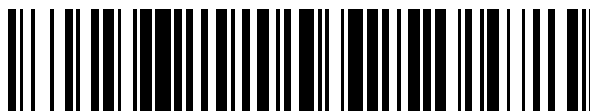


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 974**

51 Int. Cl.:

B41F 16/00 (2006.01)

B41M 5/035 (2006.01)

B44C 1/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2009** **E 09751961 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 2344336**

54 Título: **Impresión por sublimación**

30 Prioridad:

03.10.2008 GB 0818109

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2013

73 Titular/es:

HOGGARD, PETER JOHN (100.0%)
Units 5 & 6 Scott's Close Downtown Business
Centre Downtown
Wiltshire SP5 3RA, GB

72 Inventor/es:

HOGGARD, PETER JOHN

ES 2 425 974 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 sublimación.

5 Esta invención se refiere en general a impresión por sublimación y más específicamente a un método y aparato de impresión por sublimación.

La impresión por sublimación de tinta se conoce como un método de aplicar calcomanías, impresiones, fotografías y otras imágenes decorativas a superficies y artículos.

10 La sublimación ocurre cuando una sustancia, en este caso una tinta o tinte, pasa entre el estado sólido y gaseoso sin pasar a través del estado líquido. En el proceso de impresión por sublimación de tinta, la tinta se calienta hasta que sublima a un gas, se difunde sobre los medios de impresión y se solidifica.

15 La aplicación de presión a los medios de impresión se usa con frecuencia para ayudar en la transferencia de tinta, por ejemplo usando rodillos calentados o una prensa de platina caliente. Es problemático conseguir una buena impresión por sublimación de tinta en artículos tridimensionales ya que es difícil aplicar presión y calor uniformemente a una estructura tridimensional. Es necesario que cada superficie del artículo a la que debe aplicarse una impresión tenga uniformidad de presión y calor.

20 Hay un deseo de fabricar artículos impresos uniformemente por la técnica de sublimación de tinta con un proceso de impresión más rápido y con la posibilidad de poder imprimir varios artículos durante el mismo proceso de sublimación de tinta.

25 El documento WO 2007/049070 describe un proceso de impresión por sublimación y aparato asociado que intentan aliviar los problemas mencionados anteriormente. Este documento describe un aparato de impresión por sublimación con una cámara móvil para alojar un objeto tridimensional que va a imprimirse, una película que lleva tinta sublimable situada adyacente al objeto, dos unidades de calentador incluyendo cada una un ventilador para dirigir aire calentado sobre la película.

30 En uso, la cámara está situada bajo el primer calentador que aplica calor para termoconformar la película por encima del objeto. Después el objeto se mueve a una posición por debajo del segundo calentador, que aplica un flujo de aire caliente de alta velocidad o turbulento a una temperatura mayor para permitir la sublimación de la tinta sobre el objeto.

35 Aunque los resultados conseguidos con esta disposición son mejores que en los dispositivos previos, en cierto modo es difícil regular la temperatura para conseguir una distribución uniforme por encima de toda la película durante la etapa de termoconformado del proceso. En un esfuerzo por conseguir una distribución de temperatura más uniforme, la disposición debe encerrarse para mantener un entorno controlado. Esto requiere que la película esté oculta, lo que a su vez dificulta al operario juzgar si la película está lista para someterse al flujo de aire caliente de alta velocidad o turbulento en la etapa de transferencia de imagen (es decir sublimación). Si se queda aire atrapado entre la película y el objeto, el aire se expande, lo que puede llevar a una transferencia de imagen pobre e incluso ruptura de la película, dando como resultado un tiempo de parada de la máquina y una pieza rechazada. Estos problemas también se hacen más frecuentes a medida que la película aumenta de tamaño.

45 El documento WO 2006/050902 da a conocer un dispositivo en el que se usan calentadores infrarrojos para calentar un artículo hasta una temperatura predeterminada antes de colocar la película sobre el mismo.

50 Por consiguiente, un primer aspecto de la presente invención proporciona un aparato de impresión por sublimación que comprende un sustrato para alojar un objeto tridimensional que tiene una película que lleva tinta sublimable sobre la misma, un calentador infrarrojo montado adyacente al sustrato y un medio de inducción de flujo de aire, en el que el calentador infrarrojo puede hacerse funcionar para dirigir radiación infrarroja hacia el sustrato, por ejemplo para calentar la película para termoconformarla por encima del objeto y/o para calentar la película para permitir la sublimación de la tinta al objeto, pudiendo hacerse funcionar el medio de inducción de flujo de aire para inducir un flujo de aire sobre y/o por encima de y/o a través de la película.

60 El uso de un calentador infrarrojo es ventajoso por dos razones, en primer lugar la temperatura de la película puede aumentarse rápidamente y en segundo lugar no hay necesidad de proporcionar un entorno encerrado debido a la naturaleza directa de la aplicación de calor. Sin embargo, dado que la radiación infrarroja es direccional, su aplicación por encima de objetos tridimensionales puede ser problemática. También se ha observado que el medio de inducción de flujo de aire rompe la capa límite por encima de la superficie de película y por tanto estimula la transferencia de calor eficiente a través de la película. Por tanto, la provisión del aparato de la presente invención

proporciona ventajosamente una combinación sinérgica de calor infrarrojo y flujo de aire para optimizar la aplicación de calor a la película.

- 5 El medio de inducción de flujo de aire puede estar configurado para inducir un flujo de aire de alta velocidad. En algunas realizaciones, el medio de inducción de flujo de aire está situado para inducir un flujo de aire, por ejemplo un flujo de aire de alta velocidad, por ejemplo a través de o alrededor del calentador infrarrojo y/o el calentador infrarrojo puede estar conformado para restringir el flujo de aire y/o para crear una corriente de aire de alta velocidad, por ejemplo un cuchillo de aire.
- 10 Algunas realizaciones comprenden un aparato de impresión por sublimación que comprende un recinto, un sustrato dentro del recinto para alojar un objeto tridimensional que va a imprimirse con una película que lleva tinta sublimable situada adyacente a la misma, un medio de inducción de flujo de aire que puede hacerse funcionar para inducir un flujo de aire sobre o por encima de o a través de la película y un estrangulador para restringir el flujo de aire inducido por el medio de inducción de flujo de aire para crear así una corriente de aire de alta velocidad, por ejemplo un
- 15 cuchillo de aire dirigido hacia la película.
- El calentador infrarrojo puede comprender un elemento de calentamiento al menos parcialmente rodeado por un reflector, por ejemplo estando conformado el reflector para restringir al menos parcialmente el flujo de aire y/o para crear la una corriente de aire de alta velocidad o cuchillo de aire. El aparato o calentador infrarrojo puede
- 20 comprender además medios de rejilla, por ejemplo para la apertura o cierre de manera selectiva del flujo de aire a través del calentador infrarrojo. Los medios de rejilla pueden comprender una o más placas de rejilla, por ejemplo que están conectadas de manera deslizante o pivotante al reflector o reflectores.
- El calentador infrarrojo puede comprender un segundo elemento de calentamiento, por ejemplo que está al menos
- 25 parcialmente rodeado por un segundo reflector. El segundo reflector puede ser adyacente pero estar separado del primer reflector para proporcionar un intersticio entre los mismos. Entonces el medio de inducción de flujo de aire puede estar situado para inducir un flujo de aire a través del intersticio, por ejemplo para crear la corriente de aire de alta velocidad o cuchillo de aire. Los reflectores pueden estar conformados de manera cooperativa para crear un efecto de estrangulación o restricción a medida que el flujo de aire pasa entre ellos y a través del intersticio, por
- 30 ejemplo para crear la corriente de aire de alta velocidad o cuchillo de aire. El intersticio o tamaño de restricción está preferiblemente entre 0,25 milímetros y 5 milímetros, por ejemplo entre 0,5 milímetros y 4 milímetros, más preferiblemente entre 0,75 milímetros y 3 milímetros y lo más preferiblemente entre 1 milímetro y 2 milímetros.
- La parte del calentador infrarrojo o reflector o reflectores que está conformada para restringir o para provocar al
- 35 menos parcialmente la corriente de aire de alta velocidad o cuchillo de aire puede ser cónica o convexa. El, o cada, reflector puede estar dispuesto y/o configurado y/o conformado y/o calibrado y/o dimensionado para dirigir radiación infrarroja emitida por los elementos de calentamiento, por ejemplo hacia la película en uso.
- El aparato puede comprender además un calentador de flujo de aire, por ejemplo adyacente al medio de inducción
- 40 de flujo de aire, para calentar el aire que fluye por encima de la película. El calentador de flujo de aire puede ser ajustable para proporcionar calentamiento variable, por ejemplo flujo de aire caliente o templado, por ejemplo durante las etapas de calentamiento primera o segunda, por ejemplo las etapas de termoconformado o sublimación, o flujo de aire no calentado, por ejemplo para regular la temperatura de película durante las etapas de calentamiento
- 45 primera o segunda, por ejemplo las etapas de termoconformado o sublimación, y/o para enfriar la pieza después de la segunda etapa de calentamiento, por ejemplo la etapa de sublimación.
- El medio de inducción de flujo de aire puede hacerse funcionar para proporcionar un flujo de aire de alta velocidad, por ejemplo flujo de aire turbulento. Adicional o alternativamente, el medio de inducción de flujo de aire puede
- 50 hacerse funcionar para proporcionar dos o más velocidades de flujo diferentes. Por ejemplo, el medio de inducción de flujo de aire puede comprender un ventilador, por ejemplo un ventilador centrífugo, una bomba o un fuelle que puede comprender un inversor para proporcionar las dos o más velocidades de flujo diferentes. Ventajosamente, el medio de inducción de flujo de aire puede comprender dos o más ventiladores centrífugos dispuestos adyacentes u opuestos entre si de manera que proporcionen un flujo de aire por y/o a través del calentador infrarrojo y/o proporcionen un flujo de aire turbulento alrededor del objeto.
- 55 El medio de inducción de flujo de aire preferiblemente comprende al menos un par de ventiladores centrífugos opuestos.
- Realizaciones adicionales comprenden un aparato de impresión por sublimación que comprende un recinto, un
- 60 sustrato dentro del recinto para alojar un objeto tridimensional que va a imprimirse con una película que lleva tinta sublimable situada adyacente a la misma, un medio de inducción de flujo de aire que puede hacerse funcionar para inducir un flujo de aire sobre o por encima de o a través de la película, un calentador de flujo de aire para calentar el

flujo de aire inducido por el medio de inducción de flujo de aire, comprendiendo el medio de inducción de flujo de aire al menos un ventilador centrífugo situado en cada extremo del recinto con sus salidas enfrentándose entre sí.

5 Los ventiladores centrífugos pueden estar situados con sus salidas por encima del calentador infrarrojo y sus entradas por debajo del calentador infrarrojo. El o un recinto puede estar dispuesto por encima o alrededor del calentador infrarrojo, pudiendo estar situados los ventiladores en extremos o lados opuestos del recinto. Los ventiladores pueden estar situados en lados laterales opuestos del recinto con sus entradas enfrentándose entre sí. El aparato puede comprender además un segundo par de ventiladores centrífugos opuestos, por ejemplo situados en el extremo longitudinal opuesto del recinto con respecto al primer par de ventiladores, pudiendo estar ubicadas las entradas del segundo par de ventiladores por debajo del calentador infrarrojo mientras que las salidas del segundo par de ventiladores pueden estar ubicadas por encima del calentador infrarrojo y/o enfrentándose a las salidas del primer par de ventiladores.

15 El o un recinto puede alojar el calentador infrarrojo y/o el medio de inducción de flujo de aire y/o el calentador de flujo de aire y/o el impelente. Cuando el medio de inducción de flujo de aire comprende dos ventiladores centrífugos, sus salidas pueden enfrentarse entre si y/o estar por encima y/o enfrentarse a través del calentador infrarrojo y/o con sus entradas por debajo y/o enfrentándose a través del calentador infrarrojo. La disposición puede estar dispuesta para proporcionar un flujo de aire por y/o a través del calentador infrarrojo y/o para proporcionar un flujo de aire turbulento alrededor del objeto. El recinto puede comprender medios de conducción, por ejemplo para controlar la posición de la entrada o entradas de un o el ventilador o ventiladores centrífugos.

25 El medio de inducción de flujo de aire puede hacerse funcionar para inducir un flujo de aire, por ejemplo un flujo de aire de baja velocidad, por encima de la película a medida que se termoconforma por encima del objeto, por ejemplo para regular o igualar la distribución de temperatura a lo largo o a través de la película y/o para proporcionar calentamiento adicional de la película. El medio de inducción de flujo de aire puede hacerse funcionar para inducir un flujo de aire, por ejemplo un flujo de aire de alta velocidad o turbulento, por encima de la película a medida que la tinta sublima al objeto, por ejemplo para calentar la película y superficie rápidamente.

30 El aparato puede comprender además una unidad de control, por ejemplo para controlar, en uso, el funcionamiento del calentador infrarrojo y/o el medio de inducción de flujo de aire y/o el calentador de flujo de aire.

Además, puede proporcionarse una unidad de control para su uso en el aparato.

35 El aparato puede comprender además un impelente, por ejemplo que esté aguas arriba del intersticio, para distribuir el o un flujo de aire del medio de inducción de flujo de aire a través de la película. El impelente puede comprender dos o más placas, por ejemplo que tengan progresivamente aberturas más pequeñas y más numerosas, para dispersar o distribuir el flujo de aire, por ejemplo más uniformemente, a través de la película.

40 El aparato puede dotarse de una bomba de vacío, por ejemplo que está conectada por fluido al sustrato, por ejemplo para proporcionar un efecto de vacío entre la película y la superficie del objeto. El aparato puede comprender además una bandeja que incluye el sustrato y/o que puede estar sustancialmente sellada o puede sellarse, en uso, frente al recinto.

45 El aparato también puede dotarse de una serie de rejillas entre el medio de inducción de flujo de aire y el calentador para impedir el flujo de aire al objeto. Las rejillas pueden hacerse funcionar para abrirse y cerrarse como se requiera.

50 El aparato puede comprender dos o más estaciones, por ejemplo en las que el sustrato puede ser móvil tal como entre las dos o más estaciones, por ejemplo por medio de un medio de transporte y/o elevación tal como una disposición o mecanismo transportador y/o de elevación de tijera. Una de las estaciones puede estar configurada para termoconformar, en uso, la película por encima del objeto, otra puede estar configurada para sublimar, en uso, la película por encima del objeto y/u otra puede estar configurada para enfriar el objeto y/o la película. También se concibe cualquier combinación ventajosa de estas estaciones. Por ejemplo, el aparato puede comprender una primera estación configurada para termoconformar y sublimar, en uso, la película por encima del objeto y una segunda estación configurada para enfriar el objeto y/o la película. Alternativamente, la primera estación puede comprender una estación de termoconformado y enfriamiento con la segunda estación que comprende una estación de sublimación.

60 Un aspecto adicional de la invención proporciona un método de impresión por sublimación que comprende colocar una película que lleva tinta sublimable adyacente a un objeto tridimensional, calentar la película hasta una primera temperatura de tal modo que se termoconforma por encima de una superficie del objeto y posteriormente calentar la película y/o la superficie y/o el objeto hasta una segunda temperatura mayor de tal modo que la tinta sublima a la o una superficie del objeto, estando expuesta la película y/o el objeto a calor infrarrojo durante una o ambas etapas de calentamiento y a un flujo de aire durante o después de una o ambas etapas de calentamiento.

La película y/o el objeto pueden estar expuestos a calor infrarrojo para calentarlo hasta la primera temperatura y/o a un flujo de aire de alta velocidad calentado para calentarlo hasta la segunda temperatura mayor.

- 5 Preferiblemente, la película y/o superficie y/u objeto está expuesto a un flujo de aire, por ejemplo un flujo de aire calentado o templado o caliente, durante una o ambas etapas de calentamiento. Más preferiblemente, la película y/o superficie y/u objeto está expuesto a un flujo de aire templado y/o de baja velocidad durante la primera etapa de calentamiento, por ejemplo termoconformado, y/o a un flujo de aire caliente y/o de alta velocidad o turbulento durante la segunda etapa de calentamiento, por ejemplo sublimación.
- 10 Adicional o alternativamente, la película y/o superficie y/u objeto puede estar expuesto a un flujo de aire no calentado, por ejemplo un flujo de aire de alta velocidad o turbulento, después de la segunda etapa de calentamiento, por ejemplo sublimación, para enfriar el objeto y la película.
- 15 El flujo de aire puede comprender un cuchillo de aire, que puede crearse haciendo cooperar partes adyacentes del calentador infrarrojo, por ejemplo reflectores adyacentes, que por ejemplo crean una restricción.
- 20 Aún ejemplos de características adicionales incluyen una película que lleva tinta sublimable adaptada específicamente para su uso con el aparato y un objeto impreso usando un aparato o por un método tal como se describió anteriormente.
- Ahora se describirán realizaciones de la presente invención por medio de un ejemplo sólo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:
- 25 la figura 1 es una vista en sección a modo de diagrama a través de un aparato de impresión por sublimación de tinta según una primera realización de la invención mostrada durante la etapa de termoconformado;
- la figura 2 ilustra el aparato de la figura 1 durante la etapa de sublimación ;
- 30 la figura 3 es una vista ampliada de elementos de calentamiento infrarrojos adyacentes del aparato de la figura 1 que muestra el flujo de aire alrededor de los reflectores;
- la figura 4 es una vista en sección a modo de diagrama a través de un aparato de impresión por sublimación de tinta según una segunda realización de la invención mostrada durante la etapa de termoconformado;
- 35 la figura 5 ilustra el aparato de la figura 4 durante la etapa de sublimación;
- la figura 6 es una vista ampliada de la disposición de impelente del aparato de las figuras 4 y 5 que muestra el flujo de aire a través del mismo;
- 40 la figura 7 es una vista en sección a modo de diagrama a través de un aparato de impresión por sublimación de tinta según una tercera realización de la invención mostrada durante la etapa de sublimación;
- la figura 8 es una vista en sección a través de la línea A-A de la figura 7 que muestra la trayectoria de recirculación;
- 45 las figuras 9A y 9B son vistas ampliadas del calentador que muestran la función de los elementos de rejilla; y
- la figura 10 es una vista en sección a modo de diagrama a través de un aparato de impresión por sublimación de tinta según una cuarta realización de la invención mostrada durante la etapa de termoconformado;
- 50 las figuras 11 y 12 son vistas en sección a modo de diagrama a través de un aparato de impresión por sublimación de tinta según una quinta realización de la invención.
- 55 Con referencia a las figuras 1 a 3, se muestra un aparato 1 de impresión por sublimación que incluye un calentador 3 infrarrojo, un medio 4 de inducción de flujo de aire y un calentador 38 de flujo de aire todos ellos alojados dentro de un recinto 5 aislado que tiene un fondo abierto. El aparato también incluye una bandeja 2 de acero situada debajo del recinto 5 dentro de la que está colocado un objeto 10 tridimensional que va a imprimirse y una película 12 situada encima del objeto 10.
- 60 La película 12 contiene las tintas sublimables deseadas y está situada por encima del objeto 10 y sujeta en su posición en sus bordes por medio de una abrazadera 20. La abrazadera 20 proporciona un sello entre la película 12 y la bandeja 2. También se concibe que la abrazadera 20 y la bandeja 2 puedan incluir espigas de posicionamiento para asegurar la ubicación correcta de las mismas, aunque éstas no se muestran en las figuras adjuntas.

El calentador 3 infrarrojo está montado en la base del recinto 5 e incluye una pluralidad de calentadores 32 infrarrojos longitudinales, cada uno de los cuales incluye un elemento 34 de calentamiento alargado parcialmente rodeado por un reflector 36 que tiene una sección transversal semicircular. Los elementos 34 de calentamiento en esta realización son tubos de cuarzo de alambre enrollado. Este tipo de elemento 34 de calentamiento es ventajoso dado que ofrece calentamiento y enfriamiento rápido y ofrece una elección de longitudes de onda diferentes; onda corta, media y larga. Los calentadores 32 funcionan en paralelo y están colocados adyacentes entre sí de tal modo que hay presente un intersticio entre los reflectores 36 adyacentes. Los reflectores 36 están orientados para reflejar la radiación infrarroja emitida desde los elementos 34 de calentamiento hacia abajo hacia la película 12 sobre el objeto 10 en la bandeja 2.

El medio 4 de inducción de flujo de aire en esta realización tiene la forma de un ventilador 40 o fuelle impulsado por un motor 42 eléctrico. El motor eléctrico está montado de manera que puede girar a la parte superior del recinto 5 e incluye un árbol que se extiende al interior del recinto 5 y acciona el ventilador 40. El motor 42 eléctrico también incluye un inversor (no mostrado) y está configurado para proporcionar de manera selectiva un caudal bajo o un caudal alto. De manera similar, el calentador 38 de flujo de aire puede ajustarse para controlar la temperatura del flujo de aire inducido por el ventilador 40. Tanto el calentador 38 de flujo de aire como el ventilador 40 están ubicados dentro de una cámara 44 de flujo de aire de acero. La cámara 44 de flujo de aire dirige el flujo de aire inducido por el ventilador 40 a través del calentador 38 de flujo de aire y a través de los intersticios entre los reflectores 36 de los calentadores 32 infrarrojos tal como se representa en las figuras 1 y 2.

El aparato 1 también incluye una unidad de control (no mostrada) a la que el calentador 3 infrarrojo, el ventilador 4 y el calentador 38 de flujo de aire están conectados eléctricamente. La unidad de control (no mostrada) también controla el movimiento de la bandeja 2.

En uso, la bandeja 2 se coloca por debajo del recinto 5 tal como se muestra en la figura 1 y el calentador 38 de flujo de aire se precalienta hasta la temperatura requerida, que corresponde a la que se requiere para proporcionar un flujo de aire templado en esta realización. Entonces se activa una bomba de vacío (no mostrada) conectada por fluido a la bandeja 2 y también controlada por la unidad de control (no mostrada) para proporcionar un efecto de vacío entre la película 12 y la superficie del objeto 10. Inicialmente, el nivel de vacío está entre 50 y 80 kPa para garantizar que el objeto se recubre completamente con la película. Cuando se ha formado la película alrededor del objeto, el vacío se reduce a entre 17 y 40 kPa.

Después el calentador 3 infrarrojo y el ventilador 40 se activan simultáneamente para calentar la película hasta una temperatura de entre 90 y 140 grados centígrados. La radiación infrarroja calienta rápidamente la película 12 mientras que el flujo de aire garantiza una distribución de temperatura uniforme evitando los denominados puntos calientes (es decir áreas aisladas de alta temperatura). El ventilador 40 también rompe la capa límite por encima de la superficie de película y por tanto estimula la transferencia de calor eficiente entre el aire y la película.

Ventajosamente, el espacio entre la bandeja 2 y el recinto 5 permite al operario ver el desarrollo de la etapa de termoconformado y configurar el aparato 1 para comenzar la etapa de sublimación en el momento apropiado.

Después de completarse la etapa de termoconformado, la bandeja 2 se eleva hasta que entra en contacto y se sella sustancialmente contra el recinto 5 tal como se muestra en la figura 2. Entonces la carga proporcionada por el calentador 38 de flujo de aire y el calentador 3 infrarrojo se aumenta hasta la que se requiere para la etapa de sublimación y la velocidad del ventilador 4 se aumenta para proporcionar un caudal alto.

Tal como se muestra en la figura 3, partes opuestas de reflectores 36 adyacentes cooperan para crear una restricción en el flujo de aire dando como resultado una corriente de aire de alta velocidad, un cuchillo de aire en esta realización. El flujo de aire altamente turbulento resultante provoca que el calor se distribuya uniformemente por encima de toda la película y superficie adyacente del objeto. Por tanto, la combinación de calentamiento directo proporcionada por el calentador 3 infrarrojo y la distribución de temperatura uniforme proporcionada por el flujo de aire caliente da como resultado una fase de proceso de sublimación relativamente corta de manera que se evita cualquier daño a la integridad del objeto 10.

Al completarse la etapa de sublimación, el calentador 38 de flujo de aire se deshabilita y el ventilador 4 continúa funcionando para proporcionar el flujo de aire no calentado de alta velocidad para enfriar la película 12 y el objeto 10. Esto garantiza además que se mantenga la integridad del objeto 10 minimizando la cantidad de tiempo durante la que está expuesto a las condiciones de sublimación.

Con referencia ahora a las figuras 4 a 6, hay mostrada una segunda realización del aparato 100 según la invención que es similar a la primera realización, en la que referencias similares representan características similares y por tanto éstas no se describirán en este caso.

El aparato 100 de la figura 4 difiere del aparato 1 de las figuras 1 a 3 en que incluye un impelente 46, 48 conformado de dos láminas 46 y 48 paralelas y espaciadas. La primera lámina 46 está ubicada por encima de la segunda lámina 48 e incluye una pluralidad de aberturas igualmente espaciadas en la misma. La segunda lámina 48 está ubicada adyacente y ligeramente por encima de los calentadores 32 infrarrojos longitudinales e incluye una pluralidad de aberturas igualmente espaciadas que son más pequeñas y más numerosas que las aberturas en la primera lámina 46. Por tanto, el impelente 46; 48 tiene progresivamente aberturas más pequeñas y más numerosas que dispersan o distribuyen el flujo de aire más uniformemente por la película.

Tal como se muestra más claramente en la figura 6, esta disposición distribuye el flujo de aire más uniformemente por los calentadores 32 infrarrojos longitudinales, lo que a su vez da como resultado un flujo más uniforme por encima de o a través de o sobre la película 12 y el objeto 10.

La figura 7 muestra una tercera realización del aparato 200 según la invención que es similar a las realizaciones mencionadas anteriormente, en la que referencias similares representan características similares y por tanto éstas no se describirán en este caso.

El medio 204 de inducción de flujo de aire del aparato 200 según esta realización incluye cuatro ventiladores 240 centrífugos, cada uno de los cuales está montado en una esquina respectiva del recinto 205. Cada ventilador 240 está accionado por un motor 242 respectivo y está dispuesto con su salida enfrentándose horizontalmente a través de la longitud de los calentadores 3 infrarrojos y su entrada bajo ellos. Cada ventilador 240 también incluye un alojamiento y una rueda 204a de ventilador, teniendo el par de ruedas 240a de ventilador de cada extremo longitudinal del recinto 205 sus entradas enfrentándose entre sí tal como se muestra más claramente en la figura 8. Esta disposición crea una presión positiva en el espacio por encima del calentador 203, forzando así el aire a través del mismo para generar los cuchillos de aire. El flujo de aire generalmente sigue la trayectoria mostrada en las figuras 7 y 8, forzando el par 240a de ruedas de ventilador en cada extremo longitudinal el aire para que fluya a través de un calentador 238 de flujo de aire respectivo, desde los extremos laterales del recinto 205 hacia el centro longitudinal del mismo, por tanto generando una presión positiva y forzando el flujo de aire a través de los cuchillos de aire y sobre el objeto 10 y película 12. Después el flujo recircula a través de la entrada de los ventiladores 240, al interior de la entrada de las ruedas 240a de ventilador y de vuelta hacia fuera tal como se describió anteriormente.

Esta disposición de ventilador es ventajosa dado que puede conseguirse de manera compacta y eficiente un flujo de aire altamente eficaz.

Tal como se muestra más claramente en las figuras 9A y 9B, los calentadores 203, 232 infrarrojos del aparato 200 también incluyen placas 233 de rejilla opuestas que discurren a lo largo de la longitud de los reflectores 36 y están articuladas a sus bordes libres para bloquear o permitir el flujo de aire entre ellas. Las placas 233 de rejilla incluyen elementos 235 electromagnéticos adyacentes a sus bordes libres para abrirlas o cerrarlas de manera selectiva para permitir o impedir el flujo de aire entre ellas.

En uso, las placas 233 de rejilla pueden cerrarse excitando los elementos 235 electromagnéticos de tal modo que se atraigan entre sí, por ejemplo mientras los calentadores 232 infrarrojos calientan la película 12 y el vacío está en funcionamiento durante la etapa de termoconformado. Los ventiladores 240 y calentadores 238 de flujo de aire pueden estar en funcionamiento constante con las placas 233 de rejilla en la posición cerrada para proporcionar aire caliente a una presión máxima por encima de los calentadores 232 infrarrojos.

Para iniciar la etapa de sublimación se invierte la polaridad de los elementos 235 electromagnéticos para forzar que se separen las placas 233 de rejilla, liberando por tanto el aire a alta presión entre los reflectores 36 para crear una descarga o chorro de aire repentino en forma de cuchillos de aire sobre la película 12 y el objeto 10. Esto puede hacerse de manera aislada o junto con calentamiento infrarrojo proporcionado por los calentadores 232 infrarrojos.

La figura 10 muestra una cuarta realización del aparato 300 según la invención que es similar a las realizaciones previas, en la que referencias similares representan características similares y por tanto éstas no se describirán en este caso.

El aparato 300 según esta realización está dividido en dos estaciones 301, 302 y un transportador 320 para mover la bandeja 2 entre cada estación 301, 302. La estación 301 de sublimación es similar a los aparatos 1, 100 de las realizaciones primera y segunda reemplazándose el calentador 3 infrarrojo por una serie de rejillas 350 pivotantes. La estación 302 de termoconformado y enfriamiento incluye un fuelle 4a y un calentador 38 de flujo de airea similar a, pero menos potente que, el fuelle 4 y el calentador 38 de flujo de aire de la estación 301 de sublimación. Esta estación 302 también incluye un calentador 3 infrarrojo similar a los calentadores 3 infrarrojos en las realizaciones primera y segunda, calentador 3 infrarrojo que está por debajo del calentador 38a de flujo de aire.

En uso, la bandeja 2 está situada por debajo de la estación 302 de termoconformado y enfriamiento y la operación de termoconformado se lleva a cabo tal como se describió anteriormente en relación con el aparato 1 de la primera realización. Simultáneamente, el calentador 38 de flujo de aire y el fuelle 4 de la estación 301 de sublimación están en funcionamiento mientras que las rejillas 350 están en una posición cerrada. Después el transportador 320 mueve la bandeja 2 a una posición por debajo de la estación 301 de sublimación y ésta se pone en contacto con sellado con el recinto 5 tal como se describió anteriormente en relación con el aparato 1 de la primera realización. Después las rejillas 350 se abren para crear una descarga o chorro de aire repentino en forma de cuchillos de aire sobre la película 12 y el objeto 10. Ventajosamente el fuelle 4 puede detenerse o frenarse al final de la etapa de sublimación para retener el calor latente dentro del recinto 5.

Las figuras 11 y 12 muestran una quinta realización del aparato 400 según la invención que es similar a las realizaciones previas, en la que referencias similares representan características similares y por tanto éstas no se describirán en este caso.

El aparato 400 según esta realización está dividido en una estación 401 de termoconformado y sublimación y una estación 402 de enfriamiento con un transportador 420 y elevador 421 de tijera para mover la bandeja 2 entre cada estación 401, 402. El recinto 405a, 405b también está dividido en dos compartimentos 405a y 405b, cada uno de los cuales encierra la bandeja 2 en una de las estaciones 401, 402 respectivas. La estación 401 de termoconformado y sublimación es similar al aparato 200 de la tercera realización pero con uno de los ventiladores 240, 242 retirados. La estación 402 de enfriamiento también incluye un medio 404 de inducción de flujo de aire en forma de un ventilador 440 centrífugo impulsado por un motor 442, ventilador 440 que tiene una salida 440a que está inclinada para dirigir aire del ambiente sobre y/o al interior de la bandeja 2.

En uso, la bandeja 2 está situada por debajo de la estación 401 de termoconformado y sublimación y las operaciones de termoconformado y sublimación se llevan a cabo tal como se describió anteriormente en relación con el aparato 200 de la tercera realización. Después el transportador 320 y elevador 421 de tijera mueven la bandeja 2 a una posición por debajo de la estación 402 de enfriamiento y el ventilador 440 de enfriamiento induce un flujo de aire del ambiente al interior de la bandeja y/o por encima de las piezas para enfriarlas.

Los expertos en la técnica apreciarán que se conciben diversas variaciones de las realizaciones descritas en el presente documento sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque los elementos 34 de calentamiento descritos anteriormente sean tubos de cuarzo de alambre enrollado, éstos pueden elegirse basándose en la aplicación en cuestión y pueden incluir cualquier forma de tubos de cuarzo, que se presenta en diversas formas desde alambre enrollado hasta carbón o combinaciones de los diferentes tipos dentro del mismo tubo de forma doble. Además se concibe que pueda usarse cualquier otra forma de elemento 34 de calentamiento tal como bombillas de luz halógena y/o emisores infrarrojos cerámicos.

Aunque el aparato 1, 100, 200, 300 incluye una bomba de vacío (no mostrada) conectada por fluido a la bandeja, no es necesario proporcionar un efecto de vacío de este tipo para que la invención funcione. El medio 4 de inducción de flujo de aire y/o el calentador 3 infrarrojo no necesitan funcionar durante todas las etapas de termoconformado, sublimación y/o enfriamiento y/o la temperatura del flujo de aire puede variarse como se requiera y/o el calentador 38 de flujo de aire puede obviarse totalmente.

Además, la disposición de placas 233 de rejilla proporcionada como parte del calentador 3 infrarrojo puede estar configurada de varias formas diferentes, por ejemplo teniendo placas deslizantes, placas que están articuladas a un lado superior de los reflectores 36 o cualquier otra disposición de rejillas. Las rejillas 350 en la cuarta realización pueden reemplazarse por un calentador 203 infrarrojo tal como se muestra y describe en relación con la tercera realización para crear cuchillos de aire, calentador 203 infrarrojo que puede o no incluir elementos 34 de calentamiento reales. El aparato también puede dotarse de una serie separada de rejillas entre el medio 4 de inducción de flujo de aire y el calentador 3 infrarrojo para impedir de manera selectiva el flujo de aire al objeto como también se describe en el documento mencionado anteriormente. La ubicación del medio 4 de inducción de flujo de aire también puede variarse, por ejemplo puede incluir una combinación de un fuelle o fuelles y/o ventiladores centrífugos y/o cualquier otro medio o dispositivo adecuado para generar el flujo de aire deseado. El transportador 320, 420 y/o elevador 402 de tijera puede reemplazarse por cualquier medio de movimiento conveniente, por ejemplo de transporte y/o elevación y/o rotación.

Los expertos en la técnica apreciarán que cualquier número de combinaciones de las características mencionadas anteriormente y/o aquéllas mostradas en los dibujos adjuntos proporcionan ventajas claras sobre la técnica anterior y por tanto están dentro del alcance de la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato (1) de impresión por sublimación que comprende un sustrato para alojar un objeto (10) tridimensional que tiene una película (12) que lleva tinta sublimable sobre la misma, un calentador (3) infrarrojo montado adyacente al sustrato y un medio (4) de inducción de flujo de aire, en el que el calentador (3) infrarrojo puede hacerse funcionar para dirigir radiación infrarroja hacia el sustrato, pudiendo hacerse funcionar el medio (4) de inducción de flujo de aire para inducir un flujo de aire sobre y/o por encima de y/o a través de la película (12).
- 10 2. Aparato (1) según la reivindicación 1, pudiendo hacerse funcionar el aparato simultáneamente para provocar que el calentador (3) infrarrojo dirija radiación infrarroja hacia el sustrato y para provocar que el medio (4) de inducción de flujo de aire induzca un flujo de aire sobre y/o por encima de y/o a través de la película (12).
- 15 3. Aparato (1) según la reivindicación 1 o reivindicación 2 que comprende además un calentador (3) de flujo de aire adyacente al medio (4) de inducción de flujo de aire para calentar el flujo de aire.
- 20 4. Aparato (1) según cualquier reivindicación anterior, en el que el medio (4) de inducción de flujo de aire está situado para inducir un flujo de aire a través o alrededor del calentador (3) infrarrojo, estando conformado el calentador (3) infrarrojo para restringir el flujo de aire para crear una corriente de aire de alta velocidad.
- 25 5. Aparato (1) según la reivindicación 4 que comprende además medios (233, 350) de rejilla para abrir o cerrar de manera selectiva el flujo de aire a través del calentador (3) infrarrojo.
- 30 6. Aparato (1) según la reivindicación 4 o reivindicación 5, en el que el calentador (3) infrarrojo comprende un elemento (34) de calentamiento al menos parcialmente rodeado por un reflector (36), estando conformado el reflector (36) para restringir al menos parcialmente el flujo de aire para crear un cuchillo de aire.
- 35 7. Aparato (1) según la reivindicación 6, en el que el calentador (3) infrarrojo comprende un segundo elemento de calentamiento al menos parcialmente rodeado por un segundo reflector que es adyacente pero está separado del primer reflector (36) para proporcionar un intersticio entre los mismos, estando situado el medio (4) de inducción de flujo de aire para inducir un flujo de aire a través del intersticio.
- 40 8. Aparato (1) según cualquier reivindicación anterior, en el que el medio (4) de inducción de flujo de aire puede hacerse funcionar para proporcionar dos o más velocidades de flujo diferentes.
- 45 9. Aparato (1) según cualquier reivindicación anterior que comprende además un impelente (46, 48) para distribuir o dispersar el o un flujo de aire del medio (4) de inducción de flujo de aire a través de la película (12).
- 50 10. Aparato (1) según la reivindicación 9, en el que el impelente (46, 48) comprende dos o más placas que tienen progresivamente aberturas más pequeñas y más numerosas para dispersar o distribuir el flujo de aire más uniformemente a través de la película.
- 55 11. Método de impresión por sublimación que comprende colocar una película (12) que lleva tinta sublimable adyacente a un objeto (10) tridimensional, calentar la película (12) hasta una primera temperatura de tal modo que se termoconforma por encima de una superficie del objeto (10) y posteriormente calentar la película (12) y/o el objeto hasta una segunda temperatura mayor de tal modo que la tinta sublima al objeto (10), estando expuesta la película (12) y/o el objeto (10) a calor infrarrojo durante una o ambas etapas de calentamiento y a un flujo de aire durante o después de una o ambas etapas de calentamiento.
- 60 12. Método según la reivindicación 11, en el que el calor infrarrojo se dirige sobre la película (12) y/u objeto (10) al mismo tiempo que la película (12) y/o el objeto (10) está expuesto al flujo de aire.
13. Método según la reivindicación 11 o reivindicación 12, en el que la película (12) y/o el objeto (10) está expuesto a calor infrarrojo para calentarlo hasta la primera temperatura y a un flujo de aire de alta velocidad calentado para calentarlo hasta la segunda temperatura mayor.
14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la película (12) está expuesta a un flujo de aire calentado de alta velocidad durante la etapa de sublimación.
15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que la película (12) y/o el objeto (10) está expuesto a un flujo de aire de alta velocidad no calentado después de la etapa de sublimación para enfriar el objeto (10) y la película (12).

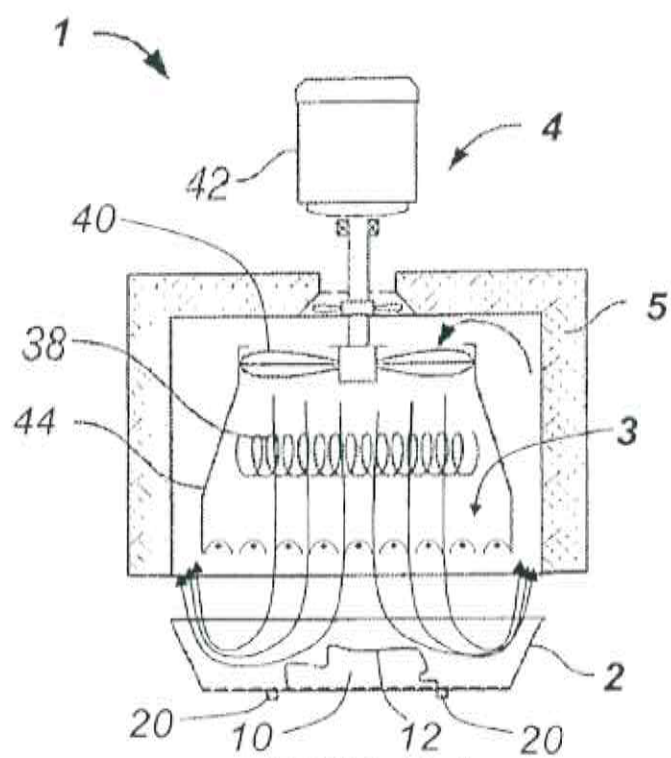


FIGURA 1

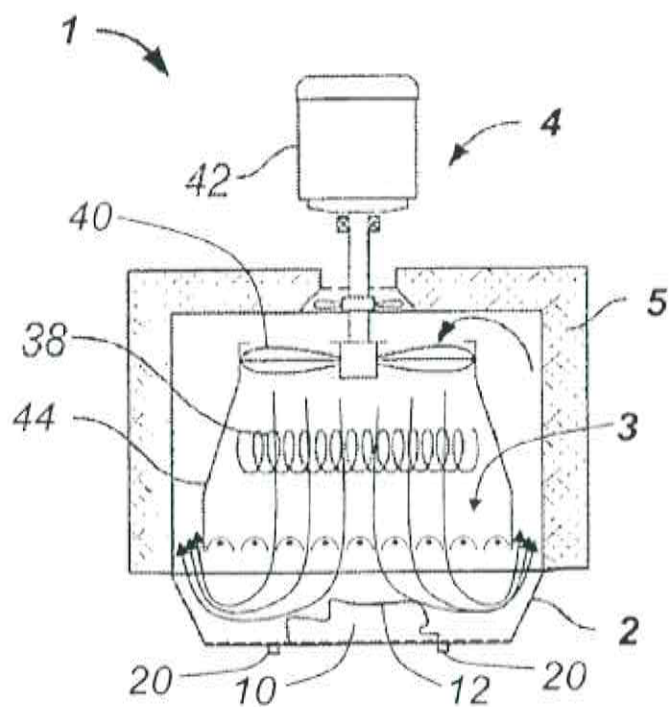
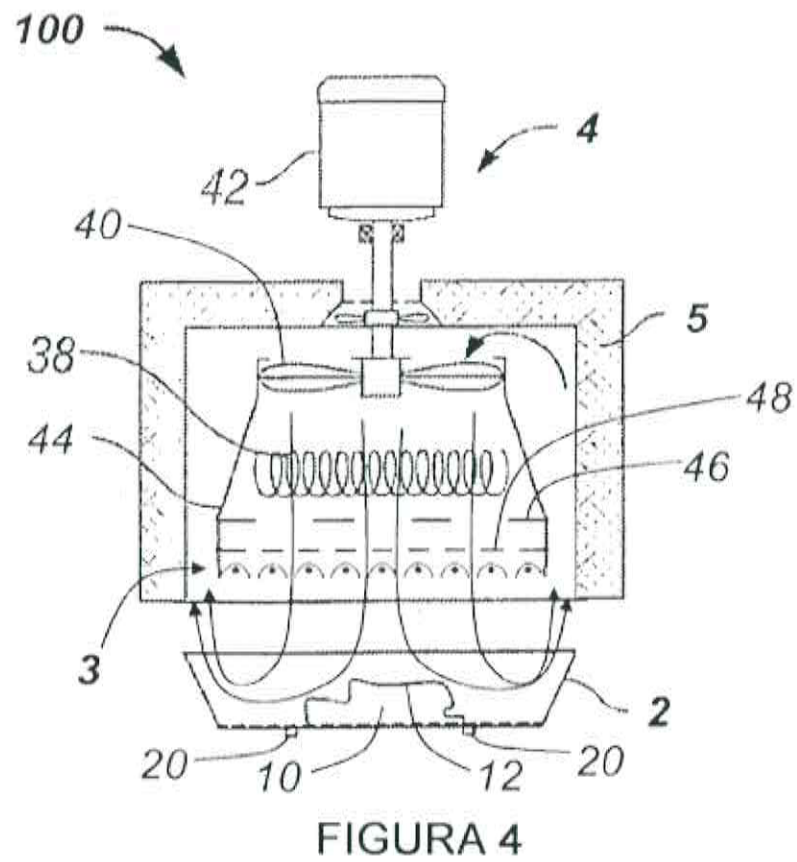
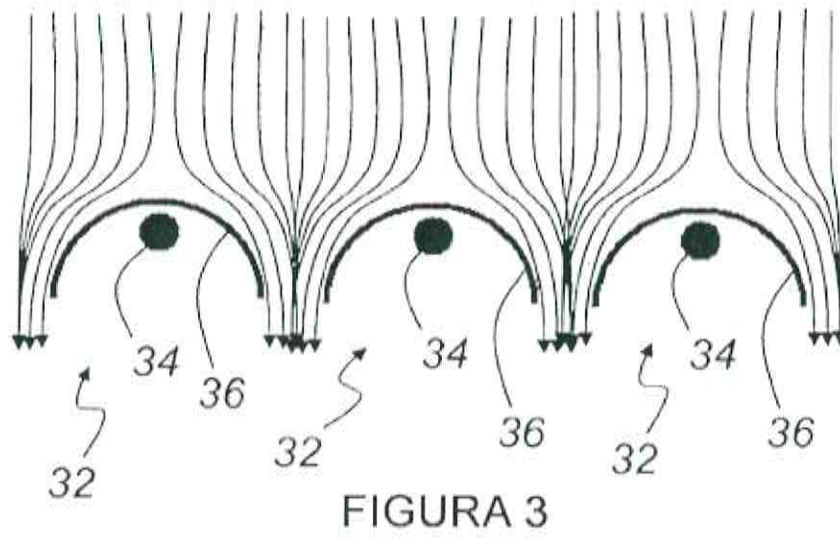


FIGURA 2



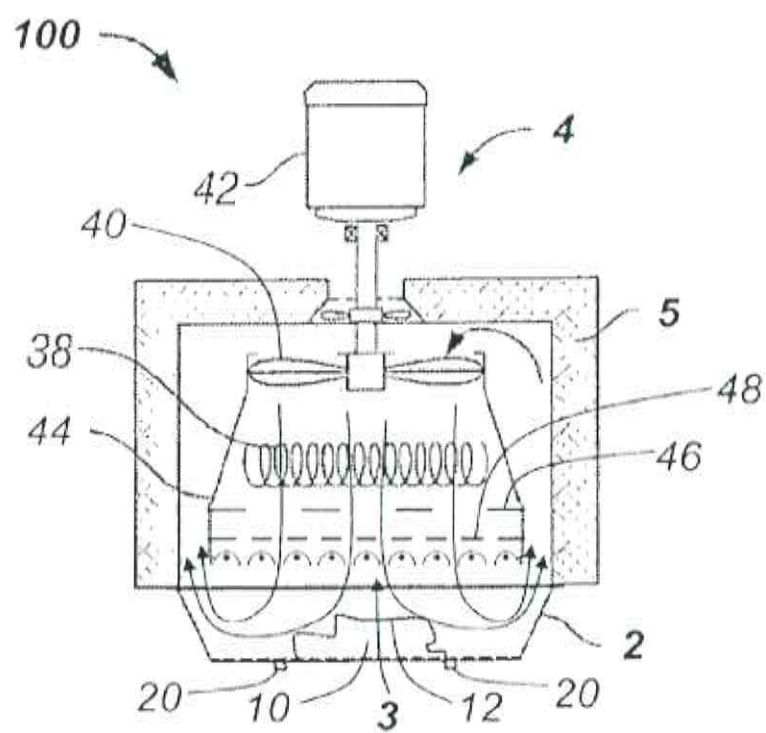


FIGURA 5

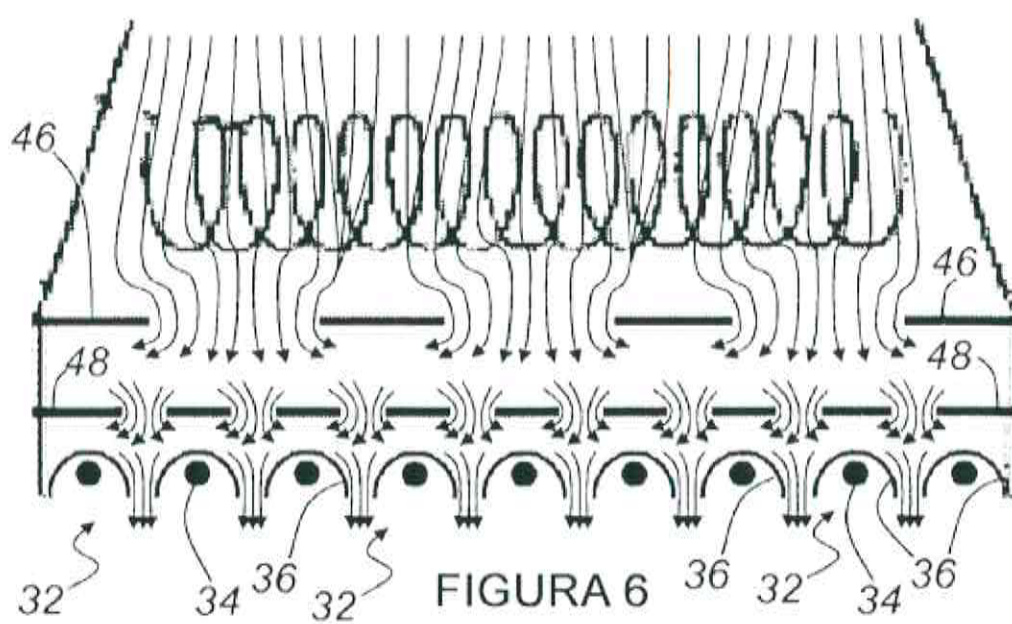
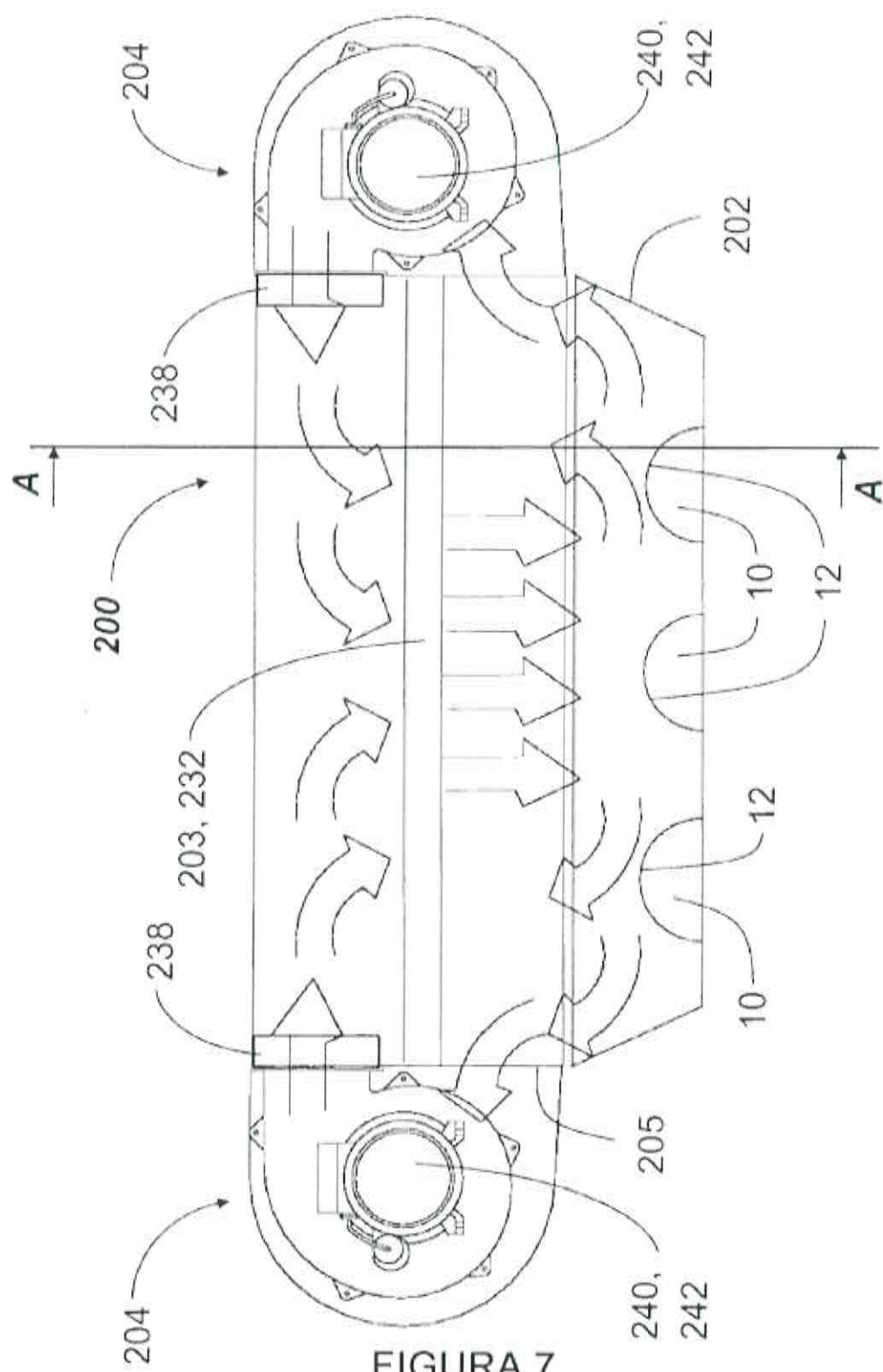
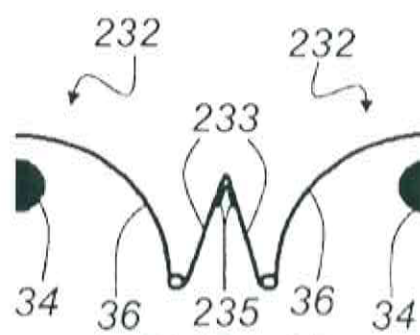
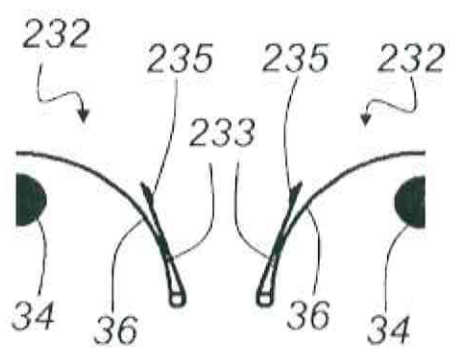
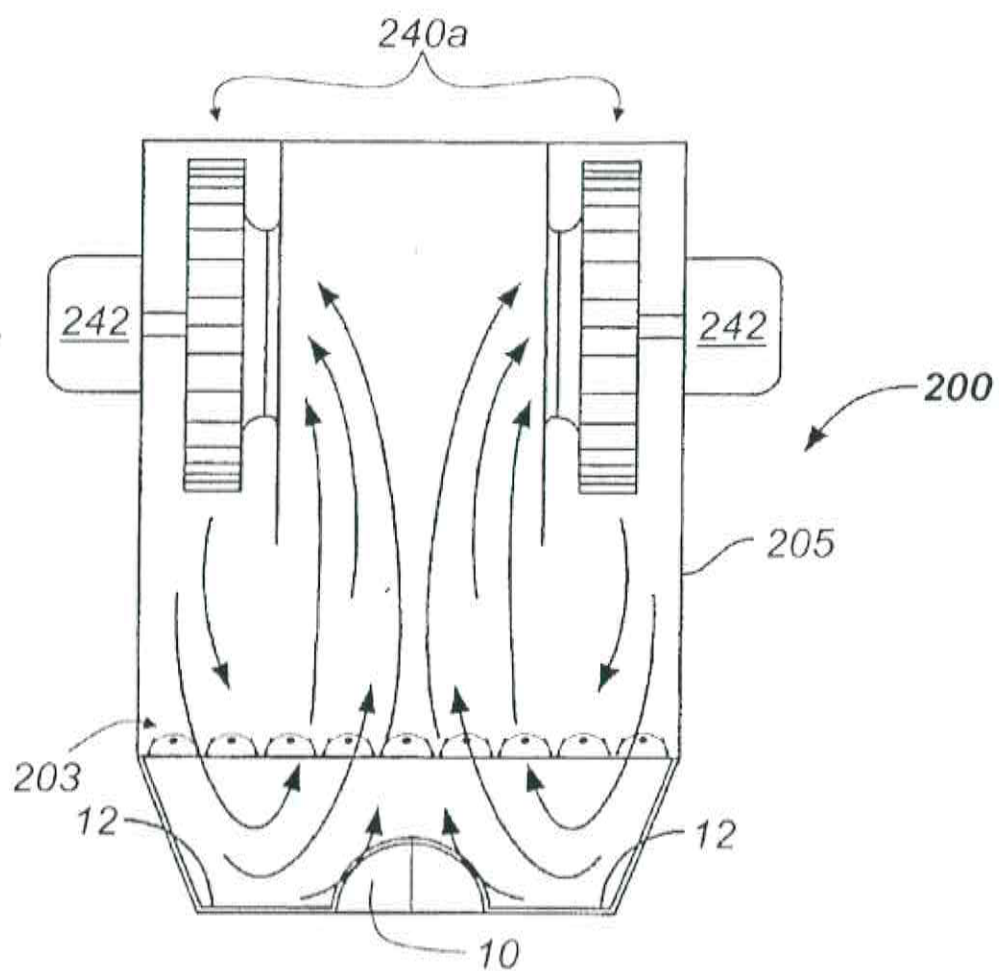


FIGURA 6





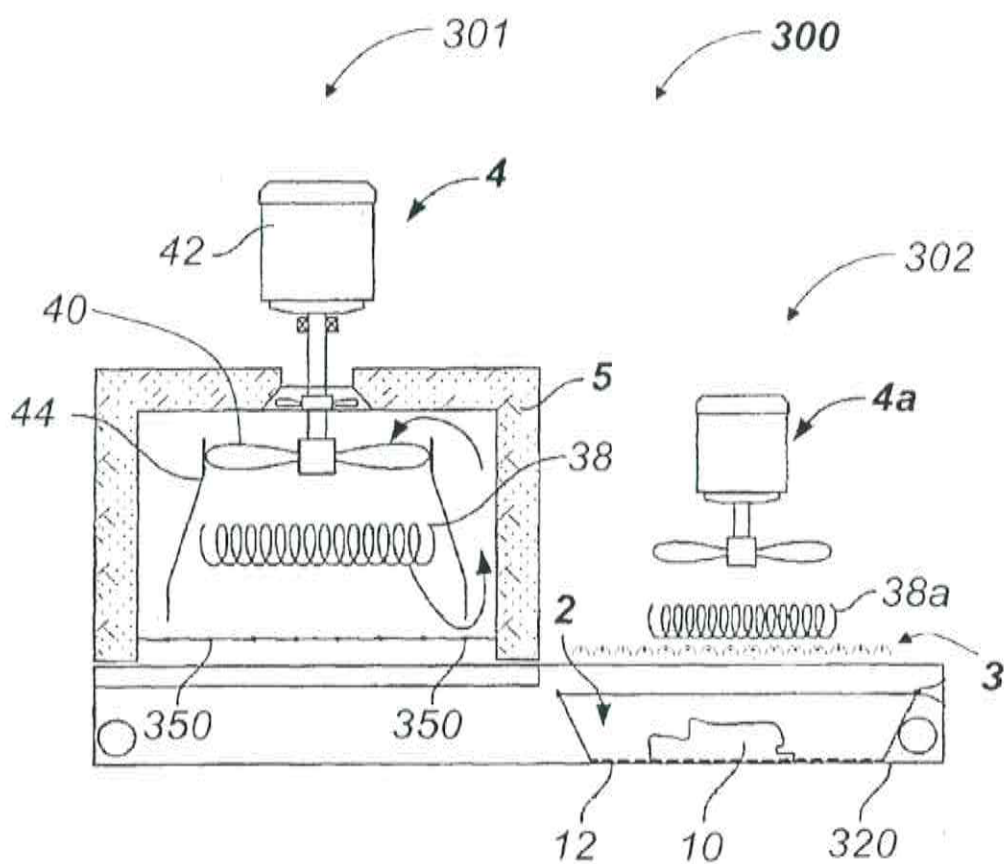


FIGURE 10

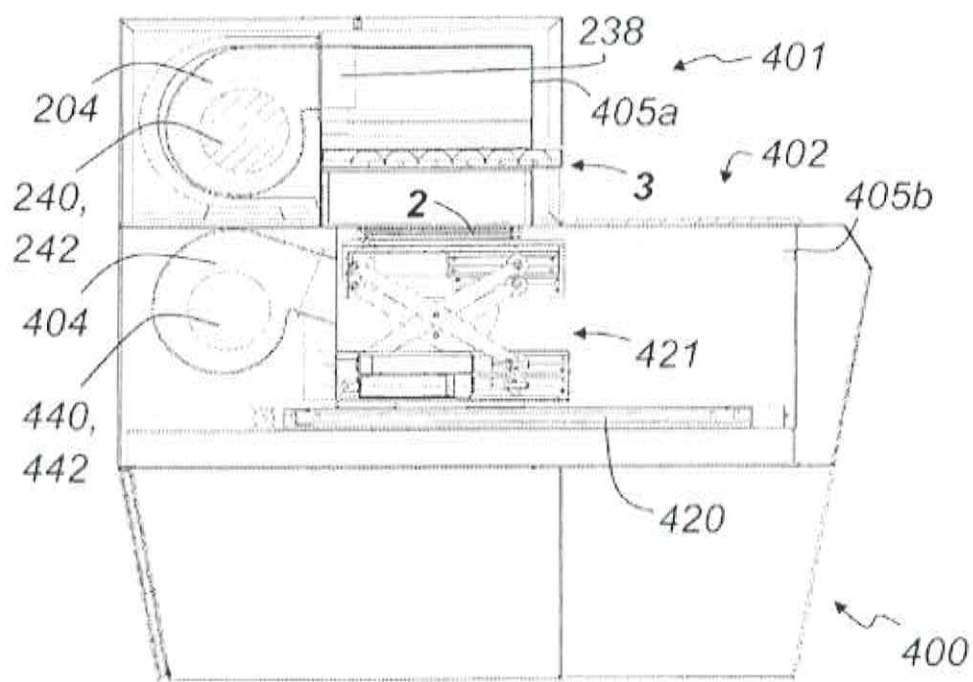


FIGURA 11

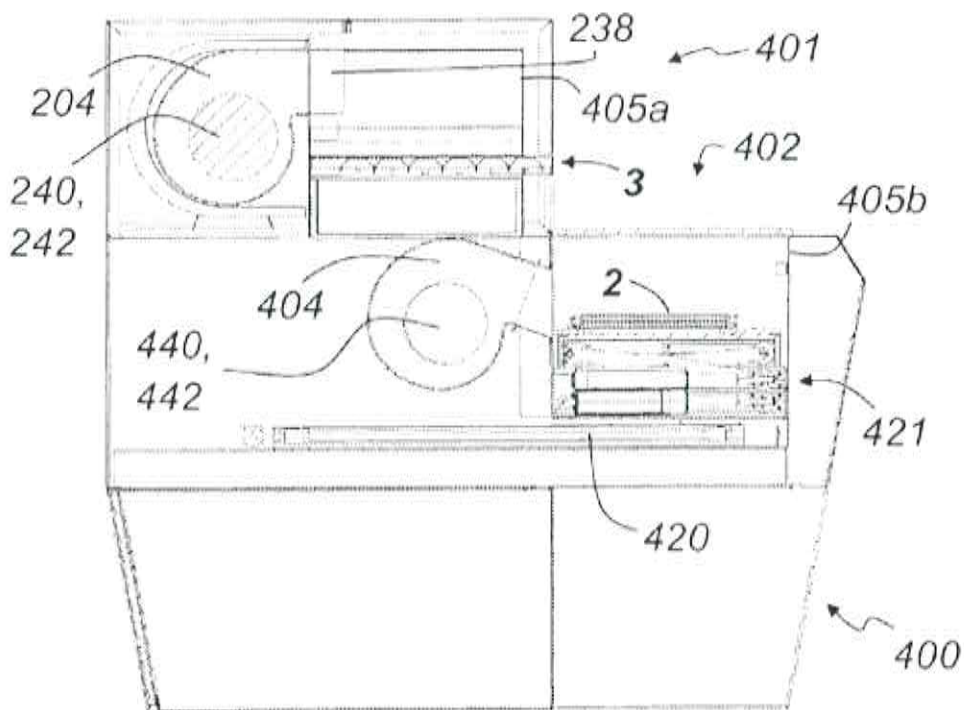


FIGURA 12