

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 449**

51 Int. Cl.:

B41J 3/407 (2006.01)

B41J 11/00 (2006.01)

C14B 1/56 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2013 PCT/EP2013/055264**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135828**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2013 E 13710381 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2825387**

54 Título: **Impresión del cuero**

30 Prioridad:

14.03.2012 US 201261610531 P
13.03.2013 US 201313798252

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.09.2017

73 Titular/es:

CODUS HOLDINGS LIMITED (100.0%)
2 Sofouli Street Chanteclair House 3rd Floor
Office 303
1096 Nicosia, CY

72 Inventor/es:

YIANNAKOU, PANTELIS

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 632 449 T3

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

DESCRIPCIÓN

Impresión del cuero.

5 SOLICITUD RELACIONADA

La presente es una solicitud no provisional de la solicitud estadounidense nº 61/610.531, presentada el 14 de marzo de 2012.

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere en general a un aparato para imprimir en cuero, a métodos de impresión en cuero y a programas informáticos y sistema informáticos para llevar a cabo tales métodos.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El cuero se fabrica y termina a escala comercial en curtidurías. Existen varios métodos diferentes para curtir cuero. Las dos variantes principales son el curtido vegetal y el curtido al cromo. Normalmente, el cuero se colora por teñido. Pueden aplicársele varios acabados, tales como el repujado o el pulido. Estos métodos tienen por objeto intentar hacer algún dibujo en, y darle algo de textura y profundidad a, la superficie, pero su impacto es limitado.

La impresión en cuero puede ser difícil, ya que normalmente la tinta no se adhiere bien a un sustrato complejo y no uniforme de naturaleza orgánica como el cuero. Además, la impresión en cuero es complicada debido a la falta de uniformidad de sus propiedades superficiales, por ejemplo, la forma, el color, la densidad, el contenido (p. ej. de agua, proteínas, grasas, aceites y/o laca), la concentración de poros, la planitud, el espesor y la rugosidad. Tales propiedades pueden variar en distintas regiones de una piel debido a diferencias de exposición a la luz solar. Por lo tanto, es probable que en una piel individual exista una variación significativa, así como en pieles pertenecientes a un lote. Las técnicas para imprimir en cuero pueden suprimir al menos una propiedad habitual del cuero, por ejemplo, la flexibilidad, la rugosidad, el aspecto, la sensación (al tacto humano), la respirabilidad y/o la absorción. Una de las características deseables del cuero es la flexibilidad. A menudo se utiliza en lugares en los que es necesario que se doble y flexione (p. ej., calzado, asientos, accesorios, etc.). La impresión sobre la superficie de cuero es desfavorable si la tinta se adhiere débilmente y, por tanto, se va fácilmente durante el desgaste normal o si la impresión se agrieta cuando se flexiona.

Durante la impresión en cuero, se pueden encontrar otras dificultades cuando se utilizan técnicas de impresión conocidas en otros campos técnicos que comportan la impresión sobre sustratos distintos al cuero, si las moléculas de tinta no se adhieren bien al cuero. Por ejemplo, la impresión sobre cuero mediante el uso de técnicas de impresión que se aplican más habitualmente al papel puede traducirse en que la adherencia al cuero de sólo algunas de las moléculas de tinta, por lo que el colorido/diseño impreso será irregular y/o tenue. Si tal colorido/diseño meramente se imprime sobre una superficie de cuero, puede borrarse fácil, rápida y/o desigualmente y/o tener una mala fotoestabilidad y, por ende, puede que no sea duradero.

Sigue siendo necesario un método de coloración o de estampación en cuero por impresión de una manera en la que se minimice la degradación de al menos una propiedad del cuero y que, preferiblemente, presente ventajas tales como, entre otras, la durabilidad, una coloración o diseño de alta definición, una buena resistencia a los daños causados por el calor o los esfuerzos (p. ej. menor agrietamiento), una baja transferencia del color en condiciones mojadas (i.e. menor corrimiento del tinte/tinta de color en mojado), un coste reducido y/o un mayor rendimiento (p. ej. mayor rapidez). Los volúmenes de cuero producidos y terminados cada año hacen que también sea necesario un proceso industrial de impresión en cuero apto para el uso previsto que pueda utilizarse en el duro entorno de una curtiduría o de una planta de acabado.

En el documento US 2008/008864 A1 se describe un producto de cuero de color y un método para fabricar un producto así. El producto de cuero de color comprende imágenes impresas que tienen unas excelentes características de resistencia al desgaste y tiene una capa base aniónica de recubrimiento sobre una superficie de cuero, una capa receptora de tinta catiónica sobre la capa base de recubrimiento y una capa superior de recubrimiento sobre la capa receptora de tinta. En dicho producto, las imágenes se forman por la aplicación de un pigmento a la capa receptora de tinta.

Remítanse a las siguientes memorias:

60 GB2379188A;
WO/2006/129604; y
WO/01/32434,
para obtener más información sobre los antecedentes.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para un facilitar la comprensión de y mostrar cómo puede llevarse a cabo el proceso, a continuación se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 La figura 1 muestra esquemáticamente un tambor de estirado inverso empleado en una etapa de postcurtido –la etapa de prealmacenaje del proceso descrito con detalle más adelante– para tensar la estructura superficial del cuero y abrir la estructura posterior.

10 La figura 2 muestra esquemáticamente una unidad de almacenaje/deshidratación.

La figura 3 muestra esquemáticamente una mesa de preimpresión.

15 La figura 4 muestra esquemáticamente una mesa de escaneo.

La figura 5 muestra esquemáticamente un paso de impresión que puede conllevar: (1) hacer descender una barrera/lámina hasta que entre en contacto con la superficie del sustrato; (2) aplicar un vacío desde abajo para sellar el sustrato; (3) aplicar calor y presión mediante un plato; (4) apagar el vacío, levantar el plato, levantar la lámina y enrollarla para limpiarla un poco y que el sustrato avance.

20 La figura 6 muestra esquemáticamente una sección transversal de una máquina de impresión.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un tratamiento RIP y un control de proceso.

25 La figura 8 es un cuadro de posibles especificaciones seleccionadas.

La figura 9 muestra un diagrama esquemático de un ejemplo de un proceso seleccionado.

30 Las figuras 10(a) y 10(b) muestran gráficas de la variación de las tasas de éxito y de fallo con la temperatura.

Las figuras 11(a) y 11(b) muestran fotografías de resultados de ensayo clasificados como (a) fallo y (b) éxito.

35 La figura 12 muestra esquemáticamente una superficie de cuero, en la que las líneas representan la naturaleza fibrosa/porosa del sustrato.

La figura 13 es una microfotografía de una sección transversal de un sustrato de cuero.

La figura 14 muestra esquemáticamente tinta depositada sobre la superficie del sustrato mostrado en la figura 12.

40 La figura 15 muestra esquemáticamente una capa muy delgada de aditivo depositada sobre la tinta y la superficie del sustrato de la figura 14.

La figura 16 es una microfotografía de la superficie de un sustrato de cuero.

45 La figura 17 muestra esquemáticamente el conjunto cuero/tinta/aditivo prensado térmico y presión durante un tiempo predeterminado.

50 La figura 18 muestra esquemáticamente que el calor ablanda la capa de aditivo y tinta, que luego penetra la superficie del cuero por capilaridad.

La figura 19 es una microfotografía de una sección transversal de cuero impreso.

RESUMEN

55 En un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para imprimir en cuero según la reivindicación 1. En otro aspecto de la invención, se proporciona un método de impresión en cuero según la reivindicación 14. En las reivindicaciones dependientes 2-13 y 15 se reivindican realizaciones preferidas de la invención.

60 Se proporciona un aparato para imprimir en cuero que incluye un dispositivo que aplica una capa base de acceptor de tinta directamente sobre una superficie preparada del cuero, un aplicador de tinta que aplica una tinta sobre la capa base y/o la superficie del cuero, un aplicador de aditivo que aplica un aditivo directamente sobre la capa base, la tinta sobre la superficie del cuero y/o la superficie del cuero, una barrera que tiene una superficie configurada para entrar en contacto con al menos el aditivo y la tinta sobre la superficie del cuero, y un calentador que calienta la superficie de la barrera hasta una temperatura predeterminada o hasta una temperatura dentro de un rango de
65 temperaturas predeterminado, de manera que la barrera, que es sustancialmente impermeable a la tinta y tiene un punto de fusión por encima del rango de temperaturas predeterminado, entre directamente en contacto con el aditivo

y la tinta sobre la superficie para ablandar el aditivo y la tinta hacia el interior del cuero y que el aditivo y la tinta penetren hacia el interior del cuero.

5 También se proporciona un método de impresión en cuero que incluye aplicar una capa base de aceptor de tinta directamente sobre una superficie del cuero, aplicar una tinta sobre la capa base y/o la superficie del cuero, aplicar un aditivo sobre el recubrimiento, el aceptor de tinta, la tinta y la superficie del cuero, calentar una superficie de una barrera, que es sustancialmente impermeable a la tinta, hasta una temperatura predeterminada o hasta una temperatura dentro de un rango de temperaturas predeterminado, y hacer entrar la barrera calentada, que tiene un punto de fusión por encima del rango de temperaturas predeterminado, directamente en contacto con al menos el aditivo y la tinta sobre la superficie para ablandar el aditivo y la tinta aplicados, de modo que la tinta penetre hacia el interior del cuero.

10 Además, se proporciona un sistema informático que incluye una entrada que da entrada a mediciones de propiedades superficiales de un trozo de cuero; una salida que da salida a resultados de escaneo; una memoria de datos que almacena las mediciones introducidas; una memoria de programa que almacena un código de control de procesador; y un procesador acoplado a la entrada, la salida, la memoria de datos y la memoria de programa que carga e implementa el código de control de procesador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 Se apreciará que con la siguiente descripción se pretende hacer referencia a ejemplos específicos de estructura seleccionados con fines ilustrativos en los dibujos y que se no pretende definir ni restringir la exposición, aparte de en las reivindicaciones adjuntas.

25 Se proporciona un aparato para imprimir en cuero. El aparato incluye un aplicador de aceptor de tinta que está configurado para aplicar una capa base de aceptor de tinta directamente a la superficie del cuero, un aplicador de tinta que está configurado para aplicar una tinta directamente sobre la capa base y/o la superficie del cuero; un aplicador de aditivo que está configurado para aplicar un aditivo sobre la capa base; la tinta y/o la superficie del cuero; una prensa calentada que está configurada para calentar la superficie hasta una temperatura predeterminada o hasta una temperatura dentro de un rango de temperaturas predeterminado, estando el aditivo configurado para entrar directamente en contacto con la tinta sobre la superficie para ablandar y recubrir el cuero, de manera que el aceptor y la tinta recubierta de aditivo aplicados penetren hacia el interior del cuero, formando el aditivo un recubrimiento protector para la tinta.

30 El aparato puede configurarse como una máquina de imprimir plano-cilíndrica o similar. Puede que una configuración de cilindros sea más rápida, pero pueden producirse desalineamientos debido a los movimientos relativos de los cilindros a cada lado del cuero. La impresión puede conllevar colorear y/o estampar el cuero. Imprimir 'hacia el interior' del cuero significa que la tinta entra en el cuero. El aplicador de tinta puede ser uno o más cabezales de tinta, que pueden estar digitalmente controlados. Adicional o alternativamente, la tinta puede aplicarse primero al aditivo y luego al cuero para que el aditivo actúe al menos como parte del aplicador de tinta. El aceptor de tinta puede ser una poliamida tal como el nailon, preferiblemente una mezcla en suspensión acuosa de nailon 6, 12; nailon 12 y nailon 6, 10, y puede rociarse en forma de polvo o como un líquido, tal como una suspensión. El aditivo puede ser una poliamida tal como el nailon, por ejemplo, similar o idéntico al aceptor de tinta, y puede rociarse en forma de polvo o como un líquido, tal como una suspensión, o puede estar sobre una hoja seca.

45 Además, se proporcionan procesos, tal como un proceso representativo que incluye los siguientes pasos 1 a 5:

1. Aplicar una capa base de aceptor de tinta;
2. Colocar tinta en una posición seleccionada sobre un sustrato poroso preparado;
- 50 3. Aplicar una fina capa de aditivo como recubrimiento;
4. Calentar rápidamente (tal como en unos pocos segundos) (no ejerciendo presión necesariamente, sólo lo justo para mantener la tinta/aditivo en su sitio); y
5. Hacer que el aceptor de tinta, la tinta y el aditivo ablanden y penetren la superficie del cuero y llenen los poros por capilaridad, según lo cual la tinta queda atrapada en el aceptor de tinta y el aditivo y adherida al cuero.

55 Ventajosamente, la poliamida empleada tanto en la capa base como la capa superior y el espesor utilizado pueden ser tales que, aunque protejan la tinta y hagan que se adhiera al cuero, no inhiben las características esenciales del cuero.

60 La penetración hacia el interior del cuero puede ser hasta una profundidad de al menos 0,0001-0,0040 mm aproximadamente por debajo de la superficie, por ejemplo.

65 La temperatura mínima de un rango de temperaturas predeterminado puede ser superior a 100°C aproximadamente. Adicional o alternativamente, la temperatura máxima del rango de temperaturas predeterminado puede ser inferior a 220°C aproximadamente.

- 5 El aparato puede incluir un prensador configurado para aplicar presión directamente sobre el aceptor, el aditivo y la tinta aplicados al presionar una barrera calentada contra la tinta aplicada, donde la presión es preferiblemente una presión predeterminada o está dentro de un rango de presiones predeterminado. La presión puede ser una presión inferior a aproximadamente $3,45 \cdot 10^5$ Pa (50 psi), preferiblemente superior a aproximadamente 0 Pa (0 psi). El prensador puede comprender la prensa de calor equipada con una barrera antiadherente. El aparato puede configurarse para aplicar la barrera calentada al aceptor, la tinta y el aditivo aplicados durante un periodo de tiempo dentro de un rango de periodos de tiempo predeterminado o durante un periodo de tiempo predeterminado. El periodo de tiempo puede ser menor o igual que 2 minutos aproximadamente. El aparato puede configurarse para aplicar la barrera calentada varias veces.
- 10 El aparato puede configurarse para deshidratar el cuero al calentar el cuero para hacer que al menos una parte del contenido de agua del cuero se convierta en vapor, y comprender al menos uno de entre: una unidad de aspiración por vacío para alejar el vapor del cuero por aspiración; y una unidad de absorción para alejar el vapor del cuero por absorción. Tal deshidratación puede utilizarse como, por ejemplo, una preparación antes de la impresión o al mismo tiempo que tiene lugar el prensado durante la impresión. Si no, el agua saldría como vapor y podría interferir con la impresión. Adicional o alternativamente, puede realizarse algún pretratamiento químico del cuero antes de la impresión.
- 15 El aparato puede comprender un escáner que determine la variación espacial de al menos una propiedad del cuero, en el que al menos una propiedad comprende el contenido de líquido, proteína y/o grasa, el espesor, la acidez, la concentración de poros, la planitud, el color y/o la rugosidad. Preferiblemente, el escáner se configura adicionalmente para detectar un defecto en el cuero. Adicional o alternativamente, pueden escanearse el tamaño y/o la forma del cuero. El líquido puede ser, por ejemplo, agua, aceite, grasa o una sustancia similar. La acidez puede medirse como un valor de pH.
- 20 El aparato puede incluir una máquina de impresión que imprima en cuero, comprendiendo la máquina de impresión un regulador que regula un volumen total de tinta aplicado en un punto o ubicación del cuero, y/o el tamaño y/o el color de una gotita de tinta a depositar sobre el cuero, dependiendo la regulación de un resultado de la determinación de la variación espacial de la al menos una propiedad del cuero. El regulador puede configurarse para aumentar el tamaño de gotita de tinta y/o el volumen total de tinta en una región del cuero que presente más daños o un mayor contenido de agua que una región vecina del cuero. La máquina de impresión puede ser una máquina de impresión plana o de cilindros y, preferiblemente, proporciona una deposición controlada de gotitas de tinta.
- 25 La barrera y la prensa de calor pueden configurarse, preferiblemente sangrarse, para mantener la tinta sustancialmente en una posición fija durante la aplicación de calor.
- 30 El método de impresión en cuero que incluye aplicar una capa base de aceptor de tinta directamente sobre una superficie de cuero; aplicar una tinta sobre la superficie recubierta del cuero; aplicar un aditivo a la tinta; calentar una superficie de una barrera hasta una temperatura predeterminada o hasta una temperatura dentro de un rango de temperaturas predeterminado; hacer que la barrera calentada entre directamente en contacto con el aceptor de tinta, la tinta y el aditivo sobre la superficie para ablandar el aceptor, la tinta y el aditivo hacia el interior del cuero, de modo que la tinta penetre hacia el interior del cuero, siendo la barrera sustancialmente impermeable al aceptor, la tinta y el aditivo y teniendo un punto de fusión por encima del rango de temperaturas predeterminado.
- 35 El método también puede incluir el tratamiento mecánico del cuero antes de la aplicación de la tinta, preferiblemente un entallado del cuero, para mantener la tinta sustancialmente en una posición fija durante la aplicación del aditivo y del calor.
- 40 Se proporcionan además programas informáticos para realizar el método anterior, así como sistemas informáticos que incluyen una entrada que da entrada a mediciones de propiedades superficiales de un trozo de cuero; una salida que da salida a resultados de escaneo; una memoria de datos que almacena las mediciones introducidas; una memoria de programa que almacena un código de control de procesador; y un procesador acoplado a la entrada, a la salida, a la memoria de datos y a la memoria de programa que carga e implementa el código de control de procesador, comprendiendo el código código para, cuando se esté ejecutando, implementar el método anterior.
- 45 Naturalmente, se puede combinar cualquier número de todos los anteriores aspectos en cualquier permutación.
- 50 A continuación se describen procesos y conceptos que son aplicables a máquinas de impresión en cuero de uso industrial. Además, la siguiente descripción se refiere a sustratos de cuero en los que imprimir hacia su interior. Sin embargo, lo que sigue puede aplicarse además a la impresión hacia el interior de otros materiales distintos al cuero. Además, los presentes métodos y aparatos pueden ser adecuados tanto para el cuero curtido al vegetal como para al cuero curtido al cromo.
- 55 Se han realizado experimentos sobre la impresión de tinta hacia el interior de cuero que muestran que a veces se requiere una combinación seleccionada de presión, temperatura y/o tiempo. El aceptor y el espesor del aceptor son también unas variables. El aditivo y el espesor del aditivo son también unas variables. Cuando se incrementa al

- 5 menos una de estas propiedades por encima de un valor seleccionado, aumenta rápidamente la cantidad de tinta que entra hacia el interior del cuero. Esto parece indicar que la tinta entra en el cuero por capilaridad: si el receptor, la tinta y el aditivo son prensados hacia el interior del cuero por una barrera (p. ej. una chapa metálica, una placa cerámica, una lámina y/o un papel) impermeable al receptor, la tinta y el aditivo, entonces puede que al líquido combinado no le quede otro sitio al que ser transferido más que hacia el interior del cuero, el cual es, con relación al líquido, poroso con respecto a la barrera. Esto ha sido confirmado por imágenes obtenidas por microscopía electrónica que muestran la tinta impresa se encuentra en el cuero, debajo de la superficie del cuero, tal y como se muestra en la figura 18.
- 10 La tinta se imprime de manera más permanente que si sólo se encontrase sobre la superficie del cuero. La barrera puede disponerse para recibir el aditivo y la tinta antes de que el cuero y/o la placa se muevan lateralmente para que queden enfrentados y listos para la aplicación del aditivo y la tinta al cuero. Alternativamente, la placa que tiene el aditivo y la tinta sobre un lado (p. ej. un lado que mira hacia arriba) puede girarse para que ese lado quede enfrentado al cuero (p. ej. el lado luego queda mirando hacia abajo hacia el cuero). La barrera puede comprender una placa sólida de cualquier espesor deseado.
- 15 Adicionalmente, la barrera puede comprender una capa o lámina de metal para el contacto directo con el cuero. Una capa de papel o de cerámica o una lámina así puede proporcionarse sobre una correa que esté configurada para girar alrededor de tambores para que el aditivo y la tinta puedan aplicarse a un lado de la configuración de barrera antes de que se gire ese lado para que quede mirando hacia el cuero recubierto para la aplicación de la tinta al cuero. Se puede usar un medio de transferencia para aplicar aditivo y tinta al cuero.
- 20 La dependencia de la temperatura y el tiempo para que una impresión salga bien confirma que la capilaridad parece tener lugar tal y como se ha descrito anteriormente y que la difusión del receptor de tinta, del aditivo líquido y de la tinta puede ser, por tanto, un proceso predominante para la entrada de la tinta hacia el interior del cuero. El medio de transferencia puede ser un papel de transferencia térmica estándar (que comprende plástico que tiene dos capas, un polímero y un fino aditivo de poliamida) como portador de tinta, la tinta, una tinta estándar a base de un pigmento de alto rendimiento, y la presión fijarse a una presión constante de entre aproximadamente 0 y aproximadamente 50 psi, para imprimir sobre aproximadamente 50 cortes de cuero rosa curtido al vegetal, en bruto, de 3 mm de espesor, con una superficie de aproximadamente 10 cm x 10 cm.
- 25 Se ensayaron varias combinaciones de temperatura y tiempo a la misma presión. En las figuras 10(a) y 10(b) se muestra cómo variaron las tasas de éxito [1 en la figura 10(a)] y de fallo [0 en la figura 10(a)] con la temperatura. Se tuvo éxito cuando la transferencia de tinta hacia el interior del cuero tuvo lugar con una buena penetración a través de la muestra de cuero. En los ensayos infructuosos no hubo transferencia de tinta hacia el interior del cuero (i.e. no hubo penetración), el resultado fue indefinido o poco claro (p. ej. la penetración no fue uniforme) o se causaron daños (p. ej. el cuero se secó, encogió y/o se deformó, lo cual se debe normalmente a un exceso de calor y/o a un exceso de tiempo).
- 30 Cabe mencionarse que el aditivo y la tinta penetraron varias veces hacia el interior del cuero con éxito, llenando los poros, en lugar de permanecer tan sólo sobre la superficie del cuero. Además, la temperatura y el tiempo fueron muy determinantes para el éxito, ya que ambos están asociados a funciones sustancialmente de escalón de la tasa de éxito como una función de la temperatura o del tiempo, de manera similar a lo mostrado en las figuras 10(a) y 10(b). Por lo tanto, en estos ensayos casi no observó penetración parcial. En las figuras 11(a) (fallo) y 11(b) (éxito) se muestran imágenes de los resultados de ensayo. Se examinaron secciones transversales de cuero impreso utilizando un microscopio de gran potencia. Se observó claramente cómo el aditivo y la tinta estaban 'en' la superficie, en contraposición a 'sobre' la superficie, es decir, que habían penetrado hasta una profundidad de al menos 0,002 mm aproximadamente y, en algunos casos, de varios micrómetros, por ejemplo.
- 35 A continuación se describe un mecanismo que puede tener lugar y que puede describirse como de 'penetración forzada'. El efecto de impresión resultante puede denominarse 'tatuaje digital', puesto que la tinta queda incrustada en la superficie del sustrato.
- 40 Tal y como se muestra en la figura 12, se presenta para la impresión un sustrato adecuadamente preparado que tiene un recubrimiento de receptor de tinta de poliamida. El sustrato puede descansar sobre una base con orificios para permitir que la aplicación de vacío. El vacío mantiene el sustrato en su sitio y elimina el exceso de vapor de agua, que puede impedir la impresión. Las líneas muestran la naturaleza 'fibrosa' del cuero, la cual es un factor en muchas de las características útiles del cuero. Sin embargo, todos los dibujos que se adjuntan a la presente memoria se han facilitado únicamente con la idea de facilitar la comprensión de ésta, es decir, son diagramáticos y, por tanto, no se circunscriben a componentes o dimensiones relativas específicos.
- 45 En la figura 13 se muestra la estructura interna del cuero con gran aumento. Sobre el sustrato se depositan gotitas de tinta para formar la imagen deseada mostrada en la figura 14. Al principio, las gotitas de tinta no penetran en el cuero, sino que permanecen sobre la superficie, mantenidas en su sitio por el receptor de tinta. La tinta puede depositarse por diversos métodos, dependiendo de la definición de la imagen que se desee.
- 50
- 55
- 60
- 65

Sobre la superficie se deposita una capa muy delgada de un aditivo, tal como una poliamida, que cubre la tinta depositada y cualquier zona que no esté cubierta por tinta de la figura 15. El aceptor de tinta puede rociarse como un polvo o en una suspensión líquida. El aditivo puede rociarse como un polvo o puede depositarse en forma líquida. El recubrimiento de aceptor de tinta puede ser muy delgado, normalmente de menos de 0,0050 mm. El recubrimiento de aditivo puede ser muy delgado, normalmente de menos de 0,0050 mm.

La composición interna de la poliamida de tanto el aceptor de tinta como del aditivo es, preferiblemente, similar a la composición interna del cuero que se muestra en la figura 16. Es un 'nido' de cadenas largas, lo cual significa que tanto el cuero como la poliamida presentan características, es decir, flexibilidad, porosidad, absorción, resistencia y demás, parecidas.

El aceptor, la tinta y el aditivo pueden entonces presionarse y calentarse utilizando un plato o una barrera antiadherente y luego un plato, tal y como se muestra en la figura 17. Como consecuencia, el calor ablanda el aceptor, la tinta y el aditivo, que a continuación penetran la superficie porosa del sustrato, al tiempo que se mantiene sustancialmente en su sitio. Aunque un plato de metal actuando como barrera es suficiente para la transferencia térmica, es preferible que el calor y la presión se impartan al aceptor, la tinta y el aditivo que están sobre la superficie de manera rápida y sin que haya movimiento lateral, especialmente si la impresión se va a realizar a velocidades industriales. Antes de presionar y calentar, la tinta sobre la superficie se encuentra preferiblemente en estado seco (sólido). Cuando se aplican calor y presión, el aceptor, la tinta y el aditivo se ablandan brevemente y luego se mezclan unos con otros. Además de la capilaridad, la presión ejercida por la barrera hace que la mezcla de aceptor, tinta y aditivo penetre en el sustrato poroso. La tinta no se extiende sustancialmente, ya que hay encima una barrera impermeable y una presión sustancialmente igual por los lados. Así pues, la mezcla de aceptor, tinta y aditivo se difunde directamente hacia abajo en la posición en la que se colocaron sobre la superficie.

Tal y como se muestra en la figura 18, cuando la mezcla sólida de aceptor, tinta y aditivo se expone a calor y presión, parece ablandarse y penetrar. Puede ser mantenida en su sitio por la barrera a modo de una lámina bajo la presión ejercida por un plato. El diferencial de presiones a través del cuero puede aumentarse mediante un vacío aplicado desde la base del cuero. Un vacío así también puede eliminar el vapor generado por el agua que hay en el cuero. La mezcla de aceptor, tinta y aditivo se vuelve a solidificar en el cuero, y el calor puede 'fijar' la tinta para que se adhiera al material de cuero. Por lo tanto, puede producirse una 'penetración forzada'. El calor y la presión pueden aplicarse múltiples veces para ablandar más y fijar la mezcla.

Para que el proceso funcione con eficacia, deben satisfacerse varios factores a la vez. El cuero debe prepararse correctamente, y la superficie del cuero debe estar abierta (en bruto). El aceptor de tinta debe aplicarse hasta el espesor correcto. La tinta debe tener una composición adecuada. El aditivo debe ser el apropiado para que, cuando esté en forma líquida, tenga viscosidad suficiente, junto con el aceptor y la tinta, como para penetrar en el cuero. La presión, la temperatura y el tiempo también son importantes a la hora de obtener un resultado estable y robusto.

En la figura 19 se muestra una sección transversal muy aumentada de un trozo de cuero impreso. La capa más superior (oscura) tiene un espesor de aproximadamente 0,0030 mm. Está formada por la mezcla de aceptor, tinta y aditivo después de ablandarse y haber penetrado hacia el interior del cuero. Los poros han sido llenados por 'rayas de mezcla de aceptor, tinta y aditivo'.

El sustrato, p. ej. cuero, se presenta preferiblemente en estado óptimo para aceptar la tinta. Esto significa que el cuero es, preferiblemente, poroso en un grado óptimo (preferiblemente, las fibras del cuero también son claras). Preferiblemente, la superficie es 'apretada', ya que una estructura superficial delgada permitirá una mayor definición de impresión. Tal y como se mencionó anteriormente, el contenido de agua es otro factor a tener en cuenta, puesto que el proceso genera vapor en el cuero, que puede impedir la impresión. Otros factores, tales como el nivel de pH, el contenido de grasa, el color y similares, pueden tener igualmente un impacto en la calidad final de la imagen impresa. En general, el cuero acabado no será poroso en el grado requerido para que ocurra la penetración forzada anteriormente mencionada (aunque algunos cueros acabados pueden serlo). 'Acabado' puede significar, por ejemplo, que se ha aplicado un recubrimiento protector, que se ha protegido frente a desteñidos, que se ha impermeabilizado, que se ha teñido, que se ha granulado y/o que se ha ignifugado. Por lo tanto, puede ser preferible que el cuero se haya preparado de una cierta manera, por ejemplo, omitiendo ciertos pasos de acabado, antes de aplicarse el proceso de impresión, por ejemplo, sin curtir con ciertos tintes. Por lo tanto, el cuero teñido está, preferiblemente, sin acabar y sin teñir y no ha sido sometido a tratamientos mecánicos que alisen, lijén, lustren o vuelvan a acabar de cualquier otra manera la superficie y puedan interferir en la estructura de poro del cuero. Sin embargo, el proceso de curtido puede modificarse para mejorar la imprimabilidad del cuero por medio de tratamientos mecánicos, químicos y/o biológicos tales como la adición de un aditivo de curtido, por ejemplo, ácido oxálico o hidruro de sodio, para blanquear o aclarar el color, el estirado mecánico inverso sobre tambores de poca altura para abrir los poros y/o el secado en un chorro calentado de CO₂ para abrir los poros.

La tinta es preferiblemente de tipo p. ej. HPP (pigmento de alto rendimiento, por sus siglas en inglés) o una tinta flexible curada con radiación UV que tenga preferiblemente propiedades seleccionadas tales como un tamaño molecular menor que 1,0 ñm y una concentración por volumen de tinta mayor que el 20%. Los niveles de lubricantes

y resinas pueden controlarse para distintos tipos de cuero. Se han obtenido buenos resultados con el uso de tintas basadas en pigmentos. A este respecto, el tamaño de molécula de pigmento y la temperatura de penetración se regulan, preferiblemente, para una impresión mejorada.

5 La tinta se coloca preferiblemente sobre el cuero utilizando una tecnología de inyección de tinta conocida. Existen al menos dos opciones para la colocación de la tinta. En la primera, la tinta puede colocarse directamente sobre el sustrato recubierto y preparado. El aceptor de tinta se aplica al sustrato antes de la colocación de la tinta para que la tinta se mantenga en su sitio. Tal aceptor de tinta puede reducir el emborronamiento de la imagen. Alternativa o
10 adicionalmente, la tinta puede aplicarse a la barrera que puede tener 'portadores' de gota de tinta, por ejemplo, hoyitos en la superficie de la barrera; por ejemplo, la barrera puede diseñarse por nanoingeniería para tener una textura mate que sea apta para mantener la tinta en su sitio, y/o el cuero puede marcarse para, por ejemplo, hacer que la superficie del cuero sea rugosa para reducir la movilidad de la tinta sobre la superficie de cuero. Tal entallado puede realizarse moviendo un cilindro que tenga una superficie abollonada sobre la superficie del cuero (p. ej. gofrando con rodillos un motivo muy fino de muescas sobre la superficie del cuero, por ejemplo, con una densidad
15 de 10 k ipis, es decir, aproximadamente 600 dpi, para obtener un acabado mate uniforme). Tal gofrado puede realizarse, por ejemplo, a aproximadamente 120°C, lo cual puede reducir el contenido de agua del cuero. Además, tal gofrado con rodillos puede corregir sustancialmente variaciones de espesor del cuero. Preferiblemente, las muescas son deformaciones no permanentes de la superficie de cuero, es decir, el cuero vuelve de manera natural a su estado original no entallado tras, por ejemplo, unos pocos segundos o minutos.

20 Por lo que se refiere al control y la colocación de la tinta, cuando en un ejemplo se emplea una impresión por inyección de tinta, las gotitas de tinta se ponen en contacto con el sustrato en la posición exacta en la que se requiere la 'inyección' hacia el interior de la superficie. Idealmente, la superficie se encuentra lista para aceptar la tinta. Esto puede requerir una preparación específica de la superficie (mecánica y/o química). Los colores y/o
25 tamaños de gotita de tinta también pueden regularse según las variaciones de color a través del sustrato. Preferiblemente, la frecuente aparición de defectos en el cuero también se tiene en cuenta cuando se coloca la imagen.

30 En vista de lo anterior, el proceso puede considerarse más parecido al tatuaje que a la impresión convencional, por lo que la gestión del color es atípica. El sustrato puede tener propiedades que no tienen otros sustratos sobre los que se ha impreso de manera convencional: una falta de uniformidad del color y otras características, la prevalencia de defectos superficiales y otras cosas parecidas. La preparación de la superficie del sustrato mejora la aceptación de la tinta, y la gestión del color ayuda preferiblemente a resolver problemas específicos del cuero. Por lo que respecta más específicamente a la impresión, los parámetros que hay que tener en cuenta son la temperatura, el
35 tiempo y la presión. En el control de esos parámetros pueden tenerse en consideración factores que están en conflicto. La penetración y la fijación del aceptor, la tinta y el aditivo se consiguen preferiblemente por medio de la aplicación de calor y presión. Sin embargo, estos dos parámetros pueden afectar, en algunas circunstancias, a las características del sustrato y, en última instancia, hasta dañar el sustrato permanentemente. Idealmente, por lo tanto, se aplican un calor mínimo y/o una presión mínima durante un tiempo mínimo para conseguir la penetración forzada y fijar la tinta para producir una imagen estable y robusta sin degradar las propiedades del cuero. Cada tipo de cuero puede tener un conjunto diferente de parámetros deseados, que pueden ser sensibles al espesor y que pueden oscilar entre, por ejemplo, 0,4 mm aproximadamente (encuadernación) y, por ejemplo, 8 mm aproximadamente (usos industriales pesados), es decir, una variación por un factor de x20.

45 Además, puede contemplarse la producción de vapor, ya que el cuero tiene un elevado contenido de agua que puede convertirse en vapor por acción del calor y la presión y subir a través del sustrato e impedir el paso de la tinta que puede estar intentando difundirse a través del cuero en sentido contrario. El impacto de este efecto puede reducirse mediante la presentación del sustrato en un estado seleccionado, por ejemplo, deshidratando el sustrato y utilizando un proceso mecánico (p. ej. la extracción del vapor por vacío) durante la impresión. La medición y el
50 análisis, antes de la impresión, de cada trozo individual de sustrato sobre el que hay que imprimir pueden utilizarse para determinar los parámetros deseados, tales como el tamaño de gotita de tinta, el color, el calor, la presión y el tiempo. Por ejemplo, la impresión sobre un cuero curtido al vegetal, rosa, rígido, de 6 mm de espesor, para fabricar sillas de montar puede involucrar a varios parámetros diferentes en comparación con una piel de cabra blanda de 1,5 mm de espesor para elaborar guantes, un cuero para tapizar o un cuero para zapatos.

55 Puede realizarse un acondicionamiento postimpresión del cuero impreso. Después de haberle realizado al cuero varios ajustes mecánicos y químicos como los detallados anteriormente, y después de haber expuesto al cuero a calor y a presión, puede que el cuero no se encuentre en un estado ideal como para continuar pasando por una línea de proceso de acabado. Por lo tanto, pueden aplicarse procesos correctores mecánicos y químicos, tales como una rehidratación, un engrasado, un laminado o similares, para llevar al cuero a un estado adecuado para el acabado. A continuación se describen los resultados observados.

65 Se consiguió una imagen estable en alta definición. La tinta aparentaba estar incrustada en la superficie del sustrato. Después de un examen con un microscopio de alta resolución, quedó demostrado que este era el caso. Además, trozos de cuero que se habían impreso utilizando un mecanismo de penetración forzada no presentaban degradación o decoloración. Por lo tanto, los resultados de la impresión por penetración forzada parecen ser muy

estables. La tinta estaba seca cuando se realizó el prensado térmico. No obstante, se observaría un efecto similar si se utilizase una tinta húmeda. A este respecto, sin embargo, puesto que resulta ventajoso conseguir una imagen en alta definición, en el caso de la colocación de tinta húmeda puede resultar preferible tomar medidas para reducir el emborronamiento de la imagen impresa. A continuación se describen conceptos relativos a la ejecución del proceso anterior, en particular, conceptos aplicables a una máquina de impresión de cuero para uso industrial.

Una vez que se estableció que la 'penetración forzada' daba buenos resultados, se diseñó un proceso comercial. Preferiblemente, un proceso así puede ser una o más de las siguientes cosas: rápido, robusto y/o para grandes volúmenes; económico; eficiente, es decir, con bajos costes de operación/mantenimiento; tasas de fallo de impresión reducidas; fácil de usar, por ejemplo, los controles son fáciles de usar; y/o beneficioso para el medioambiente, por ejemplo, con un impacto reducido en relación con otros acabados. En lo que concierne al impacto medioambiental, como el proceso conlleva una impresión directa, puede evitarse el uso de productos químicos tóxicos, tales como el acetato, para, por ejemplo, eliminar plástico. Igualmente, la producción de contaminantes puede reducirse evitando usar tintes basados en disolventes.

El proceso puede descomponerse en etapas de, por ejemplo: curtido (esto puede suponer proporcionarle al cuero un tratamiento químico durante el proceso de curtido, tal y como se describe con más detalle más adelante); tratamiento preimpresión (p. ej. un entallado del cuero y/o una provisión de portadores, tal como se describió anteriormente); preparación para la impresión (p. ej. deshidratación, un calentamiento para eliminar el contenido de agua y/o reducir el cambio dimensional al aplicarse después calor durante la impresión) y/o limpieza (p. ej. mediante ultrasonidos); recubrimiento con el aceptor de tinta; escaneo; impresión, tratamiento postimpresión (p. ej. un recalentamiento o escaneo con rayos ultravioletas para fijar la tinta en el cuero para, por ejemplo, aumentar la adhesión de las moléculas de tinta al cuero); ejecución de software de control [p. ej. para determinar el tamaño de gotita de tinta en función de una variación espacial de una propiedad del cuero a través de la pieza de cuero a imprimir y/o para determinar si es necesario un tratamiento del cuero adicional, por ejemplo, un tratamiento de deshidratación adicional (p. ej. un calentamiento) para reducir el contenido de agua].

Puede haber varias opciones para cada etapa. Por ejemplo, la deshidratación puede comprender hacer pasar bastidores con cuero a través de un horno de deshidratación con extractores para eliminar el agua/vapor. Preferiblemente, el calentamiento continúa a una temperatura de aproximadamente 70°C hasta que el contenido de agua se haya reducido en aproximadamente un 5% en peso. El tiempo requerido puede variar dependiendo del tamaño, el espesor y el método de curtido aplicado a cada lote. La limpieza puede conseguirse con un chorro de una mezcla de aire caliente y CO₂ y/o con un mecanismo de pulido suave para eliminar trozos de suciedad de gran tamaño o que estén bien agarradas. Además, estas etapas no se realizan necesariamente en un orden concreto, por ejemplo, la preparación para la impresión puede suceder antes del tratamiento de preimpresión.

En los siguientes párrafos se describe un aparato seleccionado y procesos relacionados. El cuero puede curtirse utilizando, por ejemplo, un aditivo para mejorar la aceptabilidad de tinta (preferiblemente para dejar la tinta encerrada) y la calidad de impresión. El cuero se trata (mecánicamente/químicamente) para la impresión. Por ejemplo, el cuero puede deshidratarse, prensarse (p. ej. si el cuero se suministró en forma enrollada o plegada), limpiarse o cosas por el estilo. Llegados a este punto, el cuero preparado puede estar listo para almacenarse en este estado, preferiblemente formando 'pilas tipo sándwich', es decir, con hojas atractoras de polvo entre capas de cuero adyacentes o en un bastidor que separe las capas para reducir la transferencia de polvo de cuero entre capas adyacentes. Un bastidor así puede utilizarse como mecanismo de transporte para mover pilas de cuero de un lugar a otro y/o como soporte cuando se deshidrate el cuero y/o como mecanismo de alimentación a una línea de proceso/máquina principal. Resulta eficiente realizar cuanta más preparación sea posible antes de que el cuero pase al proceso de impresión propiamente dicho. Esto puede acelerar la impresión y reducir el riesgo de averías en la línea de impresión. Preferiblemente, en la etapa de impresión en línea existe un mecanismo de transporte, por ejemplo, un mecanismo plano y/o de cilindros. Una vez que el cuero ha pasado al proceso de impresión propiamente dicho, se realiza la preparación final para una impresión inmediatamente posterior. Esto puede conllevar un tratamiento mecánico, tal como un precalentamiento hasta una temperatura óptima. Puede aplicarse un tratamiento químico, por ejemplo, un recubrimiento de la superficie del cuero con un aceptor de tinta. En general, su finalidad es secar la tinta y mantenerla en su sitio para el prensado.

Antes de la impresión, se identifican características medibles que afectan a la calidad de impresión. El cuero se escanea para: (a) medir estas características; (b) identificar defectos; (c) obtener un perfil de color; y (d) obtener un perfil físico (área superficial, forma). Entre las características para las que puede realizarse el escaneo pueden incluirse una o más cualesquiera de entre, por ejemplo, el contenido de líquido (p. ej. agua, aceite o líquidos similares), la concentración de poros, la planitud, el espesor, el color y características parecidas. Entre los defectos para los que puede realizarse el escaneo pueden incluirse uno o más cualesquiera de entre arrugas, cortes, rayas, agujeros, marcas de mordedura o defectos similares. Un perfil visual calibrado puede proporcionar un mapa de color del sustrato de acuerdo con los resultados del escaneo. Puede ser necesario para el escaneo realizar mediciones físicas por, por ejemplo, espectroscopía, para detectar el contenido, fotografía, para detectar el color, mediciones de la distancia o el peso, para detectar el espesor, mediciones de la distancia, para detectar la planitud, transmisividad de la luz, para detectar el espesor y/o la concentración de poros, paso por un detector de ultrasonidos (p. ej. para detectar el contenido de agua) y similares. Obsérvese que realizar un escaneo para detectar defectos y ajustar la

impresión en función de ello puede reducir la cantidad de material sobrante.

El escaneo puede descubrir información en función de la cual pueden ajustarse los parámetros de impresión (p. ej. el tamaño de gotita de tinta y/o el color) para mejorar la calidad y el rendimiento de impresión. El escaneo puede generar un perfil digital en capas del sustrato que muestre en capas respectivas el color, la densidad de agua y la ubicación de cualquier defecto/mancha/arruga y demás. A través del software de control pueden realizarse ajustes al color y el volumen de tinta, así como controlar la temperatura, la presión y/o el tiempo de prensado. Preferiblemente, el software de control de imagen de entrada realiza defectos y zonas con problemas para permitirle al operador colocar la imagen requerida de manera eficiente. Esto puede automatizarse a voluntad.

Después de realizarse un proceso como el descrito anteriormente, el cuero puede, por tanto, haber sido curtido y pretratado de una manera que mejore la calidad y el rendimiento de impresión. Desde un almacenaje adecuado, preferiblemente ha entrado en el proceso de impresión en línea y se ha preparado para la impresión. Esto incluye la aplicación de una capa base de aceptor de tinta. Preferiblemente, ha sido escaneado además para obtener datos para el software de control de imágenes y de máquinas. La imagen deseada es colocada (por el operador de máquina o automáticamente) sobre el perfil escaneado del cuero en la aplicación informática de entrada. Esto puede minimizar el impacto de los defectos y maximizar la superficie útil. A continuación, la tinta se coloca entre el cuero y la barrera de prensado. Existen varias opciones, por ejemplo: (a) la tinta se coloca sobre el sustrato preparado; (b) la tinta se coloca sobre la barrera; y/o (c) la tinta se coloca sobre un soporte tal como papel o película o una 'malla', por ejemplo, una malla metálica flexible, y tiene portadores o un agente portador, por ejemplo, los propios hilos de la malla actúan como portadores mecánicos de tinta. Ventajosamente, el portador de la opción (c) es reutilizable.

El método de colocación de tinta puede basarse en una tecnología conocida, preferiblemente la inyección de tinta. Sin embargo, el volumen de tinta (tamaño de gota), la temperatura de aplicación de la tinta y otros factores pueden controlarse de una nueva manera, y los componentes del aparato de impresión, por ejemplo, el cabezal de impresión, pueden ser convencionales (p. ej. CMYK dispuestos preferiblemente en paralelo, como en el caso de una máquina de impresión de gran formato convencional) o no convencionales, es decir, seleccionados para los presentes procesos de impresión. Igualmente, la tinta puede ser una tinta disponible en la actualidad, pero preferiblemente es una tinta apta para la penetración forzada que ha sido diseñada específicamente para mejorar el nuevo proceso, por ejemplo, teniendo en cuenta las características especiales y el carácter orgánico del sustrato, la preferencia por una temperatura y una presión reducidas, etc.

Una vez que la tinta se ha colocado sobre el sustrato preparado, se coloca una capa muy delgada de aditivo sobre toda la superficie, incluyendo las zonas en las que no haya tinta. Esto se hace para conseguir un acabado sustancialmente uniforme con un comportamiento uniforme en todo el sustrato. El aditivo puede aplicarse sobre la superficie por rociado en suspensión líquida o en estado seco (polvo) o puede extenderse como un líquido utilizando una hoja. El aditivo puede ser muy fino (menor que 0,0050 mm) y no interfiere con la tinta.

Una vez que la capa de aceptor, tinta y aditivo se ha colocado entre el sustrato y la barrera, el sustrato se presiona y calienta hasta una temperatura seleccionada (i.e. predeterminada) y/o se somete a una presión seleccionada durante un tiempo óptimo. Preferiblemente, estas condiciones predeterminadas son calculadas por el software. A continuación tiene lugar la impresión por penetración forzada. La aplicación de ultrasonidos puede ayudar aún más a la penetración de la tinta hacia el interior del cuero. Puede haber una impresión (preferiblemente, siguiendo un viaje por un transportador de prensa plana y pasando por el aparato de escaneo que se ha descrito en la presente memoria) en una cama de impresión. A medida que entra, la imagen requerida puede imprimirse sobre la superficie preparada del cuero por pasada continua, por ejemplo, de manera similar a la impresión en una prensa plana de gran formato. La tinta puede secarse nada más entrar en contacto con el cuero preparado, por ejemplo, si el cuero está caliente, por ejemplo, a aproximadamente 70°C (habiéndose enfriado tras el gofrado con rodillos, si tiene lugar). Durante la impresión de la imagen, puede hacerse bajar una lámina, por ejemplo, una lámina flexible y ancha que atraviesa la cama de impresión y cubre el sustrato, para hacer contacto con el sustrato. Puede aplicarse un vacío intenso por la base de la cama de impresión para hacer que la lámina se pegue al sustrato.

Un plato calentado y operado, por ejemplo, hidráulicamente puede entonces hacer presión sobre toda la cama de impresión. El plato está entonces en contacto con la lámina y no directamente con el sustrato. Tal lámina puede usarse para proteger la imagen frente a la superficie del plato. Como alternativa a la lámina puede utilizarse un papel no poroso u otro material flexible no poroso. Por lo tanto, la lámina/papel y el plato forman la anterior barrera. Pueden aplicarse calor y presión durante un tiempo especificado. Estos parámetros pueden variar en función de las propiedades del sustrato (tal y como se hayan determinado por escaneo). Por ejemplo, para una 'mitad' de cuero curtido al vegetal de 3 mm (4 ft x 8 ft), parámetros adecuados pueden ser los siguientes: tiempo: 15 s; presión: 8 psi; temperatura: 170°C

Tras la impresión, se levantan el plato y la lámina y se libera el vacío. El cuero puede seguir avanzando por el transportador y salir de la cama de impresión. El reajuste del mecanismo de impresión para el siguiente trozo puede suponer cambiar y/o limpiar la lámina y/o el plato. Preferiblemente, el mecanismo de impresión principal obtiene una calidad y una fiabilidad de impresión buenas y, preferiblemente, al mismo tiempo que una velocidad maximizada (p. ej. el rendimiento) y una tasa de fallos minimizada.

Aunque el proceso hasta este punto puede haberse realizado en general con una prensa plana (para la preparación y el escaneo y, quizás, la colocación de la tinta), el prensado térmico en concreto puede realizarse por medio de cilindros o una prensa plana. Además, potencialmente hay necesidad de generar un vacío durante el prensado. Con esto se podría: (a) sujetar el cuero en su sitio durante el prensado; (b) eliminar el exceso de vapor de agua; y/o (c) mejorar la penetración de la tinta al crear un diferencial de presión. Tras la impresión, el cuero puede tratarse mecánica o químicamente para: (a) fijar la tinta; y/o (b) devolverle algunas de las características (p. ej. rehidratándolo). Llegados a este punto, el cuero ha terminado sustancialmente su viaje a través del proceso y está ahora impreso y, preferiblemente, en un estado mejorado (temperatura normal, niveles de hidratación, flexibilidad, etc.). Luego puede someterse a un proceso de acabado convencional, por ejemplo, granulado, aplicación de un recubrimiento protector, impermeabilización y procesos similares.

Ventajosamente, el proceso descrito anteriormente puede permitir la impresión de imágenes en alta definición a todo color hacia el interior de la superficie de cuero. Puesto que el aceptor, la tinta y el aditivo se 'inyectan' en la superficie y se fijan allí (generalmente por sujeción al colágeno en el cuero), se adhieren bien sin necesidad de aplicar más recubrimientos. El resultado puede ser una impresión digital robusta a todo color que sea permanente y se mueva con el cuero. El proceso puede industrializarse para transcurrir a altas velocidades e incluirse en líneas de producción de acabado en curtidurías. Por lo que se refiere a todos los casos anteriores de utilización del software anterior, puede proporcionarse un software que realice la gestión de la imagen o del color y controle todo el proceso. Tal software puede tener en cuenta variables conocidas del cuero tales como: el tipo, el espesor medio, la densidad media, el color medio, el tamaño/dimensión medio, el contenido de agua medio y otras por el estilo. Se puede realizar un ensayo previo sobre una muestra de un lote a imprimir para establecer cualquier combinación de estas variables. El software de control puede entonces ajustar consiguientemente los parámetros de impresión para mejorar la calidad o el rendimiento de impresión.

Tal software puede controlar el tratamiento de imágenes de trama (RIP, por sus siglas en inglés), que puede calibrarse para que tenga en consideración los colores de fondo. Puede controlarse el tipo de salida, por ejemplo, si el cuero presenta variaciones naturales del color a causa del crecimiento, el tratamiento puede corregirlas. El tratamiento RIP puede controlar no sólo el color, sino también la densidad de tinta, por ejemplo, el tamaño de gotita, para que pueda aplicarse una cobertura más gruesa a las zonas que lo precisen. La gestión de la imagen o del color puede incluir la gestión de defectos superficiales. Por ejemplo, una pantalla de control puede resaltar las zonas en las que haya defectos o manchas. El software puede ser configurable para mover el motivo o la imagen, de modo que se puedan camuflar/ocultar/evitar los defectos para, por ejemplo, maximizar el uso.

Además, se proporciona un código de control de procesador para poner en práctica el sistema descrito anteriormente y controlar los procedimientos (p. ej. cualquiera de los casos anteriores de uso de software) en, por ejemplo, un procesador incorporado. El código puede proporcionarse en un soporte tal como un disco, CD o DVD-ROM, una memoria programada, tal como una memoria de sólo lectura (firmware), o un soporte informático, tal como una portadora de señales ópticas o eléctricas. El código (y/o los datos) para la implementación puede comprender código ejecutable, fuente o de objeto en un lenguaje de programación (interpretado o compilado) tal como C, o un código de ensamblaje, un código para establecer o controlar un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, por sus siglas en inglés) o una matriz de puertas programable in situ (FPGA, por sus siglas en inglés), o un código para un lenguaje de descripción de hardware tal como VERILOG o VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language). Tales código y/o datos pueden distribuirse entre una pluralidad de componentes acoplados que están en comunicación los unos con los otros.

Cualquiera de las descripciones y ejemplos anteriores relativos a los procesos de impresión y/o las máquinas de impresión puede utilizarse para imprimir en cuero para una variedad de aplicaciones, por ejemplo, calzado, mobiliario, bolsos y maletas, accesorios (guantes, cinturones, carteras, etc.), ropa, automoción (p. ej. asientos de trenes, aviones, barcos y coches, etc.), interiores, libros y artículos de escritorio, embalajes, equipos ecuestres, etc.

Además, lo anteriormente descrito puede aplicarse igualmente a la impresión sobre sustratos distintos al cuero. Sin duda, a los expertos en la técnica se les ocurrirán muchas otras alternativas eficaces. Ha de entenderse que la presente descripción no está restringida a los ejemplos descritos y que abarca aquellas modificaciones que les resulten evidentes los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para imprimir en cuero que comprende:
 un aplicador de aceptor de tinta que aplica una capa base de aceptor de tinta directamente sobre una superficie del cuero;
 un aplicador de tinta que aplica una tinta al aceptor de tinta y/o la superficie de cuero;
 un aplicador de aditivo que aplica un aditivo sobre el aceptor de tinta, la tinta y/o la superficie de cuero;
 una barrera que tiene una superficie configurada para entrar en contacto con el aceptor, la tinta y el aditivo sobre la superficie de cuero; y
 10 un calentador que calienta la superficie de la barrera hasta una temperatura predeterminada o una temperatura dentro de un rango de temperaturas predeterminada, de manera que la barrera, que es sustancialmente impermeable a la tinta y tiene un punto de fusión más elevado que el rango de temperaturas predeterminado, entra directamente en contacto con al menos el aceptor, la tinta y el aditivo sobre la superficie de cuero para ablandar el aceptor, la tinta y el aditivo hacia el interior del cuero y que el aceptor, la tinta y el aditivo se ablanden y penetren hacia el interior del cuero.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que una temperatura mínima del rango de temperaturas predeterminado es mayor que aproximadamente 100 °C.
- 20 3. Aparato según la reivindicación 1, en el que una temperatura máxima del rango de temperaturas predeterminado es menor que aproximadamente 220 °C.
4. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un prensador que aplica presión directamente sobre el aceptor, la tinta y el aditivo aplicados al apretar la barrera calentada contra el aceptor, la tinta y el aditivo a una presión seleccionada.
- 25 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que la presión es menor que aproximadamente $3,45 \cdot 10^5$ Pa y superior a aproximadamente 0 psi.
- 30 6. Aparato según la reivindicación 1, que está configurado para aplicar la barrera al aceptor, la tinta y el aditivo durante un periodo de tiempo dentro de un rango de periodos de tiempo predeterminado o durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 35 7. Aparato según la reivindicación 6, en el que el periodo de tiempo en el que el aparato está configurado para aplicar la barrera al aceptor, la tinta y el aditivo es menor o igual que 2 minutos aproximadamente.
8. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un calentador que deshidrata el cuero para hacer que el agua en el cuero se convierta en vapor, y al menos uno de entre:
 40 un dispositivo de aspiración por vacío que aleja el vapor del cuero por aspiración; o
 un material absorbente que aleja el vapor del cuero por aspiración.
9. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un escáner que determina una variación espacial de al menos una propiedad del cuero, en el que la al menos una propiedad se selecciona del grupo que consta de el contenido de líquido, el contenido de proteína, el contenido de grasa, el espesor, la acidez, la concentración de poros, la planitud, el color y la rugosidad, y en el que el escáner detecta además defectos en el cuero.
- 45 10. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además una impresora que comprende un regulador que regula un volumen total de tinta aplicado a una ubicación del cuero, y/o el tamaño y/o el color de una gotita de tinta a depositar sobre el cuero, dependiendo la regulación de un resultado de la determinación de la variación espacial de al menos una propiedad del cuero.
- 50 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que el regulador aumenta el tamaño de gotita de tinta y/o el volumen total de tinta en una región del cuero que tenga más daños o un mayor contenido de agua que una región vecina del cuero.
- 55 12. Aparato según la reivindicación 1, en el que la barrera está configurada para mantener la tinta sustancialmente en una posición fija durante la aplicación de calor.
- 60 13. Aparato según la reivindicación 1, que comprende además un sistema informático que comprende:
 una entrada que da entrada a mediciones de propiedades superficiales de un trozo de cuero;
 una salida que da salida a resultados de escaneo;
 una memoria de datos que almacena las mediciones introducidas;
 una memoria de programa que almacena un código de control de procesador; y
 65 un procesador acoplado a la entrada, la salida, la memoria de datos y la memoria de programa que carga e implementa el código de control de procesador.

14. Método de impresión en cuero, que comprende:
- 5 aplicar una capa base de aceptor de tinta directamente a la superficie del cuero;
aplicar tinta directamente sobre el aceptor y/o la superficie de cuero del cuero;
aplicar un aditivo al aceptor, la tinta y/o la superficie de cuero;
calentar una superficie de una barrera que es sustancialmente impermeable a la tinta hasta una temperatura
predeterminada o una temperatura dentro de un rango de temperaturas predeterminado; y
hacer que la barrera calentada, que tiene un punto de fusión más elevado que el rango de temperaturas
predeterminado, entre directamente en contacto con el aceptor de tinta, el aditivo y la tinta sobre la superficie
10 de cuero para ablandar el aditivo, el aceptor de tinta y la tinta hacia el interior del cuero, de manera que la tinta
penetre hacia el interior del cuero.
15. Método según la reivindicación 14, que comprende además un tratamiento mecánico del cuero antes de la
aplicación de la tinta para mantener la tinta en una posición sustancialmente fija durante la aplicación de calor.
- 15

El estirado inverso sobre tambores de poca altura tensa la estructura superficial y abre la estructura posterior. Mejora la formación de un diferencial de presiones favorable por aplicación de un vacío desde abajo, la calidad de impresión en una etapa de postcurtido, prealmacenaje.

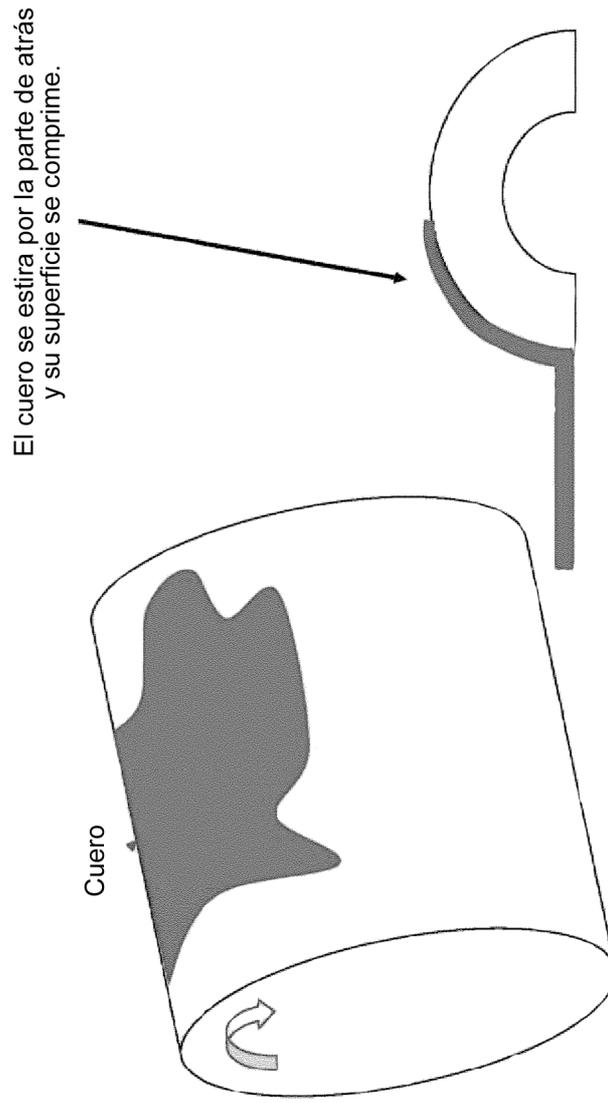


Fig. 1

Unidad de almacenaje/deshidratación

El cuero se apila en una unidad estanca, se introduce calor por bombeo y se extrae vapor de agua por bombeo.

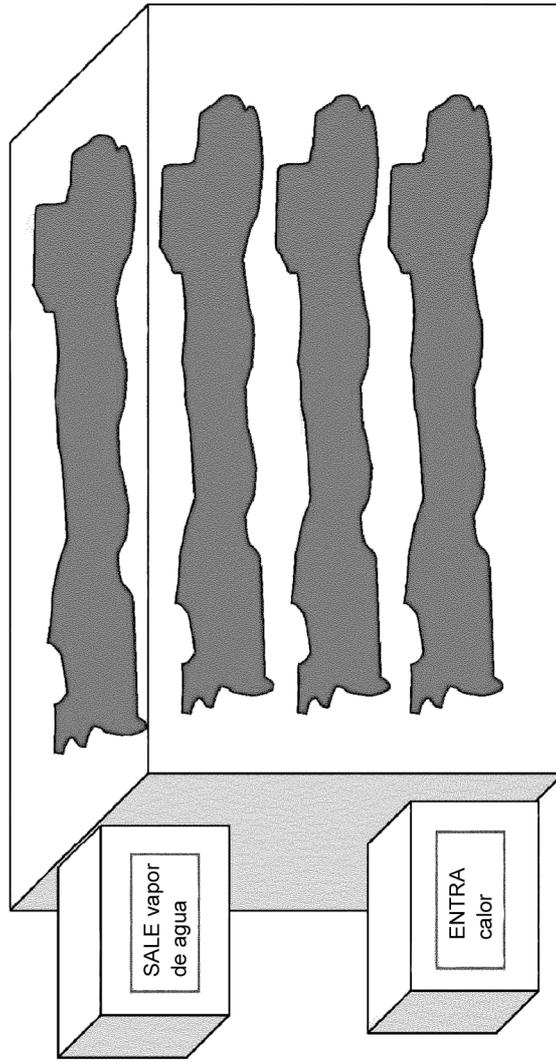


Fig. 2

Mesa de preimpresión

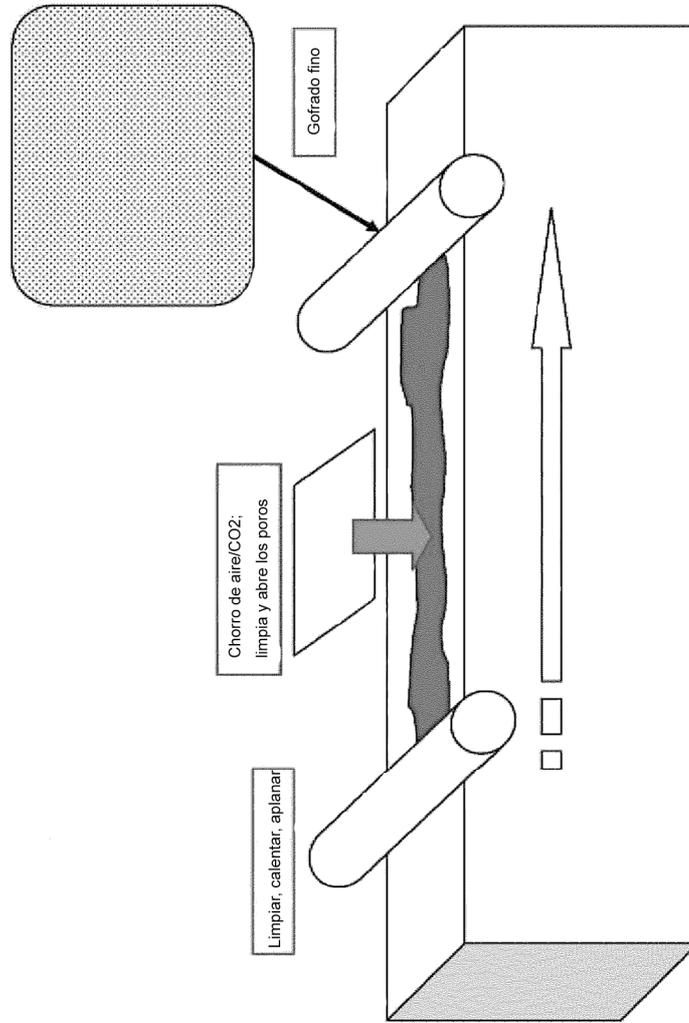


Fig. 3

Mesa de escaneo

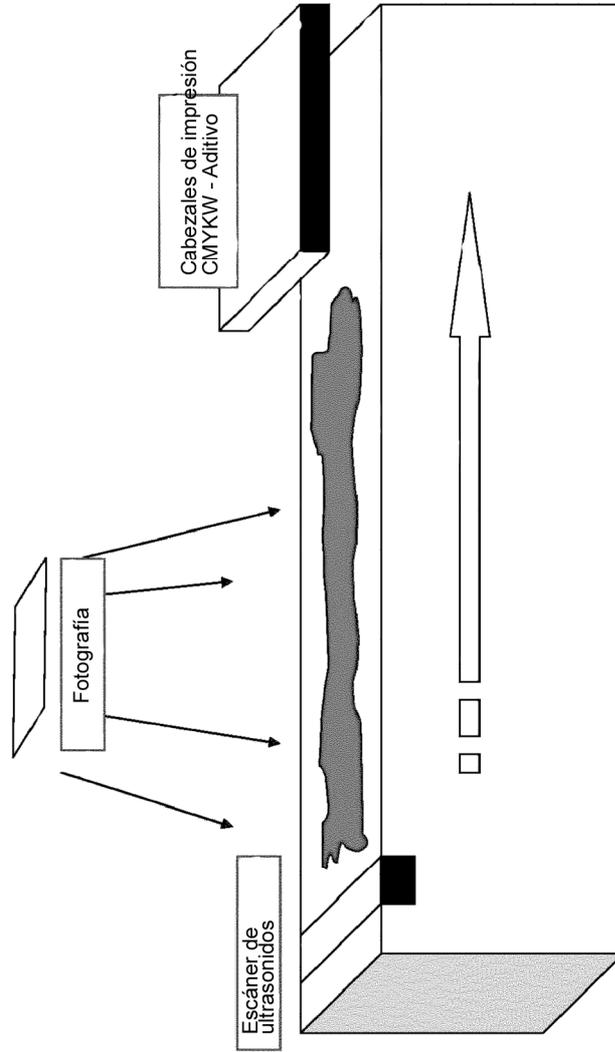


Fig. 4

Impresión

1. La lámina se pone en contacto con la superficie del sustrato.
2. Se aplica vacío desde abajo, que sella el cuero.
3. El plato aplica calor y presión.
4. Se apaga el vacío, se levanta el plato, se levanta la lámina y se enrolla para limpiarla un poco, y el cuero prosigue su camino.

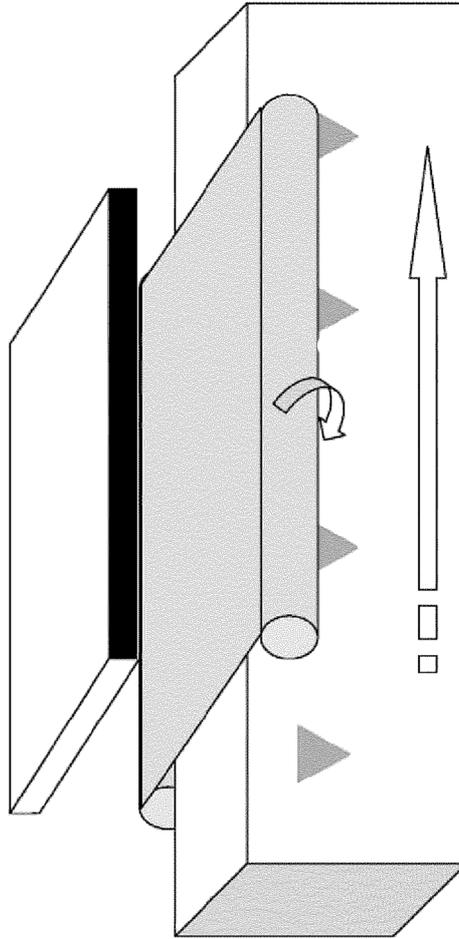


Fig. 5

Sesión transversal de la impresión

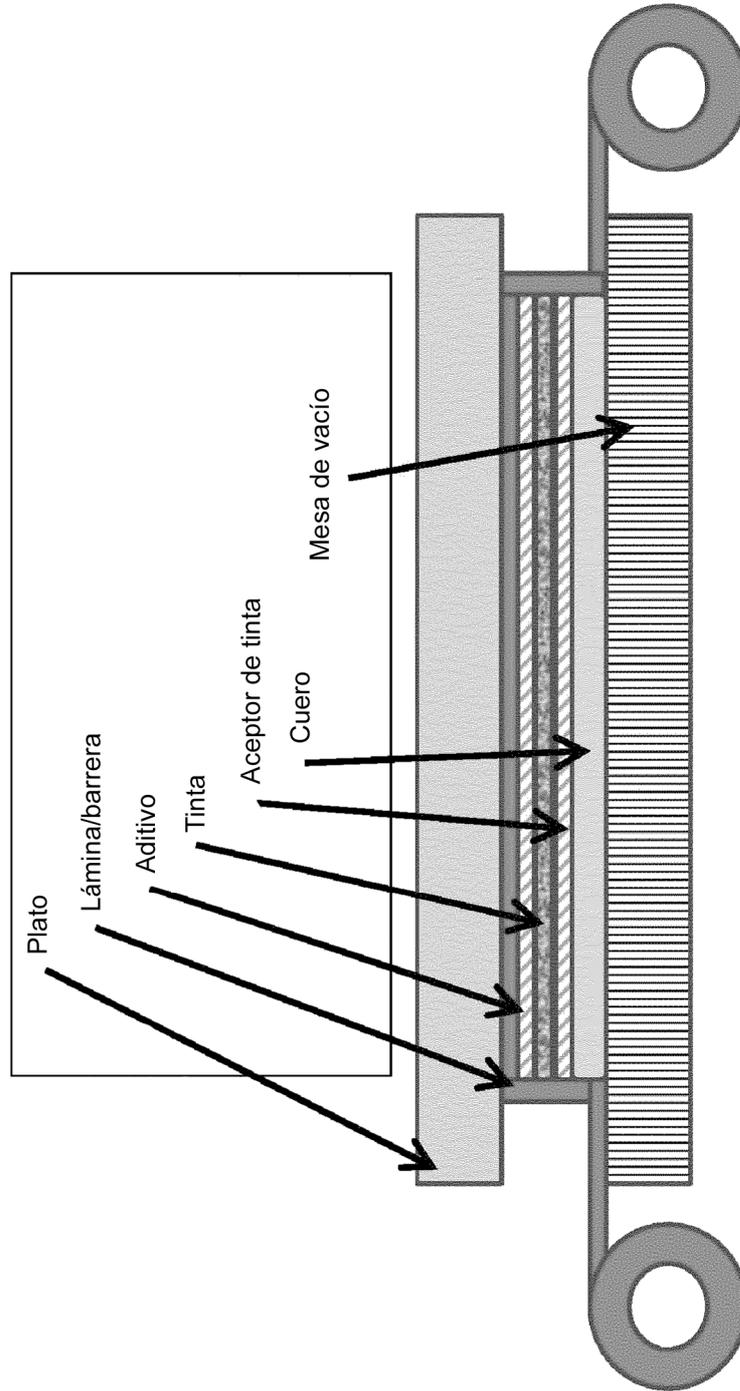


Fig. 6

Tratamiento RIP y control de proceso

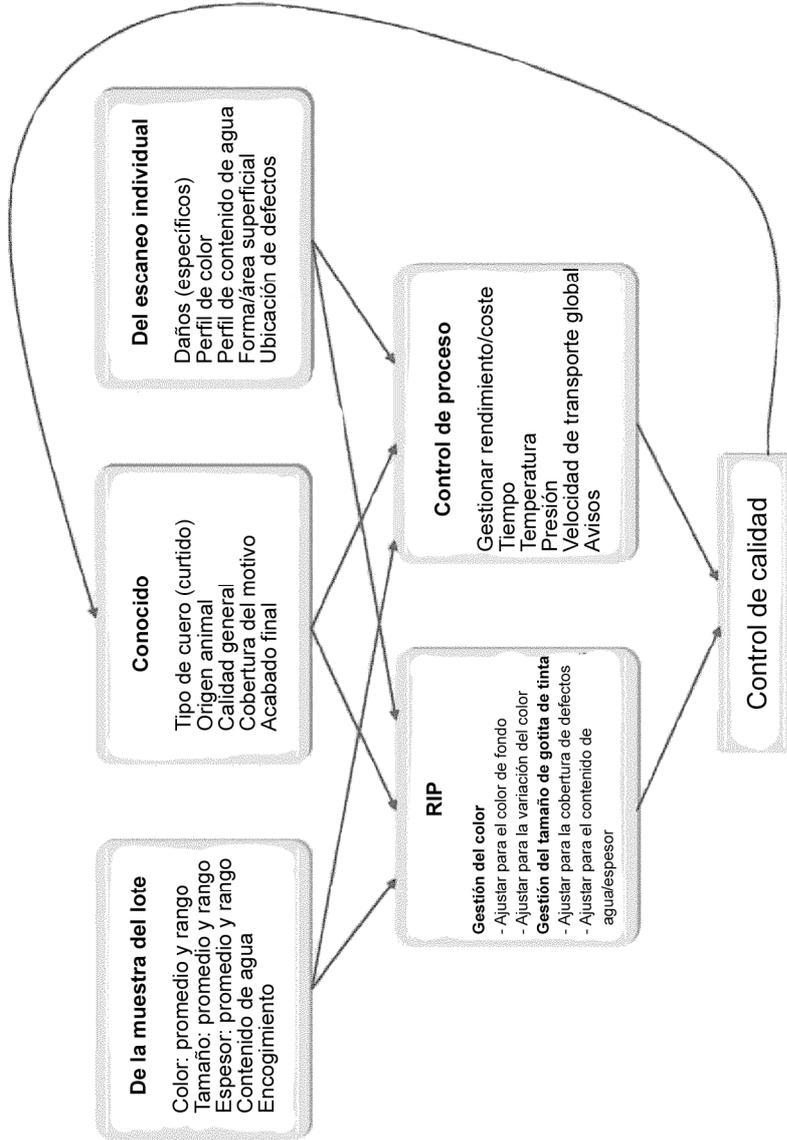


Fig. 7

Especificaciones

Anchura de la mesa: 1.800 cm
Longitud de la línea: 7 m
Resolución de impresión: 300 dpi a 1.200 dpi
Productividad: 2;787,09 m² al día
Tintas: pigmento basado en agua de alto rendimiento
Rango de espesores: 1 mm a 8 mm
Tamaño mínimo: 0,092 x 0,092 (= 0,0085 m²)
Tamaño máximo: 0,557 x 0,650 (= 0,362 m²)
Gama de color: Desde el color base del cuero hasta el negro
RIP/CS: Precalibrado
Entorno: CO₂ y calor reciclado. Tintas ecológicas.
Gestión de defectos = menos residuos

Fig. 8

Diagrama de proceso

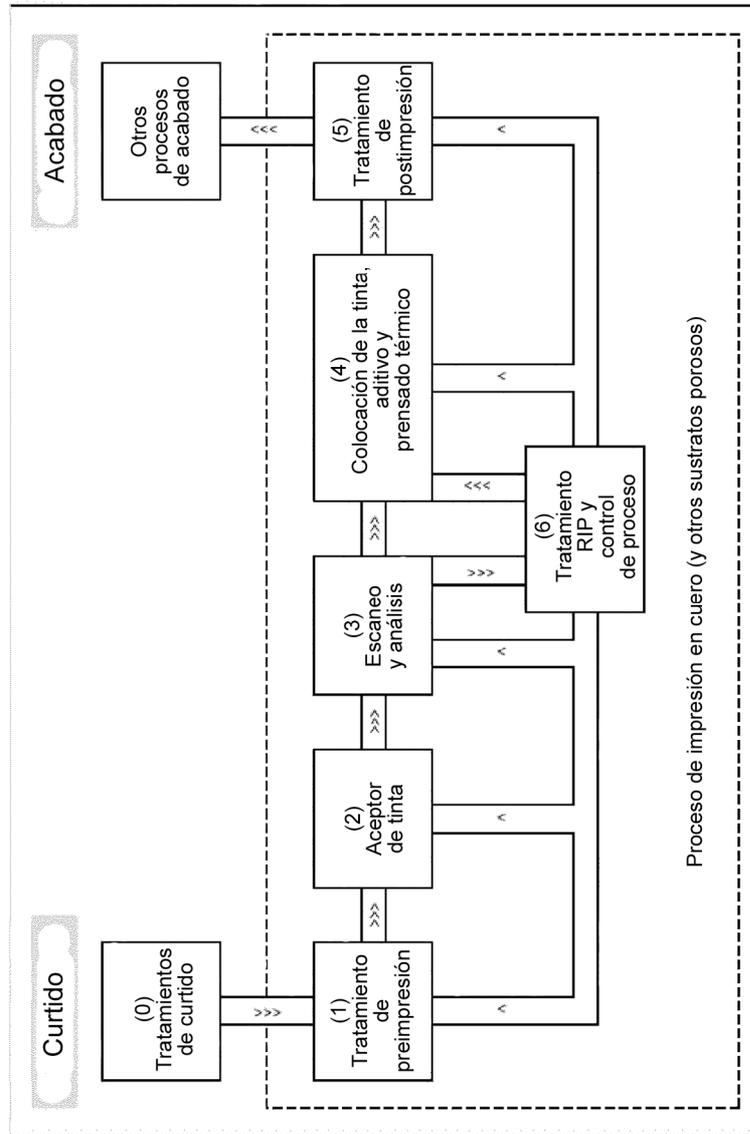


Fig. 9

Tasa de fallo vs. tasa de éxito a varias temperaturas y tiempo

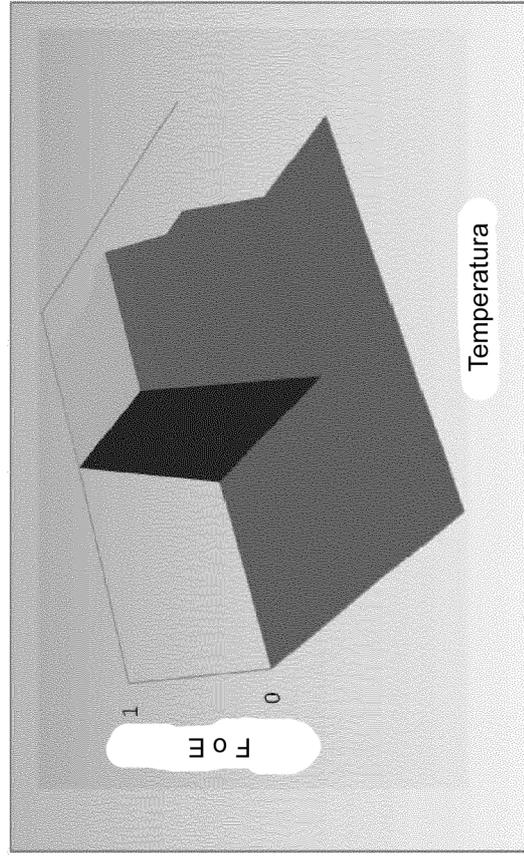


Fig. 10(a)

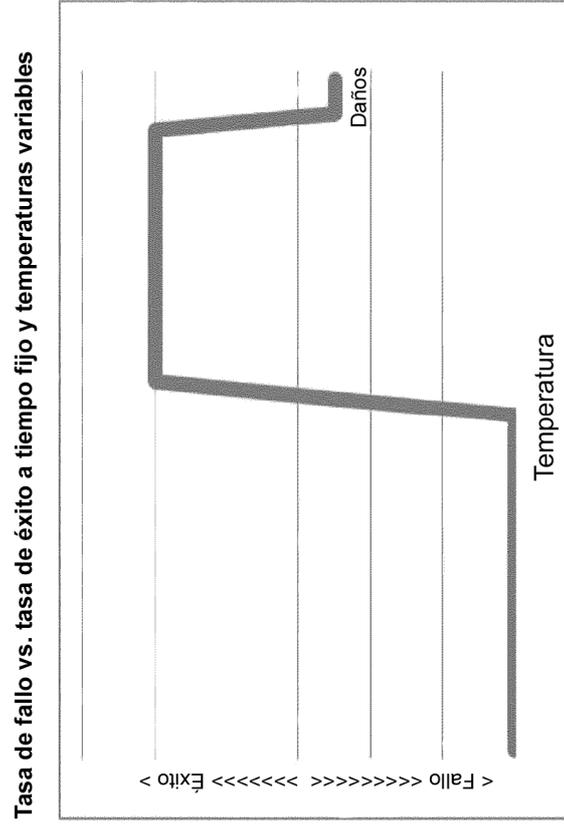


Fig. 10(b)

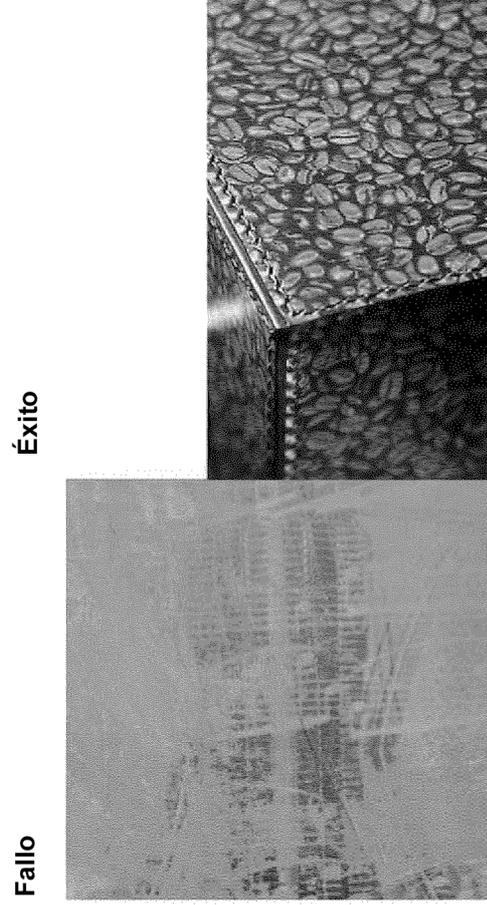


Fig. 11(b)

Fig. 11(a)

Fig. 12



Fig. 13

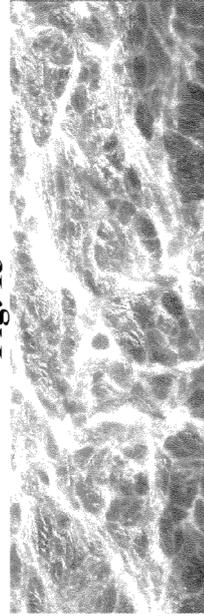


Fig. 14

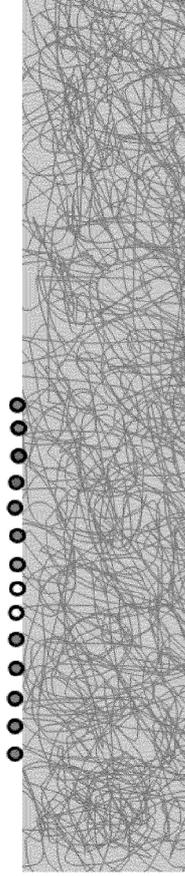


Fig. 15

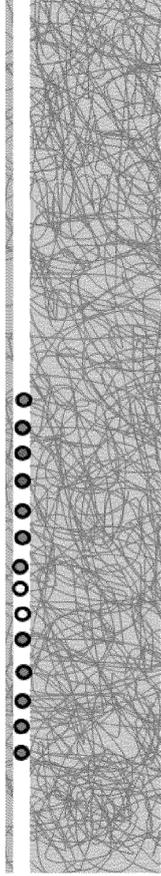


Fig. 16

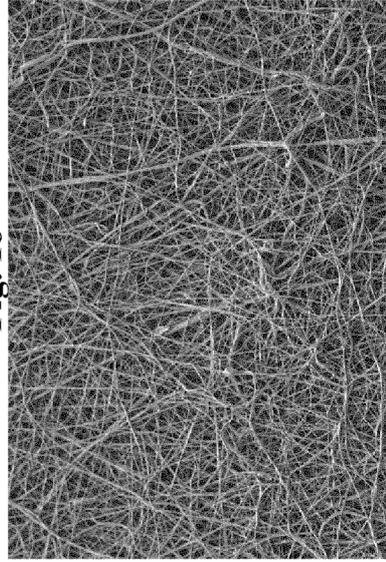


Fig. 17

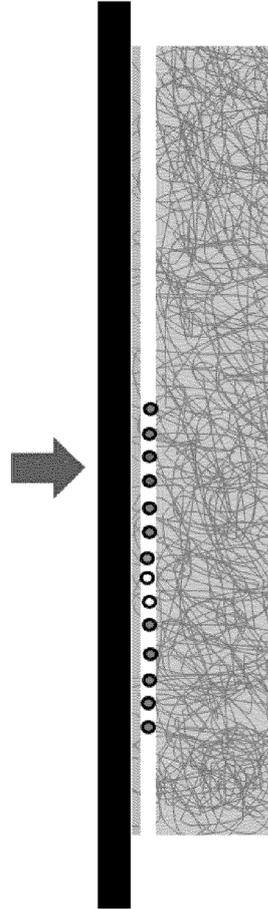
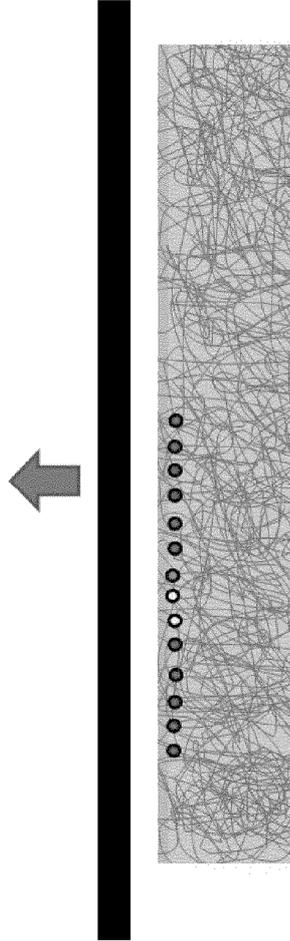


Fig. 18



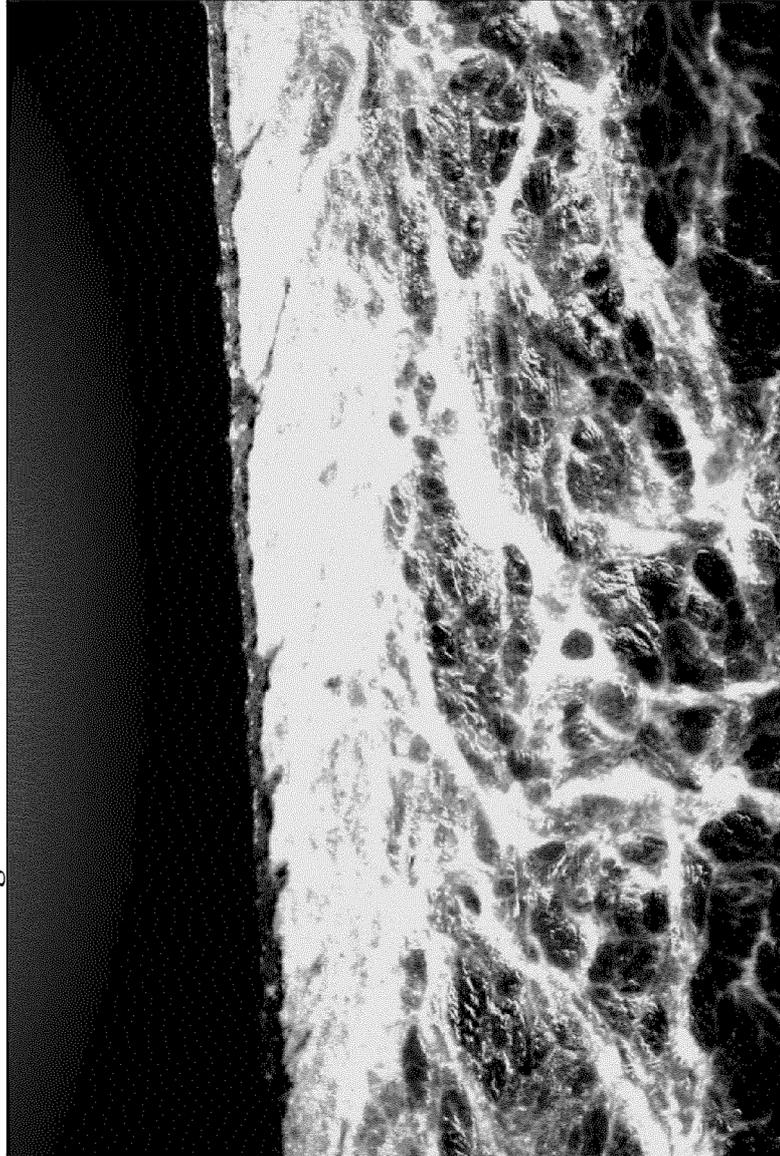


Fig. 19