, la identificación de una región de este tipo comprende una determinación de gradientes de imagen en los datos de imagen de prenda, comparar los gradientes de imagen con un conjunto de formas geométricas para conseguir una cantidad de coincidencia para cada una de las formas geométricas, seleccionar una de las formas geométricas basándose en las cantidades de coincidencia, y definir la al menos una región basándose en la forma geométrica seleccionada.

Por ejemplo, una pluralidad de ecuaciones de elipse con parámetros diferentes define el conjunto de formas geométricas que se comparan con los gradientes de imagen de los datos de imagen de entrada. Cuanto mejor coincide una única ecuación con el gradiente de imagen, mayor será la probabilidad de que una forma de este tipo defina un borde de una región a excluir de los datos de imagen de entrada. En algunas realizaciones una única ecuación puede ser suficiente para definir un borde de este tipo, mientras que en otras situaciones pueden ser necesarias dos o más ecuaciones para definir la forma de la región. El número y tipo de las ecuaciones puede hacerse dependiente del tipo de prenda, por ejemplo.

En algunos datos de imagen de entrada, mangas o perneras pueden estar cerca entre sí o de otras partes del cuerpo. Como consecuencia, puede ser más difícil transformar estas partes de prenda. Por consiguiente, en algunas implementaciones la determinación de los datos de modelo de prenda puede comprender además, si la pieza de prenda incluye una manga o una pernera, identificar un primer y un segundo punto a lo largo de la manga o la pernera, respectivamente. Adicionalmente, se determinan gradientes de imagen en los datos de imagen de entrada, y los gradientes de imagen se comparan con un conjunto de trayectorias de interconexión entre el primer y el segundo punto para conseguir una cantidad de coincidencia para cada una de las trayectorias de interconexión. Una de las trayectorias de interconexión se selecciona basándose en las cantidades de coincidencia a usar como información de separación en los datos de modelo de prenda.

El proceso de generación de datos de modelo de prenda puede realizarse basándose en imágenes convencionales que muestran una representación bidimensional de la pieza de prenda. Las imágenes convencionales pueden ser imágenes fijas o imágenes individuales de una secuencia de video. Por lo tanto, los datos de modelo de prenda de salida también pueden ser representativos de una vista bidimensional de la pieza de prenda.

Sin embargo, en algunas implementaciones los datos de modelo de prenda se generan de tal forma que contienen información de profundidad y/o información tridimensional. Por ejemplo, los datos de imagen de entrada que contienen una vista de la pieza de prenda pueden ya contener información de profundidad o información tridimensional, que puede generarse en un proceso de formación de imagen especial usando, por ejemplo, técnicas de formación de imágenes por infrarrojos u otras técnicas de formación de imágenes en 3D conocidas en la técnica. Los datos de imagen de entrada también pueden proporcionarse como una secuencia de video o animación bidimensional o tridimensional, a partir de la cual puede extraerse la información de profundidad o información tridimensional.

En un caso de este tipo, el procesamiento puede realizarse en tres dimensiones de tal forma que los datos de

5 modelo de prenda resultantes contienen una representación tridimensional de la pieza de prenda. Como una alternativa o, además, los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda pueden contener información tridimensional y/o de profundidades que se alinea y/o adapta a las formas en los datos de imagen de entrada. Esto también funciona si los datos de imagen de entrada son bidimensionales. Por ejemplo, los datos de imagen de prenda pueden mejorarse con la información tridimensional o de profundidad del modelo de plantilla de prenda.

10 La determinación del tipo de condición de uso puede realizarse basándose en uno o más factores asociados con los datos de imagen de entrada. Ejemplos para bases son una detección de la cara, una detección del cuerpo, detección de parte del cuerpo, cuando, por ejemplo, no está visible todo el cuerpo, una detección de regiones de la piel como manos, brazos, piernas o pies, una detección del pelo o un reconocimiento de prenda. Adicionalmente, la determinación puede basarse en una condición de uso indicada en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada.

15 En diversas implementaciones la recuperación de modelos de plantilla de prenda de la base de datos de modelos de plantilla de prenda puede basarse en información adicional que puede comprenderse por los datos de imagen de entrada. Por ejemplo, un tipo de prenda puede indicarse en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada. Adicionalmente, una condición de disparo puede indicarse en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada. Por ejemplo, una condición de disparo de este tipo puede indicar si la pieza de prenda está tendida en el suelo, colgando de una percha o similar. Adicionalmente, puede indicarse un ángulo de disparo en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada. Por ejemplo, si una pieza de prenda que se encuentra en el suelo o en una cama o similar se fotografía con un teléfono móvil que incluye una posición, orientación y/o sensor de aceleración, el ángulo de disparo proporcionado por el respectivo sensor puede indicar que la foto se hizo en una dirección hacia abajo.

25 Las diversas realizaciones e implementaciones descritas anteriormente para realizar la generación de datos de modelo de prenda de acuerdo con el concepto mejorado pueden implementarse en un sistema, en particular en un sistema informático. Por ejemplo, un sistema de este tipo comprende un procesador que se configura para ejecutar las diversas etapas de procesamiento descritas anteriormente. Por ejemplo, un sistema de este tipo puede integrarse en un teléfono móvil, un ordenador de tableta, un ordenador portátil o un ordenador de sobremesa o equipo similar. La base de datos de modelos de plantilla de prenda puede almacenarse en el sistema o dispositivo, respectivamente, o almacenarse en un ordenador remoto que se accede a través de una conexión remota, por ejemplo, una conexión de red.

30 Adicionalmente, se ha de observar que dependiendo de las circunstancias, el concepto mejorado también puede implementarse en software o como un producto de programa informático que comprende respectivo código de programa. Implementación puede realizarse en un medio de almacenamiento digital, en particular un disco o un CD que tiene señales de control legibles electrónicamente que puede cooperar con un sistema informático programable de tal forma que se realiza el correspondiente método. En general, una solución de acuerdo con el concepto mejorado, por lo tanto, también consiste en un producto de programa informático que tiene un código de programa, almacenado en una portadora legible por máquina, para realizar el método de acuerdo con el concepto mejorado, cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador.

40 El texto a continuación explica implementaciones del concepto mejorado en detalle usando realizaciones ilustrativas con referencia a los dibujos.

En los dibujos:

- La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de una implementación de ejemplo de una sesión virtual de prueba,
- 45 La Figura 2 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo proceso de generación de datos de modelo de prenda;
- La Figura 3A muestra un modelo que lleva puesto un vestido;
- La Figura 3B muestra un resultado de un enfoque de modelización de contorno activo estándar;
- 50 La Figura 3C muestra un resultado de un enfoque de modelización de contorno activo extendido de acuerdo con el concepto mejorado, en el que se estiman tanto la forma del cuerpo como de la prenda;

- La Figura 4A, la Figura 4B y la Figura 4C muestran imágenes de ejemplo durante el proceso de sustitución de partes de imagen ocultas;
- La Figura 5 muestra un ejemplo diagrama de flujo de un proceso de coincidencia en conjunto con la base de datos de modelos de plantilla de prenda;
- 5 La Figura 6A y la Figura 6B muestran imágenes de ejemplo en un proceso de alineamiento;
- La Figura 7A, la Figura 7B y la Figura 7C muestran imágenes de ejemplo de identificación de regiones a excluir;
- La Figura 8A, la Figura 8B y la Figura 8C muestran imágenes de ejemplo en el proceso de separación de mangas;
- 10 La Figura 9A, la Figura 9B y la Figura 9C muestran imágenes de ejemplo en el proceso de adaptación de forma de prenda; y
- La Figura 10 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema informático que puede usarse para implementar el concepto mejorado.
- La Figura 1 muestra un ejemplo diagrama de flujo de una sesión virtual de prueba 100. En una sesión de este tipo puede crearse una imagen compuesta que muestra un usuario llevando puesta ropa o prendas seleccionadas. Las
- 15 entradas de una sesión virtual de prueba de este tipo son datos de imagen de prenda 110 y datos de imagen de usuario 120. Tales datos de imagen 110, 120 pueden incluir fotografías de la pieza de prenda a ponerse virtualmente por el usuario y fotografías del usuario. Por ejemplo, los datos de imagen de prenda y/o los datos de imagen de usuario pueden comprender fotografías o imágenes de una pieza de prenda, respectivamente el usuario, e información adicional relacionada con la imagen.
- 20 Imágenes de prenda pueden cogerse de un sitio web, por ejemplo, usando un complemento de navegador específico, o usando una aplicación específica. También es posible usar imágenes de prenda fotografiadas por el usuario. La sesión de ejemplo 100 comienza con dos cadenas de proceso separadas para la imagen de prenda y la fotografía de usuario que convergen en una etapa de fusión y varias etapas de posprocesamiento. En particular, en
- 25 el bloque 200 se genera un modelo de prenda representado mediante datos de modelo de prenda a partir de los datos de imagen de prenda. De manera similar, datos de usuario pueden modelarse en el bloque 130 a partir de los datos de imagen de usuario 120. En el bloque 140 los datos de modelo de prenda se combinan con los datos de usuario. En este bloque 140 un modelo de cuerpo de la fotografía del usuario se alinea con los datos de modelo de prenda para adaptar la forma y postura de la prenda a las de los datos de usuario. Esto puede hacerse calculando transformaciones rígidas y no rígidas necesarias, por ejemplo, empleando una variante de edición de mallas
- 30 laplaciana.
- En el siguiente bloque opcional 150 se realiza una adaptación de color. Esto puede ser necesario si la calidad de la fotografía del usuario y la fotografía de la prenda difieren, por ejemplo, en contraste, saturación o brillo. Por consiguiente, la fotografía de mejor calidad puede adaptarse a la fotografía de menor calidad, o viceversa. Adicionalmente, la iluminación de una imagen de prenda puede adaptarse a la iluminación de la imagen del usuario.
- 35 Esto puede conseguirse sustrayendo la iluminación de la escena de la prenda y añadiendo la iluminación de la escena del usuario.
- Como resultado de las etapas de procesamiento anteriores, la imagen compuesta que muestra el usuario con la pieza de prenda puede visualizarse en el bloque 160. El resultado puede ser o bien una imagen fija o una secuencia de imágenes que muestran una animación del cálculo de la prueba. Las imágenes de resultado pueden mostrarse
- 40 en una superposición de un sitio web existente, embebido en un sitio web existente, posiblemente sustituyendo contenido original. También pueden mostrarse resultados en un sitio web personal del usuario, en aplicaciones de redes sociales, o adjuntarse a correos electrónicos, etc. Adicionalmente, los resultados pueden mostrarse en el visualizador de un dispositivo móvil como un teléfono inteligente o tableta, preferentemente dentro de una aplicación móvil que implementa el concepto mejorado.
- 45 La Figura 2 muestra un ejemplo diagrama de flujo del proceso 200 de generación de datos de modelo de prenda representativos de una pieza de prenda de acuerdo con el concepto mejorado. De acuerdo con este concepto, pueden procesarse todos los tipos de imágenes de prenda, en particular imágenes de prenda frontales. Por ejemplo, las imágenes o fotografías pueden ser con o sin un modelo humano o un maniquí, pueden tenderse en el suelo, en una percha o similar. De acuerdo con el concepto mejorado, el proceso de generación de datos de modelo de
- 50 prenda es independiente del soporte de un minorista de la ropa. Adicionalmente, no requiere hardware especial tal como sensores, trajes de marcas o similar. Adicionalmente, no son necesarias capacidades especiales como modelado, edición fotográfica, alineamiento o disposición de cosas.

De acuerdo con el concepto mejorado se distingue entre al menos dos principales tipos de imágenes de moda, como se indica mediante el bloque de decisión 210. El primer tipo contiene fotos de gente que lleva puesta ropa, tal como modelos o usuarios o incluso maniqués de tamaño real. El segundo tipo contiene prendas que nadie lleva puestas, tal como prendas en un colgador. Las imágenes de prenda a analizar, incluidas en los datos de imagen de prenda 110, pueden cogerse de un sitio web o hacerse por el usuario de piezas de prenda o ropa reales. Como una alternativa también pueden proporcionarse fotografías, escaneos o capturas de pantalla de otros medios como catálogo, revista o pantallas.

Por ejemplo, en el bloque de decisión 210 se determina un tipo de condición de uso a partir de los datos de imagen de entrada como al menos uno de un primer tipo, en el que una persona lleva puesta la pieza de prenda, y de un segundo tipo, en el que la pieza de prenda no se lleva puesta. Tal determinación del tipo de condición de uso puede realizarse basándose en diversas fuentes de decisión. Por ejemplo, pueden usarse una detección de la cara, una detección del cuerpo, detección de parte del cuerpo, una detección de regiones de la piel o una detección del pelo. Además o como una alternativa, los datos de imagen de prenda 110 pueden comprender metadatos que indican el tipo de condición de uso por adelantado.

Si se determina el primer tipo, en el que la pieza de prenda se lleva puesta, el procesamiento continúa con el bloque de procesamiento 220, en el que se realiza un modelado de contorno activo. Por ejemplo, el cuerpo del modelo o un usuario puede usarse para estimar la escala y ajuste de la prenda. Sin embargo, modelos de cuerpo estadísticos normalmente describen cuerpos humanos en un estado desnudo. Si, por ejemplo, la prenda no se ajusta de forma ajustada al cuerpo del usuario, como consecuencia un enfoque de modelización de contorno activo estándar puede tener dificultades en detectar, por ejemplo, las piernas del modelo cuando lleva puesto un vestido. Por ejemplo, la Figura 3A muestra un modelo que lleva puesto un vestido. La Figura 3B muestra un enfoque de modelización de contorno activo estándar sobre la base de la imagen de la Figura 3A, que resulta en que el cuerpo debajo del vestido no se estima apropiadamente. Por lo tanto, de acuerdo con el concepto mejorado, se usa un enfoque de modelización de contorno activo extendido. Puede inicializarse con un detector facial y un modelo de cuerpo estadístico. Por ejemplo, en el bloque de procesamiento 220 se identifican una forma de la pieza de prenda y una forma de la persona que lleva puesta la pieza de prenda en los datos de imagen de entrada utilizando el enfoque de modelización de contorno activo basándose en un modelo de cuerpo preestablecido, por ejemplo, el modelo de cuerpo estadístico.

En el bloque de procesamiento 230 las formas identificadas se adaptan basándose en un modelo de plantilla de prenda recuperado de una base de datos de modelos de plantilla de prenda 240. Por ejemplo, recuperar el modelo de plantilla de prenda de la base de datos de modelos de plantilla de prenda 240 se basa en un tipo de prenda indicado en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada. Además o como una alternativa, la recuperación también puede basarse en reconocimiento de prenda. La base de datos de plantillas de prenda 240 puede crearse en una etapa de preprocesamiento. Puede contener un pequeño conjunto de imágenes de prenda para cada categoría de prenda. Categorías de prenda pueden adecuarse a tipos de prenda, como jerséis, pantalones, vestidos o similares, pero también a diferentes variantes del mismo tipo como vestidos largos o camisas de manga larga.

Desde el bloque de procesamiento 230 puede volverse al bloque de procesamiento 220 con las formas identificadas adaptadas para mejorar el modelado de contorno activo. Por ejemplo, los contornos de una prenda siguen las deformaciones del modelo de cuerpo subyacente, por ejemplo, mediante un enfoque de animación de esqueleto. Además, deformaciones en relación con el modelo como longitud de falda, longitud de manga, estrechez, pueden considerarse por el algoritmo de modelado de contorno. Dependiendo del tipo de prenda, una o más plantillas de la base de datos de plantillas de prenda pueden adaptarse a la imagen. Puede calcularse un valor de coincidencia para cada uno de los modelos de plantilla de prenda, incluyendo tanto coincidencia con la forma del cuerpo como la forma de la prenda. Preferentemente, se toman los modelos de plantilla de prenda con el mejor valor de coincidencia para procesamiento adicional en el bloque de procesamiento 250. Por lo tanto, como resultado de los bloques de procesamiento 220 y 230, pueden detectarse simultáneamente una forma de la pieza de prenda y una forma de la persona que lleva puesta la pieza de prenda, de tal forma que puede establecerse una relación como la mostrada en la Figura 3C. La Figura 3C muestra un resultado de ejemplo del concepto mejorado, en el que se estima correctamente la forma del cuerpo como de la prenda. En esta la forma del cuerpo se indica mediante la línea continua, como en la Figura 3B, y la forma de la prenda se indica mediante la línea discontinua.

El proceso de generación de datos de modelo de prenda puede realizarse basándose en imágenes convencionales que muestran una representación bidimensional de la pieza de prenda. Sin embargo, en algunas implementaciones los datos de modelo de prenda se generan de tal forma que contienen información de profundidad y/o información tridimensional. Por ejemplo, los datos de imagen de entrada que contienen una vista de la pieza de prenda pueden ya contener información de profundidad o información tridimensional, que puede generarse en un proceso de formación de imagen especial usando, por ejemplo, técnicas de formación de imágenes por infrarrojos u otras técnicas de formación de imágenes en 3D conocidas en la técnica.

Por lo tanto, cuando los datos de imagen de entrada contienen información de profundidad, el modelo de cuerpo puede ser un modelo de superficie tridimensional, por ejemplo, una malla, que se alinea con las muestras de profundidad de la imagen de entrada.

5 Cuando los datos de imagen de entrada no contienen información de profundidad, el modelo de cuerpo puede ser un modelo de forma y postura corporal bidimensional que puede usarse para describir la silueta o forma del usuario. Como una alternativa o además, los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda pueden contener información tridimensional y/o de profundidad que se alinea y/o adapta a las formas en los datos de imagen de entrada. Esto también funciona si los datos de imagen de entrada son bidimensionales. Por ejemplo, los datos de imagen de prenda pueden mejorarse con la información tridimensional o
10 de profundidad del modelo de plantilla de prenda.

15 En el bloque de procesamiento 250 se realiza una segmentación de los datos de imagen de entrada. Por ejemplo, los datos de modelo de prenda se determinan a partir de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas adaptadas de los bloques de procesamiento 220 y 230. Cada uno de los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda 240 puede contener un conjunto de puntos de control que definen una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda. Una posible implementación también es que cada uno de los modelos de plantilla de prenda contiene una descripción geométrica que define tal relación. Otra información contenida en un modelo de plantilla de prenda puede ser metadatos asociados con una forma de una prenda y/o con un tipo de una prenda. Por supuesto, cada modelo de
20 plantilla de prenda puede contener una combinación de la información descrita anteriormente y también información adicional.

Por ejemplo, adaptar las formas identificadas en los bloques de procesamiento 220 y 230 puede comprender alinear puntos de control contenidos en el modelo de plantilla de prenda con correspondientes puntos de la forma de la pieza de prenda y de la forma de la persona. Tales puntos de control pueden referirse, por ejemplo, a partes específicas del cuerpo o posiciones del cuerpo tal como hombros, brazos, caderas, piernas o similar.

25 En el bloque 250 los datos de imagen que corresponden a la pieza de prenda pueden separarse de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas. Por ejemplo, se eliminan el fondo y partes del cuerpo de los datos de imagen de entrada para tener datos de imagen para los datos de modelo de prenda resultantes.

30 Por ejemplo, un modelo estadístico del color de piel del modelo se calcula a partir de una región de la cara en los datos de imagen. Cuando hay disponibles imágenes de muestra de tejido, también puede calcularse un modelo de color de la prenda. Los datos de imagen pueden etiquetarse de acuerdo con la similitud con los modelos de color. A partir del tipo de prenda, que puede conocerse a partir del modelo de plantilla de prenda, puede calcularse un segundo mapa de etiquetas que refleja posiciones de prenda probables. Por ejemplo, se supone que pantalones no se encuentran normalmente en la mitad superior del cuerpo superior. Dependiendo de la puntuación de etiquetas combinada y vecindad, pueden clasificarse píxeles como prenda y no prenda. Todos los píxeles de no prenda se
35 sustituirán después con la fotografía del usuario como se describe anteriormente en conjunto con el bloque 140 de la Figura 1.

Más en general, determinar los datos de modelo de prenda en el bloque de procesamiento 250 puede comprender separar datos de imagen de fondo y datos de imagen de cuerpo, que muestran partes de la persona no cubiertas por la pieza de prenda, de los datos de imagen de entrada para obtener datos de imagen de prenda. Como se ha
40 descrito anteriormente, la separación se basa en las formas identificadas adaptadas y en identificación de color en los datos de imagen de entrada.

45 Si los datos de imagen de entrada contienen una vista de pieza de prenda que no tiene partes solapantes o similares, el procesamiento en el bloque de segmentación 250 puede finalizarse, resultando en los datos de modelo de prenda finales 280. Sin embargo, si partes de la prenda se están solapando o están ocultas, puede ser necesario un procesamiento adicional.

Haciendo referencia a la Figura 4A, se muestran datos de imagen de prenda que se basan, por ejemplo, en los datos de imagen original de la Figura 3A en la que se eliminan partes del cuerpo tal como cabeza, piernas y manos.

50 Como puede observarse a partir de la figura 4A, algunas partes de los datos de imagen de prenda están ocultas por las manos de un modelo. En un caso de este tipo, la segmentación proceso en el bloque 250 de la Figura 2 puede comprender además identificar regiones en los datos de imagen de prenda que están ocultas, y sustituir tales regiones identificadas con datos de imagen coincidentes. La identificación y/o la sustitución puede basarse en un modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda 240.

Haciendo referencia a la Figura 4B, las mangas del vestido están separadas de su posición original usando la información de un modelo de plantilla de prenda. Esto puede ser lo mismo que se usa en el proceso de adaptación

de identificación de forma, pero también puede ser otro modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda 250. Como puede observarse a partir de la figura 4B, las partes ocultas aún están presentes y se rellenan preferentemente con un patrón coincidente. El resultado de una operación de este tipo se muestra como un ejemplo en la Figura 4C. La forma más probable de la prenda se toma, por ejemplo, del modelo de plantilla de prenda.

Haciendo referencia de vuelta a la Figura 2, se describirá ahora el caso del segundo tipo de condición de uso, en el que la pieza de prenda no se lleva puesta. Por ejemplo, en el bloque de procesamiento 260 tiene que encontrarse una prenda similar. Por ejemplo, se identifica una forma de la pieza de prenda en los datos de imagen de entrada. Adicionalmente, los datos de imagen de entrada se comparan iterativamente con un respectivo modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda 240 para identificar un modelo de plantilla coincidente de prenda. Por ejemplo, una métrica de similitud se determina iterativamente entre el respectivo modelo de plantilla de prenda y los datos de imagen de entrada y/o la forma identificada. Puede seleccionarse el modelo de plantilla coincidente de prenda basándose en la métrica de similitud determinada iterativamente.

Haciendo referencia a la Figura 5, se muestra un ejemplo diagrama de flujo del proceso del bloque de procesamiento 260. Por ejemplo, en una etapa inicial se presentan los datos de imagen de prenda, indicados por el número 510, representativos de un par de pantalones de ejemplo. Basándose en los datos de imagen y/o la forma de los pantalones se realiza una comparación con diversos modelos de plantilla de prenda para tales pantalones en el bloque de procesamiento 520. Para determinar la métrica de similitud en esta comparación, pueden usarse información acerca de la categoría de prenda, siluetas, máscaras de segmentación u otras características de imagen. El modelo de plantilla de prenda más similar se alinea a continuación automáticamente a la forma de la pieza de prenda identificada anteriormente. Por supuesto, si tiene que identificarse más de un modelo de plantilla, los modelos de plantilla de prenda más similares se alinean a la forma de la pieza de prenda identificada anteriormente. El proceso de alineamiento se muestra, por ejemplo, en el bloque 530. Este procedimiento puede usar alineamiento de imagen no rígida en las imágenes de silueta. En el bloque 540 puntos de control del modelo de plantilla de prenda puede transformarse de acuerdo con tales operaciones de alineación de imagen. Como resultado, puede obtenerse un modelo de prenda bien ajustado para unos datos de imagen de prenda de entrada dados. El resultado del alineamiento se muestra como un ejemplo en la etapa 550.

Haciendo referencia a la Figura 6A y la Figura 6B, se muestran datos de imagen de un vestido no puesto por una persona. En la Figura 6A los datos de imagen de prenda se muestran como se presentan originalmente. En la Figura 6B un modelo de cuerpo humano se representa adicionalmente, representando la información recuperada de la base de datos de modelos de plantilla de prenda para esta clase de prenda. Por lo tanto, no se incluye únicamente la forma de la prenda en los datos de modelo de prenda de salida, sino también la relación con el cuerpo humano, que, por ejemplo, puede necesitarse en un proceso de prueba virtual posterior, como se describe, por ejemplo, para la Figura 1.

Haciendo referencia de vuelta a la Figura 2, en el bloque de procesamiento 270 puede realizarse una segmentación de los datos de imagen de entrada basándose en la forma identificada y en resultados del alineamiento para determinar los datos de modelo de prenda en el bloque de procesamiento 280. Similar al caso descrito anteriormente en el que se lleva puesta una prenda, alinear la forma identificada puede comprender alinear puntos de control contenidos en un modelo de plantilla coincidente de prenda con correspondientes puntos de la forma de la pieza de prenda.

Si únicamente es visible un lado frontal de la prenda a modelar en los datos de imagen de entrada, el proceso de modelado puede finalizarse. Sin embargo, en algunos casos son visibles partes posteriores de la prenda en los datos de imagen de entrada, por ejemplo, escotes o partes interiores de pantalones. En un caso de este tipo determinar los datos de modelo de prenda puede comprender obtener datos de imagen de prenda asociados con la pieza de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas alineadas y comprende además identificar al menos una región en los datos de imagen de prenda que no sería visible si una persona lleva puesta la pieza de prenda. Tales regiones identificadas se excluyen de los datos de imagen de prenda y los datos de modelo de prenda. Si no pueden identificarse tales regiones, por ejemplo, porque simplemente no están presentes, no se realiza exclusión en consecuencia.

Por ejemplo, la identificación de una región de este tipo puede realizarse determinando gradientes de imagen en los datos de imagen de prenda y comparando estos gradientes de imagen con un conjunto de formas geométricas para conseguir una cantidad de coincidencia para cada una de las formas geométricas. Finalmente, se selecciona una de las formas geométricas basándose en las cantidades de coincidencia y usa para definir la al menos una región. Tales formas geométricas pueden ser elipses o líneas u otras formas geométricas que se varían con un número de parámetros.

Haciendo referencia a la Figura 7A, se muestran datos de imagen que presentan la parte superior de un vestido, en el que el área punteada ligera es una parte posterior o parte interior del vestido. En la parte superior de la Figura 7A, se muestran los datos de imagen de entrada originales, o al menos una parte de los mismos, mientras que en la

5 parte inferior de la Figura 7A se incluye una elipse que define el borde de región a excluir. Por ejemplo, para cada forma del conjunto de formas geométricas se calcula una coincidencia de la forma con un gradiente de imagen a lo largo de la forma. Por ejemplo, un gradiente de imagen, cuya determinación es bien conocida en la técnica, tiene valores significativos si existen transiciones entre regiones de diferente brillo o similar. Finalmente, se elige la forma que tiene la mayor coincidencia con el gradiente de imagen para la definición de la región.

Un ejemplo adicional de tal identificación de región se muestra en la Figura 7D, que representa una blusa con una parte posterior visible en la región del escote. También en este caso la región puede definirse mediante un conjunto de formas geométricas. Como una diferencia con el ejemplo de la Figura 7A, se emplean dos ecuaciones de elipse para definir la forma, respectivamente la región.

10 La Figura 7C muestra un ejemplo adicional, en el que se elimina una parte posterior de un esmoquin o chaqueta de etiqueta basándose en el mismo principio.

15 La comparación entre las formas geométricas y los gradientes de imagen puede limitarse a las regiones específicas de los datos de imagen de prenda. Por ejemplo, puede ser una buena suposición generalmente buscar regiones a excluir en la parte superior de la imagen. Pueden ser necesarios diferentes enfoques para algunos tipos de prendas. Por lo tanto, tal identificación de región puede basarse adicionalmente en el tipo de prenda que se identifica.

20 En algunos datos de imagen de entrada que corresponden a ambos tipos de condición de uso, mangas o perneras pueden estar cerca entre sí u de otras partes del cuerpo. Como consecuencia, la transformación de tales partes de prenda puede volverse difícil durante un proceso de registro de imagen no rígida si se desea una transformación independiente. Una situación de imagen de este tipo se muestra, por ejemplo, en la Figura 8A en la que las mangas de un jersey están cerca de la parte de cuerpo del propio jersey.

25 Para superar tal situación, pueden identificarse un primer y un segundo puntos a lo largo de la manga o la pernera, que preferentemente pueden detectarse de forma fiable tal como una axila o entrepierna o un punto cerca de la cadera o tobillo. Preferentemente el primer y el segundo puntos se encuentran en la silueta de la prenda. Entre el primer y el segundo puntos se evalúan varias hipótesis de corte emparejando los mismos con gradientes de imagen de prenda. Por ejemplo, tales gradientes de imagen se determinan en los datos de imagen de entrada y se comparan con un conjunto de trayectorias de interconexión entre el primer y el segundo puntos para conseguir una cantidad de coincidencia para cada una de las trayectorias de interconexión.

30 Un ejemplo para tales trayectorias de interconexión y la selección del primer y el segundo puntos se muestra, por ejemplo, en la Figura 8B, en la que el primer punto es la axila y el segundo punto está cerca de la cadera. Basándose en las cantidades de coincidencia, se selecciona una de las trayectorias de interconexión como información de separación en los datos de modelo de prenda. Por ejemplo, el mejor corte o separación se ejecuta insertando píxeles de fondo o pasando tal información con los datos de modelo de prenda. El resultado es que las mangas o perneras no se pegan a otras partes durante registro de imagen no rígida, que habilita un resultado de prueba más realista. Por ejemplo, en la Figura 8C se muestra una versión separada de la imagen de la Figura 8A.

35 En algunos datos de imagen de entrada, la fotografía puede contener una distorsión de perspectiva que resulta, por ejemplo, de un ángulo en el que se hace la fotografía. Tal distorsión de perspectiva de la fotografía puede compensarse si está presente información que permite la determinación del grado de distorsión de perspectiva. Por ejemplo, si hay presente una puerta, un marco de puerta, un marco de pantalla, un contorno de catálogo rectangular o similar en los datos de imagen de entrada, pueden detectarse respectivas líneas para formar un rectángulo en la imagen, basándose la detección, por ejemplo, en una transformada de Hough. Si se encuentra un rectángulo, los cuatro ángulos pueden usarse para determinar una homografía de perspectiva para eliminar la deformación de la imagen. Adicionalmente o como una alternativa, puede evaluarse un ángulo de disparo de la fotografía hecha, en el que tal ángulo de disparo puede proporcionarse mediante una posición, orientación o sensor de aceleración en una cámara o teléfono inteligente.

45 Como se ha mencionado anteriormente, los datos de modelo de prenda pueden contener un conjunto de puntos de control o una descripción geométrica que define una relación entre una forma de la prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda. Tal información puede usarse más adelante cuando los datos de modelo de prenda se combinan con los datos de imagen de usuario, como se describe anteriormente el bloque 140 de la Figura 1.

50 Haciendo referencia a la Figura 9A, se muestra un ejemplo de datos de modelo de prenda con un modelo de cuerpo subyacente, indicado mediante una línea continua. Esta corresponde básicamente a la imagen mostrada en la Figura 6B. Sin embargo, adicionalmente en la Figura 9A, se muestra un perfil con línea discontinua de un cuerpo de usuario, teniendo posiciones de piernas y brazos ligeramente diferentes.

Haciendo referencia ahora a la Figura 9B, el modelo de cuerpo de los datos de modelo de prenda puede alinearse con la forma del usuario, que puede usarse como una base para transformación de imagen. Por ejemplo, la Figura

9C muestra el resultado en el que también se transforman los datos de imagen de prenda mediante transformaciones rígidas y no rígidas para coincidir con el cuerpo del usuario. Por ejemplo, en este caso se usa una variante de edición de mallas laplaciana.

5 Con respecto a los dos tipos de datos de imagen, en los que la prenda se lleva puesta o no se lleva puesta, se ha de observar que puede haber datos de imagen de entrada que pueden ser más difíciles de clasificar. Por ejemplo, si un maniquí de cuerpo entero lleva puesta una pieza de prenda como un vestido siendo visible en los datos de imagen de entrada, una imagen de este tipo puede determinarse como que es del primer tipo en el que la prenda se lleva puesta. Por otra parte, datos de imagen de una persona llevando puesta la prenda pero sin partes del cuerpo significativas, pueden determinarse como el segundo tipo de prenda no puesta. Por ejemplo, si la cabeza o piernas
10 no se incluyen en los datos de imagen de entrada, tales imágenes también pueden procesarse como el segundo tipo. Hablando más en general, imágenes de entrada que incluyen una relación entre un modelo de cuerpo y la pieza de prenda pueden categorizarse como el primer tipo. Por consiguiente, imágenes que no proporcionan inherentemente una relación entre la pieza de prenda y el modelo de cuerpo subyacente pueden categorizarse como el segundo tipo.

15 La Figura 10 es un diagrama de bloques de un sistema informático que puede incorporar realizaciones de acuerdo con el concepto mejorado. La Figura 10 es meramente ilustrativa de una realización que incorpora el concepto mejorado y no limita el alcance de la invención como se recita en las reivindicaciones. Un experto en la materia reconocería otras variaciones, modificaciones y alternativas.

20 En una realización, el sistema informático 700 habitualmente incluye un monitor 710, un ordenador 720, dispositivos de salida de usuario 730, dispositivos de entrada de usuario 740, interfaz de comunicaciones 750 y similares.

25 Como se muestra en la Figura 10, el ordenador 720 puede incluir un procesador o procesadores 760 que comunican con un número de dispositivos periféricos a través de un subsistema de bus 790. Estos dispositivos periféricos pueden incluir dispositivos de salida de usuario 730, dispositivos de entrada de usuario 740, interfaz de comunicaciones 750 y un subsistema de almacenamiento, tal como memoria de acceso aleatorio (RAM) 770 y unidad de disco 780.

30 Los dispositivos de entrada de usuario 730 incluyen todos los tipos posibles de dispositivos y mecanismos para introducir información al sistema informático 720. Estos pueden incluir un teclado, un teclado numérico, una pantalla táctil incorporada en el visualizador, dispositivos de entrada de audio tal como sistemas de reconocimiento de voz, micrófonos y otros tipos de dispositivos de entrada. En diversas realizaciones, los dispositivos de entrada de usuario 730 se incorporan habitualmente como un ratón de ordenador, una bola de mando, una almohadilla táctil, una palanca de mandos, control remoto inalámbrico, tableta de dibujo, sistema de comandos por voz, sistema de seguimiento ocular y similares. Los dispositivos de entrada de usuario 730 permiten habitualmente que un usuario seleccione objetos, iconos, texto y similares que aparecen en el monitor 710 a través de un comando tal como un clic de un botón o similar. Los dispositivos de entrada de usuario 730 también pueden incluir cámaras en color y/o de profundidad, sensores de seguimiento de postura y/o forma del cuerpo, dispositivos de seguimiento de manos, dispositivos de seguimiento de cabeza o similares.

35 Los dispositivos de salida de usuario 740 incluyen todos los tipos posibles de dispositivos y mecanismos para emitir información desde el ordenador 720. Estos pueden incluir un visualizador (por ejemplo, el monitor 710), visualizadores no visuales tal como dispositivos de salida de audio, etc.

40 La interfaz de comunicaciones 750 proporciona una interfaz a otras redes de comunicación y dispositivos. La interfaz de comunicaciones 750 puede servir como una interfaz para recibir datos desde y transmitir datos a otros sistemas. Realizaciones de la interfaz de comunicaciones 750 habitualmente incluyen una tarjeta de Ethernet, un módem (teléfono, satélite, cable, ISDN), unidad de línea digital de abonado (DSL) (asíncrona), interfaz Firewire, interfaz de USB y similares. Por ejemplo, la interfaz de comunicaciones 750 puede acoplarse a una red informática, a un bus
45 FireWire, o similar. En otras realizaciones, las interfaces de comunicaciones 750 pueden integrarse físicamente en la placa base del ordenador 720, y puede ser un programa de software, tal como soft DSL, o similar.

En diversas realizaciones, el sistema informático 700 también puede incluir software que habilita comunicaciones a través de una red tal como los protocolos HTTP, TCP/IP, RTP/RTSP y similares.

50 La RAM 770 y unidad de disco 780 son ejemplos de medios tangibles configurados para almacenar datos, incluyendo código informático ejecutable, código legible por humanos o similar. Otros tipos de medios tangibles incluyen discos flexibles, discos duros extraíbles, almacenamiento óptico media tal como CD-ROM, DVD y códigos de barra, memorias de semiconductores tal como memorias flash, memorias de solo lectura (ROM), memorias volátiles respaldadas por batería, dispositivos de almacenamiento en red y similares. La RAM 770 y unidad de disco 780 pueden configurarse para almacenar la programación básica y construcciones de datos que proporcionan la
55 funcionalidad del concepto mejorado.

Módulos de código de software e instrucciones que proporcionan la funcionalidad del concepto mejorado pueden almacenarse en la RAM 770 y unidad de disco 780. Estos módulos de software pueden ejecutarse por el procesador o procesadores 760. La RAM 770 y unidad de disco 780 también puede proporcionar un repositorio para almacenar datos usados de acuerdo con la presente invención.

- 5 La RAM 770 y unidad de disco 780 pueden incluir un número de memorias que incluyen una memoria de acceso aleatorio (RAM) principal para el almacenamiento de instrucciones y datos durante ejecución de programa y una memoria de sólo lectura (ROM) en la que se almacenan instrucciones fijas. La RAM 770 y unidad de disco 780 pueden incluir un subsistema de almacenamiento de archivos proporcionando almacenamiento (no volátil) persistente para programa y archivos de datos. La RAM 770 y unidad de disco 780 también pueden incluir sistemas de almacenamiento extraíbles, tal como memoria flash extraíble.
- 10

El subsistema de bus 790 proporciona un mecanismo para permitir que los diversos componentes y subsistemas del ordenador 720 se comuniquen entre sí según se conciben. Aunque el subsistema de bus 790 se muestra esquemáticamente como un único bus, realizaciones alternativas del subsistema de bus pueden utilizar múltiples buses.

- 15 La Figura 10 es representativa de un sistema informático capaz de incorporar el concepto mejorado. Será fácilmente evidente para un experto en la materia que muchas otras configuraciones de hardware y software son adecuadas para tal uso. Por ejemplo, el ordenador puede ser un dispositivo móvil, en particular un teléfono móvil, o configuración de escritorio, portátil, montada en armario o de tableta. Adicionalmente, el ordenador puede ser una serie de ordenadores en red.
- 20 Diversas realizaciones del concepto mejorado pueden implementarse en forma de lógica en software o hardware o una combinación de ambos. La lógica puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador o máquina como un conjunto de instrucciones adaptado para dirigir que un procesador de un sistema informático realice un conjunto de etapas divulgadas en las realizaciones del concepto mejorado. La lógica puede formar parte de un producto de programa informático adaptado para dirigir que un dispositivo de procesamiento de información realice automáticamente un conjunto de etapas divulgadas en las realizaciones del concepto mejorado.
- 25

La memoria descriptiva y dibujos, por consiguiente, deben considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de un sentido restrictivo. Sin embargo, será evidente que pueden hacerse diversas modificaciones y cambios a los mismos sin alejarse del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para generar datos de modelo de prenda representativos de una pieza de prenda, comprendiendo el método

- 5 - procesar datos de imagen de entrada que contienen una vista de la pieza de prenda;
- determinar un tipo de condición de uso a partir de los datos de imagen de entrada como al menos uno de un primer tipo, en el que una persona lleva puesta la pieza de prenda, y de un segundo tipo, en el que la pieza de prenda no se lleva puesta;
- si se determina el primer tipo,

10 -- identificar una forma de la pieza de prenda y una forma de la persona que lleva puesta la pieza de prenda en los datos de imagen de entrada utilizando un enfoque de modelización de contorno activo basándose en un modelo de cuerpo preestablecido, en el que el enfoque de modelización de contorno activo se inicializa con un detector facial y el modelo de cuerpo preestablecido, que en particular es un modelo de cuerpo estadístico;

15 -- adaptar la forma identificada de la pieza de prenda y la forma identificada de la persona, basándose en un modelo de plantilla de prenda recuperado de una base de datos de modelos de plantilla de prenda; y
 -- determinar los datos de modelo de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas adaptadas; y

- si se determina el segundo tipo,

20 -- identificar una forma de la pieza de prenda en los datos de imagen de entrada;

-- comparar iterativamente los datos de imagen de entrada con un respectivo modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda para identificar al menos un modelo de plantilla coincidente de prenda;

25 -- alinear la forma identificada con una forma del al menos un modelo de plantilla coincidente de prenda; y
 -- determinar los datos de modelo de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en la forma identificada y en resultados del alineamiento;

- en el que cada uno de los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda contiene al menos uno de los siguientes:

30 -- un conjunto de puntos de control que definen una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda;

-- una descripción geométrica que define una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda adicionalmente contiene al menos uno de los siguientes:

- 35 - metadatos asociados con una forma de una prenda;
- metadatos asociados con un tipo de una prenda;
- metadatos asociados con información de ajuste de una prenda.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que adaptar las formas identificadas comprende alinear puntos de control y/o una descripción geométrica contenida en el modelo de plantilla de prenda con correspondientes puntos y/o una descripción geométrica de la forma de la pieza de prenda y de la forma de la persona.

4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, si se determina el primer tipo, determinar los datos de modelo de prenda comprende separar datos de imagen de fondo y datos de imagen de cuerpo, que muestran partes de la persona no cubiertas por la pieza de prenda, de los datos de imagen de entrada para obtener datos de imagen de prenda, basándose la separación en las formas identificadas adaptadas y en identificación de color en los datos de imagen de entrada.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que, si se determina el primer tipo, determinar los datos de modelo de prenda comprende además identificar regiones en los datos de imagen de prenda, que están ocultas, y sustituir tales regiones identificadas con datos de imagen coincidentes, basándose la identificación y/o la sustitución en al menos un modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda.

- 5 6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que identificar el al menos un modelo de plantilla coincidente de prenda comprende determinar iterativamente una métrica de similitud entre el respectivo modelo de plantilla de prenda y los datos de imagen de entrada y/o la forma identificada, y seleccionar el modelo de plantilla coincidente de prenda basándose en la métrica de similitud determinada iterativamente.
7. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que alinear la forma identificada comprende alinear puntos de control y/o una descripción geométrica contenida en el al menos un modelo de plantilla coincidente de prenda con correspondientes puntos y/o una descripción geométrica de la forma de la pieza de prenda.
- 10 8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que, si se determina el segundo tipo, determinar los datos de modelo de prenda comprende obtener datos de imagen de prenda asociados con la pieza de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas alineadas, y comprende además identificar al menos una región en los datos de imagen de prenda que no sería visible, si una persona lleva puesta la pieza de prenda, y excluir tal región identificada de los datos de imagen de prenda y los datos de modelo de prenda.
- 15 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que, si se determina el segundo tipo, identificar al menos una región comprende determinar gradientes de imagen en los datos de imagen de prenda, comparar los gradientes de imagen con un conjunto de formas geométricas para conseguir una cantidad de coincidencia para cada una de las formas geométricas, seleccionar una de las formas geométricas basándose en las cantidades de coincidencia, y definir la al menos una región basándose en la forma geométrica seleccionada.
- 20 10. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que determinar los datos de modelo de prenda comprende además, si la pieza de prenda incluye una manga o una pernera, identificar un primer y un segundo punto a lo largo de la manga o la pernera, respectivamente, determinar gradientes de imagen en los datos de imagen de entrada, comparar los gradientes de imagen con un conjunto de trayectorias de interconexión entre el primer y el segundo punto para conseguir una cantidad de coincidencia para cada una de las trayectorias de interconexión, y seleccionar una de las trayectorias de interconexión basándose en las cantidades de coincidencia a usar como información de separación en los datos de modelo de prenda.
- 25 11. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que los datos de modelo de prenda se generan de tal forma que contienen información de profundidad y/o información tridimensional.
- 30 12. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la determinación del tipo de condición de uso se realiza basándose en al menos uno de los siguientes:
- 35 - detección de la cara;
 - detección del cuerpo;
 - detección de parte del cuerpo;
 - detección de regiones de la piel;
 - detección del pelo;
- 40 - reconocimiento de prenda;
 - una condición de uso indicada en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada.
13. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que recuperar un modelo de plantilla de prenda de la base de datos de modelos de plantilla de prenda se basa en al menos uno de los siguientes:
- 45 - un tipo de prenda indicado en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada;
 - una condición de disparo indicada en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada;
 - un ángulo de disparo indicado en metadatos comprendidos por los datos de imagen de entrada.
14. Un sistema (700) para generar datos de modelo de prenda representativos de una pieza de prenda, comprendiendo el sistema un procesador (760) que se configura para
- 50 - procesar datos de imagen de entrada que contienen una vista de la pieza de prenda;
 - determinar un tipo de condición de uso a partir de los datos de imagen de entrada como al menos uno de un primer tipo, en el que una persona lleva puesta la pieza de prenda, y de un segundo tipo, en el que la pieza de prenda no se lleva puesta;
 - si se determina el primer tipo,

- 5 -- identificar una forma de la pieza de prenda y una forma de la persona que lleva puesta la pieza de prenda en los datos de imagen de entrada utilizando un enfoque de modelización de contorno activo basándose en un modelo de cuerpo preestablecido, en el que el enfoque de modelización de contorno activo se inicializa con un detector facial y el modelo de cuerpo preestablecido, que en particular es un modelo de cuerpo estadístico;
- adaptar la forma identificada de la pieza de prenda y la forma identificada de la persona, basándose en un modelo de plantilla de prenda recuperado de una base de datos de modelos de plantilla de prenda; y
- determinar los datos de modelo de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en las formas identificadas adaptadas; y
- 10 - si se determina el segundo tipo,
- identificar una forma de la pieza de prenda en los datos de imagen de entrada;
- comparar iterativamente los datos de imagen de entrada con al menos un respectivo modelo de plantilla de prenda recuperado de la base de datos de modelos de plantilla de prenda para identificar un modelo de plantilla coincidente de prenda;
- 15 -- alinear la forma identificada con una forma del al menos un modelo de plantilla coincidente de prenda; y
- determinar los datos de modelo de prenda a partir de los datos de imagen de entrada basándose en la forma identificada y en resultados del alineamiento;
- en el que cada uno de los modelos de plantilla de prenda almacenados en la base de datos de modelos de plantilla de prenda contiene al menos uno de los siguientes:
- 20 -- un conjunto de puntos de control que definen una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda;
- una descripción geométrica que define una relación entre una forma de una prenda y un cuerpo que lleva puesta dicha prenda.
- 25 15. Un producto de programa informático que comprende un código de programa para realizar el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador.

Fig 1

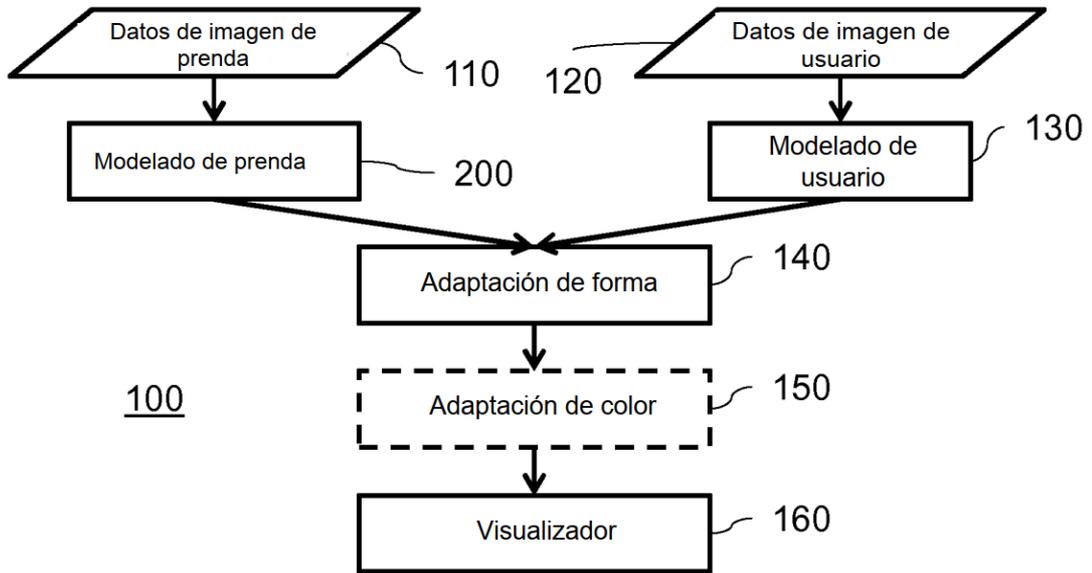


Fig 2

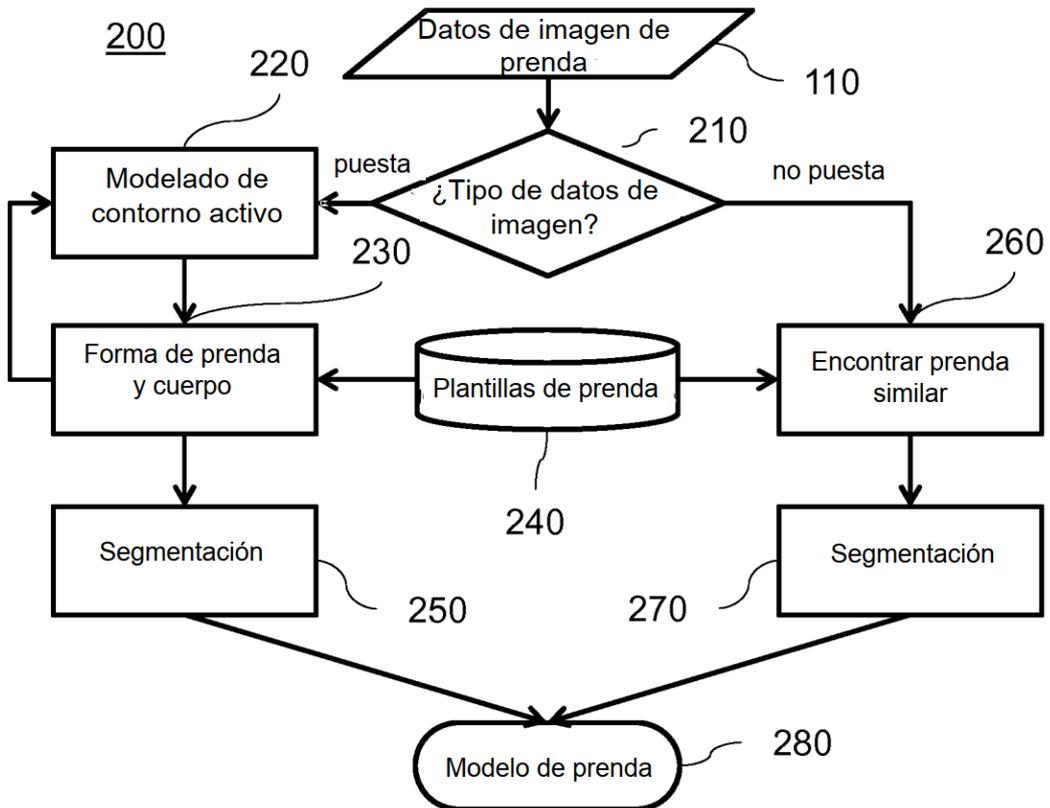


Fig 3A

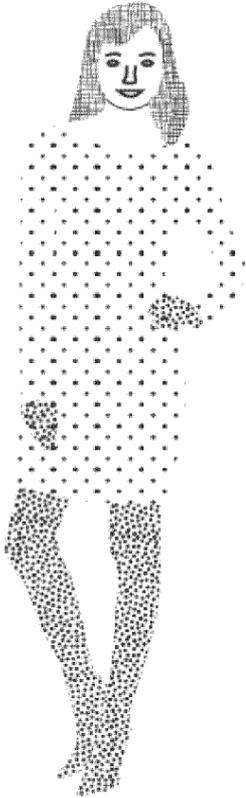


Fig 3B

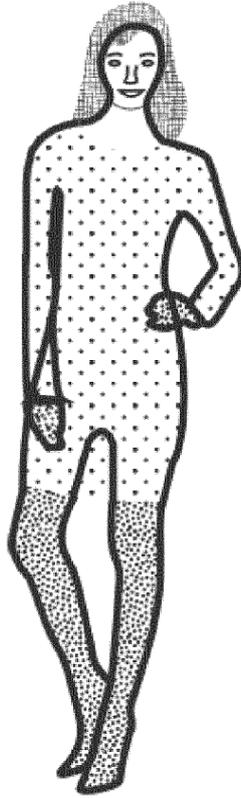


Fig 3C

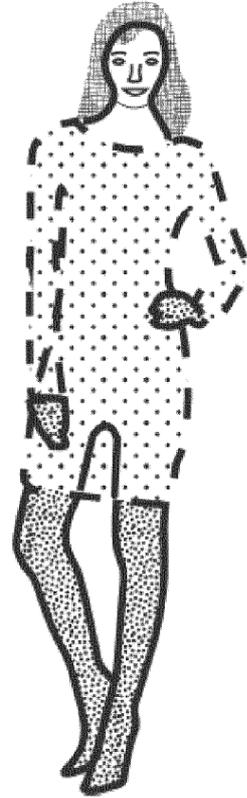


Fig 4A

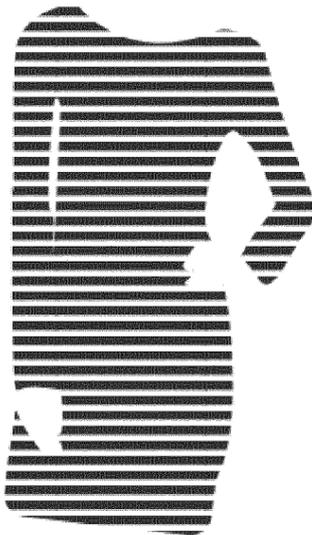


Fig 4B



Fig 4C



Fig 5

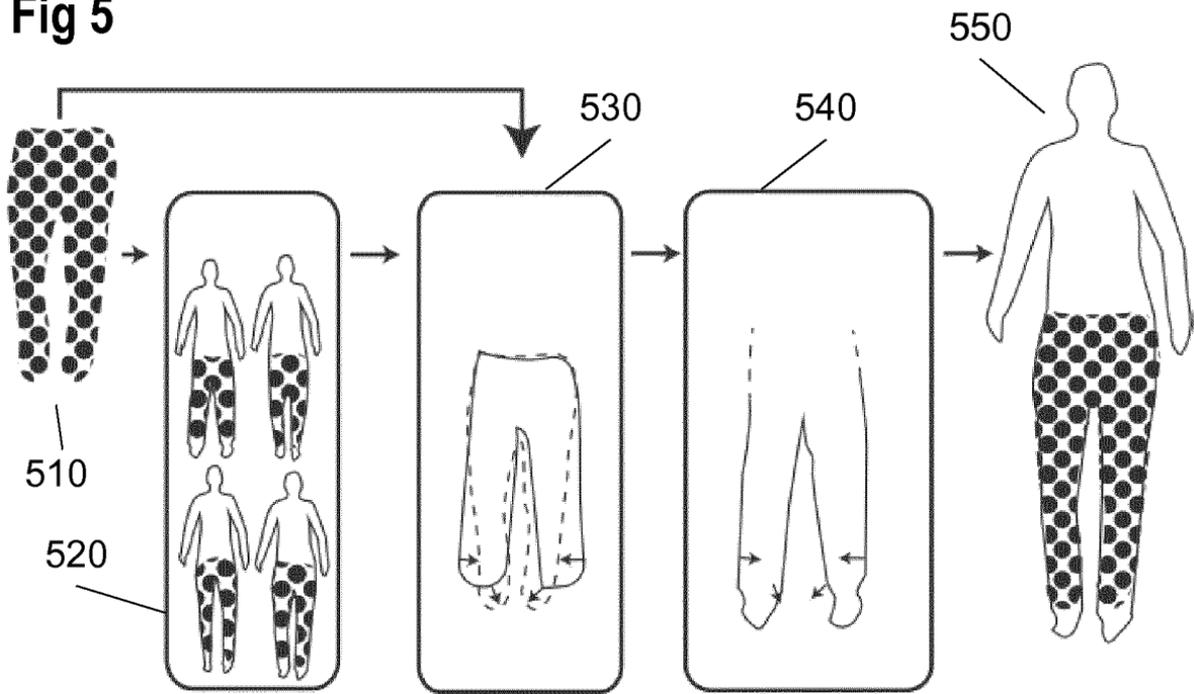


Fig 6A



Fig 6B

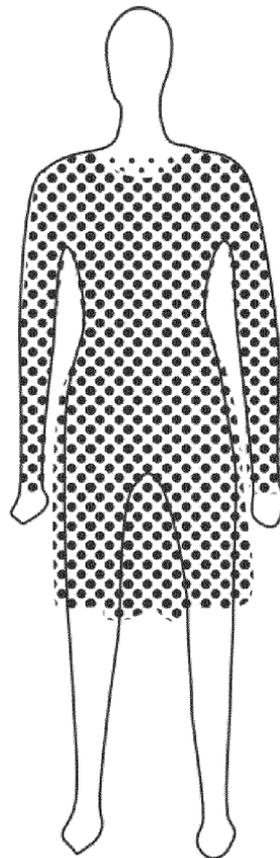


Fig 7A

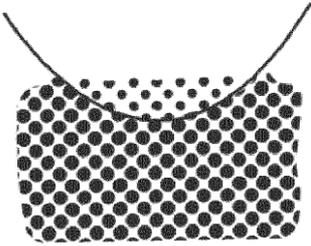
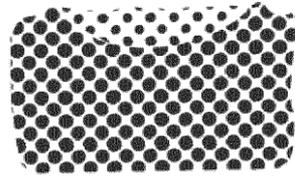


Fig 7B

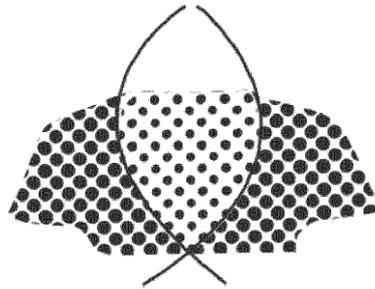
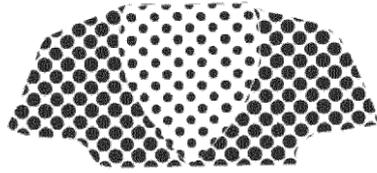


Fig 7C



Fig 8A

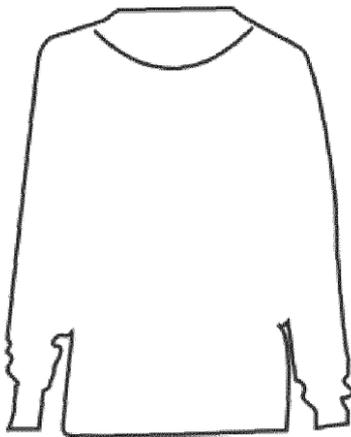


Fig 8B

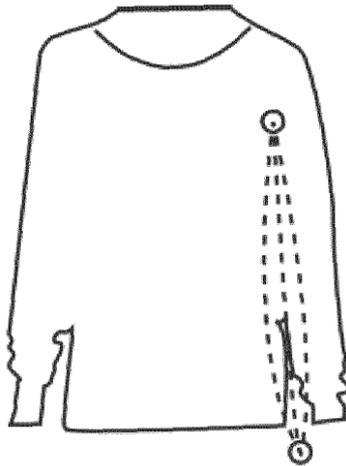


Fig 8C

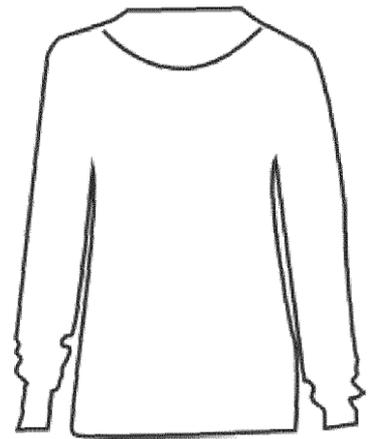


Fig 9A

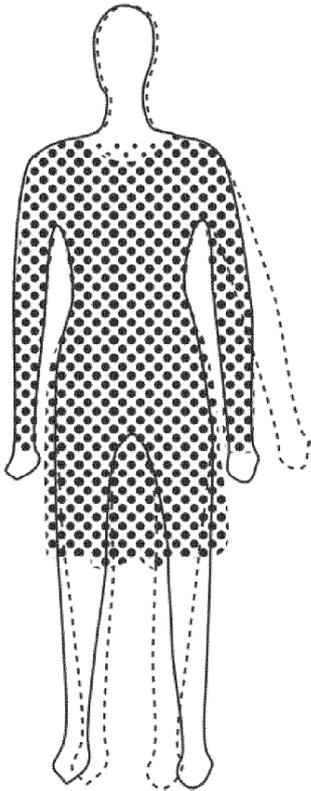


Fig 9B

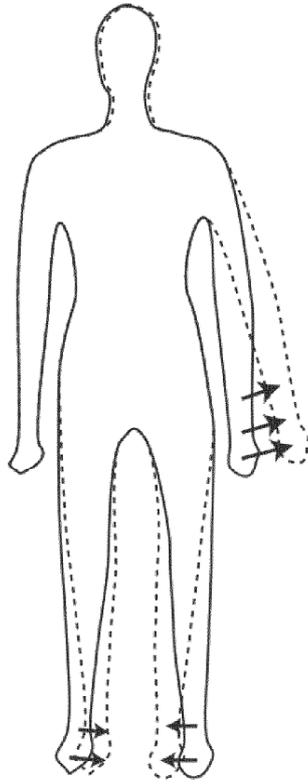


Fig 9C

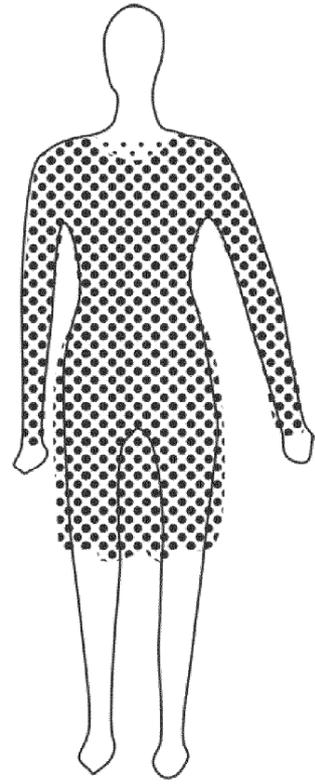


Fig 10

