

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 675**

51 Int. Cl.:

B05B 15/52 (2008.01)
B05B 15/50 (2008.01)
B05B 15/55 (2008.01)
B01F 13/10 (2006.01)
B08B 7/02 (2006.01)
B05B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2018 PCT/EP2018/068838**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2019 WO19012008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2018 E 18738332 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.09.2021 EP 3651913**

54 Título: **Dispositivo de inyección para dispensar colorante**

30 Prioridad:

12.07.2017 EP 17181039

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

27.12.2021

73 Titular/es:

**JOTUN A/S (100.0%)
P.O. Box 2021
3202 Sandefjord, NO**

72 Inventor/es:

**PEDERSEN, ROAR AULIE;
MIDTVIK, HALVOR;
JOHANSSON, JAKOB y
STRAUME, BJØRN HALVOR**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 887 675 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

Dispositivo de inyección para dispensar colorante

5 Sector técnico

La presente invención, se refiere a un dispositivo de inyección para dispensar colorante en un sistema de coloración de pintura y a un procedimiento para dispensar colorante usando un dispositivo de inyección de este tipo.

10 Se utilizan pinturas y productos de revestimiento similares en numerosas aplicaciones para la protección y apariencia estética. Existe el requerimiento de que dichos productos estén disponibles en una gama de colores y existe una demanda de una gama muy amplia de colores, así como de la capacidad de obtener colores personalizados bajo demanda. No obstante, resulta problemático el producir y almacenar múltiples productos de diferentes colores. Los colores requeridos no se pueden predecir fácilmente y se requiere un gran espacio de
15 almacenaje para almacenar un stock de todos los colores posibles. Como resultado de ello, existen dificultades para almacenar de una forma económica un mayor número de pinturas de diferentes colores y similares. Esto se aplica tanto al fabricante como al minorista.

20 Algunos fabricantes de pinturas han abordado este problema desarrollando sistemas de coloración o tintado de pinturas. Los sistemas de coloración de pintura a pequeña escala se utilizan en las instalaciones del minorista y éstos funcionan sobre la base de que se pueden fabricar una variedad de colores añadiendo colorante a una pintura de base producida en fábrica. Tales tipos de máquinas se denominan, a menudo, máquinas de coloración en tienda. Un ejemplo de una máquina de colorear exitosa es la consistente en el sistema Multicolor™ suministrado por la firma Jotun A / S de Noruega.

25 Al minorista se le proporciona una pequeña cantidad de pinturas de base (u otros recubrimientos) y estas se pueden personalizar mediante la adición de colorante, generalmente en forma líquida. Así, de este modo, el minorista sólo necesita almacenar tres o cuatro pinturas de base las cuales abarquen el rango de tonalidades claras a intensas y a continuación, terminar la pintura añadiendo colorante para obtener el color final. Esto permite poner a disposición del
30 consumidor un gran número de colores, en unos volúmenes relativamente pequeños, sin la desventaja de tener que almacenar pinturas coloreadas prefabricadas. El número total de unidades de almacenaje se puede reducir hasta en un porcentaje del 90 % en comparación con el almacenaje "tradicional" de pinturas en varios colores. Se pueden aplicar unos principios similares para sistemas de coloración de pinturas a mayor escala utilizados en minoristas más grandes para aplicar colorante a lotes de pintura a mayor escala, así como también para sistemas de coloración
35 de pinturas para la producción en masa de pinturas personalizadas (a medida).

40 El colorante a añadir mediante el sistema de coloración de pinturas puede tomar la forma de pigmentos, concentrados de pigmentos, tintes o colorantes, los cuales se proporciona, generalmente, en una solución líquida o en un vehículo líquido. De una forma típica, un color de pintura específico puede requerir de 1 a 5 colorantes, si bien, no obstante, una máquina de colorear pintura puede tener muchos más colorantes disponibles que éstos, tal como, por ejemplo, 15 - 25 colorantes diferentes, para producir una gama de colores completa. Los colorantes se añaden a la pintura de base con la cantidad de colorante y la combinación de diferentes colorantes controlados por una computadora u ordenador. Los colorantes que se añaden pueden basarse en una combinación de colores almacenada o pueden crearse utilizando un algoritmo para determinar una tonalidad personalizada, tal como una
45 tonalidad para igualar el color especificado por el cliente. La combinación de colorantes se establecerá para una pintura de base específica, la cual puede ser, por ejemplo, blanca o transparente.

50 Los sistemas de coloración de pintura incluyen necesariamente varios recipientes de almacenaje los cuales contienen los colorantes y un mecanismo para transportar el colorante a la pintura de base y distribuirlo mediante inyectores. Esto puede incluir varias bombas, etc. El sistema también incluye un sistema de control, de una forma típica computarizado, para establecer la combinación requerida de pintura de base y colorante y para controlar el suministro de colorante. Es importante el hecho de poder controlar con precisión la cantidad de colorante para poder generar con precisión una tonalidad requerida, así como también para poder reproducir con precisión la misma tonalidad en diferentes lotes. Una vez que se ha añadido el colorante, se procede a mezclarlo con la pintura de
55 base, de una forma usual, agitando un recipiente de pintura sellado.

60 Las mejoras anteriormente propuestas para tales tipos de sistemas de coloración de pintura se han venido centrande en aumentar la precisión de la cantidad de colorante líquido, el cual se bombea a los dispositivos de inyección, tal como, por ejemplo, mediante el uso de sistemas de bombeo de mayor precisión y mediante la adición de mecanismos de medición para medir el colorante que se dispensa. Sigue existiendo la necesidad en cuanto al hecho de mejorar dichos sistemas de coloración de pintura.

65 En el documento de patente europea EP 1 990 102 A1, se da a conocer un dispositivo de inyección para dispensar colorante el cual se encuentra provisto de un cepillo para limpiar una apertura de dispensación.

Considerando un primer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de inyección para dispensar colorante líquido en un sistema de coloración de pintura, comprendiendo, el dispositivo de inyección en cuestión: un inyector provisto de un conducto para un colorante líquido, extendiéndose el conducto en cuestión, una salida para dispensar colorante líquido desde el inyector; y un transductor de ultrasonidos para aplicar vibración ultrasónica al inyector y / o al líquido, en la salida del inyector.

Mediante este dispositivo de inyección, las vibraciones ultrasónicas pueden usarse para separar cualquier colorante líquido que haya quedado retenido en la salida del inyector, que puede estar, por ejemplo, en una punta del inyector. A menudo, se retendrá una gota de líquido en la salida. Esto puede ocurrir debido a la tensión superficial u a otras fuerzas relacionadas con la humectación de la superficie del inyector. Los inventores se han dado cuenta de que la retención o desprendimiento impredecible del colorante líquido de esta forma, puede tener un impacto significativo en la precisión de la cantidad de colorante que se ha dispensado. Mediante el uso de vibración ultrasónica, cualquier líquido restante se puede separar de una forma fiable de la salida del inyector. De una forma adicional, la retención no deseada de colorante líquido en la salida del inyector puede conducir a la acumulación de colorante seco en las partes interiores y / o exteriores del inyector alrededor de la salida. Tal tipo de acumulación de colorante seco puede actuar como contaminante durante el uso futuro del inyector. Éste puede así mismo obstruir el conducto y restringir el flujo de colorante líquido. La eliminación del líquido retenido de la salida mediante vibración ultrasónica minimiza esta acumulación y permite un funcionamiento más eficaz del dispositivo de inyección, tal como, por ejemplo, con una carga menor de limpieza y mantenimiento. Efectivamente, la vibración ultrasónica actúa para limpiar el inyector cada vez que éste se usa. La vibración ultrasónica se aplica al propio colorante líquido. Esto se puede llevar a cabo sin el uso de un líquido limpiador, es decir, mediante un contacto directo entre la fuente de vibraciones ultrasónicas y el colorante líquido. Esto significa el hecho de que el inyector se puede reutilizar inmediatamente con la necesidad de enjuagar cualquier líquido de limpieza y también, el colorante líquido, se puede utilizar completamente dejándolo caer en la pintura coloreada. De una forma alternativa, se puede usar un líquido de limpieza, tal como, por ejemplo, configurando y disponiendo el dispositivo de inyección para sumergir la punta del inyector en un baño de un líquido adecuado (tal como, por ejemplo, un líquido de limpieza el cual comprenda agua para colorantes a base de agua) mediante el movimiento relativo del inyector y el baño. En ese caso, la fuente de vibraciones ultrasónicas puede entrar en contacto con el líquido limpiador, transmitiendo, el líquido limpiador, las vibraciones ultrasónicas al inyector (y a cualquier colorante líquido en el inyector).

El dispositivo de inyección puede configurarse de tal forma que, después de que un colorante líquido pase a través del conducto del inyector y se detenga el flujo de colorante líquido, se aplique vibración ultrasónica para separar cualquier colorante líquido restante de la salida del inyector. Así, por lo tanto, el dispositivo puede incluir un controlador para controlar el flujo de colorante líquido, así como para controlar el transductor de ultrasonido, y el controlador puede encontrarse dispuesto de manera que la vibración ultrasónica se aplique después de que un colorante líquido pase a través del conducto del inyector y cuando el flujo de colorante líquido se ha detenido. La vibración ultrasónica se puede aplicar tan pronto como se detenga el flujo de colorante líquido para minimizar el tiempo requerido para separar cualquier líquido restante. De una forma alternativa, la vibración ultrasónica se puede aplicar después de un breve retraso para permitir que el líquido se estabilice después de que se haya detenido el flujo. En el caso de que se utilice un baño de líquido limpiador, la vibración ultrasónica se puede aplicar una vez que se haya detenido el flujo de colorante líquido y después de que la punta del inyector se haya sumergido en el baño mediante el movimiento relativo del inyector y el baño.

La vibración ultrasónica se aplica al inyector y / o al colorante líquido en la salida del inyector y, en algunos ejemplos, la salida del inyector se encuentra en una punta del inyector. Así, de este modo, se puede aplicar vibración ultrasónica a la punta del inyector. Ésta sería de una forma típica una punta dirigida hacia abajo para dispensar colorante líquido y permitir que el líquido caiga por gravedad en la pintura de base, que se colocaría debajo del inyector en el sistema de coloración de pintura.

El uso de vibración ultrasónica también puede permitir, así mismo, eliminar el colorante líquido de por lo menos una parte del conducto dentro del inyector, por ejemplo, una parte del conducto contiguo a la salida. Esto puede mejorar aún más los beneficios de separar el colorante líquido retenido del inyector, especialmente en relación con la minimización de la acumulación de colorante líquido seco en el interior del dentro del conducto contiguo a la salida.

En formas de presentación a modo de ejemplo, la vibración ultrasónica se transmite a través del inyector y el inyector en cuestión, actúa como un amplificador de ultrasonidos. Esto se discute más adelante. En configuración posible, tal como se ha indicado anteriormente, arriba, la punta del inyector puede sumergirse en un líquido limpiador, utilizándose el líquido limpiador para transmitir vibraciones ultrasónicas al colorante líquido en el inyector. De una forma alternativa, la vibración ultrasónica se puede aplicar al colorante líquido en la salida usando una bocina de ultrasonidos la cual se encuentra separada del inyector, con un extremo de la bocina de ultrasonidos en cuestión colocada o susceptible de poderse colocar junto a la salida del inyector para ponerla en contacto con cualquier colorante líquido que pueda quedar retenido en la salida del inyector. Este enfoque no requiere ninguna adaptación del inyector, el cual puede ser, así, por lo tanto, de un diseño estándar. También se puede usar, así mismo, una bocina de ultrasonidos de diseño convencional, y ésta se puede unir al transductor de ultrasonidos de cualquier forma adecuada, tal como, por ejemplo, mediante un perno u otra fijación mecánica. La bocina de ultrasonidos separada se puede sostener mediante un actuador que le permita moverse con respecto al inyector. En

este caso, la bocina de ultrasonidos puede mantenerse alejada del inyector mientras se dispensa el colorante líquido para evitar obstaculizar el flujo de colorante líquido, y entonces, acercarse a la salida después de que se haya detenido el flujo de líquido. De una forma opcional, se puede utilizar una sola bocina de ultrasonidos con múltiples inyectores diferentes, de modo que un sistema de coloración de pintura que incorpore el dispositivo de inyección

5 puede tener una sola bocina de ultrasonidos y múltiples inyectores, cada uno pudiendo encontrarse sujeto a vibraciones de ultrasonidos a través del contacto con la bocina de ultrasonidos con colorante líquido en la salida del inyector. Esta configuración, es particularmente adecuada para sistemas de coloración de pintura en donde los inyectores se mueven a una estación de dispensación y en donde un recipiente de pintura de base permanece estacionario en la estación de dispensación en cuestión, puesto que la bocina de ultrasonidos puede ubicarse

10 entonces en la estación de dispensación.

Cuando la vibración ultrasónica se transmite a través del inyector y el inyector en cuestión actúa como un amplificador de ultrasonidos, se puede entonces considerar el hecho de que el inyector y la bocina de ultrasonidos se encuentran combinados como una sola unidad. Esto tiene ventajas en relación con el embalaje general del

15 dispositivo, ya que el doble uso del inyector hace que el dispositivo sea más compacto. También se considera el hecho de que es potencialmente más eficaz para separar el colorante líquido de la salida, ya que las vibraciones ultrasónicas se aplican sobre un área de contacto más grande y esta área de contacto es la interfaz entre el colorante líquido y el inyector. El transductor de ultrasonidos puede encontrarse unido al inyector de ultrasonidos mediante una fijación adecuada, tal como, por ejemplo, un perno, y esta unión puede encontrarse en un extremo

20 opuesto a la salida del inyector. En este caso, el inyector puede adaptarse, en comparación con un diseño de inyector del tipo estándar, con el fin de aumentar la eficacia del inyector en la transmisión y amplificación de la vibración ultrasónica. La forma del inyector puede estrecharse hacia la salida, tal como, por ejemplo, hacia la punta del inyector, para amplificar la vibración del ultrasonido a medida que éste se transmite hacia la salida. El material del inyector puede seleccionarse para mejorar la transmisión de vibraciones ultrasónicas y aumentar la resistencia

25 del inyector. Así, por ejemplo, el inyector puede comprender una aleación de titanio o una aleación de aluminio, en comparación con el uso típico de acero inoxidable en inyectores de colorantes de pintura conocidos. Es posible el que el inyector se haya formado mediante mecanizado. De una forma preferible, el inyector se haya formado utilizando aluminio templado o aleación de titanio y, en el caso de mecanizado, es ventajoso evitar el sobrecalentamiento para mantener las características del material templado. Así, de este modo, el inyector puede

30 comprender una aleación de aluminio con por ejemplo un temple T6.

Allí en donde el inyector transmita las vibraciones ultrasónicas, el conducto puede tener una entrada ubicada en un punto nodal en el patrón de vibración del inyector. Así, por ejemplo, la entrada puede estar en una superficie del inyector separada de la salida, separada del punto de conexión con el transductor de ultrasonidos y ubicada en un

35 punto nodal. Mediante la vibración longitudinal del inyector bajo la influencia del transductor de ultrasonidos, habrá entonces un nodo a lo largo de un plano a través de la sección transversal del inyector perpendicular al eje longitudinal del inyector. El conducto, puede extenderse en una primera porción del conducto, desde la salida en una punta del inyector a lo largo de una línea central del inyector hasta el punto nodal, es decir, hasta el plano nodal. El conducto puede entonces girar en ángulo recto y extenderse en una segunda porción del conducto, la cual es

40 perpendicular a la línea central, hasta la entrada en la superficie del inyector. Esta configuración significa que partes de la primera porción del conducto, ubicada hacia la punta del inyector vibrarán con la vibración ultrasónica y, así, de este modo, se puede fomentar la separación del colorante líquido en el interior de esta porción para permitir la limpieza de la salida del inyector. Esto también significa que la segunda porción del conducto, se encuentre generalmente protegida de vibraciones debido a su ubicación en el nodo. Esto permite que la entrada se conecte a

45 un suministro adecuado de colorante líquido, sin riesgo de daño inadvertido, a esta conexión, durante la vibración ultrasónica. También reduce las concentraciones de tensión en el interior del material del inyector alrededor de la segunda porción del conducto.

El inyector modificado o la bocina de ultrasonidos separada, pueden actuar para aumentar la amplitud de la vibración de ultrasonidos proporcionada por el transductor de ultrasonidos. Así, por ejemplo, puede haber una

50 amplificación de 1,5 a 12 veces la amplitud original.

El dispositivo puede disponerse para aplicar vibraciones ultrasónicas con una amplitud variable. Diferentes colorantes pueden tener diferentes propiedades, tal como, por ejemplo, en términos de su densidad y viscosidad y,

55 la amplitud óptima de vibración puede variar para diferentes colorantes líquidos. Así, de este modo, aplicando vibraciones ultrasónicas con una amplitud variable, es posible separar de una forma más eficaz las gotas de líquidos con diferentes propiedades. Esto puede permitir el que se utilice el mismo dispositivo de inyección con diferentes tipos de colorante líquido sin la necesidad de calibrar o ajustar de otra forma la vibración del ultrasonido.

El transductor de ultrasonidos puede suministrar vibraciones a una frecuencia comprendida dentro de un rango que va de 20 kHz a 120 kHz. La amplitud máxima de la vibración en el transductor de ultrasonidos puede encontrarse comprendida dentro de un rango que va de 0,1 a 12 μm y la amplitud máxima de la vibración aplicada a la salida del inyector y / o el líquido en la salida del inyector se amplificará tal como se ha discutido anteriormente, arriba, y ésta puede ser de 1 a 120 μm . La amplitud pico es la magnitud máxima de la amplitud con referencia a una referencia

60 cero, y no debe confundirse con la amplitud pico a pico, la cual puede ser el doble de la amplitud pico. Allí en donde se use el inyector para transmitir las vibraciones ultrasónicas, la frecuencia que se usa puede variar en concordancia

65

con el tamaño del inyector, que a su vez puede variar según el volumen de colorante que se requiera. Se apreciará el hecho de que, para un sistema de coloración de pintura en tienda destinado a producir volúmenes más pequeños, el inyector puede ser más pequeño que un sistema de coloración de pintura de fábrica destinado a producir volúmenes más grandes. Las frecuencias más bajas pueden ser más adecuadas para inyectores más grandes y las frecuencias más altas pueden ser más adecuadas para inyectores más pequeños. Los transductores a modo de ejemplo, pueden vibrar a aproximadamente 40 kHz o aproximadamente a 100 kHz. En el caso de un inyector para un sistema de coloración de pintura en un establecimiento o tienda, el transductor de ultrasonidos puede usar una frecuencia de 80 kHz a 120 kHz, tal como, por ejemplo, una frecuencia de aproximadamente 100 kHz.

En una forma de presentación adecuada para un sistema de coloración interno, el conducto en el inyector puede tener un diámetro de comprendido dentro de unos márgenes que van de 1 a 4 mm, tal como, por ejemplo, un diámetro de aproximadamente 2 mm. En ese caso, el inyector puede tener una forma cónica en la que un diámetro en la punta del inyector sea ligeramente mayor que el diámetro del conducto, la salida del conducto esté en la punta y el diámetro del inyector aumente a lo largo de su longitud. El inyector puede tener una sección transversal circular. Se podría usar una forma cónica, aunque en general la forma no se estrechará uniformemente a lo largo del inyector tal como con un cono, sino que el gradiente de la conicidad puede variar, de una forma típica con un gradiente mayor en la punta del inyector, así como en el extremo de mayor diámetro de la sección cónica. La sección transversal más grande del inyector a través de la anchura del inyector (es decir, de una forma opuesta a la longitud del inyector) puede tener una dimensión máxima, es decir, un diámetro para una forma circular, correspondiente a un valor comprendido dentro de unos márgenes que van de 8 a 52 mm. La longitud y el diámetro del inyector pueden determinarse en concordancia con la geometría requerida para la amplificación de la vibración ultrasónica. De una forma típica, el inyector puede incluir una sección típica, con una longitud de aproximadamente 1,5 a 3 veces el diámetro máximo.

De una forma adicional a proporcionar ventajas en relación con la separación del líquido colorante retenido del dispositivo de inyección, el cual se puede llevar a cabo después de cada uso del dispositivo de inyección, el transductor de ultrasonidos también se puede utilizar de una forma opcional durante otros procesos, tal como durante la limpieza y / o mantenimiento menos frecuentes. En algunos casos, la vibración ultrasónica utilizada sola puede desalojar los contaminantes del dispositivo de inyección, tal como el colorante seco. En otros ejemplos, el dispositivo de inyección, se puede limpiar exponiéndola a un líquido limpiador con la vibración ultrasónica que se utiliza para mejorar el efecto del líquido limpiador. El líquido de limpieza puede seleccionarse por su capacidad para eliminar el colorante y, por tanto, puede ser un disolvente o un líquido portador del líquido colorante, tal como agua para líquidos colorantes a base de agua. De una forma alternativa o adicionalmente, el líquido de limpieza puede seleccionarse por su comportamiento durante la vibración ultrasónica, tal como, por ejemplo, en relación con la creación e implosión de burbujas de cavitación que pueden ayudar a eliminar contaminantes tales como colorante seco de las superficies del dispositivo de inyección. También se sabe que el agua es adecuada para este propósito. Así, por lo tanto, el dispositivo de inyección puede encontrarse dispuesto para operar un ciclo de limpieza que incluye la aplicación de vibraciones ultrasónicas al dispositivo de inyección y / o al líquido de limpieza en contacto con el dispositivo de inyección. Esto es particularmente adecuado para el caso en el que el dispositivo de inyección transmite las vibraciones ultrasónicas.

En un ejemplo, el inyector se puede sumergir en un recipiente de líquido limpiador y posteriormente se pueden aplicar vibraciones ultrasónicas para acelerar la eliminación de contaminantes de las partes del inyector que se sumergen en el líquido limpiador. En otro ejemplo, se puede hacer pasar líquido limpiador a lo largo del conducto del inyector y se pueden aplicar vibraciones ultrasónicas mientras el líquido limpiador fluye a través del conducto y / o después de que se detenga el flujo y el líquido limpiador quede retenido en el conducto. De nuevo, estos procesos de limpieza son particularmente adecuados para usar con un dispositivo de inyección que transmite las vibraciones ultrasónicas en lugar de con una bocina de ultrasonidos separada, ya que se considera que la vibración del inyector en sí proporciona un efecto mayor sobre una superficie más grande del inyector, incluida la superficie interior del conducto.

El dispositivo de inyección puede incluir un depósito del líquido de limpieza como parte de un sistema de limpieza dispuesto para llevar a cabo la limpieza conjuntamente con el uso del transductor de ultrasonidos tal como se describe anteriormente, arriba. Esto puede ser controlado por un controlador, tal como un controlador de sistema de limpieza dedicado, o un controlador como se mencionó anteriormente que también controla el uso del transductor de ultrasonidos para separar el colorante líquido de la salida después de que se haya dispensado el colorante líquido.

El sistema de coloración de pintura, puede ser el consistente en un sistema de coloración de pinturas el cual haya sido fabricado con unas funciones específicas del dispositivo, tal como transductor(es) de ultrasonidos. De una forma alternativa, puede ser un sistema de coloración de pintura que se haya reequipado con dichas funciones. El sistema de coloración de pintura puede comprender una pluralidad de inyectores y una pluralidad de fuentes de colorante líquido de modo que se puedan dispensar diferentes tipos de colorante a través de la pluralidad de inyectores. Tal como es conocido por los sistemas de coloración de pintura existentes, cada inyector puede dispensar un solo tipo de colorante líquido y el sistema de coloración de pintura puede usar diferentes inyectores para dispensar diferentes líquidos colorantes en combinaciones adecuadas para lograr el color de pintura deseado (u otro tipo de revestimiento). El sistema de coloración de pintura puede incluir de una forma adicional un sistema de

5 suministro de colorante líquido tal como un dispositivo de bombeo para bombear líquidos colorantes desde las fuentes a los dispositivos de inyección con el fin de dispensar una cantidad deseada y una combinación de líquidos colorantes. Esto puede incluir sistemas de suministro de colorante líquido como los conocidos para los sistemas de coloración de pintura convencionales, tal como los suministrados por la firma Jotun A / S con el nombre comercial de Multicolor™.

10 El sistema de coloración de pintura se diferencia de los sistemas de coloración de pintura convencionales por el uso de un transductor de ultrasonidos para permitir la separación de cualquier colorante retenido de la salida del (de los) inyector(es).

15 En un ejemplo, el sistema de coloración de pintura tiene múltiples inyectores y cada inyector se encuentra acoplado a un transductor de ultrasonidos para hacer vibrar el inyector. Así, de este modo, cada el dispositivo de inyección, puede actuar para transmitir y amplificar las vibraciones ultrasónicas tal como se ha discutido anteriormente, arriba. De una forma ventajosa, este sistema puede utilizar un generador de ultrasonidos para proporcionar una señal eléctrica a varios transductores de ultrasonidos. Así, por lo tanto, puede haber un solo generador de ultrasonidos que esté conectado a cada uno de una pluralidad de transductores de ultrasonidos, que pueden ser todos ellos los transductores para los múltiples inyectores. El sistema de coloración de pintura y el dispositivo de inyección en el sistema pueden configurarse de tal modo que el generador de ultrasonidos accione el transductor de ultrasonidos que se acabe justo usar para dispensar el colorante líquido. Se apreciará el hecho de que, de una forma general, los sistemas de coloración de pintura, utilizarán solamente un transductor a la vez y que, así, de este modo, el generador de ultrasonidos puede utilizarse fácilmente para accionar la vibración de cualquier transductor sin la necesidad de incrementar las capacidades del generador.

25 En otro ejemplo, el sistema de coloración de pintura tiene múltiples inyectores, conjuntamente con un baño de líquido limpiador que se puede usar con más de uno de los inyectores y, de una forma opcional, con todos los inyectores. Así, por lo tanto, se puede proporcionar un solo baño de líquido limpiador conjuntamente con una única fuente de vibraciones ultrasónicas, que se utiliza para limpiar ultrasónicamente el colorante líquido de cada uno de los inyectores.

30 En un aspecto adicional, la invención proporciona un procedimiento para el uso de un sistema para la coloración de pinturas, de una cualquiera de las reivindicaciones que preceden, comprendiendo, el procedimiento, el uso de un dispositivo de inyección para dispensar colorante líquido; y a continuación, aplicar una vibración de ultrasonidos al dispositivo de inyección y / o al líquido en la salida del inyector.

35 Este procedimiento puede usar un dispositivo con cualquiera de las características discutidas anteriormente, arriba. El procedimiento puede incluir aplicar vibración ultrasónica con el fin de separar cualquier colorante líquido que haya sido retenido en la salida del inyector, el cual puede encontrarse, por ejemplo, en una punta del inyector. El procedimiento puede comprender el uso de la vibración ultrasónica para limpiar el inyector cada vez que éste se usa, tal como, por ejemplo, para asegurar la precisión en relación con la cantidad de colorante líquido que se dispensa, así como para reducir la acumulación de colorante seco.

45 La vibración ultrasónica se puede aplicar después de que un colorante líquido haya pasado a través del conducto del dispositivo de inyección y cuando se haya detenido el flujo de colorante líquido. La vibración ultrasónica se puede aplicar tan pronto como se detenga el flujo de colorante líquido para minimizar el tiempo requerido para separar cualquier colorante líquido restante. De una forma alternativa, la vibración ultrasónica se puede aplicar después de un breve retraso para permitir que el colorante líquido en la salida se estabilice después de que se haya detenido el flujo. Puede usarse un controlador para controlar el flujo de colorante líquido y / o la activación del transductor de ultrasonidos.

50 La vibración ultrasónica se puede aplicar al inyector y / o al líquido en la salida del inyector y, en algunos ejemplos, la salida del inyector se encuentra en la punta del inyector. Así, por lo tanto, se puede aplicar vibración ultrasónica a la punta del inyector. La vibración ultrasónica también se puede utilizar para eliminar líquido de por lo menos una parte del conducto dentro del inyector, por ejemplo, una parte del conducto contiguo a la salida.

55 En formas de presentación a modo de ejemplo, la vibración ultrasónica se transmite a través del dispositivo de inyección y el dispositivo de inyección en cuestión, actúa como un amplificador de ultrasonidos. En otras formas de presentación, la vibración ultrasónica se transmite a través de un líquido limpiador con la punta del inyector sumergida en un baño del líquido limpiador. De una forma alternativa, la vibración ultrasónica se puede aplicar al líquido en la salida usando una bocina de ultrasonido que esté separada del inyector, con un extremo de la bocina de ultrasonidos posicionada o susceptible de poderse posicionar junto a la salida del inyector para ponerla en contacto con cualquier colorante líquido que pueda quedar retenido en la salida del inyector. El procedimiento puede incluir mover esta bocina de ultrasonidos tal como se ha descrito anteriormente, arriba y, de una forma opcional, el procedimiento puede comprender el uso de una sola bocina de ultrasonidos con múltiples inyectores diferentes, de modo que un sistema de coloración de pintura que incorpora el dispositivo de inyección puede tener una sola bocina de ultrasonidos y múltiples inyectores.

Allí en donde el procedimiento incluya la transmisión de vibraciones ultrasónicas a través del inyector, el inyector en cuestión actúa como un amplificador de ultrasonidos y el inyector y la bocina de ultrasonidos pueden considerarse como siendo una sola unidad. El transductor de ultrasonidos puede estar unido a el inyector de ultrasonidos mediante una fijación adecuada, tal como, por ejemplo, un perno, y esta unión puede estar en un extremo opuesto a la salida del inyector. En este caso, el inyector puede adaptarse, en comparación con un diseño estándar del dispositivo de inyección, con el fin de aumentar la eficacia del inyector en la transmisión y amplificación de la vibración ultrasónica. El dispositivo inyector y el conducto en el interior del dispositivo inyector pueden ser de la forma que se ha descrito anteriormente, arriba, tal como, por ejemplo, con respecto a la geometría, la forma, el tamaño y / o material, etc.

El procedimiento puede incluir la aplicación de vibraciones ultrasónicas con amplitud variable. La frecuencia del ultrasonido puede ser tal como se ha discutido anteriormente, arriba.

De una forma opcional, el procedimiento puede incluir el uso del transductor de ultrasonidos durante otros procesos, tal como durante los procesos de limpieza y / o mantenimiento. En algunos casos, la vibración ultrasónica se puede usar sola para desalojar los contaminantes del inyector, tal como el colorante seco. En otros ejemplos, el procedimiento puede incluir la limpieza del inyector exponiéndola a un líquido limpiador con la vibración ultrasónica que se usa para mejorar el efecto del líquido limpiador. El líquido de limpieza puede seleccionarse por su capacidad para eliminar el colorante y, así, por lo tanto, éste puede tratarse de un disolvente o líquido portador del colorante líquido, tal como agua para líquidos colorantes a base de agua. De una forma alternativa o adicionalmente, el líquido de limpieza puede seleccionarse por su comportamiento durante la vibración ultrasónica, tal como, por ejemplo, en relación con la creación e implosión de burbujas de cavitación que pueden ayudar a eliminar contaminantes tal como el colorante seco de las superficies del inyector. También se sabe que el agua es adecuada para este propósito. El procedimiento puede comprender el uso de un ciclo de limpieza que incluya la aplicación de vibraciones ultrasónicas al inyector y / o al líquido de limpieza en contacto con el inyector. Esto es particularmente adecuado para el caso en el que el inyector transmita las vibraciones ultrasónicas.

En un ejemplo, el inyector se puede sumergir en un recipiente de líquido limpiador y a continuación, se pueden aplicar vibraciones ultrasónicas para acelerar la eliminación de contaminantes de las partes del inyector que se sumergen en el líquido limpiador. En otro ejemplo, se puede hacer pasar líquido de limpieza a lo largo del conducto del inyector y se pueden aplicar vibraciones ultrasónicas mientras el líquido de limpieza fluye a través del conducto y / o después de que se detiene el flujo y el líquido de limpieza queda retenido en el conducto. De nuevo, estos procesos de limpieza son particularmente adecuados para usarse con un dispositivo de inyección que transmita las vibraciones ultrasónicas en lugar de con una bocina de ultrasonidos separada, ya que se considera que la vibración del inyector en sí proporciona un efecto mayor sobre una superficie más grande del inyector, incluido el interior del conducto.

El procedimiento puede usar un depósito de líquido de limpieza como parte de un sistema de limpieza del dispositivo de inyección en relación con la realización de la limpieza junto con el uso del transductor de ultrasonidos tal como se ha descrito anteriormente, arriba. Esto puede controlarse mediante un controlador, tal como un controlador de sistema de limpieza específico, o un controlador, tal como se ha mencionado anteriormente, arriba, que también controle el uso del transductor de ultrasonidos para separar el colorante líquido de la salida después de dispensar el colorante.

Tal como se apreciará a raíz de la descripción anterior, la invención puede utilizar un controlador configurado para llevar a cabo las etapas del procedimiento las cuales incluyen controlar la dispensación de colorante líquido, así como controlar el transductor de ultrasonidos. Así, de este modo, la invención también incluye un producto de programación informática para un controlador de un dispositivo de inyección tal como se ha descrito anteriormente, arriba, en el que el producto de programación informática comprende instrucciones las cuales, cuando se ejecutan, configurarán el controlador para: controlar la dispensación de colorante líquido; y controlar el transductor de ultrasonidos para aplicar vibraciones ultrasónicas al dispositivo de inyección y / o al líquido en la salida del inyector para separar el colorante líquido que ha sido retenido en la salida del inyector. El producto de programación informática, puede configurarse para controlar el aparato en concordancia con cualesquiera otras características del aparato o procedimiento descritos anteriormente, arriba.

Se describirán ahora determinadas formas preferidas de presentación sólo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 muestra un dispositivo de inyección con un dispositivo de inyección y una bocina de ultrasonidos separada;

La figura 2, muestra un dispositivo de inyección en el que el inyector se encuentra adaptado para transmitir también vibraciones ultrasónicas; y

La figura 3 es una sección transversal de un dispositivo de inyección para usar en el dispositivo de la figura 2.

Las formas preferidas de presentación se refieren a dispositivos de inyección para dispensar colorante en un sistema de coloración de pintura. Tal tipo de sistema incluirá de una forma típica múltiples dispositivos de inyección

que permiten dispensar uno o más de entre múltiples colorantes diferentes en una pintura de base para transformar la pintura de base en cuestión en una pintura coloreada con las características de color deseadas. Tal como se ha discutido anteriormente, arriba, es importante asegurarse de que el colorante se dispense con precisión y, en particular, evitar la retención de cantidades desconocidas de colorante en la punta del inyector. También es importante mantener la punta del inyector limpia de colorante para evitar problemas causados por el colorante seco en la punta del inyector y la salida del colorante líquido, tal como bloqueos y contaminación de la pintura con colorante seco. Así, de ese modo, se propone limpiar la punta del inyector después de cada uso del dispositivo de inyección, para dispensar colorante a través de un dispositivo de inyección, incluyendo el inyector, así como un transductor de ultrasonidos.

En las Figuras 1 y 2 se muestran dos posibles implementaciones para un sistema de limpieza de dispositivos de inyección basado en ultrasonidos. En la Figura 1, se aplican ultrasonidos al colorante líquido retenido en la punta del inyector utilizando una bocina de ultrasonidos separado la cual se coloca de una forma contigua a la punta del inyector. En la Figura 2, el ultrasonido se aplica a través del propio dispositivo de inyección. Cualquiera de las alternativas podría adaptarse para su uso en un sistema de coloración de pintura usando múltiples dispositivos de inyección para dispensar diferentes tipos de colorantes con el fin de proporcionar colores de pintura susceptibles de poderse personalizar. Así, por ejemplo, éstos podrían implementarse en sistemas de coloración de pintura comercializados por Jotun A / S bajo el nombre comercial de Multicolor™.

Con referencia a la Figura 1, un dispositivo de inyección 12 tiene un conducto 14 para un colorante líquido 16. El conducto 14 se extiende hasta una salida que en este caso está en la punta 18 del inyector 12. Este dispositivo de inyección 12 puede tener una forma y configuración generalmente estándar, si bien, éstas se pueden adaptar mediante un cambio de material para resistir los ultrasonidos transmitidos al inyector por el líquido 16. Así, por ejemplo, se puede utilizar una aleación de aluminio o titanio en lugar del acero inoxidable habitual. En uso, cuando el flujo del colorante líquido 16 se ha detenido, entonces puede quedar una gota del líquido 16 en la punta 18 del inyector 12. Para separar cualquier gota restante del colorante líquido 16, se coloca una bocina de ultrasonidos 20 contigua a la punta del inyector 18 y ésta se usa para aplicar vibración al líquido 16 a frecuencias ultrasónicas. La bocina de ultrasonidos 20 siempre puede ubicarse como se muestra, o, de una forma alternativa, se puede accionar para que se acerque y se aleje de la punta 18 con el fin de evitar cualquier obstáculo a la dispensación del colorante líquido 16 desde la salida del inyector 12 durante el uso normal. La bocina de ultrasonidos 20 está acoplada a un transductor de ultrasonidos 22 y puede vibrar con frecuencias y / o amplitudes similares a las discutidas a continuación en relación con la forma de presentación mostrada en la Figura 2.

En la configuración alternativa de la Figura 2, se usa un dispositivo de inyección dispensador 13 de colorante el cual se encuentra adaptado tanto para dispensar colorante líquido 16 como para transmitir y amplificar las vibraciones ultrasónicas para separar el líquido 16 remanente no deseado de la salida en la punta 18 del dispositivo inyector 13. El dispositivo inyector adaptado 13 incluye un conducto 15 para un colorante líquido 16, que está adaptado con referencia a la vibración ultrasónica del dispositivo inyector 13 tal como se explica a continuación. Como el dispositivo inyector 13 adaptado también actúa como una bocina de ultrasonidos, entonces se acopla directamente al transductor 22 de ultrasonidos mediante un perno 24. El dispositivo inyector 13 adaptado, también se encuentra configurado para actuar como un amplificador de ultrasonidos. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 2, y un ejemplo de un dispositivo de inyección específico 13 adaptado, a escala, el cual se encuentra en la Figura 3, que muestra una sección transversal de un dispositivo de inyección 13 el cual se encuentra diseñado para acoplarse a un transductor de ultrasonidos 22 y para transmitir y amplificar vibraciones ultrasónicas. Se ha descubierto el hecho de que transmitir las vibraciones a través del inyector 13 puede ser más eficaz para separar las gotas retenidas de colorante líquido 16 de la punta 18 que usar una bocina de ultrasonidos 20 separada como en la Figura 1.

La figura 3 muestra una sección transversal de un dispositivo de inyección 13 específicamente adaptado, el cual se encuentra diseñado para unirse a un transductor 22 de ultrasonidos. El dispositivo inyector 13 incluye un conducto 15 para colorante líquido 16. El conducto 15 se extiende longitudinalmente a lo largo de una línea central del dispositivo inyector 13 desde una salida en la punta 18 a un punto de giro 26, en donde, el conducto 15 gira en ángulo recto y luego se extiende radialmente a un puerto de entrada 28 en el lado del inyector 13. El puerto 28 permite la conexión hacia adelante a la tubería o similar para acoplar el conducto 15 a una fuente de colorante líquido. El punto de giro 26, el puerto 28 y la parte radial del conducto 15 se encuentran ubicados en un nodo del patrón vibratorio del dispositivo inyector adaptado 13. Así, de este modo, éstos se encuentran ubicados en una región que experimenta un movimiento mínimo (o nulo) mientras el inyector 13 está vibrando.

Esto significa el hecho de que no hay movimiento indebido o tensión en el puerto 28 ó en las conexiones en el puerto 28. También permite reducciones en las concentraciones de tensión en el material del dispositivo de inyección 13 que surgen de los movimientos vibratorios del material alrededor del conducto 15. Tal como se muestra en la Figura 3, el dispositivo de inyección 13, incluye un orificio roscado 30 para permitir su unión a un transductor de ultrasonidos 20 con un perno 24 de una manera similar al dispositivo de inyección 13 de la vista esquemática de la Figura 2.

Durante el uso del dispositivo de inyección, se hace pasar un colorante líquido 16 a través del conducto 14, 15 y se éste se distribuye en una pintura base. Esto puede ser en el contexto de cualquier sistema de colorante de pintura

adecuado. Cuando se detiene el flujo de colorante líquido 16, el transductor de ultrasonidos 20 se activa y la vibración ultrasónica se transmite tal como se muestra en la Figura 1, directamente al líquido 16 en la punta 18 del inyector 12, ó tal como se muestra en la Figura 2, a través del inyector 3 específicamente adaptado, a la punta 18 y, así, por lo tanto, a cualquier líquido colorante 16 retenido en la punta 18. Como resultado de la vibración ultrasónica, cualquier gota de líquido colorante 16 retenida en la punta 18, se desprende de la punta 18 y cae en la pintura.

Esto tiene varias ventajas. La cantidad de colorante líquido 16 que se puede dispensar puede conocerse y controlarse con mayor precisión, ya que ya no existe ninguna duda sobre si una gota de líquido permanecerá unida a la punta 18 del inyector una vez que se haya detenido el flujo de líquido. El líquido también puede desprenderse del interior del conducto 14, 15 dentro del inyector 12, 13, especialmente en el caso del inyector específicamente adaptado 13 en donde la totalidad del inyector 13 se hace vibrar por la acción del transductor de ultrasonidos. El riesgo de acumulación de colorante líquido seco en la punta 18 del inyector y dentro del extremo del conducto 14, 15, se reduce, ya que el colorante líquido se desprende, y en donde el colorante líquido también se desprende del interior del conducto 14, 15 entonces este beneficio surge también a cierta distancia en el interior del conducto 14, 15.

La vibración por ultrasonidos se puede aplicar, a una frecuencia adecuada, al diseño y tamaño del inyector 13 ó la bocina de ultrasonidos 20. Se pueden usar tipos conocidos de transductores de ultrasonidos 20 para proporcionar tales vibraciones. Se espera que se puedan utilizar frecuencias comprendidas dentro de unos márgenes situados entre 30 kHz y 120 kHz, tal como una frecuencia de aproximadamente 100 kHz para un dispositivo de inyección de menor tamaño, o una frecuencia de aproximadamente 55 kHz para un dispositivo de inyección de mayor tamaño. La amplitud de la vibración del ultrasonido puede ser de aproximadamente 50 µm en la punta 18, amplificada desde quizás 5 µm en el transductor de ultrasonidos 22. En algunos ejemplos, la amplitud de las vibraciones se varía, pudiendo circular, por ejemplo, a través de una amplitud de 30 µm a 80 µm en la punta 18. Tal como se ha explicado anteriormente, arriba, la variación de la amplitud puede permitir una configuración única para que el dispositivo de inyección se use para colorantes líquidos con diferentes propiedades, para el dispositivo de inyección a ser utilizado para colorantes líquidos de propiedades variables, tal como procediendo a variar la densidad o la viscosidad.

El transductor de ultrasonidos 22 recibe una señal eléctrica de un generador de ultrasonidos adecuado. En el caso de un sistema de coloración de pintura con múltiples dispositivos de inyección 12, 13, entonces cada dispositivo de inyección, 12, 13 puede tener su propio transductor de ultrasonidos 22 con un generador de ultrasonidos común conectado eléctricamente a la totalidad de los transductores 22. Se apreciará el hecho de que, en tal tipo de sistema de coloración de pintura, a continuación, se dispensará el colorante por separado, desde los diversos dispositivos de inyección y, así, por lo tanto, el ultrasonido se puede aplicar por separado y en diferentes momentos. Esto significa el hecho de que el generador de ultrasonidos sólo necesita operar una pequeña cantidad de transductores a la vez, quizás solo un transductor a la vez, y así, por lo tanto, es eficiente tener un solo generador de ultrasonidos para todo el sistema.

Un sistema de coloración de pintura que usa el dispositivo de inyección propuesto incluiría una pluralidad de fuentes de colorantes líquidos, cada una de las cuales pudiendo incluir un depósito y un sistema de bombeo para suministrar cada colorante líquido 16 a un inyector respectivo 12, 13. Un sistema de medición el cual sea de un tipo conocido también podría incluirse. Este sistema de medición se puede calibrar mediante mediciones que incluyen el uso de ultrasonidos para separar el colorante líquido 16 retenido, de la parte superior 18 del inyector, lo que permite una dispensación precisa y repetitiva del colorante líquido 16 incluso cuando se necesitan pequeñas cantidades. Los dispositivos de inyección y los sistemas de distribución de líquido asociados se pueden montar en un carrusel u otra disposición adecuada la cual se requiera para alinear el inyector con un recipiente de una pintura de base para dispensar colorante en la pintura de base. También se conocen otras configuraciones de tales sistemas de coloración de pintura a raíz del arte especializado correspondiente a la técnica anterior.

De una forma adicional al uso de vibración ultrasónica para separar el colorante líquido 16 de la punta 18 del inyector, el dispositivo del inyector también puede configurarse para usar ultrasonidos para mejorar la limpieza del inyector 12, 13 durante el mantenimiento o como parte de un ciclo de limpieza automatizado. Mediante esta configuración, se puede usar un líquido de limpieza y, así, por ejemplo, este podría ser agua, en el caso de líquidos colorantes solubles en agua / basados en agua. El inyector 12, 13 ó partes del inyector 12, 13 tal como el conducto 14, 15 ó la punta 18 pueden ponerse en contacto con el líquido limpiador y se puede usar vibración ultrasónica para separar cualquier contaminante, tal como colorante seco, de las superficies del inyector 12, 13.

Así, de este modo, en un ejemplo, el inyector 12, 13 puede sumergirse en un recipiente de líquido limpiador con la punta 18 sumergida. A continuación, el líquido de limpieza se puede hacer vibrar a través de la bocina de ultrasonidos 20, ó se puede hacer vibrar el inyector 13 con la punta 18 sumergida. Esto desprenderá contaminantes tales como colorantes secos o suciedad de otros tipos de la punta 18 así como del interior del conducto 14, 15 contiguo a la punta 18. Otra posibilidad es la consistente en hacer fluir líquido limpiador a través del conducto 14, 15 y someter el inyector a la vibración ultrasónica mientras el conducto 14, 15 se encuentra lleno de líquido limpiador. Se espera que esto sea más efectivo con la vibración del inyector específicamente adaptada 13 que con la vibración de una bocina de ultrasonidos externa 20, puesto que, mediante las paredes del conducto 15, en el dispositivo de

inyección 13 específicamente adaptado, podría ser difícil el hecho de que las vibraciones se propaguen al interior del conducto 14.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de inyección para dispensar colorante líquido en un sistema de coloración de pintura, el cual comprende:
- 5 un dispositivo de inyección para dispensar colorante líquido (16) al interior de la pintura en el sistema de inyección de pintura, comprendiendo, el dispositivo de inyección:
- 10 un inyector (12, 13) con un conducto (14, 15) para colorante líquido, extendiéndose, el conducto, a una salida para dispensar colorante líquido desde el inyector; y
 un transductor de ultrasonidos (22) para aplicar vibración ultrasónica al inyector y / o a líquido en la salida del inyector.
- 15 2.- Un sistema de coloración de pintura, según se reivindica en la reivindicación 1, en donde, el dispositivo de inyección, se encuentra configurado de tal forma que, después de que haya pasado un líquido a través del conducto del inyector (14, 15), y que el flujo de líquido se haya detenido, entonces, se procede a aplicar vibración ultrasónica, para desprender cualquier líquido residual de la salida del inyector.
- 20 3.- Un sistema de coloración de pintura, según se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en donde, el dispositivo de inyección, incluye un controlador para controlar el flujo de líquido, así como para controlar el transductor de ultrasonidos (22), en donde, el controlador, se encuentra configurado de tal forma que la vibración de ultrasonidos, se aplica después de que se ha hecho pasar un líquido a través del conducto del inyector (14, 15) y cuando el flujo de líquido se haya parado.
- 25 4.- Un sistema de coloración de pintura, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, el dispositivo de inyección, comprende una bocina de ultrasonidos (20), la cual se encuentra separada con respecto al inyector (12), en donde, la vibración ultrasónica se aplica al líquido, en la salida del inyector, utilizando la bocina de ultrasonidos, la cual se encuentra separada del inyector, y / o en la cual, un extremo de la bocina de ultrasonidos, se encuentra posicionado o es susceptible de poderse posicionar de una forma contigua a la salida del inyector, para
 30 ponerlo en contacto con cualquier colorante líquido el cual pueda quedar retenido en la salida del inyector.
- 35 5.- Un sistema de coloración de pintura, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde, la vibración ultrasónica se transmite desde el transductor de ultrasonidos (22) a través del inyector (13) y el inyector actúa como un amplificador de ultrasonidos, opcionalmente, en donde el inyector comprende una aleación titanio o una aleación de aluminio.
- 40 6.- Un sistema coloración de pintura, según la reivindicación 5, en donde, el conducto (15) tiene una entrada ubicada en un nodo en el patrón de vibración del inyector, opcionalmente, en donde, el conducto, se extiende en una primera porción del conducto, desde la salida en una punta (18) del inyector, a lo largo de una línea central del inyector hasta el punto nodal y, a continuación, el conducto gira para extenderse en una segunda porción del conducto, la cual es perpendicular a la línea central y que conecta con la entrada en la superficie del inyector.
- 45 7.- Un sistema de coloración de pintura tal como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde, el dispositivo de inyección, se encuentra configurado para aplicar vibraciones ultrasónicas con una amplitud variable.
- 50 8.- Un sistema de coloración de pintura tal como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde, el transductor de ultrasonidos (22), vibra a una frecuencia comprendida dentro de unos márgenes que van de 20 kHz a 120 kHz, la amplitud máxima de la vibración en el transductor ultrasonidos se encuentra comprendida dentro de unos márgenes que van de 0,1 a 12 µm y la amplitud pico de la vibración aplicada a la salida del inyector y / o al líquido en la salida del inyector se amplifica en comparación con la amplitud máxima de la vibración en el transductor de ultrasonidos y ésta se encuentra comprendida dentro de unos márgenes que van de 1 a 120 µm.
- 55 9.- Un sistema de coloración de pintura, tal como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde, el conducto (14, 15) en el inyector (12, 13) tiene un diámetro de 1 - 4 mm y, opcionalmente, en donde la sección transversal más grande a través de la anchura del inyector tiene una dimensión máxima comprendida dentro de unos márgenes de 8 - 52 mm.
- 60 10.- Un sistema de coloración de pintura, como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde, el dispositivo de inyección, se encuentra configurado para operar un ciclo de limpieza que incluye la aplicación de vibraciones de ultrasonidos al inyector (12, 13) y / o al líquido de limpieza en contacto con el inyector, y opcionalmente, en donde, el dispositivo de inyección, comprende un depósito de líquido de limpieza como parte de un sistema de limpieza utilizado en el ciclo de limpieza; opcionalmente, en donde, el dispositivo de inyección, se encuentra configurado de tal forma que, durante el ciclo de limpieza del inyector (12, 13), éste se sumerge en un recipiente de líquido limpiador y se aplican vibraciones ultrasónicas.
- 65

- 11.- Un sistema de coloración de pintura, según se reivindica en la reivindicación 10, en donde, el dispositivo de inyección se encuentra configurado de tal manera que durante el ciclo de limpieza se pasa un líquido de limpieza a lo largo del conducto (14, 15) del inyector (12, 13) y se aplican vibraciones ultrasónicas, mientras el líquido de limpieza fluye a través del conducto y / o después que el flujo de líquido se haya detenido.
- 5
- 12.- Un sistema de coloración de pintura, tal como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, el cual comprende: múltiples inyectores (12, 13), en donde, cada inyector se encuentra acoplado a un transductor de ultrasonidos (22) para hacer vibrar el inyector; y un generador de ultrasonidos configurado para proporcionar una señal eléctrica a varios transductores de ultrasonidos.
- 10
- 13.- Un procedimiento de uso del sistema de coloración de pintura de cualquier reivindicación precedente, comprendiendo, el procedimiento, el uso del dispositivo de inyección, para dispensar líquido colorante (16); y a continuación, aplicar vibración ultrasónica al inyector (12, 13) y / o al líquido en la salida del inyector.
- 15
- 14.- Un procedimiento, según la reivindicación 13, el cual que incluye la limpieza del inyector (12, 13) exponiéndolo a un líquido de limpieza y usando vibración ultrasónica para mejorar el efecto del líquido limpiador.
- 20
- 15.- Un producto de programa informático para un controlador de un sistema de coloración de pintura, según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde, el producto de programa informático comprende instrucciones, las cuales, cuando se ejecutan, configuran el controlador para: controlar la dispensación de colorante líquido (16); y controlar el transductor de ultrasonidos (22) para aplicar vibraciones ultrasónicas al inyector, (12, 13) y / o al líquido en la salida del inyector, para separar el colorante líquido que se haya retenido en la salida del inyector.

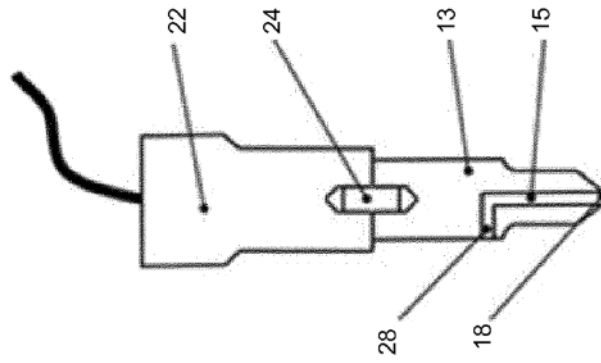


Fig. 2

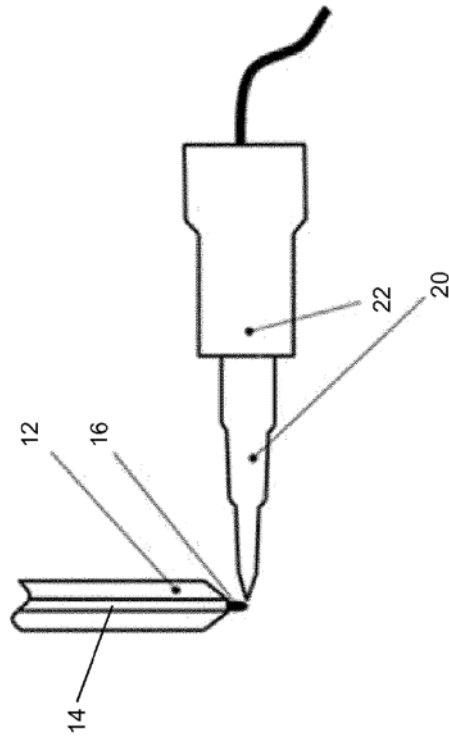


Fig. 1

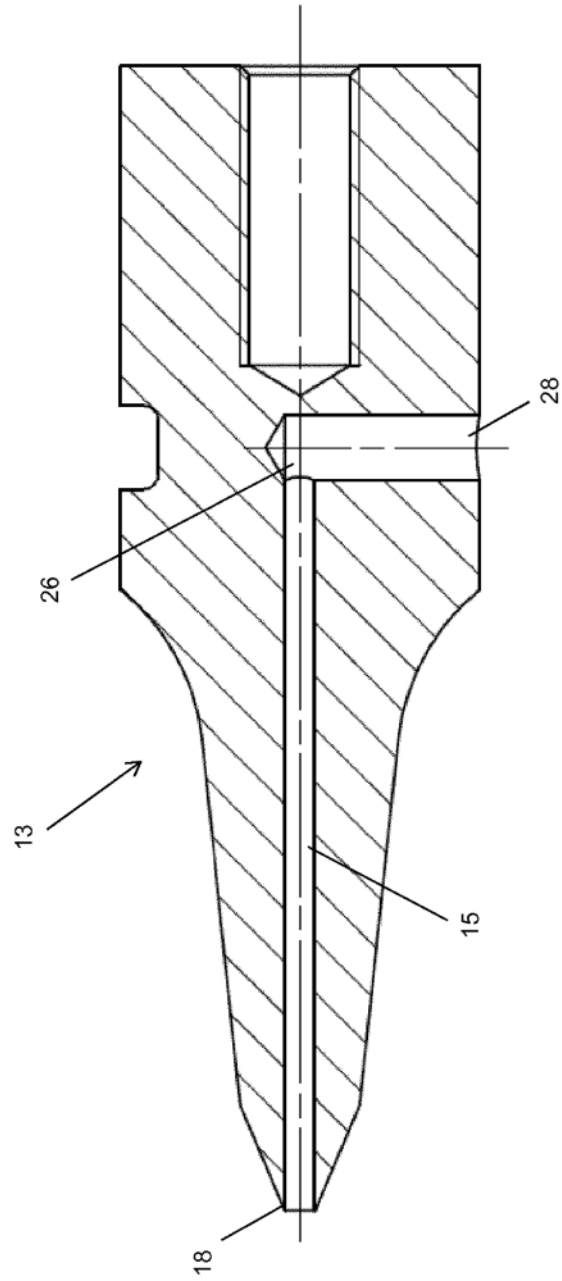


Fig. 3