

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 229**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/175** (2006.01)

**B41J 2/195** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2014 PCT/EP2014/003078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15074748**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2014 E 14824777 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3071413**

54 Título: **Sistema de impresión por chorro de tinta**

30 Prioridad:

**19.11.2013 EP 13005433**

**29.09.2014 EP 14003361**

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

**17.07.2020**

73 Titular/es:

**ARCHROMA IP GMBH (100.0%)**

**Neuhofstrasse 11**

**4153 Reinach, CH**

72 Inventor/es:

**PRASAD, ANJANI;  
LARA, JUAN MARÍA;  
JERVIDALO, RUNE y  
ROESCH, RAINER**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 774 229 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 impresión por chorro de tinta

5 La invención se refiere a un sistema de impresión por chorro de tinta, en particular a una máquina de impresión por chorro de tinta y a una unidad de formulación para una máquina de impresión por chorro de tinta y a un método para preparar tinta para el sistema de impresión por chorro de tinta.

10 Es de última tecnología que la tinta para las máquinas de impresión por chorro de tinta se prepare a partir de fabricantes de tinta especializados en plantas de producción de tinta con una capacidad de producción de entre 50 y 300 litros por lote. Con estas instalaciones de producción, solo se produce un color a la vez. Debido a los grandes lotes, a menudo se deben hacer correcciones en la tinta para lograr la reología correcta. Después de la preparación de cada lote, la instalación se debe limpiar para el siguiente color. La tinta, que consiste en 50-60% de agua, se llena generalmente en cartuchos de envío de 5 o 10 litros y se envía a todo el mundo. Como la mayoría de los fabricantes prometen un tiempo de conservación de 2 años, la tinta se debe estabilizar con un alto nivel de solvente, y para algún tipo de tinta con productos químicos antihongos, para que sea estable.

20 Otra desventaja del suministro de tinta actual es que la tinta en los cartuchos de envío contiene una gran cantidad de burbujas de aire que pueden provocar errores de impresión. Ha habido intentos de vender tinta desgasificada en bolsas al vacío, pero esto requiere un gran esfuerzo logístico.

25 Por lo tanto, un problema a resolver por la presente invención es reducir los esfuerzos logísticos para suministrar tinta a los sistemas de impresión. Además, se debe aumentar la calidad de la tinta en cuanto a las burbujas de aire y los solventes y productos químicos antihongos requeridos.

El documento WO00/44569 se refiere a un sistema y método para impresora de chorro de tinta.

Primer aspecto de la invención

30 De acuerdo con un **primer aspecto** de la invención, el problema se resuelve mediante una unidad de formulación para una máquina de impresión por chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Como el tanque de almacenamiento de la unidad de formulación se puede conectar al dispositivo de suministro de la unidad de impresión, la tinta no se tiene que llenar en cartuchos y enviarse a la máquina de impresión. De esta manera, es posible preparar la tinta cuando se necesita en el proceso de impresión y, en particular, también en una cantidad menor. Por lo tanto, se necesitan menos productos químicos para preservar la tinta. Como la tinta no se envía en la forma de suspensión acuosa, la calidad y, en particular, el brillo del color de la tinta es mayor y, además, se pueden reducir los costos logísticos para proporcionar la tinta.

40 Una modalidad adicional de la unidad de formulación comprende al menos dos dispositivos de preparación y al menos dos tanques de almacenamiento conectados a dichos dispositivos de preparación para la preparación y el almacenamiento de la misma o diferentes tintas respectivamente. Tal modalidad permite, por ejemplo, preparar dos o más colores de tinta al mismo tiempo. También es posible producir, además de diferentes colores, diferentes tipos de tinta u otros productos químicos (que aquí también se denominan "tinta"), por ejemplo, para el tratamiento de un sustrato. Como en una modalidad ventajosa se proporciona que cada dispositivo de preparación sirva para la preparación de una tinta, no es necesario limpiar el dispositivo de preparación después de cada procedimiento de preparación de tinta, lo que induce a un menor consumo de agua para la limpieza. Se considera adecuado limpiar el dispositivo de preparación aproximadamente de 2 a 4 semanas de tiempo de funcionamiento, lo que significa un mantenimiento muy fácil.

50 La conexión de un tanque de almacenamiento al dispositivo de impresión de una modalidad adicional de la unidad de formulación se adapta para suministrar tinta continuamente desde el tanque de almacenamiento al dispositivo de impresión durante el proceso de impresión. Esto significa que, durante la operación del dispositivo de impresión, el tanque de almacenamiento de la unidad de formulación está constantemente conectado al dispositivo de impresión.

55 En una modalidad adicional, el dispositivo de preparación está adaptado para preparar la tinta que se suministra al tanque de almacenamiento, mientras que la tinta se suministra desde el tanque de almacenamiento al dispositivo de impresión, en particular, de acuerdo con la demanda del dispositivo de impresión. De esta manera el suministro desde y hacia el tanque de almacenamiento puede tener lugar de forma simultánea e independiente. Esto también implica la posibilidad de establecer un proceso parcial o totalmente automatizado donde la tinta se prepara en el dispositivo de preparación, por ejemplo, de acuerdo con el nivel de llenado del tanque de almacenamiento y/o de acuerdo con la demanda del dispositivo de impresión.

60 En una modalidad de la unidad de formulación, el dispositivo de preparación comprende un tanque de preparación. Para preparar la tinta todos los ingredientes de la tinta a preparar se deben llenar en el dispositivo de preparación, en particular en el tanque de preparación. Una variación del dispositivo de preparación comprende un tubo de circulación, en particular, conectado al tanque de preparación en forma de bucle para establecer un círculo a través del cual pueden circular los

ingredientes de la tinta a preparar. Esto permite un procedimiento de mezcla suave mediante el cual se puede evitar en gran medida una absorción de aire en la tinta.

Para hacer circular los ingredientes y la tinta, respectivamente, el dispositivo de preparación comprende una bomba de preparación o una turbina de preparación. El uso de una bomba o una turbina para preparar la tinta depende de varios parámetros como, por ejemplo, el volumen y la velocidad de la tinta que se va a circular, la viscosidad y el estado de resolución de los ingredientes utilizados, la disposición de la mezcla para absorber el aire o los requerimientos de limpieza. Una turbina de preparación, por ejemplo, conduce la mezcla a alta velocidad a través del tubo de circulación para mezclar la solución. Una turbina de preparación puede tener, además, pequeñas dimensiones y un bajo nivel de ruido.

En ejemplos más elementales de la unidad de formulación, los ingredientes de la tinta se deben llenar manualmente en la unidad de preparación, por ejemplo, un tinte en forma de polvo o en forma de concentrado de color, los cuales son difíciles de manejar y dosificar, desde un paquete preparado, o un cierto volumen de los productos químicos aditivos necesarios o de agua desionizada. La cantidad de productos químicos aditivos y agua desionizada se define, por ejemplo, por el tamaño del paquete del tinte en polvo. En una modalidad más mejorada, por ejemplo, un tinte en polvo aún se llena manualmente, en donde el agua desionizada y los productos químicos aditivos se agregan por medio de un equipo de medición automatizado conocido. Lo mismo aplica si para preparar la tinta se usa un concentrado de color que ya contiene los productos químicos aditivos necesarios y solo se necesita agregar agua desionizada. Subsecuentemente, el tinte en polvo, el tinte fluido o el concentrado de color se denominan "tinte", independientemente de si todos los productos químicos necesarios ya están contenidos en el tinte. Cuando sea apropiado se hará una distinción.

Otro ejemplo de la unidad de formulación comprende un dispositivo de dosificación para dosificar automáticamente al menos un ingrediente de la tinta, en particular el tinte. Además de la pérdida de tinte en paquetes pequeños, esto evita que se desprenda polvo de los tintes en polvo y en tintes líquidos esto evita la salpicadura y el derrame y, adicionalmente y más importante, la incorporación de aire mientras se llena el tinte en el dispositivo de preparación. Además de un equipo de medición automatizado para agua desionizada y para posibles ingredientes adicionales, un dispositivo de dosificación para dosificar automáticamente el tinte permite un proceso totalmente automatizado para preparar tinta en la unidad de formulación, en particular también bajo demanda. Un dispositivo de dosificación para dosificar automáticamente el tinte también permite la preparación de diferentes volúmenes de tinta, por ejemplo, para preparar una cantidad menor de tinta que se usa escasamente en un procedimiento de impresión.

En un ejemplo, la unidad de formulación comprende al menos un dispositivo de dosificación de tinte que se conecta a un tanque del recipiente de tinte que contiene tinte para varios procesos de preparación de tinta. El dispositivo de dosificación de tinte es operado o controlado manualmente por un dispositivo de control y sirve para medir la cantidad de tinte de acuerdo con la cantidad de tinta a preparar.

En una modalidad la unidad de formulación comprende un dispositivo de dosificación de tinte que está diseñado para recibir un paquete de tinte y para vaciar el contenido del paquete en el tanque de preparación o de una línea de alimentación este. En este caso, un paquete contiene una cierta cantidad de tinte para preparar una cantidad predeterminada de tinta en el dispositivo de preparación. El paquete y el dispositivo de dosificación están diseñados de manera que el dispositivo de dosificación es capaz de vaciar el contenido del paquete sin que se desprenda una gran cantidad de polvo de los tintes en polvo y sin una gran cantidad de salpicaduras y derrames de los tintes líquidos. Además, el paquete y el dispositivo de dosificación están diseñados de manera que se evite sustancialmente la incorporación de aire mientras se vacía el paquete.

Un diseño de paquete de tinte adecuado preferido es un recipiente, por ejemplo, en forma de una cápsula, una carcasa, un cartucho, un paquete blando, una ampolla, un frasco o similares. Preferentemente, una abertura de liberación de tinte está dispuesta en un primer extremo del paquete de tinte. Un diseño de paquete de tinte adecuado comprende, en particular, al menos un punto de ruptura predeterminado como un sello, particularmente perforado, para vaciar el paquete de tinte. Preferentemente, el sello comprende una sección de sellado que se puede conectar a una sección de pared del paquete de tinte adyacente a la abertura de liberación de tinte. Preferentemente, la sección de sellado se puede separar al menos en secciones del paquete de tinte mediante una banda o correa que se extiende desde la sección de sellado. Preferentemente, el sello se puede romper al menos en secciones por medio de una banda o correa que se extiende desde una sección de sellado del sello. Alternativamente, la abertura de liberación de tinte se puede cerrar mediante una tapa liberable. Preferentemente, una junta del paquete está dispuesta adyacente a la abertura de liberación de tinte.

Un ejemplo preferido del paquete de tinte comprende una sección plegable o que se dobla, preferentemente una sección de pared tipo acordeón, la cual permite reducir el volumen del paquete mientras se vacía el paquete de tinte (paquete plegable). Preferentemente, el paquete plegable se puede transferir desde un primer estado a un estado plegado mientras se libera el tinte. Preferentemente, el paquete plegable comprende una sección de pared o fondo del paquete esencialmente planos sobre el cual un punzón del dispositivo de dosificación de tinte puede actuar para transferir el paquete de tinte a su estado plegado. Preferentemente, en el primer estado, una sección transversal, la cual está dispuesta esencialmente perpendicular a la abertura de liberación de tinte del paquete plegable, es esencialmente trapezoidal con su borde más largo que se orienta hacia la abertura de liberación de tinte. Esta modalidad puede ofrecer la ventaja de una liberación mejorada del tinte. Varios de los paquetes plegables se pueden apilar por un operador en el dispositivo de dosificación de tinte y la unidad de formulación los puede desapilar a conveniencia.

Un paquete de tinte alternativo comprende un eje longitudinal y un primer extremo esencialmente circular y/o una abertura de liberación de tinte esencialmente circular. Preferentemente, el primer extremo esencialmente circular y/o la abertura de liberación de tinte esencialmente circular se disponen esencialmente perpendiculares al eje longitudinal. El paquete de tinte alternativo comprende una sección transversal esencialmente circular o una sección transversal esencialmente hexagonal dispuesta esencialmente perpendicular al eje longitudinal. Preferentemente, el paquete de tinte comprende una rosca del paquete y/o una proyección de bloqueo dispuesta adyacente a la abertura de liberación de tinte. Preferentemente, el paquete de tinte tiene un disco o émbolo móvil que se puede mover esencialmente paralelo al eje longitudinal hacia la abertura de liberación de tinte para apoyar la liberación de tinte. Esta alternativa puede ofrecer la ventaja de una liberación mejorada del tinte. Mediante la sección transversal hexagonal se puede aplicar un torque mayor sobre su eje longitudinal al paquete de tinte, mientras se conecta a la unidad de formulación o a uno de sus dispositivos de dosificación de tinte.

Los paquetes de tinte pueden tener diferentes tamaños de acuerdo con la cantidad de tinta a preparar. También es posible que para la preparación de una pequeña cantidad de tinta se requiera el contenido de un paquete de tinte y que para la preparación de una cantidad media o mayor de tinta se requiera el contenido de dos o más paquetes de tinte. También es posible que para la preparación de una tinta especial se empleen paquetes que contengan tintes con colores diferentes o tintes con diferentes características. Como existe la posibilidad de variar el tinte que se incluye en los paquetes, es posible preparar una tinta personalizada con respecto al color u otras propiedades. También es posible usar el dispositivo de dosificación para agregar ingredientes adicionales al tanque de preparación, los cuales están contenidos en los paquetes correspondientes. Además, el uso de paquetes de tinte simplifica el suministro de ingredientes para la preparación de tinta desde los fabricantes de tinte hasta las plantas de procesamiento de tinta.

En un ejemplo, los paquetes para la preparación de tinta comprenden etiquetas de seguridad que contienen datos de acuerdo con el contenido del paquete. Un lector de etiquetas en el dispositivo de dosificación lee los datos y, por lo tanto, garantiza que se preparará la tinta solicitada. La aplicación de etiquetas de seguridad permite garantizar el uso de los ingredientes adecuados de origen conocido que tengan la calidad requerida para la preparación de la tinta dentro de la unidad de formulación.

En otro ejemplo, los paquetes de tinte están hechos de materiales reciclables para proporcionar un uso adicional de los materiales. Del mismo modo, también es posible que los paquetes de tinte estén compuestos de materiales ya reciclados. De esta forma es posible un sistema de recirculación de paquetes de tinte. En una modalidad adicional, los paquetes de tinte pueden tener un diseño rellenable que facilita la reutilización de los paquetes de tinte rellenos y también permite un sistema de recirculación de los paquetes de tinte.

En un ejemplo, la unidad de formulación comprende al menos un filtro de tinta para filtrar la tinta preparada. Preferentemente, cada uno o más de los dispositivos de preparación comprende uno de estos filtros de tinta. Preferentemente, el al menos un filtro de tinta está dispuesto aguas abajo de una bomba de circulación o dentro de un tubo de circulación, la bomba de circulación o el tubo de circulación que son parte de al menos uno de los dispositivos de preparación. Este al menos un filtro de tinta puede servir para reducir los tiempos de inactividad de la unidad de formulación y/o la frecuencia de limpieza o enjuague de al menos uno de los tubos que guían la tinta.

Una modalidad adicional de la unidad de formulación comprende un dispositivo de desgasificación que está dispuesto entre el dispositivo de preparación y el tanque de almacenamiento y en donde el tanque de almacenamiento es un recipiente al vacío de barrera que está conectado directamente a la entrada de tinta del dispositivo de impresión.

En un ejemplo, un dispositivo de desgasificación está dispuesto aguas abajo de cada dispositivo de preparación. Un dispositivo de desgasificación adecuado a modo de ejemplo comprende un componente de desgasificación que está conectado a una bomba de vacío y que está dispuesto en la línea de alimentación desde el dispositivo de preparación hasta el tanque de almacenamiento. La tinta preparada se pasa a través del componente de desgasificación a una cierta tasa de flujo de, por ejemplo, 0,5 litros por minuto y se desgasifica durante su flujo a través del componente de desgasificación, donde se somete a una presión atmosférica inferior a, por ejemplo, 0,9 bares. Al fluir a través del componente de desgasificación, se eliminan casi todas las partes gaseosas de la tinta preparada. Después del proceso de desgasificación, la tinta se alimenta al tanque de almacenamiento.

Como el aire que se incorpora dentro de la tinta conduce al mal funcionamiento del dispositivo de impresión y a errores de impresión, la desgasificación de la tinta mejora la calidad de la tinta y el resultado de la impresión visiblemente. Para no permitir que el aire o el gas se incorporen nuevamente a la tinta después de la desgasificación en el dispositivo de desgasificación, en particular, la tinta se suministra directamente a un tanque de almacenamiento que es un recipiente al vacío de barrera y, por lo tanto, no contiene gas o aire que pueda incorporarse a la tinta. La salida del recipiente al vacío de barrera está conectada directamente a la entrada de tinta del dispositivo de impresión. Este tubo también está libre de gas o aire, por lo que la tinta se puede inyectar con alta calidad sobre un sustrato.

En una modalidad adicional de la unidad de formulación, el dispositivo de dosificación de tinte comprende un conector del paquete para aceptar una sección de uno de los paquetes de tinte, un cortador para abrir el paquete de tinte y un aspersor para dirigir un líquido hacia el paquete de tinte. El conector del paquete comprende una abertura a través de la cual se

5 puede alimentar el tinte al tanque de preparación de la línea de alimentación. Preferentemente, el conector del paquete comprende un soporte para aceptar una sección de pared del paquete de tinte y la abertura de liberación de tinte y preferentemente una junta del soporte. Preferentemente, el soporte comprende una rosca del soporte para aceptar la rosca del paquete o la proyección de bloqueo. Preferentemente, el soporte comprende un elemento de bloqueo para acoplarse de manera liberable con la proyección de bloqueo del paquete de tinte (estado bloqueado). Preferentemente, el soporte comprende la abertura a través de la cual se puede alimentar el tinte al tanque de preparación o a la línea de alimentación.

10 El cortador se proporciona para cortar una sección de pared o un sello del recipiente de tinte. Preferentemente, el cortador se proporciona de una cuchilla y se dispone para mover la cuchilla para seguir un arco o trayectoria circular para cortar una sección de pared o el sello del paquete de tinte que es aceptado por el conector del paquete o su soporte. Preferentemente, la cuchilla está dispuesta adyacente al soporte. Preferentemente, la cuchilla puede seguir la trayectoria circular que cubre un ángulo entre 180° y 345°, particularmente preferido entre 225° y 315°, particularmente preferido aproximadamente 280°. Preferentemente, la cuchilla está dispuesta en ángulo con el plano del arco circular.

15 Preferentemente, hay una segunda cuchilla dispuesta adyacente a un segundo extremo del paquete de tinte opuesta a la abertura de liberación de tinte que sirve para abrir el segundo extremo, lo cual puede mejorar la liberación de tinte. Al limitar la trayectoria circular, el sello no se separa del recipiente de tinte y no puede interferir con la preparación subsecuente del tinte.

20 Preferentemente, el aspersor se proporciona también para dirigir el líquido al paquete de tinte o hacia el sello para mejorar la liberación de tinte. Preferentemente, el aspersor se proporciona para dirigir el líquido también hacia el tanque de preparación o la línea de alimentación, lo cual puede mejorar el transporte del tinte. Preferentemente, el aspersor está dispuesto adyacente al soporte, lo que puede ayudar a limpiar la sección de la pared o el sello que se va a cortar mediante el cortador. Alternativamente, el aspersor está dispuesto adyacente al segundo extremo del paquete de tinte para dirigir el líquido al paquete de tinte, lo que puede mejorar la liberación de tinte. Preferentemente, un segundo aspersor está dispuesto adyacente al segundo extremo y dirige el líquido al paquete de tinte, lo cual puede mejorar la liberación de tinte.

Este ejemplo adicional de la unidad de formulación puede mejorar la liberación del tinte.

30 Un método preferido para operar esta modalidad adicional de la unidad de formulación comprende las etapas de:  
 j) introducir uno de los paquetes de tinte en el conector del paquete, preferentemente en el soporte, preferentemente introducir la proyección de bloqueo del paquete de tinte en la rosca del soporte, preferentemente rotar el paquete de tinte sobre su eje longitudinal hacia el estado bloqueado,  
 35 k) abrir el paquete de tinte, particularmente cortar el sello del paquete de tinte dentro del soporte y/o el segundo extremo del paquete de tinte, con el cortador, particularmente mover una cuchilla del cortador a lo largo del arco o trayectoria circular que cubre un ángulo entre 180° y 345°,  
 l) dirigir el líquido hacia el sello o dentro del paquete de tinte con el aspersor para una mejor liberación de tinte desde el paquete de tinte, preferentemente con al menos una de las etapas  
 40 m) dirigir el líquido hacia el sello con el aspersor para eliminar la suciedad del exterior del sello, preferentemente antes de la etapa k), y/o  
 n) dirigir el líquido también hacia el tanque de preparación o a la línea de alimentación con el aspersor para promover el transporte del tinte, preferentemente durante la etapa l), y/o  
 o) descargar líquido de la unidad de formulación o del dispositivo de dosificación de tinte para eliminar la suciedad del exterior del sello, preferentemente antes de la etapa k), preferentemente después o durante la etapa m), y/o  
 45 p) retirar el paquete de tinte del conector del paquete, preferentemente después de liberar la proyección de bloqueo, preferentemente después de vaciar el paquete de tinte, y/o,  
 q) desapilar uno de estos paquetes de tinte de una pila de paquetes de tinte mediante el dispositivo de dosificación de tinte, preferentemente antes de la etapa j).

50 Este método puede mejorar la liberación de tinte y puede ayudar a evitar la contaminación del tinte con la suciedad del sello.

Segundo aspecto de la invención

55 De acuerdo con un **segundo aspecto** de la invención, el problema se resuelve con una máquina de impresión por chorro de tinta con una unidad de formulación y una unidad de impresión. La unidad de impresión comprende un dispositivo de impresión para inyectar tinta sobre un sustrato, un dispositivo de suministro de tinta para suministrar tinta al dispositivo de impresión y un dispositivo de suministro de sustrato para suministrar el sustrato al dispositivo de impresión.

60 La unidad de formulación de la máquina de impresión por chorro de tinta está diseñada como se describió anteriormente. En una modalidad de la máquina, el tamaño de la unidad de formulación es pequeño, al igual que la cantidad de tinta que se prepara en un proceso de preparación. Por el contrario, los cartuchos de distribución de tinta y también los tanques de almacenamiento de las máquinas de impresión por chorro de tinta conocidos contienen generalmente varios litros de tinta durante períodos de impresión más largos, lo que significa largos tiempos de permanencia y almacenamiento,

65 particularmente para tinta con pequeñas cantidades de salida. La unidad de formulación de la máquina de impresión por chorro de tinta de acuerdo con la invención permite preparar y almacenar frecuentemente volúmenes de tinta más

pequeños de acuerdo con la demanda del proceso de impresión y del dispositivo de impresión, respectivamente. De esta forma se proporciona una instalación simple, confiable y, por lo tanto, económica con un mantenimiento muy fácil.

En una configuración en la que el sistema de impresión por chorro de tinta comprende una unidad de formulación, es posible preparar la tinta correspondiente al proceso de impresión en curso. En un enfoque más simple, la unidad de formulación se activa para preparar una tinta tan pronto como el nivel de llenado de un tanque de almacenamiento de tinta disminuye o cae por debajo de un nivel predeterminado. En un enfoque más elaborado, el dispositivo de control de una máquina de impresión por chorro de tinta activa la preparación de tinta de acuerdo con el consumo de tinta en el proceso de impresión adicional.

Además, el pequeño tamaño de la unidad de formulación permite flexibilidad en términos de disposición espacial de la unidad de formulación con respecto a la unidad de impresión. Además, es posible preparar tinta para más de una máquina de impresión por chorro de tinta por medio de una unidad de formulación móvil, la cual se puede conectar consecutiva o simultáneamente a los tanques de almacenamiento de múltiples máquinas de impresión por chorro de tinta.

El sustrato sobre el cual el dispositivo de impresión de la máquina de impresión inyecta tinta es preferentemente un textil. Sin embargo, también es posible usar la invención para máquinas de impresión por chorro de tinta para otros sustratos como papel o películas, láminas, laminados o cualquier otro sustrato adecuado para la impresión por chorro de tinta.

Tercer aspecto de la invención

De acuerdo con un **tercer aspecto** de la invención, el problema se resuelve mediante un método para preparar una tinta mediante el uso de una unidad de formulación, en particular como se describió anteriormente. El método depende del tipo de tinte que se usa.

En una primera modalidad el método comprende las etapas:

- a) llenar el tanque de preparación con una primera cantidad de agua desionizada;
- bc) agregar una cantidad predeterminada de tinte o color
- d) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación;
- e) agregar una segunda cantidad de agua desionizada;
- f) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación.

El método es especialmente adecuado para realizarse mediante el uso de la unidad de formulación descrita anteriormente y, en particular, con una máquina de impresión por chorro de tinta como se describió anteriormente. Sin embargo, también es posible usar cualquier otra unidad de formulación adecuada.

En una primera etapa (a) el tanque se llena con una primera cantidad de agua desionizada. Una cantidad preferida para el primer llenado es de aproximadamente un tercio del volumen final de agua. Se requiere agua desionizada para mantener la pureza del producto a un nivel máximo.

En una segunda etapa (bc) una cierta cantidad de un tinte o color, de acuerdo con el volumen de la tinta preparada, se coloca en el tanque.

El tinte se puede usar en forma sólida, por ejemplo, en forma de polvo, en forma granulada, en forma supergranulada o en forma de gránulos de disolución en frío (CDG), o en forma de un concentrado de color.

En una modalidad el concentrado de color se calienta hasta 30 °C, preferentemente hasta 50 °C, preferentemente hasta 55 °C, preferentemente hasta 70 °C antes de mezclarlo con el agua desionizada. La ventaja de usar el tinte en forma de concentrado de color es que la formación de polvo se puede reducir, preferentemente se evita.

Si se usa una unidad de formulación de acuerdo con la invención, también es posible usar el tinte en forma sólida, sin arriesgarse a que el ambiente (por ejemplo, el trabajador que llena la unidad de formulación con el tinte) se exponga al polvo de tinte. Una ventaja adicional del uso de tinte en forma sólida es que es más fácil determinar la cantidad de productos químicos adicionales necesarios para formar la tinta, ya que el punto de partida para dicho cálculo es regularmente la cantidad de tinte presente en la tinta.

En una tercera etapa (d), los ingredientes dentro del tanque se mezclan, de manera que el tinte o el color se distribuye de manera homogénea (por ejemplo, se disuelve o se dispersa por completo) en el fluido y posiblemente no se introduce aire en el fluido.

En una cuarta etapa (e) se agrega una segunda cantidad de agua desionizada (una cantidad preferida es dos tercios del volumen final) al tanque y en una quinta etapa (f) los ingredientes dentro del tanque se mezclan nuevamente para distribuir (por ejemplo, para disolver o dispersar) los ingredientes de manera homogénea y para evitar la introducción de aire en el fluido. En una modalidad adicional, los ingredientes y la unidad de formulación se adaptan, de manera que todo el proceso demora menos de 10 minutos, lo que significa una gran flexibilidad y bajos costos logísticos, ya que el tiempo de

preparación de la tinta es muy corto.

En una segunda modalidad el método comprende las etapas:

- 5 a) llenar el tanque de preparación con una primera cantidad de agua desionizada;
- b) agregar una cantidad predeterminada de productos químicos aditivos;
- c) agregar una cantidad predeterminada de tinte;
- d) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación;
- e) agregar una segunda cantidad de agua desionizada;
- 10 f) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación.

15 La segunda modalidad difiere de la primera modalidad del método en una etapa adicional b) en la que se agregan productos químicos aditivos al agua en el tanque. Esos productos químicos pueden servir, por ejemplo, para mejorar la disolución del concentrado de color (por ejemplo, Hostapal o DEG), o para estabilizar una dispersión del tinte en caso de que se usen, por ejemplo, tintes insolubles en agua.

A diferencia de la primera modalidad, en la etapa c) se agrega un tinte, el cual no tiene que contener ningún otro producto químico que no sea ingredientes de color, ya que los productos químicos aditivos se llenan por separado en el tanque de preparación.

20 El término "tinta" como se usa en el presente documento de acuerdo con la invención significa una composición que comprende al menos un tinte. Otros componentes que pueden estar presentes dentro de la tinta son agua, preferentemente agua desionizada; y/o productos químicos aditivos. Los compuestos que se pueden usar como productos químicos aditivos adecuados para una tinta se pueden seleccionar del grupo: compuestos estabilizadores de tinta; productos químicos antihongos; diluyentes, agentes dispersantes, agentes solubilizantes o una mezcla de uno o más de estos compuestos. El término "tinta" se usa después de que la composición que comprende al menos un tinte ha salido de la unidad de formulación. La tinta se puede diseñar como solución, es decir, en esencia todos los componentes están presentes en la tinta en estado disuelto o como dispersión, es decir, al menos un componente, en particular el tinte, está presente en el estado sólido, pero distribuido homogéneamente dentro del fluido.

30 El término "tinte", como se usa en la presente descripción de acuerdo con la invención, significa una sustancia que se puede usar como un componente de una tinta, en particular como color. El tinte se puede usar en cualquier forma adecuada para mezclarlo con otros componentes para formar una tinta para máquinas de impresión por chorro de tinta. En una modalidad el tinte se usa en forma sólida, preferentemente en forma de polvo. En otra modalidad el tinte se usa en forma líquida o forma viscosa, preferentemente en la forma de un concentrado de color. El término "tinte" se usa antes de y durante la presencia de la composición dentro de la unidad de formulación.

35 En un ejemplo, el tinte que se usa está en la forma de polvo que consiste únicamente en tinte puro o polvo de color, por ejemplo, tintes reactivos, como rojo reactivo, amarillo reactivo, azul reactivo, turquesa reactivo, rojo reactivo, negro reactivo o anaranjado reactivo. Si el tinte se usa en forma de polvo que solo consiste en polvo de color de tinte puro, se puede agregar agua desionizada y otros productos químicos aditivos para obtener una tinta. Preferentemente, se agrega al menos un diluyente al tinte en polvo puro.

40 Generalmente se puede usar cada diluyente adecuado para ser usado en una tinta y conocido por la persona experta. Tal diluyente comprende preferentemente al menos un compuesto seleccionado del grupo de glicol, agentes humectantes, agentes dispersantes o solubilizantes.

45 En un ejemplo, el diluyente se proporciona en la etapa b) de la segunda modalidad del método, de acuerdo con la invención descrita anteriormente.

50 En un ejemplo, el tinte usado tiene una viscosidad similar al alquitrán y se usa preferentemente en la forma de un concentrado de color. En esta modalidad el tinte comprende el tinte en polvo suspendido en al menos un producto químico aditivo, preferentemente en un diluyente como se definió anteriormente. La ventaja es que ahora solo se puede agregar agua, en particular agua desionizada, para obtener una tinta.

55 Figuras

Otras ventajas, elementos y posibles aplicaciones de la presente invención se derivan de la siguiente descripción junto con las figuras.

- 60 **La figura 1** muestra una vista esquemática de una máquina de impresión por chorro de tinta ilustrativa de acuerdo con la invención,
- la figura 2** muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de preparación y un tanque de almacenamiento ilustrativos de una unidad de formulación de acuerdo con la invención,
- la figura 3** muestra un diagrama esquemático de otro dispositivo de preparación y tanque de almacenamiento ilustrativos de una unidad de formulación de acuerdo con la invención,
- 65 **la figura 4** muestra un diagrama esquemático de una unidad de formulación ilustrativa de acuerdo con la invención,
- la figura 5** muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de desgasificación ilustrativo de acuerdo con la

- invención,
- 5 **la figura 6a** muestra esquemáticamente un paquete de tinte ilustrativo de acuerdo con la invención,  
**la figura 6b** muestra esquemáticamente un paquete de tinte ilustrativo adicional de acuerdo con la invención,  
**la figura 7** muestra una vista esquemática de un dispositivo de dosificación de tinte ilustrativo de acuerdo con la invención,
- 10 **la figura 8** muestra una vista esquemática de otro dispositivo de dosificación de tinte ilustrativo de acuerdo con la invención,  
**la figura 9** muestra una vista esquemática de una modalidad preferida de un paquete de tinte,  
**la figura 10** muestra una vista esquemática del paquete de tinte de la figura 9 desde una perspectiva diferente,  
**la figura 11** muestra una vista esquemática de una modalidad preferida adicional de un paquete de tinte,  
**la figura 12** muestra una vista esquemática de una modalidad preferida adicional de un paquete de tinte que incluye un sello preferido,
- 15 **la figura 13** muestra una vista esquemática de una modalidad preferida adicional de un paquete de tinte,  
**la figura 14** muestra una vista esquemática de un detalle de un dispositivo de dosificación de tinte preferido,  
**la figura 15** muestra una vista esquemática de un detalle del dispositivo de dosificación de tinte de la figura 14 que incluye una sección de un paquete de tinte preferido antes de la etapa j),  
**la figura 16** muestra una vista esquemática de un detalle del dispositivo de dosificación de tinte preferido de la figura 14 que incluye una sección de un paquete de tinte preferido después de la etapa j),  
**la figura 17** muestra una vista esquemática de un detalle del dispositivo de dosificación de tinte preferido de la figura 14 durante la etapa k),  
**la figura 18** muestra un diagrama de flujo de un método preferido para operar el dispositivo de dosificación de tinte de las figuras de la 14 a la 17.

25 La figura 1 muestra una vista esquemática de una máquina de impresión por chorro de tinta 1 ilustrativa de acuerdo con la invención. La máquina de impresión por chorro de tinta 1 comprende una unidad de impresión 10 y una unidad de formulación 20. La unidad de impresión 10 comprende un dispositivo de impresión 11 que se mueve a lo largo de un eje y que inyecta tinta sobre un textil 15 que se suministra por medio de un dispositivo de suministro de sustrato 12 al dispositivo de impresión. La unidad de impresión 10 comprende, además, un dispositivo de suministro de tinta 13 para suministrar tinta al dispositivo de impresión 11.

30 La unidad de formulación 20 ilustrativa comprende ocho dispositivos de preparación 30 para preparar tinta. El número de dispositivos de preparación depende, en particular, del número de tintas que se usan para los procedimientos de impresión y puede variar de acuerdo con la aplicación de la máquina de impresión por chorro de tinta. También son posibles máquinas de impresión por chorro de tinta con una unidad de formulación que tiene 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 o incluso más dispositivos de preparación 30. Cada dispositivo de preparación 30 se conecta a un tanque de almacenamiento 50 que, en la máquina de impresión por chorro de tinta 1 ilustrativa, está constantemente conectado al dispositivo de suministro de tinta 13 para suministrar tinta desde el tanque de almacenamiento 50 al dispositivo de impresión 11. En otra modalidad no mostrada, el tanque de almacenamiento 50 no está conectado constantemente a la máquina de impresión por chorro de tinta 1. Dichas modalidades pueden comprender un segundo tanque de almacenamiento en el que se suministra tinta desde la unidad de formulación 20 y que está constantemente conectado al dispositivo de suministro de tinta 13.

45 Un dispositivo de preparación 30 comprende un tanque de preparación 32 para recibir los ingredientes de la tinta y al menos una bomba de preparación 35a o una turbina de preparación 35b (ambas indicadas en la figura 1 por el número de referencia 35) para mezclar los ingredientes en el tanque de preparación 32 y para bombear la tinta al tanque de almacenamiento 50.

50 La unidad de formulación tiene un dispositivo de control 60 que se puede integrar en el dispositivo de control de la máquina de impresión por chorro de tinta 1. Al realizar un procedimiento de preparación manual, el operador ingresa, por ejemplo, la cantidad (por ejemplo, 900 o 1000 g) y el color del tinte, el cual está en el paquete de tinte que va a usar para la preparación de la tinta, en la pantalla táctil del dispositivo de control 60. El dispositivo de control 60, por ejemplo, un controlador PLC opera los diferentes componentes al menos de la unidad de formulación 20. Posteriormente, el equipo relevante del dispositivo de preparación 30 mide automáticamente la cantidad correcta de agua desionizada y de los aditivos necesarios y suministra estos ingredientes al tanque de preparación 32. Luego, el dispositivo de preparación 30 se opera para mezclar los ingredientes, por ejemplo, al circular la mezcla por medio de la bomba de preparación 35a o la turbina de preparación 35b hasta que el tinte se distribuya de manera homogénea, por ejemplo, disuelto, lo que puede llevar 5 minutos. Luego, el dispositivo de preparación 30 de la unidad de formulación 20 pasa automáticamente la tinta a través de un filtro de tinta 37 (mostrado en las figuras 2 y 3) y dentro del tanque de almacenamiento 50. Preferentemente, el filtro de tinta 37 es un filtro de malla fina con una malla en el rango de hasta unos pocos micrómetros. En una modalidad, la bomba de preparación 35a es una bomba de membrana de cebado automático que se opera con aire y que tiene un desplazamiento positivo. Con este tipo de bomba se facilita la limpieza del dispositivo de preparación 30.

65 La figura 2 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de preparación 30 y un tanque de almacenamiento 50 ilustrativos de una unidad de formulación 20 de acuerdo con la invención. El flujo de trabajo de este dispositivo de preparación ejemplar 30 es el siguiente: una bomba dosificadora 34 pasa una cantidad predeterminada de agua desde una entrada de agua desionizada 31 hasta un tanque de preparación 32. La cantidad de agua dosificada por la bomba

5 dosificadora 34 es controlada por el dispositivo de control 60 (mostrado en la figura 1). Un dispositivo de dosificación de tinte 38 sirve para dosificar el tinte, el cual también se suministra desde el dispositivo de dosificación de tinte 38 hacia el tanque de preparación 32. El tinte puede tener una forma sólida, por ejemplo, una forma de polvo o una forma granulada, o el tinte puede tener una forma líquida, como, por ejemplo, un concentrado de color. El dispositivo de dosificación de tinte 38 es responsable de ajustar la concentración del tinte a través de la adición volumétrica exacta y de suministrar el tinte tan pronto como llegue una solicitud del dispositivo de control 60. En la modalidad ilustrativa mostrada en la figura 2, el dispositivo de dosificación de tinte 38 está dispuesto en una línea de alimentación 38f al tanque de preparación 32.

10 Para aplicaciones en las que el tinte usado requiere aditivos adicionales para la preparación de tinta, la unidad de formulación 20 comprende un dispositivo de dosificación de aditivos 39 (que se muestra con líneas punteadas), el cual suministra una cantidad predeterminada de aditivos, por ejemplo, diluyentes y/o productos químicos adicionales en el tanque de preparación 32.

15 El tanque de preparación 32 de la modalidad ilustrativa se puede calentar ya que es especialmente beneficioso para la solución de algunos tipos de tintes, en particular para tintes, preferentemente en la forma de un concentrado de color que tiene una alta viscosidad. En una modalidad ilustrativa se usa un concentrado de color con una viscosidad muy alta. Este se vuelve fluido cuando se agrega agua y se calienta a 55 grados centígrados. Cuando se reciben todos los ingredientes en el tanque de preparación 32, la válvula 36 se cierra y se activa la bomba de preparación 35a. La bomba de preparación 35a hace circular la mezcla desde el tanque de preparación 32 a través del tubo de circulación 33 y de regreso al tanque de preparación 32 hasta que el tinte se distribuye homogéneamente dentro del líquido. En una modalidad del tanque de preparación con una capacidad de aproximadamente 2 litros y un volumen de tinta de aproximadamente 1,5 litros, la circulación de la solución o la dispersión se tarda, por ejemplo, aproximadamente cinco minutos.

20 Después de que se completa el proceso de circulación, la válvula 36 se opera para cerrar la conexión al tubo de circulación 33 y, por lo tanto, para abrir la conexión a un filtro de tinta 37. Ahora, la bomba de preparación 35a pasa la solución a través del filtro de tinta 37 y, por lo tanto, fuera de la unidad de preparación 20.

25 La modalidad ilustrativa de la unidad de formulación mostrada en la figura 2 comprende, además, un dispositivo de desgasificación 48 que está dispuesto en la unidad de formulación 20 en la conexión entre la unidad de preparación 20 y el tanque de almacenamiento 50. Aunque la preparación de la tinta por medio de la circulación de los ingredientes reduce la introducción de aire en la tinta, las pequeñas burbujas de aire dentro de la tinta aún pueden reducir la calidad de la tinta. El dispositivo de desgasificación 48 que está dispuesto después del filtro de tinta 37 extrae los gases de la tinta antes de que la tinta se suministre al tanque de almacenamiento 50 de la unidad de formulación 20. Desde la salida 51 del tanque de almacenamiento 50, la tinta se puede suministrar a un dispositivo de impresión 10 de una máquina de impresión por chorro de tinta 1 (mostrada en la figura 1).

30 La figura 3 muestra un diagrama esquemático adicional de un dispositivo de preparación 30 y un tanque de almacenamiento 50 ilustrativos de una unidad de formulación 20 de acuerdo con la invención. El dispositivo de preparación 30 ilustrativo de la figura 3 corresponde en gran medida al dispositivo de preparación 30 ilustrativo de la figura 2, aparte de comprender una turbina de preparación 35b para mezclar la tinta. En la modalidad de la figura 3, la turbina mezcladora 35b está instalada dentro del tubo de circulación 33. La turbina mezcladora 35b ilustrativa comprende dos hélices que, para preparar la tinta, impulsan la mezcla de los ingredientes en una manera a alta velocidad a través del tubo de circulación 33 y el tanque de preparación 32, respectivamente.

35 La figura 4 muestra un diagrama esquemático de otra unidad de formulación 20 ilustrativa de acuerdo con la invención. La unidad de formulación 20 mostrada esquemáticamente comprende ocho dispositivos de preparación 30. Dicha unidad de formulación 20 con ocho dispositivos de preparación 30 tendrá, por ejemplo, un tamaño de aproximadamente 1 metro de longitud, 0,5 metros de ancho y 1,2 metros de altura. Un controlador PLC 60 gestionará la bomba dosificadora 34 en la entrada de agua desionizada, la bomba de preparación 35a y la válvula 36 para cambiar el proceso de la circulación de los ingredientes de la tinta para resolverlos al suministro de la solución de tinta al filtro de tinta 37. La figura 4 muestra el uso de una bomba de preparación 35a para mezclar los ingredientes de la tinta. Del mismo modo, también es posible aplicar una turbina de preparación 35b para mezclar los ingredientes de la tinta.

40 Para la preparación de tinta con la modalidad ilustrativa de la unidad de formulación 20 de la figura 4, se usa un tinte preempacutado en forma de un polvo de color, el cual se llena manualmente en el tanque de preparación 32. Además, los aditivos necesarios para preparar una tinta están contenidos en un paquete que se llena manualmente en el tanque de preparación 32. Además, se debe añadir una cantidad predeterminada de agua desionizada, la cual se dosifica por medio de la bomba dosificadora 34. Además de las diferencias en el llenado de los ingredientes de la tinta en el tanque de preparación 32, el procedimiento de preparación de la tinta con la unidad de formulación 20 se realiza de acuerdo con el flujo de trabajo como se describe con referencia a la figura 2 y a la figura 3.

45 La figura 5 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de desgasificación 48 ilustrativo de acuerdo con la invención. El dispositivo de desgasificación 48 está dispuesto entre el dispositivo de preparación 30 y el tanque de almacenamiento 50. Después de la preparación en el tanque de preparación 32, la tinta pasa a través de un filtro de tinta 37 que no se muestra en la figura 5. Para desgasificar la tinta, una bomba de desgasificación 42 proporciona un flujo continuo de la tinta a través de un componente de desgasificación 43. El flujo continuo puede ser, por ejemplo, de 0,5

litros por minuto; de acuerdo con la capacidad de preparación de tinta de la unidad de formulación y/o la capacidad de consumo de tinta del proceso de inyección de tinta, la tasa de flujo puede variar en consecuencia. En una modalidad alternativa también es posible que la bomba de preparación 35a o la turbina de preparación 35b proporcionen respectivamente un flujo continuo suficiente de la tinta a través del componente de desgasificación 48. En dicha modalidad se puede omitir una bomba de desgasificación 42 adicional.

El componente de desgasificación 43 está conectado por medio de una tubería de vacío 45 a una bomba de vacío 44 que proporciona una presión atmosférica por debajo de, por ejemplo, aproximadamente 0,9 bares. A medida que la tinta preparada pasa a través del componente de desgasificación 43, la mayoría de las partículas gaseosas son expulsadas de la tinta preparada. Después del procedimiento de desgasificación, la tinta se conduce al tanque de almacenamiento 50. Para evitar una reentrada de componentes gaseosos en la tinta, el tanque de almacenamiento 50 está diseñado, por ejemplo, como un tanque de barrera al vacío en el cual se mantiene una presión atmosférica baja.

La figura 6a muestra esquemáticamente un paquete de tinte 70 ilustrativo de acuerdo con la invención. El paquete de tinte 70 de la figura 6a tiene una forma sustancialmente cilíndrica y contiene un tinte dentro de su volumen interno. El tinte contenido en el paquete de tinte 70 puede tener cualquier forma adecuada de sólido a líquido, como en polvo, granulados, pastas, geles o fluidos. En la modalidad ilustrativa el paquete de tinte tiene una parte superior 71 que comprende un sello de perforación 72 que se interrumpe en un área de plegado de la parte superior 73 en la que la parte superior está fijada permanentemente al cuerpo principal del paquete de tinte 70. El fondo 75 del paquete de tinte 70 está diseñado en correspondencia con la parte superior 71 del paquete de tinte 70. El fondo 75 comprende un sello de perforación del fondo 74 que corre cerca del borde del fondo 75 y que permite que el fondo 75 se abra hacia el exterior del paquete de tinte 70 tan pronto como la presión sobre el fondo 75 sube por encima de una cierta cantidad. La perforación termina en un área de plegado del fondo 76 en la cual el fondo 75 está fijado permanentemente al paquete de tinte 70. Para evitar una rotura involuntaria del sello de perforación 72, 74, es ventajoso proteger la parte superior 71 y el fondo 75 con un medio de protección de sello apropiado, por ejemplo, una tapa.

Los sellos de perforación 72, 74 y las áreas de plegado 73, 76 se adaptan para vaciar el paquete de tinte 70 por medio de un punzón (no mostrado) que presiona en la parte superior 71 y que rompe la perforación del sello de perforación de la parte superior 72. Como resultado del aumento de presión dentro del paquete de tinte 70, la perforación del sello de perforación del fondo 74 se rompe y el contenido del paquete de tinte 70 se vacía en el lado del fondo del paquete de tinte 70 hacia el exterior. Como la parte superior y el fondo del paquete de tinte 70 se fijan al paquete de tinte en las áreas de plegado de la parte superior y del fondo, no hay riesgo de que partes del paquete de tinte 70 terminen dentro del tinte. Para permitir el deslizamiento de todo el contenido del paquete de tinte 70 en el tanque de preparación 32, el punzón debe caber dentro y deslizarse a lo largo de las paredes laterales del paquete de tinte 70.

En una modalidad especial del paquete de tinte 70, la parte superior 71 comprende un elemento rígido de la parte superior 71a con un sello 72a en su circunferencia sin tener un área de plegado de la parte superior 73. El elemento rígido de la parte superior 71a en sí mismo sirve como un punzón que se puede conectar a unos medios de accionamiento. Al ejercer presión sobre el elemento rígido de la parte superior 71a con los medios de accionamiento, el sello de la parte superior 72a se rompe y al ejercer más presión con los medios de accionamiento el sello de perforación del fondo 74 se rompe y el tinte contenido dentro del paquete de tinte 70 se desliza en el lado del fondo fuera del paquete de tinte 70. Preferentemente, la circunferencia del elemento rígido de la parte superior 71a cabe y se adapta bien a la pared interna del paquete de tinte 70 para mover el tinte completamente fuera del paquete de tinte 70. En una modalidad especial el elemento rígido 71a se puede proporcionar de un borde para vaciar el tinte preferentemente sin residuos.

Con más tintes que fluyen libremente, es suficiente con mantener la presión hasta que el sello de perforación del fondo 74 se rompa, en contraste, menos tintes que fluyen libremente tienen que ser expulsados por medio de un punzón que atraviesa todo el paquete de tinte 70. El paquete de tinte se puede fabricar de cualquier material adecuado, por ejemplo, plásticos, metales o cartón recubierto. En una modalidad especial, la pared de un paquete de tinte 70 está hecha de cartón recubierto y las porciones de la parte superior y del fondo están hechas de metal como, por ejemplo, una caja de Pringles.

La figura 6b muestra esquemáticamente un paquete de tinte 70 ilustrativo adicional de acuerdo con la invención que tiene una sección transversal elíptica. La ventaja de una sección transversal elíptica es que se mejora la disposición del paquete de tinte 70 con respecto a la orientación rotacional.

La figura 7 muestra una vista esquemática de un dispositivo de dosificación de tinte 38a ilustrativo de acuerdo con la invención. El dispositivo de dosificación de tinte 38a está dispuesto dentro del tanque de preparación 32, del cual se muestra un detalle de la pared en la figura 7. El dispositivo de dosificación de tinte 38a está conectado de forma fija al tanque de preparación 32 en una modalidad. En otra modalidad, también es posible tener el dispositivo de dosificación de tinte 38a como un kit adicional para el dispositivo de preparación 30 que se puede montar en el tanque de preparación 32 en dependencia del suministro de tinte empleado.

Los paquetes de tinte 70 son insertables en el dispositivo de dosificación de tinte 38a a través de una abertura 32a en la pared del tanque de preparación 32, la cual se puede abrir y cerrar por medio de una cubierta (no mostrada). El dispositivo de dosificación de tinte 38a comprende un marco de acero 80 que tiene una forma sustancialmente cilíndrica y que está abierto al lado circunferencial superior. En el lado del fondo, el marco de acero 80 comprende un tope 81 que sirve para

soportar el paquete de tinte dentro del dispositivo de dosificación de tinte 38a. El tope 81 también sirve para evitar que el sello de perforación del fondo 74 se rompa más allá del área de plegado del fondo 76 y evita así que el fondo 75 del paquete de tinte 70 entre en el tanque de preparación 32. Una vista del fondo 75 del paquete de tinte 70 se muestra en el lado izquierdo inferior de la figura 7.

5

Un accionador 82 está conectado a un punzón 83 o a un elemento rígido de la parte superior 71a que se dispone en la parte superior del paquete de tinte 70. Al mover los medios de accionamiento 82, 83 o 71a en la dirección desde la parte superior 71 hacia el fondo 75 del paquete de tinte 70, el sello de perforación de la parte superior 72 se rompe y como resultado de un mayor movimiento y aumento de la presión dentro del paquete de tinte 70 también se rompe el sello de perforación del fondo 74 y así el tinte dentro del paquete de tinte 70 se desliza dentro del tanque de preparación 32. Para facilitar el flujo del tinte fuera del paquete, el dispositivo de dosificación de tinte 38a de esta modalidad ilustrativa está dispuesto inclinado hacia la horizontal.

10

La figura 8 muestra una vista esquemática de otro dispositivo de dosificación de tinte ilustrativo de acuerdo con la invención. El dispositivo de dosificación de tinte 38b está dispuesto en la pared exterior del tanque de preparación 32, del cual se muestra un detalle en la figura 8. Los paquetes de tinte 70 son insertables verticalmente en el dispositivo de dosificación de tinte 38b. El dispositivo de dosificación de tinte 38b está dispuesto en el tanque de preparación 32, en el lado del fondo de los paquetes de tinte 70 insertados. Ubicada aquí, una abertura 32a está dispuesta en la pared del tanque de preparación 32 que se puede abrir y cerrar por medio de una cubierta (no mostrada). La abertura comprende, en particular, un sello 32b para recibir el fondo de un paquete de tinte 70, preferentemente a prueba de polvo y/o derrames. Después de dosificar el tinte, la abertura se cierra para preparar la tinta.

15

20

El dispositivo de dosificación de tinte 38b comprende un marco de acero 80 que tiene una forma elíptica que está abierta al lado circunferencial superior. (Ver el lado inferior izquierdo de la Fig. 8.) Esto facilita la inserción de un paquete de tinte 70 elíptico en la posición rotacional correspondiente. En el lado del fondo del marco de acero 80 de la modalidad de la figura 8 también comprende un tope 81 que impide que el paquete de tinte entre en el tanque de preparación 32. El tope 81 también sirve para evitar que el sello de perforación del fondo 74 se rompa más allá del área de plegado del fondo 76 y, por lo tanto, evita que el fondo 75 del paquete de tinte 70 entre en el tanque de preparación 32. Adicionalmente, para esta modalidad también es posible proporcionar el dispositivo de dosificación de tinte 38a como un kit adicional para el dispositivo de preparación 30 que se puede montar en el tanque de preparación 32.

25

30

En esta modalidad ilustrativa se dispone una etiqueta de seguridad 90 en el paquete de tinte 70. En esta etiqueta de seguridad 90 se almacenan los datos correspondientes al contenido del paquete de tinte 70. El dispositivo de dosificación de tinte 38b comprende, además, un lector de etiquetas 91 que lee los datos almacenados en la etiqueta de seguridad 90. Los datos se transmiten al dispositivo de control 60 (ver las figuras 1, 3) y mediante el control de los datos se puede asegurar que el paquete de tinte 70 comprenda el contenido solicitado.

35

La figura 9 muestra una vista esquemática de una modalidad preferida de un paquete de tinte. El paquete plegable 70 tiene un cuerpo principal con varias secciones de pared tipo acordeón 90, con un fondo del paquete plano y con la abertura de liberación de tinte 87 esencialmente paralela al fondo del paquete. La abertura de liberación de tinte 87 puede estar cubierta por un sello 72 o una tapa extraíble. Una sección transversal, la cual es esencialmente perpendicular al fondo del paquete plano, del cuerpo principal es esencialmente trapezoidal, en particular cuando el paquete de tinte 70 está lleno de tinte y la abertura de liberación de tinte 87 está cubierta. El paquete plegable 70 se puede transferir desde un primer estado (como se muestra) hacia su estado plegado, en particular mediante un punzón del dispositivo de dosificación de tinte, mientras libera el tinte. El paquete plegable 70 se puede apilar convenientemente en el dispositivo de dosificación de tinte y se puede desapilar mediante la unidad de formulación.

40

45

La figura 10 muestra una vista esquemática del paquete de tinte 70 de la figura 9 desde una perspectiva diferente. La figura muestra el cuerpo principal con sus secciones de pared tipo acordeón 90 y el fondo del paquete plano en su primer estado.

50

La figura 11 muestra una vista esquemática de una modalidad preferida adicional de un paquete de tinte 70. El cuerpo principal del paquete de tinte 70 es esencialmente cilíndrico y se extiende a lo largo de un eje longitudinal. La tapa del paquete de tinte 70 se retira de la abertura de liberación de tinte 87 esencialmente cilíndrica. A través de la abertura de liberación de tinte 87 se puede ver el émbolo móvil 93 que puede ser forzado por un punzón y el cual ayuda a liberar el tinte del paquete de tinte 70.

55

La figura 12 muestra una vista esquemática de una modalidad preferida adicional de un paquete de tinte 70 que incluye un sello 72 preferido. El cuerpo principal del paquete de tinte 70 es bastante similar al cuerpo principal de la figura 11. La abertura de liberación de tinte 87 está parcialmente cerrada por el sello 72 que está conectado en una sección a una pared del paquete de tinte 70. El sello 72 comprende una sección de sellado 88 y una correa 89 que sirve para separar en secciones la sección de sellado 88 del cuerpo principal.

60

La figura 13 muestra una vista esquemática de una modalidad preferida adicional de un paquete de tinte 70. El cuerpo principal del paquete de tinte 70 comprende una abertura de liberación de tinte 87 esencialmente cilíndrica o primer extremo, se extiende a lo largo del eje longitudinal y tiene una sección transversal hexagonal esencialmente perpendicular

65

al eje longitudinal. Mediante la sección transversal hexagonal se le puede aplicar una conversación más alta sobre su eje longitudinal al paquete de tinte 70, mientras que se conecta a la unidad de formulación o uno de sus dispositivos de dosificación de tinte.

5 La figura 14 muestra una vista esquemática de un detalle de un dispositivo de dosificación de tinte 38 preferido. El dispositivo de dosificación de tinte 38 comprende un conector del paquete 84 para aceptar una sección de uno de los paquetes de tinte 70, un cortador 85 para abrir el paquete de tinte 70 y un aspersor 86 para dirigir un líquido hacia el paquete de tinte 70.

10 El conector del paquete 84 comprende un soporte 94 para aceptar una sección de pared del paquete de tinte 70 y la abertura de liberación de tinte 87. El soporte 94 comprende una rosca del soporte 95 para aceptar la proyección de bloqueo del paquete de tinte 70, así como el elemento de bloqueo para acoplarse de forma liberable con la proyección de bloqueo. El soporte 94 también comprende una abertura a través de la cual se puede alimentar el tinte al tanque de preparación o a la línea de alimentación.

15 El cortador 85 se proporciona de una cuchilla 97 y se dispone para mover la cuchilla 97 para seguir una trayectoria circular para cortar el sello del paquete de tinte aceptado por el soporte 94. Preferentemente, la trayectoria circular está restringida a un ángulo entre 180° y 345°, más preferentemente aproximadamente 280°. El cortador se proporciona para cortar el sello del recipiente de tinte. La cuchilla 97 está dispuesta en ángulo con el plano de la parte de arco circular, es decir, el plano de la sección de sellado. El cortador 85 sirve para al menos abrir seccionalmente una sección de pared del paquete de tinte o el sello del paquete de tinte.

20 El aspersor 86 se proporciona para dirigir el líquido hacia el sello y dentro del paquete de tinte para mejorar la liberación de tinte. Además, el aspersor 86 se proporciona para dirigir el líquido hacia el tanque de preparación o a la línea de alimentación, lo cual puede mejorar el transporte del tinte. El aspersor 86 está dispuesto adyacente al soporte 94.

25 La figura 15 muestra una vista esquemática de un detalle del dispositivo de dosificación de tinte 38 preferido de la figura 14 que incluye una sección de un paquete de tinte 70 preferido antes de la etapa j). Aplican las explicaciones que se refieren al dispositivo de dosificación de tinte 38 de la figura 14. El recipiente de tinte 70 comprende una abertura de liberación de tinte 87 (no mostrada) esencialmente circular, la cual está cerrada por un sello (no mostrado) y la proyección de bloqueo 92. La proyección de bloqueo 92 está destinada a ser aceptada por la rosca del soporte 95.

30 La figura 16 muestra una vista esquemática de un detalle del dispositivo de dosificación de tinte preferido de las figuras 14 y 15 que incluye una sección de un paquete de tinte 70 preferido después de la etapa j). Aplican las explicaciones que se refieren al dispositivo de dosificación de tinte 38 de las figuras 14 y 15, así como las explicaciones que se refieren al paquete de tinte 70 preferido. Aquí, la proyección de bloqueo 92 es aceptada por la rosca del soporte 95. El paquete de tinte 70 aún no se ha girado alrededor de su eje longitudinal y aún no se ha logrado el estado bloqueado.

35 La figura 17 muestra una vista esquemática de un detalle del dispositivo de dosificación de tinte 38 preferido de las figuras 14, 15 durante la etapa k). Aplican las explicaciones que se refieren al dispositivo de dosificación de tinte 38 de las figuras 14 y 15. El cortador 85 está en proceso de abrir el sello 72 al menos en secciones.

La cuchilla 97 ha recorrido una parte de su trayectoria circular y ha cortado el sello 72 a lo largo de una cierta distancia.

40 La figura 18 muestra un diagrama de flujo de un método preferido para operar el dispositivo de dosificación de tinte de las figuras de la 14 a la 17. El método preferido comprende las etapas:

45 j) introducir uno de los paquetes de tinte en el conector del paquete, preferentemente en el soporte, preferentemente introducir la proyección de bloqueo del paquete de tinte en la rosca del soporte, preferentemente rotar el paquete de tinte sobre su eje longitudinal hacia el estado bloqueado,

50 k) abrir el paquete de tinte, particularmente cortar el sello del paquete de tinte dentro del soporte y/o el segundo extremo del paquete de tinte, con el cortador, particularmente mover una cuchilla del cortador a lo largo del arco o trayectoria circular que cubre un ángulo entre 180° y 345°,

l) dirigir el líquido hacia el sello o dentro del paquete de tinte con el aspersor para una mejor liberación de tinte desde el paquete de tinte, preferentemente, como lo indican los recuadros discontinuos, con al menos una de las etapas

55 m) dirigir el líquido hacia el sello con el aspersor para eliminar la suciedad del exterior del sello, preferentemente antes de la etapa k), y/o

n) dirigir el líquido también hacia el tanque de preparación o a la línea de alimentación con el aspersor para promover el transporte del tinte, preferentemente durante la etapa l), y/o

60 o) descargar líquido de la unidad de formulación o del dispositivo de dosificación de tinte para eliminar la suciedad del exterior del sello, preferentemente antes de la etapa k), preferentemente después o durante la etapa m), y/o

p) retirar el paquete de tinte del conector del paquete, preferentemente después de liberar la proyección de bloqueo, preferentemente después de vaciar el paquete de tinte.

Números de referencia:

65 1 máquina de impresión por chorro de tinta

	10	unidad de impresión
	11	dispositivo de impresión
	12	dispositivo de suministro de sustrato
	13	dispositivo de suministro de tinta
5	15	textil
	20	unidad de formulación
	30	dispositivo de preparación
	31	entrada de agua
	32	tanque de preparación
10	32a	abertura
	32b	sello
	33	tubo de circulación
	34	bomba dosificadora
	35	bomba de preparación, turbina de preparación
15	35a	bomba de preparación
	35b	turbina de preparación
	36	válvula
	37	filtro de tinta
	38, 38a	dispositivo de dosificación de tinte
20	38f	línea de alimentación
	39	dispositivo de dosificación de aditivos
	42	bomba de desgasificación
	43	componente de desgasificación
	44	bomba de vacío
25	45	tubería de vacío
	48	dispositivo de desgasificación
	50	tanque de almacenamiento
	51	salida del tanque de almacenamiento
	60	dispositivo de control
30	70	paquete de tinte
	71	parte superior
	71a	elemento de la parte superior
	72,72a	sello
	73	área de plegado de la parte superior
35	74	sello
	75	fondo
	76	área de plegado del fondo
	80	marco de acero
	81	tope
40	82	medios de accionamiento
	83	punzón
	84	conector del paquete
	85	cortador
	86	aspersor
45	87	abertura de liberación de tinte
	88	sección de sellado del sello 72
	89	correa del sello 72
	90	sección que se dobla del paquete de tinte 70
	91	sección de pared plana del paquete de tinte 70
50	92	proyección de bloqueo del paquete de tinte 70
	93	émbolo, disco
	94	soporte
	95	rosca del soporte
	96	elemento de bloqueo
55	97, 97a	cuchilla del cortador

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de formulación para una máquina de impresión por chorro de tinta, en donde
  - la máquina de impresión por chorro de tinta (1) comprende una unidad de impresión (10) con un dispositivo de impresión (11) y con un dispositivo de suministro de tinta (13) para suministrar tinta al dispositivo de impresión (11); y
  - la unidad de formulación (20) comprende al menos un dispositivo de preparación (30) para la preparación de la tinta y al menos un tanque de almacenamiento (50) para almacenar tinta preparada,
  - el dispositivo de preparación comprende un tanque de preparación (32) para recibir los ingredientes de la tinta y una bomba de preparación o una turbina de preparación para hacer circular los ingredientes en un procedimiento de mezcla, los ingredientes incluyen al menos agua y un tinte,
  - el tanque de almacenamiento que se conecta a dicho dispositivo de preparación,
  - en donde el al menos un tanque de almacenamiento (50) se conecta al dispositivo de suministro (13) de la unidad de impresión (11) para suministrar tinta desde el tanque de almacenamiento (50) hasta hacia el dispositivo de impresión (11) y en donde, durante la operación del dispositivo de impresión, el tanque de almacenamiento de la unidad de formulación se encuentra conectado constantemente al dispositivo de impresión.
2. La unidad de formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la conexión desde el al menos un tanque de almacenamiento (50) hacia el dispositivo de impresión (11) se adapta para suministrar tinta continuamente desde el tanque de almacenamiento (50) hacia el dispositivo de impresión (11) durante el proceso de impresión.
3. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de preparación (30) se adapta para preparar tinta y suministrar tinta al tanque de almacenamiento (50), mientras se suministra tinta desde el tanque de almacenamiento (50) hacia el dispositivo de impresión (11).
4. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de preparación (30) comprende un tubo de circulación (33) para hacer circular los ingredientes que se llenan en el tanque de preparación (32).
5. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de preparación (30) comprende un dispositivo de dosificación de tinte (38, 38a, 38b) que se diseña para recibir un paquete de tinte (70) y para vaciar el contenido del paquete de tinte (70) dentro del tanque de preparación (32) o de una línea de alimentación (38f) de este.
6. La unidad de formulación de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el paquete de tinte (70) se diseña como una cápsula, una carcasa, un cartucho, un paquete blando, una ampolla o un frasco y, en particular, comprende al menos un punto de ruptura predeterminado para vaciar el paquete de tinte (70).
7. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos dos dispositivos de preparación (30) y al menos dos tanques de almacenamiento (50) que se conectan a dichos dispositivos de preparación (30) para la preparación y el almacenamiento de las mismas o diferentes tintas respectivamente.
8. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un dispositivo de desgasificación (48) que se dispone entre el dispositivo de preparación (30) y el tanque de almacenamiento (50).
9. La unidad de formulación de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el dispositivo de desgasificación (48) comprende un componente de desgasificación (43) donde la tinta se somete a una presión atmosférica inferior.
10. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en donde el tanque de almacenamiento (50) es un recipiente al vacío de barrera que se conecta directamente a la entrada de tinta del dispositivo de impresión (11).
11. La unidad de formulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 5 a la 10, en donde el dispositivo de dosificación de tinte (38, 38a, 38b) comprende un conector del paquete (84) para aceptar una sección de uno de los paquetes de tinte (70), un cortador (85) para abrir el paquete de tinte (70) y un aspersionador (86) para dirigir un líquido hacia el paquete de tinte (70).
12. Una máquina de impresión por chorro de tinta (1) que comprende:
  - una unidad de formulación (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores y
  - una unidad de impresión (10) que comprende
  - un dispositivo de impresión (11) para inyectar tinta sobre un sustrato,
  - un dispositivo de suministro de tinta (13) para suministrar tinta al dispositivo de impresión (11), y
  - un dispositivo de suministro de sustrato (12) para suministrar el sustrato (15) al dispositivo de impresión (11).

13. La máquina de impresión por chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el sustrato (15) es un textil.
- 5 14. Método para preparar una tinta, en particular mediante el uso de una unidad de formulación (20) como se define en cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 11, el método que comprende las etapas:
- 10 a) llenar el tanque de preparación (32) con una primera cantidad de agua desionizada;  
c) agregar una cantidad predeterminada de tinte o color;  
d) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación (32);  
e) agregar una segunda cantidad de agua desionizada;  
f) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación (32).
- 15 15. Método para preparar una tinta, en particular mediante el uso de una unidad de formulación como se define en cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 11, el método que comprende las etapas:
- 20 a) llenar el tanque de preparación (32) con una primera cantidad de agua desionizada;  
b) agregar una cantidad predeterminada de productos químicos aditivos;  
c) agregar una cantidad predeterminada de tinte;  
d) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación (32);  
e) agregar una segunda cantidad de agua desionizada;  
f) mezclar los ingredientes que se llenaron en el tanque de preparación (32).

Fig. 1

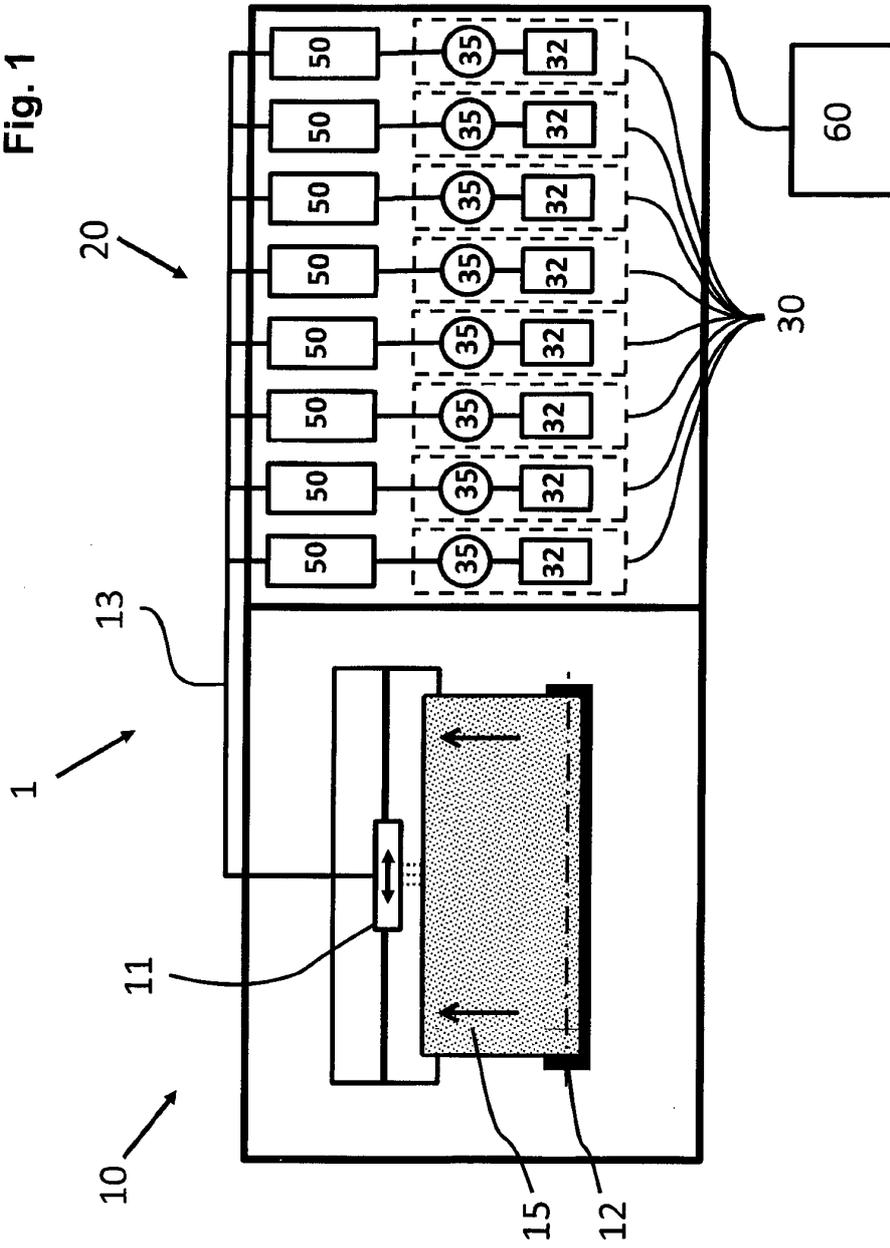


Fig. 2

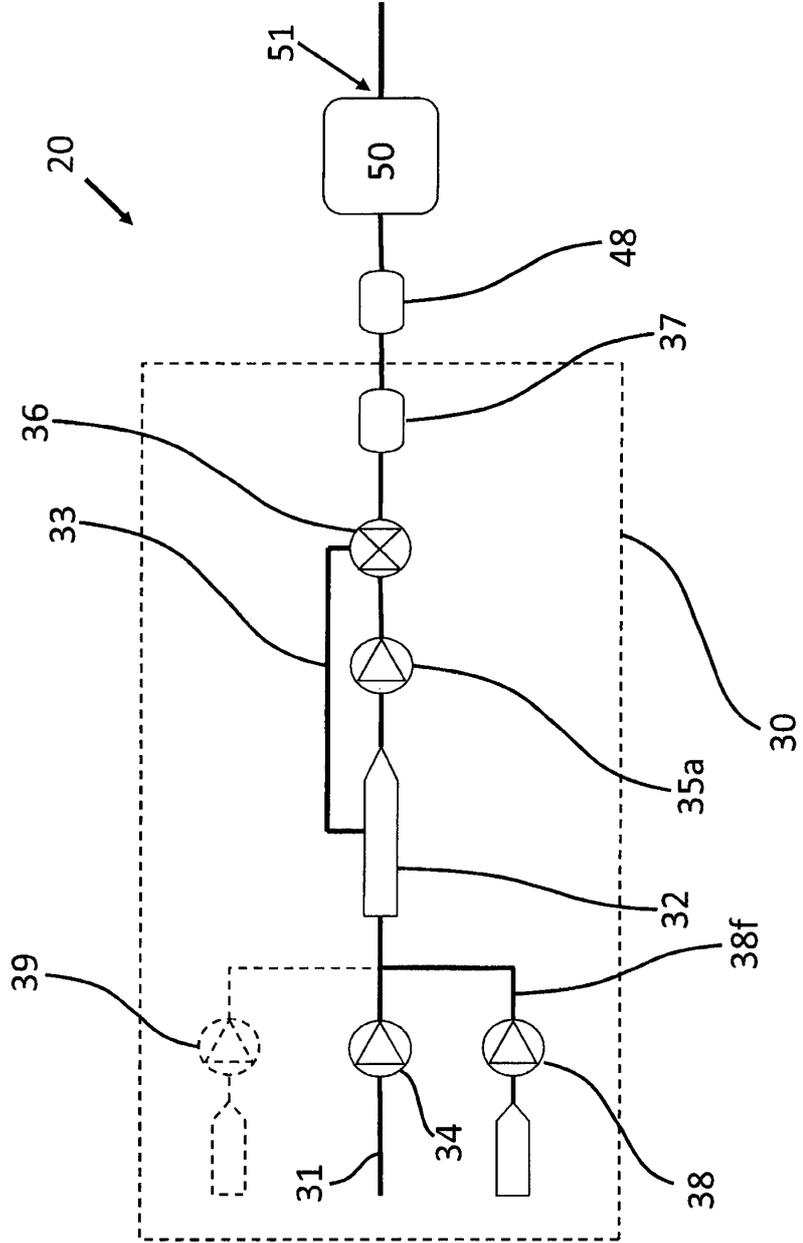
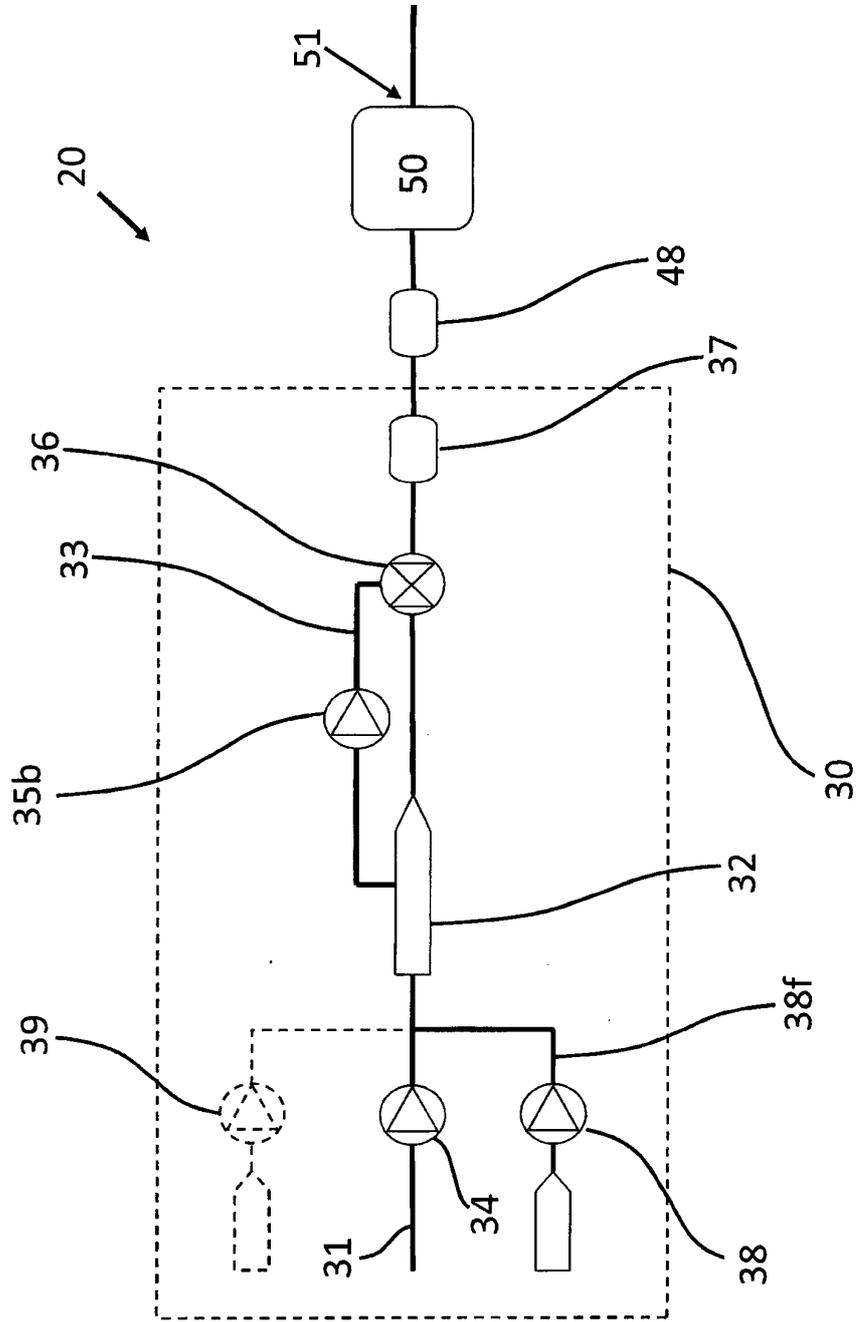


Fig. 3



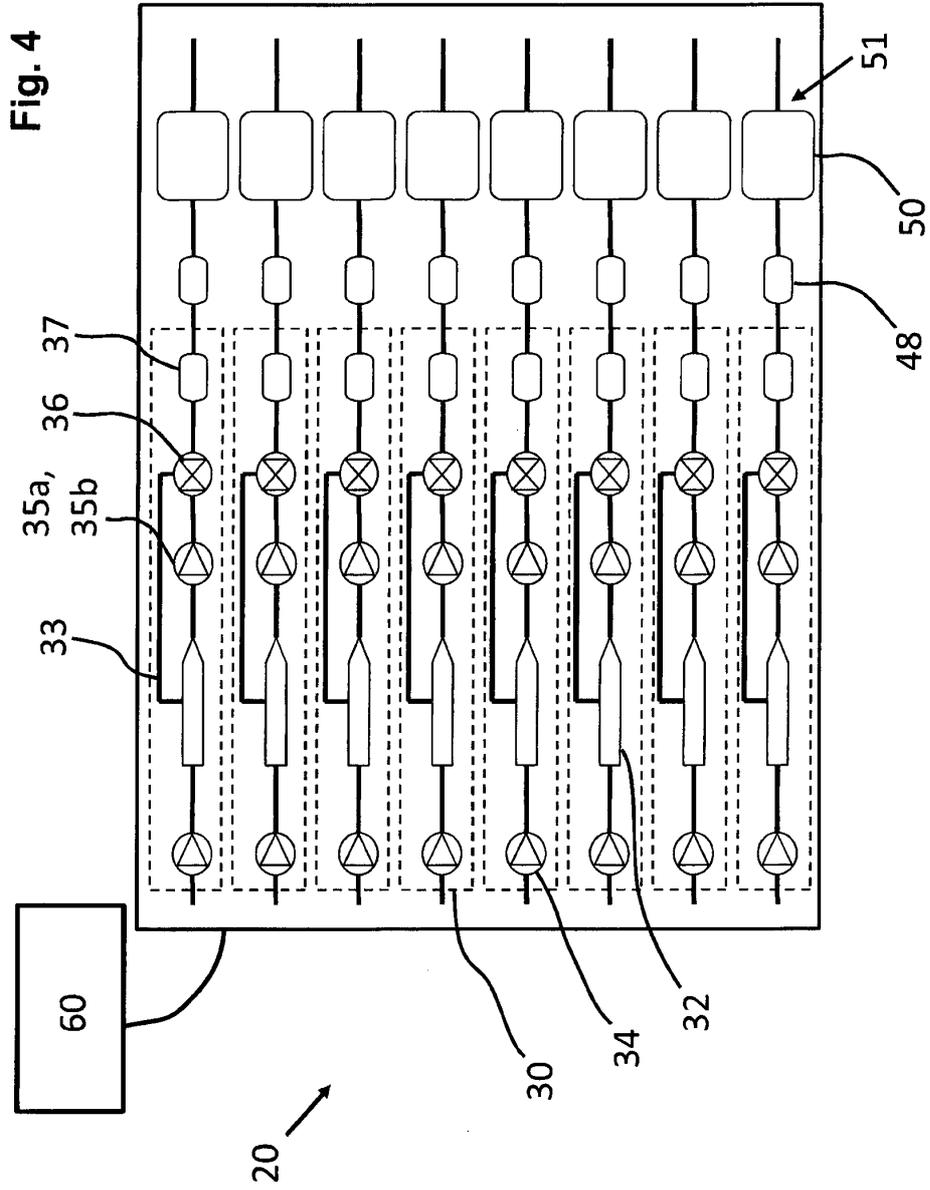


Fig. 5

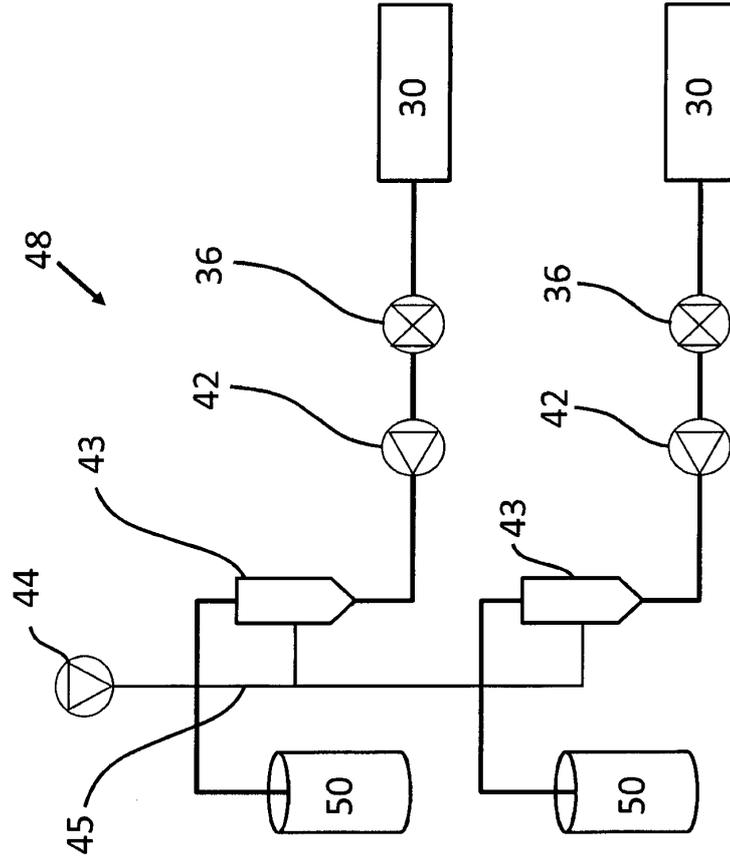


Fig. 6b

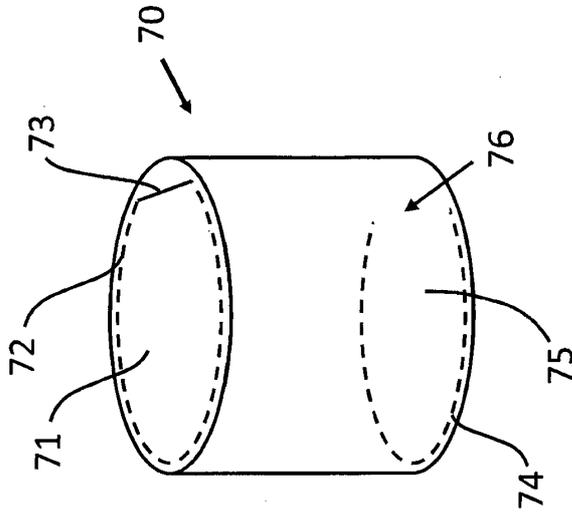


Fig. 6a

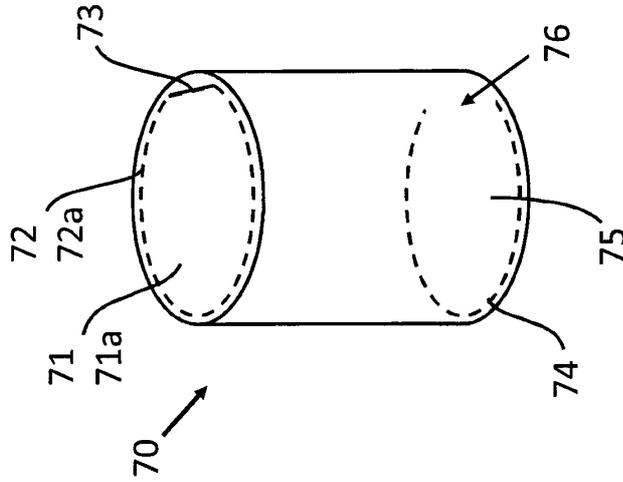


Fig. 7

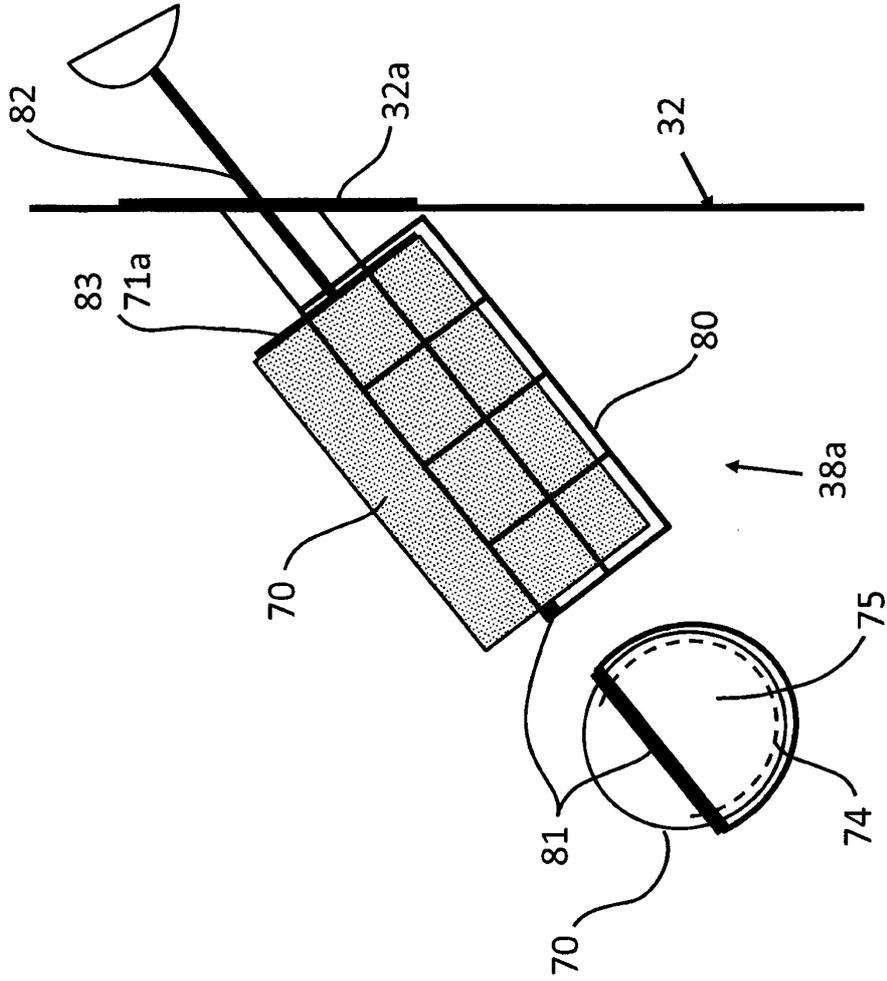
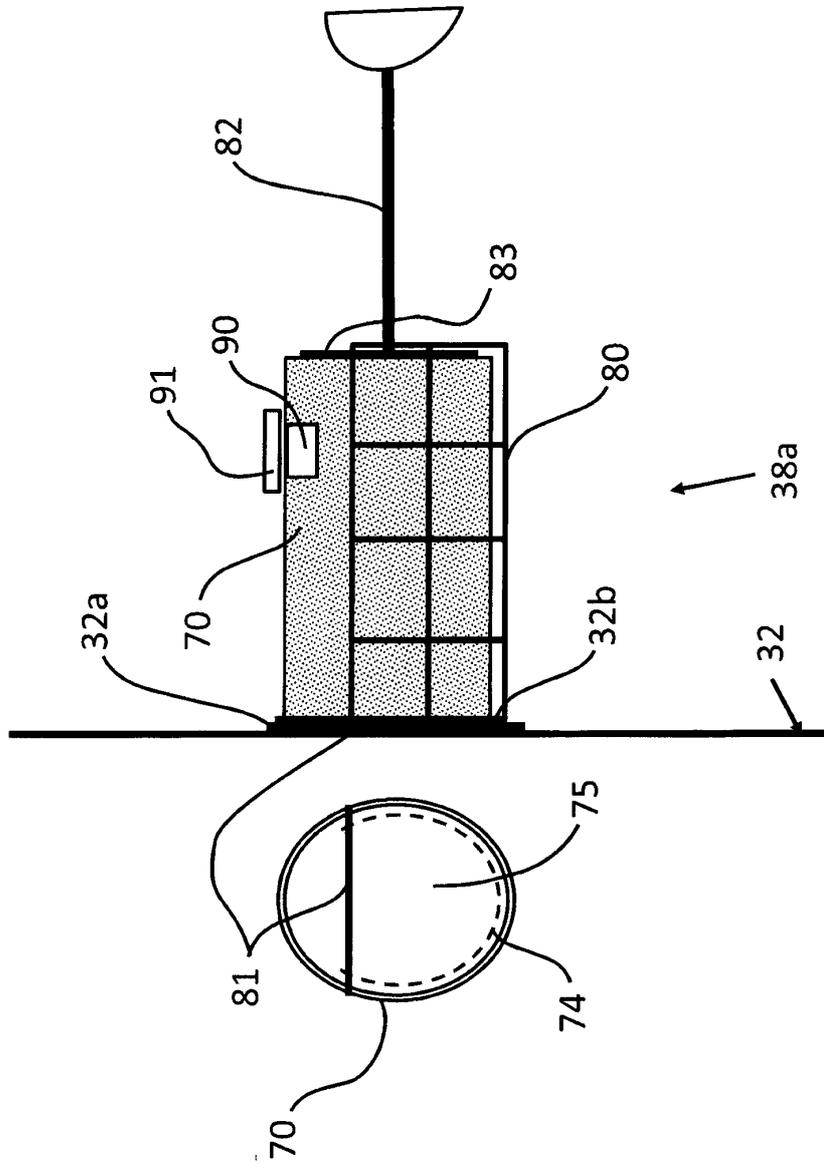


Fig. 8



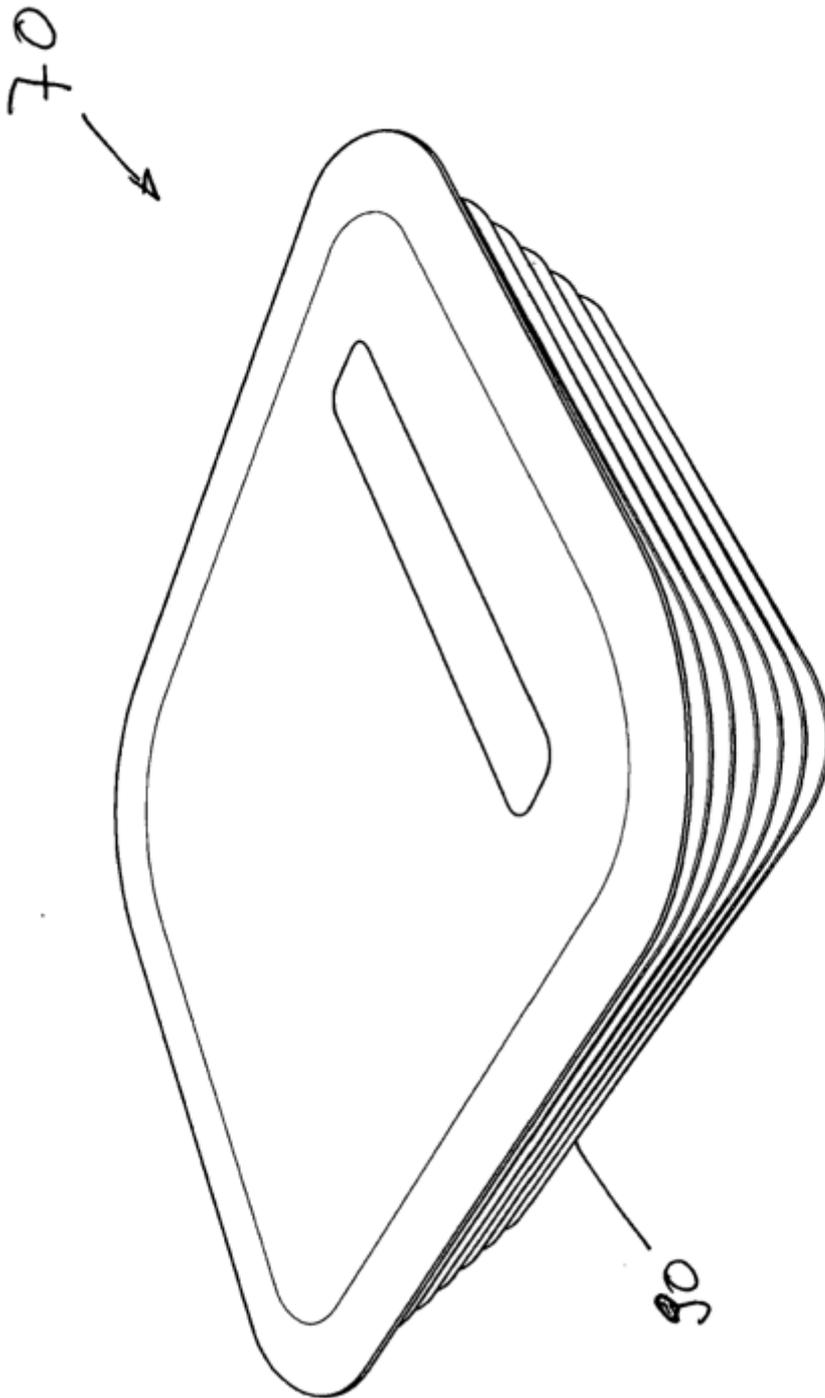


Fig. 9

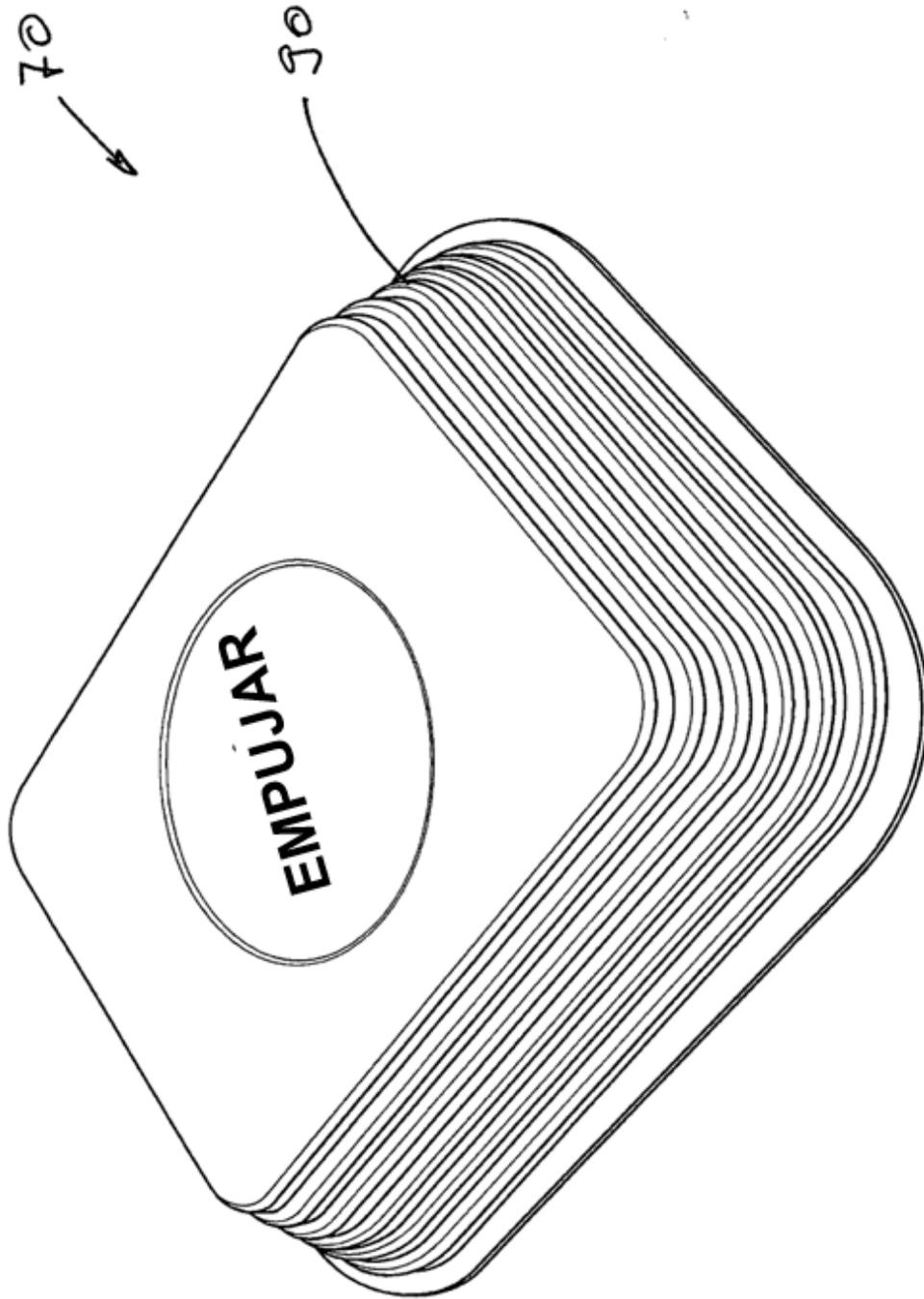


Fig. 10

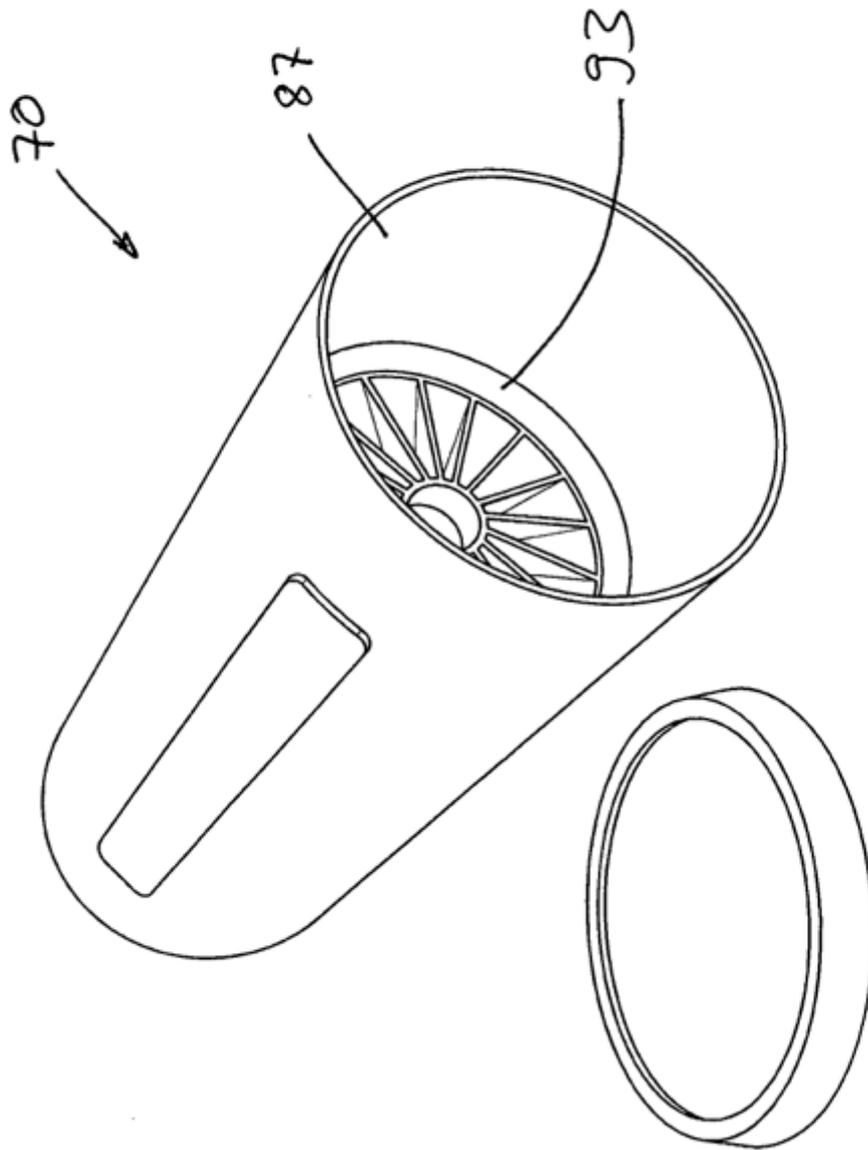


Fig. 11

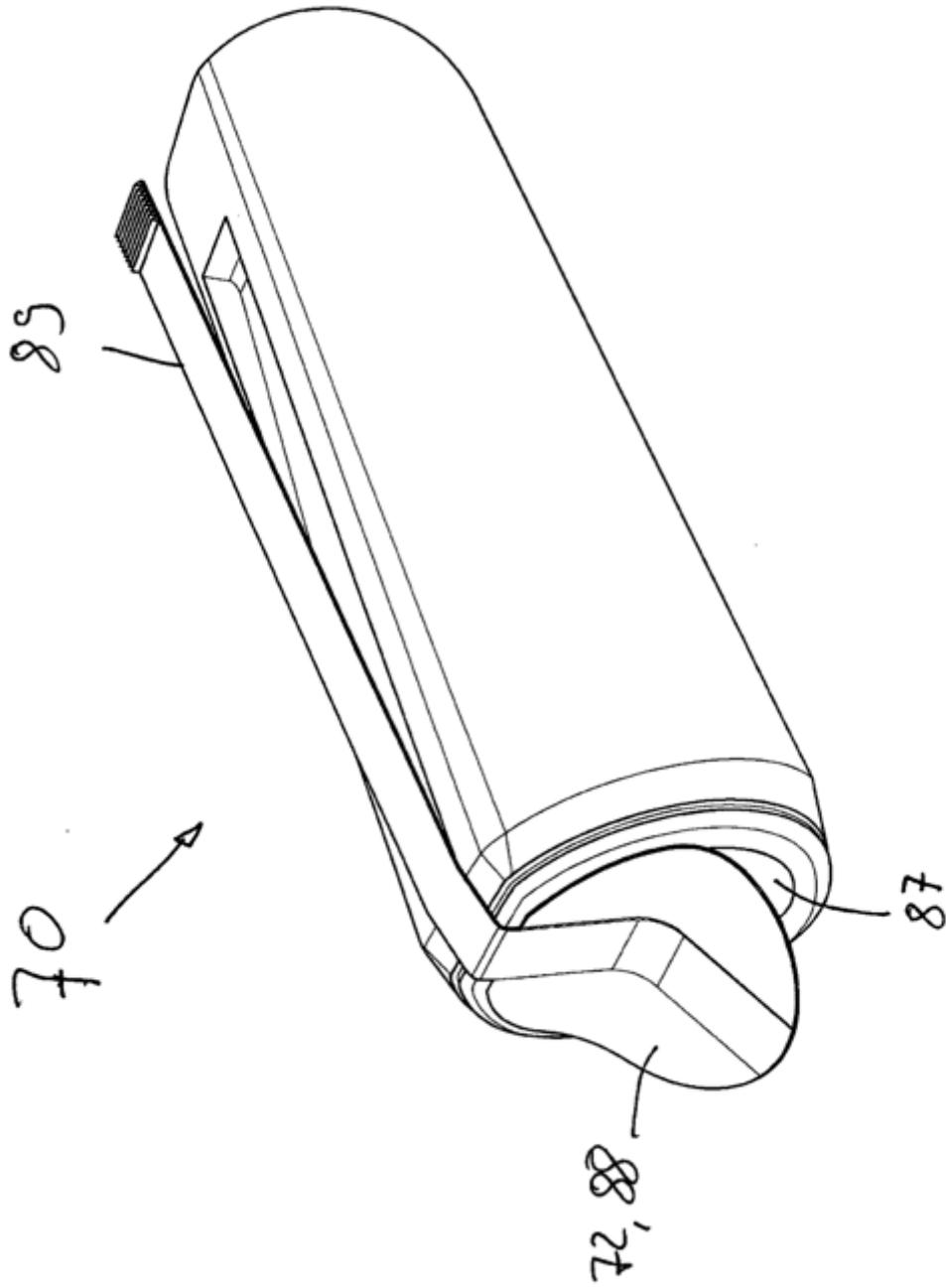


Fig. 12

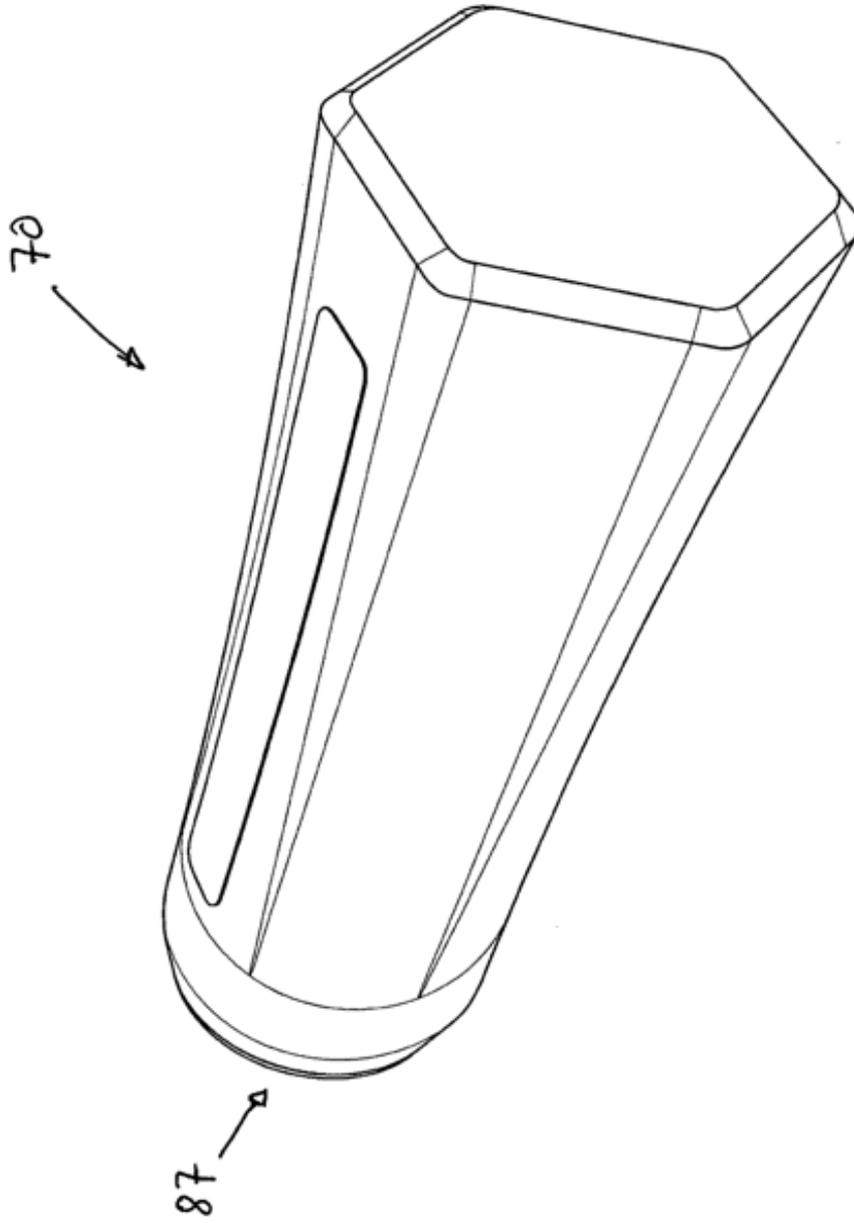


Fig. 13

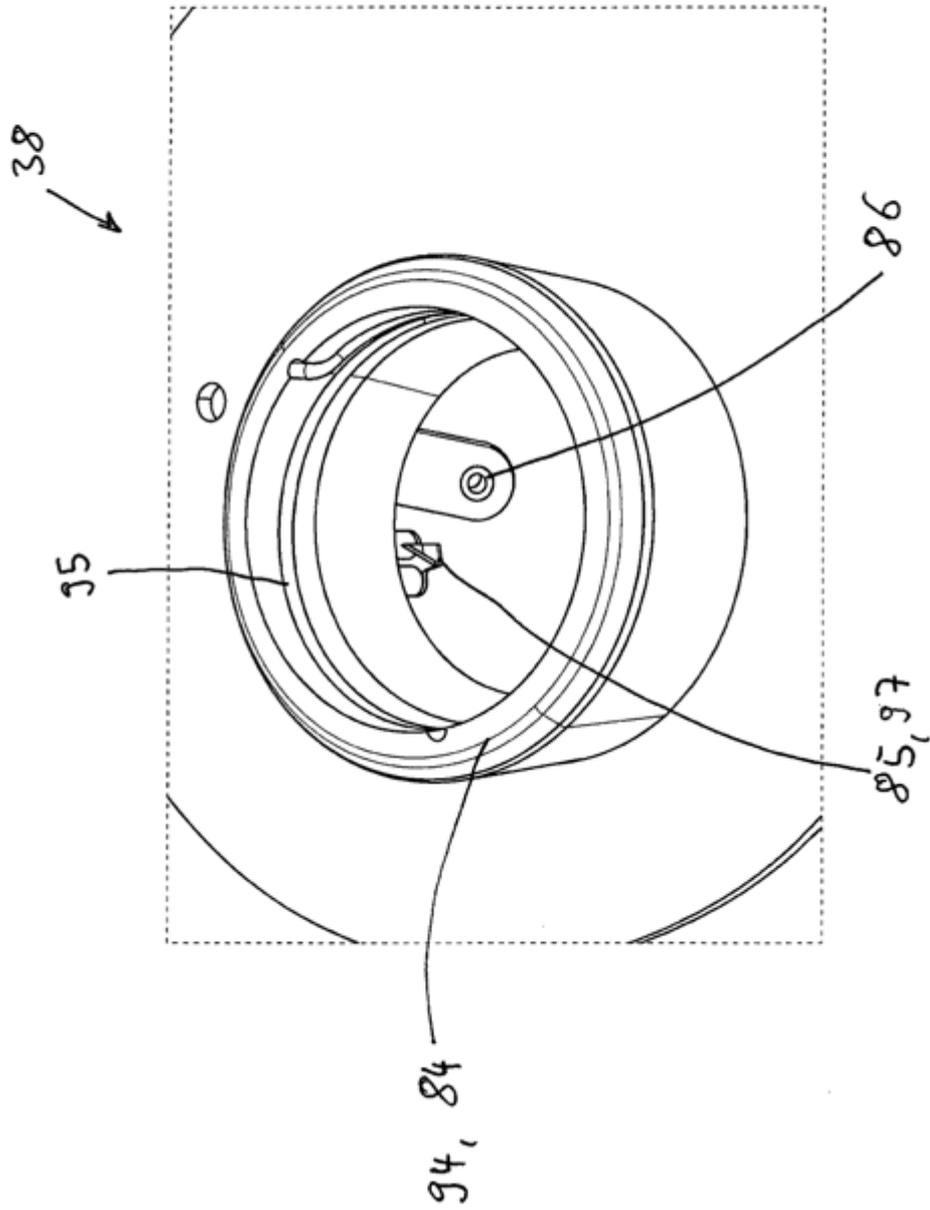


Fig. 14

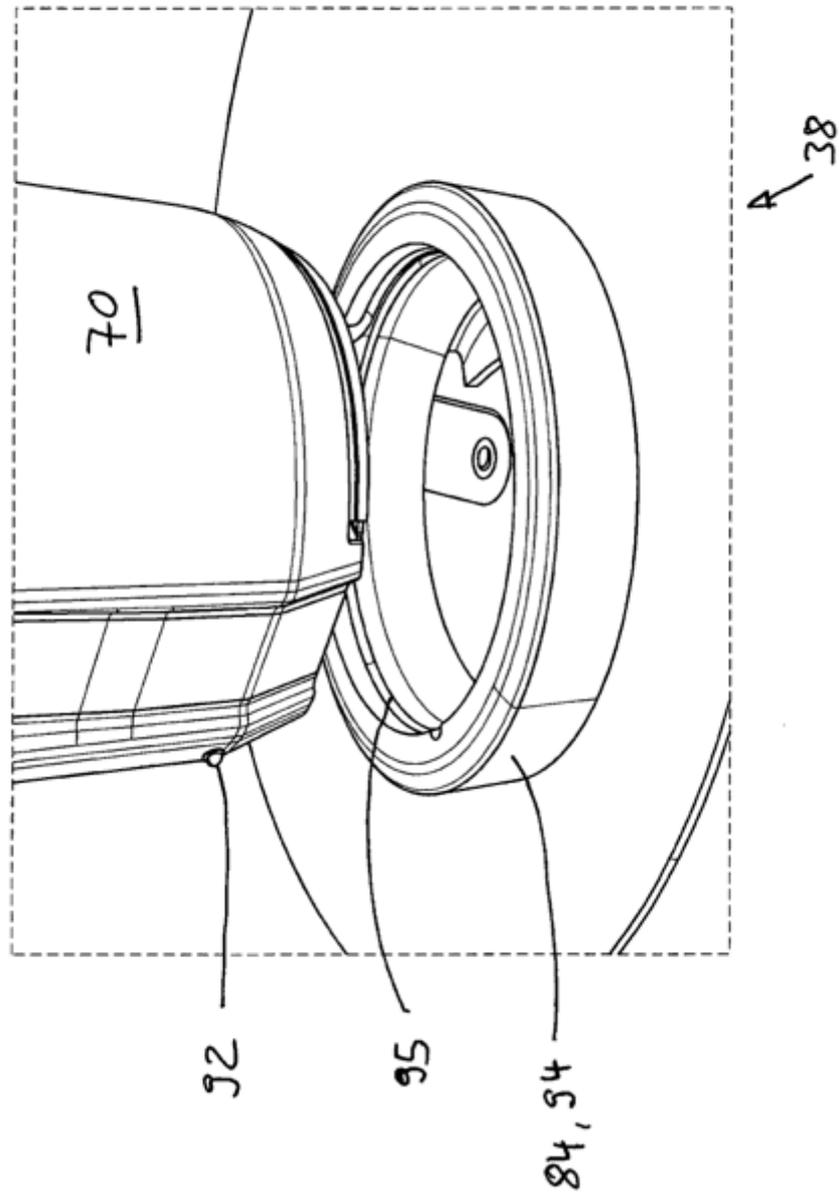


Fig. 15

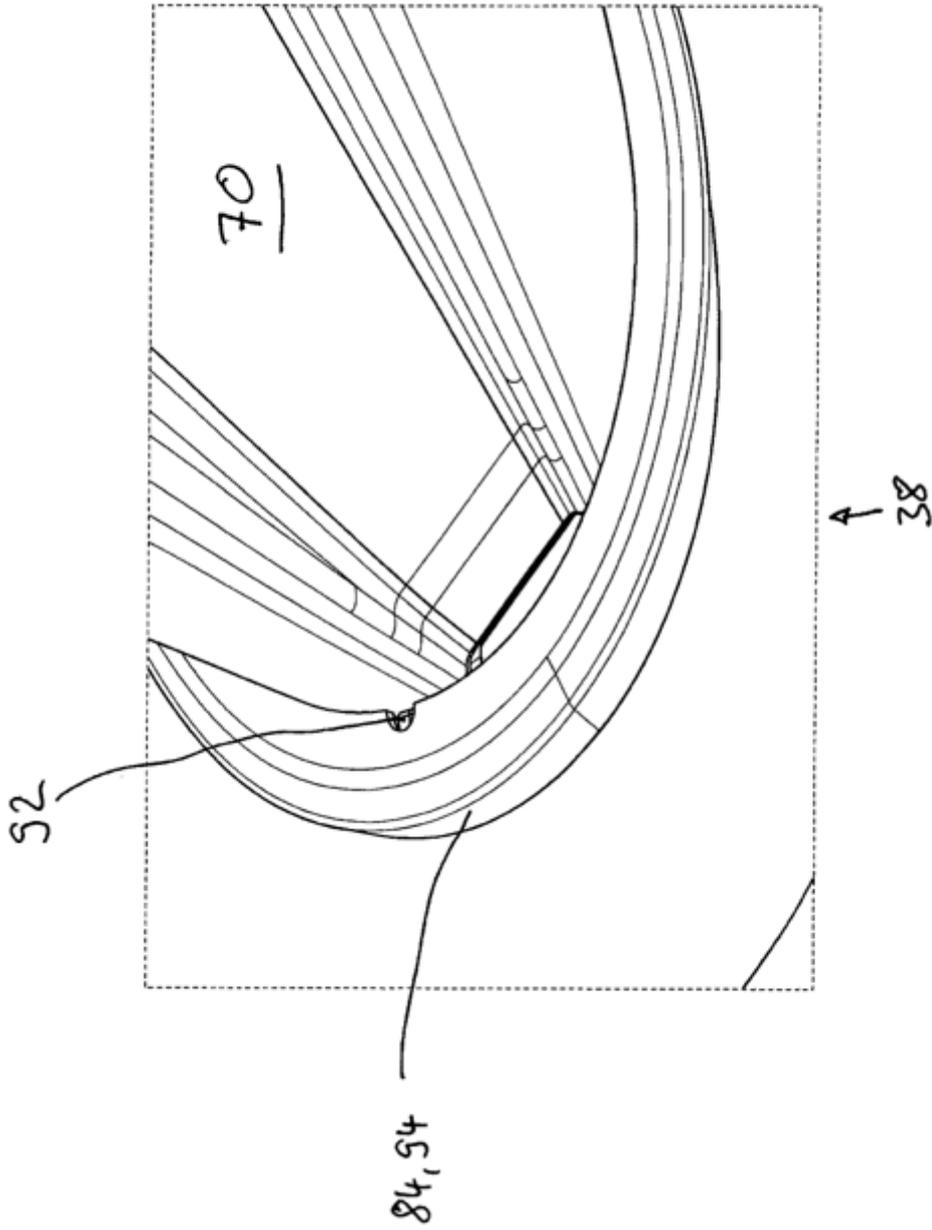


Fig. 16

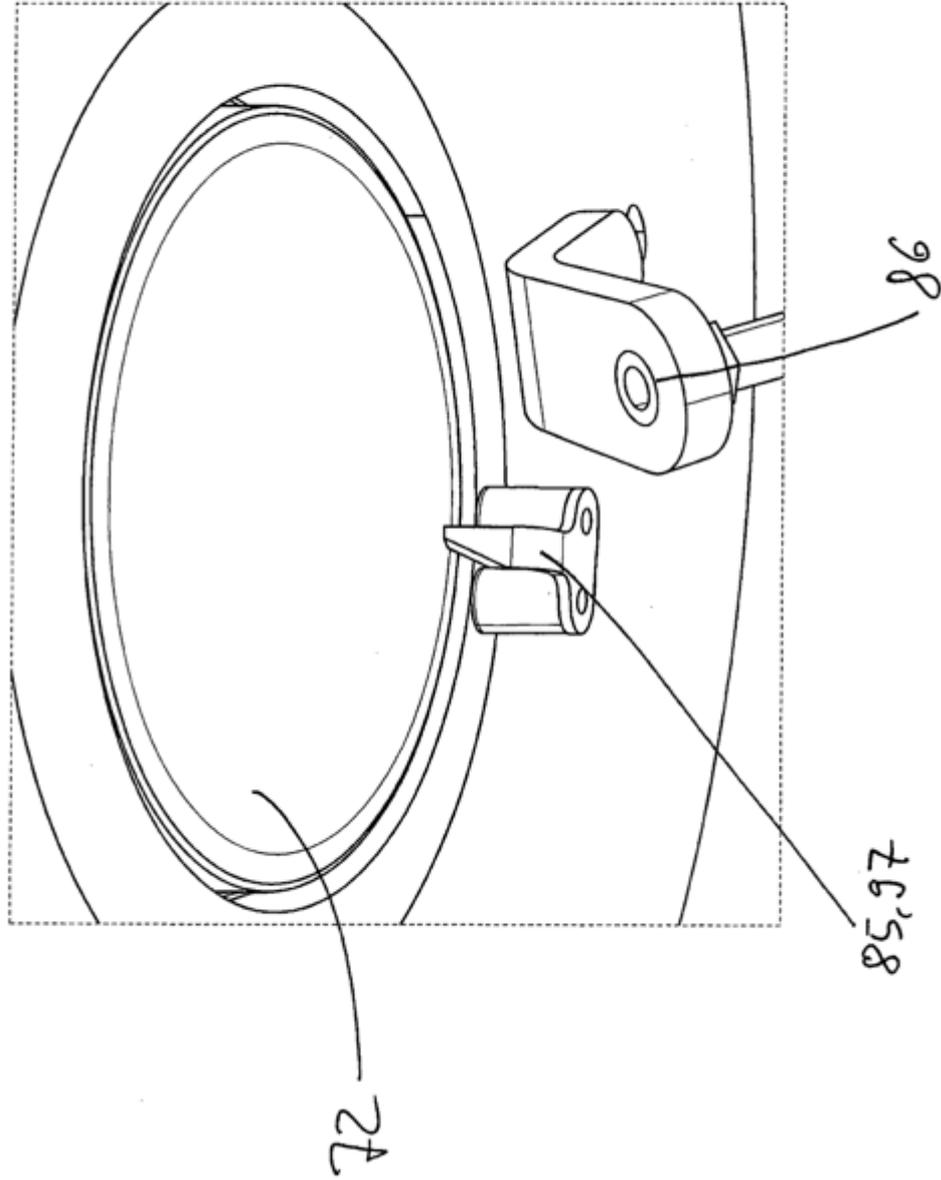


Fig. 17

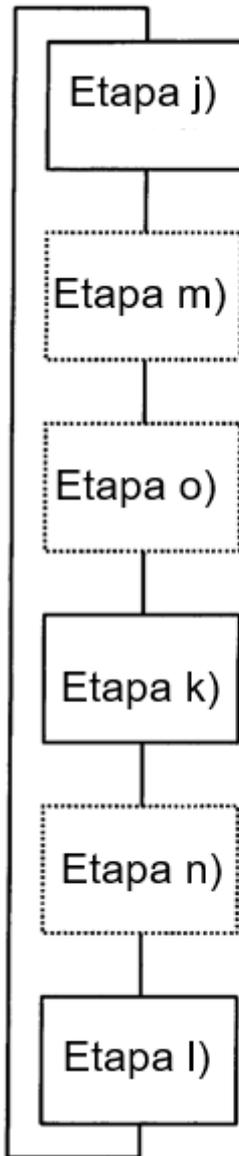


Fig. 18