(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 371 302**

(51) Int. Cl.:
B41M 5/035 (2006.01)
B41F 16/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08762392 .2**
(96) Fecha de presentación: **17.06.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2158092**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2010**

(54) Título: **IMPRESIÓN POR TRANSFERENCIA TÉRMICA.**

(30) Prioridad:
22.06.2007 GB 0712105

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.12.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.12.2011

(73) Titular/es:
AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.
VELPERWEG 76
6824 BM ARNHEM, NL

(72) Inventor/es:
HOWELL, Jeffrey, Michael y
BUTCHER, Peter, Charles, William

(74) Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 371 302 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 por transferencia térmica

Campo del invento

Este invento se refiere a una impresión por transferencia térmica y a los aparatos que intervienen para la impresión por transferencia térmica de una imagen a partir de una hoja intermedia sobre un artículo, a un método de impresión y a un artículo que lleva una imagen impresa.

Antecedentes del invento

La impresión por transferencia térmica consiste en la formación de una imagen (inversa) sobre una hoja intermedia usando una o más materias colorantes transferibles térmicamente. La imagen se transfiere después térmicamente a una superficie de un artículo llevando la imagen a hacer contacto con la superficie del artículo y aplicando calor y posiblemente también presión. La impresión por transferencia térmica es particularmente útil para impresión sobre artículos que no son fáciles de imprimir sobre ellos de forma directa, sobre todo objetos tridimensionales (3D). La impresión por retransferencia térmica mediante impresión por transferencia térmica por difusión de la materia colorante, que utiliza gases de sublimación, se expone por ejemplo en el documento WO 98/02315 y WO 02/096661. Usando las técnicas de impresión digital para formar la imagen sobre la hoja intermedia de retransferencia se pueden imprimir imágenes de alta calidad, posiblemente de calidad fotográfica, en artículos tridimensionales de forma conveniente y económica incluso en series cortas. Ciertamente tales objetos pueden ser personalizados de forma económica.

Usando hojas intermedias de retransferencia apropiadas es posible formar imágenes de buena calidad en artículos tridimensionales, que posiblemente tengan formas complejas con formas curvas (cóncavas o convexas) que incluyen curvas compuestas. Al imprimir sobre artículos tridimensionales la hoja es típicamente precalentada, por ejemplo a una temperatura comprendida entre 80º y 170ºC, antes de su aplicación al artículo, para ablandar la hoja y hacerla deformable. La hoja ablandada se encuentra después en un estado en el que puede ser fácilmente aplicada y conformada a los contornos de un artículo. Esto es convenientemente efectuado por la aplicación de un vacío para hacer que la hoja ablandada se amolde al artículo. Mientras que la hoja se mantiene en contacto con el artículo, por ejemplo manteniendo el vacío, la hoja, y también el artículo, son calentados a una temperatura apropiada para la transferencia de la materia colorante, típicamente una temperatura comprendida entre 140º y 200ºC durante un espacio de tiempo apropiado, normalmente comprendido entre 15 y 150 segundos. Después de la transferencia de la materia colorante se permite o se hace que el artículo se enfríe antes de la retirada de la hoja intermedia de retransferencia. En los documentos WO 2007/049070, WO 01/96123 y WO 2004/022354 se expone un aparato apropiado para realizar el paso de impresión por retransferencia.

El calentamiento de la hoja y del artículo se efectúa convenientemente mediante la exposición a una corriente de aire caliente generado por unos medios de calentamiento que comprenden un ventilador y unos elementos calentadores eléctricos. En los aparatos conocidos el aire entra en una campana y es dirigido sobre los artículos situados en una cavidad del aparato. En algunos sistemas actuales el aire se pasa a través de un difusor que comprende una disposición de guías estáticas. Mediante una disposición cuidadosa de las guías, la distribución de aire sobre los artículos y la hoja asociada puede conseguirse que sea uniforme y optimizado, siempre que los artículos tengan un perfil relativamente plano y siempre que los artículos estén situados en el centro de la cavidad. Sin embargo, la distribución de aire no está optimizada para artículos que tienen partes que sobresalen hacia arriba, al igual que las superficies lateral e inferior de los artículos tienden a permanecer más frías que las superficies superiores, ni para los artículos colocados cerca de los bordes de la cavidad, que como superficies alejadas del centro de la cavidad tienden a estar peor calentadas. Esto da lugar a un calentamiento no uniforme de los artículos y de la hoja, y a una consiguiente transferencia de materia colorante variable, produciéndose una transferencia de materia colorante potencialmente baja en zonas de artículos más frías. Esto puede dar lugar a una calidad de impresión baja en general.

Resumen del invento

En un aspecto el presente invento proporciona un aparato para la impresión por transferencia térmica de una imagen sobre un artículo a partir de una hoja de retransferencia térmica, en el que el aparato incluye unos medios de calentamiento adaptados a suministrar un flujo de gas calentado para hacer que la transferencia de materia colorante, y los medios de aleta oscilante para dirigir el gas calentado en una dirección transversal a la dirección del flujo, para distribuir el gas calentado en una dirección transversal a la dirección del flujo, para distribuir el gas calentado sobre el artículo o artículos durante la transferencia de materia colorante.

Teniendo unos medios de aleta oscilante, el gas calentado es distribuido lateralmente y puede ser distribuido más uniformemente sobre los artículos y una hoja asociada, que incluye artículos con partes que sobresalen hacia arriba, artículos con paredes inclinadas, por ejemplo verticales, paredes laterales, y artículos no situados de forma centrada en el aparato. La distribución lateral del gas calentado significa que cualesquiera puntos fríos en los artículos y en la hoja tienden a ser uniformizados, lo que da lugar a una transferencia de materia colorante más uniforme y a una mayor calidad de impresión. Los medios de aleta oscilante tienen también la ventaja de no reducir significativamente

el flujo volumétrico de gas, cuando el área de la sección recta de la o de las aletas en la dirección del flujo de gas es pequeña.

Se ha comprobado que los medios de aleta oscilante trabajan bien y que tienen ventajas sobre otros planteamientos para superar el problema del calentamiento no uniforme. Por ejemplo, los intentos de dirigir el flujo de gas hacia los lados del aparato usando un difusor más agresivo dieron lugar a un flujo de gas reducido y a puntos fríos en otros lugares del aparato. Otros planteamientos que utilizan toberas dirigibles son mecánicamente complejos y también limitan el flujo de aire.

Los medios de aleta oscilante comprenden una o más aletas, normalmente varias aletas, por ejemplo en una disposición en bloques acoplados para moverse conjuntamente, montadas para un movimiento oscilante en una dirección transversal a la del flujo del gas calentado, con el gas pasando sobre las aletas, y normalmente entre aletas contiguas, para ser dirigido a las diferentes piezas del aparato dependiendo de la posición de la o de las aletas en el periodo de oscilación. Una aleta es apropiadamente un miembro alargado generalmente plano.

La aleta o las aletas están convenientemente montadas de forma pivotante, y en una disposición simple son impulsadas por una varilla de empuje con movimiento de vaivén.

Los medios de aleta oscilante están convenientemente impulsados por un motor eléctrico que puede estar unido a un miembro con movimiento de vaivén, por ejemplo una varilla de empuje. El miembro con movimiento de vaivén es impulsado para producir un perfil de oscilación deseado y es convenientemente impulsado por una leva que convierte el movimiento de rotación del motor en un movimiento lineal apropiado.

Los medios de aleta oscilante pueden ser diseñados con relación a la forma tridimensional de los artículos sobre los que hay que imprimir para producir un perfil de oscilación diseñado para producir un calentamiento uniforme y regular de todas las partes de las superficies sobre las que hay que imprimir (y las correspondientes zonas de la hoja), con la intención de producir un perfil de temperatura que sea plano y constante en todas las zonas sobre las que se imprime.

Con este objeto el perfil de oscilación será, por ejemplo, adecuado para que el gas calentado sea dirigido hacia los lados verticales de artículos y a artículos situados periféricamente durante más tiempo que si fuera dirigido hacia las superficies horizontales de los artículos y a artículos situados en el centro.

Un perfil de oscilación deseado se consigue convenientemente mediante el uso de una leva con una forma apropiada, de una forma conocida. La leva puede ser desmontable de modo que se puedan usar diferentes levas en el aparato para la impresión de artículos con formas diferentes.

La velocidad de oscilación puede ser regulada a voluntad, por ejemplo mediante la regulación apropiada de una forma conocida de un motor eléctrico asociado, y está comprendido entre 5 y 200 periodos por minuto, siendo un valor adecuado el de 25 periodos por minuto.

El aparato puede ser personalizado para adaptarse a determinados artículos variando uno o más factores entre los que están el número, tamaño, posición y configuración de las aletas, perfil de oscilación (por ejemplo, por el uso de una leva adecuada) y posiblemente también la velocidad de oscilación.

El aparato puede incluir un conjunto difusor óptimo aguas arriba o aguas abajo de los medios de aleta oscilante, dispuestos para distribuir el gas calentado en una dirección transversal, por ejemplo en ángulo recto, con la distribución lateral producida por los medios de aleta oscilante.

El aparato puede adicional, o alternativamente de forma opcional, incluir unos segundos medios de aleta oscilante aguas abajo de los primeros medios de aleta oscilante y dispuestos transversalmente, por ejemplo en ángulo recto, para distribuir el gas calentado en una dirección transversal a la distribución lateral producida por los primeros medios de aleta oscilante. Los segundos medios de aleta pueden ser generalmente similar en su estructura y funcionamiento a los primeros medios de aleta oscilante.

El aparato puede por el contrario tener una estructura convencional y puede ser usado de una forma convencional.

Los medios de calentamiento pueden convenientemente comprender un elemento calentador y un ventilador.

Los medios de calentamiento pueden funcionar para realizar un precalentamiento (normalmente hasta una temperatura comprendida entre 80º y 170ºC) para ablandar la hoja, y también para calentar la hoja (normalmente hasta una temperatura comprendida entre 120º y 240ºC, normalmente alrededor de 160ºC) para provocar la transferencia de la materia colorante. Los medios de calentamiento puede también ser usado para un precalentamiento opcional de los artículos que van a ser tratados (normalmente hasta una temperatura comprendida entre 100º y 120ºC).

Generalmente, los medios de aleta oscilante serán activados siempre que los medios de calentamiento sean activados, durante todos los pasos de calentamiento.

El gas calentado es comúnmente aire.

El aparato incluye unos medios para llevar la hoja y el artículo a un contacto estrecho preparado para el paso de transferencia de la materia colorante. Tales medios normalmente comprenden unos medios de vacío, ejerciendo de este modo el aparato una prensa de vacío. Los medios de vacío comprenden convenientemente una bomba de vacío y la correspondiente válvula de sangrado.

El aparato incluye normalmente un soporte para sujetar uno o más artículos para imprimir sobre ellos, que incluyen los nidos o moldes opcionales con una forma complementaria a la de los elementos sobre los que hay que imprimir, para hacer de soporte de ellos e impedir la deformación de elementos tales como con paredes de plástico que podrían de otro modo deformarse durante el calentamiento.

El aparato incluye adecuadamente unos medios para sujetar en posición una hoja de retransferencia térmica sobre un artículo sobre el que hay que imprimir.

Los medios están convenientemente dispuestos para provocar un movimiento relativo entre el artículo y la hoja, para llevar la hoja (en estado ablandado después del precalentamiento) y el artículo a contacto con el soporte que convenientemente incluye unos medios de elevación para ascender y descender el soporte.

El aparato incluye convenientemente unos medios de enfriamiento, normalmente en forma de un ventilador para dirigir un flujo de aire frío sobre el artículo y la hoja después de imprimir para enfriar ambos.

El aparato incluye adecuadamente unos medios de control por ordenador para la operación de regular los medios de calentamiento, los medios de vacío, los medios de enfriamiento y los medios de elevación, y posiblemente también los medios de aleta oscilante, especialmente la velocidad de oscilación de la aleta. Los medios de control pueden incluir varios programas prefijados adecuados para imprimir una variedad de materiales diferentes y puede también ser programable por un usuario para adaptarse a otras necesidades.

El aparato puede ser usado para imprimir imágenes sobre artículos hechos con una amplia variedad de materiales incluidos plásticos, metales, productos cerámicos, madera, materiales compuestos etc, siendo los artículos macizos o con paredes delgadas. Dependiendo de la naturaleza de la superficie del artículo sobre el que se va a imprimir la imagen puede ser conveniente pretratar la superficie mediante la aplicación de un revestimiento superficial o laca para mejorar la absorción de las materias colorantes transferidas.

El aparato está destinado sobre todo para imprimir sobre artículos tridimensionales, que posiblemente tienen formas complejas que incluyen formas curvas (cóncavas o convexas) con curvas compuestas.

Las hojas de retransferencia térmica adecuadas están comercialmente disponibles, tal como los medios Pictaflex (Pictaflex es una Marca Registrada) de ICI Imagedata.

Las imágenes pueden ser formadas sobre la hoja de retransferencia por impresión con materias colorantes térmicamente transferibles, preferiblemente mediante impresión por chorro de tinta.

En un aspecto adicional el presente invento proporciona un método de impresión de una imagen a partir de una hoja de retransferencia térmica sobre un artículo, que comprende hacer que la hoja y el artículo hagan contacto, y calentar la hoja mediante exposición a un flujo de gas calentado para provocar la transferencia de la materia colorante desde la hoja al artículo, en el que el gas calentado es dirigido de una manera oscilante en una dirección transversal a la dirección del flujo, para distribuir el gas calentado sobre el artículo durante la transferencia de la materia colorante.

Se hace que el gas calentado sea dirigido con un perfil de oscilación diseñado teniendo en cuenta la forma del artículo, con el fin de conseguir una temperatura uniforme sobre la superficie del artículo sobre el que se está imprimiendo.

El gas es convenientemente dirigido mediante la utilización de unos medios de aleta oscilante, preferiblemente controlados por una leva con una forma apropiada para producir un perfil de oscilación deseado.

La velocidad de oscilación está normalmente comprendida entre 5 y 200 periodos por minuto, y se han obtenido buenos resultados con una velocidad de aproximadamente 25 periodos por minuto.

El gas calentado puede opcionalmente ser desviado en de una manera oscilante en una segunda dirección transversal, por ejemplo en ángulo recto, en la primera dirección. El gas puede adicional o alternativamente ser pasado a través de un difusor, aguas arriba o aguas abajo de la oscilación.

El gas es normalmente aire.

El método generalmente incluye un paso de precalentamiento de la hoja mediante exposición a un flujo de gas calentado para ablandar la hoja antes de llevar la hoja y el artículo a estar en contacto. Normalmente, se hará

también que el flujo de gas calentado sea desviado de forma oscilante durante el paso de precalentamiento de la hoja.

El método puede incluir un paso opcional de precalentamiento de los artículos, de nuevo normalmente mediante exposición de forma oscilante a un flujo de gas calentado.

Se hace que la hoja y el artículo precalentados lleguen a estar en contacto mediante exposición a un vacío. El vacío es adecuado a un nivel comprendido entre 30 y 85 kPa (por ejemplo, 50 kPa) inferior a la presión atmosférica.

El método normalmente incluye un paso final de enfriamiento.

El precalentamiento de los artículos es normalmente a una temperatura comprendida entre 100 y 120ºC durante aproximadamente 30 segundos, en unas condiciones que dependen del material de la superficie del artículo sobre el que se va a imprimir.

El precalentamiento de la hoja lo es normalmente a una temperatura comprendida entre 80 y 170ºC durante aproximadamente 30 segundos, con una temperatura de aproximadamente 145ºC durante 15 ó 20 segundos o aproximadamente 130ºC durante 30 segundos siendo adecuada para los medios Pictaflex.

La transferencia de la materia colorante se efectúa normalmente por calentamiento a una temperatura comprendida entre 120 y 240ºC, normalmente alrededor de 160ºC, durante un tiempo comprendido entre 15 segundos y 5 minutos, en unas condiciones que dependen de factores que incluyen las materias colorantes, la hoja y el artículo.

El invento incluye también dentro de su alcance un artículo que lleva una imagen impresa producida por el aparato o método del invento.

A continuación se describirá a modo de ilustración con referencia a los dibujos que se acompañan una realización de una prensa de vacío de acuerdo con el invento para la impresión por transferencia térmica de una imagen a partir de una hoja intermedia de retransferencia térmica sobre un artículo tridimensional, en la que:

las Figuras 1 y 2 son dibujos en perspectiva de la prensa de vacío;

las Figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas de secciones de componentes internos de la prensa en diferentes etapas de funcionamiento;

la Figura 5a es una vista esquemática de una leva de la prensa; y la Figura 5b es un gráfico del ángulo de la aleta con respecto al ángulo de la leva mostrada en la Figura 5a.

Descripción detallada de los dibujos

La prensa de vacío 10 ilustrada tiene la forma de una unidad de ordenador de sobremesa de formato A3 diseñado para uso con una hoja A3 de retransferencia. La prensa tiene generalmente una forma cúbica, con unas dimensiones generales de 800 mm de profundidad, 600 mm de altura y 600 mm de anchura. La prensa comprende un alojamiento que tiene una unidad de base 12 y una unidad de tapa 14 conectada mediante bisagras a ella en su parte trasera, pudiendo la unidad de tapa moverse entre una posición inicial abierta (como se muestra en la Figura 1) y una posición cerrada para uso (como se muestra en la Figura 2).

La unidad de base incluye un entrante 16 en el que está situada una mesa 18 para recibir un conjunto de artículos tridimensionales para que se imprima sobre ellos o ser decorados. Una placa nido 20 de aluminio poroso o fibra que lleva un conjunto de nidos o moldes 22 con una forma complementaria a la de los elementos 23 sobre los que se va a imprimir para hacer de soporte de ellos y para impedir la deformación de elementos tales como los artículos de plástico con paredes delgadas que de otro modo podría producirse durante el calentamiento. Un obturador de caucho 24 está dispuesto en la superficie superior de la placa nido 20 para hacer de junta estanca dentro de la unidad de base. La mesa 18 puede ser elevada y descendida sobre un eje 26 mediante un mecanismo de cilindro elevador (no mostrado) desde una posición inicial descendida (como se muestra en las Figuras 1 y 3) hasta una posición elevada (como se muestra en la Figura 4).

La periferia del entrante 16 está rodeada por unas guías de película lineales 27 (visibles en la Figura 1) para situar de forma precisa una hoja A3 de retransferencia en posición sobre el entrante y mantener la hoja en posición sobre el entrante descansando sobre un obturador de caucho periférico 28.

La unidad de base 12 incluye un sistema de vacío que incluye una bomba de vacío y una válvula de sangrado (no mostrada) para generar un vacío en una manguera flexible 30 que atraviesa la mesa 18 para extraer aire del espacio inmediatamente debajo de la placa nido 20.

La unidad de base incluye también un ventilador de enfriamiento 32 con un motor eléctrico asociado.

La unidad de tapa 14 incluye un entrante 34 cuya periferia está rodeada por un obturador de caucho 36 que coopera con el obturador 28 de la unidad de base para fijar y obturar la hoja de retransferencia 38 entre ellos en el

alojamiento cuando la unidad de tapa está en la posición cerrada. Los cierres magnéticos 39 (visibles en la Figura 1) están dispuestos para fijar la unidad de tapa en la posición cerrada.

La unidad de tapa 14 incluye unos medios de calentamiento que comprenden un ventilador 40 con un motor asociado 42 y elementos calentadores eléctricos 44 aguas abajo para dirigir un flujo de aire caliente hacia abajo a la unidad de tapa. Los medios de aleta oscilante 46 están situados en la unidad de tapa, aguas abajo de los elementos calentadores 44 para desviar el aire calentado de una manera oscilante para hacer más uniforme el calentamiento de los artículos. El aire calentado pasa hacia arriba a través de los canales 48 para ser recirculado dentro del alojamiento.

Los medios de aleta oscilante 46 comprenden un conjunto de triple aleta que tiene tres aletas planas alargadas similares 50, montada cada una de forma pivotante en el centro en 52, y que funcionan conjuntamente por medio de una varilla de empuje 54 para moverse al unísono en respuesta al movimiento de vaivén de la varilla de empuje 54. Dicha varilla de empuje 54 es impulsada a una velocidad de 25 periodos por minuto por un motor eléctrico de la aleta, que está representado en 56, que es controlado por una leva 58 (Figura 5a) para convertir el movimiento rotativo del motor en un movimiento lineal apropiado de la varilla de empuje 54, con la varilla de empuje terminando en un rodillo 60 de la leva y que se extiende a través de un resorte regulador 62 y un cojinete lineal 64.

La leva 58 se muestra en la Figura 5 y tiene una forma para producir un perfil de oscilación de los medios de aleta oscilante 46 diseñados para producir un flujo de aire calentado que produce un calentamiento uniforme a todas las superficies de los artículos 23 para imprimir sobre ellos. En particular, es importante que los lados verticales 23a alcancen la misma temperatura que las superficies horizontales 23b para una transferencia uniforme de materia colorante. También es importante que los artículos más exteriores sean calentados en la misma medida que los artículos situados en el centro. Para esto la leva 58 ha sido diseñada para producir un perfil de oscilación con el aire calentado siendo dirigido durante un periodo de tiempo relativamente mayor a los espacios entre los artículos y a los extremos de los movimientos de la aleta en comparación con el periodo de tiempo en que el aire calentado es dirigido a las superficies superiores 23b y al centro del movimiento de la aleta. La Figura 5b es un gráfico que relaciona la posición de la aleta con la posición de la leva. Las aletas son hechas oscilar simétricamente con una amplitud de movimiento de aproximadamente 60º.

En el funcionamiento del aparato las aletas 50 son hechas oscilar por la varilla de empuje siempre que el ventilador calentador 40 está funcionando.

El aparato incluye unos medios de control del ordenador (no mostrado) y un panel de control 66 que incluye una pantalla en el frente de la unidad de base, visible en las Figuras 1 y 2.

En funcionamiento, una imagen que va a ser imprimida en un artículo tridimensional es imprimida (en posición inversa) sobre una hoja intermedia de retransferencia adecuada 38. En una realización se imprime una imagen sobre unos medios de rodillo Pictaflex A3+ a partir de ICI Imagedata (Pictaflex es una Marca Registrada) mediante un proceso de impresión por chorro de tinta en una impresora Epson 4400 (Epson es una Marca Registrada) que usa tintas de sublimación de materia colorante Artainium (Artainium es una Marca Registrada), cortada a un tamaño de hoja A3 y a la que se ha permitido secarse.

Los elementos sobre los que se va a imprimir, representados por los artículos 23, están situados en la unidad de base 12, cada uno sobre un respectivo nido 22, con la superficie para ser decorada en la posición más elevada. Dependiendo de la naturaleza de la superficie del artículo sobre el que se va a formar la imagen puede ser conveniente pretratar la superficie mediante la aplicación de un tratamiento superficial o laca para mejorar la absorción de las materias colorantes transferidas.

La unidad de tapa 14 se mueve manualmente a la posición cerrada.

Los medios de calentamiento se activan en un paso de precalentamiento con el ventilador 40 haciendo que el aire a una temperatura de aproximadamente 110ºC sea hecho recircular dentro del alojamiento durante aproximadamente 30 segundos con las aletas 50 oscilando a 25 periodos por minuto. De esta forma se realiza el precalentamiento de los artículos que van a ser decorados.

La unidad de tapa 14 es a continuación movida manualmente a la posición abierta.

La hoja de película A3 Pictaflex imprimida se coloca en posición sobre la unidad de base 12 sobre el entrante 16 dentro de las guías y sobre el obturador 28, con la cara imprimida frente al artículo. La unidad de tapa es movida manualmente a la posición cerrada, siendo retenida por el cierre magnético, estando la hoja obturadora 38 en posición entre los obturadores 28 y los obturadores 36, como se muestra en las Figuras 3 y 4.

En un paso de precalentamiento de la película se activan los medios de calentamiento con el ventilador y las aletas oscilantes haciendo que el aire caliente a una temperatura de aproximadamente 145ºC sea recirculado dentro del aparato durante aproximadamente 20 segundos. A esta temperatura la hoja de película 38 se ablanda y se hace viscoelástica y tiene un límite elástico muy bajo.

Mientras que se mantiene el calentamiento la mesa 18 es elevada de manera que los artículos 23 pasan a través de la película ablandada 38, como se muestra en la Figura 4, con la película estando inicialmente dispuesta flojamente alrededor del artículo.

En el paso de vacío, mientras se mantiene el calentamiento entonces se pone en funcionamiento el sistema de vacío en la unidad de base 12, y se genera un vacío de 15 pulgadas Hg (aproximadamente 50 kPa) por debajo de la presión atmosférica debajo de la película, a través de la manguera 30, lo que hace que lleve la película hacia los artículos, como se muestra en la Figura 4, con los obturadores 24 y 28 actuando para mantener el vacío. La película ablandada se adapta a la forma de los artículos 23. La temperatura de los medios de calentamiento se eleva en un paso de transferencia de materia colorante para generar aire caliente a una temperatura de aproximadamente 160ºC, con la temperatura mantenida a este nivel durante aproximadamente 120 segundos. En esta temperatura elevada la materia colorante se difunde desde la película a la superficie contigua del artículo. La oscilación de las aletas 50 durante el paso de transferencia de la materia colorante actúa para producir un perfil de temperatura uniforme a lo largo de las superficies sobre las que se está imprimiendo, dando lugar a una impresión uniforme.

La mesa 18 es descendida después de un espacio de tiempo adecuado y deja de actuar el vacío. En un paso de enfriamiento el aire frío es impulsado hacia arriba en la unidad de base 12 por el ventilador de enfriamiento 32 durante aproximadamente 20 segundos para incidir sobre los artículos 23 desde abajo. Esto hace que se enfríen los artículos y la hoja.

La unidad de tapa 14 es después movida manualmente a la posición abierta. La hoja de película 38 es retirada y dejada aun lado y retirados los artículos 23.

El funcionamiento de los medios de calentamiento, el sistema de vacío y el ventilador de enfriamiento están controlados por unos medios de control mediante ordenador. El aparato incluye varios programas preseleccionados apropiados para imprimir una variedad de materiales diferentes, y es también programable por el usuario para responder a otras necesidades.

Se han llevado a cabo unas pruebas comparativas usando un aparato de acuerdo con el invento, que incluye unos medios de aleta oscilante, y un aparato comparable con una disposición de aletas fijas para distribuir el flujo de aire caliente. Estas pruebas demostraron la obtención de unas impresiones más uniformes de calidad superior usando el aparato de acuerdo con el invento.

Ejemplo I

Se creó una imagen de prueba con un fondo uniforme medio gris. Se imprimió una hoja de película Pictaflex con esta imagen de prueba usando Artainium UV y tintas en una impresora de chorro de tinta Epson 4400 (Epson es una Marca Registrada). Esta imagen fue transferida a dos sustratos diferentes en una prensa como se ha descrito anteriormente. La oscilación de la aleta fue sinusoidal con un periodo de 5 segundos.

El sustrato A) era una hoja revestida de poliéster con un espesor de 0,5 mm de aluminio soportada en la mesa 18.

El sustrato B) era una hoja moldeada de policarbonato de 1,8 mm de espesor, revestida con una laca de retransferencia de la forma descrita en la patente de EEUU 7.102.660. La hoja estaba colocada sobre un nido de caucho de silicona 22, precalentado por el funcionamiento de un ciclo de retransferencia sin una pieza.

Los estados de impresión fueron los siguientes:

Número de prueba	1	2	3	4
Sustrato	A	B	A	B
Precalentamiento	No	60s a 150ºC	No	60s a 150º
Ablandamiento de la película	15a a 145ºC	20s a 145ºC	15s a 145ºC	20s a 145ºC
Transferencia de la imagen	80s a 160ºC	240s a 140ºC	80s a 160ºC	240s a 140ºC
Distribución de aire	Difusor estático	Difusor estático	Aleta móvil	Aleta móvil

La densidad óptica de las imágenes transferidas se midió sobre una malla que cubría la anchura y la altura de las piezas.

Número de prueba	1	2	3	4
Mínimo	0,42	0,34	0,43	0,32
Percentil 10°	0,47	0,39	0,47	0,37
Percentil 90°	0,67	0,56	0,59	0,46
Máximo	0,69	0,66	0,6	0,53
80% gama	0,2	0,17	0,12	0,09
Gama total	0,27	0,32	0,17	0,21
Desviación normal	0,076	0,07	0,044	0,038

Esto muestra que la aleta móvil da una mayor uniformidad de la imagen transferida en comparación con un difusor estático.

Ejemplo 2

Se creó una imagen de prueba con líneas negras horizontales y verticales estrechas continuas en un patrón de cuadrícula uniforme de media pulgada. Se imprimió una hoja de una película Pictaflex con esta imagen de prueba usando Artainium UV y tintas en una impresora de chorro de tinta Minaki JV5-130S (Minaki es una Marca Registrada). Esta imagen fue transferida a una hoja de aluminio con un recubrimiento de poliéster de 0,5 mm de espesor en una prensa descrita anteriormente. Los estados de impresión fueron las siguientes:

Número de prueba	1	2	3	4
Precalentamiento	no	no	no	no
Ablandamiento de la película	15s a 145ºC	20s a 130ºC	15s a 145ºC	20s a 130ºC
Transferencia de la imagen	80s a 160ºC	80s a 160ºC	80s a 160ºC	80s a 160ºC
Distribución de aire	Difusor estático	Difusor estático	Aleta móvil	Aleta móvil

Se midió el aumento en porcentaje de la anchura y altura de la imagen transferida.

Número de prueba	1	2	3	4
Anchura	0,7	0,2	0,2	0,0
Altura	2,8	1,4	1,6	0,2

Esto muestra que la aleta móvil da una menor deformación durante la fase de ablandamiento de la película en comparación con un difusor estático.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para impresión por transferencia térmica de una imagen a partir de una hoja de retransferencia térmica sobre un artículo, en el que el aparato incluye unos medios de calentamiento adaptados para suministrar un flujo de gas calentado para provocar la transferencia de la materia colorante, y unos medios de aleta oscilante para dirigir el gas calentado en una dirección transversal a la dirección del flujo, para distribuir dicho gas calentado sobre el o los artículos durante la transferencia de la materia colorante.

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de aleta oscilante comprenden una o más aletas alargadas montadas para tener un movimiento oscilatorio.

3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la aleta o cada una de ellas está fijada a un miembro con movimiento de vaivén.

4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el miembro con movimiento de vaivén es impulsado por una leva.

5. Aparato de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que además comprende un conjunto difusor dispuesto para dirigir el gas calentado en una dirección transversal a la de distribución producida por los medios de aleta oscilante.

6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que además comprende unos medios de aleta oscilante para dirigir el gas calentado en una dirección transversal a la de distribución producida por los primeros medios de aleta oscilante.

7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que los medios de calentamiento comprenden un elemento calentador y un ventilador.

8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que incluye unos medios para provocar el movimiento relativo entre el artículo y la hoja, para llevar dicha hoja y el artículo a estar en contacto.

9. Un método para la impresión de una imagen a partir de una hoja de retransferencia térmica sobre un artículo, que comprende hacer que la hoja y el artículo se acerquen para estar en contacto, y calentar dicha hoja mediante exposición a un flujo de gas calentado para provocar la transferencia de la materia colorante de la hoja al artículo, en el que el gas calentado es dirigido de forma oscilante en una dirección transversal a la dirección del flujo para distribuir el gas calentado sobre dicho artículo durante la transferencia de la materia colorante.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el gas es dirigido por unos medios de aleta oscilante.

11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los medios de aleta oscilante están controlados por una leva.

12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la velocidad de oscilación está comprendida entre 5 y 200 ciclos por minuto de la varilla de empuje del motor que impulsa la aleta.

13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el gas calentado es dirigido de forma oscilante en una segunda dirección transversal a la primera dirección.

14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, que además comprende el precalentamiento de la hoja.

Fig.1.

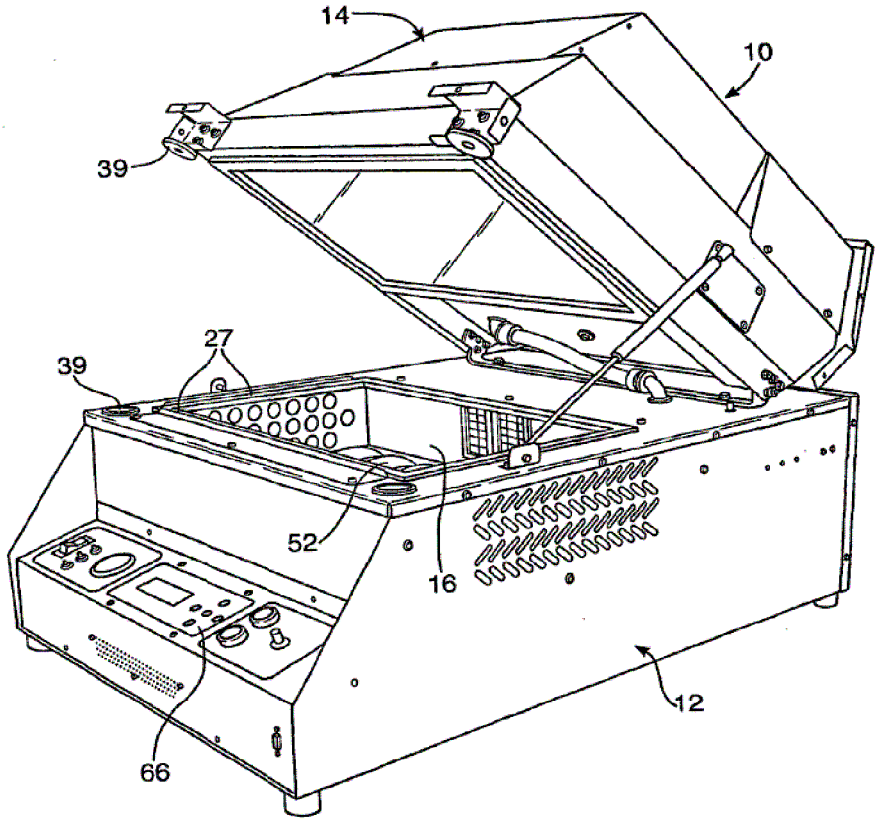


Fig.2.

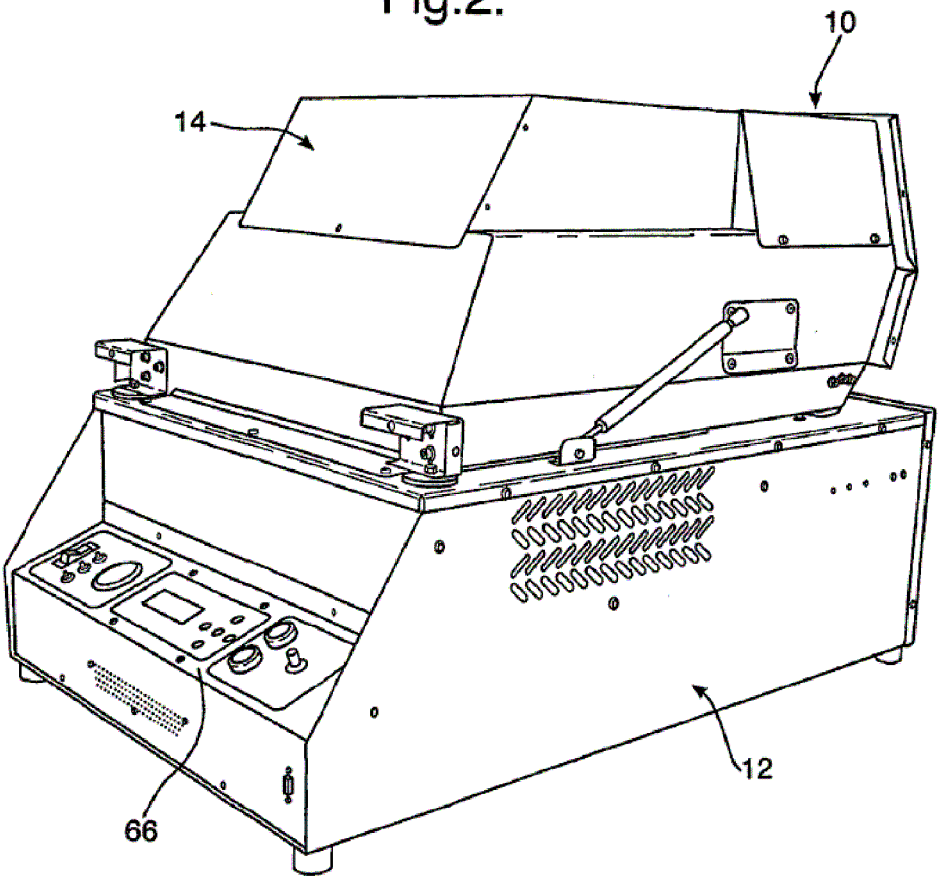


Fig.3.

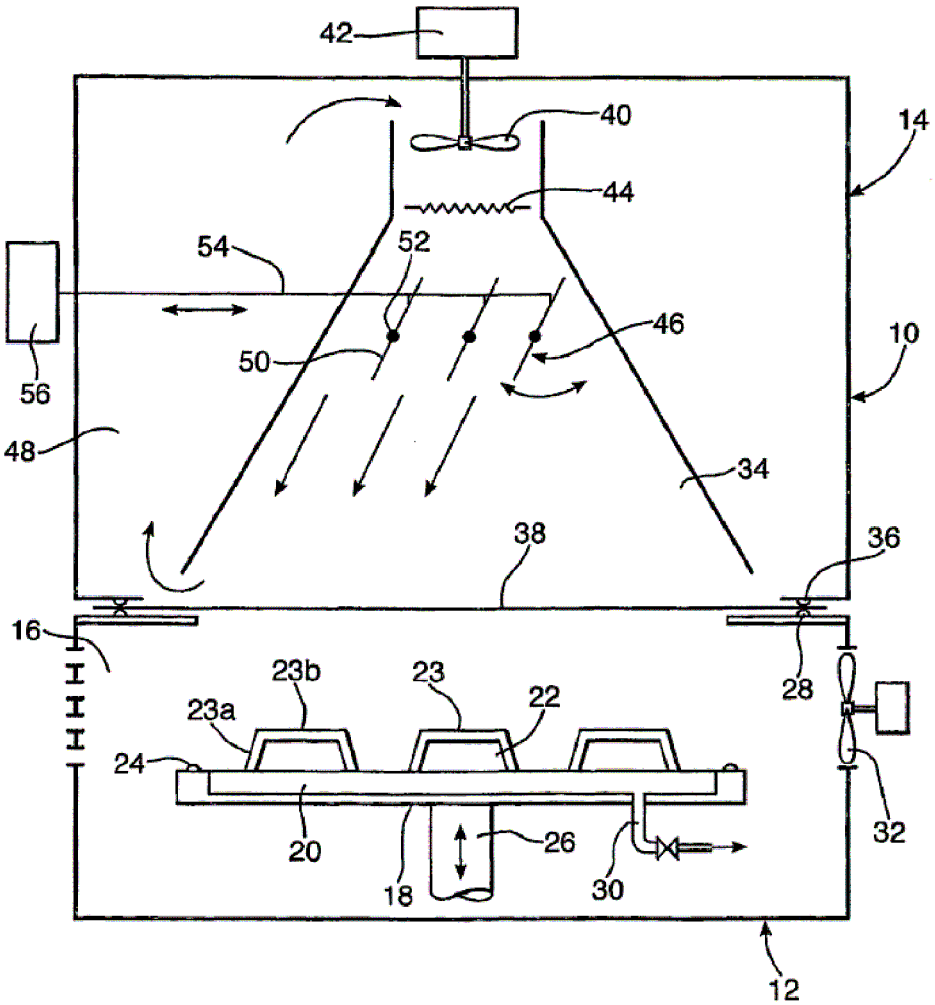

42
40
14
44
54
52
46
10
50
56
48
34
38
36
16
23b
23
22
28
23a
24
20
26
32
18
30
12

Fig4

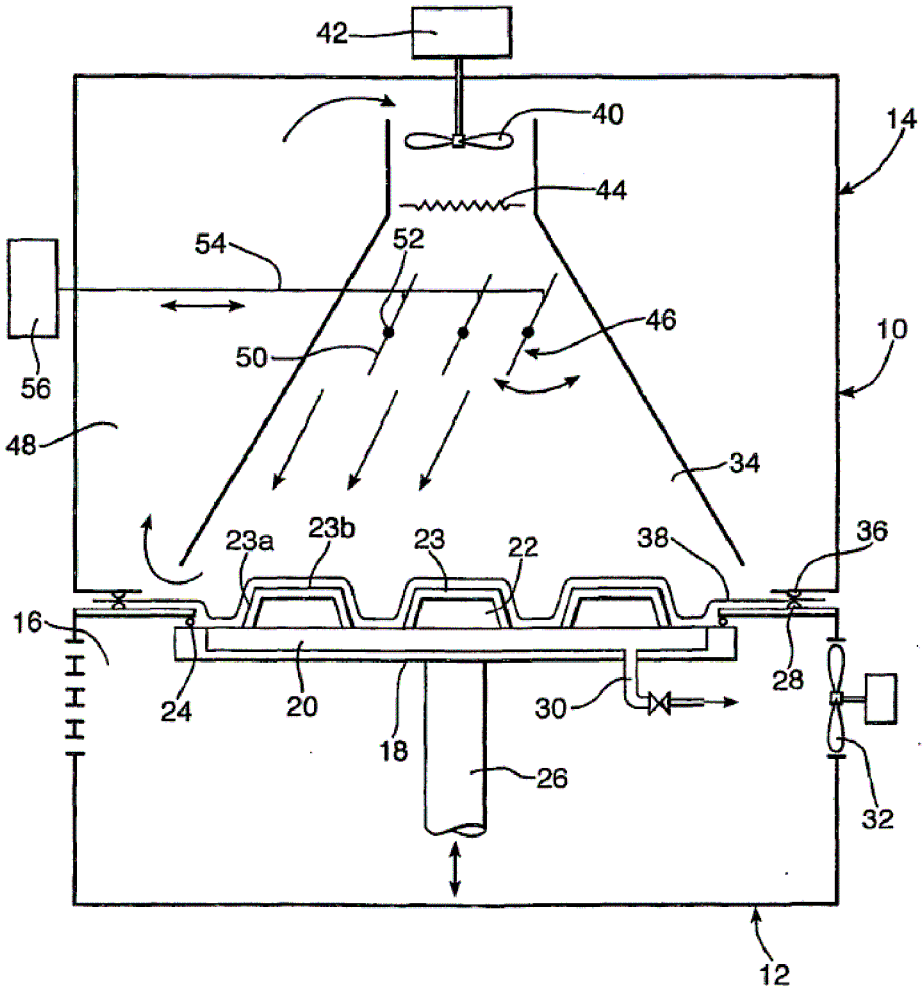

42
40
14
44
54
52
46
10
50
56
48
34
23a
23b
23
22
38
36
16
24
20
18
30
28
26
32
12

Fig.5a.

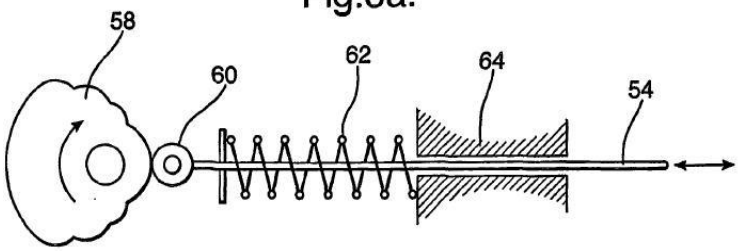
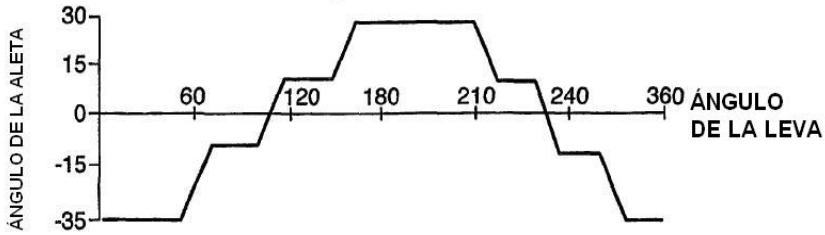

58
60
62
64
54

Fig.5b.


ÁNGULO DE LA ALETA
30
15
0
-15
-35
60
120
180
210
240
360
ÁNGULO
DE LA LEVA