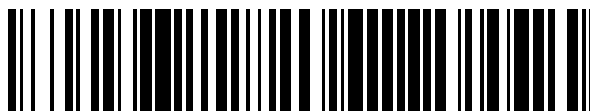


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 567**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/185** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2012 PCT/EP2012/068470**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2013 WO13041589**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2012 E 12768760 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2758243**

54 Título: **Método y aparato para obtener tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta**

30 Prioridad:

**20.09.2011 DE 102011113664**

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

**22.05.2019**

73 Titular/es:

**SIMACO GMBH (100.0%)  
Am Wind 2  
56659 Burgbrohl, DE**

72 Inventor/es:

**HEUFT, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 713 567 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

Método y aparato para obtener tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método y a un aparato para obtener tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta, con equipo para generar una inyección de tinta, con un mecanismo de boquilla que comprende un oscilador ultrasónico y una boquilla para dividir la inyección de tinta en gotas de tinta individuales de igual tamaño, con un túnel de carga con el cual se proporcionan al menos algunas de las gotas de tinta con una carga eléctrica, con un dispositivo de desviación con el cual se desvían las gotas de tinta individuales, eléctricamente cargadas, y con un captador de gotas de homogeneización.

15 **Estado de la técnica**

En las impresoras de inyección continua de tinta (impresoras CIJ), un chorro de tinta 12 (ver Figura 1) se emerge a una presión desde el cabezal de impresión 10 mediante una boquilla. Este chorro 12 se modula mediante un transductor piezoeléctrico que está localizado detrás de la boquilla, con el resultado que se logra una fragmentación uniforme en gotas individuales 16 (fragmentación de gotas de Rayleigh). Las gotas separadas 16 se cargan electrostáticamente a un mayor o menor grado mediante un túnel de carga 18. Las gotas 16 aceleradas a 10 a 40 m/s entonces vuelan a través de un electrodo de desviación 20 más grande, donde se desvían lateralmente o de manera vertical por diferentes estados específicos de carga eléctrica. Dependiendo del dispositivo, las gotas cargadas o no cargadas 16 ahora alcanzan la superficie 21 que se va a imprimir. Las gotas 16 que no se necesitan se desvían ya en el cabezal de impresión en un captador habitual 22 de gotas, se recolectan y alimentan nuevamente al sistema de tinta. Se conoce de la EP 0 362 101 inspeccionar y controlar la velocidad de las gotas, la calidad de la tinta y la formación y carga de las gotas a fin de lograr una alta calidad de impresión.

En la impresora del documento US4268836 se desvía el flujo de gotas del chorro cuando atraviesa un campo de desviación eléctrico estático. El captador está situado directamente frente al electrodo de desviación y recoge gotas en las trayectorias de captación, mientras que permite que las gotas en las trayectorias de impresión incidan sobre el medio de impresión.

Una impresora de matriz de inyección de tinta (impresora CIJ) con dos canaletas se conoce de DE-OS 23 31 803. La primera canaleta genera señales de control para la sincronización de la formación de gotas y la carga de las gotas. A intervalos de inspección, la segunda canaleta recolecta las gotas no usadas, que tienen una muy alta carga en comparación con las gotas usadas para la impresión, por lo que son detectables errores del sistema, tal como errores en el voltaje de desviación o en el tamaño de fuente.

En el resumen de la JP 56113463 A, se describe un captador de gotas de dos partes para una impresora CIJ que recolecta las gotas no desviadas y las gotas que tienen la carga opuesta a las gotas que se usan para la escritura. Estas gotas opuestamente cargadas se usan para determinar la viscosidad de la tinta.

Se usan tintas especiales en las impresoras CIJ. Estas tintas estas compuestas de tintes, aglutinantes y solventes. De acuerdo a los requisitos, pueden estar contenidas sales adicionales, compuestos de amonio cuaternario u otros agentes a fin de incrementar la conductividad de la tinta. Además, pueden estar contenidos promotores de adhesión, así como agentes para incrementar o disminuir la tensión superficial. Además de los tintes, también se pueden usar pigmentos para colorear la tinta. En tanto que las tintas de tinte producen colores más brillantes por comparación, las tintas de pigmento presentan la ventaja que se corren menos en la superficie que se va imprimir y son más auténticas y presentan mayor contraste.

Es particularmente importante en el proceso de impresión CIJ que la tinta sea tan homogénea como sea posible, a fin de que se formen gotas de tinta tan uniformes como sea posible. Las gotas de tinta tendrán una longitud de ruptura consistente de gota, velocidad de gota, masa y capacidad de carga eléctrica. La homogeneidad de la tinta es un pre-requisito para ser capaz de dividir el chorro de tinta en gotas pequeñas con propiedades químicas y físicas constantes. En particular, la capacidad de carga con relación al peso es decisiva aquí, debido a que solo cuando las gotas tienen una relación particular de carga/masa se pueden dirigir sobre su lugar asignado en la matriz de escritura. Por lo tanto, una formación no uniforme de gotas conduce a gotas de tinta pobremente controlables o separables, lo que da por resultado un deterioro del tipo de letra del cabezal de impresión.

A fin de producir tintas con un grado tan alto como sea posible de homogeneización, se toma convencionalmente cuidado que los componentes individuales de la tinta tengan una solubilidad y dispersabilidad tan tal como sea posible, y se elige un medio de procedimiento que da por resultado una homogeneidad de la tinta tan alta como sea posible. En particular, la tinta se filtra varias veces durante la producción. Además, hasta ahora la tinta se ha hecho corresponder en cada caso preciso al dispositivo en el cual se va a usar la tinta (EP 0 438 427).

Entre más pobre sea la calidad de la tinta usada, más difícil llega a ser el ajuste del cabezal de impresión. La tinta con una calidad deficiente conduce a un resultado aceptable de impresión solo en el caso de un cabezal de

impresión exactamente ajustado. Esto puede tener el resultado que el resultado de la impresión se deteriore drásticamente en el caso de un ligero cambio en la consistencia de la tinta o la variación de las condiciones ambientales. En contraste, se puede usar tinta con calidad óptima en un intervalo amplio de ajustes sin que se dé por resultado un deterioro de la imagen de impresión.

5

### Exposición de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un método y un aparato con la ayuda del cual se logra un tipo de letra más claro en impresión CIJ.

10

Este objetivo se logra mediante un método para obtener tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta, en donde

15

- se divide un chorro de tinta en gotas de tinta individuales de igual tamaño,
- se proporcionan al menos algunas de las gotas de tinta con una carga eléctrica,
- se guían las gotas de tinta mediante un dispositivo de desviación,
- las gotas de tinta que se desvían por una cantidad predefinida se recolectan por un captador de gotas de homogeneización, y
- las gotas de tinta recolectadas por el captador de gotas de homogeneización se usan para impresión.

20

Cada gota de tinta se proporciona de manera diferente con la misma carga eléctrica. Por "cada gota de tinta" se quiere decir solo las gotas de tinta que se usan para obtener la tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta. Las gotas de tinta necesarias para la sincronización también se cargan solo ligeramente en el método de acuerdo a la invención, y esto no es necesario. Como se va a explicar aún más adelante, el método de acuerdo a la invención se puede combinar adicionalmente con un proceso de impresión CIJ de una manera tal que las gotas de tinta que no se necesiten para la impresión y sincronización se usan para obtener tinta homogénea. Por lo tanto, "cada gota de tinta" se refiere a solo estas gotas de tinta, mencionadas en el enunciado anterior.

25

La longitud de vuelo de las gotas de tinta que se usan para obtener la tinta homogénea es preferentemente mayor que aquella en el caso de la impresión CIJ. La longitud de vuelo es de manera preferente más de 50 mm, en particular más de 70 mm. Cuanto más larga sea la trayectoria de vuelo de las gotas de tinta y mayor sea la desviación, más estrecha es la fracción del tamaño de partícula de las gotas de tinta recolectadas por el captador de gotas de homogeneización y más homogénea es la tinta obtenida.

30

Las gotas de tinta que se recolectan por el captador de gotas de homogeneización se almacenan de manera preferente en un recipiente intermedio.

35

Las gotas de tinta se desvían preferentemente más fuertemente que en la impresión CIJ, a fin de que las no homogeneidades de las gotas de tinta tengan un efecto particularmente claro.

40

Este objetivo se logra adicionalmente con un aparato con las siguientes características,

45

- equipo para generar un chorro de tinta,
- un mecanismo de boquilla, que comprende un oscilador ultrasónico y una boquilla, para dividir el chorro de tinta en gotas de tinta individuales de igual tamaño,
- un túnel de carga, con el cual al menos algunas de las gotas de tinta se proporcionan con carga eléctrica,
- un dispositivo de desviación, con el cual se desvían las gotas de tinta individuales eléctricamente cargadas, y
- un captador de gotas de homogeneización, que está dispuesto a una distancia desde la trayectoria de vuelo, no desviada, de las gotas de tinta.

50

El dispositivo de desviación genera de manera preferente un campo electrostático o magnetoestático para desviar las gotas de tinta.

55

El aparato tiene de manera preferente un recipiente intermedio para almacenar las gotas de tinta recolectadas por el captador de gotas de homogeneización.

60

El aparato puede ser útil tanto para obtener tinta homogénea como para imprimir en una superficie usando la tinta homogénea. Para esto, tiene equipo para retener y guiar un sustrato con una superficie que se va a imprimir y un captador de gotas que está dispuesto tal que recolecta las gotas de tinta, no desviadas, no necesarias para la impresión.

65

El equipo para retener y guiar el sustrato con la superficie que se va a imprimir y el captador de gotas de homogeneización se dispone de manera preferente en lados opuestos del captador de gotas para las gotas de tinta, no desviadas. En particular, el equipo para retener y guiar el sustrato con la superficie que se va a imprimir se puede disponer por arriba del captador de gotas para las gotas de tinta, no desviadas y el captador de gotas de homogeneización se puede disponer por abajo del captador de gotas para las gotas de tinta, no desviadas.

El aparato de homogeneización de acuerdo a la invención tiene sustancialmente la misma estructura como un cabezal de impresión de inyección de tinta, convencional, en donde solo se proporciona un captador de gotas de homogeneización fuera de la trayectoria de vuelo no desviada, con el resultado que solo se recolectan aquellas gotas de tinta que se desviaron por una cantidad correspondiente. El cabezal de impresión de inyección de tinta puede ser uno para la impresión CIJ de desviación múltiple o uno para impresión CIJ binaria. En la impresión CIJ de desviación múltiple, se generan una serie de gotas de tinta individuales por medio de un cabezal de impresión con una abertura de boquilla individual, y el punto en el cual una gota de tinta golpea la superficie que se va a imprimir se controla por el grado de la desviación, que a su vez se controla mediante la carga de la gota. En la impresión CIJ binaria, por medio de un cabezal de impresión con un número grande, por ejemplo a 192 o 256, de aberturas de boquilla, un número correspondientemente grande de chorros de inyección, es decir, de una serie de gotas de tinta, se genera y el punto en el cual una gota de tinta golpea la superficie que se va a imprimir se determina por la posición de la correspondiente abertura de boquilla en el cabezal de impresión, en donde todas las gotas de tinta ya sea no reciben carga eléctrica o reciben la misma carga eléctrica dependiendo de sí se va a imprimir un carácter o un espacio.

En el método de acuerdo a la invención, una tinta natural que tiene aproximadamente las propiedades requeridas con respecto a la viscosidad y conductividad se prepara primero de manera expedita. De esta tinta, se genera un chorro de tinta que se divide en gotas individuales de igual tamaño por medio de un oscilador ultrasónico y una boquilla. El chorro de tinta se proporciona con una carga mediante un dispositivo de carga, con el resultado que cada gota que se desprende del chorro de tinta tiene una carga. Un dispositivo de desviación desvía las gotas cargadas de su trayectoria de vuelo original y guía las gotas de tinta al captador de gotas de homogeneización. Solo las gotas, la desviación de las cuales corresponde a la posición del captador de gotas de homogeneización, se reciben por el captador de gotas de homogeneización y se transportan a un recipiente intermedio. Las gotas que experimentan una desviación diferente del valor predefinido debido a las no homogeneidades o impurezas en la tinta no golpean el captador de gotas de homogeneización y no se transportan al recipiente intermedio, con el resultado que se puede ocasionar de este modo una separación efectiva entre los constituyentes homogéneos y no homogéneos de la tinta. Solo las gotas que se forman de manera óptima y no tienen casi irregularidades o impurezas se recolectan en el recipiente intermedio. Una tinta que se fragmenta en gotas, tiene una alta linealidad y exactitud de repetición y de esta manera se obtiene un tipo de letra muy claro.

Las gotas de tinta no recogidas por el captador de gotas de homogeneización golpean una placa deflectora, de la cual caen y se pueden recolectar en un recipiente separado de recolección. La placa deflectora se dispone preferentemente detrás del captador de gotas de homogeneización en la dirección de vuelo de las gotas. La tinta recolectada en el recipiente de recolección se puede reciclar y alimentar nuevamente al dispositivo de homogeneización.

En la práctica, surge un problema de modo que las gotas de tinta directamente sucesivas tienen influencia en la trayectoria de vuelo una de otra debido a las fuerzas electrostáticas y en particular debido a los efectos de torbellino. El torbellino de una gota de tinta precedente, sola, puede conducir a una mayor desviación de la siguiente gota, aún si las gotas tienen una relación idéntica de carga/masa. Aún es posible que la siguiente gota logre una mayor velocidad debido al torbellino y alcance la gota precedente. Estos efectos tienen un efecto destructivo, en particular al inicio del proceso de homogeneización. Con el paso del tiempo, entonces se alcanza un equilibrio en el cual todas las gotas de tinta que tienen una relación idéntica de carga/masa entonces se desvían sobre trayectorias idénticas. El proceso de homogeneización de acuerdo a la invención se ajusta, al igual que el proceso de impresión CIJ, en intervalos cortos de unos pocos segundos a fin de compensar las fluctuaciones de temperatura, cambios de presión y cambios en parámetros similares de operación, y para llevar cabo una sincronización. Después de cada ajuste, el proceso de homogeneización se inicia nuevamente y es necesario esperar hasta que se haya alcanzado nuevamente el equilibrio. Debido a las interrupciones frecuentes, en particular el efecto de torbellino que se presenta cuando se inicia nuevamente el proceso de homogeneización tiene un efecto destructivo.

Hay varias posibilidades para compensar la influencia mutua de las gotas de tinta. La solución técnicamente más simple es colocar el captador de gotas de homogeneización en la trayectoria de vuelo estabilizada de las gotas de tinta, es decir, donde las gotas de tinta golpean, una vez que se han superado las interrupciones iniciales debido a los efectos de carga y de torbellino. Una desventaja de esta solución es el rendimiento algo reducido, puesto que en cada caso las aproximadamente primeras 5 a 8 gotas no golpean el captador de gotas de homogeneización a pesar de su inconsistencia de esta manera se descarta el principio más tinta que la necesaria. En este caso, por lo tanto tiene sentido recolectar las gotas de tinta descartadas al principio y alimentarlas nuevamente al aparato de homogeneización.

De manera alternativa, la carga de las gotas de tinta individuales también se puede determinar de manera empírica y controlar dependiendo del número de gotas de tinta que vuelan adelante. La carga de las gotas de tinta se reduce sucesivamente hasta que se ha estabilizado la trayectoria de vuelo de las gotas de tinta. De esta manera, aunque no se pierden gotas de tinta, se necesita un control adicional no lineal, por lo que llegan a ser más costosos la operación y el mantenimiento del aparato.

Una alternativa adicional consiste en generar de manera alternada gotas de tinta altamente cargadas y no cargadas o solo ligeramente cargadas. La distancia entre las gotas de tinta, individuales, muy altamente cargadas, entonces es demasiado grande de modo que no hay influencia mayor una con otra. A fin de incrementar la distancia entre las gotas de tinta, muy altamente cargadas, también es posible cargar muy altas solo cada tercera, cuarta, etc., gota de tinta. En este método, aunque el rendimiento se reduce igualmente en su mayor parte, se puede lograr el mayor y más estable efecto de separación. Las gotas solo ligeramente cargadas se pueden usar para la sincronización.

También es posible cargar las gotas de tinta de manera alternada con cargas de diferente polarización. Las gotas de tinta entonces se desvían de manera alternada hacia arriba y hacia abajo (en la geometría de las figuras), con el resultado que, nuevamente, no se presenta influencia mutua en las trayectorias de vuelo de las gotas sucesivas de tinta. Sin embargo, entonces se debe proporcionar un captador adicional de gotas de homogeneización que recibe las gotas de tinta de polarización opuesta.

Los métodos individuales para evitar la influencia mutua de las trayectorias de vuelo de las gotas de tinta también se pueden combinar entre sí para optimización.

El grado de desviación de las gotas cargadas de tinta depende de su relación de carga/masa. La selección de la relación de carga/masa se puede ajustar mediante la posición del captador de gotas de homogeneización, la presión de tinta, el voltaje de carga, el voltaje de desviación, así como mediante la distancia del captador de gotas de homogeneización del túnel de carga. El efecto de separación del dispositivo de homogeneización se puede determinar mediante la distancia entre el túnel de carga y el captador de gotas de homogeneización, así como mediante la fuerza del campo de desviación.

La carga realmente aplicada a las gotas de tinta depende de la conductividad de la tinta entre la boquilla de descarga y el punto de separación. Los cambios en la conductividad de la tinta en esta área conducen a diferente carga de las gotas de tinta. La posición del punto de separación depende de la velocidad o de la presión de la tinta, así como del voltaje de accionamiento de la boquilla. Los cambios que se presentan de forma local en la viscosidad o en la tensión superficial, provocados por faltas de homogeneidad de la tinta, conducen a cambios en la longitud de separación o ruptura y de esta manera un cambio en la carga de las gotas de tinta relacionadas.

El campo de desviación puede ser un campo electrostático que se genera por uno o más electrodos de alto voltaje. Sin embargo, la desviación de las gotas de tinta también se puede lograr mediante un campo magnético.

Dependiendo de la estabilidad a largo plazo de la tinta, el proceso de homogenización se puede llevar a cabo en el fabricante de la tinta o inmediatamente antes de la impresión. Si la tinta tiene una alta estabilidad a largo plazo, es ventajoso llevar a cabo la homogenización ya durante la elaboración de la tinta y proporcionar el producto terminado de tinta al usuario.

De manera alternativa, la tinta también se puede producir por un dispositivo de homogenización directamente en el dispositivo de impresión del usuario, en donde la tinta se transporta desde el captador de gotas de homogenización en un recipiente intermedio, del cual el cabezal de impresión entonces extrae la tinta para impresión. Puesto que la tinta en esta configuración se produce "bajo demanda", es decir, solo cuando el cabezal impresión necesita tinta, se va a dar un cierto tiempo de espera, durante el cual el dispositivo de homogenización produce la tinta necesaria.

También es posible que el cabezal mismo de impresión se use tanto como un dispositivo de impresión y como un dispositivo de homogenización. Para este propósito, el cabezal de tinta también requiere, además del captador habitual de gotas, un captador de gotas de homogenización para llevar a cabo el proceso de homogenización. En períodos inactivos, el cabezal de impresión entonces puede extraer la tinta natural de un primer depósito, lleva a cabo una homogenización de esta tinta, guiar la tinta filtrada hacia un recipiente intermedio. Para la impresión, el cabezal de impresión entonces se extrae la tinta filtrada y homogenizada del recipiente intermedio. Una ventaja de esta realización combinada es que exactamente se usa el mismo cabezal de impresión tanto para la impresión como para la homogenización de la tinta. La tinta que se ha mostrado ya en el proceso de homogenización que se puede formar por este cabezal de tinta en gotas de tinta con la relación deseada de carga/masa también muy probablemente será capaz de ser fragmentada en gotas uniformes de tinta nuevamente en un proceso subsiguiente de impresión. En esta realización, la posibilidad mencionada anteriormente de cargar de manera alternadamente opuesta las gotas se puede usar de una manera tal que las gotas negativamente cargadas se usen para impresión, y donde es apropiado, golpeen el captador habitual de gotas, en tanto que las gotas positivamente cargadas se usan para la homogenización y golpeen el captador de gotas de homogenización o la placa deflectora.

En general, el mecanismo de boquilla del dispositivo de homogenización debe ser de la misma construcción como aquella del cabezal de escritura del dispositivo de inyección de tinta. El diámetro de la boquilla del aparato de homogenización debe ser el mismo como o más pequeño que el diámetro de la boquilla usada en el cabezal de escritura, y la frecuencia de operación del aparato de homogenización debe ser la misma, o mayor que la frecuencia de operación del cabezal de escritura. De esta manera, se garantiza que la tinta homogenizada también forme gotas homogéneas de tinta en el cabezal de escritura del dispositivo de inyección de tinta y de por resultado un tipo de letra más claro.

Una ventaja que se puede lograr con la invención es que se puede lograr un tipo de letra de alta calidad debido a la homogeneidad incrementada de la tinta usada. Además, la tinta se puede usar sin dificultad sobre un amplio intervalo de ajustes.

5 Una ventaja adicional es que aún con tintas de pigmento, que usualmente tienen una menor homogeneidad que las tintas de tinte, se pueden lograr composiciones estables de tinta que son óptimamente adecuadas para impresión CIJ. Se puede usar cualquier pigmento para las tintas de pigmento. De manera preferente, se usan pigmentos de TiO<sub>2</sub>. Los pigmentos tienen normalmente un diámetro de 0,5 a 2 μm para aplicaciones CIJ. Las gotas de tinta tienen  
10 usualmente un tamaño de 50 a 120 μm. Por lo tanto una tinta típica no filtrada de pigmento corresponde a un líquido de distribución Gaussiana, es decir, la distribución del tamaño de los pigmentos disueltos en la tinta corresponde aproximadamente a una distribución Gaussiana. Puesto que el tamaño de los pigmentos tiene influencia en las propiedades químicas y físicas de la respectiva gota de tinta, es posible, con el dispositivo de homogenización de acuerdo a la invención, hacer una selección de la tinta de pigmento de distribución Gaussiana, la relación de  
15 carga/peso de la cual así como el ancho de banda de la cual están predeterminados de forma exacta.

Las partículas suspendidas en las tintas tienden a aglomerarse. Estos aglomerados impiden la formación de gotas y deterioran igualmente el tipo de letra. Debido a que la tinta pasa a través del proceso de homogenización de acuerdo a la invención directamente antes del proceso de impresión, se asegura que la tinta que se usa para impresión  
20 permita una formación uniforme de gota y que no tome lugar una aglomeración destructiva en la tinta debido al corto tiempo entre el proceso de homogenización y de impresión.

El aparato de homogenización, a pesar de la posición del captador de gotas de homogenización y el control del túnel de carga, es de manera sustancialmente preferente idéntico en construcción al cabezal de impresión en el cual se va a usar la tinta. De esta manera, se asegura que la tinta permita una formación óptima de gotas bajo las condiciones  
25 ambientales que prevalecen durante el proceso de impresión.

#### Breve descripción de los dibujos

30 Los ejemplos de realización de la invención se ejemplifican en más detalle a continuación con referencia a las figuras. Se muestran en:

La Figura 1 un esquema funcional de un dispositivo CIJ convencional de acuerdo al estado de la técnica,  
35 La Figura 2 el aparato de acuerdo a la invención para homogeneizar tinta para dispositivos CIJ,  
La Figura 3 un aparato combinado que es adecuado tanto para impresión como para homogenización de la tinta para dispositivos CIJ.

#### Forma(s) de realización de la invención

40 La estructura de un cabezal de impresión 10 convencional de CIJ se representa en la Figura 1. Un chorro de tinta 12 se guía mediante una línea de alta presión 13 al cabezal de impresión 10 y se divide en gotas de tinta individuales de igual tamaño 16 por medio de un mecanismo de boquilla 14 que comprende un oscilador ultrasónico y una boquilla. Un túnel de carga 18 sirve para cargar electrostáticamente el chorro de tinta 12. Una gota de tinta 16 que se  
45 separa del chorro de tinta cargado 12 transporta con la misma parte de la carga. Las gotas de tinta, cargadas 16 entonces se guían por un dispositivo de desviación 20, en el cual las gotas de tinta 16 se desvían desde su trayectoria de vuelo original que corresponde a su relación de carga/masa. La superficie se imprime por desviación vertical de las gotas de tinta 16 que se hacen corresponder entre sí y un correspondiente movimiento horizontal del cabezal de impresión 10 o la superficie 21 que se va imprimir. Las gotas de tinta 16 que no se necesitan o no están cargadas se dejan en su trayectoria original de vuelo, recibidas por un captador de gotas 22 y se retroalimentan al  
50 depósito 24.

Una realización del dispositivo de homogenización 30 de acuerdo a la invención se representa en la Figura 2. La estructura del dispositivo de homogenización 30 corresponde en su mayor parte a la estructura de un cabezal de impresión 10 convencional de CIJ. Un chorro de tinta 12 se fragmenta nuevamente en gotas igualmente grande de  
55 tinta 16 en donde el túnel de carga 18 se configura tal que las gotas de tinta individuales 16 se dotan en cada caso con una cantidad idéntica de carga. Las gotas de tinta, cargadas 16 entonces se desvían en su trayectoria original de vuelo en el campo electrostático del electrodo de desviación 20. La desviación de las gotas de tinta 16 depende tanto de la fuerza del campo electrostático del electrodo de expresión 30 y la relación de carga/masa de las gotas de tinta 16. El dispositivo de homogenización 30 se ajusta tal que aquellas gotas de tinta 30 que tienen una relación  
60 previamente fija de carga/masa, y solo estas golpean un captador de gotas de homogenización 34 y se transportan desde último hacia un recipiente intermedio 36. En tanto que el captador de gotas 22 de la Figura 1 se dispone en la trayectoria de las gotas de tinta, no desviadas 16, el captador de gotas de homogenización 34 se dispone tal que solo las gotas homogéneas 32 lo golpean. El valor predefinido de la relación de carga/masa depende individualmente de la tinta respectiva y se puede ajustar por selección correspondiente de la posición del captador  
65 de gotas de homogenización 34, la presión del chorro de tinta 12, el montaje de carga en el túnel de carga 18, el voltaje del electrodo de desviación 20, así como mediante la distancia del captador de gotas de homogenización 34

desde el túnel de carga 18. Después de un ajuste del proceso de homogenización o una sincronización, resulta una influencia mutua de las trayectorias de vuelo de las trayectorias sucesivas de tinta debido a las interacciones electrostáticas y los efectos de torbellino. En el transcurso del proceso, sin embargo, esta trayectoria de vuelo se estabiliza, con el resultado que las gotas de tinta con una relación idéntica de carga/masa entonces también tienen una trayectoria idéntica de vuelo. El captador de gotas de homogenización por lo tanto se coloca, en la realización de la Figura 2, tal que recolecta las gotas de tinta con una trayectoria estabilizada de vuelo.

Las gotas de tinta 38, la desviación de las cuales no corresponde al valor fijado por la posición del captador de gotas de homogenización 34, por otra parte, se desvían en una trayectoria diferente de vuelo y por lo tanto no golpean el captador de gotas de homogenización 34. Estas gotas de tinta no homogéneas 38 de esta manera se separan de manera efectiva de las gotas homogéneas de tinta 32. Todas las gotas de tinta que no golpean el captador de gotas de homogenización, de esta manera las gotas no homogéneas de tinta y las gotas homogéneas de tinta que, al inicio del proceso de homogenización aún estaban padeciendo una pequeña desviación, por otra parte, golpean una placa deflectora 39 y se transportan de regreso al depósito 24.

La tinta que se recolecta en el recipiente intermedio 36 consiste exclusivamente de gotas de tinta 32 que tienen la relación deseada de carga/masa. La tinta formada de estas gotas de tinta 32 tiene una alta exactitud de repetición, es decir, en un proceso subsiguiente de impresión, esta tinta se puede fragmentar nuevamente en gotas de tinta 32 con una relación consistente de carga/masa, con el resultado que se puede lograr un tipo de letra muy claro.

Una realización adicional del aparato de homogenización 40 de acuerdo a la invención se representa en la Figura 3. En esta realización, tanto la homogenización de la tinta como la impresión en una superficie 21 se pueden llevar a cabo con el mismo cabezal de impresión 10. Esta realización comprende, además del aparato de homogenización 30 de la Figura 2, equipo, no representado en más detalle, para retener y guiar un substrato con la superficie 21 que se va a imprimir y un captador habitual de gotas 22. Mediante una válvula 42 de tres vías, es posible seleccionar si el cabezal de impresión 10 se suministra con tinta natural del depósito 24 o con tinta homogenizada del recipiente intermedio 36.

El captador habitual de gotas 22 está al nivel del mecanismo de boquilla 14 en tanto que el equipo para retener y guiar el substrato con la superficie 21 que se va a imprimir se dispone por arriba de este captador de gotas 22 y el captador de gotas de homogenización 34 se dispone por abajo del captador habitual de gotas 22, o viceversa. La estructura entera también se puede inclinar en comparación con la horizontal. Es importante que las gotas de tinta 16 para impresión reciban una carga eléctrica que es lo opuesto de la carga de las gotas de tinta 32, 38 que se usan para obtener la tinta homogénea.

Para impresión, la tinta homogenizada se guía desde el recipiente intermedio 36 en el cabezal de impresión 10. El proceso de impresión se lleva a cabo, como se describe anteriormente. Las gotas de tinta 16 se cargan y guían mediante el electrodo de desviación 20 a su posición propuesta de matriz de escritura de la superficie 21. Las gotas de tinta 16 que no se necesitan se recolectan en el captador de gotas 22 y se retroalimentan en el recipiente intermedio 36, a fin de usar la tinta nuevamente en un proceso posterior de impresión. En los períodos inactivos o cuando el nivel de relleno de tinta en el recipiente intermedio 36 llega a ser demasiado bajo, el método de acuerdo a la invención para obtener tinta homogénea se puede llevar a cabo con el cabezal de impresión 10. Para esto, la válvula 42 de tres vías se controla tal que el cabezal de impresión 10 extrae tinta natural del depósito 24. Como se explica en unión con la Figura 2, el chorro de tinta natural 12 se fragmenta o separa en gotas uniformes e igualmente cargadas de tinta 16. Estas gotas de tinta 32 que tienen una relación predeterminada de carga/masa se guían por el electrodo de desviación 20 en el captador de gotas de homogenización 34 y se transportan desde ahí al recipiente intermedio 36. Las gotas no homogéneas de tinta 38 que no tienen la relación preestablecida de carga/masa, por otra parte, se descartan. Las gotas de tinta 16 recogidas por el captador habitual de gotas 22 durante el proceso de homogenización (por ejemplo, durante un ajuste del aparato) no deben entrar al recipiente intermedio 36, sino se tienen que retroalimentar al depósito 24. Por esta razón se proporciona una válvula 44 adicional de tres vías, con la cual es posible seleccionar en que recipiente se guía la tinta desde el captador habitual de gotas 22.

**Ejemplo de realización:**

Un sistema de impresión CIJ de Videojet, Alemania, tipo opaco EXCEL 2000, se modificó como sigue:

El cabezal de impresión se reemplazó por un cabezal de impresión, que incluye la boquilla de 53 µm, elaborada de cuarzo para 80 kHz y el software para una impresora CIJ de Videojet, EXCEL 170i tipo de velocidad Ultra alta.

El tubo del captador de gotas se guio en un matraz de vacío a fin de asegurarse que solo se alimentara tinta fresca.

Mediante la incorporación de dos tarjetas y cuatro potenciómetros, la electrónica Excel se modificó tal que se pueden cargar más gotas que las que se necesitan para la escritura y el voltaje de carga y los valores de umbral se pueden incrementar más allá del grado normal. La misma carga y la más alta desviación de esta manera se impusieron en todas las gotas cargadas. Puesto que todas las gotas tienen la misma carga, no se produce un tipo de letra, pero todas las gotas se desviarán al grado máximo. De este modo se incrementa drásticamente la eficiencia de la

colección de gotas.

5 Un captador de gotas de homogenización, ajustable de manera vertical y lateral se ajustó en una placa base paralela a las modificaciones de la impresora. El captador de gotas de homogenización es un tubo metálico pequeño, el extremo del cual se dobla horizontal y tiene una abertura con un diámetro despejado de 1 mm. Esta trampa para las gotas de tinta homogenizada se abre en un matraz que se puede cargar con presión negativa.

10 Este diseño se puede mover, y de esta manera es posible un ajuste continuo de la distancia al cabezal de impresión o trayectoria de vuelo de la gota de tinta al colocar el cabezal de impresión.

15 En combinación con la modificación de la electrónica y la posibilidad asociada de cargar un gran número de gotas y desviar las gotas generadas más grandes, esta estructura abre la posibilidad de homogenizar gotas de tinta, en donde se pueden controlar las propiedades de las gotas, tamaño o masa, dentro de un amplio intervalo al alargar la trayectoria de vuelo y al variar el voltaje de carga.

La distancia del captador de gotas de homogenización del cabezal de impresión fue 50 mm en la mayoría de las pruebas. Algunas pruebas también se corrieron a una distancia de 70 mm.

20 Entre más larga sea la trayectoria de vuelo mayor es la desviación, más estrecha es la fracción del tamaño de partícula de las gotas homogenizada.

25 Las gotas de tinta se generan y cargan. El voltaje de carga en la impresión CIJ estuvo entre 70 y 275 voltios. Este es el voltaje normal de una matriz completa de 16 x 24 gotas de tinta (h x w). Las gotas de sincronización tienen 10 voltios. Para obtener una tinta homogénea del voltaje de carga para todas las gotas de tinta se aumentó a 210 voltios por medio de la electrónica modificada. A este voltaje de carga, no fueron percibibles interacciones de las gotas de tinta. Todas las gotas de tinta que no han recibido una carga se retroalimentan mediante el captador normal de gotas. El valor de umbral es de 50 voltios a fin de permitir la sincronización directa de las gotas que están cargadas con 10 voltios y no llevarlas a un mayor nivel.

30 Las gotas cargadas se desvían en el tablero de alto voltaje y si están calificadas, es decir, homogenizadas, las gotas de tinta se recolectan mediante el captador de gotas de homogenización.

35 Las gotas de tinta que no se desvían de acuerdo a la especificación, debido a una más pequeña o más grande masa o carga, se recolectan en la placa deflectora o en la periferia, estas gotas de tinta se recolectan y descartan.

40 Este diseño distribuye aproximadamente 250 ml de tinta homogenizada, que mostró un buen desempeño en los diferentes sistemas de impresión, en un período de 3,5 h. La tinta de impresora obtenida de esta manera se usó para impresión CIJ. Para esto, la viscosidad de la tinta de impresora se ajustó primero a fin de compensar las pérdidas de evaporación que se presentan cuando se obtienen la tinta homogénea. En tanto que se presentaron de 5 a 10 % de cargas incorrectas en las prueba de impresión con la tinta natural no homogenizada, las cargas incorrectas cuando se usó la tinta homogenizada estuvieron por abajo de 1 %.

**Lista de números de referencia**

- 45 10 Cabezal de impresión
- 12 Chorro de tinta
- 13 Línea de alta presión
- 14 Mecanismo de boquilla
- 16 Gotas de tinta
- 50 18 Túnel de carga
- 20 Electrodo de desviación
- 21 Superficie que se va a imprimir
- 22 Captador de gotas para impresión
- 24 Depósito
- 55 30 Aparato de homogenización
- 32 Gotas de tinta homogénea
- 34 Captador de gotas de homogenización
- 36 Recipiente intermedio
- 38 Gotas de tinta homogénea
- 60 39 Placa deflectora
- 40 Aparato combinado de homogenización/impresión
- 42 Válvula de 3 vías
- 44 Válvula de 3 vías adicional



**REIVINDICACIONES**

1. Método para obtener tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta, en donde
- 5       - se divide un chorro de tinta (12) en gotas de tinta individuales de igual tamaño (16);  
        - al menos a algunas de las gotas de tinta (16) se las dota de un carga eléctrica; y  
        - se guían las gotas de tinta (16) a través de un dispositivo de desviación (20);  
**caracterizado por que**  
 10       - las gotas (32) de tinta que se desvían en una cantidad predefinida son recolectadas por un captador de gotas de homogenización (34), estando dispuesto el captador de gotas de homogenización a una distancia predeterminada de la trayectoria de vuelo de las gotas de tinta no desviadas, y recolectándose mediante este solo aquellas gotas de tinta con una relación masa/carga predeterminada y  
        - por que las gotas de tinta (32) recolectadas por el captador de gotas de homogenización (34) se usan para impresión.
- 15       2. El método de conformidad con la reivindicación 1, en donde se proporciona a cada gota de tinta (16) la misma carga eléctrica.
- 20       3. El método de conformidad con las reivindicaciones 1 o 2, en donde la longitud de vuelo de las gotas de tinta (16) es más de 50 mm, en particular más de 70 mm.
4. El método de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, en donde las gotas (32) de tinta recolectadas por el captador de gotas de homogenización (34) se almacenan en un recipiente intermedio (36).
- 25       5. Aparato para obtener tinta homogénea para dispositivos de inyección de tinta, con
- un equipo para generar un chorro de tinta (12),  
        - un mecanismo de boquilla (14), que comprende un oscilador ultrasónico y una boquilla para dividir el chorro de tinta (12) en gotas de tinta individuales de igual tamaño (16);  
 30       - un túnel de carga (18), con el cual se proporciona a cada gota de tinta (16) una carga eléctrica;  
        - un dispositivo de desviación (20), con el cual se desvían las gotas de tinta individuales (16) eléctricamente cargadas; y  
        - un captador de gotas de homogenización (34);  
**caracterizado por que**  
 35       - el captador de gotas de homogenización (34) está dispuesto a una distancia desde la trayectoria de vuelo no desviada de las gotas de tinta (16), eligiéndose la distancia desde el captador de gotas de homogenización de tal modo que se recolectan mediante este solo aquellas gotas de tinta con una relación masa/carga predeterminada.
- 40       6. El aparato de conformidad con la reivindicación 5, en donde el dispositivo de desviación (20) genera un campo electrostático o magnetoestático para desviar las gotas de tinta (16).
7. El aparato de conformidad con las reivindicaciones 5 o 6, con un recipiente intermedio (36) para almacenar las gotas de tinta recolectadas por el captador de gotas de homogenización (34).
- 45       8. El aparato de conformidad con una de las reivindicaciones 5 a 7, que se puede usar tanto para obtener tinta homogénea como para imprimir en una superficie (21) usando la tinta homogénea, con un equipo para retener y guiar un substrato con una superficie (21) que se va a imprimir y con un captador de gotas (22) que está dispuesto de tal manera que recolecta las gotas de tinta (16) no desviadas y no necesarias para la impresión.
- 50       9. El aparato de conformidad con la reivindicación 8, en donde el equipo para retener y guiar el substrato con la superficie (21) que se va a imprimir y el captador de gotas de homogenización (34) están dispuestos en lados opuestos del captador de gotas (22) para las gotas de tinta (16) no desviadas.
- 55       10 El aparato de conformidad con la reivindicación 9, en donde el equipo para retener y guiar el substrato con la superficie (21) que se va a imprimir está dispuesto por arriba del captador de gotas (22) para las gotas de tinta (16) no desviadas y el captador de gotas de homogenización (34) está dispuesto por debajo del captador de gotas (22) para las gotas de tinta (16) no desviadas.

Fig. 1  
(Estado de la técnica)

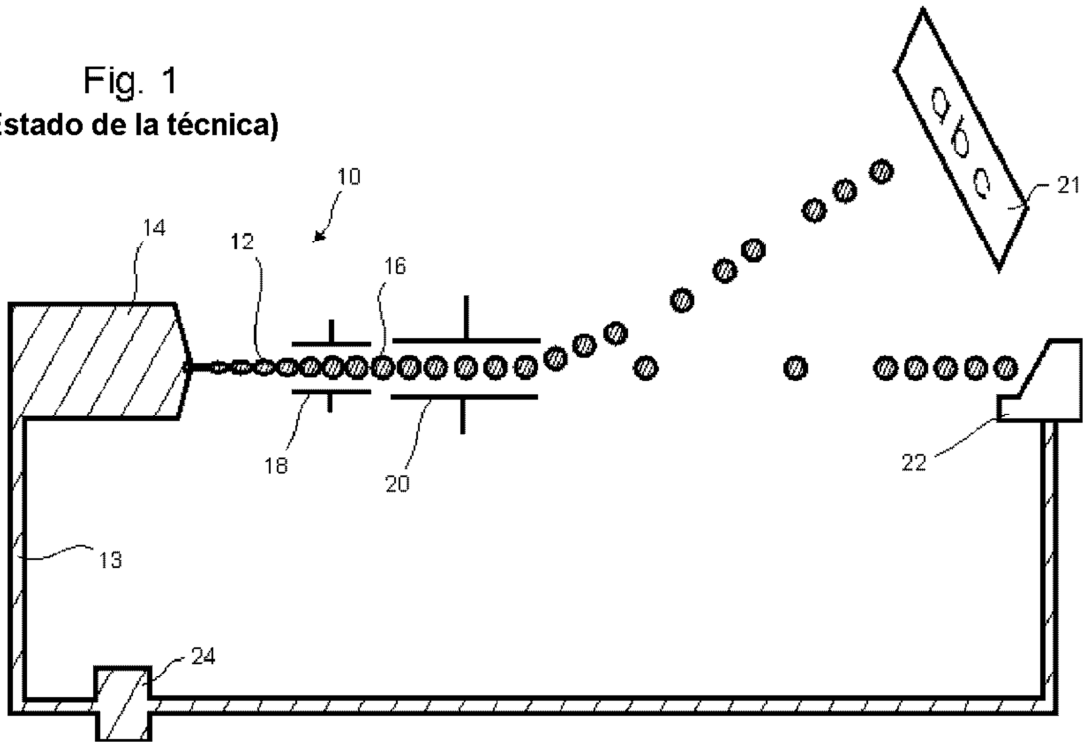


Fig. 2

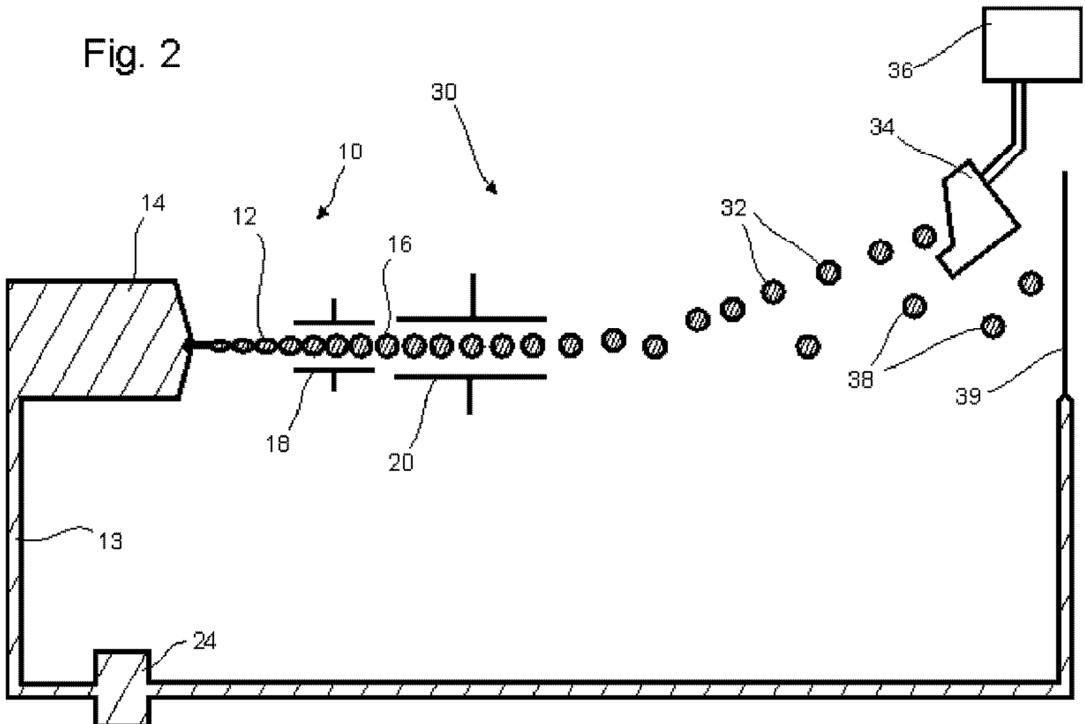


Fig. 3

