

ACABADO LÁSER DE PRENDA DE VESTIR

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un acabado de prenda de vestir y, más específicamente, al uso de un láser en el acabado de prendas de vestir, especialmente mezclilla incluyendo pantalones ("jeans"), camisas, shorts, 5 chamarras, chalecos, y faldas, para obtener un acabado o apariencia descolorida, desgastada, lavada o deteriorada.

Antecedentes de la Invención

En 1853, durante la Fiebre del Oro en California, Levi Strauss, un inmigrante Alemán de 24 años de edad, abandonó Nueva York para trasladarse a 10 San Francisco con un pequeño suministro de lencería con la intención de abrir una sucursal del negocio de lencería de su hermano en Nueva York. Poco después de llegar a San Francisco, el Señor Strauss se dio cuenta de que los mineros y exploradores (llamados los "cuarenta y nueve" ("forty niners")) necesitaban pantalones lo suficientemente fuertes para resistir todas las condiciones de trabajo duro que ellos sobrellevaban. Así pues, el Señor Strauss desarrolló los 15 pantalones de mezclilla ("jeans") ahora muy familiares los cuales él vendió a los mineros. La compañía que él fundó, Levi Strauss & Co., todavía vende pantalones de mezclilla y es la marca de pantalones de mezclilla más ampliamente conocida en el mundo. Levis es una marca de Levi Strauss & Co. o LS & Co.

Aunque los pantalones de mezclilla en el tiempo de la Fiebre del Oro eran usados como ropas de trabajo, los pantalones de mezclilla han evolucionado 20 para ser usados a la moda día con día por hombres y mujeres, exhibiéndose en los aparadores, los comerciales de televisión y en las pasarelas de moda. La moda es una de las industrias más grandes para los consumidores en los Estados Unidos y alrededor del mundo. Los pantalones de mezclilla y prendas de vestir relacionadas son un segmento significativo de la industria.

Como moda, las personas están preocupadas con la apariencia de 25 sus pantalones de mezclilla. Muchas personas desean una apariencia de los

pantalones de mezclilla azules desgastada o deteriorada. En el pasado, los pantalones de mezclilla llegaron a ser decolorados o desgastados a través del lavado y uso normales. La industria de las prendas de vestir reconoció que el deseo de las personas para la apariencia de los pantalones de mezclilla azules desgastados y comenzó a producir pantalones y prendas de vestir de mezclilla con una variedad de patrones de desgaste. Los patrones de desgaste se ha vuelto parte del estilo y la moda de los pantalones de mezclilla. Algunos ejemplos de los patrones de desgaste incluyen panales, barbas, apilamientos y vías del tren.

A pesar del éxito muy difundido que los pantalones de mezclilla han disfrutado, el proceso para producir los pantalones modernos con patrones de desgaste involucra un tiempo de procesamiento, tiene un costo de procesamiento relativamente alto, y requiere muchos recursos. Un proceso típico para producir pantalones de mezclilla usa cantidades significativas de agua, sustancias químicas (por ejemplo, agentes blanqueadores u oxidantes), ozono, enzimas y piedra pómez. Por ejemplo, se pueden necesitar aproximadamente 20 a 60 litros de agua para darle un acabado a cada pantalón de mezclilla.

Por lo tanto, existe una necesidad para un proceso mejorado para darle un acabado a los pantalones de mezclilla, que reduzca el impacto ambiental, el tiempo de procesamiento, y los costos de procesamiento, mientras que mantengan la apariencia y el estilo de las técnicas de acabado tradicionales.

Breve Descripción de la Invención

Se usan software (dotación lógica informática) y láseres en el acabado de prendas de vestir para producir un patrón de desgaste deseado u otro diseño. Una técnica incluye determinar la respuesta de una tela a un láser, la captura de una imagen inicial de un patrón de desgaste sobre una prenda de vestir, y el procesamiento de la imagen inicial para obtener una imagen de trabajo en escala de grises. La imagen de trabajo es posteriormente procesada para obtener una imagen de diferencia por la comparación de cada pixel con relación a una referencia oscura. La imagen de diferencia es convertida a una imagen de valores de láser mediante el uso de la respuesta de la tela, previamente

determinada hacia el láser.

Los patrones de desgaste y otros diseños sobre las prendas de vestir (incluyendo pantalones de mezclilla y otras prendas de mezclilla) son reproducidas mediante la captura de imágenes digitales (por ejemplo, fotografías digitales de alta resolución, potencialmente en un formato bruto) de las prendas de vestir
5 existentes que muestran patrones de desgaste deseables u otros diseños, el procesamiento de las imágenes digitales usando software, y luego empleando las imágenes procesadas como los patrones para controlar un láser para reproducir el patrón o diseño deseados sobre una nueva prenda de vestir. Este proceso permite la reproducción de patrones de desgaste deseados, complejos y auténticos tomados de las prendas de vestir desgastadas tales como los
10 pantalones de mezclilla sobre nuevos artículos de la ropa antes de la venta.

En una implementación, un método incluye la formación de un primer patrón sobre una superficie de un material de tela objetivo. El primer patrón incluye un número de matices de color donde los matices de color son matices más claros con relación a un color original del material de tela objetivo. El primer patrón es formado mediante la exposición del material de tela objetivo a un haz
15 láser a una variedad de niveles de láser.

El método incluye: a partir del primer patrón creado por un láser, la obtención de una respuesta de la tela característica para el material de tela objetivo en respuesta al láser; la provisión de una primera prenda de vestir que tiene un patrón de acabado preexistente; y a partir de la primera prenda de vestir que tiene un patrón de acabado preexistente, la obtención de una primera imagen representativa del patrón de acabado preexistente.
20

El método incluye: a partir de la primer imagen, la obtención de una segunda imagen representativa del patrón de acabado preexistente, donde la segunda imagen incluye una imagen inversa, comparada a la primer imagen; el uso de la segunda imagen y de la característica de respuesta de la tela, creando un archivo de entrada de valores de láser; y la formación de un segundo patrón sobre una superficie de una segunda prenda de vestir, donde la segunda prenda
25

de vestir es elaborada del material de tela objetivo. El segundo patrón es formado mediante la exposición de la segunda prenda de vestir a un haz láser controlado por el archivo de entrada de los valores de láser.

En una implementación, un sistema incluye una prenda de vestir ensamblada, elaborada de un material de tela, donde la prenda de vestir ensamblada será expuesta a un haz láser que creará un patrón de acabado sobre una superficie de la prenda de vestir ensamblada.

Existe un láser que emite el haz láser, donde el haz láser formará un patrón de acabado sobre la superficie del material de tela de la prenda de vestir ensamblada, con base en el láser archivo de entrada. El archivo de entrada del láser es obtenido mediante la provisión de una función de característica de respuesta de la tela para el material de tela, en respuesta al láser, proporcionando un patrón de acabado preexistente, capturado a partir de una prenda de vestir que tiene un patrón de acabado, y convirtiendo el patrón de acabado preexistente, basado en la función de característica de respuesta de la tela, en el archivo de entrada del láser. El archivo de entrada del láser puede ser una imagen inversa.

En una implementación, un método incluye el ensamblaje de un pantalón de mezclilla elaborado de paneles de tela de un primer material de mezclilla tejido que incluye una urdimbre que tiene hilo de algodón índigo teñido en anillo, donde los paneles de tela son cosidos entre sí usando hilo. Un láser archivo de entrada es creado, el cual es representativo de un patrón de acabado a partir de un pantalón de mezclilla existente, elaborado de un segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla tiene una característica de tela diferente del segundo material de mezclilla.

La creación del archivo de entrada del láser puede incluir: la captura de una imagen objetivo del patrón de acabado a partir de los pantalones existentes del segundo material de mezclilla, y determinando los valores para el archivo de entrada del láser que dará como resultado un patrón de acabado sobre el primer material de mezclilla, para obtener una apariencia similar a la imagen objetivo del patrón de acabado a partir de los pantalones de mezclilla existentes

del segundo material de mezclilla.

Es usado un láser para crear un patrón de acabado sobre una superficie exterior de los pantalones de mezclilla, con base en un archivo de entrada de láser. Con base en el archivo de entrada del láser, el láser elimina cantidades seleccionadas del material de la superficie del primer material en diferentes ubicaciones de pixeles de los pantalones. Para ubicaciones de pixeles más claras del patrón de acabado, una mayor cantidad del hilo de urdimbre de algodón, índigo, teñido en anillo es eliminada, mientras que para ubicaciones de pixeles más oscuras del patrón de acabado, una menor cantidad del hilo de urdimbre de algodón, índigo, teñido en anillo es eliminada. El patrón de acabado creado puede extenderse a través de porciones de los pantalones donde dos o más paneles de tela son unidos entre sí por los hilos, al exponer estas porciones al láser.

Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se volverán aparentes después de la consideración de la siguiente descripción detallada y las figuras anexas, en las cuales, las designaciones de referencia representan características similares a todo lo largo de las figuras.

Breve Descripción de las Figuras

La figura 1 muestra un flujo del proceso para la fabricación de una prenda de vestir.

La figura 2 muestra un flujo para una técnica de acabado que incluye el uso de un láser.

La figura 3 muestra un flujo para el acabado en dos pasos de acabado, y usando plantillas base.

La figura 4 muestra múltiples plantillas base y múltiples productos acabados resultantes a partir de cada una de estas plantillas.

La figura 5 muestra un sistema de computadora que es parte de un sistema de acabado con láser para una prenda de vestir.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques del sistema de computadora.

La figura 7 muestra un flujo para crear un patrón de desgaste archivo de entrada para el sistema de acabado con láser.

Las figuras 8A y 8B muestran una imagen de una prenda de vestir existente con el patrón de desgaste y una imagen procesada del patrón de desgaste que puede ser un archivo de entrada para un láser.

5 La figura 9 muestra un mapa de escala de grises para la introducción a un láser.

La figura 10 muestra un mapa de tela que resulta de quemar el dato de entrada del mapa en escala de grises sobre una tela.

La figura 11 muestra una gráfica de respuesta de la tela al láser, que incluye curvas de una relación entre el cambio de valor necesario y el valor en
10 escala de grises requerido.

La figura 12 muestra una imagen de un par de pantalones de mezclilla con un patrón de desgaste que va a ser capturado y la recolección de esta imagen.

La figura 13 muestra un ejemplo de la imagen capturada, procesada mediante la suma de los arreglos de rojo, verde y azul para extraer únicamente la
15 prenda de vestir objetivo.

La figura 14 muestra una imagen extraída de la prenda de vestir objetivo.

La figura 15 muestra la imagen extraída convertida a una imagen de trabajo en escala de grises, y usando la imagen en escala de grises para obtener una o más imágenes de selección de las características.

20 La figura 16 muestra la creación de una imagen de diferencia a partir de la imagen de trabajo en escala de grises.

La figura 17 muestra un histograma donde los valores atípicos son desplazados hacia otros compartimientos del histograma.

La figura 18 muestra el uso de la imagen de diferencia para crear una imagen de valores de láser que será un archivo de entrada para controlar la
25 operación del láser durante el acabado de prenda de vestir.

Las figuras 19-20 muestran múltiples capas de imágenes que pueden ser usadas por un láser en una técnica de acabado de múltiples pasos.

La figura 21 muestra un patrón de tejido para una tela de mezclilla.

Las figuras 22-25 muestran cómo el láser altera el color del hilo teñido en anillo.

5

Descripción Detallada de la Invención

La figura 1 muestra un flujo de proceso 101 para fabricar una prenda de vestir tal como un pantalón de mezclilla. La tela o material para diversas prendas de vestir, incluyendo pantalones es elaborada de fibras naturales o sintéticas 106, o una combinación de éstas. Un molino de tela toma las fibras y procesa 109 estas fibras para producir una tela acabada 112. Algunos ejemplos de fibras naturales incluyen algodón, lino, henequén, sisal, yute, kenaf, y coco; las fibras provenientes de fibras de animales incluyen seda, lana, casimir y mohair. Algunos ejemplos de fibras sintéticas incluyen poliéster, nailon, expandes o elastano, y otros polímeros. Algunos ejemplos de fibras semi-sintéticas incluyen rayón, viscosa, modal, y liocel, que son elaborados a partir de una fibra de celulosa regenerada. Una tela puede ser una tela natural sola (por ejemplo, algodón), una fibra sintética sola (por ejemplo, poliéster solo), una mezcla de fibras naturales y sintéticas (por ejemplo, algodón y mezcla de poliéster, o algodón y expandes), o una mezcla de fibras naturales y semi-sintéticas, o cualquier combinación de estas u otras fibras.

15

20

Para los pantalones de mezclilla, la tela es típicamente una mezclilla, que es un material textil con el frente de urdimbre de algodón, robusto, en el cual pasa una trama bajo dos o más hilos de urdimbre. Este tejido de sarga produce una nervadura diagonal. El hilo o tela es teñido usando un colorante índigo o azul, el cual es característico de los pantalones de mezclilla azules.

25

Aunque esta patente describe el procesamiento de prendas de vestir, y el acabado con respecto a los pantalones de mezclilla, la invención no está limitada a los pantalones o a los productos de mezclilla, tales como camisas, shorts, chamarras, chalecos, y faldas. Las técnicas y los procedimientos descritos

son aplicables a otras prendas de vestir y productos, incluyendo productos no de mezclilla y productos elaborados de materiales tejidos por puntos. Algunos ejemplos incluyen camisetas, suéteres, abrigos, camisas de entrenamiento (por ejemplo, sudaderas con capucha), ropa casual, ropa atlética, ropa de calle, vestidos, ropa de dormir, ropa casual, ropa interior, calcetines, bolsas, mochilas, uniformes, sombrillas, ropa para nadar, sábanas de cama, bufandas y muchas otras.

Un fabricante crea un diseño 115 (diseño I) de su producto. El diseño puede ser para un tipo particular de ropa o prenda de vestir (por ejemplo, pantalón para hombre o para mujer, o chamarra), la asignación de la talla de la prenda de vestir (por ejemplo, chica, mediana o grande o el tamaño de la cintura), o la longitud de la entrepierna u otra característica de diseño. El diseño puede ser especificado por un patrón o corte usado para formar piezas del patrón. Una tela es seleccionada y dibujada en patrón y cortada 118, con base en el diseño. Las piezas en patrón son ensambladas entre sí 121 en la prenda de vestir, típicamente mediante costura usando hilo (por ejemplo, hilo de poliéster o algodón), pero pueden ser unidas entre sí usando otras técnicas (por ejemplo, remaches, botones, cremalleras o cierres, ganchillos y bucles, adhesivos, u otras técnicas y estructuras para juntar telas y materiales entre sí).

Algunas prendas de vestir pueden estar completas después del ensamblaje y listas para la venta. Sin embargo, otras prendas de vestir pueden tener un acabado adicional 124. El acabado puede incluir el teñido, el lavado, suavizamiento y fijación. Para productos de mezclilla desgastados, el acabado puede incluir la producción de un patrón de desgaste de acuerdo a un diseño 127 (diseño II). El diseño 127 es para los aspectos post-ensamblaje de una prenda de vestir, mientras que el diseño 115 es para diseños pre-ensamblaje de una prenda de vestir. Después del acabado, un producto terminado 130 está completo y listo para la venta. El producto terminado es inventariado y distribuido 133, entregado a las tiendas 136, y vendido a los consumidores o a los clientes 139. El consumidor puede comprar y usar los pantalones de mezclilla azules sin tener que

lavar los pantalones mismos, lo cual usualmente toma tiempo y esfuerzos significativos.

Para producir productos de mezclilla desgastados, el acabado puede incluir la abrasión en seco, el procesamiento en húmedo, la oxidación, u otras técnicas, o combinaciones de las mismas, para acelerar el desgaste del material con el fin de producir un patrón de desgaste deseado. La abrasión en seco puede incluir la abrasión con arena o usando lija. Por ejemplo, algunas porciones o áreas localizadas de la tela son lijadas para someter a abrasión la superficie de la tela. El procesamiento en húmedo puede incluir el lavado en agua, lavado con oxidantes (por ejemplo, blanqueador, peróxido, ozono o permanganato de potasio), el rociado con oxidantes, el lavado con abrasivos (por ejemplo, piedra pómez, piedras o granos de arena).

Estos procedimientos de acabado tradicionales toman tiempo, incurren en gastos, e impactan el ambiente por el uso de recursos y producen desechos. Es deseable reducir el uso de agua y de sustancias químicas, lo cual puede incluir la eliminación de los agentes de uso tales como el permanganato de potasio y piedra pómez. Una alternativa a estos procedimientos de acabado tradicionales es el acabado con láser.

La Figura 2 muestra una técnica de acabado que incluye el uso de un láser 207. Un láser es un dispositivo que emite luz a través de un proceso de amplificación óptica basado en la emisión estimulada de radiación electromagnética. Los láseres son usados para la exploración de los códigos de barras, procedimientos médicos tales como cirugía correctiva de ojos, y aplicaciones industriales tales como soldadura. Un tipo particular del láser para el acabado de prendas de vestir es un láser de dióxido de carbono, el cual emite un haz de radiación infrarroja.

El láser es controlado por un archivo de entrada 210 y el software de control 213 para emitir un haz láser sobre la tela en una posición o ubicación particular a un nivel de energía específica por una cantidad específica de tiempo. Además, la energía del haz láser puede ser variada de acuerdo a una forma de

onda tal como una onda de pulso con una frecuencia particular, periodo, anchura de pulso, u otra característica. Algunos aspectos del láser que pueden ser controlados, incluyen el ciclo de trabajo, la frecuencia, la velocidad de marcación o quemado, y otros parámetros.

El ciclo de trabajo es un porcentaje de tiempo de emisión de láser. Algunos ejemplos de los porcentajes del ciclo de trabajo incluyen 40, 45, 50, 55, 60, 80, y 100 por ciento. La frecuencia es la frecuencia del pulso láser. Una baja frecuencia puede ser, por ejemplo, 5 kilohertzios, mientras una alta frecuencia puede ser, por ejemplo, 25 kilohertzios. En general bajas frecuencias tendrán más alta penetración superficial que las frecuencias altas, que tiene menor penetración superficial.

El láser actúa como una impresora e "imprime", "marca" o "quema" un patrón de desgaste (especificado por el archivo de entrada 210) sobre la prenda de vestir. La tela que está expuesta al haz láser (por ejemplo, haz de infrarrojo) cambia el color, aclarando la tela en una posición especificada por una cierta cantidad basada en la energía del láser, en el tiempo de exposición, y en forma de onda usada. El láser continúa de posición a posición hasta que el patrón de desgaste es completamente impreso sobre la prenda de vestir.

En una implementación específica, el láser tiene una resolución de aproximadamente 34 puntos por 2.54 cm (1 pulgada) (dpi), lo cual sobre la prenda de vestir es de aproximadamente 0.7 milímetros por pixel. La técnica descrita en esta patente no es dependiente de la resolución del láser, y funcionará con láseres que tengan mayor o menor resolución que 34 puntos por pulgada. Por ejemplo, el láser puede tener una resolución de 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 72, 80, 96, 100, 120, 150, 200, 300, o 600 puntos por 2.54 cm (1 pulgada), o más o menos que cualquiera que éstos u otros valores. Típicamente, entre mayor sea la resolución, más finas las características que pueden ser impresas sobre la prenda de vestir en un solo paso. Mediante el uso de múltiples pases (por ejemplo, 2, 3, 4, 5, o más pases) con el láser, puede ser incrementada la resolución efectiva. En una implementación, se usan múltiples pases con láser.

Los pantalones de mezclilla son teñidos usando un colorante índigo, el cual da como resultado una tela de color azul. El color azul es provocado por los cromóforos atrapados en la tela que reflejan la luz como un color azul. El haz láser elimina estos cromóforos. Dependiendo de la cantidad de cromóforos eliminados, el matiz del azul de la tela variará, desde azul profundo hasta casi blanco.

La solicitud de patente de los Estados Unidos no. 62/433,739, la cual es incorporada por referencia, describe un material de mezclilla con características de respuesta mejoradas hacia el acabado con láser. Usando un material de mezclilla elaborado de hilo teñido por anillo de índigo, las variaciones en los altos y los bajos en el matiz de color índigo, es logrado mediante el uso de un láser.

La figura 21 muestra un patrón de tejido de una tela de mezclilla 2126. Un telar realiza la tejeduría. En la tejeduría, la urdimbre es el hilo a lo largo o longitudinal o el hilo en un rollo, mientras que la trama es el hilo transversal. El hilo de trama es jalado a través de los hilos de urdimbre para crear la tela. En la figura 21, las urdimbres se extienden en una primera dirección 2135 (por ejemplo, norte y sur) mientras que las tramas se extienden en una dirección 2137 (por ejemplo, este y oeste). Las tramas son mostradas como un hilo continuo que se mueve en zigzag a través de las urdimbres (por ejemplo, llevados al través por una lanzadera o un esparrin de tela). Alternativamente, las tramas podrían ser hilos separados. En algunas implementaciones específicas, el hilo de urdimbre tiene un peso o espesor diferente que los hilos de trama. Por ejemplo, los hilos de urdimbre pueden ser más gruesos que los hilos de trama.

Para la mezclilla, el hilo teñido es usado para la urdimbre, y el hilo no teñido o blanco es típicamente usado para el hilo de trama. En algunas telas de mezclilla, el hilo de trama puede ser teñido y tener un color diferente del blanco, tal como rojo. En el tejido de mezclilla, la trama pasa por debajo de dos o más hilos de urdimbre. La figura 21 muestra un tejido con la trama que pasa bajo dos hilos de urdimbre. Específicamente, el tejido de tela es conocido como una sarga a mano derecha 2 x 1. Para una sarga a mano derecha, una dirección de la

diagonal es desde una parte izquierda inferior hasta una parte derecha superior. Para una sarga a mano izquierda, una dirección de la diagonal es desde una parte derecha inferior hasta una parte izquierda superior. Pero en otros tejidos de mezcilla, el hilo de trama puede pasar bajo un número diferente de hilos de urdimbre, tales como 3, 4, 5, 6, 7, 8, o más. En otra implementación, la mezcilla es una sarga a mano derecha 3 x 1, lo cual significa que el hilo de trama pasa sobre tres hilos de urdimbre.

Debido al tejido, un lado de la tela expone más de los hilos de urdimbre (por ejemplo, el lado de cara a la urdimbre), mientras que el otro lado expone más de los hilos de trama (por ejemplo, el lado de cara a la trama). Cuando los hilos de urdimbre son azules y los hilos de trama son blancos, un resultado del tejido es que el lado de cara a la urdimbre aparecerá principalmente azul mientras que el lado inverso, el lado de cara la trama, aparecerá principalmente blanco.

En la mezcilla, la urdimbre es típicamente 100 por ciento de algodón. Pero algunos hilos de urdimbre pueden ser una mezcla con, por ejemplo, elastano para permitir el estiramiento de la urdimbre. Y algunos hilos para otras telas pueden contener otras fibras, tales como poliéster o elastano, como ejemplos.

En un hilo teñido por anillo de color índigo, el índigo no penetra completamente hacia un núcleo del hilo. Más bien, el colorante índigo es aplicado a una superficie del hilo de algodón y se difunde hacia el interior del hilo. Así pues, cuando el hilo es observado en sección transversal, el material teñido de índigo aparecerá como un anillo por todo alrededor del borde externo del hilo. El matiz del colorante índigo en general se aclarará en un gradiente a medida que se incrementa la distancia desde la superficie del hilo hacia el centro (o núcleo) del hilo.

Una sección transversal del hilo teñido por anillo aparece algo análogo a un eclipse solar total, uno que ocurrió en agosto 21 del 2017 (es decir, la fecha de presentación de esta patente) en Norteamérica. El núcleo del hilo es como la umbría (en Latín para "sombra") y es la parte más interna y más oscura

de una sombra, donde la fuente de luz es completamente bloqueada por el cuerpo de oclusión. Y la corona solar que aparece durante la totalidad es análoga a la superficie externa teñida por el anillo, del hilo.

5 Durante el acabado con láser, el láser elimina una cantidad seleccionada de la superficie del hilo teñido de índigo (por ejemplo, el color azul) para revelar un color más claro (por ejemplo, el color blanco) del núcleo interno del hilo teñido por anillo. Entre más material teñido de índigo sea eliminado, más claro es el color (por ejemplo, matiz más claro de azul). Entre mayor sea el material teñido de índigo que permanece, el color será más oscuro (por ejemplo, matiz más profundo de azul). El láser puede ser controlado de manera precisa para eliminar una cantidad deseada del material, para lograr un matiz deseado del
10 azul en un sitio o posición deseada sobre el material.

Con el acabado láser, un acabado puede ser aplicado (por ejemplo, impreso o quemado por medio del láser) sobre la prenda de vestir (por ejemplo, pantalones y prendas de vestir de mezclilla) que aparecerán similares a o indistinguibles de un acabado obtenido usando las técnicas de procesamiento tradicionales (por ejemplo, abrasión en seco, procesamiento en húmedo, y
15 oxidación). El acabado con láser de la prenda de vestir es menos costoso y es más rápido que las técnicas de acabado tradicionales, y también tiene impacto ambiental reducido (por ejemplo, eliminando el uso de agentes químicos severos y reduciendo los desechos).

Las figuras 22-25 muestran cómo el láser altera el color del hilo teñido por anillo. La Figura 22 muestra un haz láser 2207 que golpea con un hilo 2213 teñido en anillo que tiene fibras 2218 teñidas con índigo y fibras 2222 de núcleo blanco. El láser elimina las fibras teñidas, lo cual puede ser mediante la vaporización o destruyendo de otro modo la fibra de algodón por medio de calor o
20 alta temperatura que el haz láser provoca.

La figura 23 muestra el láser usando un primer ajuste del nivel de energía o el primer ajuste del tiempo de exposición, o una combinación de los mismos, para eliminar algo de las fibras teñidas, pero no revelando ninguna de las
25

fibras de núcleo blanco. Las fibras no teñidas permanecen cubiertas. No existe cambio de color.

La figura 24 muestra el láser usando un segundo ajuste del nivel de energía o un segundo ajuste del tiempo de exposición, o una combinación de los mismos, para eliminar más de las fibras teñidas que en la figura 23. El segundo nivel de energía es más grande que el primer nivel de energía, o el segundo ajuste del tiempo de exposición es mayor que el primer ajuste del tiempo de exposición, o una combinación de los mismos. El resultado es algo de las fibras no teñidas que son reveladas. Existe un cambio de color, saltado sutil.

La figura 25 muestra el láser usando un tercer ajuste del nivel de energía o tercer ajuste del tiempo de exposición, o una combinación de éstos, para eliminar aún más de las fibras teñidas que en la figura 24. El tercer nivel de energía es mayor que el segundo nivel de energía, o el tercer ajuste del tiempo de exposición es más grande que el segundo ajuste del tiempo de exposición, o una combinación de éstos. El resultado es que más de las fibras no teñidas son reveladas. Existe un cambio de color, resaltado más brillante.

Como se muestra en la figura 2, antes del láser 207, la tela puede ser preparada 216 para el láser, la cual puede ser denominada como una preparación de base, y puede incluir un lavado pre-láser. Este paso ayuda a mejorar los resultados del láser. Después del láser, puede existir un lavado post-láser 219. Este lavado puede limpiar o eliminar cualquier residuo provocado por el láser, tal como la eliminación de cualquier carbonización (la cual podría aparecer como café o ligeramente quemada). Puede existir un acabado adicional 221, el cual puede incluir el teñido, el suavizamiento, o la fijación, para completar el acabado.

La figura 3 muestra una técnica donde acabado está dividido en dos pasos de acabado, el acabado I y el acabado II. El acabado I 308 es un acabado inicial para crear plantillas de base 311. Con el acabado II 314, cada plantilla de base puede ser usada para fabricar múltiples acabados finales 317.

La figura 4 muestra múltiples plantillas de base, base A, base B, y base C. El acabado II puede incluir el proceso láser mostrado en la figura 2 y

descrito anteriormente. La base A es sometida a láser con diferentes diseños para obtener diversos productos finales, basados en la base A (por ejemplo, FP(A)1 a FP(A)i, donde i es un número entero). La base B es sometida a láser con diferentes diseños para obtener diversos productos finales, basados en la base B (por ejemplo, FP(B)1 a FP(B)j, donde j es un número entero). La base C es
 5 sometida a láser con diferentes diseños para obtener diversos productos finales, basados en la base C (por ejemplo, FP(C)1 a FP(C)k, donde k es un número entero). Cada base puede ser usada para obtener un número de diferentes diseños finales. Por ejemplo, los números enteros i, j y k pueden tener diferentes valores.

Un sistema de acabado láser puede incluir una computadora para
 10 controlar o monitorizar la operación, o ambas. La figura 5 muestra un ejemplo de una computadora que es el componente de un sistema de acabado láser. La computadora puede ser una unidad separada que está conectada a un sistema de láser, o puede estar incrustada en los componentes electrónicos del sistema de láser. En una modalidad, la invención incluye el software que se ejecuta en un sistema de la estación de trabajo de la computadora, tal como se muestra en la
 15 figura 5.

La figura 5 muestra un sistema de computadora 501 que incluye un monitor 503, la pantalla 505, el alojamiento 507, el teclado 509, y el ratón 511. El ratón 511 puede tener uno o más botones tales como los botones del ratón 513. El alojamiento 507 (puede ser también denominado como una unidad de sistema, gabinete, o estuche) aloja los componentes familiares de la computadora, algunos
 20 de los cuales no son mostrados, tales como un procesador, la memoria, los dispositivos de almacenamiento en masa 517, y similares.

Los dispositivos de almacenamiento en masa 517 pueden incluir unidades de disco en masa, discos flexibles, discos magnéticos, discos ópticos, discos magneto-ópticos, discos fijos, discos duros, CD-ROMs, CDs grabables, DVDs, DVDs grabables (por ejemplo, DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW, HD-DVD, o un Disco Blu-ray), almacenamiento en estado sólido no volátil, instantáneo
 25

y de otro tipo (por ejemplo, una unidad instantánea USB o unidad en estado sólido (SSD, por sus siglas en inglés)), memoria volátil respaldada por batería, almacenamiento en cinta, lector, y otros medios similares, y combinaciones de los mismos.

Una versión o producto del programa de computadora implementado por computadora o ejecutable en computadora, de la invención, puede ser ejemplificado usado, almacenado en, o asociado con el medio legible en computadora. Un medio legible en computadora puede incluir cualquier medio que participe en la provisión de las instrucciones a uno o más procesadores para su ejecución. Tal medio puede tomar muchas formas que incluyen, pero no están limitadas a, medios no volátiles, volátiles y de transmisión. Los medios no volátiles incluyen, por ejemplo, la memoria instantánea o discos ópticos o magnéticos. Los medios volátiles incluyen la memoria estática o dinámica, tal como la antememoria (memoria caché) o la RAM. Los medios de transmisión incluyen cables coaxiales, alambre de cobre, alambres ópticos de fibra, y alambres acomodados en una barra colectiva (bus). Los medios de transmisión pueden también tomar la forma de ondas electromagnéticas, frecuencia de radio, ondas acústicas u ondas luminosas, tales como aquellas generadas durante las comunicaciones de datos por ondas de radio y por infrarrojo.

Por ejemplo, una versión binaria, ejecutable en máquina, del software de la presente invención puede ser almacenada o residir en la RAM o la antememoria, o en el dispositivo de almacenamiento en masa 517. El código fuente del software de la presente invención puede también ser almacenado o residir en el dispositivo de almacenamiento en masa 517 (por ejemplo, el disco duro, el disco magnético, la cinta o la CD-ROM). Como un ejemplo adicional, el código de la invención puede ser transmitido por medio de cables, ondas de radio o a través de una red tal como la Internet.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques del sistema, del sistema de computadora 501 usado para ejecutar el software de la presente invención. En la figura 5, el sistema de computadora 501 incluye el monitor 503, el teclado 509, y

los dispositivos de almacenamiento en masa 517. El sistema de computadora 501 incluye además los subsistemas tales como el procesador central 602, la memoria del sistema 604, el controlador de entrada/salida (I/O) 606, el adaptador de visualización 608, el puerto 612 del bus serial universal o serial (USB), la interfaz de red 618, y el altavoz 620. La invención puede ser también usada con los sistemas de computadoras con subsistemas adicionales o menos. Por ejemplo, un sistema de computadora podría incluir más de un procesador 602 (es decir, un sistema de procesadores múltiples) o el sistema puede incluir una antememoria.

El procesador puede ser un procesador de núcleo doble o de múltiples núcleos, donde existen múltiples núcleos procesadores sobre un solo circuito integrado. El sistema puede también ser una parte de un ambiente de computación distribuido. En un ambiente de computación distribuido, los sistemas de cómputo individuales están conectados a una red y están disponibles para prestar recursos de cómputo a otro sistema en la red, como sea necesario. La red puede ser una red de Ethernet interna, la Internet, u otra red.

Las flechas tales como 622 representan la arquitectura de la barra colectiva (bus) del sistema, del sistema de computadora 501. Sin embargo, estas flechas son ilustrativas de cualquier esquema de interconexión que sirve para conectar los subsistemas. Por ejemplo, el altavoz 620 podría ser conectado a los otros subsistemas a través de un puerto o tener una conexión interna para el procesador central 602. El sistema de computadora 501 mostrado en la figura 5 es solo un ejemplo de un sistema de computadora adecuado para el uso con la presente invención. Otras configuraciones de los subsistemas adecuados para el uso con la presente invención serán fácilmente aparentes para una persona de experiencia ordinaria en la técnica.

Los productos de software de computadora pueden ser escritos en cualquiera de los diversos lenguajes de programación adecuados, tales como C, C++, C#, Pascal, Fortran, Perl, Matlab, SAS, SPSS, JavaScript, AJAX, Java, Python, Erlang, y Ruby on Rails. El producto de software de computadora puede ser una aplicación independiente con módulo de entrada de datos y de

visualización de datos. Alternativamente, los productos de software de computadora pueden ser clases que pueden ser ejemplificadas como objetos distribuidos. Los productos de software de computadora pueden también ser componentes de software tales como Java Beans (de Oracle Corporation) o Enterprise Java Beans (EJB de Oracle Corporation).

5 Un sistema operativo para el sistema puede ser uno de la familia Windows® de Microsoft de los sistemas operativos (por ejemplo, Windows 95, 98, Me, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows XP x64 Edition, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows CE, Windows Mobile, Windows RT), Symbian OS, Tizen, Linux, HP-UX, UNIX, Sun OS, Solaris, Mac OS X, Apple iOS, Android, Alpha OS, AIX, IRIX32, o IRIX64. Pueden ser
10 usados otros sistemas operativos. Windows de Microsoft es una marca comercial de Microsoft Corporation. Otros sistemas operativos pueden ser usados. Una computadora en un ambiente de cómputo distribuido puede usar un sistema operativo diferente de las otras computadoras.

 Cualesquiera marcas comerciales o marcas de servicio empleadas en esta patente son propiedad de sus respectivos propietarios. Cualquier
15 compañía, producto o nombres de servicio en esta patente son para fines de identificación únicamente. El uso de estos nombres, logotipos y marcas no implica ningún endoso.

 Además, la computadora puede estar conectada a una red y puede interconectarse con otras computadoras usando esta red. Por ejemplo, cada computadora en la red puede realizar parte de la tarea de las muchas series de
20 pasos de la invención en paralelo. Además, la red puede ser una intranet, red interna, o la Internet, entre otras. La red puede ser una red alámbrica (por ejemplo, usando cobre), red telefónica, red en paquetes, una red óptica (por ejemplo, usando fibra óptica), o una red inalámbrica, o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, los datos y otra información pueden ser pasados entre la computadora y los componentes (o los pasos) de un sistema de la invención
25 usando una red inalámbrica empleando un protocolo, tal como Wi-Fi (los

estándares 802.11, 802.11a, 802.11b, 802.11e, 802.11g, 802.11i, 802.11n, 802.11ac, y 802.11ad de IEEE, solo por nombrar unos pocos ejemplos), la comunicación de campo cercano (NFC), la identificación de radiofrecuencia (RFID), la comunicación inalámbrica móvil o por celular (por ejemplo, 2G, 3G, 4G, 3GPP LTE, WiMAX, LTE, LTE Advanced, Flash-OFDM, HIPERMAN, iBurst, EDGE Evolution, UMTS, UMTS-TDD, 1xRDD, y EV-DO). Por ejemplo, las señales
 5 provenientes de una computadora pueden ser transferidas, al menos en parte, inalámbricamente a los componentes o a otras computadoras.

La Figura 7 muestra un flujo 702 para crear un archivo de entrada de patrón de desgaste para el láser. El archivo de entrada contiene un patrón de desgaste que el láser usará para producir el patrón de desgaste sobre la prenda
 10 de vestir. Se debe entender que la invención no está limitada a los flujos y pasos específicos presentados. Un flujo de la invención puede tener pasos adicionales (no necesariamente descritos en esta patente), los pasos diferentes que reemplazan algunos de los pasos presentados, menos pasos o un subgrupo de los pasos presentados, o los pasos en un diferente orden de aquel presentado, o cualquier combinación de los mismos. Además, los pasos en otras
 15 implementaciones de la invención pueden no ser exactamente los mismos que los pasos presentados y pueden ser modificados o alterados como sea apropiado para una aplicación particular o basados en los datos o en la situación.

El flujo 702 incluye los siguientes: una respuesta de tela de mapa 721; la recolección, limpieza y extensión de la imagen 725; la creación del mapa de características de la prenda de vestir 729; la imagen de diferencia de referencia
 20 oscura 733; el mapeo de tela a pixel 737; y la separación de en capas 741.

Un fabricante de pantalones de mezclilla como Levi Strauss & Co. ha producido muchos pantalones de mezclilla con una variedad de patrones de desgaste. El fabricante tiene muchos diseños existentes de patrón de desgaste, los cuales pueden incluir patrones de desgaste antiguos. Algunos patrones de desgaste son denominados como patrones de desgaste auténticos los cuales son
 25 el resultado del uso a largo plazo. Por ejemplo, un vaquero o una vaquera pueden

usar un par de pantalones de mezclilla mientras realiza labores de rancho para ganado, cuando monta a caballo, y participa en rodeos, y así sucesivamente. Un minero puede usar un par de pantalones de mezclilla mientras que busca oro, minería para carbón mineral, excavación de una caverna, montar un tren de mina, y así sucesivamente. El resultado del trabajo del trabajador en los pantalones por un periodo de tiempo (por ejemplo, cinco o más años) sin lavarlos será un auténtico patrón de desgaste.

El fabricante de prendas de vestir desea reproducir estos diseños de patrón de desgaste existentes, antiguos o auténticos (o porciones o características de estos diseños) sobre las prendas de vestir. Un sistema de láser puede ser usado para reproducir el patrón de desgaste sobre las nuevas prendas de vestir de una manera acelerada, de modo que no tomará años producir una prenda de vestir.

Un procedimiento es explorar o tomar una foto de una prenda de vestir existente con un patrón de desgaste. Luego con esta exploración, un láser imprime (o quema) el patrón de desgaste sobre otra prenda de vestir. Sin embargo, el resultado de este procedimiento es en general una reproducción muy pobre del patrón de desgaste original. El patrón de desgaste original típicamente no parece realista, apareciendo en general plano – donde las elevaciones y decoloraciones en la coloración aparecen comprimidas.

Existen razones por las que este procedimiento no funciona. Una razón es el material de la prenda de vestir original y de la nueva prenda de vestir son diferentes. El láser no ha sido específicamente configurado para las características del material que es quemado. El proceso de exploración o de fotografía puede no ser un archivo de entrada apropiado para controlar el láser para quemar el patrón de manera exacta.

Otro procedimiento para re-crear los patrones de desgaste es mejorar las exploraciones (por ejemplo, vía la edición manual o el dibujo a mano) del patrón existente usando una herramienta de edición de fotografías tal como Adobe Photoshop. El proceso de edición puede usar una computadora, un

teclado, un ratón, o un dispositivo de entrada de tableta con pluma (por ejemplo, la tableta Wacom), o cualquier combinación de los mismos. Este proceso en general consume tiempo debido a que está involucrada una edición manual significativa.

El procedimiento de la figura 7 toma, con referencia a las figuras 8A y 8B, una imagen 806 de una prenda de vestir objetivo o existente con el patrón de desgaste, extrae las características de la prenda de vestir y la respuesta conocida de la tela al tratamiento con el láser, para generar una imagen del patrón de desgaste 816 que es usada como un archivo de entrada para el láser. Usando este procedimiento, el láser puede re-crear un patrón de desgaste más rápidamente y de manera más exacta que cualesquiera otros procedimientos previos. Una implementación específica de la técnica es implementada en el software escrito usando el código fuente Python.

En el paso 721, la técnica mapea una respuesta de la tela hacia un láser:

Paso 721.1. La figura 9 muestra un mapa 908 en escala de grises 908. Este mapa es introducido (vía un archivo de entrada) al láser de modo que el láser puede quemar este mapa en escala de grises sobre una tela para la cual se desea obtener las características de respuesta de la tela hacia el láser. El mapa en escala de grises tiene bloques rectangulares, cada bloque para un diferente valor en escala de gris de 8 bits desde 0 hasta 255. El mapa tiene una serie de bloques, con un valor en incrementos de 10.

En otras implementaciones, otros valores de incremento pueden ser usados tales como 1, 2, 3, 5, 8, 15, 20, u otros. Cualquier valor en incremento puede ser usado, siempre y cuando existan suficientes puntos de datos para trazar gráficamente de manera exacta la respuesta de la tela. El valor en escala de grises puede ser representado por un valor binario que tiene cualquier número de bits, tales como más o menos de 8 bits, 4 bits, 6 bits, 12 bits, 16 bits, 18 bits, 24 bits, 32 bits, o cualquier valor por arriba o por debajo de estos valores. Entre más bits mayor es el número de niveles de grises, y entre menos bits, menos es el número de niveles de gris.

También, las dimensiones de cada cuadro pueden variar demasiado. Una técnica usa un promedio del valor de gris sobre el cuadro completo. Entre más constante sea el lavado de base, más estrecha será la distribución. En general, las dimensiones del cuadro deben ser suficientes en tamaño (pequeño o grande) tal que la técnica puede obtener un promedio exacto sobre lavados de base muy poco uniformes (por ejemplo, lavados con piedras).

Una entrada conocida de las constantes en escala de grises (por ejemplo, una escala de gris en incrementos fijos de 10 desde 0 (más oscuro) hasta 255 (el más claro)) es quemado por un láser sobre una tela seleccionada (por ejemplo, mezclilla), creando un intervalo en incrementos de matices de color o valores discretos. Este patrón de quemado sobre la tela puede ser denominado como un mapa de la tela. La figura 10 muestra un mapa de tela 1009 que resulta de quemar el mapa en escala de grises 908. El mapa de la tela puede incluir un intervalo en incrementos de los matices o valores de color que resultan del tratamiento con láser en incrementos, sobre la tela.

Paso 721.2. Una imagen digital de color o exploración es tomada de la imagen de la tela y es convertido a escala de grises, y se calculan las diferencias entre cada nivel en incrementos de la intensidad y un valor de referencia de oscuridad 1021. En una implementación, el valor de referencia de oscuridad puede estar basado en una región de la intensidad más oscura sobre la tela que existirá antes del tratamiento con láser. El valor de referencia oscuro puede ser, por ejemplo, un promedio, la media, la mediana y otra función de los pixeles en la región. Esta región puede ser seleccionada mediante el uso de un polígono de selección para indicar los límites de la región de referencia oscura. El polígono de selección puede ser un cuadrado, un rectángulo, una elipse, un círculo, un triángulo, un pentágono, un hexágono, un octágono, o cualquier otra forma de polígono cerrado. La región de referencia oscura pueden ser dos o más polígonos separados, cada uno de los cuales puede ser de la misma o de una forma diferente. En otras implementaciones, el valor de referencia oscuro puede ser un solo pixel o un punto en vez de una región.

En una implementación, una imagen de color es representada por valores binarios desde 0-255 en las capas roja (R), verde (G) y azul (B) para cada pixel. El equivalente en escala de grises puede ser obtenido al sumar los valores de rojo, verde y azul en cada pixel. La imagen en escala de grises, resultante, tendrá valores en un intervalo desde 0-765 (es decir, 3×255). Estos valores indican un valor en escala de grises dentro de ese intervalo, y también puede ser
 5 cambiado de escala nuevamente al intervalo de 0-255.

Además, en una implementación, para convertir a escala de grises, las capas roja, verde y azul pueden ser ponderadas para el usuario, como se desee. Esto puede ser usado para mejorar los resultados, tales como para poner de manifiesto ciertas características del patrón. La ponderación puede ser
 10 ajustada por la selección de un porcentaje para cada capa, donde la suma de los porcentajes es de 100. Una ponderación estándar es ponderar cada capa de color igualmente, tal como 0.333 rojo, 0.333 verde, y 0.333 azul. Pero el usuario puede cambiar la ponderación para enfatizar ciertos colores al tiempo que desenfatisa otros colores. Por ejemplo, el usuario puede desear enfatizar los rojos y verdes en la imagen, mientras que desenfatisa los azules. Un ejemplo de una ponderación
 15 donde el rojo y el verde son ponderados más que otros colores, mientras que el azul es ponderado menos es: 0.45 rojo, 0.38 verde, y 0.17 azul.

Paso 721.3. El quemado sobre la tela para un valor de entrada en escala de grises, particular no es un valor constante. Más bien, diferentes regiones de distribuciones de pixeles producirán diferentes mapas de la tela (es decir, diseños de patrón detallado) e introducirán flexibilidad para el usuario,
 20 posteriormente en los pasos.

Para cada cuadro (por ejemplo, el cuadro 1026) de la tela quemada, existe una distribución de pixeles en escala de grises, que puede ser representada usando un histograma de valores 1033. El histograma representa una distribución de pixeles en escala de grises para un cuadro rectangular del mapa de tela. El eje x del histograma indica un valor de diferencia entre un pixel y un valor promedio de todos los pixeles en escala de grises dentro de la referencia oscura. Algunos
 25

valores en el histograma pueden ser negativos debido a que el promedio de referencia oscura es claro (o menos oscuro) que algunos pixeles en el cuadro rectangular. El eje y del histograma indica un número de pixeles a un valor de diferencia particular del eje x.

5 Paso 721.4. El proceso de mapeo de la tela (por ejemplo, creando histogramas para un mapa de tela) puede ocurrir automáticamente usando herramientas de software. Un usuario identifica el mapa de tela (por ejemplo, usando un ratón para jalar un cuadro que identifica los límites del mapa de la tela) e introduce variables (por ejemplo, el número de rectángulos, inicio del valor del rectángulo en escala de grises, el valor final de rectángulo en escala de grises y el valor en incremento). Las herramientas de software generarán histogramas (por ejemplo, el histograma 1033) para los cuadros o rectángulos en el mapa de tela.

Para cada cuadro en el mapa de la tela, la técnica genera un histograma de la distribución de valores en escala de grises. Para un mapa de tela con 25 cuadros (255 niveles en escala de grises con un valor en incremento de 10), existirán 25 histogramas.

15 Paso 721.5. Después de que son obtenidos los histogramas para el mapa de tela, estos histogramas son usados para crear una gráfica 1112 (figura 11) de la respuesta de la tela hacia el láser. La gráfica contiene y muestra la función o la curva de la relación entre el láser y la tela, que puede ser denominada como la relación entre una diferencia del valor de grises sobre la tela, versus la escala de grises programada. El eje x da un cambio de valor necesario, mientras que el eje y da un valor en escala de grises, requerido.

20 En una implementación específica, la gráfica es obtenida mediante el uso de un algoritmo de regresión lineal por mínimos cuadrados, para ajustar una función a la respuesta de la tela hacia el láser. Esta función es almacenada para el uso posterior.

La figura 11 muestra tres curvas de relaciones entre el cambio de valor necesario y el valor en escala de grises, las curvas 1123 (indicada como "A"), 1126 (indicada como "B"), y 1129 (indicada como "C"). Estas curvas

corresponden a los datos dentro de las regiones 1043 (indicada como "A"), 1046 (indicada como "B"), y 1049 (indicada como "C") del histograma 1033. Estas curvas pueden ser denominadas como curvas de láser-tela.

Después de que son generados los histogramas, el usuario puede seleccionar cuáles datos de pixeles incluir en la creación de una curva de función.

5 Por ejemplo, el usuario puede seleccionar incluir todos los pixeles del histograma o únicamente una porción particular o un subgrupo particular de los pixeles. Esta característica permite ajustar la curva de salida para obtener resultados mejorados cuando se quema una tela particular.

Como un ejemplo, cuando se usan todos los datos de pixeles (representados por la región A 1043) en la figura 10, la curva resultante es la curva
10 A 1123. Cuando se usa una porción de los datos (representada por el cuadro B 1046) en la figura 10, la curva resultante es la curva B 1126. Cuando se usa una porción de los datos (representada por el cuadro C 1049) en la figura 10, la curva resultante es la curva C 1129.

En una implementación específica, el histograma es una cuenta de los valores de pixeles separados en 85 compartimientos. El valor en escala de
15 grises desde 0-3 entra en el compartimiento 1, los valores en escala de grises desde 3-6 entran en el compartimiento 2, y así sucesivamente, hasta los valores en escala de grises que van desde 252-255 entran dentro del compartimiento 85. Esto es una representación útil de los datos debido a que esto permite que un usuario seleccione a partir de ciertas porciones de ese histograma para hacer un mapa.

20 La técnica comienza al promediar todo (por ejemplo, el cuadro A 1043). Esto da la respuesta general promedio de la tela. Luego si se desea, se podría tomar el promedio sobre el 50 por ciento superior de los valores (por ejemplo, el cuadro B 1046) y así sucesivamente, por ejemplo, el cuadro C 1049. Esto podría dar como resultado un valor diferente (más alto) para la función de mapeo para usarse cuando la técnica ajusta su curva en la función de regresión. El usuario puede seleccionar cuál mapeo usar con base en sus necesidades
25

posteriores en el proceso. Estas opciones pueden usar esto como una herramienta para encontrar un mapeo "correcto" o más exacto para replicar la prenda de vestir objetivo o pueden ser usadas para realizar cambios artísticos.

Aunque la figura 11 muestra una representación gráfica, la respuesta de la tela hacia el láser puede también ser representada por una ecuación, una función, una tabla de búsqueda u otra representación (tales como las representaciones usadas en software), en vez de una gráfica. Posteriormente, la técnica podría encontrar el valor apropiado en escala de grises usando tal representación (por ejemplo, ecuación, función, una tabla de búsqueda) para un cambio de valor necesario, dado.

Como se discutió, típicamente existen muchos cientos o miles o más telas que un fabricante usa para producir prendas de vestir. Para la misma prenda de vestir, telas provenientes de diferentes molinos pueden ser usadas. El fabricante generará un mapa de la tela y una curva de láser-tela para cada tela que usará para el acabado con láser. Esto permitirá resultados consistentes o mejorados cuando se realice el acabado con láser de un patrón de desgaste particular. Por ejemplo, el quemado con láser del mismo patrón sobre telas provenientes de dos diferentes molinos producirá resultados quemados similares debido a que cada tela o material tiene su curva láser-tela.

Regresando a la figura 7, en el paso 725, para generar un archivo de entrada de patrón de desgaste para el láser, la técnica realiza la captura de la imagen, la limpieza, y la extracción para un patrón de desgaste existente que va a ser reproducido.

Paso 725.1. El usuario selecciona una imagen objetivo de una prenda de vestir deseada (por ejemplo, un par de pantalones de mezclilla desgastados con un patrón deseable de barbillas y desgastes sobre las regiones del muslo) a importar. Con referencia a la figura 12, una fotografía 1204 de los pantalones de mezclilla con el patrón de desgaste sobre un fondo de color claro es seleccionado como un objetivo de entrada. Por ejemplo, una fotografía de los pantalones puede tener una resolución de aproximadamente 5600 pixeles

verticales por aproximadamente 3700 pixeles horizontales. Pueden ser usadas otras resoluciones, más o menos que en este ejemplo.

Paso 725.2. El usuario recolecta la imagen digital (por ejemplo, fotografía digital en color) de modo que ésta incluye únicamente la prenda de vestir objetivo sobre un fondo deseado, de color blanco o claro. El usuario
5 selecciona una porción de la fotografía, indicada por el cuadro de selección 1208, a recolectar, dando como resultado una imagen recolectada 1212.

Paso 725.3. La fotografía recolectada es procesada con el código de extracción donde la suma de los arreglos de rojo, verde y azul es computada como un método para extraer únicamente la prenda de vestir objetivo (no incluyendo el fondo). La figura 13 muestra un ejemplo de una fotografía recolectada, procesada.

10 Paso 725.4. La imagen extraída está luego lista para ser usada como la imagen de trabajo que será usada para crear un archivo de láser en escala de grises, invertido. La figura 14 muestra un ejemplo de una imagen extraída 1418 de una prenda de vestir.

Un procesamiento adicional de eliminación de ruido de textura puede ser llevado a cabo sobre la imagen extraída antes de usarse como una imagen de
15 trabajo. Este procesamiento de eliminación de ruido, de textura, adicional, es opcional y puede ser omitido en algunas implementaciones. La eliminación de ruido de textura puede ser llevada a cabo antes de o después de que la imagen es convertida a una escala de grises.

La textura superficial de la tela de una prenda de vestir puede ser capturada como parte del proceso de formación de imágenes. Para la mezclilla, esta textura superficial puede ser debida al patrón de sarga. Dependiendo del
20 grado de la textura superficial capturada en la imagen, la textura superficial puede ser un ruido significativo que interfiere con el patrón de acabado que es capturado. La textura de la superficie provocará un patrón regular que puede ser visible en la imagen capturada.

Algunas texturas de superficie provocarán más ruido que otras. Como se discutió previamente, la sarga a mano derecha es la más común y puede
25

ser fácilmente identificada por el patrón diagonal que se mueve desde la parte inferior izquierda de la tela hacia la parte superior derecha. A mano izquierda es tejido en la dirección opuesta exacta como la sarga a mano derecha, comenzando desde la parte inferior derecha y moviéndose hasta la parte superior izquierda de la tela. La sarga rota es una combinación de la sarga a mano derecha y la sarga a mano izquierda; la sarga rota se alterna de izquierda y derecha en cada dos extremos de urdimbre para crear un patrón peculiar zigzag.

En una implementación, la eliminación del ruido es usada para la sarga a mano derecha únicamente. En una implementación, la eliminación del ruido es usada para la sarga a mano izquierda únicamente. En una implementación, la eliminación del ruido es usada para la sarga rota únicamente.

En una implementación, la eliminación del ruido es usada para la sarga a mano derecha o a mano izquierda únicamente, no la sarga rota. En una implementación, la eliminación del ruido es usada para la sarga rota, no la sarga a mano derecha o a mano izquierda. En una implementación, la eliminación del ruido es usada para la sarga a mano izquierda o rota únicamente, no la sarga a mano derecha.

La eliminación del ruido elimina el ruido provocado por la textura superficial de la tela (por ejemplo, el ruido de la línea de sarga). Después de la eliminación del ruido, la imagen de trabajo incluirá únicamente el acabado y no la textura superficial. Una técnica para la eliminación del ruido para detectar el patrón de textura superficial y para sustraer, negar, o cancelar este patrón de textura superficial de la imagen extraída que tiene el ruido de textura superficial.

Como un ejemplo, el patrón puede ser capturado al tomar una imagen del mismo material que la prenda de vestir, donde el material no tiene un patrón de acabado. La prenda de vestir o el material para capturar la textura superficial puede estar teñido con un color uniforme. La imagen de la textura superficial puede ser usada con un filtro de ruido, y ser sustraído de la imagen extraída, antes de usarse como la imagen de trabajo.

En una implementación, el patrón de textura superficial (por ejemplo, sarga a mano derecha, a mano izquierda, o rota, u otro patrón de tejido) del

material de la prenda de vestir, es detectado. Con base en el patrón superficial detectado, un patrón de eliminación de ruido apropiado es sustraído de la imagen extraída, para obtener una imagen de trabajo sin el ruido del patrón superficial.

Regresando a la figura 7, en el paso 729, es creado un mapa de características de la prenda de vestir.

5 Paso 729.1. La imagen de trabajo extraída (por ejemplo, la imagen 1418 de la figura 14) creada a partir del paso 725.4 anteriormente mencionada, es convertida a escala de grises, donde la conversión es realizada de modo que las diferencias en la imagen son elevadas al máximo. La figura 15 muestra una imagen de trabajo extraída en escala de grises 1505.

10 Paso 729.2. Un algoritmo de igualación del histograma adaptativo, limitado por contraste (CLAHE, por sus siglas en inglés) es aplicado a la imagen en un esfuerzo para extraer las características de la prenda de vestir que posteriormente serán aumentadas o filtradas. Puede ser usado un histograma 1513 en el algoritmo.

15 La igualación del histograma adaptativo es una técnica de procesamiento de imágenes por computadora usado para mejorar el contraste en las imágenes. Esta difiere de la igualación de histograma estándar u ordinaria con respecto a que el método adaptivo computa diversos histogramas, cada uno correspondiente a una sección distinta de la imagen, y las usa para redistribuir los valores de luminosidad de la imagen. Es por lo tanto adecuado para mejorar el contraste local y aumentar las definiciones de los bordes en cada región de una imagen. Una igualación de histograma adaptativo llamada igualación de
20 histograma adaptativo limitada por contraste (CLAHE) previene la sobreamplificación del ruido en regiones relativamente homogéneas de una imagen por la limitación de la amplificación.

25 La igualación de histograma adaptativo mejora sobre esto por la transformación de cada pixel con una función de transformación derivada de una región de la cercanía. En su forma más simple, cada pixel es transformado con base en el histograma de un cuadrado que rodea el pixel. La derivación de las

funciones de transformación a partir de los histogramas es exactamente la misma que para igualación de histograma ordinario: La función de transformación es proporcional a la función de distribución acumulativa de los valores de pixeles en la cercanía.

5 Los pixeles cercanos al límite de la imagen deben ser tratados de manera especial, debido a que su cercanía podría no caer completamente dentro de la imagen. Esto aplica por ejemplo a los pixeles a la izquierda o por arriba del pixel azul en la figura. Esto puede ser resuelto por la extensión de la imagen por la conversión en espejos de las líneas de pixel y las columnas con respecto al límite de la imagen. El copiar simplemente las líneas de pixel sobre el borde o límite no es apropiado, ya que esto podría conducir a un histograma de cercanía
10 con picos muy altos.

La igualación de histograma adaptativo limitada por contraste difiere de la igualación de histograma adaptativo ordinaria en su limitación del contraste. El procedimiento de limitación del contraste debe ser aplicado para cada vecindario del cual es derivada una función de transformación.

Esto es logrado por la limitación del mejoramiento del contraste de la
15 igualación de histograma adaptativo. La amplificación del contraste en la vecindad o cercanía de un valor de pixel dado, es dada por la pendiente de la función de transformación. Esta es proporcional a la pendiente de la función de distribución acumulativa del vecindario o cercanía y por lo tanto al valor del histograma en ese valor de pixel. La igualación del histograma adaptativo limitado por contraste limita la amplificación al recortar el histograma hasta un valor previamente definido antes
20 del cómputo de la función de distribución acumulativa. Esto limita la pendiente de la función de distribución acumulativa y por lo tanto de la función de transformación. El valor en el cual el histograma es recortado, el denominado límite de recorte, depende de la normalización del histograma y con esto del tamaño de la región vecina.

Paso 729.3. Dependiendo del intervalo de parámetros seleccionados
25 del histograma, así como de los límites colocados sobre el contraste, pueden ser

extraídas características diferentes. Dependiente de las dimensiones del cuadro usado en el algoritmo de igualación del histograma adaptativo limitado por contraste, así como los límites colocados sobre el contraste, pueden ser extraídas características diferentes.

5 Por ejemplo, con referencia a figura 15, el usuario puede seleccionar o indicar un cuadro M 1524 o un cuadro N 1527 sobre la imagen de trabajo. Con base en la selección del cuadro M, usando el algoritmo de igualación de histograma adaptativo limitado por contraste, es generada una selección de característica M 1534. Con base en la selección del cuadro N, una selección de característica N 1537 es generada. En este ejemplo particular, la selección de característica N tiene regiones de luz más grandes que la selección de característica M, que indican en general mayor o más contraste entre las regiones
10 claras y oscuras.

Paso 729.4. Después de cierta definición de umbral y de filtración, definidas por el usuario, este mapa de características o mapas de características (por ejemplo, los mapas M y N de selección de características) son guardados para el uso posterior.

15 Regresando a la figura 7, en el paso 733, es generada una imagen de diferencia de referencia oscura.

Paso 733.1. Los histogramas (por ejemplo, el histograma 1033) y las curvas (por ejemplo, la gráfica 1112) del mapa de la tela para la tela elegida, fueron calculados como una diferencia relativa a una referencia oscura (por ejemplo, la referencia oscura 1021). Ver la discusión para el paso 721 anterior.
20 Para ser compatible con los datos de respuesta de tela (por ejemplo, los histogramas para el mapa de la tela y la gráfica 1112), la imagen de trabajo (por ejemplo, 1418) es convertida para ser relativa (por ejemplo, una diferencia) a una referencia oscura local.

Paso 733.2. En la imagen de trabajo en escala de grises, el usuario puede identificar, seleccionar o definir (por ejemplo, por una herramienta de selección) una referencia oscura (por ejemplo, un punto más oscuro sobre una
25

prenda de vestir seleccionada). En la figura 16, sobre una imagen de trabajo 1602, el usuario ha seleccionado una referencia oscura 1606, indicada por un cuadro o rectángulo de selección.

Una referencia oscura 1021 (figura 10) fue discutida anteriormente para el mapa de la tela; la discusión anterior puede aplicar a la referencia oscura 1606 de la imagen de trabajo en escala de grises, también. El valor de referencia oscura puede ser, por ejemplo, un promedio, la media, la mediana, u otra función de los píxeles en la región. Esta región puede ser seleccionada mediante el uso de un polígono de selección para indicar los límites de la región de referencia oscura. El polígono de selección puede ser un triángulo, rectángulo, elipse, círculo, triángulo, pentágono, hexágono, octágono, o cualquier otra forma de polígono cerrado. La región de referencia oscura pueden ser dos o más polígonos separados, cada uno de las cuales pueden ser de la misma o de diferente forma. En otras implementaciones, el valor de referencia oscuro puede ser un solo píxel o punto en vez de una región.

Paso 733.3. Una imagen de diferencia 1624 es calculada y generada. Cada píxel en la imagen de diferencia es una diferencia de valor entre un píxel correspondiente en la imagen de trabajo 1602 con relación a la referencia oscura 1606.

Después de que la imagen de diferencia es calculada, los valores atípicos (por ejemplo, delantero y trasero unas milésimas u otro valor de los valores de píxel de imagen) en la imagen, son cambiados al último compartimiento de valores no atípicos. La figura 17 muestra un histograma donde los valores atípicos 1712 y 1715 son cambiados. Los valores atípicos 1712 son desplazados hacia un compartimiento hacia una parte derecha (indicada por una flecha) de los valores atípicos 1712. Los valores atípicos 1715 son cambiados a un compartimiento a la izquierda (indicados por una flecha) de los valores atípicos 1715. Esta técnica elimina el ruido y hace una imagen de diferencia más exacta.

Se debe notar que debido a que la imagen de diferencia muestra una diferencia entre el punto más oscuro sobre la tela y los puntos específicos (o los

pixeles en el archivo digital) la imagen se asemeja a un negativo fotográfico ya que los puntos más oscuros son los más claros y los puntos más claros son los más oscuros). La imagen de diferencia es una imagen inversa o al revés, comparada a la imagen de trabajo 1602.

5 Paso 733.4. La imagen de diferencia resultante es luego desplazada al inicio de su valor mínimo en cero (por ejemplo, el valor 0 en escala de grises).

En una implementación específica, la imagen de diferencia es calculada por sustracción simple. El usuario selecciona la región más oscura sobre la prenda de vestir objetivo. El software evalúa esa región y le asigna un "valor" (por ejemplo, la media o la mediana de la región seleccionada). Este valor puede ser denominado como un valor de referencia oscura.

10 El programa regresa luego a través de cada pixel en la imagen, sustrayendo el valor de referencia oscura de cada pixel. Si esto es realizado por sí solo, puede dar como resultado una imagen de pobre calidad debido al ruido de la imagen y la variabilidad del usuario. Así pues, después de la sustracción inicial el algoritmo verifica la imagen para los valores atípicos (por ejemplo, los valores que constituyen menos de una milésima de la imagen) y los redistribuye hacia el

15 sitio apropiado en la imagen (por ejemplo, el valor más cercano al valor original que no es un valor atípico). Después de eso, la imagen completa es ajustada, de modo que sus pixeles más oscuros están en cero. Por ejemplo, de acuerdo a una técnica, cualesquiera valores negativos en el archivo de imágenes no será quemado con láser sobre la prenda de vestir.

20 Regresando a la figura 7, en el paso 737, es llevado a cabo un mapeo de la tela a pixel.

Paso 737.1. Con referencia a la figura 18, la imagen de diferencia 1624 es convertida a valores de láser 1866 para controlar el tratamiento con el láser de la tela. Los valores de láser son guardados en un archivo. Este archivo puede ser usado como un archivo de entrada para el láser. Este archivo es usado para quemar el patrón de desgaste particular sobre un material de tela particular,

25 cuyos valores de láser 1866 fueron calculados mediante los pasos en el flujo 702

de la figura 7.

En una implementación, el archivo es un tipo de archivo de imágenes. Algunos ejemplos de los tipos de archivo de imágenes o los formatos de archivo incluyen mapas de bits o formatos de gráficas de trama que incluyen IMG, TIFF, EXIF, JPEG, GIF, PNG, PBM, PGM, PPM, BMP, y RAW. La
5 compresión para el archivo puede ser sin pérdida (por ejemplo, TIFF) o con pérdida (por ejemplo, JPEG). Otros tipos de archivos de imágenes o formatos de archivo incluyen gráficas de vector que incluyen DXF, SVG, y similares.

Los mapas de bits o gráficas de trama son dependientes de la resolución, mientras que las gráficas de vector son independientes de la resolución. Las gráficas de trama en general no pueden elevarse de escala hasta
10 una resolución arbitraria sin pérdida de la calidad aparente. Esta propiedad contrasta con las capacidades de las gráficas de vector, las cuales en general se elevan de escala fácilmente para la calidad del dispositivo que las hace.

Una imagen de gráficas de trama es una estructura de datos de matriz de puntos que representa una cuadrícula en general rectangular de píxeles, o puntos de color, observables por medio de un monitor, papel, u otro medio de
15 visualización. Un mapa de bits, tal como una trama de bits simples, corresponde bit por bit con una imagen visualizada sobre una pantalla o medio de salida. Una trama está caracterizada por la anchura y la altura de la imagen en píxeles, y por el número de bits por píxel (o profundidad del color, la cual determina el número de colores que puede representar).

El formato de BMP es un ejemplo de un mapa de bits. El formato de
20 archivo BMP, también conocido como archivo de imagen de mapa de bits o formato de archivo de mapa de bits independiente del dispositivo (DIB, por sus siglas en inglés) o simplemente un mapa de bits, es un formato de archivo de imágenes de gráficas de trama, usado para almacenar imágenes digitales en mapa de bit, independientemente del dispositivo de visualización. El formato de archivo BMP es capaz de almacenar imágenes digitales bidimensionales de
25 anchura, altura y resolución arbitrarias, tanto como monocromáticas y como de

color, en diversas profundidades de color, y opcionalmente con compresión de datos, canales alfa y perfiles de color.

Paso 737.2. Las características en el objetivo pueden ser mejoradas, como sea deseado por el usuario, usando un mapa de características 1873. Por ejemplo, el mapa de selección de características M 1534 o N 1537 de la figura 15 y descrita en el paso 729, puede ser usada. La técnica para ajustar la ponderación de las diferentes capas de color descritas anteriormente (por ejemplo, seleccionando una ponderación para cada color) puede ser usada para crear los mapas de selección de características y variaciones de éstos.

En una implementación específica, una técnica toma la imagen de diferencia 1624 y usa la gráfica de respuesta láser-tela 1112 para generar imágenes de valores de láser 1866. Para un valor de pixel dado a partir de una imagen de diferencia, una posición que corresponde a este valor de pixel es encontrada sobre el eje x de la gráfica de respuesta al láser-tela 1112. Este valor del eje x corresponde a una posición o punto sobre una curva (por ejemplo, la curve B 1126 de la gráfica 1112 en la figura 11) de la gráfica de respuesta láser-tela. El valor del eje y para esta posición o punto de curva sobre la curva, será el valor de diferencia para el valor de pixel dado, y es usado en el archivo de imágenes de valores de láser 1866. Aunque una representación gráfica es descrita, la respuesta al láser-tela puede también ser representada por una ecuación, función, o tabla de búsqueda u otra representación, en vez de una gráfica.

El usuario puede usar (opcionalmente) la selección de características para modificar o alterar la conversión de los valores de pixel a partir de la imagen de diferencia 1624 a los valores de pixel correspondientes en valores de láser 1866. Primeramente, una técnica puede normalizar el valor a entre el cambio de brillantez máxima observado sobre el mapa y el valor en escala de grises que ya no produce un cambio sobre la tela. Posteriormente, después de que los intervalos son establecidos con base en la respuesta de la tela, es usado el mapeo de selección de características para seleccionar las ubicaciones con las

características significativas para el gusto de un usuario. La técnica permite que un usuario aumente ciertas características de la prenda de vestir (por ejemplo, haciéndolas más oscuras, de modo que éstas serán expuestas a más energía láser, lo cual dará como resultado regiones más claras sobre la tela). Los usuarios pueden usar el mapeo de selección de características para mejorar elecciones artísticas y de diseño.

En una implementación, cuando se usa la selección de característica, cada pixel en la imagen de diferencia es comparado a un pixel correspondiente en un mapa de características 1873. Un umbral en escala de grises es seleccionado, el cual corresponde al mapa de características 1873. Cuando la brillantez del pixel en la imagen de diferencia 1624 está por arriba del umbral del valor en escala de grises en el mapa de características 1873, entonces ese pixel será convertido a un pixel de valores de láser 1866 de acuerdo a una primera ponderación. Cuando el valor en escala de grises del pixel en la imagen de diferencia 1624 está en o por debajo del umbral del valor en escala de grises en el mapa de características 1873, entonces ese pixel será convertido a un pixel de valores de láser 1866 de acuerdo a una segunda ponderación. La primera ponderación y la segunda ponderación pueden ser diferentes una de la otra. Usando el mapa de características 1873 en la conversión a valores de láser 1866 se permite incrementar adicionalmente de manera selectiva o disminuir el contraste o la brillantez en algunas áreas del archivo de valores de láser.

La primera ponderación puede ser mayor que la segunda ponderación. Por ejemplo, la primera ponderación puede ser 1 y la segunda ponderación puede ser 0.8. Esto significa que áreas más claras serán mejoradas y hechas aún más brillantes, en comparación a los pixeles por debajo del umbral de valor en escala de grises. La segunda ponderación puede ser mayor que la primera ponderación. Por ejemplo, la primera ponderación puede ser de 0.9 y la segunda ponderación puede ser de 1.6. Esto significa que áreas más oscuras serán mejoradas y hechas más brillantes, en comparación a los pixeles por debajo del umbral del valor en escala de grises. Si la primera y la segunda

ponderaciones son las mismas (por ejemplo, 1), esto podría nulificar efectivamente el uso del mapa de características 1873 para diferenciar los pixeles.

Para normalizar los valores, una técnica puede incluir, por ejemplo: un mapa de tela que puede tener un intervalo de escala de grises desde 0 a 255 (el intervalo completo), mientras que la imagen de trabajo o la imagen de los valores de láser puede tener un intervalo más limitado, tal como de 40 a 180. Posteriormente, una técnica cambia de escala la imagen de trabajo dentro del intervalo del mapa de la tela. El cambio de escala puede ser un escalamiento lineal. Por ejemplo, un valor de pixel de 180 podría volverse 255, y 40 podría ser 0. Y los valores entre 40 y 180 serían dados por una fórmula: $180 - 40 = 140$; $255 / 140 = 1.821$; $40 * 1.821 = 72.84$; así pues (valor de imagen de trabajo) * 1.821 - 72.84 = nuevo valor para el mapa de diferencia o la imagen de valores láser.

Regresando a la figura 7, en el paso 741, es usada la separación de la capa.

Paso 741.1. La separación de la capa es una técnica donde una prenda de vestir es quemada por el láser en múltiples pases, tales como dos o más pases. Esto en general aumenta el contraste de la quemadura por láser, resultante. Múltiples pases pueden ser usados para la prenda completa o únicamente para una o más porciones de una prenda.

Dependiendo del hardware de láser que sea usado, múltiples pases pueden ser de auxilio para mejorar el contraste. El archivo de entrada usado para controlar el láser es separado en múltiples capas en vez de quemar la imagen completa o el patrón en un archivo simple.

Las figuras 19-20 muestran un archivo de valores de láser (por ejemplo, los valores de láser 1866) que ha sido dividido en dos capas, una primera capa 1906 y una segunda capa 2029. Una capa es introducida como un primer archivo de entrada para el láser, y quemada primeramente, y la otra capa es introducida como un segundo archivo de entrada para el láser, y quemada en segundo lugar, después de que la primera quemadura ha sido terminada. Aunque son descritas dos capas, pueden existir más de dos capas, tales como tres,

cuatro, cinco, seis, siete o más. Podría existir un número correspondiente de quemaduras al número de las capas.

La primera capa puede ser quemada antes de la segunda capa, o viceversa. En comparación a la segunda capa, la primera capa en general tiene regiones más oscuras, lo cual provocará que el láser queme por más tiempo y dé
5 como resultado regiones claras. El patrón de desgaste quemado, resultante puede diferir dependiendo del orden en el cual son quemadas las capas.

Paso 741.2. Una herramienta de software puede convertir una imagen en el número deseado de capas (por ejemplo, 2, 3, 4, 5, o más) con las intensidades específicas sobre cada capa. En una implementación, para separar el archivo de valores láser (por ejemplo, los valores láser 1866), un valor de
10 diferencia de umbral puede ser seleccionado. El valor de diferencia de umbral puede ser seleccionable por el usuario. Para los valores por arriba de este valor de diferencia de umbral, éstos entrarán dentro de un archivo de primera capa. Y los valores en o por debajo de este valor de diferencia de umbral, entrarán dentro de un archivo de segunda capa.

Por ejemplo, el software proporciona una interfaz de usuario donde el
15 usuario puede introducir o seleccionar un porcentaje de la imagen que va a ser aplicada, a la primera o a la segunda capa. Si el usuario selecciona, por ejemplo, 50 por ciento, la capa uno imprimirá la imagen con el valor más oscuro que es de 50 por ciento de lo que éste era en la imagen de diferencia original. La segunda capa imprimirá únicamente las áreas en la imagen original que estaban en el 50 por ciento superior de la imagen original; éstas podrían ser las iluminaciones.

20 Paso 741.3. Las capas pueden ser giradas y recolectadas usando una herramienta de software para ayudar a aislar ciertas partes de un diseño (donde es deseable usar múltiples pases para la quemadura con láser). Por ejemplo, en las figuras 19-20, únicamente una porción (por ejemplo, mitad izquierda) de un par de pantalones de mezclilla es mostrada en las imágenes 1906 y 2029. El láser quemará estas porciones. Las imágenes para las capas podrían
25 ser un lado frontal completo de los pantalones, el lado posterior de los pantalones,

o diferentes porciones de los pantalones. La imagen reflejará las porciones de la prenda de vestir que el usuario desea quemar usando esta técnica.

El paso 741 es opcional, y una técnica puede no incluir una quemadura con láser de dos pases o de múltiples pases. La quemadura de una prenda de vestir usando un solo pase en general incrementa el rendimiento del
5 acabado de la prenda de vestir.

Las tablas A-G presentan un listado de programa de computadora de pseudocódigo del código de software de muestra para una implementación específica del flujo 702 de la figura 7, para la creación de un archivo de entrada del patrón de desgaste para el sistema de acabado con láser. Una implementación específica del código fuente puede ser escrita en un lenguaje de
10 programación tal como Python. Otros lenguajes de programación pueden ser usados.

Tabla A

	Programa de Usuario 1: CLIQUEAR, RECOLECTAR, EXTRAER Importar ("Imagen objetivo") — > datos representados como un tamaño de arreglo (altura de imagen, anchura de imagen, 3) Umbral de magnitud = 15 ajustado por el usuario — > un valor de umbral función cropCleanExtract(): PRINT (IMPRIMIR): le sugiere al usuario que seleccione la región de interés CALL (LLAMAR): Función de Clickear y Recolectar, pasando "Imagen objetivo", regresa al usuario a la región rectangular definida de 20 interés x1, x2 y1, y2 CREATE (CREAR): Un ARRAY (ARREGLO) de "Imagen de trabajo": definido por el x1, x2, y1, y2 dentro de la imagen objetivo original CALL (LLAMAR): Función de Jalar Color, pasando "Imagen de trabajo" regresa a la prenda de vestir con el fondo eliminado y ajustado para reajustarse a blanco. 25 SAVE (GUARDAR): Color Pull envía de salida el arreglo de imagen tal
--	--

	cual para el uso futuro
	CALL (LLAMAR): Gris, esta función pasa el resultado Color Pull, regresa una imagen en escala de grises al aplanar el arreglo de imagen por un promedio ponderado establecido de los componentes RGB
5	PLOT (TRAZAR): La Imagen Objetivo (Target Image) original y la imagen de la Prenda Objetivo (Target Garment) recolectada y extraída, de modo que el usuario puede confirmar que la extracción sucedió correctamente
	ITERATE (ITERAR): reajustar el umbral de Magnitud si es necesario. Repetir hasta que se logre el resultado deseado
10	

Tabla B

15	Programa de Usuario 2: MAPA DE CARACTERÍSTICAS DE LA PRENDA DE VESTIR
	Pre_filter = valor de promediar la ventana de filtro ajustada por el usuario.
	Reducción de ruido
	Contrast Box X (Cuadro de Contraste X) = ajustar la dimensión X para el algoritmo de mejoramiento del contraste
20	Contrast Box Y (Cuadro de Contraste Y) = ajustar la dimensión Y para el algoritmo de mejoramiento de contraste
	Clipper (Recortador) = ajustar el limitador sobre el algoritmo de mejoramiento de Contraste
	Post_filter = valor de promediar la ventana de filtro ajustada por el usuario.
	Reducción de ruido
25	Contrast Value Threshold (Umbral de Valor de Contraste) = el valor de umbral

para el cual será considerada una función de características extractfeatures():

IMPORT (IMPORTAR): trabajar la imagen para el arreglo

IMPORT (IMPORTAR): imagen de referencia

CALL (LLAMAR): Contrastar su función, pasando la "imagen de trabajo" y los parámetros anteriores, regresa un nuevo arreglo de imagen del mismo tamaño con contraste entre alto y bajo mejorados por un algoritmo CLAHE con las entradas anteriores

PLOT (TRAZAR): El arreglo de imagen de contraste mejorado para mostrarle al usuario cuáles características serán guardadas con base en sus ajustes anteriores

ITERATE (ITERAR): reajustar los ajustes si es necesario. Repetir hasta que se logre el resultado deseado

PRINT (IMPRIMIR): los máximos y mínimos del arreglo de imagen, de modo que el usuario puede usarlos posteriormente en el proceso

SAVE (GUARDAR): el arreglo de imagen de característica para el uso posterior.

Tabla C

Programa de Usuario 3: REFERENCIA OSCURA

NoiseReducer (Reductor de ruido) = ajustado por el usuario. La porción de la distribución del histograma de imágenes para ignorar como valores atípicos función DarkReference():

IMPORT (IMPORTAR): trabajar la imagen para el arreglo

IMPORT (IMPORTAR): imagen de referencia

CALL (LLAMAR): Función de cliquear y Recolectar, pasando "Imagen Objetivo", regresar al usuario la región rectangular definida de interés x1, x2, y1, y2. Esta región es seleccionada como la porción más oscura de la prenda objetivo.

FOR (PARA): pixeles que no son blancos puros reemplazan el valor actual con (valor actual - referencia oscura

	CHECK (VERIFICAR): para valores atípicos en la imagen y para eliminarlos. Mediante la creación de un histograma de valores de pixel, el valor atípico puede ser seleccionado y modificado a valores no atípicos.
5	IF (SÍ): es encontrada discrepancia entre la referencia oscura del usuario y el valor por omisión de la referencia oscura no atípica del histograma al método del histograma (éste puede ser invalidado)
	CREATE (CREAR): un nuevo arreglo de imagen que es la "imagen de diferencia".
10	PLOT (TRAZAR): el arreglo de imagen de diferencia para mostrarle al usuario el histograma e ilustrar cuáles de las porciones de los valores han sido reasignadas.
	ITERATE (ITERAR): reajustar los ajustes si es necesario. Repetir hasta que se logre el resultado deseado
	PRINT (IMPRIMIR): máximos y mínimos del arreglo de imagen de diferencia, de modo que el usuario pueda usar eso posteriormente en el proceso
15	SAVE (GUARDAR): el arreglo de imagen de características para el uso posterior.

Tabla D

	Programa de Usuario 4: CONVERSION DEL MAPA Y DISPOSICION EN CAPAS
	map_intercept = intercepción a partir de la función de mapeo
20	x1_term = término de potencia 1 en el polinomial de mapeo.
	x2_term = término de potencia 2 en el polinomial de mapeo.
	x3_term = término de potencia 3 en el polinomial de mapeo, omisión 0
	x4_term = término de potencia 4 en el polinomial de mapeo, omisión 0
	x5_term = término de potencia 5 en el polinomial de mapeo, omisión 0
	x6_term = término de potencia 6 en el polinomial de mapeo, omisión 0
25	Number of Layers (Número de Capas) = ajustado a 1 o 2

	Layer 1 Porcentage (Porcentaje de Capa 1) = porcentaje de la imagen de láser que va sobre la capa 1 Max Map Change (Cambio de Mapa Máximo) = la diferencia máxima logable en el mapa de la tela No_value_shift = El valor en escala de grises que no crea cambios sobre la función convert21aser(): 5 IMPORT (IMPORTAR): Imagen de diferencia para el arreglo NORMALIZE (NORMALIZAR): La imagen de diferencia para tener un intervalo de diferencia entre 0 y la diferencia máxima a partir de los ajustes anteriores IF (SÍ): Capas = 1 10 CALL (LLAMAR): la función InvertConvert (InvertirConversión), pasando la "Imagen de Diferencia", intercepción x1, x2, x3, x4, x5 y x6, regresa la imagen de diferencia cambiada de escala a la escala de grises invertida ajustada por la función de mapeo para replicar la prenda de objetivo a partir de la fotografía original SAVE (GUARDAR): Convertir la imagen en una sola capa ya sea para la colocación en capas o el mejoramiento posterior 15 PLOT (TRAZAR): El arreglo de imagen convertido para asegurar que el usuario esté satisfecho con el resultado ELSEIF (MAS SÍ): Capas = 2 Cutoff (Corte) = Porcentaje de capa 1* valor de diferencia máxima Layer1 (Capa1) = es la imagen de diferencia con un casquete de corte aplicado a todos los valores 20 Layer2 (Capa2) = es la imagen de diferencia únicamente donde el valor es > que el corte CALL (LLAMAR): la función de InvertConvert (InvertirConversión), Para la Layer1 pasando la "Imagen de Diferencia", intercepta x1, x2, x3, x4, x5 y x6, regresa la imagen de diferencia escalada a la escala de grises invertida ajustada por la función de mapeo para 25
--	---

replicar la prenda objetivo a partir de la fotografía original

CALL (LLAMAR): función de InvertConvert (InvertirConversión), Para la Layer2 pasando la "Capa de Diferencia", intercepta 1x, x2, x3, x4, x5 y x6, regresa la imagen de diferencia escalada a la escala de grises invertida ajustada por la función de mapeo para replicar la prenda objetivo a partir de la fotografía original

SAVE (GUARDAR): Imagen convertida en dos capas separadas o para el mejoramiento posterior

PLOT (TRAZAR): Arreglos de imágenes convertidas para asegurar que el usuario esté satisfecho con el resultado

10

Tabla E

Programa de Usuario 5: Interfaz de Mejoramiento

Threshold for Change (Umbral para Cambio) = valor ajustado por el usuario

Amount of Change (Cantidad de Cambio) = ajustado por el usuario

Change Operation (Operación de Cambio) = seleccionado por el usuario

función enhnacement() (mejoramiento):

IMPORT (IMPORTAR): Archivo de Láser Convertido (capa 1 y/o capa 2)

IMPORT (IMPORTAR): Arreglo de Imagen de Mapa de Características

dentro de GUI

PLOT (TRAZAR): Imagen Convertida y Mapa de Características

USER SELECTION (SELECCION DEL USUARIO): del Umbral para Cambio, Cantidad de Cambio y Operación de Cambio

REPLOT (RE-TRAZAR): muestra imagen con nuevos ajustes del usuario

es decir, el Usuario puede ajustar para recuperar las ubicaciones en

25

5

el mapa de características donde los valores están por arriba o por debajo de un cierto valor (Umbral para Cambio). El usuario asigna luego los pixeles, con la misma ubicación en la Imagen Convertida para ser modificados por la Operación de Cambio (dividir sustraer/en general hacer más oscuro o más claro) y ajusta que cantidad de Cantidad de Cambio.

ITERATE (ITERAR): hasta que el usuario está satisfecho con el dato de salida.

SAVE (GUARDAR): Arreglos de imágenes para el acabado con láser.

Tabla F

10

MAPEO DE LA TELA:

Esto sucederá antes de que los pasos 1 al 5 sean completados

Número de referencias de calibración = ajustado por el mapa decidido

Incremento de las referencias de calibración = ajustado por el mapa decidido

IMPORTAR imagen de color del mapa de tela al arreglo de imágenes

15

LOCATE (LOCALIZAR): objetivos de calibración sobre el mapa a través de la adición y establecimiento de umbral de la fila en las sumas de columna dentro del arreglo

20

RECORD (REGISTRAR) = valores de las referencias del mapa que usan la posición conocida de las referencias de calibración con respecto a los objetivos de calibración que toman la ventaja en alguna parte de la distribución de pixeles. Tomando las diferentes partes de las distribuciones de pixeles de la referencia del mapa, dará como resultado funciones de mapeo diferentes. Estas diferentes funciones de mapeo pueden ser usadas para crear diferentes efectos ya sea para mejorar o bien para modificar la prenda de vestir objetivo, eventual.

CALIBRATE (CALIBRAR): ajustar un polinomial a la distribución de datos resultantes de distribución y registrar ese polinomial para el uso como entrada a x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 mientras está en el USER STEP 4 (PASO 4 DEL USUARIO)

25

Tabla G

	ARCHIVO DE RECOLECCION DE FUNCION:
	Este archivo contiene todas las funciones listadas anteriormente. Una descripción breve de cada una se da en seguida
5	1. función Grayit (image) la toma de una imagen de color realiza un promedio ponderado de los componentes R, G y B y devuelve una imagen en escala de grises. Las ponderaciones de los promedios son seleccionadas para mejorar las características de color en las fotografías de la mezclilla pero podrían ser modificados para adecuarse a cualquier imagen.
10	2. función GrayThresh (Gray_image, thresh, set_val) va a través de un arreglo de imagen plana y reemplaza los valores por arriba o por debajo del valor de umbral a set_val
	3. función sumMagit (image) suma los componentes R, G, B de un arreglo de imagen y envía de salida el resultado como un arreglo de suma plana
15	4. Función filter (image, window): va a través de cada valor en un arreglo de imagen y lo reemplaza con el valor del arreglo promedio dentro del tamaño de la ventana
	5. función CapaExtract (diff_image, max_diff) toma la imagen de diferencia y elimina los valores no logrados a partir del arreglo (valores por arriba de max_diff
20	6. función InvertConvert (gray_image, intercept, x1, x2, x3, x4, x5, x6) aplica la función de mapeo para la imagen de diferencia
	7. función softenDarken (gray_image, percentage) permite que el usuario para aclarar/oscurezca ubicaciones específicas en una imagen por un porcentaje dado
25	8. función boxit (x1, y1, x2, y2) traza gráficamente un recuadro alrededor de la porción del usuario de los arreglos de imagen y lo muestra al usuario como una superposición a la

	imagen
	9. función crop_it (image, x_start, x_end, y_start, y_end) toma el dato de salida proveniente del cliqueo y de la recolección, y elabora una nueva área de imagen usando esa región
5	10. Función colorPull (image, thresh) usa sumMagit por arriba para jalar la prenda de vestir fuera del fondo. Hace esto al recurrir a los valores en la matriz de suma por arriba del fondo del valor de umbral y cualquier otra prenda de vestir.
10	11. función contrast_it (gray_image, pre_filter, box_y, box_x, clipper, post_filter) Una implementación del algoritmo CLAHE que usa los ajustes listados. Diferentes ajustes extraen diferentes características
	12. función curveFitter (data_pts, order) éste recoge puntos de datos de la función de mapeo y ajusta un polinomial al mismo de orden especificado. Devuelve las constantes polinomiales y el valor del error para ayudar en la decisión respecto a si se intenta o no un polinomial de más alto orden
15	13. función ClickandCrop(image) esto traza gráficamente a la imagen a una ventana y registra la posición del clic hacia abajo del ratón del usuario y el clic del ratón hacia arriba en la creación de una región rectangular de interés. Devuelve las posiciones x y las posiciones y de esquinas opuestas definiendo un rectángulo

20 La discusión anterior ha descrito el uso de una cámara para llevar a cabo la formación de imágenes y el análisis de color. En otra implementación más, es usado un espectrofotómetro en vez de o en combinación con un dispositivo de formación de imagen por cámara.

En una implementación, por ejemplo, la tela o el material es colocado sobre la abertura del espectrofotómetro, y es obtenida una lectura $L^*a^*b^*$. La lectura L^* es usada y los puntos son medidos a través del gradiente del láser para

25

trazar gráficamente una línea. La ecuación de la línea ($mx + b$) da los valores usados. Esta técnica reemplaza el proceso de usar el valor de gris promedio de cada recuadro a partir de una imagen anteriormente descrita.

En una implementación, un método incluye la formación sobre un primer patrón sobre una superficie de un material de tela objetivo. El primer patrón
 5 incluye un número de matices de color donde los matices de color son matices más claros con relación a un color original del material de tela objetivo. El primer patrón es formado mediante la exposición del material de tela objetivo a un haz láser a una variedad de niveles de láser. La obtención de una primera imagen representativa del patrón de acabado preexistente, puede usar el procesamiento de imágenes de igualación del histograma adaptativo limitado por contraste.

10 El método incluye: a partir del primer patrón creado por un láser, la obtención de una característica de respuesta de la tela para el material de tela objetivo en respuesta al láser; proporcionando una primera prenda de vestir que tiene un patrón de acabado preexistente; y a partir de la primera prenda de vestir que tiene un patrón de acabado preexistente, la obtención de una primera imagen representativa del patrón de acabado preexistente.

15 El método incluye: a partir de la primera imagen, obtener una segunda imagen representativa del patrón de acabado preexistente, donde la segunda imagen incluye una imagen inversa, comparada con la primera imagen; usando la segunda imagen y la característica de respuesta de la tela, creando un archivo de entrada de valores de láser; y la formación sobre un segundo patrón sobre una superficie de una segunda prenda, donde la segunda prenda es
 20 elaborada del material de tela objetivo. El segundo patrón es formado mediante la exposición de la segunda prenda a un haz láser controlado por el archivo de entrada de valores de láser.

En diversas implementaciones, la segunda prenda puede ser una prenda ensamblada que tiene paneles de tela del material de tela objetivo tejidos entre sí con hilo. El material de tela objetivo puede ser un material de mezclilla. El material de tela objetivo puede incluir hilo de algodón teñido en anillo con índigo,
 25

tejido. La segunda prenda pueden ser pantalones de mezclilla o "blue jeans" por su acepción en inglés.

La obtención de una segunda imagen representativa del patrón de acabado preexistente puede incluir: la selección de una referencia oscura en la primera imagen; para cada pixel en la primera imagen, el cálculo de un valor de diferencia entre un valor de pixel y la referencia oscura; y el almacenamiento de
5 cada valor de diferencia en la segunda imagen.

Los niveles de láser pueden ser obtenidos mediante la variación de una señal de salida del haz láser por la alteración de una característica de una forma de onda del láser, tal como una frecuencia, periodo, anchura de pulso, energía, ciclo de trabajo, o velocidad de quemado. El segundo patrón puede ser
10 formado por un solo pase del láser o por múltiples pases.

El primer patrón puede ser diferente del segundo patrón. El primer patrón incluye una primera región que tiene un primer matiz, una segunda región que tiene un segundo matiz, y una tercera región que tiene un tercer matiz. Cada una de la primera, segunda y tercera regiones tiene la misma forma poligonal (por ejemplo, rectángulo, cuadrado, triángulo, trapecioide, círculo, u otra forma). Una
15 diferencia entre el primer matiz y el segundo matiz es determinada por un primer valor de incremento en un valor de entrada del láser. Una diferencia entre el segundo matiz y el tercer matiz es determinada por un segundo valor de incremento en el valor de entrada del láser. El segundo valor de incremento es el mismo que el primer valor de incremento.

La obtención de una característica de respuesta de tela para el material de tela objetivo en respuesta al láser puede incluir: para la primera región,
20 la generación de un primer histograma para una distribución de pixeles en la primera región; para la segunda región, la generación de un segundo histograma para una distribución de pixeles en la segunda región; y para la tercera región, la generación de un segundo histograma para una distribución de pixeles en la segunda región.

En una implementación, un sistema incluye una prenda de vestir
25

ensamblada, elaborada de un material de tela, donde la prenda de vestir ensamblada será expuesta a un haz láser que creará un patrón de acabado sobre una superficie de la prenda de vestir ensamblada.

Existe un láser que emite el haz láser, donde el haz láser formará un patrón de acabado sobre la superficie del material de tela de la prenda de vestir ensamblada, con base en el archivo de entrada del láser. El archivo de entrada del láser es obtenido mediante la provisión de una función de característica de respuesta de la tela para el material de tela, en respuesta al láser, proporcionando un patrón de acabado preexistente, capturado a partir de una prenda de vestir que tiene un patrón de acabado, y convirtiendo el patrón de acabado preexistente basado en la función de característica de respuesta de la tela, en el archivo de entrada del láser. El archivo de entrada del láser puede ser una imagen inversa.

La prenda de vestir ensamblada puede incluir paneles de tela que han sido tejidos entre sí usando hilo para formar las piernas del pantalón, una región de entrepierna para el pantalón, y las aberturas para las bolsas para los pantalones. Antes de la exposición al láser, la prenda de vestir ensamblada no tiene un patrón de acabado. El material de tela puede usar un hilo de urdimbre que tiene hilo de urdimbre que tiene hilo de algodón teñido en anillo, de color índigo, e hilo de trama no teñido.

El patrón de acabado sobre la superficie del material de tela de la prenda de vestir ensamblada puede ser formado mediante la eliminación de una cantidad seleccionada del material a partir de la superficie del material de tela de la prenda de vestir ensamblada, con base en el archivo de entrada del láser. Los niveles de láser en una salida del haz del láser son alterados con base en el archivo de entrada del láser, por la variación de una característica de un láser, tal como una frecuencia, el periodo, la anchura de pulso, la energía, el ciclo de trabajo, o la velocidad de quemado.

En una implementación, un método incluye el ensamblaje de un pantalón elaborado de los paneles de tela de un primer material de mezclilla, tejido, que incluye un hilo de urdimbre que tiene hilo de algodón teñido en anillo de

color índigo, donde los paneles de tela son cosidos entre sí usando hilo. Un archivo de entrada de láser es creado, el cual es representativo de un patrón de acabado a partir de unos pantalones existentes elaborados de un segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla tiene características de tela diferentes del segundo material de mezclilla.

5 La creación del archivo de entrada del láser puede incluir: la captura de una imagen objetivo del patrón de acabado a partir de los pantalones existentes del segundo material de mezclilla, y determinando los valores para el archivo de entrada del láser que darán como resultado un patrón de acabado sobre el primer material de mezclilla, para obtener una apariencia similar a la imagen objetivo del patrón de acabado a partir de los pantalones existentes de
10 mezclilla del segundo material de mezclilla.

 Es usado un láser para crear un patrón de acabado sobre una superficie exterior de los pantalones, con base en un archivo de entrada de láser. Con base en el archivo de entrada del láser, el láser elimina cantidades seleccionadas del material a partir de la superficie del primer material en diferentes posiciones de pixeles de los pantalones. Para las posiciones o ubicaciones de
15 pixeles más claras del patrón de acabado, es eliminada una mayor cantidad del hilo de urdimbre de algodón, teñido en anillo de color índigo, mientras que para las ubicaciones de pixel más oscuras del patrón de acabado, una menor cantidad del hilo de urdimbre de algodón, teñido en anillo, de color índigo, es eliminada. El patrón de acabado creado puede extenderse a través de porciones de los pantalones donde dos o más paneles de tela están unidos entre sí por hilos,
20 mediante la exposición de estas porciones al láser.

 El primer material de mezclilla puede tener un hilo de trama que no ha sido teñido de índigo. Para las porciones de los pantalones expuestas al láser, donde los paneles de tela están unidos, los paneles de tela son unidos entre sí usando un hilo que tiene algodón.

 Los valores de determinación para el archivo de entrada del láser pueden incluir: la selección de una referencia oscura en la imagen objetivo del
25

patrón de acabado proveniente de los pantalones existentes del segundo material de mezclilla; para cada pixel en la imagen objetivo, el cálculo de un valor de diferencia entre un valor de pixel y la referencia oscura; y el almacenamiento de cada valor de diferencia en el archivo de entrada del láser. El archivo de entrada del láser contendrá una imagen inversa comparada a una imagen objetivo. El
5 láser puede crear un patrón de acabado sobre una superficie exterior de los pantalones en un solo pase o en múltiples pases.

Los valores de determinación para el archivo de entrada del láser pueden incluir la formación de un primer patrón sobre una superficie de un primer material de mezclilla, donde el primer patrón incluye un número de matices de color. Los matices de color son matices más claros con relación a un color original
10 del material de tela objetivo. Y el primer patrón es formado mediante la exposición del material de tela objetivo a un haz láser a una variedad de niveles de láser.

El primer patrón incluye una primera región que tiene un primer matiz, una segunda región que tiene un segundo matiz, y una tercera región que tiene un tercer matiz. Cada una de la primera, segunda y tercera regiones pueden ser la misma forma poligonal. Una diferencia entre el primer matiz y el segundo
15 matiz es determinada por un primer valor en incremento en un valor de entrada del láser. Una diferencia entre el segundo matiz y el tercer matiz es determinada por un segundo valor en incremento en el valor de entrada del láser. El segundo valor en incremento puede ser el mismo del primer valor en incremento.

Los valores de determinación para el archivo de entrada del láser pueden incluir la obtención de una característica de respuesta de la tela para el
20 primer material de mezclilla, en respuesta al láser que incluye: para la primera región, la generación de un primer histograma para una distribución de pixeles en la primera región; para la segunda región, la generación de un segundo histograma para una distribución de pixeles en la segunda región; y para la tercera región, la generación de un segundo histograma para una distribución de pixeles en la segunda región.

25 La captura de una imagen objetivo del patrón de acabado a partir de

los pantalones de mezclilla existentes del segundo material de mezclilla, puede incluir el uso del procesamiento de imágenes de igualación del histograma adaptativo, limitado por contraste. Cuando se usa un láser para crear un patrón de acabado, los diferentes niveles de láser son obtenidos al variar una entrada del haz láser por la alteración de una característica del láser, tal como la frecuencia, el periodo, la anchura de pulso, la energía, el ciclo de trabajo, o la velocidad de quemado.

Los valores de determinación para el archivo de entrada del láser pueden incluir: la provisión de una función de característica de respuesta de la tela para el primer material de mezclilla en respuesta al láser; y la conversión de la imagen objetivo del patrón de acabado a partir del pantalón existente del segundo material de mezclilla, basado en la función de característica de respuesta de la tela para el primer material de mezclilla, en valores para el archivo de entrada del láser. El archivo de entrada del láser puede ser una imagen inversa en comparación a la imagen objetivo.

El primer material de mezclilla puede tener una primera característica de textura superficial que es diferente de una segunda característica de textura superficial del segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla puede tener una primera característica de colorante que es diferente de una segunda característica de colorante del segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla puede tener una primera característica de color de tela base (por ejemplo, el matiz del color o el tinte del color) que es diferente de una segunda característica de color de tela base del segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla puede tener una primera característica de hilo (por ejemplo, efecto de teñido en anillo) que es diferente de una segunda característica de hilo del segundo material de mezclilla. Por ejemplo, el espesor de la región de teñido en anillo puede ser diferente. El diámetro de la región de núcleo puede ser diferente.

Además, el primer material de mezclilla puede tener una primera característica de peso de hilo que es diferente de una segunda característica de

peso de hilo del segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla puede tener una primera característica de diámetro de hilo que es diferente de una segunda característica de diámetro de hilo del segundo material de mezclilla. El primer material de mezclilla puede tener una primera característica de torsión del hilo (por ejemplo, el número de torsiones) que es diferente de una segunda característica de torsión del hilo del segundo material de mezclilla.

Esta descripción de la invención ha sido presentada para fines de ilustración y descripción. No se pretende que éste sea exhaustivo o que limite la invención a la forma precisa descrita, y son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de la enseñanza anterior. Las modalidades fueron elegidas y descritas con el fin de explicar mejor los principios de la invención y sus aplicaciones prácticas. Esta descripción hará posible que otras personas expertas en la técnica utilicen y practiquen mejor la invención en las diversas modalidades y con diversas modificaciones como sean adecuadas para un uso particular. El alcance de la invención es definido por las siguientes reivindicaciones.

15

20

25