



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 033**

51 Int. Cl.:  
**B41F 31/02** (2006.01)  
**B41F 31/26** (2006.01)  
**B41N 7/06** (2006.01)  
**B23K 26/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08836787 .5**  
96 Fecha de presentación : **22.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2121339**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54

Título: **Método para imprimir un sustrato utilizando un rodillo anilox, rodillo anilox para un método de impresión y un aparato de impresión.**

30

Prioridad: **21.12.2007 NL 2001113**  
**21.12.2007 NL 2001115**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.06.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.06.2011**

73

Titular/es: **APEX EUROPE B.V.**  
**Metaalweg 8-10**  
**5527 AK Hapert, NL**

72

Inventor/es: **Hendriks, Martinus Adrianus**

74

Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 361 033 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método para imprimir un sustrato utilizando un rodillo anilox, rodillo anilox para un método de impresión y un aparato de impresión.

5 [0001] La invención se refiere a un rodillo anilox. La invención también se refiere a la impresión de sustratos donde se utiliza un rodillo anilox. La invención también se refiere a un aparato de impresión, que comprende un rodillo anilox. La invención también se refiere al uso y a la formación de un rodillo anilox.

10 [0002] Los rodillos anilox han sido utilizados en métodos flexográficos en la industria gráfica. Este método de impresión fue utilizado generalmente para sustratos diferentes de impresión como papeles, etiquetas, bandas, bolsas y cajas (plástico). Los rodillos anilox se pueden utilizar en métodos de impresión aparte de los métodos flexográficos. También impresión "Offset" e "intaglio". Se utiliza un rodillo anilox en estos otros métodos para transferir tinta en cantidades precisas y constantes.

15 [0003] Un rodillo anilox comprende un cilindro generalmente duro, con un núcleo de acero o aluminio. Encima del núcleo se ha provisto una capa fina de cerámica. En la capa fina normalmente se graban celdas pequeñas de tinta, denominadas a partir de ahora, celdas. En una forma de realización conocida las celdas se crean con un diseño con forma hexagonal o de panel o la superficie del rodillo anilox. Las celdas tienen un volumen para recibir tinta en función del tamaño de la celda y profundidad de la celda. El tamaño de las celdas en la superficie del rodillo anilox determinará la densidad de las celdas. La densidad de celdas se expresa en líneas por centímetros lineales. El volumen de la celda determinará el modo operativo del rodillo anilox. Los diseños y celdas de la superficie del rodillo anilox pueden formarse usando un láser realizando un método de grabado por láser. El método puede comprender un láser continuo o pulsante. 20 El láser se dirige sobre la superficie del rodillo anilox formando un punto de láser, dicho punto grabará un diseño sobre la superficie. La intensidad del láser es suficiente para vaporizar localmente el material de la capa externa del rodillo anilox, por ejemplo óxido de cromo. Esto formará una celda. Una celda comprende un hueco local en la superficie del rodillo rodeado por paredes de las celdas. Una única pared de celda puede ser una pared para dos celdas adyacentes, separando así las celdas.

25 [0004] El rodillo anilox se instala por cojinetes en un aparato de impresión como por ejemplo un aparato flexográfico. El rodillo anilox comprende los extremos longitudinales del cilindro que se puede montar sobre un bastidor del aparato de impresión. El rodillo anilox se monta de manera que se puede desmontar para permitir limpiarlo o cambiarlo rápidamente. El rodillo anilox puede girar sobre su eje longitudinal en una dirección circunferencial.

30 [0005] El rodillo anilox rotante puede ser parcialmente emergido en una fuente de tinta o un rodillo de fuente es parcialmente emergido en una fuente de tinta, estando dicho rodillo de fuente en contacto con el rodillo anilox para transferir la tinta a un rodillo anilox y a las celdas. Cuando está operando el aparato de impresión que comprende el rodillo anilox operará para transferir tinta sobre la superficie del rodillo anilox y la estructura de superficie se dispone para retener tinta sobre y dentro de la superficie. La tinta es viscosa. Se utiliza una aleta para rascar el exceso de tinta del rodillo anilox o el rodillo de tinta. La tinta permanecerá en las celdas formadas en la superficie del rodillo anilox.

35 [0006] Cuando está operando, el rodillo anilox girará y la superficie del rodillo anilox contactará con un cilindro de impresión giratorio. El cilindro de impresión recibirá en un modo operativo del rodillo anilox una parte de la tinta recogida sobre/dentro de la superficie del rodillo anilox. La cantidad de tinta transferida dependerá de la imagen a imprimir. El cilindro de impresión transferirá la tinta en el paso siguiente al sustrato. Un problema de transferir la tinta del rodillo anilox sobre el rodillo de impresión es que puede quedar restos de tinta en estas celdas formadas en la superficie del rodillo anilox. La viscosidad de la tinta al igual que la velocidad del procedimiento de impresión puede dar como resultado que queden restos de tinta en el rodillo anilox. Esto efectuará la impresión en el sustrato. Más residuo de tinta permanecerá en las celdas. 40

[0007] Después de una transferencia parcial de la tinta de la superficie del rodillo anilox, esta parte de la superficie girará otra vez y alcanzará de nuevo el rodillo de tinta o fuente de tinta. Las celdas pueden funcionar como una bomba de aire llevando aire a la tinta logrando que la tinta se expanda, y dicho aire en las celdas limitará los restos de tinta en la celda. El aire de las celdas debería ser sustituido por tinta y se necesita una cierta cantidad de tiempo para llevar a cabo tal sustitución, limitando la velocidad de rotación y finalmente la velocidad de impresión. 45

[0008] La intensidad de color deseada del sustrato a imprimir influirá directamente en el volumen de las celdas. Si aumenta el volumen de las celdas, más tinta será impresa en el sustrato, añadiéndole así intensidad al color resultante. Se forman capas pesadas de tinta en el sustrato que tiene celdas con un volumen relativamente grande, transfiriendo cantidades relativamente grandes de gotitas de tinta, mientras que los detalles en la impresión se obtienen usando las celdas con un volumen relativamente pequeño. 50

[0009] La densidad de celdas se expresa en líneas por centímetro. Las tramas de líneas conocidas para estructuras con superficie de tipo celda de la técnica anterior son por ejemplo de 100-180 líneas por centímetro. Las diferentes tramas de líneas tienen objetivos específicos. Un rodillo anilox con 100 líneas por centímetro sería adecuado para imprimir capas pesadas de tinta en un sustrato. Un volumen relativamente grande de tinta será transferido en un modo operativo del rodillo anilox. Los rodillos anilox que tienen 180 líneas por centímetro tendrán una alta resolución, siendo más adecuado para imprimir detalles en un sustrato. Los rodillos que tienen una trama de línea superior transferirán gotitas de tinta con un volumen relativamente más pequeño lo que supondrá una menor transferencia de tinta total en este 55

modo operativo del rodillo anilox. Un rodillo anilox con una trama alta de línea es menos adecuado para capas pesadas de impresión de tinta.

[0010] En los métodos de impresión de la técnica precedente se buscaba un equilibrio entre una resolución alta e intensidad del color. Una trama de línea más alta se puede proveer con celdas que contengan una mayor profundidad. Lo que aumentaría el volumen de la celda. No obstante, en la práctica el uso de celdas con profundidad aumentada supondrá un aumento de residuo de tinta restante en la celda. No se transferirá toda la tinta de la celda al rodillo de impresión. Por lo tanto el sustrato impreso no mostraría todavía la intensidad de color deseada.

[0011] Uno de los problemas de la técnica anterior de los rodillos anilox es el hecho de que un rodillo anilox solo puede tener una trama de líneas. Los rodillos anilox conocidos no permiten imprimir una imagen en un sustrato cuya imagen comprenda tanto capas pesadas de tinta como detalles. Reemplazar un rodillo anilox es un gasto considerable de tiempo y un proceso costoso, ya que la impresión se vería deshabilitada temporalmente y se deberían proveer rodillos anilox diferentes con tramas de líneas diferentes.

[0012] Otro problema en relación a los rodillos anilox conocidos es la necesidad de limpiar reiteradamente el rodillo anilox debido a la cantidad de tinta restante en las celdas de los rodillos anilox. Esto se debe al hecho de la naturaleza de las celdas de los rodillos anilox. También resultará en un gasto de tinta. La tinta de procesos de impresión posteriores se acumulará en las celdas. Las propiedades del rodillo anilox se deteriorarán. El rodillo anilox tendrá que ser limpiado regularmente. Lo que es un proceso que consume mucho tiempo y que es difícil.

[0013] Es por lo tanto un objetivo de la invención aliviar o reducir al menos uno de los problemas conocidos de los rodillos anilox. Otro objetivo puede ser proporcionar métodos mejorados para formar un rodillo anilox.

[0014] La invención provee un rodillo anilox mejorado. El rodillo anilox comprende un cilindro con una superficie de rodillo. En la superficie una estructura de distribución de fluido se dispone para recibir, distribuir y transferir un fluido como por ejemplo tinta. El fluido puede ser un líquido o una masa pastosa. La estructura de distribución de fluido comprende un canal formado en el cilindro para distribuir fluido sobre la estructura de distribución de fluido. Un canal mejora las propiedades de transferencia del fluido en relación con las celdas. El fluido se recibe más fácilmente en un canal, y un canal se limpia más fácilmente. Un canal comprende un hueco formado en la superficie del rodillo anilox rodeada por paredes de canal. El canal tiene un curso que es generalmente paralelo a la dirección de las paredes de canal en ambos lados de la parte del canal. Las paredes del canal pueden localmente converger o divergir.

[0015] En una forma de realización la estructura de distribución de fluido está dispuesta para transferir en un primer modo operacional para imprimir capas gruesas de tinta con una gota adecuada de fluido relativamente grande y en un segundo modo operacional para imprimir detalles con una gota de líquido adecuada relativamente pequeña. Esto está permitido según la invención por una combinación adecuada de las restricciones previstas en la estructura de distribución de fluidos, en donde una restricción está formada por al menos un cambio local de la profundidad del canal y/o la anchura del canal y/o forma del canal y/o la pared del canal. En una estructura y en la misma estructura de distribución ambas funciones, detalles y capas pesadas, están dispuestas en la misma superficie dependiendo del modo operativo.

[0016] Un modo operativo del rodillo anilox es un comportamiento funcional durante la transferencia del fluido al sustrato de impresión. Cuando se imprimen detalles, se requerirían cantidades de tinta relativamente pequeñas y para imprimir capas pesadas de tinta se requerirían cantidades de tinta relativamente grandes. Un rodillo anilox según esta forma de realización combina ambas propiedades proporcionando restricciones formadas en la superficie del rodillo anilox.

[0017] En una forma de realización las gotitas relativamente pequeñas adecuadas para imprimir detalles se proveen por celdas abiertas formadas en la estructura de distribución de fluido rodeadas sólo parcialmente por paredes de canal. Las celdas abiertas son al menos parcialmente interconectadas, permitiendo la formación de un tamaño de gota en el primer modo operativo que es conveniente para capas pesadas de impresión de tinta combinando el volumen de tinta de distintas celdas.

[0018] Una restricción según una forma de realización comprende un cambio en el curso de un canal o en particular en una parte del canal. Esto permite formar un canal serpenteante. Se puede distribuir tinta a la superficie del rodillo anilox en el canal. Pero la distribución se obstaculiza por el canal serpenteante.

[0019] El rodillo anilox comprende en una forma de realización para el primer modo operativo una estructura de distribución de fluido que comprende un canal serpenteante sobre la superficie del rodillo. El canal serpenteante forma una restricción. En el canal se recibe un volumen de tinta relativamente grande. El canal serpenteante forma un dispositivo para imprimir una capa pesada de tinta. El dispositivo para imprimir una capa pesada de tinta es parte de la estructura de distribución de fluido. Las restricciones cooperan para formar una estructura de volúmenes relativamente pequeños en el canal, no obstante estos volúmenes se pueden combinar para formar una gota relativamente grande de tinta dependiendo del modo operativo. El modo operativo se determina por la transferencia de fluido del rodillo anilox sobre el rodillo de impresión. El rodillo de impresión comprende la imagen para ser impresa. La imagen puede comprender detalles o una capa pesada de tinta u otra imagen de volumen de tinta y determina la cantidad de tinta para ser transferida.

[0020] En una forma de realización el rodillo anilox comprende para el segundo modo operativo partes de canal formadas en el canal, preferiblemente serpenteante, dichas partes de canal con un volumen de gota adecuado para

imprimir detalles. Las partes de canal forman un dispositivo para imprimir detalles que se forma en la estructura de distribución de fluido. Toda parte del canal se dispone para transferir una gota de fluido de tamaño relativamente pequeño para permitir imprimir detalles. La parte del canal, en al menos dos lados opuestos rodeados por paredes de canal, forma una restricción que permite un modo particular operativo.

5 [0021] En una forma de realización ventajosa el dispositivo para imprimir una capa pesada de tinta y el dispositivo para imprimir detalles se superponen, permitiendo a una y a la misma parte de canal funcionar según el modo operativo según determinen las propiedades de transferencia de tinta del rodillo de impresión.

10 [0022] En una forma de realización, las partes de canal adyacente se posicionan en un ángulo entre sí para impedir una distribución lineal de fluido recibido en dicho canal en una dirección de curso de este canal. A medida que las partes del canal se conectan y el curso de las partes de canal se posicionan en un ángulo, el canal formado permite una distribución serpenteante del fluido recibido en el canal.

[0023] En una forma de realización la conexión formada es relativamente grande con respecto al tamaño de la gota, y permite que una gota se mueva entre las partes del canal adyacente, aunque el ángulo y la forma serpenteante del canal prevengan una distribución lineal de la tinta.

15 [0024] En una forma de realización de un rodillo anilox un experto en la materia puede indicar/reconocer diferentes partes del canal. Aún así un canal puede ser una combinación relativamente continua, preferiblemente serpenteante de partes de canal que forman colectivamente la estructura de fluido. Las paredes laterales del canal permiten una distribución serpenteante del fluido recibido en el canal. Las paredes laterales del canal están dispuestas para serpentear un flujo de tinta en toda la estructura de distribución de fluido, pero también restringen el flujo lineal. La tinta se puede recibir en los canales, pero puede también ser transferida para imprimir el sustrato.

20 [0025] Se observa que en página 72 del libro "The Anilox Roll" por Joseph P. Trungale (ISBN 1-885067-03-8, publicado en 1997) se describe un rodillo anilox con una estructura de celdas, las celdas que se rodean por parcelas o paredes con alturas variables. Según el libro, la estructura fue diseñada para permitir tanto el proceso como la impresión de líneas. Como tal, el libro no revela un rodillo anilox con un canal serpenteante.

25 [0026] Se observa que US 4,819,558 en nombre de van C. J. Counard divulga un rodillo anilox. El rodillo anilox descrito comprende una estructura de celdas de celdas con forma de diamante con una profundidad con forma de pirámide. En la superficie del rodillo anilox se conectan dos celdas por un canal recto de profundidad limitada. En US 4,819, 558 el canal no está dispuesto para permitir que se combinen dos vías operativas y para que se recubra en una única superficie, y particularmente US 4,819,558 no revela un canal con partes de canal que se combinan para formar un canal donde el curso del canal es angulado. La estructura descrita sólo permitirá un modo operativo dependiendo del tamaño de las celdas. Las paredes laterales de los canales no están dispuestas para permitir un flujo serpenteante de fluido sobre de estructura de distribución de fluido. La estructura de la superficie del rodillo anilox según US 4,819,559 es sólo una estructura de celda.

35 [0027] Se observa que US 4,301, 583 divulga un rodillo anilox. El rodillo anilox conocido comprende una estructura de celdas de panel. Dos celdas adyacentes se conectan a través de un canal recto. Las celdas y canales forman en una dirección circunferencial del rodillo anilox una única fila. La dirección del curso de los canales en fila se localizan en una única línea. El punto central de las celdas conectadas se posicionan en una única fila. La distribución lineal del fluido se permite en una dirección circunferencial del rodillo anilox en la forma de realización conocida. Las paredes laterales del canal no están dispuestas para permitir el serpenteo de un fluido a través de una estructura de distribución de fluido. La estructura descrita no combina un dispositivo para imprimir capas pesadas de tinta y un dispositivo para imprimir detalles, pero pueden funcionar sólo de acuerdo a un modo operativo.

40 [0028] Gracias a WO 96/40443 se conoce un rodillo grabado con una estructura para distribuir un fluido sobre la superficie del rodillo. La estructura conocida comprende celdas con forma de diamante, las celdas se sitúan en dirección circunferencial del rodillo en una única línea. Las celdas se interconectan a través de canales pequeños. El curso de los canales se extiende en la dirección circunferencial del rodillo. Las paredes laterales de la estructura como describe WO 96/40443 son simétricamente situadas alrededor del eje longitudinal del

45 [0029] canal, es decir, el curso del canal. El canal conocido permite una distribución lineal del fluido en una dirección circunferencial del rodillo. Según la invención las restricciones impedirán tal distribución lineal.

50 [0030] Una restricción para ser usada en combinación con la estructura de distribución de fluido puede ser la profundidad de canal. Reduciendo la profundidad de canal se obtiene un cambio local de la estructura de distribución de fluido, que permite reducir el tamaño de la gota de la tinta para ser recibida en la parte del canal con profundidad de canal reducida. Tal cambio local puede formar una conexión débil entre celdas formadas en ambas extremidades del canal con profundidad reducida. La profundidad del canal puede por ejemplo reducirse en como mucho un 50%, pero preferiblemente como mucho en un 30%. Dado que variar la profundidad de canal influirá localmente en el tamaño de la gota de tinta para ser recibida en la parte del canal, no se prefiere tal restricción. En experimentos por el solicitante se muestra que un cambio local de las restricciones que cooperan para permitir un tamaño de gota constante local en la estructura da como resultado unas propiedades de impresión mejoradas.

55 [0031] El canal tiene preferiblemente un fondo de nivel único o generalmente plano. Esto permite que el canal reciba cantidades relativamente grandes de tinta a lo largo de todas su longitud o al menos gran parte de toda su longitud. Un

fondo plano mejora las capacidades para imprimir en el primer modo operativo para imprimir capas pesadas de tinta.

[0032] Un canal comprende partes de canal que están conectadas entre sí. Las partes de canal están dispuestas para recibir gotas de tinta de tamaño relativamente pequeño adecuadas para imprimir detalles. La conexión entre las partes de canal comprende preferiblemente una conexión de la misma profundidad de canal que las partes del canal. Esto permite una interacción física entre los volúmenes de fluido recibidos en las partes del canal adyacentes.

[0033] En una forma de realización las partes de canal tienen una anchura generalmente constante. Esto permite transportar fluido entre las partes de canal en una vía relativamente simple. El flujo de fluido entre las partes de canal se disminuye cambiando el curso del canal. En tal forma de realización el canal carece de congestión local y/o puntos de presión ascendentes. Los puntos de presión ascendentes tienen un impacto negativo en las propiedades de impresión ya que la tinta será apartada del canal. Esto impedirá que se rellene completamente de fluido la estructura de distribución, que reduce la función del dispositivo para imprimir capas pesadas de tinta. En particular la presión ascendente puede ser el resultado de una cuchilla que raspa el rodillo. US 4,819,558 divulga tal punto de presión ascendente formado por paredes convergentes, que convergen en una dirección paralela a la dirección circunferencial / rotacional.

[0034] En una forma de realización las restricciones se forman por paredes laterales del canal. Las restricciones comprenden preferible al menos un 90%, en una forma de realización al menos un 95%, y en una forma de realización al menos un 98% de restricciones en la forma de partes de pared. Una parte de pared se extiende sobre el nivel de fluido cuando el fluido se recibe en la estructura, entre las partes de la pared.

[0035] Es posible que las partes de pared que forman paredes laterales de un canal se extiendan perpendicularmente del fondo del canal. Aplicando paredes laterales perpendiculares que restringen el fondo del canal, un canal puede recibir una cantidad relativamente grande de tinta. El canal tiene preferiblemente una sección transversal con forma de U. Los canales pueden tener profundidad limitada con respecto a las celdas con forma de pirámide, que reduce las posibilidades de que queden residuos de tinta en el canal después de transferir tinta en el rodillo de impresión. Un fondo generalmente plano impedirá la formación de estancamiento o puntos/regiones de presión ascendentes en el canal.

[0036] El rodillo anilox con una superficie según la invención permite combinar las propiedades de un rodillo anilox con una estructura de celda de 100 líneas por centímetro (primer modo operativo) y un rodillo anilox con una estructura de celda de 180 líneas por centímetro (segundo modo operativo). La invención permite una resolución de hasta 300-500 líneas por centímetro, y tal rodillo anilox según la invención es incluso capaz de imprimir capas pesadas de tinta con las propiedades de intensidad de color deseadas. Un rodillo anilox tendrá una superficie que permitirá recibir la tinta distribuida de manera más igualada. La tensión se reduce en la tinta. La tinta se extiende calmadamente en la superficie del rodillo anilox, lo que permitirá una transferencia posterior.

[0037] La tinta se recibe en las partes del canal más fácilmente en comparación con una estructura de celdas. La tinta se puede transferir de la superficie del rodillo anilox más fácilmente. Las tensiones en la tinta se reducirán durante la transferencia. La rotación del rodillo anilox durante el procedimiento de impresión supondrá un raspado menor de la tinta del rodillo anilox en comparación con una estructura de celdas. La tinta es presionada delante de la cuchilla y se recibe en la estructura abierta de los canales. La tensión interna de la tinta es reducida. Una ventaja es que es posible imprimir una capa pesada de tinta, mientras tiene una rejilla de líneas finas que permite imprimir detalles en un sustrato.

[0038] La distribución del fluido se permite según un aspecto de la invención de manera limitada. Limitando la distribución del fluido en la estructura de distribución de fluido, se evita un problema conocido de los rodillos anilox de la técnica anterior. Los rodillos anilox con canales paralelos rectos conocidos permiten distribuir demasiado fluido, lo que provoca que no sea capaz de dosificar la tinta en una cantidad adecuada, en particular para imprimir detalles. Las restricciones según la invención permiten tal dosificación en cantidades relativamente pequeñas de tinta.

[0039] En una forma de realización las partes de las paredes de una parte de canal están posicionadas en una posición radial de una posición en la estructura de distribución del fluido en una distancia inferior a 120  $\mu\text{m}$ , en una forma de realización inferior a 100  $\mu\text{m}$ , preferiblemente inferior a 80  $\mu\text{m}$ . Toda localización de la estructura de distribución de fluido es rodeada por una restricción en una distancia relativamente corta.

[0040] Esto impedirá una distribución lineal del fluido de manera eficaz. Es ventajoso impedir la distribución de fluido en dirección radial usando partes de pared. Sólo se permite una distribución limitada. El canal que comprende partes de canal no se extiende linealmente, pero es adecuadamente curvado.

[0041] La curvatura en una forma de realización es al menos tal que se evitan las conexiones rectas en las líneas entre las localizaciones en partes diferentes de canal. Una curvatura adecuada puede ser un ángulo de al menos 30 grados, en una forma de realización al menos 45 grados y en una forma de realización al menos 90 grados.

[0042] En una forma de realización el espumado se evita por la extensión de partes de canal, y preferiblemente un canal que tenga partes de canal que se extienden generalmente en una dirección circunferencial del rodillo anilox. Tales canales se pueden formar de manera conveniente como se explicará más detalladamente aquí abajo o utilizando técnicas conocidas para formar dichos canales, donde dichos canales se extienden adyacentes entre sí en una dirección circunferencial del rodillo anilox.

[0043] Preferiblemente en una dirección longitudinal adyacente a un primer canal, se forma un segundo canal. El segundo canal es paralelo al primer canal. Una estructura de distribución de fluido puede comprender canales

ondulantes u oscilantes paralelos. Tales canales oscilantes pueden ser formados paralelos entre sí. Los canales puede ser separados entre sí mediante una pared de separación o lateral. En un canal se permite un flujo serpenteante de fluido, preferiblemente en una dirección circunferencial del rodillo anilox. La tinta se puede distribuir al rodillo anilox. El recorrido libre en la estructura de canal se limita por restricciones según la invención que permiten la impresión de detalles sobre un sustrato debido a volúmenes relativamente pequeños de tinta formada en la estructura de distribución de fluido.

[0044] Una pared entre el primer canal y el segundo canal puede tener una anchura inferior a 4  $\mu\text{m}$ , preferiblemente en un intervalo de 1 a 3  $\mu\text{m}$ . Las disposiciones de paredes relativamente pequeñas resultan en una cantidad relativamente grande de superficie del rodillo anilox utilizable para recibir fluido. La cantidad de tinta recibida y transferida en combinación con la alta resolución de los detalles es sustancialmente mejorada con respecto a las disposiciones de la técnica anterior y permite su funcionamiento en ambos modos operacionales. En combinación con las paredes laterales perpendiculares que se extienden del fondo del canal, el canal tendrá un volumen relativamente mayor para recibir tinta, siendo dicho volumen de tinta fácilmente transferible, dejando una cantidad reducida de residuo de tinta, para imprimir detalles. Los canales comprenden restricciones que permiten imprimir detalles en la imagen impresa en el sustrato. Las restricciones son formadas por las partes de pared del canal. La cantidad de tinta que se puede transferir es, cuando la tinta se combina desde diferentes partes del canal, suficiente para permitir la impresión de capas pesadas de tinta sobre el sustrato.

[0045] Para permitir un flujo serpenteante de fluido en el canal, las paredes laterales del canal pueden tener forma anti simétrica con respecto al curso del canal. Esto permitiría formar un diseño de canales ondulado u oscilante. Los canales tienen un curso que sigue a un seno. El curso del canal cambia en cada posición y este cambio forma una restricción según la invención, lo que permite al rodillo anilox funcionar según ambos modos operacionales. Las partes de pared del canal, en esta forma de realización de partes de pared oscilantes, permite una conexión entre los volúmenes de tinta recibidos en el canal a lo largo del canal, pero también permite desconectar la conexión entre los volúmenes de tinta como resultado de las curvaturas en el curso del canal, permitiendo obtener volúmenes relativamente pequeños de tinta para imprimir detalles.

[0046] Los canales oscilantes pueden tener una amplitud que es generalmente igual o preferiblemente mayor que la anchura del canal. Esto evitará la distribución lineal de fluido en el canal oscilante. Un flujo de fluido en el canal forzará a la tinta para que siga el canal serpenteante, ya curvado a una distancia desde las paredes laterales de canal.

[0047] En una forma de realización, los canales tienen una anchura en el intervalo de 10 - 200  $\mu\text{m}$ , en una forma de realización 10 - 100  $\mu\text{m}$ , preferiblemente 15 - 80  $\mu\text{m}$ .

[0048] En una forma de realización una parte del canal tiene forma de celda. La forma de celda se debe interpretar como que no tiene una celda cerrada. Es posible que la estructura de distribución de fluido comprenda un número de partes de pared separadas que rodean las partes de canal con forma de celda. Las partes de pared separadas son paredes de conducción de fluido que permiten dirigir un fluido que fluye en una dirección deseada. Se permite una distribución serpenteante del fluido en el canal formado entre las partes de canal con forma de celda. Se impide una distribución de fluido lineal. El fluido se puede distribuir sobre un área grande de la estructura de distribución de fluido, pero la distribución se desvía por restricciones que permiten sólo una distribución serpenteante.

[0049] Las partes de canal con forma de celda tienen al menos tres conexiones abiertas con las partes de canal con forma de celda adyacentes. Esto permite una distribución del fluido recibido en las partes del canal y permite una distribución serpenteante. Las partes del canal con forma de celda son a diferencia de las celdas de la técnica anterior, parte de un canal que recibe gotas de tinta adecuadas para imprimir detalles. La conexión entre las partes del canal está dispuesta para permitir a una cantidad relativamente sustancial del volumen de gotas moverse libremente entre las partes de canal adyacentes, pero no permite una distribución lineal. La estructura de la superficie del rodillo anilox según la invención formada por las restricciones no es una estructura de celda que permite recibir fluidos en las celdas respectivas y la estructura según la invención no permite una distribución ilimitada lineal del fluido en la superficie.

[0050] Las partes del canal con forma de celda están en una forma de realización caracterizadas por las partes de la pared del canal que convergen hacia una parte de conexión que forma la conexión entre el primer canal con forma de celda y otra parte de canal con forma de celda. En una forma de realización una parte del canal según la invención está provista sólo si la parte de conexión es de al menos 10% de la anchura de canal. Un 10% de la anchura garantiza una distribución suficiente.

[0051] En una forma de realización una parte de canal con forma de celda tiene al menos dos conexiones en las partes del canal con forma de celda adyacentes. Esto permite la combinación del volumen de fluido recibido en las partes del canal en un primer modo operacional, porque las conexiones permiten combinar los dos volúmenes de tinta, y en un segundo modo operacional, dado que la conexión entre las celdas conectadas puede ser separada en un segundo modo operacional, permitiendo una transferencia de pequeños volúmenes de tinta. Si están presentes múltiples partes de conexión entre dos partes con forma de celda adyacentes, las partes de conexión pueden ser más pequeñas. En una forma de realización tales partes de conexión pueden ser inferiores al 5% de la anchura del canal. Las partes de conexión más pequeñas no tienen preferiblemente una profundidad de canal reducida.

[0052] Además una anchura de una conexión abierta entre partes de canal es preferible en al menos un 40%, y más preferible en al menos un 60% de una anchura de una parte de canal con forma de celda.

- 5 [0053] En una forma de realización una parte de canal con forma de celda tiene al menos tres partes de canal con forma de celda adyacentes. Esto permitirá obtener volúmenes de tinta para imprimir capas pesadas de tinta en una forma recta hacia adelante. En una forma de realización preferida la parte de canal con forma de celda tiene al menos dos conexiones a las que cada parte de canal con forma de celda es adyacente. Esto permitirá transferir fácilmente tinta y una combinación de volúmenes de tinta durante la transferencia en un primer modo operacional.
- [0054] En una forma de realización la parte inferior de la conexión entre partes del canal está al mismo nivel que las partes inferiores de las partes de canal. Una restricción en el flujo entre los canales se reduce y sólo se limita por la posición de las paredes de canal. La profundidad de canal no es un punto de congestión para la tinta, que supondría una aplicación no óptima de las propiedades de la estructura de distribución de fluido.
- 10 [0055] La estructura de canal abierta permite una alta trama de líneas de preferiblemente unas 120 líneas por centímetro y en una forma de realización al menos 150 líneas por centímetro. Esto permite imprimir en alta resolución. La estructura abierta permite la transferencia de altos volúmenes de tinta que en la disposición de la técnica precedente sólo serían posibles si las estructuras de las celdas fueran utilizadas con tramas de línea relativamente bajas. La invención permite una alta trama de línea y la impresión de capas pesadas de tinta con una intensidad deseada.
- 15 [0056] El canal formado en la superficie del rodillo anilox se extiende sobre un área de superficie relativamente grande a través de conexiones. Este área de superficie relativamente grande permite recoger una gran cantidad de tinta durante la transferencia. Las partes de canal conectadas pueden tener un área de superficie al menos cuatro o seis o incluso diez veces mayor que la superficie de la celda de los rodillos anilox según el total de la técnica anterior.
- 20 [0057] Según una forma de realización la estructura de distribución de fluido tiene una rejilla. La rejilla se repite a lo largo de la superficie del rodillo. La rejilla está formada por partes de pared del canal y las partes de canal formadas entre las partes de pared. La rejilla forma la estructura de distribución de fluido que permite una distribución limitada del fluido de preferiblemente como mucho cuatro veces el tamaño de la rejilla. En una forma de realización una conexión lineal entre dos puntos en la estructura de distribución de fluido se limita a una longitud de como mucho cuatro veces el tamaño de la rejilla. El experto en la materia será capaz de determinar un tamaño de rejilla. Un tamaño de rejilla se puede determinar de modo similar para la disposición de la técnica anterior, por ejemplo líneas por centímetro.
- 25 [0058] En una forma de realización el recorrido libre, que es la longitud en línea recta de un punto en la estructura de distribución de fluido que está situada entre dos paredes en una primera dirección es de más de cuatro veces el recorrido libre en la segunda dirección perpendicular a la primera dirección. La segunda dirección es preferiblemente una línea de conexión entre dos paredes generalmente paralelas o la dirección del curso de la parte de canal. La distribución como resultado de un trayecto libre flotante está en esta forma de realización con forma de elipse. La distribución limitada se correlaciona preferiblemente con el tamaño de rejilla y por lo tanto con la longitud de la línea de conexión entre al menos dos paredes laterales paralelas a dos celdas diferentes abiertas. La distribución limitada según una forma de realización está posteriormente limitada a como mucho tres veces el tamaño de rejilla.
- 30 [0059] Preferiblemente un rodillo anilox está provisto con una parte de canal que tiene forma de celda con una área de superficie combinada de al menos 20.000 y más particularmente al menos 40.000  $\mu\text{m}^2$ . En una forma de realización el área de superficie combinada se extiende a lo largo de todo el cilindro. El área de superficie combinada es la acumulación de cada celda conectada abierta en el canal. Tal área de superficie puede ser sustancialmente mayor que la superficie de la estructura de celda de rodillos de anilox comparables según la técnica anterior. Tales áreas de superficie son similares a al menos cuatro celdas conectadas de diseño de rejilla conocido (100 líneas por centímetro) para rodillos anilox con celdas.
- 35 [0060] En una forma de realización partes de canal se extienden generalmente en una dirección circunferencial del rodillo anilox. Esto permite una conexión abierta entre partes del canal en una dirección circunferencial. Esto es ventajoso para rellenar las partes de canal con el fluido. Debido a que los canales están conectados con otras partes de canal en una dirección circunferencial, la tinta se recibe más fácilmente en el canal con respecto a los rodillos anilox que tienen celdas según disposiciones de la técnica anterior, mientras que las partes del canal, que tienen preferiblemente una reducción de la anchura de al menos un 40% en una conexión entre partes del canal, permite que el aire atrapado en el canal que recibe el fluido pueda escaparse. Esto reduce la cantidad de expansión de la tinta durante el procedimiento de impresión.
- 40 [0061] En una forma de realización ventajosa una estructura de restricciones formada por paredes está provista con un modelo de partes de pared y partes de pared situadas perpendicularmente a la primera parte de pared, donde dichas partes de pared son al menos dos veces el tamaño de la anchura de canal del canal formado entre las partes de pared. Esta es una forma de realización particularmente simple de una estructura abierta con un recorrido libre limitado. En ventajas de una forma de realización el recorrido libre es cuatro veces mayor a la anchura del canal.
- 45 [0062] La invención además se refiere a un aparato de impresión. El aparato de impresión comprende un dispositivo de impresión con un suministro para un sustrato para imprimir y un suministro de tinta, donde el dispositivo de impresión comprende un rodillo anilox montado en un soporte, dicho rodillo anilox comprende al menos una de las características mencionadas arriba.
- 50 [0063] La invención también se refiere a un método para formar un rodillo anilox. El método comprende suministrar un cilindro para un rodillo anilox que tiene una superficie externa para ser trabajada. El método preferible comprende suministrar al menos una fuente láser y un láser que grabe la superficie externa del rodillo anilox. Quedará claro que un
- 55
- 60

experto en la técnica será capaz de usar técnicas futuras que funcionan de manera similar a un láser, para la realización del método según la invención.

[0064] El método según la invención comprende un láser que graba la superficie externa del rodillo anilox con un punto láser que se forma con la fuente láser. El láser y su punto de láser son capaces de focalizar la intensidad del haz en una posición pequeña en el rodillo anilox. Esto permite filetear el rodillo anilox. El rodillo anilox se puede utilizar en la industria de la imprenta.

[0065] El método según una forma de realización de la invención comprende aplicar una guía óptica en el trayecto de luz del láser para permitir al punto láser ejecutar un movimiento recíproco en la superficie externa para ser trabajada. El movimiento recíproco conduce a un movimiento repetitivo en la posición del punto láser. El movimiento recíproco causa preferiblemente un desvío del punto láser en el rodillo anilox en una dirección que es principalmente paralela a un eje longitudinal del rodillo anilox. Esto crea la capacidad de ejecutar un movimiento repetitivo del punto láser en la superficie para ser trabajada, en una forma sorprendentemente simple.

[0066] En una forma de realización, el punto láser principalmente se moverá a una velocidad constante sobre la superficie del rodillo. Se obtienen una evaporación incluso general del material de superficie de la superficie del rodillo anilox. Esto permite formar un canal generalmente uniforme. La profundidad del canal estará generalmente a un nivel similar en todo el canal formado. Además el canal tendrá una sección transversal generalmente con forma de U.

[0067] En una forma de realización la guía óptica es un cristal. El movimiento recíproco se provoca suministrando una corriente variable al cristal. Con esto, se puede provocar una deflexión en la trayectoria del rayo láser, dando como resultado el movimiento del punto láser. La corriente variable puede ser una corriente tipo senoidal, tal como una corriente alterna (CA) bien conocida. Con esto, se genera un movimiento recíproco tipo senoidal.

[0068] Preferiblemente, el método comprende un desvío en el movimiento recíproco del punto láser que es al menos más grande que la anchura del punto láser en la misma dirección. De esta manera, es posible grabar por láser una superficie externa con una anchura de dos o más veces la anchura del punto de láser. La superficie se puede grabar en una única operación del método para formar un rodillo anilox. El resultado es que el grabado láser se realiza más rápidamente.

[0069] Es además ventajoso grabar a láser el rodillo anilox, mientras que rota el rodillo anilox alrededor de un eje longitudinal del rodillo anilox. Además, el láser puede ser movido en una dirección principalmente paralela al eje longitudinal del rodillo anilox. Por esto, se puede trabajar la superficie completa del rodillo anilox. Esta técnica es conocida por el estado de la técnica. Aplicando la guía en movimiento recíproco, se pueden acelerar los métodos de la técnica anterior.

[0070] Es excepcionalmente ventajoso aplicar el método usando un láser continuo. Esto permite la posibilidad de moverlo continuamente mientras se mueve recíprocamente el punto láser sobre la superficie. En combinación con el rodillo anilox rotante, que puede girar alrededor de su eje longitudinal, se puede quemar una pista basculante. Esta pista es comparable a una pista en un CD o DVD. El método para formar una superficie externa que comprende tal ranura basculante, rodeada por paredes que se quedan sin quemar, puede ventajosamente ser aplicado en la industria gráfica. El grabado a láser se usa aquí para formar un canal que se extiende en una dirección rotacional del rodillo anilox.

[0071] Otro objetivo de la invención se obtiene por un aparato para formar un rodillo anilox para ser utilizado en un procedimiento de impresión, que comprende una unidad de soporte para soportar el rodillo anilox con forma cilíndrica y para la rotación del rodillo anilox alrededor de un eje longitudinal. Según un aspecto de la invención, el aparato comprende una unidad de grabado que se dispone para un movimiento paralelo respecto a un eje de cilindro del rodillo anilox para grabar una estructura en la superficie externa del rodillo anilox, especialmente en combinación con un rodillo anilox rotante. El aparato también comprende una unidad transmisora que transmite configuraciones de grabado para la unidad de grabado. Los ajustes de grabado son los parámetros de transmisión para el grabado, con los que se puede influenciar el grabado. El experto en la técnica entenderá cómo ajustar el grabado.

[0072] Ventajosamente, la unidad de grabado comprende al menos un láser para grabar a láser la superficie externa del rodillo anilox con un punto láser. Al menos un objetivo se obtiene cuando la unidad de grabado además comprende una guía óptica para ajustar el recorrido de luz del láser, y más específicamente para mover el punto láser de manera recíproca o repetitiva. Con esto, un desvío adicional del punto láser es posible. La posición que debe ser trabajada puede también ser elegida de esta manera. Usando una guía óptica, es posible realizar un desvío adicional del punto, que permite desvíos pequeños y rápidos. Más específicamente, estos desvíos pueden ser repetitivos.

[0073] En otra forma de realización ventajosa, la guía óptica es un deflector. Un deflector, tal como un cristal se puede utilizar, con el cual la trayectoria del láser, y así la posición del punto láser puede ser ajustada, más específicamente desviada. El deflector se puede controlar de manera rápida y precisa. El experto en la técnica estará familiarizado con los diferentes deflectores para crear una transición repetitiva del punto láser. En una forma de realización ventajosa, el cristal se puede conectar a un suministro de energía, más específicamente un suministro controlable o accionable, donde el voltaje suministrado está en proporción con una cierta deflexión y más específicamente con un desvío del punto láser.

[0074] En una forma de realización, el cristal puede ser dispuesto para desviar el rayo láser entrante de una manera que depende del voltaje.

[0075] En otra forma de realización ventajosa, la unidad de grabado comprende una guía óptica que se sitúa en la trayectoria de luz del láser, donde la guía es conectada de manera movable a la unidad de grabado. Esto permite el movimiento del punto láser en la superficie del rodillo anilox, adicional al movimiento del conjunto de la unidad de incisión. El movimiento extra es superpuesto.

5 [0076] Es especialmente ventajoso conectar la guía óptica a la unidad de grabado mediante una unidad de movimiento, donde la unidad de movimiento se dispone para permitir al punto láser ejecutar un movimiento recíproco. De esta manera, un movimiento repetitivo y recíproco del punto láser se puede utilizar para formar una estructura regular en el rodillo anilox. Esta estructura regular se puede obtener grabando un rodillo anilox rotante, y adicionalmente moviendo el  
10 láser en una dirección longitudinal a lo largo del rodillo. La estructura así formada, es diferente de la estructura de líneas formada en una manera usual.

[0077] El movimiento recíproco preferible causa un movimiento del punto láser en una dirección principalmente paralela al eje cilíndrico. Con esto, una superficie más grande se puede trabajar en un único paso de trabajo. Preferiblemente, el desvío es al menos más grande que la anchura del punto láser en la misma dirección. Esto permite trabajar un área con una anchura de al menos dos veces el tamaño del punto. También, con esto se puede obtener un movimiento tipo onda  
15 cuando el movimiento recíproco se combina con una rotación del rodillo anilox alrededor de su eje longitudinal.

[0078] Según la invención, el láser puede ser un láser continuo. Especialmente en combinación con un rodillo anilox rotante y una guía en movimiento recíproco, se forma una vía o un canal en el rodillo anilox. La pista tiene una oscilación. La unidad de transmisión está preferiblemente conectada a la unidad de soporte y a la unidad de movimiento. La unidad de transmisión puede estar dispuesta para la rotación del rodillo anilox durante el grabado por  
20 láser con un punto láser de movimiento recíproco. Esto habilita la fabricación de un nuevo rodillo anilox, teniendo propiedades ventajosas para transferir la tinta. La tinta puede ser fácilmente absorbida temporalmente en los canales oscilantes.

[0079] Es ventajoso proporcionar el grabado con una lente objetiva. La lente es capaz de focalizar el láser. La lente puede ser la guía óptica que ejecute un movimiento recíproco.

25 [0080] Es posible proporcionar la unidad de grabado con dos láseres o más láseres y/o con uno o más separadores de haces. De esta manera canales múltiples se pueden proporcionar en el rodillo anilox simultáneamente.

[0081] En una forma de realización preferida, el movimiento recíproco conduce a un desvío del punto láser de al menos 20  $\mu\text{m}$ . Este pequeño desvío puede ser suficiente para crear una oscilación en el canal sobre la superficie trabajada del rodillo anilox.

30 [0082] Aunque la invención es descrita y se describirá respecto a las formas de realización preferidas, quedará claro que dentro del campo de la invención, formas de realización diferentes y múltiples son posibles. Es un objetivo de esta solicitud proteger las formas de realización descritas, las formas de realización indicadas por las reivindicaciones, al igual que equivalentes de las mismas. El experto en la técnica será capaz -ahora que las ventajas de la invención son experimentalmente conocidas- de construir formas de realización diferentes. Es también una intención del inventor  
35 proteger estas formas de realización con esta solicitud.

[0083] Más específicamente, el experto en la materia es capaz de formar restricciones en la superficie de un rodillo anilox de acuerdo con la descripción en esta aplicación que permite obtener una o más ventajas. Debería permitirse por lo tanto una protección funcional.

40 [0084] Anteriormente, al igual que en la siguiente descripción, se describen aspectos de la invención y ventajas de las medidas. El inventor intenta proteger todas las ventajas mencionadas y no mencionadas que tiene la invención con respecto al estado de la técnica, usando esta solicitud y/o solicitudes divisionales.

[0085] La invención se describirá en referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos anexos en los que:

La figura 1 es una vista esquemática lateral de un aparato de impresión para un proceso flexográfico;

45 Las figuras 2a y b son vistas detalladas de una superficie de un rodillo anilox grabado según el estado de la técnica.

Las figuras 3a-h son vistas detalladas de formas de realización de una superficie externa de un rodillo anilox según la presente invención.

50 La figura 4 es un detalle de una parte de la sección de canal de un rodillo anilox según la forma de realización de la figura 3b, y

La figura 5 es una vista esquemática de una forma de realización de un dispositivo de grabado según la invención.

55 [0086] La figura 1 muestra una vista esquemática lateral de una parte de un aparato de impresión 1 usado por ejemplo en un proceso flexográfico. El aparato de impresión 1 puede ser parte de una serie de aparatos de impresión para imprimir con tintas diferentes o con varias técnicas. El experto en la técnica estará familiarizado con las formas de realización diferentes de un aparato de impresión 1. El aparato de impresión 1 es conveniente y dispuesto para aplicar tinta a un sustrato en un modelo deseado.

[0087] En la forma de realización mostrada el aparato de impresión 1 comprende un rodillo de fuente 2 que es parcialmente emergido en una fuente de tinta 4 que comprende una cierta cantidad de tinta 3. El rodillo de fuente es giratorio, y la superficie externa del rodillo de fuente puede ser un recubrimiento de caucho.

[0088] Junto al rodillo de fuente 2 un rodillo de medición giratorio o rodillo anilox 5 está situado, donde el eje longitudinal del rodillo anilox 5 está situado paralelo al eje longitudinal del rodillo de fuente. Esto permite formar un punto de contacto o línea de contacto 6. Los rodillos 2 y 5 están en contacto, o casi en contacto entre sí. Adyacente a un lado circunferencial del rodillo de medición, una cuchilla 7 se sitúa sobre al menos una parte de la longitud del rodillo de medición. De acuerdo con el eje longitudinal del rodillo de medición 5, se sitúa un cilindro de impresión giratorio 9. El cilindro de impresión comprende elevaciones y recesos, las elevaciones forman un negativo de la imagen que se va a imprimir.

[0089] Las elevaciones y recesos determinan el modo operativo para el rodillo anilox 5. Cuando la imagen contiene detalles, la tinta en forma de tamaños de gota relativamente pequeños debería ser transferida del rodillo anilox sobre el sustrato, mientras que para imprimir capas pesadas de tinta se deben transferir tamaños de gota relativamente grandes:

[0090] El sustrato 13 o el producto para imprimir puede estar situado junto a un lado circunferencial del cilindro de impresión. El sustrato se mueve en una dirección longitudinal. Un rodillo de estampación giratorio 11 está situado junto a un lado del rodillo de impresión 9, donde el rodillo de impresión 9 y el rodillo de estampado 11 se posicionan a ambos lados del sustrato.

[0091] En la figura se muestra un ejemplo de un sustrato 13. Es obvio que se pueden imprimir diferentes tipos de sustratos 13. El experto en la técnica será capaz de adaptar el aparato de impresión al sustrato para ser impreso.

[0092] Un método operativo del aparato mostrado se describirá a continuación. Cuando el aparato es accionado, el rodillo de fuente 2 será activado, dando como resultado una rotación del rodillo de fuente 2 de manera que la superficie externa del rodillo se moverá a través de la tinta 3 de la fuente de tinta 4. La superficie externa del rodillo de fuente puede comprender una capa de caucho, la tinta será absorbida y será transportada en dirección al rodillo anilox 5, que está rotando en dirección opuesta en comparación con el rodillo de fuente. Cerca del punto de contacto 6, la tinta será transferida del rodillo de fuente 2 al rodillo anilox 5. La superficie del anilox dispone de una estructura para absorber tinta. La estructura será descrita más detalladamente en la figura 2.

[0093] El rodillo anilox 5 absorberá una determinada cantidad de tinta del rodillo de fuente 2. La cuchilla 7 asegura que no haya un exceso de tinta, de manera que el rodillo anilox 5 absorba y retenga una cantidad adecuada de tinta. Después, la tinta será transferida sobre el rodillo de impresión 9. Un estrato fino de tinta se transfiere sobre las elevaciones del rodillo de impresión 9. En comparación con el rodillo anilox 5, el rodillo de impresión 9 está rotando en dirección opuesta. El rodillo de impresión 5 continuará rotando y aplicará la imagen al sustrato 13. El rodillo de impresión 11 soporta el sustrato durante el procedimiento de impresión.

[0094] Otras configuraciones son también posibles. El aparato puede ser provisto de una fuente de tinta cerrada 4 que comprende un suministro de tinta y un drenaje de tinta. También es posible proveer múltiples cuchillas 7. La descripción de la configuración sólo sirve de ejemplo. Múltiples configuraciones del rodillo anilox 5 son posibles, sin desviarnos de la invención, lo que puede resultar obvio.

[0095] La figura 2a muestra una vista detallada de una superficie de un rodillo anilox 5. La estructura de superficie mostrada se conoce por la técnica anterior. El rodillo anilox 5 dispone de una estructura 14, que se puede formar por una pluralidad de celdas posicionadas regularmente 15. Las celdas 15 se forman por recesos en el rodillo anilox 5. Las celdas 15 son separadas entre sí mediante paredes laterales 17 con una anchura  $w_1$ . Según el estado de la técnica la anchura  $w_1$  puede ser 10-80  $\mu\text{m}$ . Las paredes laterales aseguran que la tinta no se pueda mover de una celda a otra. Si se provee tinta sobre la superficie del rodillo anilox con la estructura de superficie 14, las paredes laterales 17 se extenderán sobre el nivel de tinta. Se insertará la tinta en las celdas 15. La cuchilla 7 eliminará los excesos de tinta.

[0096] Las celdas tienen un tamaño global  $h$  de entre 10-80  $\mu\text{m}$ . Cada celda tiene una profundidad (no mostrada). Cada celda tiene un volumen determinado. El volumen de tinta corresponde con la gota de tinta para ser transferida sobre el rodillo de impresión y el sustrato.

[0097] En la forma de realización mostrada las celdas tienen forma hexagonal, y las celdas se posicionan en una estructura tipo panel. La distancia  $c$  entre el punto central de dos celdas vecinas, donde la distancia es medida de manera perpendicular a la dirección rotante del rodillo, determina la trama de línea del rodillo anilox. Tramas conocidas de línea de la técnica anterior de estructuras de superficie tipo celda son 100, 120, 140, 180 líneas por cm.

[0098] La figura 2b muestra otra forma de realización de una superficie externa de un rodillo anilox según el estado de la técnica. En estas formas de realización los canales 18 se aplican a lo largo de una superficie externa del rodillo de medición. Los canales tienen una anchura  $h$  (de 15 80  $\mu\text{m}$ ) y son separados entre sí mediante una pared 19 con un espesor  $t$ . La dirección longitudinal de los canales se sitúa con un ángulo  $\alpha$  con respecto a la dirección de la rotación  $R$  del rodillo de medida. Tal forma de realización es conveniente para la aplicación de tinta al sustrato de forma homogénea. Está claro que los canales son líneas rectas y por tanto no hay restricción en la extensión de la tinta en el canal.

[0099] Los rodillos anilox actualmente conocidos no coinciden individualmente con el criterio predispuesto en la industria de la imprenta. Por lo tanto es necesario en muchas aplicaciones el uso de diferentes rodillos anilox, que es algo que

ralentiza el procedimiento de impresión y que hace que el trabajo del procedimiento de impresión sea intensivo de larga duración y costoso.

[0100] La figura 3a muestra una primera forma de realización de un rodillo anilox. La figura 3a muestra una vista de la superficie de laminación 100 de un rodillo anilox donde se aplica una estructura de distribución de fluido. La estructura de distribución de fluido se muestra más específicamente mediante partes de pared de los canales que están formados en la estructura. Las partes de pared son reiteradamente indicadas con líneas. Las partes "vacías" de la figura 3a son recesos en la superficie de laminación, que pueden por ejemplo ser formadas mediante láser y grabado y/o evaporación por láser.

[0101] La parte de la superficie de laminación 100 que se muestra en la figura 3a está provista de un modelo, formado por dos partes de pared 21, 22 que se posicionan con un ángulo entre sí. Las partes de pared forman presas o restricciones y tienen un espesor  $t$ . Las partes de pared 21, 22 se rodean por un canal 20 que se extiende sobre la superficie externa del rodillo anilox. El canal se dispone para absorber masa, más específicamente tinta. La tinta se puede reanudar en el canal formado 20 y se puede extender sobre la superficie externa, donde las restricciones aseguran que la capacidad para fluir es limitada.

[0102] En una forma de realización las primeras restricciones 22 se colocan con un ángulo de aproximadamente 90 grados con respecto a las segundas restricciones 21. Las primeras restricciones 21 están además situadas con un ángulo  $\gamma$  con respecto a la dirección de rotación R del rodillo anilox. Preferiblemente  $\gamma$  es igual al 0 grados. Las segundas restricciones se posicionan longitudinalmente desde la primera restricción, y las restricciones se posicionan con un ángulo de 90 grados entre sí. Otros ángulos son por supuesto imaginables. En esta forma de realización se puede obtener un modelo normal. En una forma de realización el modelo puede formar un modelo de espina de pescado.

[0103] Preferiblemente el modelo del rodillo anilox se forma de manera que un volumen de tinta sólo tiene una distancia libre limitada de recorrido o de trayectoria, medida desde un punto arbitrario en la superficie de absorción 20. La distancia de la vía es definida como una distancia en la que una parte de tinta se puede mover en una dirección aleatoria radial empezando desde un punto aleatorio en un canal hasta que una pared es alcanzada. Preferiblemente el recorrido libre es inferior a 150  $\mu\text{m}$ , y en la forma de realización mostrada inferior a 100  $\mu\text{m}$ . Preferiblemente el recorrido libre es inferior a 50  $\mu\text{m}$ . El recorrido libre asegura que la tinta puede libremente fluir a lo largo de una determinada, pero restringida longitud. Debido al hecho de que el recorrido libre está limitado, una fuerza de resistencia se aplica a la tinta de manera que la tinta no puede fluir libremente sobre una parte demasiado grande del rodillo. Debido al hecho de que las restricciones se posicionan a una distancia relativamente corta entre sí, una distribución grande de tinta es imposible. Sorprendentemente, en esta forma se obtiene un rodillo anilox que por una parte tiene una estructura abierta, pero donde por otro lado las celdas, en este caso celdas abiertas pueden ser reconocidas. Las pruebas de impresión con tal rodillo anilox han demostrado que tal estructura permite la impresión de capas pesadas con intensidad de color suficiente al igual que la impresión de estructuras pequeñas detalladas. Según el estado de la técnica, este resultado fue sólo obtenible por impresión en dos pasos, más específicamente usando primero un rodillo anilox con una pequeña trama de línea, y luego usando un rodillo anilox con una trama de línea grande, o viceversa.

[0104] En una forma de realización las restricciones tienen un ancho  $t$  que es inferior a 8  $\mu\text{m}$ . Preferiblemente las restricciones tienen un ancho inferior a 5  $\mu\text{m}$ . Incluso más preferiblemente las restricciones tienen un ancho  $t$  entre 2 y 3  $\mu\text{m}$ . En esta forma, las paredes sólo forman parte de la superficie total de la circunferencia del rodillo anilox muy pequeña. Queda claro para el experto en la técnica que las partes de pared según la presente invención funcionan principalmente como restricciones contra la distribución libre de tinta, cuando hay tinta entre las paredes.

[0105] La ubicación de las restricciones permite formar conexiones abiertas en la estructura en la superficie externa de los rodillos anilox. La tinta se puede distribuir bien sobre el rodillo anilox, especialmente cuando la tinta se absorbe en el canal. Las restricciones se colocan en cierto modo para asegurar que la tinta no pueda fluir libremente, especialmente cuando la tinta está siendo liberada. Las partes de pared forman restricciones en el rodillo anilox y aseguran que la tinta se mantenga apropiadamente en el rodillo anilox. La presencia de la gran superficie de absorción 20 asegura que el rodillo anilox según la presente invención es capaz de absorber un gran volumen de tinta. Además, las restricciones permiten que la tinta pueda absorberse bien desde el rodillo de fuente. La posición de las restricciones es tal que la tinta recibida en la estructura de distribución de fluido puede libremente, pero limitadamente, distribuirse sobre el rodillo anilox, de manera que generalmente una pequeña capa de película de tinta está provista en el rodillo anilox.

[0106] Adicionalmente, se evita una distribución ilimitada de tinta por las restricciones, dado que las restricciones forman barreras naturales contra el flujo de tinta. Adicionalmente, la estructura del rodillo anilox asegura que la transferencia de tinta sobre el rodillo de impresión sea posible en varios modelos operacionales. Las partes negativas del rodillo de impresión se proveen con una cantidad dosificada de tinta, donde también las partes detalladas del negativo se proveen con la cantidad adecuada de tinta.

[0107] Es por lo tanto posible con un rodillo anilox según la presente invención obtener una buena intensidad de color y capas pesadas, al igual que estructuras finas en la técnica de líneas. Por lo tanto ya no es necesario cambiar el rodillo anilox en casos específicos donde tanto la intensidad del color como los detalles sean importantes. Sólo un anilox se necesita para imprimir ambas capas pesadas y detalles finos.

[0108] Otra ventaja del rodillo anilox según la presente invención, es que no necesita ser limpiado tan a menudo. Los

rodillos anilox según el estado de la técnica tienen grandes cantidades de paredes 17, 19. Además, las paredes 17, 19 requieren una gran cantidad de espacio con respecto al total disponible de la superficie de tinta. Según la presente invención las partes de pared requieren menos de un 10%, en una forma de realización menos de 5% o 3%, preferiblemente menos de 2%, de la superficie total del rodillo anilox.

5 [0109] Para transferir una cantidad adecuada de tinta, las celdas 15 y canales 18 según el estado de la técnica tienen una profundidad relativamente grande. Frecuentemente, la profundidad de la celda o el canal es mayor que su anchura. Esto resulta en el hecho de que es difícil que la tinta salga de la celda o el canal, y finalmente se acumulan residuos de tinta y bloquean la celda o canal. El rodillo anilox necesita luego ser limpiado. Esto es un trabajo tedioso y duro, que es también debido al hecho de que las celdas y canales tienen una profundidad relativamente grande. Además los rodillos anilox se pueden dañar fácilmente durante la limpieza.

10 [0110] En los rodillos anilox según la presente invención este problema es menos relevante. Dado que hay una superficie de absorción mayor 20 para la tinta, se necesitará una profundidad menor para transferir la cantidad adecuada de tinta. Además las restricciones se posicionan a una distancia relativamente grande entre sí. Esto asegura que la transferencia de la tinta sea relativamente fácil, de manera que es más improbable que se de una acumulación de tinta en el rodillo anilox según la presente invención. Una ventaja adicional de la distancia relativamente grande entre las restricciones, y la profundidad relativamente menor del rodillo anilox, es que la estructura de superficie se puede alcanzar más fácilmente para poder limpiarla.

15 [0111] En una forma de realización de la presente invención, como se muestra en la figura 3b, se proveen canales serpenteantes 24 que tienen paredes uniformes 25. Es relativamente fácil crear esta forma de realización. Los canales serpenteantes pueden tener forma de onda, más específicamente una onda senoidal, véase la figura 4, donde una sucesión por un turno en la primera dirección se alterna por un turno en la otra dirección. Con referencia a la figura 4, las paredes tienen una parte superior 32 y un fondo 31, donde las paredes tienen una amplitud  $a$  y donde las paredes oscilan alrededor de una línea de base 30.

20 [0112] Preferiblemente la línea de base 30 del senoide, está situada paralela a la dirección de rotación R del rodillo anilox. El curso del canal serpenteante 24 sigue a un senoide.

25 [0113] Debido al hecho de que en una forma de realización preferida la amplitud de la onda es mayor que la anchura del canal, se obtiene un canal con posibilidades limitadas para extender o distribuir el fluido recibido en la estructura. En esta solicitud, se utiliza el término recorrido libre. Recorrido libre se refiere a una expansión radial de cualquier punto arbitrario en el canal formado. En el canal senoide mostrado, el recorrido libre se limita a un máximo de una longitud de onda. Limitando la distribución radial o libre, es posible que la tinta se absorba en los canales en el lado externo del rodillo anilox. La distribución limitada resulta en una tensión disminuida en la tinta que se absorbe y distribuye el rodillo anilox cuando está siendo utilizado. El volumen de las partes de canal en la superficie externa del rodillo anilox es relativamente grande en comparación con los volúmenes del estado de la técnica que son obtenidos usando los modelos de rejilla de celdas cerradas con una trama de línea grande. Con el rodillo anilox según la presente invención es por lo tanto posible aproximarse y/o mejorar las propiedades de la trama de línea grande de los rodillos anilox.

30 [0114] No obstante, el modelo del rodillo anilox según la presente invención también tiene una limitación de la extensión directa. Con esto, es posible también aplicar los detalles en el sustrato durante la impresión. Según el estado de la técnica, esto sólo fue posible usando rodillos anilox con una trama de línea relativamente pequeña. El rodillo anilox según la presente invención combina estas dos propiedades (capa pesada e impresión de detalles pequeños) y así conduce a una reducción en la cantidad de pasos de impresión necesitados en el procedimiento de impresión.

35 [0115] La limitación en la extensión se obtiene debido al hecho de que partes de pared 25 siempre crean alguna parte de canal limitada que son por otra parte conectadas entre sí mediante conexiones (indirectas). Las partes de canal según la invención están limitadas debido al hecho de que la distribución en línea recta entre las partes de pared 25 es menor que la distribución curvada o indirecta.

40 [0116] En el ejemplo de la figura 3b la longitud de onda es comparable al tamaño de rejilla del modelo. El tamaño de rejilla y la anchura de canal son comparables. Preferiblemente la longitud de onda es menor a cuatro veces el tamaño de rejilla, preferiblemente menor a dos veces el tamaño de rejilla. Debido al hecho de que el tamaño de rejilla y la longitud de onda son comparables, de hecho cada vez que se obtiene un modelo tipo celda que es comparable a un modelo de panal según el estado de la técnica. Según la invención, no obstante, estas celdas se conectan en una vía limitada entre sí y conexiones separadas se forman porque eliminan partes de pared de cierre.

45 [0117] El fluido se puede distribuir sobre una parte grande de la superficie del rodillo anilox si el recorrido seguido serpentea sobre la superficie.

50 [0118] La longitud de onda puede ser 80  $\mu\text{m}$  por ejemplo, mientras que el tamaño de rejilla es igual a aproximadamente 30  $\mu\text{m}$ . El rodillo anilox según la presente invención, teniendo estas dimensiones, combina las propiedades de rodillos anilox que tienen una trama de línea mayor o menor es decir, posibilidades de capas pesadas de tinta (primer modo operativo) y de impresión de detalle (segundo modo operativo).

55 [0119] La figura 3b muestra una forma de realización, donde dos paredes que están situadas una junto a la otra se posicionan a una distancia entre sí. Las paredes 26, 27 que están posicionadas una junto a la otra tienen una distancia  $d$  que es igual a dos veces la amplitud  $a$  del senoide. Las depresiones 26 de una pared se introducen en las partes

- superiores 27 de la pared vecina. Esta forma de realización asegura que las partes de tinta obtengan un recorrido libre máximo. La estructura/modelo impide que la masa que se debe absorber entre las partes de pared se pueda extender fácilmente, y más específicamente que durante el suministro de tinta por el rodillo anilox se pueda recoger una masa grande de tinta para ser suministrada. Conexiones curvadas entre las partes de canal son posibles. Con esto, el aumento mencionado anteriormente se vuelve posible, pero sólo en una cierta pequeña cantidad. Con esto, los volúmenes relativamente grandes de masa se pueden transferir. Adicionalmente es posible, tal como está mostrado en la figura 3c, situar los canales y las paredes con el ángulo  $\beta$  con respecto a la dirección de rotación (o dirección circunferencial) R. Especialmente para imprimir capas pesadas de tinta ésta es una forma de realización provechosa.
- [0120] La figura 3d muestra otra forma de realización, donde se colocan restricciones diferentes 51, 52, 53, 55 de tal manera, que se forma un modelo regular. Las restricciones con forma de línea 51, 52, 55 se posicionan en una forma triangular, donde los ángulos del triángulo se forman por restricciones con forma de cruz 53. Entre las restricciones con forma de cruz 53 y las extremidades de las restricciones con forma de línea 51, 52, 55 hay recesos. Una partícula de tinta puede libremente fluir entre partes diferentes de canales triangulares 54. El flujo libre en una línea lineal de una línea recta está limitado. Las paredes forman presas para restringir la extensión de masa en las partes de canal. Además, las paredes forman presas contra la acumulación o concentración de tinta, por ejemplo cuando la tinta está siendo suministrada.
- [0121] La restricción en la forma de la parte de pared con forma cruzada 53 tiene preferiblemente un tamaño que bloquea el flujo de fluido a lo largo de la parte de la pared 51, pero permite el desvío de la misma, aumentando la parte de pared 53 se forma una barrera más grande. La distancia entre un extremo de parte de pared 51 o 52 y por lo tanto, la parte de pared en forma cruzada no cambia por ello. El tamaño de la parte de conexión por lo tanto permanece igual.
- [0122] El tamaño de la parte de conexión 49 es preferiblemente igual a al menos un 10% de la longitud de la parte de pared 52. Por esto las partes de canal con forma de celda 47, 48 que se posicionan en los lados opuestos de la parte de pared 52 tienen una conexión abierta entre sí. Además dos conexiones están formadas entre aquellas partes con forma de celda. En el primer módulo operativo es relativamente fácil obtener un tamaño de gota relativamente grande de tinta debido al hecho de que ambas partes de canal con forma de celda 47, 48 suministran la tinta.
- [0123] La capacidad de las partes de canal con forma de celda 47, 48 es aproximadamente igual al tamaño de gota relativamente pequeño deseado para imprimir detalles y corresponde al tamaño de gota deseado para imprimir detalles en el estado de la técnica, como por ejemplo 180 líneas por centímetro de rodillos anilox.
- [0124] Este modelo asegura que la tinta pueda ser absorbida bien en el rodillo anilox, y que la tinta pueda ser suministrada correctamente al rodillo de impresión. Adicionalmente esta forma de realización asegura que la tinta tiene la libertad suficiente para fluir, y sin embargo que una capa de película esté presente en el rodillo anilox.
- [0125] Asimismo, la figura 3b es un ejemplo de un canal serpenteante dado que es posible el flujo de fluido a lo largo de una parte grande de la superficie del rodillo anilox, debido a que las partes de canal con forma de celda se conectan entre sí. Fluyendo a lo largo de las partes de pared 51, 52 el fluido es capaz de alcanzar otras partes de canal con forma de celda. Exactamente esta propiedad asegura que el rodillo anilox sea capaz de combinar las propiedades de impresión de los primeros y los segundos modos de operación.
- [0126] Las formas de realización de las figuras de la 3a a 3d tienen una estructura de distribución de fluido que se forma en la superficie del rodillo anilox, donde los canales formados principalmente tienen una profundidad similar. Con esto el tamaño del volumen de fluido en los canales no será localmente perturbado y así el fluido permanecerá más fácilmente distribuido sobre la superficie externa que en el estado de la técnica.
- [0127] La fig. 3e muestra otra forma de realización según un aspecto de la invención. La forma de realización mostrada comprende un canal 301, que tiene partes de pared 302, 302'. El canal 301 tiene una anchura  $w_2$ . Las partes de pared están posicionadas una junto a la otra en una forma de oscilación relativamente paralela. De esta manera se obtiene un senoide de tipo canal oscilante. Las partes de pared se colocan a una distancia tal la una de la otra, que la parte superior 351 y depresiones 352 que están más cerca del centro del canal 301, se distancian con un intervalo  $t$ . El intervalo sugiere que es posible una distribución recta rayada del fluido. Ha resultado no obstante que cuando el intervalo  $t$  es relativamente pequeño, esta distribución recta rayada es evitada. Las partes de pared forman restricciones que determinan el grosor del canal formado. Los canales formados serpentean sobre la superficie del rodillo anilox.
- [0128] El perfil del flujo en el canal será principalmente el mismo en las diferentes partes del canal, lo que significa que el perfil del flujo será el mismo en las partes del canal que fluyen en diferentes direcciones. No obstante, la dirección del perfil de flujo, y por lo tanto el flujo, será diferente en partes de canal vecinas. El flujo no tiene posibilidades de desarrollarse en línea recta, en la dirección de rotación R. Las paredes guían el flujo de tal manera que el flujo solo puede serpentear sobre el canal.
- [0129] Preferiblemente el intervalo  $t$  es pequeño en comparación con la anchura  $w_2$  del canal. Preferiblemente el intervalo  $t$  es más pequeño que el 10% de la anchura  $w_2$  del canal, e incluso preferiblemente más pequeño que el 5% de la anchura del canal.
- [0130] La figura 3f muestra una forma de realización de un canal 401. El canal comprende paredes con forma de diente de sierra 403, 403'. En el canal 401 las partes diferentes de canal 405, 407, 409 son visibles, cada una con su curso respectivo 406, 408, 410. Un curso 408 de la parte de canal 407 se sitúa a un ángulo con respecto al curso 406 de una

parte de canal vecina 405. En la forma de realización mostrada el ángulo es aproximadamente igual a 90 grados, pero es también posible usar otros ángulos. Posicionando las partes de canal a un ángulo una con respecto a la otra, se evita la distribución recta rayada de fluido en el canal. Por otro lado, es posible un flujo serpenteante en el canal 401. Las paredes 403, 403' se colocan de tal manera que estas paredes guían el flujo de forma serpenteante. La distribución en línea recta del fluido es evitada por las paredes.

[0131] La figura 3g muestra una sección transversal de un canal 501 según una forma de realización de la invención. El fondo 503 del canal es principalmente plano. Las paredes 502, 502' están principalmente situadas perpendiculares al fondo 503. De esta manera una cantidad relativamente grande de fluido se puede absorber en el canal. Preferiblemente la anchura del canal es grande con respecto a la altura del canal. De esta manera un volumen grande de fluido se puede absorber en el canal, y de esta manera es también posible suministrar la cantidad de fluido de una manera relativamente fácil. Hay sólo una cantidad relativamente pequeña de fluido que permanece en el canal durante la impresión del sustrato.

[0132] Adicionalmente, es posible que la forma de realización mostrada en la figura 3g se refiera a un canal con forma de celda y a un canal según un aspecto de la invención. El fondo de la celda y el fondo del canal están principalmente situados al mismo nivel. Esto mejora el flujo de fluido entre celdas a través de los canales. De esta manera los canales evitan la congestión o presión ascendente en el fluido. La presión ascendente en el fluido puede ser el resultado de que el fondo del canal (de conexión) se sitúe a un nivel superior que el fondo de la celda.

[0133] La fig. 3h muestra un canal 600 con partes del canal 601-605. El canal 600 es parte de la estructura de distribución de fluido para recibir, distribuir al rodillo anilox, al igual que transferir el fluido a un rodillo de impresión subsiguiente. El canal 600 se dispone para distribuir y guiar el fluido sobre la estructura de distribución de fluido. El canal serpenteante 600 que se muestra aquí forma una unidad de impresión de capa pesada en la estructura de distribución de fluido. El canal 600 comprende una unidad de impresión de detalles que se forma en el canal serpenteante 600 mediante partes de canal 601-605. Las partes de canal 601-605 tienen un volumen de gota conveniente para una impresión detallada. Partes de canal vecinas están posicionadas en un ángulo entre sí para evitar la distribución en línea recta del fluido en un curso del canal, a la vez que permite una distribución serpenteante del fluido en el canal 600.

[0134] La figura 4 muestra en detalle una restricción 33 según una forma de realización de la invención. En la forma de realización mostrada en la figura 3b la amplitud de la onda es más grande que la anchura entre dos paredes. La pared en sí tiene un tamaño de aproximadamente 1-4 micrómetros. El canal según la figura 3b tiene una anchura de entre 10 y 150 micrómetros, más preferiblemente de entre 20 y 100 micrómetros, e incluso más preferiblemente de entre 30 y 80 micrómetros. La onda puede tener una amplitud de al menos aproximadamente 50 micrómetros. Según la invención una estructura abierta se usa para reducir considerablemente el tamaño de las partes de pared en comparación con el estado de la técnica. Esto conduce a otro aumento de la superficie disponible para recibir tinta y para transferir tinta a través de la superficie externa del rodillo anilox.

[0135] Una estructura abierta según la invención se puede caracterizar por superficies más grandes de partes de canal entre partes de pared que se forman en la superficie externa del rodillo anilox. Las partes de canal se conectan con otras conexiones de superficies grandes mediante conexiones que se proveen entre las partes de pared. Aunque es preferible evitar una conexión recta, es posible realizar una conexión limitada serpenteante.

[0136] El modelo según la invención y más específicamente el modelo según la figura 3b reduce la cantidad de expansión que tiene lugar en el rodillo anilox. Relacionado con esto está el hecho de que las partes del canal y más concretamente los canales son capaces de tener una masa, y más concretamente de tinta, con mayor facilidad. La rotación del rodillo anilox según la figura 3b es principalmente paralela a la base del senoide, y por lo tanto el aire de las partes abiertas del canal puede ser conducido fuera de la parte del canal por la estructura relativamente abierta según la invención.

[0137] Por supuesto la invención no se limita a canales con forma de onda tipo senoidal. El canal y/o las paredes pueden también tener una forma de diente de sierra o cualquier otro modelo repetitivo.

[0138] En una forma de realización de la invención, las partes de pared oscilantes pueden mostrar una diferencia de fase entre sí. De esta manera cada vez se obtiene un modelo escalonado de partes de pared. Con esto es también posible obtener las ventajas según la presente invención.

[0139] La figura 5 muestra una vista esquemática de un aparato para la formación de la estructura de un rodillo anilox según una forma de realización de la invención. Aquí se usa un láser 60. El láser es parte de una unidad de grabado 61. La unidad de grabado está situada a lo largo del eje longitudinal 62 del rodillo anilox 63. El rodillo anilox 63 sólo se muestra esquemáticamente. La figura no está dibujada a escala. La unidad de grabado se sitúa en un bastidor (no mostrado), y el bastidor habilita el movimiento de la unidad de grabado a lo largo del eje 62 según la flecha 62. Se pueden aplicar medios de guía adecuados tales como un recorrido de guiado.

[0140] El rodillo anilox 63 se sitúa en un contenedor que se soporta por cojinetes y que está conectado al bastidor. De esta manera el rodillo anilox es capaz de girar alrededor del eje longitudinal 62 según la flecha 64. La combinación tanto de la rotación alrededor del eje 62, como del movimiento a lo largo del eje 62 habilita el mecanizado por grabado de la superficie completa externa con el láser. Las construcciones para fabricación, más específicamente grabado del rodillo anilox según el estado de la técnica usando estos movimientos, permite mecanizar con exactitudes inferiores a 1

micrómetro. Esto entre otros posibilita que partes de pared según las formas de realización de la invención se formen con un tamaño inferior a 5 micrómetros. El método permite la formación de canales en la superficie del rodillo anilox. El material de los canales se evapora, mientras que las partes de pared permanecen ahí.

5 [0141] El rayo láser se puede concentrar en un punto 69 en la superficie externa 70 del rodillo anilox 63 mediante guías ópticas conocidas 65-68, que en esta forma de realización se forman por cuatro espejos angulares. En la posición donde se forma el punto, una cierta cantidad de calor se concentra de tal manera que la pieza de material de la superficie externa del rodillo anilox se evaporará. Este material puede ser una composición cerámica, tal como un óxido de cromo. Un experto en la técnica estará familiarizado con las composiciones y/o compuestos diferentes.

10 [0142] Focalizando el punto es posible evaporar una parte de la superficie externa del rodillo anilox. En una forma de realización preferida de la invención, se utiliza un láser continuo 60. Sincronizar los impulsos del láser con movimientos longitudinales y rotacionales es más continuo. Más específicamente, es posible formar una pista continua de material evaporado en el rodillo anilox 63 utilizando un láser continuo junto con movimientos continuos del rodillo y/o unidad de grabado, formando así un canal. Es posible formar una vía continua a alta velocidad. La velocidad se limita sólo por la potencia del láser:

15 [0143] En otra forma de realización de la invención, el haz 71 del láser 60 es influenciado por una guía óptica en la trayectoria entre el láser 60 y el punto 69. La guía óptica 72 puede dar fuerza a un movimiento recíproco 73 del punto sobre la superficie a grabar. Como resultado, el punto ejecuta reiteradamente un movimiento idéntico, preferiblemente a una velocidad continua. Este movimiento, con la rotación del rodillo anilox, puede llevar a un cambio continuo de la ubicación del punto. Preferiblemente, el movimiento recíproco resulta en un desvío 73 del punto en una dirección  
20 paralela al eje longitudinal del rodillo anilox. Tal cambio en combinación con un láser continuo puede por ejemplo ser usado para formar un modelo de canales según la fig. 3b.

[0144] Preferiblemente, el movimiento recíproco es un movimiento tipo senoidal u onda. El movimiento se puede determinar mecánicamente o electrónicamente. En una forma de realización preferida mostrada en la Fig. 5, se usa una combinación de un cristal 74 por un lado, y un voltaje suministrado por un suministro de energía 75 por otro lado. El  
25 voltaje se suministra al cristal. La guía óptica 72 y más específicamente el cristal 74 funcionará como dispositivo de generación para el movimiento recíproco del punto láser. Un voltaje se suministra al cristal 74 para causar un cambio en la trayectoria del haz, más específicamente un desvío eventual del punto. El voltaje suministrado es, por ejemplo, repetitivo, dando como resultado que el movimiento del punto sea también repetitivo. Una unidad de control 76 es, por ejemplo, proporcionada en la conexión eléctrica entre el cristal 72 y el suministro 75. La unidad de control es capaz de  
30 ajustar el voltaje suministrado. La unidad de control se puede conectar a un controlador externo para sincronizar el voltaje de cristal con la rotación 64 del rodillo anilox 63 y el movimiento 62 a lo largo del rodillo anilox 63 de la unidad de grabado como un conjunto.

[0145] El cambio del voltaje se puede sincronizar con la rotación del rodillo anilox. El cambio del voltaje está por ejemplo caracterizado por parámetros tales como la amplitud y la frecuencia. Estos dos parámetros se pueden relacionar con la  
35 cantidad de desvío y la repetición del movimiento recíproco, respectivamente.

[0146] En la forma de realización mostrada, se puede utilizar, por ejemplo, un cristal de dióxido de telurio 74. El cristal funciona como deflector. Cambiando el voltaje entre 0 V y 10 V, las propiedades de transmisión del cristal cambian. El cristal mencionado funciona a 1064 nm.

[0147] Otras formas de realización de dispositivos generadores y guías ópticas son también posibles. Es también  
40 posible utilizar un espejo en movimiento. En otra forma de realización, un efecto de interferencia se puede utilizar para generar el movimiento recíproco del punto.

[0148] Otra técnica que se conoce que utiliza tal tambaleo de un canal formado en una superficie externa, es una técnica para crear DVDs. El inventor es consciente de que se puede utilizar una técnica conocida en este campo técnico para crear tal modelo en una superficie externa.

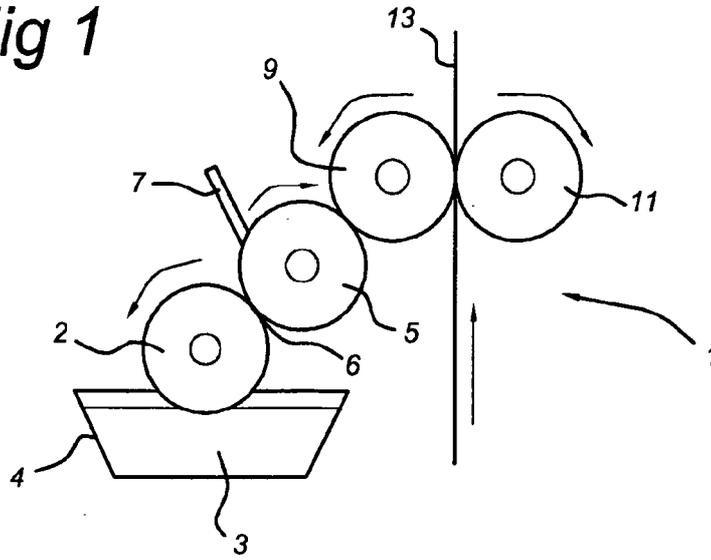
45 [0149] Se pueden imaginar variaciones en las formas de realización de los perfiles diferentes, sin desviarse de la noción principal de la invención. Debe quedar claro que la invención es descrita usando formas de realización preferidas. La invención no está limitada a estas formas de realización.

## REIVINDICACIONES

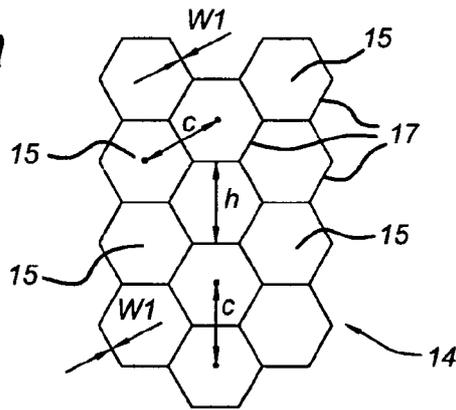
1. Rodillo anilox (5) para un aparato de impresión para transferir fluido, como tinta, que comprende un cilindro que tiene una superficie (100), donde la superficie comprende una estructura de distribución para recibir el fluido, distribuir el fluido por un cilindro, y transferir el fluido, donde dicha estructura de distribución de fluido está dispuesta para transferir en un primer modo operacional para imprimir capas pesadas de tinta con una gota relativamente grande de fluido y en un segundo modo operacional para imprimir detalles con una gota relativamente pequeña de fluido mediante una combinación de restricciones en la estructura de distribución de fluido,  
5
- caracterizado por el hecho de que**
- 10 la estructura de distribución de fluido tiene un canal (24) formado en la superficie para distribuir el fluido sobre la estructura de distribución de fluido, dicho canal (24) serpentea sobre la superficie, el canal teniendo forma de onda, más específicamente una onda senoidal, y el canal tendría una anchura de entre 10 y 150  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de entre 20 y 100  $\mu\text{m}$ , e incluso más preferiblemente de entre 30 y 80  $\mu\text{m}$ .
- 15 2. Rodillo anilox según la reivindicación 1, donde el canal serpenteante comprende partes de canal que están conectadas entre sí, teniendo dichas partes de canal una anchura generalmente constante.
3. Rodillo anilox según la reivindicación 1 o 2, donde el canal serpenteante (24) tiene una longitud de onda inferior a 4 veces la anchura de canal, preferible inferior a 2 veces la anchura de canal.
- 20 4. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde las paredes de canal (25, 26, 27) de un canal serpenteante (24) se posicionan generalmente antisimétricamente con respecto a una dirección de curso del canal.
5. Rodillo anilox según la reivindicación 4, donde el canal serpenteante (24) tiene una amplitud que es generalmente igual, preferiblemente mayor a la anchura del canal.
- 25 6. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la estructura de distribución de fluido para el segundo modo operacional comprende partes de canal (601-605) que se forman en el canal (24, 600) y están al menos parcialmente interconectadas, dichas partes de canal teniendo un volumen que permite la formación de gotas de fluido relativamente pequeñas para imprimir detalles.
- 30 7. Rodillo anilox según la reivindicación 6, donde partes de canal conectadas (601-605) teniendo una dirección de curso se posicionan de manera que los cursos están en un ángulo unos con respecto a otros para evitar una distribución lineal del fluido para ser recibido en las partes de canal, y permitiendo una distribución serpenteante del fluido para ser recibido en el canal (24, 600).
8. Rodillo anilox según la reivindicación 7, donde el ángulo es de al menos 30 grados, preferiblemente de al menos 45 grados, y más preferiblemente de al menos 90 grados.
- 35 9. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, donde el canal serpenteante (24, 600) tiene partes de canal (601-605) dispuestas de manera que es imposible crear una línea recta de conexión entre diferentes partes del canal.
- 40 10. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, teniendo el canal (24, 600) un recorrido libre inferior a 150  $\mu\text{m}$ , preferiblemente inferior a 100  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente inferior a 50  $\mu\text{m}$ , siendo definido el recorrido libre como una distancia en la que una parte de tinta se puede mover en una dirección aleatoria radial empezando desde un punto aleatorio en un canal hasta que alcanza una pared.
- 45 11. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el canal (24, 600) tiene un fondo generalmente plano con una profundidad de canal generalmente igual, donde el fondo tiene una diferencia de nivel de altura sustancialmente constante con respecto a la superficie del rodillo anilox.
12. Rodillo anilox según cualquiera las reivindicaciones precedentes, donde las paredes del canal (25, 26, 27) se posicionan desde una ubicación en la estructura de distribución de fluido a una distancia radial de como mucho 100  $\mu\text{m}$ , preferiblemente menos de 80  $\mu\text{m}$ .
13. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde otro canal está provisto adyacente al canal (24), teniendo ese otro canal un curso generalmente paralelo al canal.
14. Rodillo anilox según la reivindicación 12, donde las paredes (25, 26, 27) entre el canal (24) y el otro canal tienen una anchura inferior a 4  $\mu\text{m}$ , preferiblemente en el intervalo de 1 a 3  $\mu\text{m}$ .
- 50 15. Rodillo anilox según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, las restricciones teniendo una anchura inferior a 8  $\mu\text{m}$ , preferiblemente inferior a 5  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente entre 2 y 3  $\mu\text{m}$ .
16. Aparato de impresión que comprende un dispositivo de impresión que tiene un suministro para imprimir un sustrato y un suministro para tinta, donde dicho dispositivo de impresión comprende un rodillo anilox (2) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes montado en un soporte.

17. Aparato de impresión según la reivindicación 16, donde el aparato de impresión es un aparato flexográfico.

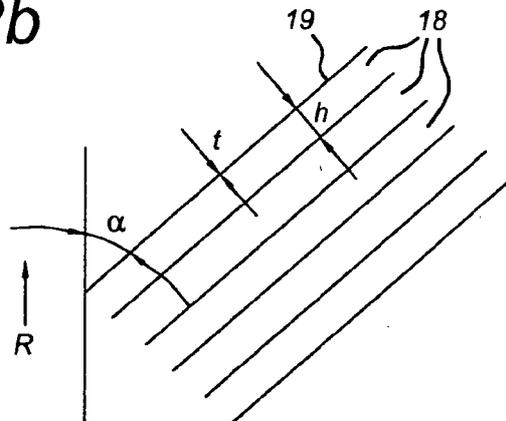
**Fig 1**



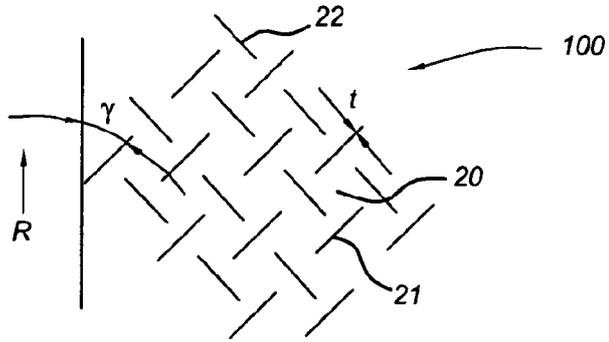
**Fig 2a**



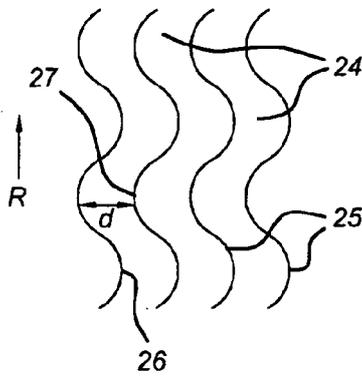
**Fig 2b**



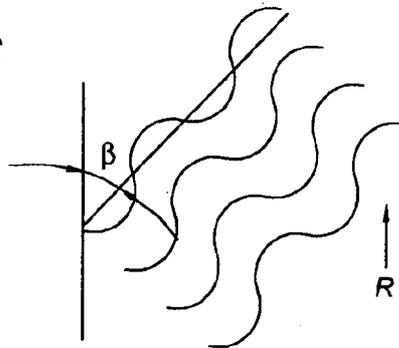
**Fig 3a**



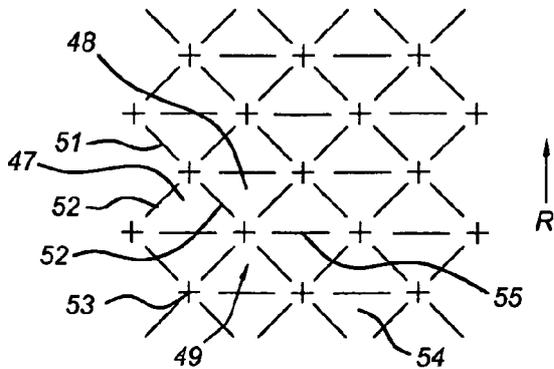
**Fig 3b**



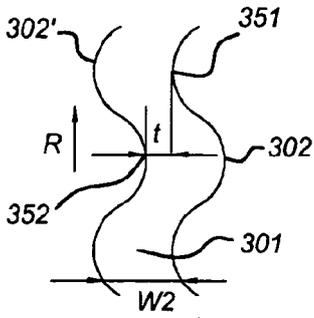
**Fig 3c**



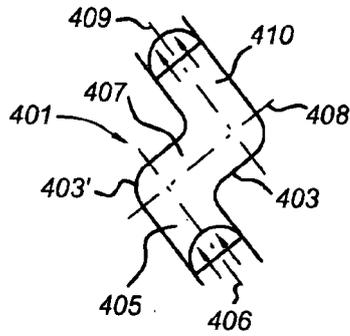
**Fig 3d**



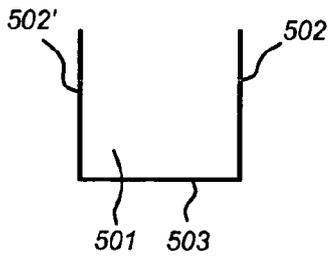
**Fig 3e**



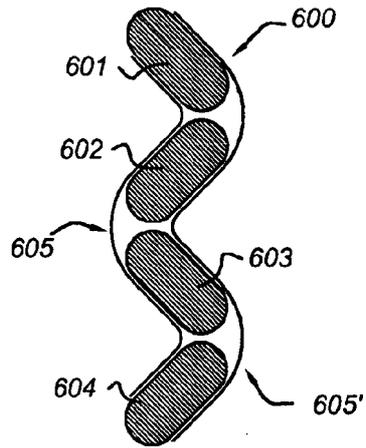
**Fig 3f**



**Fig 3g**



**Fig 3h**



**Fig 4**

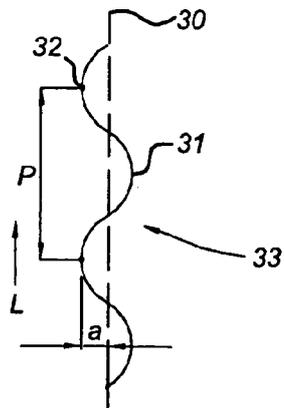


Fig 5

