

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 799**

51 Int. Cl.:

B41J 2/17 (2006.01)

B41J 2/175 (2006.01)

B41J 2/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09010486 .0**

96 Fecha de presentación: **14.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2153998**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **Sistema de suministro de tinta y procedimiento para limpiar un sistema de suministro de tinta de este tipo**

30 Prioridad:
14.08.2008 AT 12752008

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2012

73 Titular/es:
**DURST PHOTOTECHNIK DIGITAL TECHNOLOGY
GMBH
JULIUS-DURST-STRASSE 11
9900 LIENZ, AT**

72 Inventor/es:
Delueg, Verner

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 376 799 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

Sistema de suministro de tinta y procedimiento para limpiar un sistema de suministro de tinta de este tipo

La invención se refiere a un sistema de suministro de tinta tal como se describe en el preámbulo de la reivindicación de patente 1, así como a un procedimiento para limpiar un sistema de suministro de tinta de este tipo, tal como se indica en el preámbulo de la reivindicación de patente 13.

Se conocen ya sistemas de suministro de tinta para impresoras de inyección de tinta que presentan una disposición de cabeza de impresión con al menos una cabeza de impresión. Según el documento EP 1 831 025 B1 (documento WO 2006/064036 A), un sistema de este tipo comprende un tanque de alimentación, que contiene una provisión de tinta para una cabeza de impresión de inyección de tinta y un tanque de retorno, que contiene un excedente de tinta usada por la cabeza de inyección de tinta. Un recipiente intermedio que contiene una mayor provisión de tinta, está conectado con el tanque de alimentación a través de una conducción con interconexión de una disposición de filtro. Según el nivel de llenado de la tinta en el tanque de alimentación se transporta tinta a través de un medio transportador desde el recipiente intermedio hacia el tanque de alimentación. Desde el tanque de alimentación se conduce la tinta a través de una conducción de alimentación de una primera conducción de conexión de un canal de flujo hacia una cabeza de impresión, estando conectada la segunda conducción de conexión de este canal de flujo a través de una conducción de conexión adicional con el tanque de retorno, que está conectado a través de una conducción de conexión adicional con interconexión de una disposición de filtro y de un medio transportador con el recipiente intermedio. Durante el funcionamiento de impresión se genera, a través de un medio, por ejemplo un medio de generación de vacío, una diferencia de presión en el interior entre el espacio interno del tanque de alimentación y el espacio interno del tanque de retorno, de modo que mediante esta diferencia de presión la tinta se transporta desde el tanque de alimentación a través de la cabeza de impresión hacia el tanque de retorno. Adicionalmente para alimentar la tinta a la cabeza de impresión o a las cabezas de impresión, se conoce ya también limpiar la cabeza de impresión en el caso de un sistema de impresión de inyección de tinta para eliminar impurezas. Para ello se aplica una presión positiva tanto en el tanque de alimentación como en el tanque de retorno, que proporciona que la tinta contenida en los dos tanques se lave a través de la cabeza de impresión. En este sistema es desventajoso que mediante la limpieza de la tinta a través de la cabeza de impresión de inyección de tinta pueden meterse a presión en los finos orificios de las boquillas de inyección de tinta individuales impurezas depositadas en el sistema mediante la sobrepresión en las finas aberturas de boquilla de las boquillas individuales de la cabeza de impresión y por lo tanto éstas pueden bloquearse.

La invención se basa en el objetivo de crear un sistema de suministro de tinta en el que la tinta puede recircularse de manera continua y que posibilita, con esfuerzo mínimo, la extracción de impurezas que se encuentran en el circuito.

Este objetivo de la invención se soluciona mediante las características de la reivindicación de patente 1. En el caso de este sistema de suministro de tinta es ventajoso que en el funcionamiento de impresión puede conseguirse el control fino y mantener constante la presión en la cabeza de impresión. Mediante la disposición de los elementos constructivos individuales puede conseguirse sólo mediante un pequeño esfuerzo adicional, la limpieza del tanque de retorno y tanque de alimentación, así como de las conducciones y de los canales de flujo en la cabeza de impresión o en las cabezas de impresión sin pérdida de tinta y mediante aspiración desde el interior de la cabeza de impresión o de las cabezas de impresión. De esta manera se evita adicionalmente una transferencia de los orificios de boquilla finos de las cabezas de impresión. Se consigue otra ventaja adicional mediante el flujo de las conducciones, de los tanques y de los canales de flujo en la cabeza de impresión o en las cabezas de impresión, dado que en la dirección de flujo principal pueden eliminarse mejor residuos depositados o adheridos con la contracorriente y separarse de las paredes.

Mediante el perfeccionamiento según la reivindicación de patente 2 puede bombearse de vuelta directamente hacia el tanque intermedio la tinta que cae en el curso del retorno de la tinta desde el tanque de retorno a través de la cabeza de impresión hacia el tanque de alimentación, de modo que ésta puede mezclarse en el mismo con la tinta que se encuentra en circulación, o tinta nueva y a través del filtro formado de manera correspondiente puede alimentarse de nuevo al circuito de suministro de tinta.

Es ventajosa además una variante de realización según la reivindicación de patente 3, dado que de esta manera la tinta en exceso puede evacuarse más exactamente del tanque de retorno.

Con otras formas de realización según la reivindicación de patente 4 se consigue que la composición de presión en la tinta entre el nivel en el tanque de alimentación y tanque de retorno en relación a los orificios de boquilla de la cabeza de impresión pueda controlarse exactamente y pueda evitarse un goteo indeseado de tinta también en el caso de niveles de líquido variables en los tanques de alimentación y de retorno, por ejemplo al rellenar o evacuar la y, además al desconectar el dispositivo de impresión o en pausas de impresión, pueda conseguirse una presión de retención suficiente de la tinta en la zona de los orificios de boquilla de las cabezas de impresión. En relación con esto es ventajosa también por ejemplo la disposición de medios de control de presión según la reivindicación de patente 5.

Mediante una variante de realización según la reivindicación de patente 6 pueden conseguirse de forma sencilla relaciones de presión constantes en la tinta en la zona de la cabeza de impresión. Pudiendo configurarse de manera ventajosa los medios para mantener una diferencia de presión según reivindicación de patente 7.

5 Con otro perfeccionamiento según la reivindicación de patente 8 es posible vaciar completamente el tanque de retorno y por lo tanto también garantizar que pueden aspirarse las impurificaciones que se encuentran en la zona del fondo.

Además también es ventajosa la forma de realización adicional según la reivindicación de patente 9, dado que con ella puede garantizarse una evacuación completa del tanque intermedio.

10 Es ventajosa una variante de realización según la reivindicación de patente 10, dado que con ella puede vaciarse por completo también el tanque de alimentación en el curso del proceso de limpieza.

Una solicitud simplificada del tanque de alimentación y tanque de retorno con medio de presión, se consigue mediante el perfeccionamiento según la reivindicación de patente 11.

15 El presente objetivo de la invención se soluciona en cambio también independientemente mediante un procedimiento para limpiar un sistema de suministro de tinta, tal como se describe en la reivindicación de patente 13. A este respecto es ventajoso que es posible una eliminación de impurificaciones, tal como se generan por ejemplo mediante sedimentación en el sentido de una autolimpieza por medio de la tinta usada y con ello pueden acortarse las interrupciones y al mismo tiempo pueden realizarse los pases de limpieza de manera ventajosa en intervalos más cortos. Asimismo, para esta limpieza no es necesario ningún líquido limpiador adicional y se reduce por lo tanto claramente la duración de interrupción para el ciclo de limpieza. Además de esto, mediante la pérdida de un líquido
20 limpiador adicional no puede incluirse de manera desventajosa en el proceso de impresión posterior. Al mismo tiempo, mediante este procedimiento debido a la inversión de la dirección del flujo, se consigue una mejor separación de residuos e impurificaciones en las paredes de conducción o en los tanques individuales, así como opcionalmente de sedimentaciones o burbujas de aire que se adhieren a las paredes. Mediante la inversión de la
25 dirección del flujo de la tinta contra la dirección del flujo durante el proceso de impresión, durante la limpieza, se limpia y vacía toda la cabeza de impresión y el tanque de alimentación, de modo que todos los residuos y sedimentaciones se eliminan de forma segura.

30 Es ventajosa la manera de proceder adicional según la reivindicación de patente 14, dado que la tinta en el transporte de retorno desde el tanque de retorno a través del tanque de alimentación hacia el tanque intermedio se introduce nueva a través de la zona del fondo del tanque de alimentación y puede arrastrar con ella mejor las impurificaciones que se encuentran allí.

Mediante la variante de procedimiento según la reivindicación de patente 15 se consigue una aspiración de las impurificaciones, especialmente desde la zona de borde de los orificios de boquilla en la cabeza de impresión y por lo tanto se reduce adicionalmente una formación de depósitos o el riesgo que instalarse en estas boquillas finas.

35 Mediante una manera de proceder alternativa según la reivindicación de patente 16 puede aumentarse adicionalmente la velocidad de flujo de la tinta a través del tanque de alimentación, de modo que pueden eliminarse mejor las impurificaciones que se encuentran en el mismo.

Mediante la variante de procedimiento según la reivindicación de patente 17 se consigue que a través del funcionamiento de impresión total se consiga una calidad de tinta lo más uniforme posible.

40 Un efecto de limpieza mejorada se consigue por ejemplo mediante la manera de proceder según la reivindicación de patente 18, dado que durante la limpieza del tanque de alimentación, se impide la entrada de tinta nueva desde el tanque intermedio a través del filtro.

Para entender mejor la invención se explica la misma por medio de las siguientes figuras.

Muestran en cada caso en representación simplificada de forma muy esquemática:

- 45 la figura 1 un dispositivo de impresión de inyección de tinta con un sistema de suministro de tinta en representación esquemática, muy simplificada, en el modo de funcionamiento "funcionamiento de impresión";
- la figura 2 el sistema de suministro de tinta según la figura 1 en el modo de funcionamiento "limpieza" en representación esquemática, muy simplificada;
- 50 la figura 3 una parte de un canal de flujo con la representación esquemática de una impurificación que se adhiere la pared de canal en representación esquemática, muy simplificada, en vista lateral en corte.

En la introducción se mantiene que en las formas de realización descritas de forma diferente, partes iguales se dotan de números de referencia iguales o nombres de piezas iguales, pudiendo aplicarse las descripciones contenidas en toda la descripción según el sentido a las mismas partes con mismos números de referencia o mismos nombres de

piezas. Asimismo las indicaciones de posición seleccionadas en la descripción, tal como por ejemplo arriba, abajo, lateral etc. se refieren a la figura inmediatamente descrita o representada y pueden aplicarse en el caso de una variación de la posición según el sentido a la nueva posición. Además pueden representarse también características individuales o combinaciones de características de los ejemplos de realización mostrados y descritos diferentes para soluciones independientes, inventivas o según la invención.

Todos los datos de intervalos de valores en la descripción figurativa han de entenderse de modo que éstos abarquen cualquier y todo intervalo parcial de los mismos, por ejemplo el dato de 1 a 10 ha de entenderse de modo que están comprendidos todos los intervalos parciales, partiendo del límite inferior 1 y el límite superior 10, es decir todos los intervalos parciales comienzan con un límite inferior de 1 o superior y terminan en un límite superior de 10 o inferior, por ejemplo de 1 a 1,7, o de 3,2 a 8,1 o de 5,5 a 10.

La figura 1 muestra una parte de una impresora de inyección de tinta 1 con un sistema de suministro de tinta 2 en representación esquemática, muy simplificada. Para una mejor claridad, en este caso el sistema de suministro de tinta 2 está representado sólo para un color o una tinta. Por consiguiente, para una impresora de inyección de tinta 1, para imprimir imágenes de varios colores han de preverse varios sistemas de suministro de tinta 2 al menos para el número de colores que van a imprimirse.

La impresora de inyección de tinta 1 presenta una unidad de transporte 3 dispuesta en horizontal para el desplazamiento hacia delante de un objeto 4 que va a imprimirse que se encuentra sobre la misma, mantenida contra el desplazamiento en una dirección de desplazamiento hacia delante 5 (según la representación perpendicular desde el plano del dibujo). Sobre la unidad de transporte 3 se encuentra una disposición de cabeza de impresión 6 con cabezas de impresión 7, mediante las que se imprime con tinta el objeto 4 que pasa por debajo de las mismas.

Puede determinarse que el sistema de suministro de tinta 2 representado puede usarse tanto para instalaciones de impresión de un solo paso, en las que las cabezas de impresión. Con ello además un dispositivo de transporte 3 puede imprimir un objeto 4 que va a imprimirse de forma continua en toda la anchura de impresión máxima con los colores deseados así como, si se desea, adicionalmente con el color BLANCO, una capa de color transparente y/o una capa protectora. Naturalmente, el sistema de suministro de tinta 2 puede usarse también para cabezas de impresión de exploración, con las que con varias cabezas de impresión pueden aplicarse diferentes colores, así como opcionalmente el color BLANCO y/o capas transparentes y/o de protección, extendiéndose sin embargo la o las cabezas de impresión sólo sobre una parte de la anchura del objeto 4 que va a imprimirse y en cada caso por bandas el color, durante un movimiento transversal a la dirección longitudinal del objeto 4 que va a imprimirse, y el objeto 4 que va a imprimirse se mueve hacia delante tras cada desplazamiento hacia delante transversal de la cabeza de impresión a lo largo de su anchura y de la unidad de transporte 3 en una medida prefijada en la dirección de transporte de forma intermitente. Además también es posible utilizar el sistema de suministro de tinta 2 para dispositivos de impresión en los que las gotas de tinta se desvíen tras la salida de la cabeza de impresión por un campo electromagnético de modo que incidan sobre los puntos correctos del objeto que va a imprimirse.

En el caso del objeto 4 que va a imprimirse puede tratarse de diferentes materiales, por ejemplo materiales de tipo lámina de papel, plástico, metal, material textil y similares o de velos, redes y similares o puede imprimirse también material en forma de placa y material en forma de banda de los materiales mencionados anteriormente. Especialmente es posible imprimir materiales en forma de placa o elementos o láminas de madera, por ejemplo también con estructura diferente de esta madera, cerámica tal como elementos cerámicos como artículos quemados o como verderones comunes, rocas naturales u otros materiales naturales tales como estereras, redes, velos o piel y otros materiales constructivos tales como por ejemplo paneles de cartón yeso, elementos de yeso o similares.

La unidad de transporte 3 se forma por ejemplo por una cinta transportadora giratoria, que se conduce o acciona a través de al menos dos rodillos de retorno. La sección superior de la cinta transportadora desplazada en dirección de desplazamiento hacia delante 5 está apoyada a este respecto por una o varias placas guía en su lado inferior, de modo que se consigue un movimiento horizontal uniforme de manera correspondiente del objeto 4 en dirección de desplazamiento hacia delante 5. Naturalmente también es posible usar en lugar de una cinta transportadora un carro móvil sobre el que se mantienen los objetos 4 que van a imprimirse 4 por medio de vacío o dispositivo de composición, o mover a través los objetos que van a imprimirse 4 sobre un transportador de rodillos o entre rodillos guía conducidos por debajo de la disposición de cabeza de impresión 6. La disposición de cabeza de impresión 6 presenta en el presente ejemplo de realización para cada color una pluralidad de cabezas de impresión 7, de modo que puede imprimirse de una vez toda la anchura del medio de impresión o del objeto 4, sin que deba moverse la disposición de cabeza de impresión 6 con respecto a la dirección de desplazamiento hacia delante en dirección lateral. Es decir, la disposición de cabeza de impresión 6 durante la impresión está dispuesta en dirección lateral de manera fija o con respecto a la unidad de transporte 3, es decir estacionaria.

Cada una de las cabezas de impresión 7 presenta una serie de boquillas formada por una pluralidad de boquillas 9 adyacentes y habitualmente orientadas en línea. En el caso de las cabezas de impresión 7, tal como se usan habitualmente en la denominada impresión de folios, la mayoría de las veces a base de descarga de tinta piezoeléctrica, la serie de boquillas contiene por ejemplo 128 boquillas 8 dispuestas unas al lado de otras que (por claridad están representadas sólo esquemáticamente en la figura 1) están señaladas con trazos. Una cabeza de

5 impresión 7 individual o una serie de boquillas presenta de manera correspondiente una anchura de impresión 9
 medida en perpendicular con respecto a la dirección de desplazamiento hacia delante 5. Las cabezas de impresión 7
 o sus series de boquillas están alineadas unas cerca de otras, de modo que resulta una anchura de zona de
 impresión total 10 de la disposición de cabeza de impresión 6. Para que la anchura de impresión 9 de las series de
 boquillas 8 pueda alinearse una al lado de otra sin huecos, las cabezas de impresión 7 deben disponerse
 desplazadas de forma alterna con respecto a la dirección de desplazamiento hacia delante 5, lo que se indica en la
 representación según la figura 1 adicionalmente mediante un desplazamiento ligeramente vertical. Las cabezas de
 impresión 7 podría estar dispuestas, en lugar de en perpendicular, también inclinadas con respecto a la dirección de
 desplazamiento hacia delante 5, pudiendo conseguirse en este sentido una anchura de impresión 9 menor pero por
 el contrario un mayor poder de resolución o densidad de puntos de imagen.

15 El sistema de suministro de tinta 2 comprende en primer lugar un tanque principal 11, desde que el se suministra
 tinta a un tanque intermedio 12. Para ello éstos están conectados a través de un tanque de alimentación 13, en el
 que está dispuesto un medio transportador 14. Para suministrar tinta a las cabezas de impresión 7 desde el tanque
 intermedio 12, éste está conectado con la disposición de cabeza de impresión 6 o las cabezas de impresión 7 a
 través de una conducción de llenado 15. Por lo tanto varias cabezas de impresión 7 están conectadas en cada caso
 mediante una conducción con el tanque intermedio 12 común. A este respecto puede ser ventajoso que todas las
 conducciones de llenado 15 que unen el tanque intermedio 12 con las cabezas de impresión 7 presenten una
 inclinación dirigida desde el tanque intermedio 12 hacia las cabezas de impresión 7. Esto tiene la ventaja de que las
 burbujas de aire, que pueden generarse por diferentes motivos en la tinta transportada, pueden escapar siempre
 hacia arriba y de ese modo pueden reducirse un número de posibles alteraciones de funcionamiento de una cabeza
 de impresión 7.

25 En la conducción de llenado 15 está dispuesto un medio transportador 16, con el que la tinta se transporta desde el
 tanque intermedio 12 a través de la conducción de llenado 15 hacia un tanque de alimentación 17 dispuesto entre
 éstos y las cabezas de impresión 7. Para la deposición de impurificaciones, tales como por ejemplo sedimentaciones
 o aglomeraciones en la tinta, está dispuesta una disposición de filtro 18 en la conducción de llenado 5 entre el
 tanque intermedio 12 y el tanque de alimentación 17. El tanque de alimentación 17 está conectado a través de una
 primera conducción de conexión 19 con una entrada de un canal de flujo 20 en la cabeza de impresión 7. En una
 zona de extremo opuesta a la primera conducción de conexión del canal de flujo 20 está conectada una segunda
 conducción de conexión 21, que conecta el canal de flujo 20 con un tanque de retorno 22. En este tanque de retorno
 22 está dispuesta una conducción de aspiración 23, que está conectada con una conducción de transporte de
 retorno 24, que desemboca hacia el tanque intermedio 12. Para transportar la tinta en exceso desde el tanque de
 retorno 22 hacia el tanque intermedio 12 está dispuesto un medio transportador 25, por ejemplo una bomba de
 pistón o bomba de paletas celulares. Adicionalmente, entre el tanque de alimentación 17 y el tanque intermedio 12
 está dispuesta una conducción de evacuación 26, que está conectada preferentemente en la zona del fondo del
 tanque de alimentación 17.

35 Asimismo es ventajoso cuando la primera conducción de conexión entre el tanque de alimentación 17 y la cabeza de
 impresión 7 está conectada en la zona del fondo del tanque de alimentación 17.

40 En la conducción de evacuación 26 puede estar dispuesto preferentemente un medio transportador 27, por ejemplo
 una bomba. La conducción de evacuación 26 puede activarse también a través de una disposición de válvula 28,
 cuando sea necesario, en la que se abre la conexión de conducción entre el tanque de alimentación 17 y el tanque
 intermedio 12, mientras que en funcionamiento de impresión normal está preferentemente cerrada.

De manera correspondiente también es posible disponer disposiciones de válvula 29 y 30 en la conducción de
 llenado 15 y en la conducción de retorno 24. Con ello pueden abrirse o cerrarse también estas conducciones cuando
 sea necesario.

45 Preferentemente, en el caso de todas las disposiciones de válvula se trata de válvulas de fluidos, que pueden
 ajustarse preferentemente a través de accionamientos electromecánicos en función de las instrucciones de mando
 de una unidad de control central 31, adaptada a los respectivos estados de funcionamiento. Naturalmente también
 es posible un ajuste manual de estas disposiciones de válvula, por ejemplo mediante teclas de emergencia o teclas
 manuales.

50 Al menos el tanque de retorno 22, preferentemente también el tanque de alimentación 17, está conectado al menos
 de manera alterna con un medio 32, especialmente un módulo de vacío, para controlar la contrapresión en la cabeza
 de impresión 7. A través de este medio 32, especialmente un módulo de vacío, que puede estar formado por
 ejemplo por una instalación de generación de vacío tal como por ejemplo una bomba de vacío o una disposición de
 boquillas Venturi, puede generarse en el tanque de alimentación y/o tanque de retorno 17, 22 una contrapresión
 correspondiente con respecto a la presión hidrostática de la tinta en la zona de las boquillas 8 de la cabeza de
 impresión 7.

Para ello al menos el tanque de retorno 22, preferentemente también el tanque de alimentación 17, está conectado a
 través de conexiones de presión 33, 34 al medio 32 o la instalación de generación de vacío. Preferentemente es
 posible que esté presente una instalación de generación de vacío central o bomba de vacío y ésta esté conectada

en cada caso de manera alterna a través de la conexión de presión sólo con el tanque de retorno 22 o sólo con el tanque de alimentación 17, para lo cual puede preverse una disposición de válvula 35, que puede estar diseñada igual que la disposición de válvula 28, 29 mencionada anteriormente. El medio 32 para controlar la contrapresión comprende además medios de control de presión activos 36. Éstos están conectados directamente o a través de la

5 unidad de control 31 con dispositivos de sensor 37 y/o 38 y/o 39 en el tanque de retorno y/o tanque de alimentación y/o tanque intermedio 22, 17, 12. Sirven principalmente para determinar los niveles de líquido en los tanques individuales y pueden controlarse por lo tanto también los medios transportadores 16 y 25 a través de la unidad de control 31.

El medio 32 para mantener una diferencia de presión, por ejemplo la instalación de vacío está diseñada de tal manera que tanto se genera la diferencia de presión necesaria para el flujo de tinta como se compensa la caída de presión provocada por la presión hidrostática de las columnas de líquido, de modo que la presión absoluta de la columna de líquido en la zona de las aberturas de boquilla (8) de las cabezas de impresión es menor que la presión del aire del entorno. Para ello el tanque de alimentación y/o tanque de retorno 17, 22 se encuentra conectado con la

10 instalación de vacío de tal manera que el aire que se encuentra por encima de un nivel de líquido de los niveles de líquido 40, 41 de la tinta puede establecerse a un vacío parcial con respecto a la presión del aire del entorno. Esto es por lo tanto necesario para evitar que se termine la tinta cargada a través de la abertura de boquilla de las cabezas de impresión 7 debido al peso propio de la tinta. En el tanque de alimentación y/o tanque de retorno 17, 22 están dispuestos además dispositivos de sensor 37, 38 para detectar el nivel, con los que pueden medirse los niveles de líquido 40, 41 de la tinta. Con ayuda del o de los dispositivos de sensor 37, 38 puede supervisarse el nivel de líquido

15 40, 41 en la unidad de control 31 en los tanques y mediante la activación correspondiente del medio transportador 16 rellenarse desde/hacia el tanque intermedio 12, de modo que puede mantenerse preferentemente constante el nivel de líquido 40, 41.

Es importante mantener el nivel del nivel de líquido al menos aproximadamente constante, ya que la presión hidrostática correspondiente a la diferencia de altura de la tinta entre el nivel de líquido 40, 41 y las aberturas de boquilla de las boquillas 8 en las cabezas de impresión 7 es corresponsable de las relaciones de presión de la tinta en las cabezas de impresión 7 y por lo tanto de un funcionamiento sin fallos. De este modo en el caso estacionario, cuando a través de las boquillas 8 de las cabezas de impresión 7 no se expulsa tinta y la tinta sólo circula en el

25 circuito entre el tanque intermedio 12, el tanque de alimentación 17, el tanque de retorno 22 y el tanque intermedio 12, la suma de la presión del aire que existe por encima del nivel de líquido en los tanques 17, 22 y la presión hidrostática del líquido de tinta debe ser exactamente igual o ligeramente inferior que la presión del aire del entorno. En el estado de funcionamiento, en el que se expulsa tinta a través de las boquillas 8 de las cabezas de impresión 7, a través de la resistencia al flujo relacionada con el flujo de la tinta en las conducciones se produce una pérdida de presión que reduce la presión del líquido de la tinta en las cabezas de impresión 7. La presión del aire generada mediante el medio 32 por encima del nivel de líquido 40, 41 en el tanque o en los tanques 17, 22 se ajustará en

30 consecuencia de tal modo que la presión de líquido de la tinta en las cabezas de impresión 7 en cada estado de funcionamiento entre parada y expulsión de tinta máxima se encuentre en un campo de tolerancia de presión proporcionada para el funcionamiento libre de fallos de las cabezas de impresión 7.

Muy en general, la subpresión o la presión del aire que existe por encima del nivel de líquido 40, 41 debe ajustarse de tal modo que por un lado exista la diferencia de presión necesaria para el flujo de tinta como también la

35 subpresión de menisco correcta en la abertura de boquilla.

La representación en la figura 2 corresponde a la representación en la 1, por lo que para partes iguales se usaron también números de referencia iguales.

El desarrollo del procedimiento en funcionamiento de la impresora de inyección de tinta 1 es ahora tal como sigue.

La tinta se aspira desde el tanque intermedio 12 a través de un tubo de aspiración de una conducción de llenado 15 a través de un medio transportador 16 por ejemplo una bomba de alimentación desde el tanque intermedio 12 y se

45 desgasifica mediante una disposición de filtro 18 dispuesta por ejemplo entre el tanque intermedio 12 y el medio transportador 16 y opcionalmente de manera adicional a través de una unidad de desgasificación 42, antes de conducirse al tanque de alimentación 17 tras pasar una disposición de válvula 29 abierta en este caso para el paso. El nivel de llenado 40 de la tinta se supervisa en el tanque de alimentación 17 mediante un sensor o una disposición de sensor 38. A través del medio 32 para el control de las relaciones de presión en el tanque de alimentación 17 o en el tanque de retorno 22 por ejemplo mediante aplicación de un vacío parcial en el espacio interno del tanque de

50 retorno 22 en el caso de una posición correspondiente mostrada en la figura 1 de la disposición de válvula 35, la tinta se conduce obligatoriamente a través de las primeras conducciones de conexión 19, en cada caso independientes, a los canales de flujo 20 en los que en cada caso cabezas de impresión 7 conectadas en paralelo, desde las que la tinta mediante sollicitación por ejemplo de elementos piezoeléctricos o mediante cualquier otro generador de presión conocido por el estado de la técnica para expulsar una gota de tinta desde una boquilla 8 de la

55 cabeza de impresión 7, se emite la tinta sobre el objeto 4 por puntos.

Dependiendo de cuántas gotas de tinta se emitan en la unidad de tiempo desde una cabeza de impresión 7, se fuerza, independientemente de esto, el flujo de la tinta mediante la subpresión que existe en el tanque de retorno 22

60 mediante la segunda conducción de conexión 21 hacia el tanque de retorno 22. Si allí se sobrepasa un nivel de

llenado 41 predeterminable, se recircula la tinta en exceso a través de la conducción de aspiración 23 a la conducción de retorno 24 y desde ésta, opcionalmente con interconexión de una unidad de desgasificación 43, al tanque intermedio 12.

5 Para esta recirculación obligatoria de la tinta en exceso desde el tanque de retorno 22, puede controlarse asimismo un medio transportador 25 por ejemplo una bomba por la unidad de control central 31 en función del nivel de llenado 41, que puede supervisarse con uno o varios dispositivos de sensor 37.

10 Durante el proceso de impresión se impide la circulación de la tinta a través de la conducción de evacuación 26. Esto puede tener lugar mediante una detención del medio transportador 27 y/o mediante un bloqueo de la conducción a través de la disposición de válvula 28, tal como se representa también por ejemplo en la figura 1. Para evitar ahora depósitos mediante aglomeración de partículas, sedimentación, gelificación o similares y/o eliminar los mismos, es ahora posible con el sistema de suministro de tinta 2 descrito, invertir el flujo de tinta en las conducciones de conexión 19 y 21 de forma intermitente, es decir controlado según la cantidad de tinta determinable previamente o usada y según la velocidad de flujo de la tinta. Para ello pueden mantenerse en pendiente depósitos y ensuciamientos de este tipo, o puede reducirse una adherencia y depósito fijos, sobre todo un depósito resistente, únicamente mediante la inversión de la dirección del flujo de la tinta, de manera ventajosa también durante un proceso de impresión consecutivo. Esta inversión de la dirección del flujo de la tinta a través de las conducciones de conexión 19 y 21 puede conseguirse de tal manera que por ejemplo mediante el ajuste de la disposición de válvula 35 en el tanque de alimentación 17 se genera una mayor que en el tanque de retorno 22 y con ello se fuerza a fluir de vuelta la tinta, desde el tanque de retorno 22 hacia el tanque de alimentación 17.

20 Por ejemplo puede preverse también un modo de funcionamiento, en el que el intervalo de tiempo durante el recorrido invertido de la tinta, en el que la dirección opuesta a la dirección normal debe mantenerse durante relativamente poco tiempo, de modo que pueden evitarse posibles sobrecalentamientos en las cabezas de impresión 7 mediante la alimentación de la tinta opcionalmente ligeramente calentada en el tanque de retorno 22 con respecto al tanque de alimentación 17.

25 A este respecto puede alcanzarse una mejora cuando los medios transportadores 16 y 25 están diseñados o bien para el transporte reversible de la tinta o bien están dispuestos medios transportadores conectados en paralelo, para poder invertir en cualquier momento el recorrido de la tinta en la conducción de retorno 24 y la conducción de llenado 15.

30 También es ventajoso cuando la circulación de la tinta tiene lugar directamente entre el tanque de alimentación 17 y el tanque de retorno 22. Esta disposición para el funcionamiento de impresión también en funcionamiento normal tiene la ventaja en el caso de cabezas de impresión de exploración, es decir, aquéllas que se mueven de un lado a otro de forma intermitente transversales a la dirección de desplazamiento hacia delante del objeto que va a imprimirse 4, de que podrían reducirse las cantidades desplazadas mediante la omisión de la conducción de evacuación 26 que se mueve conjuntamente. En este caso puede ser también ventajoso, disponer en la conducción entre el tanque de retorno 22 y el tanque de alimentación 17 una disposición de filtro 18 o una unidad de desgasificación 43.

35 En esta conducción de circulación 44 puede estar dispuesto también un medio transportador 46 correspondiente.

40 El control de las relaciones de subpresión en los tanques de alimentación y de retorno 17, 22 así como los distintos medios transportadores 16, 25 puede tener lugar mediante la unidad de control central 31, de manera correspondiente a las normas conocidas. A través de la unidad de control 31 puede controlarse también de manera correspondiente el medio 32 con los medios de control de presión activos 36, para garantizar las relaciones de presión ya descritas anteriormente en el tanque de alimentación y tanque de retorno 17, 22 y en las cabezas de impresión 7, especialmente en la zona de salida 8. Para ello pueden estar dispuestos por ejemplo en su lugar o adicionalmente a la regulación de la presión en el módulo de vacío, medios 32, también en el tanque de alimentación y/o tanque de retorno y/o en el canal de flujo sensores de presión 45.

45 En la figura 2 se muestra que entre las breves inversiones descritas anteriormente del recorrido de la tinta entre el tanque de alimentación 17 y tanque de retorno 22 o alternativamente de forma exclusiva puede conseguirse una limpieza del tanque de alimentación y tanque de retorno 17 y 22 mediante la inversión del transporte de la tinta forzado por la subpresión desde el tanque de retorno 22 hacia el tanque de alimentación 17.

50 Esto puede tener lugar por ejemplo porque la subpresión en el tanque de alimentación 17 se aumenta mediante el cambio de la disposición de válvula 35 a la posición mostrada en la figura 2 y con ello se extrae la tinta desde los canales de flujo 20 de las cabezas de impresión individuales 7 a las conducciones de conexión 19, 21 y el tanque de retorno 22. El exceso de tinta generado de este modo en el tanque de alimentación 17 puede aspirarse a mediante la abertura de la disposición de válvula 28 y/o accionamiento de la sollicitación del medio transportador 27 hacia el tanque intermedio 12. Con ello pueden separarse fácilmente las aglomeraciones de partículas, sedimentaciones, gelificaciones y similares que se generan durante el proceso de impresión debido a procesos físicos/químicos en la tinta, que se adhieren a las conducciones de conexión o en los tanques, tal como se muestra esquemáticamente por ejemplo en la figura 3, mediante el flujo opuesto al funcionamiento de impresión normal y transportarse de vuelta

hacia el tanque de alimentación 17 así como hacia el tanque intermedio 12.

Con ello se desprenden los depósitos 47 o impurificaciones posiblemente presentes en los canales de flujo 20 de las cabezas de impresión 7, que en caso contrario conducen a fallos en las boquillas irrecuperables.

5 La conexión en paralelo de cabezas de impresión 7, sobre todo la conexión en paralelo de cada cabeza de impresión 7 individual, entre el tanque de alimentación y el tanque de retorno 17, 22, tienen la ventaja de que puede reducirse aún esencialmente el grado de ensuciamiento y los fallos por ensuciamientos, dado que la tinta en cada caso sólo atraviesa un único canal de flujo 20 de una única cabeza de impresión 7.

10 En este estado de funcionamiento, tal como se muestra en la posición mostrada en la figura 2 de las disposiciones de válvula 29 y 30, se impide la alimentación de tinta nueva a través de la conducción de llenado 15 o la salida de tinta del tanque de retorno 22 a través de la conducción de retorno 24.

A este respecto es ventajoso que mediante la subpresión en el tanque de alimentación 17 se aspiren las impurificaciones desde los canales de flujo 20 y con ello pueda eliminarse una obstrucción de los canales de boquilla finos más fácil y cuidadosamente en contraste con una sollicitación por presión con sobrepresión.

15 Este proceso de limpieza o ciclo de limpieza puede reforzarse de tal manera que tras la interrupción de la alimentación de tinta desde la conducción de llenado 15 y la evacuación de tinta a través de la conducción de retorno 24 mediante un vacío parcial ejercido de manera correspondiente en el tanque de retorno 22, se aspira toda la reserva de tinta del tanque de alimentación 17 a través de la zona del fondo y puede atravesarse por las cabezas de impresión 7, opcionalmente incluso con mayor velocidad de flujo. Cuando el tanque de alimentación 17 está entonces vacío, la subpresión puede aplicarse a través del medio 32, por ejemplo cambiando la disposición de
20 válvula 35, únicamente en el tanque de alimentación 17, o puede aplicarse una mayor presión en el tanque de retorno 22 que en el tanque de alimentación 17.

De esta manera se aspira desde la zona del fondo del tanque de retorno 22 y se conduce a través de las conducciones de conexión 19, 21 y los canales de flujo 20 de las cabezas de impresión 7 hacia el tanque de alimentación 17 y desde éste a través de la conducción de evacuación 25 al tanque intermedio 12.

25 Las impurificaciones mencionadas anteriormente que aparecen en estos procesos de limpieza no alteran el uso posterior de la tinta, dado que se mezclan con la reserva de tinta en el tanque intermedio 12 y con la tinta nueva alimentada opcionalmente desde el tanque principal 11 y tiene lugar el transporte de la tinta desde el tanque intermedio 12 a través de la disposición de filtro 18, en la que estas impurificaciones se retiran entonces definitivamente y se eliminan del circuito de tinta.

30 En la figura 3 se muestra de manera meramente esquemática una parte de un canal tal como del canal de alimentación 13, el canal de flujo 20 o una conducción tal como la conducción de llenado 15 y la conducción de conexión 19 ó 21 en vista lateral en corte. En este canal o en esta conducción se adhiere un depósito 47 formado por ejemplo por aglomeraciones de partículas, sedimentaciones, gelificaciones y similares. Ahora se muestra sólo esquemáticamente que este depósito 47 en la dirección del flujo 48, que existe por ejemplo en el funcionamiento de
35 impresión normal, se apoya en una pared interna 49 de la conducción 19. Si se invierte ahora la dirección del flujo 48 tal como con una flecha discontinua hacia una dirección del flujo 50, entonces el depósito 47 opone una mayor resistencia al medio que fluye y por tanto puede, tal como se indica con líneas discontinuas, apartarse más fácilmente de la pared interna 49 y mediante la resistencia opuesta por lo tanto adicionalmente al flujo, separarse y desprenderse más fácilmente de la pared interna 49.

40 De esta manera puede reforzarse adicionalmente el efecto de limpieza con el uso de una dirección del flujo 50 opuesta.

En el caso del sistema de suministro de tinta descrito anteriormente es necesaria también una regulación del calentamiento y de la temperatura de la tinta. Para ello es por ejemplo posible que la tinta se caliente previamente o se caliente ya en el tanque principal 11. Para ello pueden estar dispuestos elementos calefactores eléctricos 51 en el
45 tanque principal así como sondas pirométricas 52. El control de los elementos calefactores 51 bajo la supervisión con las sondas pirométricas 52 puede tener lugar a través de la unidad de control 31.

Sin embargo es esencial que la tinta se regule y controle exactamente en el tanque intermedio 12 por medio de elementos calefactores 51 por medio de las temperaturas medidas por las sondas pirométricas 52 y se mantenga la tinta a la temperatura necesaria en las cabezas de impresión 7. Opcionalmente es también posible superar
50 mínimamente esta temperatura, de modo que a pesar de posibles enfriamientos en las conducciones de transporte desde el tanque intermedio 12 hasta las cabezas de impresión 7, la tinta pueda conducirse con la temperatura deseada al tanque de alimentación 17 o las cabezas de impresión 7.

55 En un perfeccionamiento especialmente ventajoso, en el caso del sistema de suministro de tinta según la invención, están previstas dos etapas de calentamiento y además de la primera etapa de calentamiento concretamente los elementos calefactores 51 en el tanque intermedio 12 también en el tanque de alimentación 17 está dispuesto un elemento calefactor 51 y la temperatura en este tanque de alimentación 17 se supervisa de manera exacta con

sondas pirométricas 52. Los elementos calefactores 53 pueden realizarse con una potencia menor que los elementos calefactores 51 en el tanque intermedio 12 y por lo tanto, en el caso del uso correspondiente de sondas pirométricas con muy alta precisión, es también posible una regulación exacta de la temperatura en un intervalo de +/- 0,2 °C.

5 La regulación puede tener lugar a este respecto tal como en el tanque intermedio 12 por medio de la unidad de control 31.

Mediante estas dos etapas de calentamiento puede garantizarse que la temperatura de la tinta en las cabezas de impresión 7 puede mantenerse de forma extraordinariamente precisa. Esto es ventajoso para conseguir un resultado de impresión de alta calidad, dado que la temperatura tiene una gran influencia sobre la viscosidad y por lo tanto sobre la formación de gotas durante la expulsión de las tintas en las cabezas de impresión 7.

10 Por ejemplo también es posible disponer elementos calefactores 51 ó 53 en el tanque de retorno 22. Estos elementos calefactores en el tanque de retorno 22 pueden usarse para calentar la tinta durante el proceso de limpieza hasta una temperatura superior, de modo que se consiga una mayor viscosidad. Esto beneficia a las propiedades de flujo de la tinta durante el proceso de limpieza y el desprendimiento de impurificaciones o la separación de sedimentaciones o aglomeraciones. En este contexto es también opcionalmente posible, antes del proceso de limpieza, sobre todo entonces, cuando la tinta se bombea por primera vez desde el tanque de alimentación 17 hacia el tanque de retorno 22, elevar brevemente la temperatura de la tinta con los elementos calefactores 53, para poder aprovechar ya durante la limpieza de las cabezas de impresión 7 en dirección del tanque de retorno 22 estas ventajas de la mayor viscosidad de la tinta.

20 Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización del sistema de suministro de tinta 2, debiendo señalarse en este punto que la invención no está limitada en sí a las variantes de realización representadas en especial, sino que más bien también son posibles diversas combinaciones entre sí de las variantes de realización individuales y esta posibilidad de variaciones debida a las enseñanzas del mercado técnico por la invención figurativa, se encuentra en poder del experto que trabaja en este campo técnico. También están comprendidas por el alcance de protección todas las variantes de realización concebibles que son posibles mediante combinaciones de detalles individuales de las variantes de realización descritas y representadas.

25 Por el orden se indica por último que para una mejor comprensión de la construcción del sistema de suministro de tinta éste o sus componentes se han representado parcialmente no a escala y/o ampliados y/o reducidos.

El objetivo en el que se basan las soluciones inventivas independientes puede extraerse de la descripción.

30 **Lista de números de referencia**

- | | | |
|----|----|---|
| | 1 | Impresora de inyección de tinta |
| | 2 | sistema de suministro de tinta |
| | 3 | unidad de transporte |
| | 4 | objeto |
| 35 | 5 | dirección de desplazamiento hacia delante |
| | 6 | disposición de cabeza de impresión |
| | 7 | cabeza de impresión |
| | 8 | boquillas |
| | 9 | anchura de impresión |
| 40 | 10 | anchura de zona de impresión |
| | 11 | tanque principal |
| | 12 | tanque intermedio |
| | 13 | canal de alimentación |
| | 14 | medio transportador |
| 45 | 15 | conducción de llenado |
| | 16 | medio transportador |
| | 17 | tanque de alimentación |
| | 18 | disposición de filtro |
| | 19 | primera conducción de conexión |
| 50 | 20 | canal de flujo |
| | 21 | segunda conducción de conexión |
| | 22 | tanque de retorno |
| | 23 | conducción de aspiración |
| | 24 | conducción de transporte de retorno |
| 55 | 25 | medio transportador |

	26	conducción de evacuación
	27	medio transportador
	28	disposición de válvula
	29	disposición de válvula
5	30	disposición de válvula
	31	unidad de control
	32	medio
	33	conexión de presión
	34	conexión de presión
10	35	disposición de válvula
	36	medio de control de presión activo
	37	dispositivo de sensor
	38	dispositivo de sensor
	39	dispositivo de sensor
15	40	nivel de líquido
	41	nivel de líquido
	42	unidad de desgasificación
	43	unidad de desgasificación
	44	conducción de circulación
20	45	sensor de presión
	46	medio transportador
	47	depósito
	48	dirección del flujo
	49	pared interna
25	50	dirección del flujo
	51	elementos calefactores
	52	sonda pirométrica
	53	elemento calefactor
	54	
30	55	

REIVINDICACIONES

1. Sistema de suministro de tinta (2) para una impresora de inyección de tinta (1) con una disposición de cabeza de impresión (6), que comprende al menos una cabeza de impresión (7) con una o varias boquillas (8) para al menos un color, en el que la cabeza de impresión (7) está conectada a través de una primera conducción de conexión (19) con un tanque de alimentación (17) conectado con un tanque intermedio (12) a través de una conducción de llenado (15) con interconexión de un medio transportador (16) y de una disposición de filtro (18) y a través de una segunda conducción de conexión (21) con un tanque de retorno (22) y con un medio (32), mediante el que puede mantenerse una diferencia de presión entre una presión en el tanque de alimentación (17) y una presión en el tanque de retorno (22) cuando sea necesario, y el medio (32) controla un flujo de la tinta desde el tanque de alimentación (17) a través de al menos un canal de flujo (20) en la cabeza de impresión (7) hasta el tanque de retorno (22), estando conectado el tanque de retorno (22) a través de una conducción de retorno (24), opcionalmente con interconexión de un medio transportador (25) con el tanque intermedio (12), **caracterizado porque** el sistema de suministro de tinta (2) comprende una unidad de control (31), que puede ajustarse de modo que con la misma puede activarse el medio (32) de modo que la diferencia de presión entre la presión en el tanque de retorno (22) y la presión en el tanque de alimentación (17) puede variarse de forma intermitente de modo que la diferencia de presión provoca un flujo de tinta desde el tanque de retorno (22) hasta el tanque de alimentación (17) a través de la cabeza de impresión (7).
2. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tanque de alimentación (17) está conectado con el tanque intermedio (12) a través de una conducción de evacuación activable cuando sea necesario (26).
3. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** en la conducción de evacuación (26) está dispuesto un medio transportador (27).
4. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 3, **caracterizado porque** el medio (32) para controlar la contrapresión en la cabeza de impresión (7) comprende una conexión de presión en el tanque de alimentación y tanque de retorno (17, 22).
5. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 4, **caracterizado porque** la unidad de control (31) para controlar una contrapresión en la cabeza de impresión (7) comprende un medio de control de presión activo (36).
6. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 5, **caracterizado porque** el medio de control de presión (36) comprende dispositivos de sensor (37, 38) para determinar los niveles de líquido (40, 41) en el tanque de alimentación y/o tanque de retorno (17, 22).
7. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 6, **caracterizado porque** el medio (32) para mantener una diferencia de presión comprende medios, que mantienen un desnivel entre los niveles de líquido (40, 41) en el tanque de alimentación y/o en el tanque de retorno (17, 22).
8. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 7, **caracterizado porque** el medio (32) para mantener la diferencia de presión necesaria para el flujo de tinta entre el tanque de alimentación y el tanque de retorno (17, 22) está diseñado de tal manera que esta diferencia de presión como suma de la presión hidrostática de los niveles de líquido (40, 41) en el tanque de alimentación y tanque de retorno conduce a que la presión absoluta de la columna de líquido en la zona de las aberturas de boquilla (8) de las cabezas de impresión es menor que la presión del aire del entorno.
9. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 8, **caracterizado porque** la segunda conducción de conexión (21) está conectada en la zona del fondo del tanque de retorno (22).
10. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 2 a 9, **caracterizado porque** la conducción de evacuación (26) entre el tanque de alimentación y el tanque intermedio (17, 12) está conectada en la zona del fondo del tanque de alimentación (17)
11. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 10, **caracterizado porque** la primera conducción de conexión (19) entre el tanque de alimentación y la cabeza de impresión (7) está conectada en la zona del fondo del tanque de alimentación (17).
12. Sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación 1 a 11, **caracterizado porque** entre el medio (32) para producir o para mantener la diferencia de presión en el tanque de alimentación y el tanque de retorno (17, 22) está prevista una disposición de válvula (35) para conectar opcionalmente el medio (32) con el tanque de alimentación o el tanque de retorno (17, 22).
13. Procedimiento para limpiar un sistema de suministro de tinta (2), en el que la tinta en el funcionamiento de impresión circula desde un tanque de alimentación (17) a través de la cabeza de impresión (7) hasta un tanque de retorno (22) y de nuevo de vuelta hasta el tanque de alimentación (17), especialmente según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** al menos de forma intermitente se invierte la dirección del flujo de la

tinta en la zona de la cabeza de impresión (7) al menos una vez durante la limpieza durante un periodo de tiempo predeterminable.

- 5 14. Procedimiento para limpiar un sistema de suministro de tinta (2) según la reivindicación de patente 13, **caracterizado porque** durante o al final de la limpieza se evacua toda la tinta del tanque de alimentación y tanque de retorno (17, 22) hacia el tanque intermedio (12).
15. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según la reivindicación de patente 13 ó 14, **caracterizado porque** durante la limpieza de la cabeza de impresión la tinta se conduce desde el tanque de retorno (22) a través de la cabeza de impresión (7) hacia el tanque de alimentación (17) y desde éste hacia el tanque intermedio (12).
- 10 16. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado porque** durante el proceso de limpieza se transporta toda la tinta desde el tanque de alimentación (17) a través de la cabeza de impresión (7) hacia el tanque de retorno (22), tras lo cual se invierte la dirección de transporte de la tinta y se evacua toda la tinta del tanque de retorno (22), la conducción de conexión (19,21), la cabeza de impresión (7) y el tanque de alimentación (17) hacia el tanque intermedio (12).
- 15 17. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según una de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** para aspirar la tinta desde el tanque de retorno (22) a través de la cabeza de impresión (7) hacia el tanque de alimentación (17) se genera un vacío parcial en el tanque de alimentación (17).
- 20 18. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según una de las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizado porque** la tinta se bombea desde el tanque de alimentación o tanque de retorno (17, 22) con la ayuda de un medio transportador (27, 25) hacia el tanque intermedio (12).
- 25 19. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según una de las reivindicaciones 13 a 18, **caracterizado porque** durante el proceso de limpieza para el transporte de la tinta desde el tanque de alimentación hacia el tanque de retorno (17, 22) y desde el tanque de retorno hacia el tanque de alimentación (22, 17) a través de la cabeza de impresión (7), se genera un vacío de manera alterna en el tanque de retorno o el tanque de alimentación (22, 17) o en el interior del tanque de retorno o tanque de alimentación (22, 17).
- 30 20. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según una de las reivindicaciones 13 a 19, **caracterizado porque** la tinta conducida desde el tanque intermedio (12) al tanque de alimentación (17) se filtra y porque a la tinta recirculada hacia el tanque intermedio (12) se le añade tinta nueva desde un tanque principal (11) durante el funcionamiento de impresión o durante la limpieza.
- 35 21. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión, según una de las reivindicaciones 13 a 20, **caracterizado porque** durante el llenado y vaciado alterno del tanque de alimentación y tanque de retorno (17, 22), se interrumpe la alimentación de tinta nueva hacia el tanque de alimentación (17).
22. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión según una de las reivindicaciones 13 a 21, **caracterizado porque** la tinta se calienta previamente en el tanque intermedio (12) en una primera etapa de calentamiento cerca de la temperatura de procesamiento deseada y después se calienta en el tanque de alimentación (17) hasta la temperatura de impresión exacta.
- 40 23. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión según una de las reivindicaciones 13 a 22, **caracterizado porque se mantiene** la tinta a la temperatura de impresión deseada dentro de un intervalo de tolerancia de +/- 0,5 °C preferentemente +/- 0,2 °C.
24. Procedimiento para limpiar una cabeza de impresión según una de las reivindicaciones 13 a 23, **caracterizado porque** se calienta la tinta durante el proceso de limpieza por encima de la temperatura necesaria para la impresión.

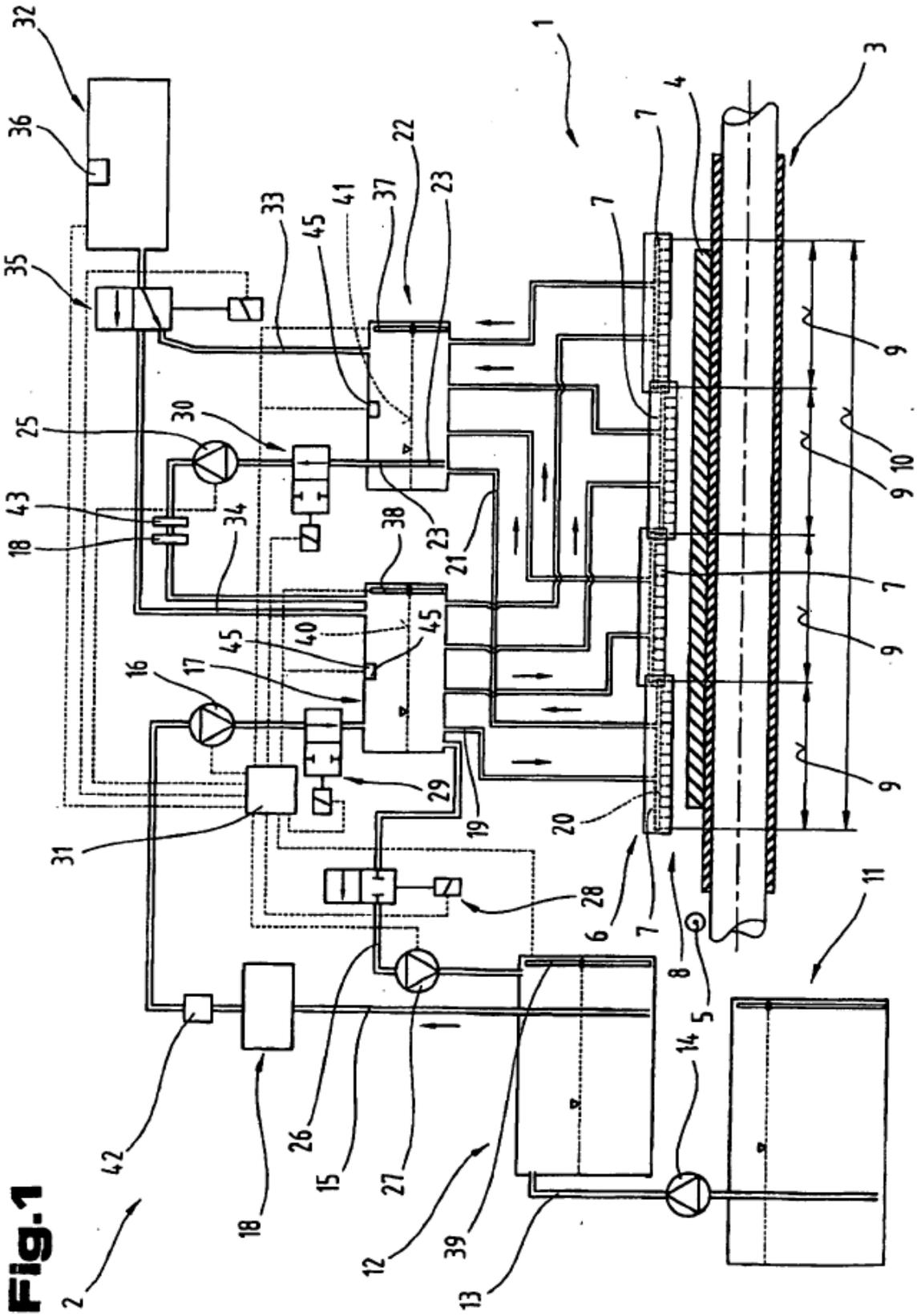


Fig.3

