

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 415**

51 Int. Cl.:

**B41F 31/00** (2006.01)

**B41F 31/02** (2006.01)

**B41F 5/24** (2006.01)

**B41F 31/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2006 E 06764351 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 1932669**

54 Título: **Dispositivo y método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica**

30 Prioridad:

**22.06.2005 ES 200501516**

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

**01.04.2013**

73 Titular/es:

**COMEXI GROUP INDUSTRIES, S.A. (100.0%)  
AVDA. MAS PINS, 135 POL. INDUSTRIAL DE  
GIRONA  
17457 RIUDELLOTS DE LA SELVA, ES**

72 Inventor/es:

**PUIG VILA, JORDI;  
SAHUN PERES, JORDI y  
DAVILA CASITAS, JORDI**

74 Agente/Representante:

**TORNER LASALLE, Elisabet**

**ES 2 399 415 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica.

5 Sector de la técnica

La presente invención concierne a un dispositivo y a un método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica.

10 Estado de la técnica anterior

Las patentes US-A-6284816, US-A-6727295 y EP-A-1133533, de Sun Chemical Corporation, dan a conocer unas tintas para impresión flexográfica curables por energía, con una detallada descripción de los componentes que las integran. Según otro aspecto, estas patentes exponen un método de impresión que combina el uso de la citada tinta curable por energía con dos pasos de procedimiento de impresión, a saber: imprimir la tinta curable por energía sobre un sustrato para obtener una imagen; y someter dicha imagen a radiación actínica o energía térmica, tal como un chorro de electrones o una radiación ultravioleta. Una característica esencial de estas tintas curables por energía es que incluyen un bajo contenido de disolvente y por consiguiente tienen una viscosidad relativamente elevada en comparación con otras tintas convencionales, pero suficientemente baja para fluir adecuadamente, presentando un bajo olor y una buena adhesión.

Estas características de las tintas curables por energía permiten llevar a la práctica una técnica de impresión conocida como "impresión húmedo sobre húmedo", consistente en imprimir consecutivamente con varios grupos de impresión diferentes colores superpuestos sobre un mismo sustrato y efectuar posteriormente una única operación de curado, por ejemplo, usando un chorro de electrones, corriente abajo de los grupos de impresión. Al no haber la necesidad de curar cada color antes de la impresión del siguiente, se pueden conseguir velocidades de impresión más altas. Las tintas curables por energía pueden ser solubles en agua y es conocido utilizar un agente modificador de la evaporabilidad, tal como el amoníaco, para mejorar la capacidad de secado de la tinta una vez impresa así como la capacidad de soportar una subsiguiente impresión húmedo sobre húmedo sin que los colores se corran.

Sin embargo, la elevada viscosidad de estas tintas es un inconveniente a la hora de aplicar la tinta a un rodillo entintador del grupo de impresión, también conocido como rodillo tramado o rodillo anilox. Habitualmente, el citado rodillo tramado comprende una superficie provista de alvéolos que deben ser llenados de tinta fresca por una cámara de aplicación de tinta en cada vuelta del rodillo. A menudo, la tinta sobrante de una vuelta anterior queda alojada en los alvéolos dificultando el llenado de los mismos con tinta fresca. Además, el nivel de viscosidad es crítico para obtener una buena impresión, lo que implica la necesidad de disponer de un equipo para el control de la viscosidad de la tinta que es suministrada a la cámara de aplicación de tinta.

En otro orden de cosas, la patente EP-A-0350839 describe un sistema de impresión que comprende una cámara de aplicación de tinta delimitada en parte por una rasqueta superior y una rasqueta inferior, ambas en contacto con la superficie alveolada del rodillo entintador, como es convencional. La cámara tiene una entrada de tinta y una salida de tinta por medio de las cuales se hace circular la tinta a través de la cámara mojando la superficie alveolada del rodillo entintador. La cámara incluye como principal característica una tercera rasqueta, adicional, situada dentro de la cámara entre las rasquetas superior e inferior. Esta tercera rasqueta adicional tiene un borde longitudinal próximo a la superficie alveolada del rodillo entintador pero que no llega a tocarla, y la cámara trabaja completamente llena de tinta.

La patente DE-A-3614582 da a conocer una disposición de aplicación de tinta que incluye tres rasquetas en contacto con la superficie alveolada del rodillo entintador, aunque sólo dos de ellas forman la cámara de aplicación de tinta y la tercera está fuera, corriente abajo de la cámara.

La patente DE-A-4116989 A1 describe un dispositivo de suministro de tinta con medios de ajuste que comprende un depósito de tinta asociado a medios de calentamiento, medios de agitación y un instrumento de medida de la viscosidad; un mezclador insertado entre unas tuberías de suministro de tinta y que comprende un instrumento de medida de la viscosidad, unos medios de calentamiento y de control de temperatura, una entrada de tinta de impresión desde dicho depósito de tinta, una entrada de disolvente procedente de un depósito de disolvente y una entrada de aditivos desde un depósito de aditivos; y una cámara de aplicación de tinta que recibe tinta desde el mezclador impulsada por una bomba bajo el control de una válvula solenoide, y que comprende también unos electrodos de control de nivel y una bomba que permite la recirculación de la tinta por la tubería de retorno hasta el mezclador.

La solicitud internacional de patente WO 0068014 da a conocer un dispositivo de entintado que comprende una cámara de aplicación de tinta delimitada por unas rasquetas inferior y superior que tienen respectivos bordes longitudinales en contacto con la superficie de un rodillo entintador que gira en una dirección predeterminada. La mencionada rasqueta inferior está situada en el extremo de corriente arriba de la cámara de aplicación de tinta

respecto a la dirección de giro del rodillo entintador y está inclinada a favor de la dirección de giro del rodillo entintador, mientras que la rasqueta superior está situada en el extremo de corriente abajo de la cámara de aplicación de tinta y está inclinada en contra de la dirección de giro del rodillo entintador. El dispositivo comprende una rasqueta adicional situada entre las rasquetas inferior y superior, y que divide la cámara de aplicación de tinta en una cavidad superior de aprovisionamiento de tinta y una cavidad inferior de evacuación de tinta. La mencionada rasqueta adicional tiene un borde longitudinal en contacto con el rodillo entintador y está inclinada en contra de la dirección de giro del rodillo entintador para practicar una cierta retención de tinta en la cavidad superior. Además, la rasqueta adicional es más corta que la longitud transversal de la cámara, de manera que deja en sus extremos unos pasajes entre la cavidad superior y la cavidad inferior. Así, la tinta que es suministrada a la cavidad superior a presión atmosférica por unos medios de circulación de tinta es retenida temporalmente por la rasqueta adicional y puede circular por simple gravedad desde la cavidad superior a la cavidad inferior a través de los mencionados pasajes formados por los extremos más cortos de la rasqueta adicional.

En otro orden de cosas, la patente US-A-4552165 describe un método y un dispositivo para suministrar tinta a un dispositivo de impresión y para mantener la densidad de un color impreso constante. Comprende detectar la luz reflejada desde una marca impresa para proporcionar una señal de corrección que se combina con una señal de código de viscosidad obtenida mediante un viscosímetro situado en un punto específico de un depósito contenedor de una mezcla de tinta y disolvente de impresión para generar unas señales de control para controlar unas válvulas de un mezclador de tinta y disolvente. Con ello, la densidad de la tinta de impresión es ajustada en función de la densidad del color impreso.

La patente US-A-5330576 describe un sistema de suministro de líquido de recubrimiento en circulación para un aparato de recubrimiento. Incluye un depósito conteniendo una mezcla de líquido de recubrimiento y un dispositivo de bombeo para hacer circular la mezcla a través de una línea principal y una línea de retorno. Un viscosímetro está conectado para medir la viscosidad de la mezcla que fluye a través de la línea principal, y se realizan ajustes de la viscosidad añadiendo cantidades precisas de líquido de recubrimiento base o de diluyente a la línea principal.

La patente US-A-5772787 describe un método de limpieza y mantenimiento de dispositivos de medición de la viscosidad y del pH para tintas de flexografía basadas en agua. Los mencionados dispositivos de medición de la viscosidad y del pH son introducidos en un depósito que contiene la tinta para efectuar las correspondientes mediciones y a continuación son extraídos y sumergidos en un depósito de líquido limpiador. El resultado de las mediciones es usado para conocer las condiciones de la tinta y determinar unos ajustes de la viscosidad y del pH a realizar manualmente por adición de componentes.

Un objetivo de la presente invención es el de aportar un dispositivo y un método de impresión para impresora flexográfica adecuado para el uso de tintas curables por energía de viscosidad relativamente elevada, incluyendo un control de la viscosidad y otros atributos de las mezclas de tinta a suministrar a los grupos de impresión y un dispositivo mecánico mejorado para asegurar la aplicación de la mezcla de tinta al rodillo entintador en cada grupo de impresión.

#### Exposición de la invención

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención aporta un dispositivo de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica, que comprende al menos un grupo de impresión adaptado para imprimir una tinta de impresión curable por energía sobre una banda de sustrato apoyada en al menos un rodillo de contrapresión, y una unidad de emisión de energía para dirigir energía hacia dicha banda de sustrato con el fin de curar dicha tinta de impresión impresa sobre dicha banda de sustrato. El mencionado grupo de impresión comprende una cámara de aplicación de tinta delimitada en parte por unas rasquetas superior e inferior en contacto con un rodillo entintador para aplicar la tinta de impresión a una superficie alveolada de dicho rodillo entintador, el cual está dispuesto para entintar a su vez un rodillo impresor. El dispositivo incluye unos medios de suministro para suministrar tinta de impresión a dicha cámara de aplicación de tinta, y unos medios de ajuste para ajustar periódicamente la tinta de impresión a unos valores de viscosidad, evaporabilidad y/o temperatura predeterminados antes de que la tinta de impresión sea suministrada a la cámara de aplicación de tinta. La cámara de aplicación de tinta comprende al menos una rasqueta adicional situada dentro de la cámara de aplicación de tinta y dispuesta entre dichas rasquetas superior e inferior, comprendiendo dicha rasqueta adicional un borde longitudinal presionando elásticamente contra dicha superficie alveolada del rodillo entintador. La rasqueta adicional está inclinada a favor de la dirección de giro del rodillo entintador actuando como una espátula de enlucir para contribuir a retirar tinta de impresión remanente en unos alvéolos de dicha superficie alveolada del rodillo entintador y a rellenarlos con tinta de impresión fresca.

Cuando el rodillo entintador gira en una dirección de trabajo, su superficie alveolada entra en la cámara aplicación de mezcla por la rasqueta situada corriente arriba de acuerdo con la dirección de giro del rodillo entintador y abandona la cámara de aplicación de tinta por la rasqueta situada corriente abajo. La rasqueta de corriente arriba y la rasqueta adicional están dispuestas a favor de la mencionada dirección de giro del rodillo entintador, mientras que la rasqueta de corriente abajo está dispuesta en contra de la dirección de giro del rodillo entintador. Téngase en

cuenta que la rasqueta de corriente arriba será la rasqueta superior en los grupos de impresión situados en un lado del tambor central y la rasqueta inferior en los grupos de impresión situados en el lado opuesto.

Así, la rasqueta adicional divide la cámara de aplicación de tinta en una cavidad inferior comunicada con una entrada a través de la cual recibe la tinta de impresión recirculante, y una cavidad superior comunicada con una salida a través de la cual es evacuada la tinta de impresión recirculante. Ambas cavidades superior e inferior están comunicadas entre sí por unos pasajes a través de los cuales la tinta de impresión puede pasar desde la cavidad inferior a la cavidad superior. Los mencionados medios de suministro están adaptados para recircular la tinta de impresión a través de la cámara de aplicación de tinta a un caudal adecuado para que las cavidades superior e inferior de la cámara de aplicación de tinta estén sólo parcialmente llenas de tinta de impresión durante el funcionamiento. Opcionalmente, los mencionados pasajes entre las cavidades superior e inferior tienen asociados unos medios de válvula que pueden ser accionados selectivamente para interrumpir o permitir, o incluso regular, el paso de tinta de impresión desde la cavidad superior a la cavidad inferior a través de los pasajes, para con ello controlar mejor el nivel de tinta en las cavidades superior e inferior de la cámara de aplicación de tinta.

Con esta construcción, la rasqueta adicional actúa a modo de una espátula que actúa para aplicar la tinta de impresión acumulada en la cavidad superior contra la superficie alveolada del rodillo entintador. Dada la viscosidad relativamente elevada de la tinta de impresión curable por energía, esta acción de espátula de la rasqueta adicional contribuye a retirar cualquier resto de tinta de impresión remanente en los alvéolos de la superficie alveolada del rodillo entintador y a rellenarlos de nuevo con tinta de impresión fresca.

Los mencionados medios de ajuste comprenden un mezclador conectado para recibir a través de una entrada la tinta curable por energía procedente de un depósito de tinta, y para recibir además a través de otras respectivas entradas al menos un disolvente procedente de un depósito de disolvente, y un agente modificador de la evaporabilidad procedente de un depósito de agente modificador de la evaporabilidad conteniendo dicho. El mezclador comprende al menos un viscosímetro en cooperación con unos medios de control y unos medios de válvula para determinar y añadir periódicamente, si es necesario, una cantidad medida de disolvente a dicha tinta de impresión para ajustar la viscosidad de la tinta de impresión a un valor predeterminado, un medidor de evaporabilidad en cooperación con unos medios de control y unos medios de válvula para determinar y añadir, si es necesario, una cantidad medida de agente modificador de la evaporabilidad en la tinta de impresión para ajustar la evaporabilidad de la tinta de impresión a un valor predeterminado, y un termostato en cooperación con unos medios de control y unos medios de calentamiento-refrigeración para calentar o refrigerar, según sea necesario, la tinta de impresión hasta ajustar la temperatura de la tinta de impresión a un valor predeterminado. El mezclador está adaptado para surtir la tinta de impresión, una vez ajustada, a través de una salida.

La periodicidad con la que se efectúa el control y ajuste de las condiciones físicas de la tinta de impresión, es decir, viscosidad, evaporabilidad y temperatura, puede ser lo bastante corta como para poder ser considerado un control en continuo, lo que asegura que las condiciones físicas de la tinta de impresión suministrada a la cámara de aplicación de tinta sean efectivamente las estipuladas por el fabricante de la tinta curable por energía.

Los medios de suministro comprenden un equipo de bombeo conectado a un circuito de recirculación para hacer recircular la tinta de impresión a través de la cámara de aplicación de tinta. El circuito de recirculación incluye una línea de suministro desde el equipo de bombeo a la cámara de aplicación de tinta y una línea de retorno desde la cámara de aplicación de tinta al equipo de bombeo, y el equipo de bombeo incluye al menos dos bombas neumáticas de diafragma, una para la impulsión de la tinta a través de la línea de suministro y la otra para la succión de la tinta a través de la línea de retorno. El mezclador puede estar situado fuera de dicho circuito de recirculación, en cuyo caso tiene su salida conectada a una entrada del equipo de bombeo a través de una línea de alimentación de mezcla, o puede estar interpuesto en dicha línea de suministro del circuito de recirculación, en cuyo caso la tinta procedente del depósito de tinta es suministrada directamente al equipo de bombeo por medio de una línea de alimentación y una salida de recirculación del equipo de bombeo está conectada a la entrada de tinta del mezclador, y la salida del mezclador está conectada a la entrada de la cámara de aplicación de tinta.

El dispositivo de la presente invención puede incluir dos o más grupos de impresión dispuestos para imprimir consecutivamente húmedo sobre húmedo sobre la banda de sustrato, en cuyo caso el curado de la tinta se efectúa corriente abajo de dichos grupos de impresión. Obviamente, cada grupo de impresión está equipado con sus propios medios de suministro, medios de ajuste y medios auxiliares de entintado.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención aporta un método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica, que comprende los pasos de imprimir una tinta de impresión curable por energía sobre una banda de sustrato apoyada en un rodillo de contrapresión mediante al menos un grupo de impresión, y curar la tinta de impresión impresa sobre dicha banda de sustrato mediante una unidad de emisión de energía dispuesta para dirigir energía hacia dicha banda de sustrato. El mencionado paso de imprimir comprende, para cada grupo de impresión, suministrar mediante unos medios de suministro dicha tinta de impresión a una correspondiente cámara de aplicación de tinta delimitada en parte por unas rasquetas superior e inferior en contacto con un rodillo entintador para aplicar la tinta de impresión a una superficie alveolada de dicho rodillo entintador, el

cual está dispuesto para entintar a su vez un correspondiente rodillo impresor, y ajustar periódicamente la tinta de impresión a unos valores de viscosidad, evaporabilidad y temperatura predeterminados antes de que la tinta de impresión sea suministrada a la cámara de aplicación de tinta. El método de la presente invención comprende el paso adicional de contribuir a retirar tinta de impresión remanente en unos alvéolos de dicha superficie alveolada del rodillo entintador y a rellenarlos con tinta de impresión fresca mediante una rasqueta adicional dispuesta entre dichas rasquetas superior e inferior en contacto con el rodillo entintador, donde un borde longitudinal de dicha rasqueta adicional está presionado elásticamente contra la superficie alveolada del rodillo entintador, estando la rasqueta adicional inclinada a favor de la dirección de giro del rodillo entintador para actuar como una espátula de enlucir. El método comprende además comunicar una cavidad inferior de la cámara de aplicación de tinta, comprendida entre la rasqueta inferior y la rasqueta adicional, con una entrada de tinta de impresión, comunicar una cavidad superior de la cámara de aplicación de tinta, comprendida entre la rasqueta adicional y la rasqueta superior, con una salida de tinta de impresión, y mantener dichas cavidades superior e inferior sólo parcialmente llenas de tinta de impresión durante el funcionamiento. Preferiblemente, dicha tinta de impresión curable por energía es una tinta de impresión curable por chorro de electrones soluble en agua. Cuando el dispositivo de impresión usado incluye dos o más grupos de impresión, el método comprende imprimir consecutivamente húmedo sobre húmedo tintas de impresión curables por energía sobre la banda de sustrato mediante dichos dos o más grupos de impresión, efectuando dichos pasos de suministrar y ajustar la tinta de impresión mediante unos de dichos medios de suministro y medios de ajuste para cada grupo de impresión, y curar la tinta de impresión impresa sobre dicha banda de sustrato mediante dicha unidad de emisión de energía, la cual está dispuesta corriente abajo de dichos grupos de impresión. El método comprende además utilizar un mezclador para ajustar la tinta de impresión y precalentar la tinta de impresión en un depósito de tinta antes de que la tinta de impresión sea suministrada a dicho mezclador.

Con el método de la presente invención, la tinta de impresión puede ser suministrada a la cámara de aplicación de tinta de manera efectiva con las condiciones físicas estipuladas por el fabricante de la tinta curable por energía, y la tinta de impresión puede ser aplicada a la superficie alveolada del rodillo entintador de una manera acorde con su viscosidad relativamente elevada.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un dispositivo y un método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de una cámara de aplicación de tinta del dispositivo de la Fig. 1 aplicada a un rodillo entintador de un grupo de impresión instalado en un primer lado de un tambor central de una impresora flexográfica;

la Fig. 2A es una vista esquemática en sección transversal de otra cámara de aplicación de tinta del dispositivo de la Fig. 1 aplicada a un rodillo entintador de un grupo de impresión instalado en un segundo lado opuesto del tambor central de una impresora flexográfica;

la Fig. 3 es una vista lateral muy esquemática que ilustra una impresora flexográfica de tambor central con varios grupos de impresión, a la que son aplicables el dispositivo y el método de la Fig. 1; y

la Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un dispositivo y un método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica de acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de unos ejemplos de realización

Haciendo en primer lugar referencia a la Fig. 1, en ella están representados los elementos que componen el dispositivo de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica según un ejemplo de realización de la presente invención. El esquema de la Fig. 1 sirve también para explicar el método de la presente invención.

En la Fig. 3 está representada esquemáticamente una máquina impresora flexográfica de tambor central a la que están aplicados, a modo de ejemplo, varios grupos de impresión 21, cada uno incorporando el dispositivo de la Fig. 1. La mencionada máquina impresora flexográfica comprende un tambor central 24, giratorio, que ejerce la función de un rodillo de contrapresión para una pluralidad de grupos de impresión 21 dispuestos a su alrededor. Apoyada sobre una parte de la superficie exterior del tambor central 24 está dispuesta una banda de sustrato 23 sobre la que se va a imprimir. La banda de sustrato 23 se desplaza en la dirección indicada por unas flechas en la Fig. 3 a la misma velocidad que la superficie exterior del tambor central 24, de manera que no existe deslizamiento entre ambos. Los diferentes grupos de impresión 21 están adaptados para imprimir consecutivamente húmedo sobre

húmedo tintas de impresión curables por energía sobre la banda de sustrato 23. Corriente abajo de todos los grupos de impresión 21 está dispuesta una unidad de emisión de energía 22 para dirigir energía hacia dicha banda de sustrato 23 con el fin de curar las tintas de impresión impresas sobre dicha banda de sustrato 23. La energía utilizada por dicha unidad de emisión de energía 22 para curar la tinta de impresión es, por ejemplo, un chorro de electrones.

El término “húmedo sobre húmedo” se utiliza para designar una técnica de impresión que consiste en imprimir mediante un grupo de impresión 21 una tinta de un color sobre la tinta de otro color impresa previamente por otro grupo de impresión 21 sin una operación de curado intermedia, realizándose una única operación de curado para todos los colores superpuestos corriente abajo de los grupos de impresión 21. Esto es posible gracias a las características de las tintas de impresión curables por energía que permiten un rápido secado parcial de la tinta inmediatamente después de ser impresa así como una subsiguiente impresión húmedo sobre húmedo de otra tinta sin que los colores se corran.

Hay que señalar que, a efectos de la presente invención, la impresora flexográfica no está limitada a una impresora flexográfica de tambor central, sino que puede ser cualquier otro tipo de impresora flexográfica, por ejemplo, en línea o “stack”, en las que cada grupo de impresión incluye su propio rodillo de contrapresión 24. Además, a efectos de la presente invención es suficiente al menos un grupo de impresión 21, siendo opcional la posibilidad de imprimir húmedo sobre húmedo varias tintas mediante dos o más grupos de impresión.

Volviendo a la Fig. 1, cada grupo de impresión 21 comprende una cámara de aplicación de tinta 13 adaptada para aplicar la tinta de impresión a una superficie alveolada de un rodillo entintador 11, el cual está dispuesto para entintar a su vez un cliché dispuesto sobre la superficie un rodillo impresor 12, el cual gira en contacto con el sustrato apoyado sobre el rodillo de contrapresión 24 para imprimir una imagen con la tinta de impresión. Para cada grupo de impresión 21 están incluidos unos medios de suministro para suministrar tinta de impresión a la correspondiente cámara de aplicación de tinta 13. Estos medios de suministro comprenden, en un ejemplo de realización, un equipo de bombeo 16 conectado para recibir tinta de impresión a través de una entrada 17 y conectado también a un circuito de recirculación para hacer recircular la tinta de impresión a través de la cámara de aplicación de tinta 13. El mencionado circuito de recirculación comprende una línea de suministro que va desde una salida de recirculación 18 del equipo de bombeo 16 a una entrada 14 de la cámara de aplicación de tinta 13, y una línea de retorno que va desde una salida 15 de la cámara de aplicación de tinta 13 hasta una entrada de recirculación 19 del equipo de bombeo 16. El equipo de bombeo 16 comprende una primera bomba neumática de diafragma conectada para impulsar tinta de impresión a través de dicha línea de suministro del circuito de recirculación y una segunda bomba neumática de diafragma conectada para aspirar tinta de impresión a través de dicha línea de retorno del circuito de recirculación. Alternativamente, el equipo de bombeo 16 comprende una sola bomba neumática de diafragma asociada a la línea de suministro del circuito de recirculación, efectuándose el retorno del circuito de recirculación por gravedad. De acuerdo con otro ejemplo alternativo, el equipo de bombeo 16 comprende una sola bomba neumática de diafragma de dos cuerpos, la cual trabaja con un primer cuerpo asociado a la línea de suministro del circuito de recirculación y el segundo cuerpo asociado a la línea de retorno del circuito de recirculación.

Para cada grupo de impresión 21, el dispositivo comprende unos medios de ajuste para ajustar periódicamente la tinta de impresión a unos valores de viscosidad, evaporabilidad y temperatura predeterminados antes de que la tinta de impresión sea suministrada a la cámara de aplicación de tinta 13. Estos medios de ajuste comprenden, en un ejemplo de realización, un mezclador 4 que tiene una entrada de tinta 5 conectada a una salida de un depósito de tinta 1 para recibir la tinta de impresión curable por energía, una entrada de disolvente 6 conectada a una salida de un depósito de disolvente 2 para recibir un disolvente, y una entrada de agente modificador de la evaporabilidad 7 conectada a la salida de un depósito de agente modificador de la evaporabilidad 3 para recibir un agente modificador de la evaporabilidad. El mezclador 4 está adaptado para ajustar la tinta de impresión mediante la adición, si es necesario, de cantidades medidas de dicho disolvente y/o de dicho agente modificador de la evaporabilidad a la tinta de impresión, y/o mediante el calentamiento o refrigeración, según sea necesario, de la tinta de impresión. La tinta de impresión ajustada es surtida a través de una salida 8 del mezclador que está conectada a la mencionada entrada 17 del equipo de bombeo 16. Así, en el ejemplo de realización de la Fig. 1, la tinta de impresión suministrada al equipo de bombeo 16 ya está ajustada. Se observará que, con esta disposición, el mezclador 4 está situado fuera de dicho circuito de recirculación. Opcionalmente, el circuito de recirculación puede incluir una línea 41 desde el equipo de bombeo 16 al mezclador 4, con lo que la tinta recirculada pasa por el mezclador 4 para ser ajustada en cada ciclo.

El mezclador 4 incluye en esencia un viscosímetro 9 y un medidor de evaporabilidad 10 en cooperación con unos medios de control y unos medios de válvula para controlar el flujo de tinta de impresión y añadir cantidades medidas de disolvente y de agente modificador de la evaporabilidad a la misma, si se considera necesario. El mezclador también incluye un termostato 25 en cooperación con unos medios de control y unos medios de calentamiento-refrigeración para calentar o refrigerar la tinta de impresión una vez ajustada. El funcionamiento del mezclador 4 comprende evaluar periódicamente la viscosidad de la tinta de impresión mediante dicho viscosímetro 9 y comparar el valor evaluado con un valor de viscosidad predeterminado estipulado por el fabricante de la tinta

curable por energía. Si se considera necesario, dichos medios de válvula son accionados por un comando de los medios de control para añadir una cantidad mesurada de disolvente a la tinta de impresión adecuada para ajustar la viscosidad de la tinta de impresión a dicho valor de viscosidad predeterminado. De una manera similar, la evaporabilidad de la tinta de impresión es evaluar periódicamente mediante dicho medidor de evaporabilidad 10 del mezclador 4 y, si como consecuencia de la comparación del valor obtenido con un valor de evaporabilidad predeterminado estipulado por el fabricante se considera necesario, los medios de válvula son accionados por un comando de los medios de control para añadir una cantidad mesurada de agente modificador de la evaporabilidad a dicha tinta de impresión adecuada para ajustar la evaporabilidad de la tinta de impresión a dicho valor de evaporabilidad predeterminado. El funcionamiento del mezclador 4 también comprende evaluar periódicamente la temperatura de la tinta de impresión mediante dicho termostato 25 y, si se considera necesario, dichos medios de calentamiento-refrigeración son accionados por un comando de los medios de control para calentar o refrigerar, según convenga, la tinta de impresión hasta ajustar la temperatura de la tinta de impresión a un valor predeterminado.

Puede resultar ventajoso, especialmente en ambientes fríos, precalentar la tinta de impresión antes de que la tinta de impresión sea suministrada a dicho mezclador 4. Para ello, un dispositivo de calentamiento 38 está dispuesto para precalentar la tinta de impresión cuando se encuentra en el interior de dicho depósito de tinta 1.

En un ejemplo de realización preferido, la tinta de impresión curable por energía es una tinta de impresión curable por chorro de electrones soluble en agua. En consecuencia, dicho disolvente es agua tratada. Con este tipo de tinta de impresión, como agente modificador de la evaporabilidad puede usarse amoníaco, el cual modifica, entre otros parámetros, el pH de la tinta de impresión. En este caso se utiliza un medidor de pH como el medidor de evaporabilidad 10 puesto que la evaporabilidad estará en relación con el pH. Además, el mezclador 4 no está limitado a ajustar la viscosidad, evaporabilidad y temperatura de la tinta de impresión, y opcionalmente puede ajustar otros parámetros mediante la adición de otros aditivos con la ayuda de un equipo de medición y control adecuado.

Para cada grupo de impresión 21, el dispositivo de la presente invención comprende además unos medios auxiliares de entintado asociados a dicha cámara de aplicación de tinta 13, los cuales están adaptados para contribuir a retirar cualquier resto de tinta de impresión que pudiera haber quedado en unos alvéolos existentes en dicha superficie alveolada del rodillo entintador 11 después del entintado de dicho rodillo impresor 12 y a rellenarlos de nuevo con tinta de impresión fresca dentro de la cámara de aplicación de tinta.

En la Fig. 2 se muestran en mayor detalle los mencionados medios auxiliares de entintado. La cámara de aplicación de tinta 13 está delimitada, como es convencional, por un cuerpo 40, una rasqueta superior 26, una rasqueta e inferior 27 y una porción del rodillo entintador 11. En los extremos laterales, la cámara de aplicación de tinta 13 está cerrada de manera conocida por unas tapas no mostradas. Las rasquetas superior e inferior 26, 27 están lógicamente en contacto con la superficie alveolada del rodillo entintador 11. Los medios auxiliares de entintado comprenden al menos una rasqueta adicional 20 situada dentro de la cámara de aplicación de tinta 13 y dispuesta entre dichas rasquetas superior e inferior 26, 27, de manera tal que un borde longitudinal de la mencionada rasqueta adicional 20 está en contacto con la superficie alveolada del rodillo entintador 11, y presionado elásticamente contra la misma. En consecuencia, la rasqueta adicional 20 divide la cámara de aplicación de tinta 13 en una cavidad superior 28 y una cavidad inferior 29. La mencionada entrada 14 de la cámara de aplicación de tinta 13 comunica con dicha cavidad inferior 29, mientras que dicha salida 15 de la cámara de aplicación de tinta 13 comunica con dicha cavidad superior 28. Unos pasajes 37 comunican las cavidades superior e inferior 28, 29 entre sí para permitir el paso de tinta de impresión desde la cavidad inferior 29 a la cavidad superior 28.

Los medios de suministro descritos más arriba están adaptados para suministrar la tinta de impresión a la cámara de aplicación de tinta 13 a una tasa apropiada para que las cavidades superior e inferior 28, 29 de la cámara de aplicación de tinta 13 estén sólo parcialmente llenas de tinta de impresión durante el funcionamiento. Los pasajes 37 tienen asociados unos medios de válvula 39 que pueden ser accionados para interrumpir o permitir, o para regular, el paso de tinta de impresión desde la cavidad superior 28 a la cavidad inferior 29 a través de los pasajes 37.

El rodillo entintador 11 está accionado para girar en una dirección indicada mediante una flecha curva en la Fig. 2 de acuerdo con la dirección de giro del tambor central 24 en un primer lado del mismo. Esta dirección de giro determina que la superficie alveolada del rodillo entintador 11 entra en la cámara aplicación de mezcla 13 por la rasqueta superior 26 y abandona la cámara de aplicación de tinta 13 por la rasqueta inferior 27. Tal como se puede observar, la rasqueta superior 26 y la rasqueta adicional 20 están dispuestas a favor de la dirección de giro del rodillo entintador 11, mientras que la rasqueta inferior 27 está dispuesta en contra de la dirección de giro del rodillo entintador 11. La presión elástica ejercida por la rasqueta adicional 20 contra la superficie alveolada del rodillo entintador hace que la rasqueta adicional 20 actúe como una espátula de enlucir, contribuyendo a retirar cualquier resto de tinta de impresión remanente en los alvéolos de la superficie alveolada del rodillo entintador y forzando la tinta de impresión fresca a rellenar de nuevo los alvéolos.

En la Fig. 2A se muestra un grupo de impresión 21 dispuesto en un segundo lado del tambor central 24 opuesto a dicho primer lado (véase la Fig. 3) y por consiguiente el correspondiente rodillo entintador 11 va a girar en una

dirección indicada en la Fig. 2A mediante una flecha curva de acuerdo con la dirección de giro del tambor central 24 en este segundo lado. Con esta dirección de giro, la superficie alveolada del rodillo entintador 11 entra en la cámara aplicación de mezcla 13 por la rasqueta inferior 27 y abandona la cámara de aplicación de tinta 13 por la rasqueta superior 26. En este caso, la rasqueta inferior 27 y la rasqueta adicional 20 están dispuestas a favor de la dirección de giro del rodillo entintador 11, mientras que la rasqueta superior 26 está dispuesta en contra de la dirección de giro del rodillo entintador 11.

En relación ahora con la Fig. 4 se describe a continuación otro ejemplo de realización del dispositivo de la presente invención que comprende, para cada grupo de impresión 21, esencialmente los mismos elementos descritos más arriba en relación con el dispositivo de la Fig. 1. La principal diferencia es que aquí, el mezclador 4 está interpuesto en dicha línea de suministro del circuito de recirculación. Para ello, la salida de recirculación 18 del equipo de bombeo 16 está conectada a la entrada de tinta 5 del mezclador 4 y la salida 8 del mezclador 4 está conectada a la entrada 14 de la cámara de aplicación de tinta 13. En este caso, la tinta de impresión procedente del depósito de tinta 1 es suministrada directamente al equipo de bombeo 16 mediante una línea que va del depósito de tinta 1 a la entrada de alimentación 17 del equipo de bombeo 16 y llega al mezclador 4 a través de un primer tramo de la línea de suministro del circuito de recirculación. Opcionalmente, el circuito de recirculación incluye una línea 42 desde la cámara de aplicación de tinta 13 al mezclador 4 y otra línea 43 desde el mezclador 4 hasta el equipo de bombeo 16.

El dispositivo de la presente invención puede incluir ventajosamente un dispositivo de auto-limpieza que comprende un depósito de líquido de limpieza 30 conteniendo un líquido de limpieza y unas conexiones con el equipo de bombeo 16 para hacer circular dicho líquido de limpieza a través de la cámara de aplicación de tinta 13 y a través del mezclador 4 durante unos períodos en los que la circulación de tinta de impresión está interrumpida. En el ejemplo de realización mostrado en el esquema de la Fig. 1, dicho depósito de líquido de limpieza 30 tiene una primera salida 31 y una entrada 32 conectadas respectivamente a unas entrada y salida de limpieza 33, 34 de dicho equipo de bombeo 16, mientras que una segunda salida 35 del depósito de líquido de limpieza 30 está conectada a una entrada 36 del mezclador 4. Con esta disposición, el equipo de bombeo 16, en cooperación con unos medios de control y unos medios de válvula, puede hacer circular el líquido de limpieza a través del circuito de recirculación incluyendo la cámara de aplicación de tinta 13, a través del mezclador 4, o a través de ambos a la vez. En el ejemplo de realización mostrado en el esquema de la Fig. 4, el depósito de líquido de limpieza 30 tiene una salida 31 conectada a una entrada de limpieza 33 del equipo de bombeo 16, y el equipo de bombeo 16 tiene una salida de limpieza 34 conectada a una entrada 32 del depósito de líquido de limpieza 30. Con ello, el equipo de bombeo 16 en cooperación con unos medios de control y unos medios de válvula puede hacer circular el líquido de limpieza a través del mezclador 4 y a través de la cámara de aplicación de tinta 13.

Un experto en la materia será capaz de introducir variaciones y modificaciones en los ejemplos de realización mostrados y descritos sin salirse del alcance de la presente invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica que comprende al menos un grupo de impresión (21) adaptado para imprimir una tinta de impresión curable por energía sobre una banda de sustrato (23) apoyada en al menos un rodillo de contrapresión (24), en el que dicho grupo de impresión (21) comprende una cámara de aplicación de tinta (13) delimitada en parte por unas rasquetas superior e inferior (26, 27) en contacto con un rodillo entintador (11) para aplicar la tinta de impresión a una superficie alveolada de dicho rodillo entintador (11), el cual está dispuesto para entintar a su vez un rodillo impresor (12), y medios de suministro para suministrar tinta de impresión a dicha cámara de aplicación de tinta (13), en el que la cámara de aplicación de tinta (13) comprende al menos una rasqueta adicional (20) dispuesta entre dichas rasquetas superior e inferior (26, 27) dentro de la cámara de aplicación de tinta (13) y en el que dicha rasqueta adicional (20) comprende un borde longitudinal presionando elásticamente contra dicha superficie alveolada del rodillo entintador (11), estando la rasqueta adicional (20) inclinada a favor de la dirección de giro del rodillo entintador (11) actuando como una espátula de enlucir para contribuir a retirar tinta de impresión remanente en unos alvéolos de dicha superficie alveolada del rodillo entintador (11) y a rellenarlos con tinta de impresión fresca, estando el dispositivo de impresión caracterizado por comprender además una unidad de emisión de energía (22) para dirigir energía hacia dicha banda de sustrato (23), con el propósito de curar dicha tinta de impresión impresa en dicha banda de sustrato (23), y medios de ajuste para ajustar periódicamente la tinta de impresión a unos valores de viscosidad, evaporabilidad y/o temperatura predeterminados antes de que la tinta de impresión sea suministrada a la cámara de aplicación de tinta (13), en el que dicha rasqueta adicional (20) divide la cámara de aplicación de tinta (13) en una cavidad inferior (29), adaptada para recibir la tinta de impresión a través de una entrada (14), y una cavidad superior (28), adaptada para evacuar la tinta de impresión a través de una salida (15), estando dichas cavidades superior e inferior (28, 29) comunicadas entre sí por unos pasajes (37) para el paso de tinta de impresión desde la cavidad inferior (29) a la cavidad superior (28), y los medios están asociados a dichos pasajes (37) para regular dicho paso de tinta de impresión desde la cavidad inferior a la cavidad superior (28).

2.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de regulación asociados a dichos pasajes (37) son unos medios de válvula (39) aptos para ser accionados para interrumpir, permitir o regular el paso de tinta de impresión desde la cavidad inferior (29) a la cavidad superior (28) a través de los pasajes (37).

3.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el rodillo entintador (11) está accionado para girar en una dirección tal que su superficie alveolada entra en la cámara de aplicación de tinta (13) por la rasqueta de corriente arriba respecto a la dirección de giro del rodillo entintador (11) y abandona la cámara de aplicación de tinta (13) por la rasqueta de corriente abajo, estando dicha rasqueta de corriente arriba y la rasqueta adicional (20) dispuestas a favor de dicha dirección de giro del rodillo entintador (11) y estando dicha rasqueta de corriente abajo dispuesta en contra de la dirección de giro del rodillo entintador (11).

4.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de suministro comprenden un equipo de bombeo (16) conectado a un circuito de recirculación para hacer recircular la tinta de impresión a través de la cámara de aplicación de tinta (13), incluyendo dicho circuito de recirculación una línea de suministro desde una salida de recirculación (18) del equipo de bombeo (16) a una entrada (14) de la cámara de aplicación de tinta (13) y una línea de retorno desde una salida (15) de la cámara de aplicación de tinta (13) hasta una entrada de recirculación (19) del equipo de bombeo (16).

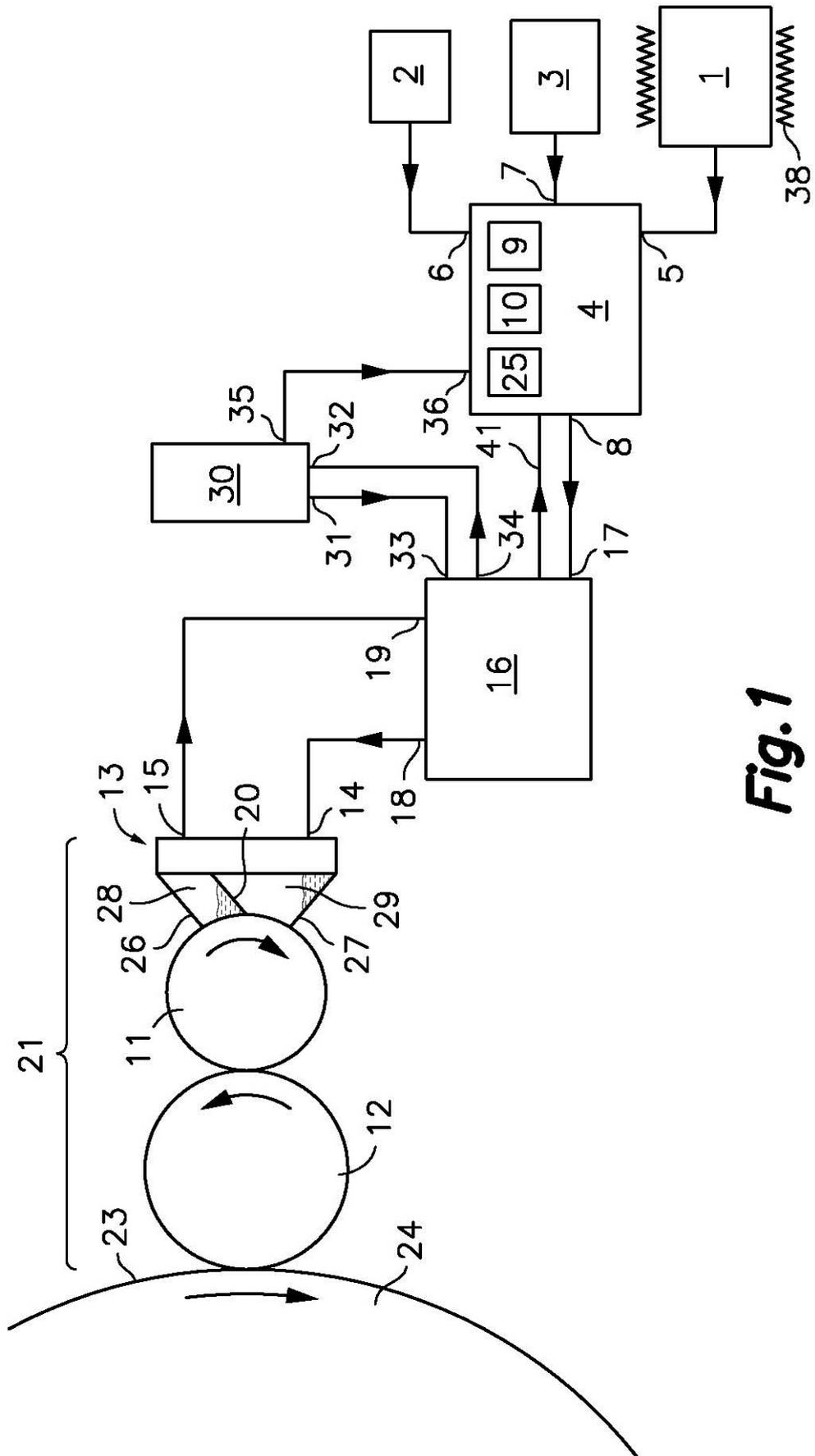
5.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el equipo de bombeo (16) comprende una primera bomba neumática de diafragma asociada a dicha línea de suministro del circuito de recirculación y una segunda bomba neumática de diafragma asociada a dicha línea de retorno del circuito de recirculación.

6.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el equipo de bombeo (16) comprende una única bomba neumática de diafragma asociada a dicha línea de suministro del circuito de recirculación, siendo el retorno del circuito de recirculación efectuado por gravedad.

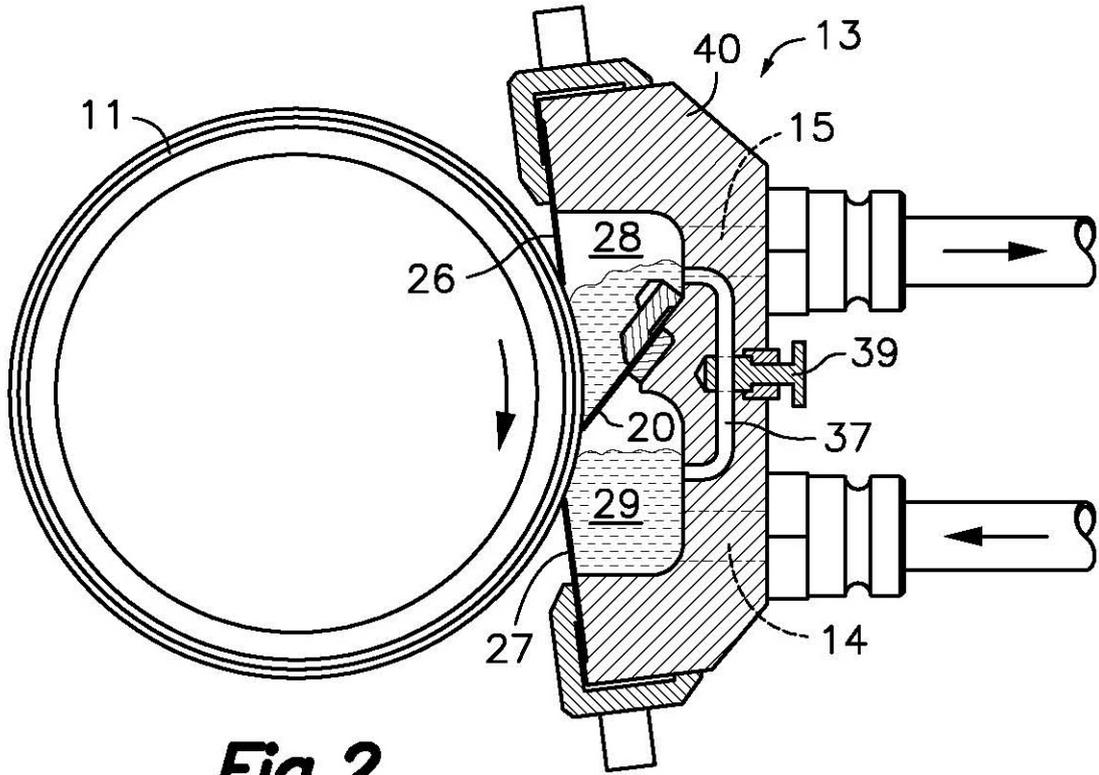
7.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el equipo de bombeo (16) comprende una única bomba neumática de diafragma de dos cuerpos trabajando con un primer cuerpo asociado a dicha línea de suministro del circuito de recirculación y un segundo cuerpo asociado a dicha línea de retorno del circuito de recirculación.

8.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios de ajuste comprenden un mezclador (4) conectado para recibir a través de unas respectivas entradas (5, 6, 7) al menos la tinta de impresión curable por energía procedente de un depósito de tinta (1), un disolvente procedente de un depósito de disolvente (2) y un agente modificador de la evaporabilidad procedente de un depósito de agente modificador de la evaporabilidad (3), estando dicho mezclador (4) adaptado para ajustar la tinta de impresión mediante adición, si fuera necesario, de cantidades medidas de dicho disolvente y/o de dicho agente modificador de la evaporabilidad a la tinta de impresión, y/o calentando o enfriando, según convenga, la tinta de impresión y para surtir la tinta de impresión ajustada a través de una salida (8).

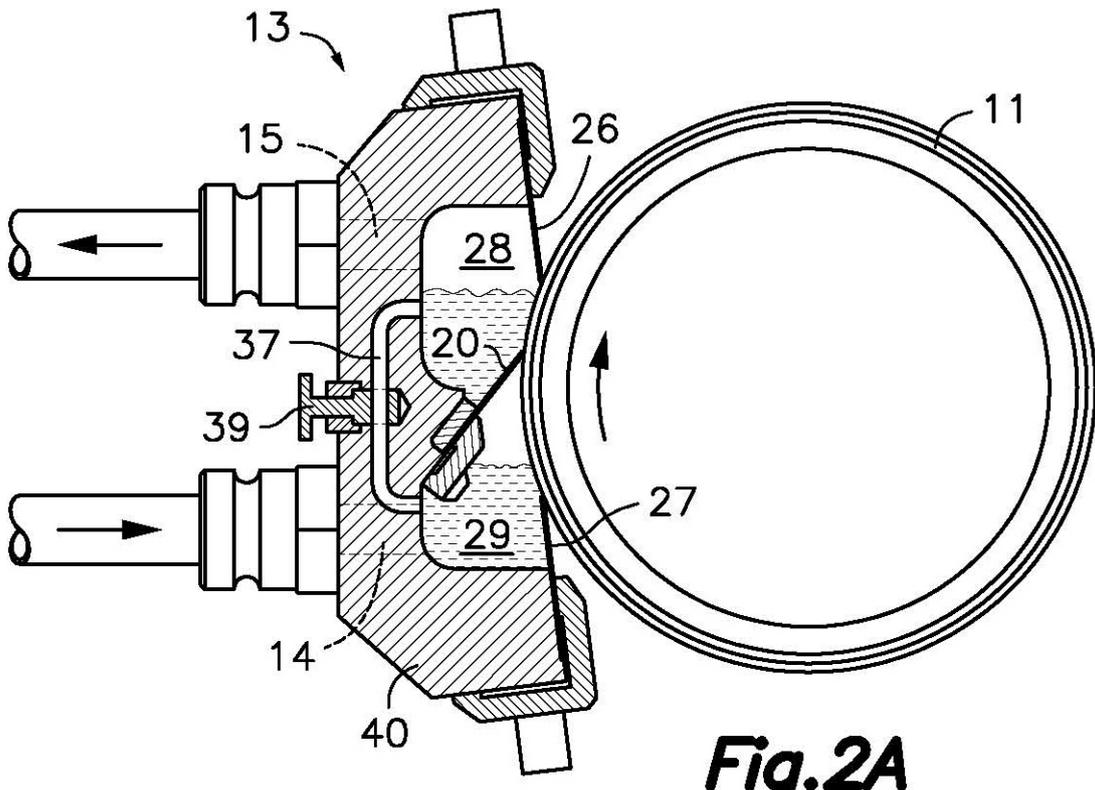
- 5 9.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque incluye un dispositivo de auto-limpieza que comprende un depósito de líquido de limpieza (30) conteniendo un líquido de limpieza, estando una primera salida (31) y una entrada (32) de dicho depósito de líquido de limpieza (30) conectadas respectivamente a una entrada y salida de limpieza (33, 34) de dicho equipo de bombeo (16) y una segunda salida (35) del depósito de líquido de limpieza (30) conectada a una entrada (36) del mezclador (4) con lo que el equipo de bombeo (16) en cooperación con unos medios de control y unos medios de válvula puede hacer circular el líquido de limpieza a través de la cámara de aplicación de tinta (13) y/o a través del mezclador (4).
- 10 10.- Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque comprende un dispositivo de calentamiento (38) para precalentar dicha tinta de impresión en dicho depósito de tinta (1) antes de que la tinta de impresión sea suministrada a dicho mezclador (4).
- 15 11.- Dispositivo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende dos o más de dichos grupos de impresión (21) adaptados para imprimir consecutivamente húmedo sobre húmedo tintas de impresión curables por energía sobre dicha banda de sustrato (23), estando dicha unidad de emisión de energía (22) dispuesta corriente abajo de dichos grupos de impresión (21), y estando cada grupo de impresión (21) asociado a unos de dichos medios de suministro y medios de ajuste.
- 20 12.- Método de impresión usando tintas curables por energía para impresora flexográfica, que comprende los pasos de imprimir una tinta de impresión curable por energía sobre una banda de sustrato (23) apoyada en un rodillo de contrapresión (24) mediante al menos un grupo de impresión (21), y curar la tinta de impresión impresa sobre dicha banda de sustrato (23) mediante una unidad de emisión de energía (22) dispuesta para dirigir energía hacia dicha banda de sustrato (23), donde dicho paso de imprimir comprende, para cada grupo de impresión (21), suministrar  
25 mediante unos medios de suministro dicha tinta de impresión a una correspondiente cámara de aplicación de tinta (13) delimitada en parte por unas rasquetas superior e inferior (26, 27) en contacto con un rodillo entintador (11) para aplicar la tinta de impresión a una superficie alveolada de dicho rodillo entintador (11), el cual está dispuesto para entintar a su vez un correspondiente rodillo impresor (12), y ajustar periódicamente la tinta de impresión a unos valores de viscosidad, evaporabilidad y temperatura predeterminados antes de que la tinta de impresión sea  
30 suministrada a la cámara de aplicación de tinta (13), caracterizado porque el método de impresión comprende además el paso adicional de contribuir a retirar tinta de impresión remanente en unos alvéolos de dicha superficie alveolada del rodillo entintador (11) y a rellenarlos con tinta de impresión fresca mediante al menos una rasqueta adicional (20) dispuesta dentro de la cámara de aplicación de tinta (13) entre dichas rasquetas superior e inferior (26, 27) y teniendo un borde longitudinal presionado elásticamente contra la superficie alveolada del rodillo entintador  
35 (11), estando la rasqueta adicional (20) inclinada a favor de la dirección de giro del rodillo entintador (11) para actuar como una espátula de enlucir y que comprende además comunicar una cavidad inferior (29) de la cámara de aplicación de tinta (13), comprendida entre la rasqueta inferior (27) y la rasqueta adicional (20), con una entrada (14) de tinta de impresión, comunicar una cavidad superior (28) de la cámara de aplicación de tinta (13), comprendida entre la rasqueta adicional (20) y la rasqueta superior (26), con una salida (15) de tinta de impresión, y mantener  
40 dichas cavidades superior e inferior (28, 29) sólo parcialmente llenas de tinta de impresión durante el funcionamiento.
- 45 13.- Método, de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dicha tinta de impresión curable por energía es una tinta de impresión curable soluble en agua que puede ser curada por un chorro de electrones.
- 50 14.- Método, de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque comprende utilizar un mezclador (4) para ajustar la tinta de impresión y precalentar dicha tinta de impresión antes de que la tinta de impresión sea suministrada a dicho mezclador (4).
- 55 15.- Método, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque comprende imprimir consecutivamente húmedo sobre húmedo tintas de impresión curables por energía sobre una banda de sustrato (23) mediante dos o más de dichos grupos de impresión (21) efectuando dichos pasos de suministrar y ajustar la tinta de impresión mediante unos de dichos medios de suministro y medios de ajuste para cada grupo de impresión (21), y curar la tinta de impresión impresa sobre dicha banda de sustrato (23) mediante dicha unidad de emisión de energía (22) dispuesta corriente abajo de dichos grupos de impresión (21).



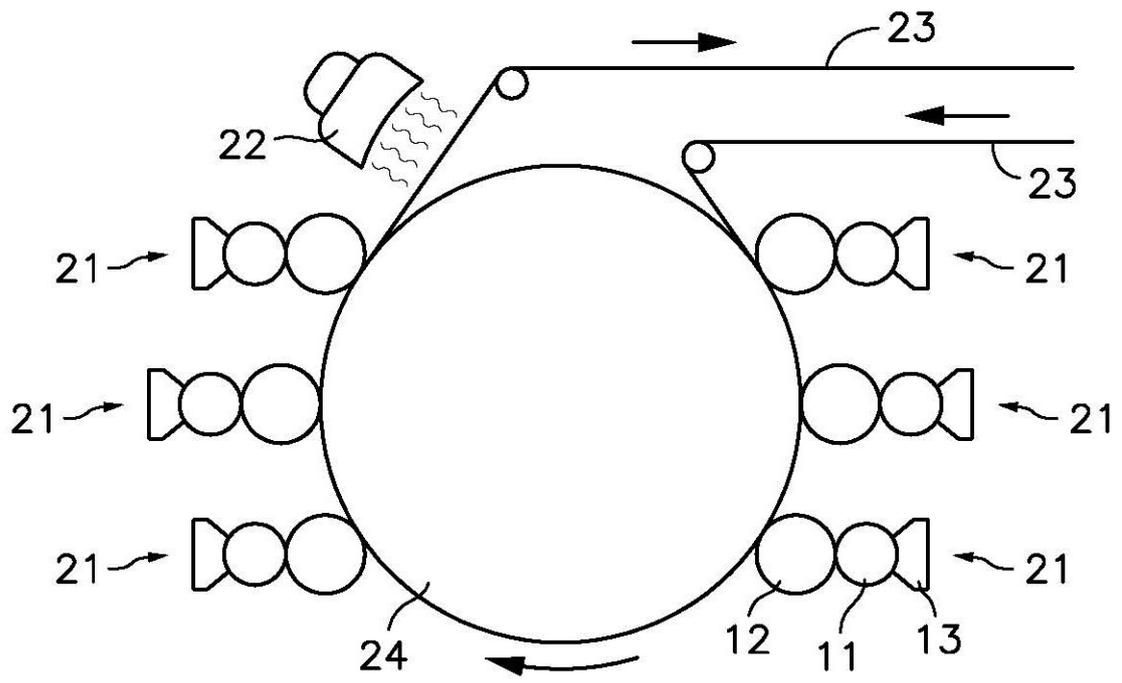
**Fig. 1**



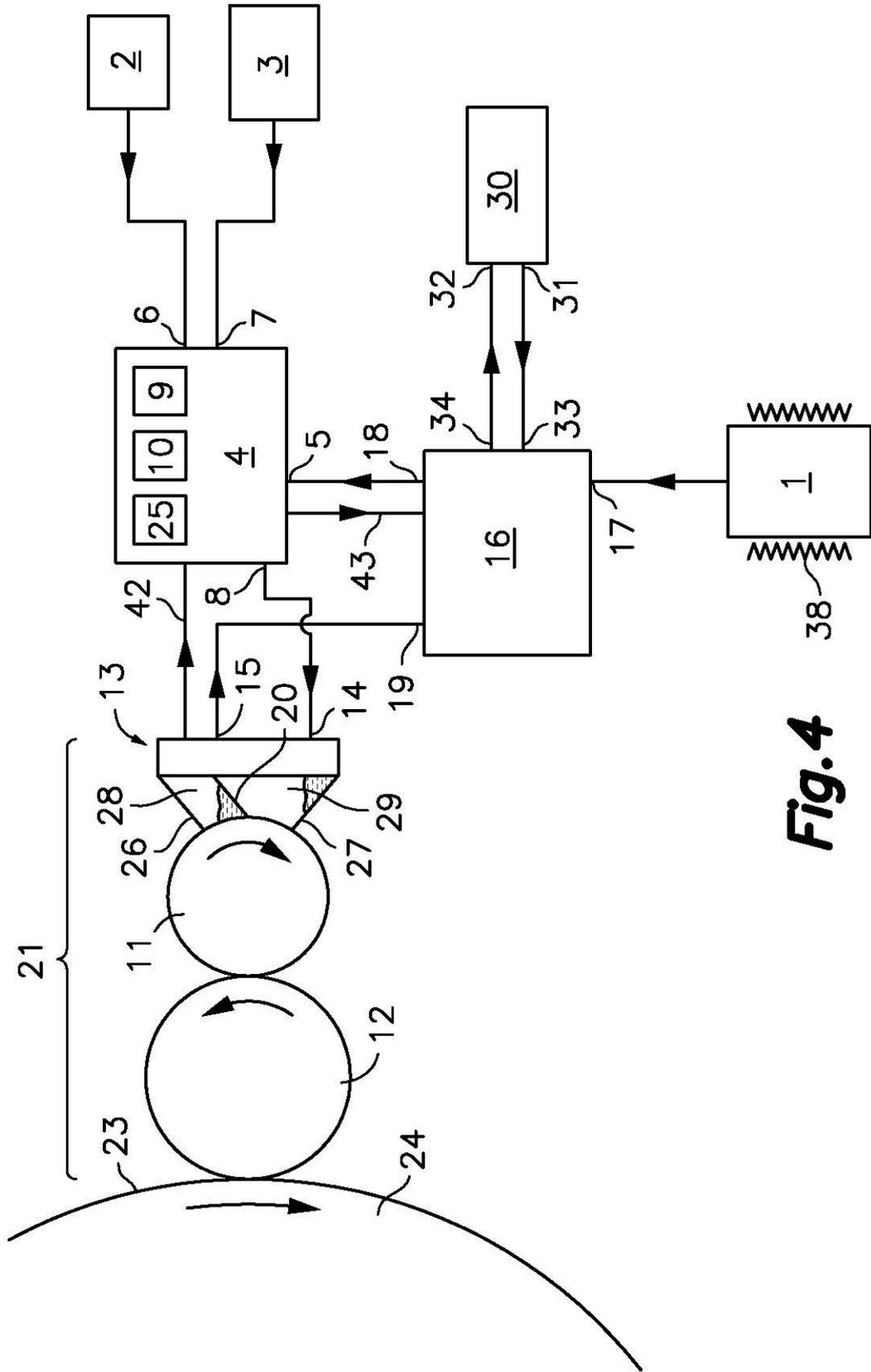
**Fig.2**



**Fig.2A**



**Fig.3**



**Fig.4**