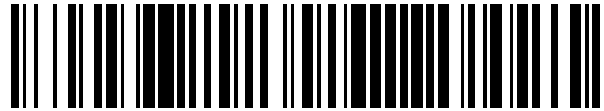


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 247**

51 Int. Cl.:

**B41F 31/32** (2006.01)

**B41F 33/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2011 E 11717678 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2566695**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar y ajustar una distancia de trabajo optimizada entre al menos dos cilindros implicados en el proceso de impresión**

30 Prioridad:

**07.05.2010 EP 10162344**

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

**21.07.2014**

73 Titular/es:

**WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG (100.0%)  
Münsterstrasse 50  
49525 Lengerich, DE**

72 Inventor/es:

**LODDENKÖTTER, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 478 247 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

Procedimiento y dispositivo para determinar y ajustar una distancia de trabajo optimizada entre al menos dos cilindros implicados en el proceso de impresión

5 La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 23. Con tales dispositivos y procedimientos se ajusta la distancia entre al menos dos cilindros de un grupo impresor implicados en el proceso de impresión.

10 Esto es necesario en diversos procedimientos de impresión antes de iniciar las operaciones de impresión propiamente dichas. Así, el documento DE 44 27 967 B4 debería asignarse al procedimiento de impresión offset. En este documento se propone guiar una banda de papel entre dos cilindros transportadores de tinta. A continuación, se mide la anchura de la zona dotada de este modo de tinta. En particular, cuando la zona es demasiado pequeña, se estrecha la yuxtaposición entre los cilindros en cuestión.

15 De particular interés es la optimización de la yuxtaposición en el campo de la impresión flexográfica, ya que aquí se emplean formas impresoras relativamente gruesas y muy flexibles, que – en particular junto con su subestructura – tienen grandes tolerancias de grosor. En este contexto, el documento EP 1 249 346 B1 propone entre otras cosas observar con sensores ópticos la imagen de impresión de la máquina impresora sobre el material a imprimir, al ser yuxtapuestos los rodillos entre sí. Un dispositivo de control determina sobre la base de los valores medidos la posición relativa optimizada de los rodillos implicados en el proceso de impresión uno respecto a otro y la ajusta. Como según esta enseñanza la medida de la imagen de impresión – aún errónea – sobre el material a imprimir es la base para el ajuste de la posición de los rodillos de impresión, durante el ajuste de la posición de los rodillos se genera inevitablemente maculatura.

20 Esta circunstancia es criticada por el documento EP 1 916 102 A1. Como remedio, este documento propone medir el diámetro de cilindros de formato. Sobre la base de los resultados de medida obtenidos en el cilindro de formato, un dispositivo de control determina la posición relativa optimizada del cilindro de formato respecto a los otros cilindros implicados en el proceso de impresión. Sobre la base de estos valores, el dispositivo de control de la máquina impresora ajusta la posición del cilindro de formato en la máquina impresora. De este modo, debe imprimirse sin generar maculatura.

Esta enseñanza no tiene sin embargo en cuenta que junto a la dimensiones puras de la forma impresora, también magnitudes como su módulo de elasticidad o el comportamiento de división de tinta de la tinta respectivamente aplicada influyen sobre el resultado de impresión.

30 Otro documento, que trata la optimización de la transmisión de tinta de rodillos, implicados en el proceso de impresión, para un proceso de impresión offset, es el documento DE 102 11 870 A1, que propone aproximar rodillos, que transfieren tinta en el proceso de impresión, en reposo (sin rotación en torno al eje de simetría principal). Si el primero, según la dirección de transporte de tinta, de los dos rodillos está entintado en el momento de la yuxtaposición mutua, se genera una banda de tinta sobre el segundo rodillo. Esta banda de tinta se hace más clara cuando los dos rodillos se tocan durante un tiempo en reposo.

35 Esta banda de tinta puede ser medida entre otras cosas con una cámara CCD (del inglés “Coupled-Charged Device”, dispositivo de acoplamiento de carga), después de que el segundo rodillo haya sido girado un ángulo desde la posición de contacto a una posición en la que la banda de tinta generada puede ser observada.

40 La anchura de la banda de tinta es una medida de la presión de aplicación entre los rodillos, de modo que para una cierta anchura se puede partir de la presión correcta. En caso de que la banda tenga una forma rectangular (igual anchura), los ejes de simetría principales de los dos rodillos discurren paralelamente.

Además de ello, precisamente la banda de tinta que consta de tinta seca puede reducir la calidad de impresión al comenzar la impresión y con ello llevar nuevamente a la generación de maculatura.

45 El procedimiento previamente citado para la optimización de las posiciones de cilindros de impresión según el documento DE 102 11 870 A1 trae consigo además una elevada inversión de tiempo, ya que los cilindros, como se ha indicado, tienen que ser parados durante un cierto periodo de tiempo, para que la banda de tinta sobre el segundo cilindro se desarrolle.

La presente invención parte del último documento citado. Tiene la tarea de eliminar las desventajas anteriormente citadas del mismo.

50 La tarea es resuelta mediante las propiedades caracterizantes de las reivindicaciones 1 y 23. La modificación de la película de tinta puede consistir en una retirada de la tinta que es transportada por el cilindro en cuestión. Puede llegarse sin embargo también sin una retirada así de la tinta a que la superficie de la película de tinta varíe como consecuencia de una presión de yuxtaposición. Otros detalles respecto a los fenómenos citados son discutidos sobre todo en la descripción concreta.

En el procedimiento conforme a la invención está previsto además examinar la película de tinta cuando los cilindros están girando. En este caso, los cilindros pueden girar continuamente. Es ventajoso realizar al menos un giro continuo (360° en torno al eje de simetría principal), al menos dos o más de tales giros. En una parte de los procedimientos conforme a la invención, los cilindros giran durante todo el movimiento de medida o de exploración.

- 5 Interesantemente, también es posible medir un contacto entre cilindros transportadores de tinta dispuestos detrás sobre un cilindro dispuesto delante, sin que tenga lugar un proceso de impresión, es decir sin que el material a imprimir retire definitivamente la tinta.

- 10 Precisamente en este contexto es sin embargo ventajoso llevar a cabo la medida y el ajuste de la distancia de trabajo con pocos giros (por ejemplo, 1, 2 ó 3), ya que si no en la zona de la superficie de exploración se desarrollan efectos de saturación.

Una idea básica de la presente invención consiste por lo tanto en detectar la variación de la película de tinta sobre un cilindro de transferencia de tinta. Para ello, la medida se realiza sobre al menos un cilindro, que está dispuesto delante, según la dirección de transporte de tinta (23), del segundo cilindro (7) que recibe tinta durante el proceso de impresión.

- 15 Expresado de otro modo, se mide sobre un cilindro, que está dispuesto delante, según la dirección de transporte de tinta, de la ranura entre rodillos, en que la ranura entre rodillos es limitada por los dos cilindros cuya distancia es ajustada. Puede medirse por lo tanto sobre el primer cilindro, que limita la ranura. Alternativa o complementariamente, puede medirse también sobre un cilindro dispuesto más adelante, según la dirección de transporte de tinta.

- 20 Del modo descrito puede tomarse como base también una transferencia de tinta, llevada a cabo bajo condiciones realistas, para hallar las posiciones relativas optimizadas de los rodillos, sin que se genere necesariamente maculatura.

- 25 Así, en máquinas de impresión flexográfica puede ser optimizada la yuxtaposición entre rodillo anilox y rodillo de formato sobre la base de la observación del rodillo anilox, sin que se produzca maculatura. Una yuxtaposición del paquete de rodillos consistente en rodillo anilox/cilindro de formato, con buena colocación relativa, contra el cilindro de contrapresión puede realizarse entonces con producción de maculatura. Los ensayos han mostrado que en el último caso citado es posible también determinar el contacto entre el cilindro de formato y el material a imprimir sobre el rodillo anilox: aquí desaparecen entonces estrías de tinta, que se han formado por el deficiente transporte de tinta al material a imprimir.

- 30 Hay que añadir que la posición relativa de los dos cilindros ya yuxtapuestos entre sí – aquí el rodillo anilox y el cilindro de formato – ventajosamente no debería modificarse al producirse la yuxtaposición al cilindro de contrapresión.

- 35 En este punto hay que indicar expresamente otra vez que también un cilindro de contrapresión, que lleva material a imprimir sobre su superficie, de modo que se transfiere tinta al material a imprimir durante las operaciones de impresión, es un cilindro receptor de tinta en el sentido de este documento.

Por regla general, el ajuste de la distancia entre rodillos puede llevarse a cabo sobre la base de los valores de medida debido a un dispositivo de control destinado a este fin. Para ello, los dispositivos de control son dotados por regla general de un programa de ordenador correspondiente. Sobre todo es ventajoso realizar o dar apoyo a todos los procedimientos conforme a la invención con implementación computacional de este modo.

- 40 También en caso de existencia de sólo dos rodillos es ventajoso el procedimiento. Así, en máquinas de impresión por huecograbado puede medirse por ejemplo la retirada de tinta desde el cilindro de grabado – es decir el cilindro de placa de impresión -. El cilindro de compresión o cilindro de contrapresión general está implicado en este caso en el proceso de impresión, pero no toma parte en el transporte de tinta al material a imprimir o hacia la ranura de impresión.

- 45 Con ello, el procedimiento tiene sus ventajas tanto para dos rodillos como también para un transporte de tinta por varios cilindros y una medida de la película de tinta sobre uno de los rodillos delanteros. Como se ha indicado, también en este caso citado en último lugar varía el recubrimiento de la superficie con tinta, cuando los rodillos traseros, según la dirección de transporte de tinta, están yuxtapuestos al rodillo siguiente o al material a imprimir y es transportada realmente tinta al material a imprimir.

- 50 Como se ha indicado ya igualmente, es ventajoso observar la película de tinta de un rodillo anilox empleado por ejemplo en la impresión flexográfica. Éste perderá sobre todo tinta, cuando son yuxtapuestos otros cilindros.

Pero también se emplean cilindros lisos en diversos procedimientos de impresión para entintar otros rodillos implicados en el proceso de impresión.

Hay que añadir en este punto que los conceptos rodillo y cilindro se emplean en este documento de forma mutuamente intercambiable o equivalente.

5 En la determinación de la posición relativa optimizada de los al menos dos rodillos existe la cuestión de cuál debe ser la magnitud de la variación del recubrimiento superficial sobre el rodillo para que el dispositivo de control tenga unos primeros puntos de referencia para una distancia optimizada entre rodillos y termine el movimiento de medida. Por “movimiento de medida” se entiende en este contexto la fase de la aproximación de los rodillos, en la que se obtienen los valores de medida, que son usados para la determinación de una primera posición relativa optimizada.

10 Una posibilidad consiste en terminar el movimiento de medida tan pronto como se perfile una modificación de la película de tinta sobre el rodillo, en el que se mide. Por supuesto, la cantidad de tinta que es transferida en este momento depende de la sensibilidad del sistema de medida. Por regla general, debería poder encontrarse de este modo una situación de yuxtaposición, que es conocida para el impresor como “kissprint” (impresión de beso o de contacto leve). Aquí tiene lugar un primer contacto ligero entre los rodillos. En este punto puede terminar por ejemplo la medida adicional de la transferencia de tinta. Puede ser realizada sin embargo otra aproximación – en caso necesario – por el dispositivo de control. Así, una yuxtaposición de los cilindros entre sí con un valor de desplazamiento determinado empíricamente o por cálculo – es decir una aproximación adicional de los cilindros en un valor de recorrido - puede ser suscitada por el dispositivo de control tras alcanzarse este punto “kissprint” o alcanzarse aquí una primera posición relativa optimizada. De este modo, puede conseguirse entonces una distancia de trabajo optimizada entre los cilindros en cuestión, que justamente no se tiene por regla general al alcanzarse un punto “kissprint”.

20 Una alternativa esencial a este procedimiento consiste en seguir prolongando la aproximación de los cilindros con una medida simultánea valorada - “el movimiento de medida” -, hasta que se alcance un valor umbral o valor de tolerancia primario – aquí de la retirada de tinta. Este valor umbral primario puede escogerse de modo que al superarse el valor umbral primario ya se ha alcanzado la distancia de trabajo optimizada entre los cilindros, de modo que en este contexto ya no es necesario adoptar medidas adicionales. Según ello, el ajuste de la posición relativa de los rodillos estaría terminado con el final del movimiento de medida y la distancia de trabajo optimizada coincidiría con la primera posición relativa optimizada. Sin embargo, también al alcanzarse este valor umbral para la retirada de tinta sobre el cilindro, en el que se mide, puede suscitarse de forma añadida una aproximación adicional de los cilindros en un valor de recorrido (“valor de desplazamiento”).

30 Otra posibilidad de determinar una situación de yuxtaposición de impresión optimizada consiste en seguir la evolución de la retirada de tinta en función de la posición relativa de los rodillos. Existe entonces la posibilidad de considerar que se ha alcanzado la posición de impresión relativa optimizada de los cilindros al establecerse una evolución característica de esta función, sobre la base de experiencias y medidas. Así, la consecución de la posición de impresión optimizada de los cilindros se perfila a menudo pronto, ya que la transferencia de tinta apenas aumenta tras alcanzarse esta posición, sino que al continuar aproximándose los rodillos se entra en una zona de saturación. Debido a estas circunstancias, la función en cuestión posee a menudo en el entorno de la posición de impresión optimizada puntos de inflexión o máximos relativos. Puntos característicos de este tipo pueden ser empleados por el dispositivo de control para determinar la posición de impresión optimizada. A menudo, una posición de impresión relativa optimizada está separada en un “valor umbral secundario” (es decir una cantidad adicional de retirada de tinta) o en un “valor de desplazamiento” (es decir un cierto valor de recorrido) de un punto característico así. Cuando la evolución de la función ha sido registrada durante un tiempo suficientemente largo como para calcular la posición de tales puntos, puede terminarse también aquí el movimiento de medida.

45 Pasos de procedimiento como registro de la función variación de la película de tinta/posición relativa de rodillos, finalización del movimiento de medida, determinación de uno o varios puntos característicos de esta función, aplicación de un valor umbral y/o valor de desplazamiento pueden ser llevados a cabo con implementación computacional por el dispositivo de control. Esto es válido por supuesto también para los otros procedimientos presentados en este documento.

50 De las explicaciones presentes se deduce que los valores de desplazamiento y los valores umbral secundarios pueden ser aplicados en conexión con todos los procedimientos presentados, que determinan la duración del movimiento de medida. El signo de los valores de desplazamiento (“más o menos aproximación”) o de los valores umbral secundarios (más o menos transferencia de tinta) puede ser aquí positivo o negativo.

55 Es ventajoso limitar la zona del cilindro o respectivamente del rodillo, en la que se llevan a cabo medidas, a la zona en la que puede ser retirada tinta. Por regla general, la zona de medida máxima del dispositivo de sensores se orientará por ello a la zona de impresión máxima (siendo a menudo igual o algo mayor). Una posibilidad de realizar esto consiste en el empleo de una cámara por líneas, que puede registrar la anchura de impresión máxima. Esta cámara es colgada en una posición de trabajo, en la que puede abarcar la zona de impresión de la máquina, respecto al cilindro en cuestión. Es conveniente dividir toda la zona de medida del sistema de sensores en zonas parciales. Ya el propio sistema de sensores puede estar compuesto modularmente – por ejemplo por fotodiodos. En este caso, los módulos del sistema de sensores ofrecerán ya imágenes parciales de toda la zona de medida, que ya no tiene que ser dividida entonces por una unidad de computación en zonas parciales.

Junto a la división de toda la zona de contacto posible entre dos cilindros en diferentes zonas parciales entra en consideración también la medida de la variación de la película de tinta en un subconjunto de zonas parciales. Así, bajos ciertas condiciones puede ser suficiente una medida en una zona parcial del orden de centímetros cuadrados. Con sensores más nuevos pueden considerarse también zonas parciales con una superficie del orden de milímetros cuadrados. Como los rodillos de impresión son soportados por sus dos extremos frontales, es sin embargo ventajoso llevar a cabo medidas respectivamente en la zona de cada uno de los dos lados frontales, para obtener para cada uno de los dos lados valores de medida. En particular en ámbitos de la técnica de impresión, en los que hay que tener en cuenta grandes tolerancias en formas impresoras y rodillos – tal como en la impresión de embalajes – son ventajosas varias medidas.

- 5
- 10 Si se llevan a cabo medidas en varias zonas parciales, serán aplicados ventajosamente los procedimientos anteriormente esbozados para la determinación de la posición de impresión relativa optimizada de los cilindros implicados en las zonas parciales. La situación de yuxtaposición optimizada debería ventajosamente considerarse alcanzada cuando en un subconjunto de las zonas parciales se alcanzan las condiciones del respectivo procedimiento.
- 15 Como dispositivos de sensores entran en cuestión como se ha indicado sensores ópticos tales como cámaras. El término “sensores ópticos y cámaras” se emplea en este contexto también cuando puede registrarse radiación electromagnética no visible.

20 Si se mide radiación electromagnética, la intensidad de luz espectral es una magnitud de medida ventajosa (intensidad de luz por intervalo espectral y por unidad de superficie). En este caso es ventajoso prever una fuente de radiación especial, que emite una radiación apropiada hacia el rodillo. Los sensores miden entonces la radiación remitida. En la colocación de fuente de radiación y sensor hay que considerar por regla general las leyes de reflexión (lo que se muestra entre otras cosas en las figuras).

25 Un dispositivo para determinar una distancia de trabajo optimizada entre dos cilindros implicados en el proceso de impresión puede ser un grupo impresor con equipamiento particular o puede ser una estructura de barra alta, externa desde el punto de vista de la máquina impresora, con características adicionales correspondientes. Es común a estos dispositivos que existen elementos de recepción en los cuales los cilindros de impresión están soportados de forma giratoria y pueden ser yuxtapuestos entre sí. En una estructura de barra alta externa puede llevarse a cabo además de ello la preparación del cilindro de placa de impresión para la impresión, es decir su equipamiento con la placa de impresión. Para este fin, una estructura de barra alta así puede ser equipada adicionalmente con características de dispositivo, los así denominados montadores (*mounter*), que se emplean típicamente para el equipamiento de cilindros de formato de impresión flexográfica y son propios de ello. Un dispositivo así se describe por ejemplo en el documento US 5.132.911 B. En tiempos recientes, en el ámbito de la etapa previa de impresión flexográfica se han dado a conocer también dispositivos a modo de estructura de barra alta, en los que es soportado un cilindro de formato de modo igualmente giratorio. Este cilindro está dotado sin embargo de un cliché liso del tipo de caucho, aún completamente sin tratar, que es tratado por una unidad de ablación por láser de tal modo que genera la forma impresora deseada. Un dispositivo conforme a la invención puede estar equipado también con una unidad de ablación láser de este tipo o con otra unidad de grabado para el tratamiento del cliché. Una unidad así se muestra en el documento WO 9713641.

30

35

40 Si la unidad se lleva a la práctica en una unidad externa, no es ya necesario otra vez ajustar realmente también en la unidad externa la distancia relativa considerada óptima al final entre los cilindros implicados. Antes bien, es necesario entonces transferir los datos determinados a la máquina impresora propiamente dicha, que ajusta entonces estos valores. Para este envío de información entran en consideración todas las posibilidades de comunicación conocidas entre los dispositivos así como un almacenamiento en los cilindros en cuestión (por ejemplo un sistema RFID (del inglés “RadioFrequency IDentification”, identificación por radiofrecuencia), con posibilidad de lectura en la máquina impresora). Un dispositivo entintador forma parte de los componentes de dispositivo, que aparecen regularmente en un grupo entintador, pero que faltan en una estructura de barra alta externa. Para los fines de una estructura de barra alta externa, un dispositivo entintador así puede estar equipado de forma rudimentaria. Puede estar cargado también con una tinta de prueba especial. Una tinta de prueba así puede tener propiedades de división de tinta similares pero propiedades ópticas distintas (“más fácil de medir”) que la tinta propiamente dicha.

45

50

55 En particular al emplear tintas ampliamente dieléctricas, la calidad de la película de tinta sobre un rodillo – en la estructura de barra alta o en el grupo entintador – puede ser determinada también mediante sensores capacitivos. En este caso es fácil de reconocer que el grosor de la película de tinta sobre la superficie del rodillo, en la que se mide, tiene influencia sobre la medida capacitiva. Sin embargo, también una estructura irregular de una película de tinta debería jugar aquí un papel.

60 En un grupo entintador conforme a la invención puede observarse el desarrollo de la película de tinta sobre el rodillo también durante las operaciones de impresión. De este modo, pueden reconocerse variaciones dinámicas de las condiciones de impresión respecto a las operaciones de impresión. Puede reaccionarse a estas variaciones cuando las operaciones de impresión están en marcha (por ejemplo mediante una yuxtaposición distinta de los rodillos o mediante variación de la viscosidad de la tinta de impresión).

En este punto hay que resaltar otra vez que la variación de la película de tinta sobre el por lo menos un cilindro transportador de tinta puede llevarse a cabo cuando el rodillo está girando. La medida puede tener lugar mientras que los cilindros – respectivamente los cilindros cuya posición relativa es optimizada – son yuxtapuestos entre sí en el entorno de su punto de “kissprint” y dado el caso mientras tiene lugar un movimiento de medida para la búsqueda de una posición de impresión optimizada. No es necesaria por regla general una separación de los rodillos entre sí para llevar a cabo la medida.

En la siguiente descripción concreta se muestran sensores que están colocados en una posición de trabajo o medida respecto a un rodillo transportador de tinta. En el caso de sensores ópticos – cámaras - están previstas a menudo también fuentes de radiación. Se ha mostrado que mediante medidas sobre los rodillos transportadores de tinta, que son posibles con los sensores mostrados, también pueden medirse o determinarse otras magnitudes o fenómenos relevantes para el proceso de impresión. Éstos se explican a continuación con relación a la observación de un rodillo anilox flexográfico:

#### Valoración de la imagen en negativo

Se ha observado sorprendentemente que sobre el rodillo anilox se desarrolla una imagen en negativo, bien reconocible con sensores apropiados, del motivo de impresión. Ésta puede ser comparada con la imagen deseada, conocida a menudo a partir de la etapa previa de impresión, de la imagen de impresión, que existe a menudo en forma electrónica (por ejemplo, en formato pdf). De este modo pueden reconocerse errores, antes de que éstos aparezcan - igualmente con generación de maculatura.

#### Vigilancia del entintado

La calidad del entintado del rodillo anilox – que es llevado a cabo por regla general mediante una cámara de rasqueta – puede vigilarse antes o durante el proceso de impresión. Esto es muy importante, ya que se produce todavía el hecho de que haya poca o nada de tinta sobre el rodillo, lo que naturalmente influye negativamente sobre la imagen de impresión. Rodillos de todo tipo que se secan pueden provocar sin embargo también en máquinas impresoras inflamaciones y explosiones, de modo que la detección del rodillo seco puede emplearse para la “protección frente a explosiones” (por ejemplo mediante parada de impresión o señal de aviso).

#### Imágenes fantasma o bandas de rasqueta u oscilaciones

Deposiciones de tinta, que pueden conducir a la formación de así denominadas imágenes fantasma (*ghosting*), o bandas de rasqueta, que pueden aparecer sobre la superficie del rodillo anilox debido a una cuchilla de rasqueta aplicada con demasiada fuerza y/o que vibra con demasiada fuerza, pueden reconocerse con los sensores. Como remedio frente a las imágenes fantasma puede ser limpiado el rodillo anilox. Durante las operaciones de impresión pueden añadirse más disolventes. En cuanto a las bandas de rasqueta está disponible como contramedida una regulación de la cuchilla de rasqueta. Pueden producirse bandas sobre el rodillo anilox también por oscilaciones en el grupo entintador. Tales oscilaciones conducen a menudo a fluctuaciones de grosor muy regulares de la película de tinta sobre el rodillo.

#### Medida dinámica

Se ha indicado ya anteriormente que pueden medirse variaciones de la película de tinta sobre un rodillo transportador de tinta también durante las operaciones de impresión. En caso de tales variaciones, puede producirse entonces nuevamente, debido a las medidas de los sistemas de sensores, una optimización de la posición de los rodillos. Decisiones de este tipo son ventajosas, ya que debido a variaciones dinámicas en las operaciones de impresión se producen precisamente variaciones de los parámetros. Por ello, al aumentar la velocidad de impresión por regla general se realizan ajustes adicionales.

#### Alineamiento o prealineamiento

Con ayuda de puntos significativos en la imagen en negativo anteriormente citada de la imagen de impresión sobre el rodillo anilox o con ayuda de marcas de alineamiento previstas para este fin, que son reproducidas igualmente en la imagen en negativo, puede llevarse a cabo un alineamiento o prealineamiento del cilindro portador de imagen de impresión – en la impresión flexográfica el cilindro de formato – con el cilindro portador de imagen de impresión de al menos otro grupo entintador. Para ello, el punto significativo o la marca sobre la superficie del rodillo anilox es reconocida en un momento determinado y la posición angular del rodillo anilox en este momento es registrada por ejemplo con un transductor rotativo. Un punto significativo o una marca sobre la superficie del rodillo anilox del otro grupo entintador debe ser llevado entonces a una posición angular relativa apropiada. Esta circunstancia se comprobaría igualmente con un sensor óptico y un transductor rotativo. Este procedimiento haría posible por ejemplo un prealineamiento sin generación de maculatura.

Los procedimientos previos son combinables ventajosamente con el procedimiento para el ajuste de la posición relativa de los al menos dos rodillos implicados en el proceso de impresión. Ambos tipos de procedimiento tienen ventajas sorprendentes, cuando son llevados a cabo con ayuda de medidas en cilindros con superficies irregulares – tales como rodillos anilox, cilindros de formato o cilindros de forma -.

Para rodillos lisos resultan por regla general menores relaciones de señal a ruido.

Otros ejemplos de realización de la invención resultan de la descripción concreta y de las reivindicaciones.

Las distintas figuras muestran:

- la figura 1 un esquema funcional de una primera máquina impresora flexográfica de cilindro central
- 5 la figura 2 un esquema funcional de una segunda máquina impresora flexográfica de cilindro central
- la figura 3 un esquema funcional de una tercera máquina impresora flexográfica de cilindro central
- la figura 4 una representación en corte esquemática del grupo entintador 5 de la tercera máquina impresora flexográfica de cilindro central
- la figura 5 un esquema funcional de una cuarta máquina impresora flexográfica de cilindro central
- 10 la figura 6 un primer detalle de la figura 8
- la figura 7 un segundo detalle de la figura 8
- la figura 8 un esquema de un rodillo anilox y de un sistema de sensores
- la figura 9 una segunda vista del sistema de sensores de la figura 8
- la figura 10 una ilustración de un primer procedimiento de medida
- 15 la figura 11 una ilustración de un segundo procedimiento de medida
- la figura 12 una ilustración de algunos conceptos
- la figura 13 una ilustración de un tercer procedimiento de medida
- la figura 14 una ilustración de un cuarto procedimiento de medida
- la figura 15 un rodillo anilox y una cámara
- 20 la figura 16 otro rodillo anilox y una cámara
- la figura 17 un aumento de la superficie de un rodillo anilox 7 en representación en corte
- la figura 18 la representación en corte de la figura 17 con alveolos 30 vacíos
- la figura 19 un aumento adicional de la superficie de un rodillo anilox 7 en representación en corte
- la figura 20 la representación en corte de la figura 19 con alveolos 30 vacíos
- 25 la figura 21 un esquema de un rodillo anilox 7, que es explorado por una cámara móvil
- la figura 22 el esquema de la figura 21, en que un cilindro de formato está yuxtapuesto al cilindro anilox
- la figura 23 la evolución de la intensidad de la luz remitida por el rodillo anilox en función del ángulo de giro de rodillo  $\varphi$

30 La figura 1 es un esquema de principio de una máquina flexográfica de cilindro central 15, en la que los grupos impresores o respectivamente los grupos entintadores 2, 3, 4 y 5 están dispuestos en torno al cilindro de contrapresión central 1. Los grupos entintadores 2, 3 y 4 están representados simplemente con líneas discontinuas, ya que una consideración más precisa del grupo entintador 5 no es necesaria en este punto.

35 Aquí, la cámara de rasqueta 6 transfiere tinta a la superficie del rodillo anilox 7. Este rodillo 7 transporta la tinta mediante su giro adicionalmente al cilindro de formato 8. El cilindro de formato 8 lleva el cliché 11 en relieve, que retira tinta de la superficie del rodillo anilox 7. Sobre la superficie del rodillo anilox 7 se forma por ello en la zona de contacto 10 entre el cliché 11 del cilindro de formato 8 y el rodillo anilox 7 una zona en la que se produce pérdida de tinta. Es necesario medir esta pérdida de tinta para una máquina impresora 15, tal como se muestra en la figura 1, antes de que la zona de contacto 10 alcance nuevamente la cámara de rasqueta 6 por giro del rodillo anilox 7. Además de ello, para medidas más precisas puede ser necesario medir la pérdida de tinta por unidad de superficie.

40 Como esto debe ocurrir rápidamente y durante un movimiento de exploración, la medida se produce conforme a la invención cuando el rodillo 7 está girando.

El cliché 11 transfiere la tinta al material a imprimir 9, que es transportado sobre la superficie perimetral del cilindro de contrapresión 1. En la zona inferior de la figura 1 puede verse ya la imagen de impresión 16 sobre el material a

imprimir. En la figura 2 puede verse un esquema ampliamente idéntico al de la figura 1, en el que números de referencia iguales designan las mismas características. Se ha añadido en cualquier caso la cámara por líneas 17, cuya anchura corresponde a la anchura de impresión máxima. La cámara está estructurada modularmente. Consta de los módulos 18, en los cuales fotodiodos pueden grabar zonas parciales del rodillo anilox 7. En la situación de trabajo esbozada de la máquina impresora 15, sólo están activados los módulos centrales 18 de la cámara 17. Ya estos módulos están en disposición de explorar completa o parcialmente la zona de contacto 10 de la superficie del rodillo anilox 7 con el cliché 11, cuando esta zona 10 pasa por delante de la cámara 17 por el giro del rodillo anilox 7.

Por regla general, la cámara por líneas 17 estará equipada ya con fuentes de radiación propias, que emiten radiación hacia la zona de contacto 10. La figura 3 muestra nuevamente una máquina impresora 15 de igual estructura de principio. Junto a la cámara 17 dispuesta delante, según la dirección de giro 14 del rodillo anilox 7, de la cámara de rasqueta 6 y mostrada ya en la figura 2, puede verse la cámara 19 dispuesta detrás, según la dirección de giro 14 del rodillo anilox 7, de la cámara de rasqueta 6. Con esta cámara puede controlarse la calidad del entintado del rodillo anilox 7 por la cámara de rasqueta 6.

Una estructura así puede verse también en la representación en corte del grupo entintador 5 en la figura 4. Aquí se ha mostrado el cilindro de formato 8 con dos clichés 11. Se representa que el rodillo anilox 7 ya no tiene ninguna película de tinta 22 no alterada en la zona de contacto 10, como en su superficie perimetral restante. En la representación en corte de la cámara de rasqueta 6 puede verse también su depósito de tinta 20 y su cuchilla de rasqueta 21. La flecha 23 simboliza la dirección de transporte de la tinta.

Con ayuda de la figura 4 puede representarse otra forma de realización ventajosa del procedimiento:

En este caso es ajustada la distancia de trabajo entre un primer grupo de cilindros 1, 7, 8 implicados en el proceso de impresión, en que el primer grupo tiene un número N de cilindros y el primer número vale al menos tres,

en que la distancia de trabajo entre un segundo grupo de cilindros 7, 8 implicados en el proceso de impresión es ajustada sobre la base de valores de medida, que se refieren a la variación de la película de tinta sobre al menos uno de los dos cilindros, en que el segundo grupo es un subconjunto del primer grupo, el segundo grupo tiene un segundo número M de cilindros y el segundo número M vale al menos dos,

**y en que** la distancia de trabajo entre un tercer grupo de cilindros 1, 8 implicados en el proceso de impresión es ajustada sobre la base de valores de medida, que son obtenidos de un modo distinto al de los valores de medida para el ajuste de la distancia de trabajo entre los cilindros del segundo grupo de cilindros implicados en el proceso de impresión, en que el tercer grupo es un subconjunto del primer grupo, el tercer grupo tiene un número O de cilindros y el tercer número O vale al menos dos.

En el grupo entintador flexográfico 5 representado en la figura 4, el primer grupo de cilindros implicados en el proceso de impresión consta del cilindro de contrapresión 1, el cilindro de formato 8 y el rodillo anilox 7. Es ventajoso formar el segundo grupo a partir del cilindro de formato 8 y el rodillo anilox 7. Cuando estos dos cilindros son yuxtapuestos entre sí, mientras giran, no se genera aun así ninguna maculatura.

El tercer grupo puede ser formado entonces a partir del cilindro de contrapresión 9 y el cilindro de formato 8. Para estos dos cilindros, el ajuste de la posición de impresión optimizada puede producirse de otro modo, para ahorrar maculatura.

Otro procedimiento así para el ajuste de una posición de impresión optimizada está dado a conocer en la solicitud de patente alemana aún no publicada, con el número de solicitud 10 2009 025 053. En este documento se expone que un cilindro giratorio, implicado en el proceso de impresión, es yuxtapuesto a otro cilindro. Entre las superficies de los cilindros existe un gradiente de velocidad, de modo que el accionamiento de al menos uno de los dos cilindros emplea par de giro adicional.

En las enseñanzas de la solicitud de patente alemana con el número de solicitud 10 2009 025 053 es particularmente importante el modo en que deben estar estructurados los accionamientos de la máquina impresora, para percibir la variación de par de giro. Además de ello, el modo en que los cilindros en la solicitud de patente alemana con el número de solicitud 10 2009 025 053 son yuxtapuestos entre sí es de gran importancia.

Las enseñanzas de la solicitud de patente alemana con el número de solicitud 10 2009 025 053 permiten el ajuste de la posición de impresión – entre otras cosas para el cilindro de contrapresión 9 y el cilindro de formato 8 – para una velocidad de impresión extremadamente pequeña o incluso cuando el cilindro de contrapresión 9 está en reposo. Por lo tanto, también mediante la combinación de estos procedimientos puede imprimirse con poca maculatura o incluso sin maculatura.

La figura 5 muestra nuevamente la máquina impresora 15 de modo similar a las figuras 1 hasta 3. Sin embargo, esta vez esta representada la cámara móvil 24 en vez de la cámara por líneas 17 en el grupo entintador 5. La cámara móvil es desplazable a lo largo de un carril, no representado, en la dirección axial del rodillo anilox 7. Esto está representado por las flechas 25.



La cámara representada en la figura 5 puede cubrir en un cierto instante sólo zonas parciales de la superficie de contacto 10 entre los cilindros 7 y 8. Sería también posible prever varias de tales cámaras móviles 24, o una y disponer de forma fija varias cámaras que sólo pueden cubrir zonas parciales más pequeñas de la superficie.

Se ha observado que también tales cámaras son totalmente suficientes en determinados casos de aplicación. Como cámaras con pequeño campo visual (orden de magnitud de milímetros cuadrados) entran en consideración sensores, tales como sensores de reflexión o respectivamente sensores de luz, que encuentran aplicación ya en máquinas impresoras en serie como sensores de alineamiento. Estos sensores disponen de guías de luz (por regla general basadas en fibra óptica), que tanto conducen luz hacia la zona de observación como desvían la luz remitida por la superficie de rodillo (por regla general después de que haya sido concentrada por una lente o similar). Gracias a las guías de luz, tanto la fuente de radiación como la unidad de análisis se encuentran en una posición de montaje sin riesgo a distancia del punto de medida. Los sensores citados pueden ser adquiridos como componentes altamente integrados, que entre otras cosas pueden soportar carga mecánica y son relativamente insensibles frente a influencias químicas. Gracias a las guías de luz es también posible ajustar las posiciones de los componentes emisores de luz y receptores de luz (emisor y receptor) así como de la superficie de rodillo de tal modo que una gran parte de la luz remitida llegue de vuelta al receptor y sea aportado a la medición (por regla general con fotodiodos). La generación de la luz se lleva a cabo por regla general con diodos LED (del inglés "Light Emitting Diode", diodo emisor de luz). A menudo se genera aquí luz que en su color está adaptada a la tinta del rodillo explorado. Esta medida es útil para todas las fuentes de radiación en conexión con las enseñanzas aquí presentadas. La figura 9 muestra otra vez la cámara por líneas 17, compuesta por los módulos 18, que está dispuesta delante, según la dirección de giro del rodillo anilox 7, de la cámara de rasqueta 6 en la figura 2. La orientación en la dirección z corresponde también al símbolo de la cámara por líneas 17 (rectángulo discontinuo) en la figura 8. En la figura 8, los módulos 18 de la cámara por líneas está representados como módulos de diodo, que están unidos entre sí con el sistema de cableado 26. En la figura 8 puede verse la orientación de la cámara por líneas 17 respecto al rodillo anilox 7. Dos zonas parciales de la cámara 27 y 28, que son captadas respectivamente por un módulo de cámara 18, están resaltadas mediante círculos discontinuos. La zona parcial 27 está situada adyacentemente a un borde frontal del rodillo anilox 7 y está dotada también durante la operación de la máquina impresora de una película de tinta 22 no alterada. La zona parcial 28 corresponde a la zona de contacto 10. Las consecuencias de estas circunstancias están representadas en las figuras 6 y 7, que representan aumentos de la zona parcial 28 (figura 6) y 27 (figura 7). En la zona parcial 27, los alveolos 30 del rodillo anilox 7 están llenos de tinta 29. La tinta llega hasta los nervios entre los alveolos, ya que la superficie del rodillo anilox 7 es simplemente rascada por las cuchillas de rasqueta 21 del rodillo anilox 7. En consecuencia, en la zona parcial 27 resulta un buen grado de reflexión de los rodillos anilox, que es determinado ampliamente por la película de tinta relativamente lisa sobre la superficie de los rodillos anilox. En la zona parcial 28 éste no es el caso. Aquí, los alveolos 30 están ampliamente vacíos, los nervios apenas están humectados con tinta 29. A la radiación incidente, que por regla general procede de una fuente de radiación adicional no representada, se le presenta una superficie rugosa, que refleja de modo irregular, pero sobre todo más débilmente y de forma difusa. La diferencia del grado de reflexión entre las zonas parciales 27 y 28 es por ello significativa, resulta una buena relación de señal a ruido, cuando se mide con sensores apropiados.

Ya en las figuras consideradas hasta ahora se ha renunciado a la representación de una estructura de barra alta externa, ya que debe tener los mismos componentes funcionales mecánicos que los grupos entintadores o respectivamente las máquinas impresoras esbozados. Se ha renunciado también a la representación de unidades de control, cableado e interfaces. A pesar de ello se hace expresa referencia al hecho de que los procedimientos explicados pueden ser llevados a cabo con implementación computacional. A menudo, la unidad de control de la máquina impresora y/o la unidad de control de una estructura de barra alta externa estarán equipados con los correspondientes componentes de software y hardware. En caso de existencia de una estructura de barra alta externa, el trabajo puede dividirse también entre las unidades de control en cuestión de la estructura de barra alta y de la máquina impresora.

En las figuras 10 hasta 14 se explican con ejemplos otra vez diferentes procedimientos de medida, que ya han sido destacados en la descripción introductoria. También en estos ejemplos es ventajoso preparar algunas unidades de control para llevar a cabo automáticamente estos procedimientos. La cuestión subyacente a estos procedimientos es: para qué variación del recubrimiento superficial sobre el al menos un rodillo transportador de tinta se considera alcanzada una distancia de trabajo optimizada de los al menos dos rodillos implicados en el proceso de impresión? Para ello, teniendo en cuenta la debida brevedad, se examina primeramente sólo qué posibilidades resultan para una yuxtaposición cada vez más estrecha de los rodillos y la variación asociada a ello de la estructura superficial de la película de tinta y/o de una retirada de tinta.

Mediante las figuras 10 hasta 14 se aclara cómo varía la intensidad de por una cámara 17, 24 en función de la distancia de trabajo. Para la optimización de la distancia de trabajo entre los rodillos, por regla general éstos son aproximados uno a otro – para ejes de rodillo ampliamente paralelos - . Con ello varía la distancia entre los rodillos en su dirección radial  $r$ . En las figuras siguientes, un incremento del valor  $x$  representa esta aproximación en la dirección radial, ya que el soporte de un rodillo es desplazado en dirección al otro rodillo. Naturalmente, la posición relativa de ambos rodillos puede ser modificada también de otro modo.

El ejemplo de realización mostrado en la figura 10 se basa en una medida de la luz remitida por el rodillo transportador de tinta o respectivamente en la medida de la intensidad  $I$  de esta luz. Al comienzo del movimiento de

medida, simbolizado por el corchete 32, durante el que son medidos los valores de intensidad de luz, que resultan en función de la aproximación de los rodillos (la distancia entre rodillos baja de izquierda a derecha, ya que un rodillo es yuxtapuesto al otro en la dirección x), no varía la intensidad de la luz. No tiene lugar aún ningún contacto. Al alcanzarse un punto de "kissprint" 31 muy temprano comienza una transferencia de tinta, que puede ser medida a partir del punto 37 por el sistema de sensores, ya que la caída de la intensidad de luz I es aquí ya mayor que la tolerancia de medida 35 del sistema de sensores. En este punto termina el movimiento de medida 32, es decir, se toma en este ejemplo la posición relativa alcanzada en el punto 37 como primera posición relativa optimizada de los dos rodillos. Según sean los parámetros de sistema completos (sensibilidad del sistema de sensores, tipo de procedimiento de impresión, tinta, etc.) puede alcanzarse ya aquí una distancia de trabajo optimizada 38. Por regla general habrá que hacer sin embargo más, para alcanzar una distancia de trabajo optimizada 38 aceptable. Esto ocurre aquí mediante el recurso de que se aplica una aproximación adicional de los rodillos en un valor de desplazamiento 34 – es decir un valor de recorrido x -. La magnitud de este valor de recorrido puede basarse en cálculos o en consideraciones empíricas.

La consecución de la distancia de trabajo optimizada 38 puede verificarse mediante medidas, lo que a menudo no debería ser necesario.

También en la figura 11 y en las restantes figuras está representada la aproximación de los rodillos, como consecuencia de la yuxtaposición de un rodillo al otro en la dirección x, frente a la intensidad de luz remitida I. También en la figura 11, la intensidad de luz permanece primeramente en su primer máximo 42, ya que no tiene lugar ninguna transferencia de tinta. La transferencia de tinta empieza nuevamente en el punto 31. El movimiento de medida 32 no termina sin embargo en el momento, en el que la caída de la intensidad de luz supera un umbral de detección 35, sino en el momento en el que la caída de la intensidad de luz supera un valor umbral 33 prefijado. Desde el punto 31 hasta alcanzar este valor umbral, los rodillos se han aproximado ciertamente ya adicionalmente en el valor de yuxtaposición 39, pero – en el ejemplo de realización presente, la yuxtaposición es incrementada otra vez en un valor de desplazamiento 34 ("acercamiento adicional"), hasta que se parte de la consecución de una posición de trabajo optimizada 38 de los dos rodillos.

En la figura 12, los términos desplazamiento 34, valor umbral 33 y valor de yuxtaposición 39 para valor umbral 33 pueden ser explicados otra vez: un desplazamiento 34 es una aproximación de los rodillos en un valor de recorrido. Éste puede ser controlado por el sistema de control de la máquina y dado el caso por sensores de posición tales como transductores rotativos en motores de eje. Si está prefijado un valor umbral 33 (de intensidad de luz I), es variada la distancia entre los rodillos (variando x) hasta que se alcanza el valor umbral. Resulta un valor de yuxtaposición 39 para el valor umbral 33.

En las figuras 13 y 14 está representada la evolución de la intensidad de luz en función de la aproximación sobre un intervalo más ancho:

Como ya se ha mostrado en las figuras 10 y 11, la intensidad de luz se encuentra primeramente en un máximo 42. Tras dejar este máximo (esto comienza en el punto 31, como ya se ha indicado) la curva 45 adopta a menudo una evolución 46 muy característica, hasta que alcanza su mínimo 43. Dentro de este intervalo pueden determinarse puntos característicos 44 (tales como puntos de inflexión o máximos locales), a partir de los que pueden hacerse afirmaciones respecto a la localización de una posición de trabajo optimizada de los dos rodillos. Así, en la figura 13 se representa una situación en la que el movimiento de medida es realizado hasta alcanzar una posición de impresión optimizada. Al alcanzarse el punto 38, la disposición de control puede calcular o estimar el intervalo de curva adicional. Esta disposición no considera necesaria ninguna yuxtaposición adicional y termina con ello tanto el movimiento de medida como el proceso de yuxtaposición. A menudo será posible también en este procedimiento (optimización de la posición relativa entre rodillos sobre la base de la valoración de la evolución característica de la función 45) terminar muy pronto el movimiento de medida y alcanzar la posición optimizada de rodillos mediante un desplazamiento 34.

En la figura 14 se muestra un ejemplo de realización, en el que el movimiento de medida 32 dura hasta que se alcanza el mínimo 41. Entonces, los rodillos son separados adicionalmente en un valor 47 calculado, para ajustar la distancia de trabajo optimizada 38.

Con relación a las figuras 10 a 14, se ha hablado como valor de medida exclusivamente de la intensidad de luz I. Como se ha citado al principio, otras magnitudes de medida pueden asumir sin embargo también este papel. En conexión con la invención es ventajoso que con el procedimiento de medida empleado pueda ser medido el recubrimiento superficial por unidad de superficie cuando el rodillo se está moviendo – es decir girando -.

Las evoluciones mostradas en las figuras de las curvas 45 pueden producirse en zonas parciales de la superficie o alternativamente en toda la superficie. Por ello es posible observar con el procedimiento representado la variación de la capa de tinta en zonas parciales de la superficie de contacto 10 o en toda la superficie de contacto 10.

La figura 15 muestra un rodillo anilox 7, cuya superficie recibe radiación incidente 49 desde una fuente de radiación 48. La radiación es remitida por la superficie del rodillo anilox 7. La radiación remitida 50 es más difusa que la

radiación incidente 49. El rodillo anilox 7, la fuente de radiación 48 y la cámara 24 están situadas de tal modo entre sí que una gran parte de la radiación remitida llega a la cámara 24. Por regla general, esta circunstancia es garantizada mediante la relación consistente en que el ángulo de incidencia (sobre la superficie relevante de rodillo) es igual al ángulo de salida. Mientras que el plano de imagen de la figura 15 es cubierto por las coordenadas axial (z) y radial (r) del rodillo 7, el plano de imagen de la figura 16 es cubierto por las coordenadas perimetral ( $\varphi$ ) y radial (r). El rodillo anilox 7 en la figura 16 está por lo tanto girado en 90° respecto al rodillo anilox en la figura 15. La fuente de radiación 48 y la cámara 24 están situadas de modo distinto respecto al rodillo anilox. Las figuras 17 y 18 muestran un aumento de un detalle de la superficie de un rodillo anilox 7. En la figura 17, los alveolos 30 de la superficie del rodillo anilox están llenos hasta el borde de tinta 29. En la figura 18, los alveolos están ampliamente vacíos de tinta 29. La evolución de la radiación remitida 50 aclara en las figuras 17 y 18 las consecuencias de esta circunstancia: en la figura 17, la remisión es menos difusa que en la figura 18, de modo que en la figura 17 llega más luz a la lente convergente 51 dispuesta delante de la cámara 24 y con ello a la cámara 24. Hay que citar aún que también las fuentes de luz 48 en las figuras 17 y 18 llevan asociadas lentes 51.

También las figuras 19 y 20 muestran igualmente detalles aumentados de la superficie de rodillo anilox, en que la figura 19 muestra alveolos 30 llenos de tinta 29, mientras que los alveolos en la figura 20 están ampliamente vacíos. La evolución más amplia del lóbulo de intensidad de radiación en la figura 20 ilustra las consecuencias:

La luz 50 remitida por el rodillo anilox 7 es dispersada más fuertemente en la figura 20 que en la figura 19, de modo que en la figura 20 llega menor intensidad de luz – o menos fotones – a la lente convergente 51. Con esta caída de intensidad queda claro que ha tenido lugar una yuxtaposición del rodillo anilox 7 a otro rodillo – tal como un cilindro de formato –.

Precisamente en vista de las figuras 16 hasta 20, que representan la superficie de rodillos anilox en una representación en corte, puede mostrarse que para la variación del comportamiento de remisión de la superficie de un rodillo transportador de tinta 7 no es precisa necesariamente una transferencia de tinta y con ello una retirada de tinta sobre la superficie de rodillo. Antes bien, en particular para rodillos transportadores de tinta con una superficie irregular – tales como rodillos anilox, rodillos de cliché o respectivamente rodillos de formato o también cilindros de forma – hay que partir de que ya la variación de la estructura superficial como consecuencia de un primer contacto entre rodillos lleva a una variación detectable de la superficie de la película de tinta sobre el rodillo. Una variación así de la superficie puede consistir por ejemplo en que sea “menos lisa” - es decir se incrementa su “rugosidad” - es decir realmente su irregularidad -. Ya para un resultado así se llega a una dispersión más grande de la radiación remitida, de modo que puede detectarse un primer contacto entre los rodillos 1, 7, 8 implicados en el proceso de impresión.

Más allá de ello, un primer contacto así entre los rodillos puede llevar también a que sea desplazada tinta desde la superficie del rodillo a alveolos 30, a espacios intermedios entre secciones elevadas de la imagen de impresión o a otras zonas más profundas de las superficie de rodillo, sin que tenga lugar una transferencia de tinta a otro cilindro – lo que por regla general se denomina división de tinta -. También en el caso explicado en último lugar puede variar significativamente el comportamiento de reflexión de la superficie de rodillo. Así, la tinta desaparece de las zonas superiores de la superficie de rodillo, de modo que éstas ya no están recubiertas por una capa de tinta lisa. Los elementos elevados, por regla general irregulares, de la superficie de rodillo (en rodillos anilox a menudo nervios entre los alveolos 30, en cilindros de formato 8 zonas activas de impresión) evitan una reflexión directa uniforme y contribuyen con ello a la generación de luz reflejada más difusa o no dirigida en la radiación saliente 50.

Junto a la retirada de tinta y a la variación de la estructura superficial, puede medirse naturalmente también una aportación de tinta como consecuencia de un contacto entre los rodillos implicados en el proceso de impresión. Esto puede ser por ejemplo el caso cuando se mide la aportación de tinta a un cilindro de formato 8, al que es yuxtapuesto un rodillo anilox ya entintado. Para las variaciones cualitativas – por ejemplo el aumento de intensidad I de la luz remitida 50 medido como consecuencia de la yuxtaposición – es válido lo dicho en relación con las figuras 10 a 14, en que la intensidad aumenta, y no disminuye, como consecuencia de la aproximación de los rodillos. Si el cilindro de transferencia de tinta 8 entintado de este modo es yuxtapuesto por su parte a otro cilindro 1 aún no entintado y/o al material a imprimir 9 (véase por ejemplo la figura 4), puede reconocerse nuevamente una variación de la película de tinta y por ello – en caso de que la intensidad de luz I de la luz remitida 50 sea la magnitud de medida – puede observarse una disminución de la intensidad de luz 50 (véanse las figuras 10 a 14). La aportación de tinta, la retirada de tinta y la variación de la estructura de la superficie de tinta caen dentro del término genérico variación de la película de tinta.

Con los procedimientos representados es por ello posible entre otras cosas,

- reconocer un primer contacto entre cilindros 1, 7, 8,
- reconocer la calidad del contacto,
- examinar zonas parciales 27, 28 de la zona de contacto 10,
- dividir la zona de contacto completa en tales zonas parciales.

La observación puede producirse cuando los rodillos están girando. En este caso puede evitarse la generación de maculatura. Puede examinarse la completitud y/o regularidad de la transferencia de tinta. Es ventajoso llevar a cabo los procedimientos citados y siguientes con dispositivos que están preparados para llevarlos a cabo – por ejemplo mediante la programación de un dispositivo de control -.

- 5 La medida de la variación de la película de tinta puede realizarse mientras los rodillos están aún yuxtapuestos entre sí.

La figura 21 se parece a la figura 5 en la medida en que está representado un rodillo anilox 7, que es explorado por una cámara móvil. En la figura 21 está indicado sin embargo que la cámara 24 explora el rodillo en un momento en el que éste está ya entintado con una película de tinta 22 en los lugares que realmente pueden rodar con el cilindro de formato 8 – es decir el segundo cilindro, al que el rodillo anilox transfiere la tinta -. Una yuxtaposición entre sí del rodillo anilox 7 y del cilindro de formato 8 sin embargo aún no se ha producido, de modo que la cámara explora en el ámbito de sus zonas de exploración 53, que se suceden una a otra en la dirección de giro  $\phi$ , una película de tinta 22 no perturbada. Esto ocurre cuando el rodillo anilox 7 está girando, de modo que la cámara 24 registra una curva de referencia R (figura 23). Esta curva de referencia R proporciona aquí la evolución de la intensidad I de la luz remitida por el rodillo anilox en función del ángulo de giro  $\phi$  del rodillo 7. Es ventajoso que la película de tinta 22 esté completa, es decir que corresponda a la película de tinta 22 durante las operaciones de impresión. En la figura 22 se ha producido ya una primera yuxtaposición (que ha llevado a un contacto) entre el rodillo anilox 7 y el cilindro de formato 8, y en la zona de contacto 10 entre el cliché 22 y la superficie del rodillo anilox puede reconocerse una pérdida de tinta.

- 20 Esta pérdida de tinta en la zona de contacto 10 lleva a una variación significativa de los valores de medida respecto a la curva de referencia R medida antes de la yuxtaposición, cuya variación está representada por la curva de medida de exploración TM en la figura 23. Es ventajoso terminar la yuxtaposición adicional de los cilindros 7, 8 (se ha alcanzado el ajuste optimizado de la posición relativa entre rodillos), cuando la diferencia entre los valores de medida de exploración TM y los valores de referencia R en una posición angular  $\phi$  del rodillo (que puede ser registrada con un transductor rotativo) alcanza un determinado valor (por ejemplo supera los valores de tolerancia T1 o T2). En un caso así, la curva TM supera las curvas discontinuas G1 o G2. También la evolución de la diferencia entre valores de referencia R y valores de medida de exploración TM puede servir de base para el ajuste de la posición relativa entre rodillos. Ejemplo: la diferencia TM-R - respectivamente en una posición angular  $\phi_1$  determinada – es derivada respecto a  $\phi$ .

- 30 Si la derivada supera un determinado valor límite K de derivada, se ha alcanzado la posición optimizada de rodillos:

$$d[TM(\phi_1) - R(\phi_1)] / d\phi > K$$

En la figura 23, la ordenada está etiquetada con -I. Con esta decisión, se tiene en cuenta la circunstancia de que como consecuencia de la retirada de tinta y/o de la degradación de la película de tinta en la zona de contacto 10 se llega por regla general justamente a una caída significativa de la intensidad de la luz remitida al menos en un intervalo espectral determinado.

- 40 A menudo es ventajoso que los sensores 17, 19, 24, representados en las figuras, sean apartados por basculación de la zona del grupo entintador tras la exploración del rodillo. En este caso, los sensores sensibles ya no son ensuciados en las demás operaciones de impresión. En la posición apartada por basculación puede tener lugar una limpieza, que puede ser llevada a cabo por ejemplo por un dispositivo de limpieza previsto precisamente para ello. En esta posición puede llevarse a cabo una recalibración del sensor. En caso de cambio de tinta en el grupo entintador, los intervalos espectrales de sensibilidad de los sensores pueden ser regulados mediante filtros y/o cargando los diodos semiconductores con otra diferencia de potencial inversa.

Lista de símbolos de referencia	
1	Cilindro de contrapresión central
2	Grupo impresor/grupo entintador
3	Grupo impresor/grupo entintador
4	Grupo impresor/grupo entintador
5	Grupo impresor/grupo entintador
6	Cámara de rasqueta
7	Rodillo anilox

<b>Lista de símbolos de referencia</b>	
8	Cilindro de formato
9	Material a imprimir
10	Zona de contacto
11	Cliché
12	Flecha en la dirección de giro del cilindro de contrapresión
13	Flecha en la dirección de giro del cilindro de formato
14	Flecha en la dirección de giro del rodillo anilox
15	Máquina impresora
16	Imagen de impresión
17	Cámara por líneas delante de la cámara de rasqueta
18	Módulos de la cámara por líneas/diodos láser
19	Cámara por líneas detrás de la cámara de rasqueta
20	Depósito de tinta de la cámara de rasqueta 6
21	Cuchilla de rasqueta
22	Película de tinta no perturbada
23	Flecha que simboliza la dirección de transporte de la tinta en el grupo entintador
24	Cámara móvil
25	Flecha de direcciones de movimiento de la cámara
26	Sistema de cableado de la cámara por líneas 17
27	Primera zona parcial de la superficie del rodillo anilox
28	Segunda zona parcial de la superficie del rodillo anilox
29	Tinta
30	Alveolos
31	Punto temprano de "kissprint"
32	Corchete de "movimiento de medida"
33	Corchete de "valor umbral"
34	Flecha de "desplazamiento"
35	Valor umbral de detección/tolerancia de medida
36	Error de yuxtaposición al alcanzarse el valor umbral de detección/tolerancia de medida
37	Línea (valor x)
38	Distancia de trabajo optimizada
39	Valor de yuxtaposición para valor umbral 33
40	Línea (valor x)

Lista de símbolos de referencia	
41	Línea (valor x, "evolución de curva determinada")
42	Máximo de I
43	Mínimo de I
44	Punto característico
45	Curva/función x frente a I
46	Evolución de la función 45 entre el mínimo 42 y el máximo 43
47	Valor calculado (x)
48	Fuente de radiación/unidad de iluminación
49	Radiación incidente
50	Radiación remitida
51	Lente
52	Lóbulo de intensidad de radiación
53	Zonas de exploración
$\varphi$	Ángulo de giro, variable de movimiento en la dirección de giro $\varphi$
$\varphi_1$	Posición angular determinada del rodillo anilox 7
zz	Dirección axial de los rodillos y cilindros 7, 1, 8
x	Dirección de yuxtaposición de un rodillo a otro (reducción de su distancia)
I	Intensidad de luz o radiación
TM	Valores de medida de exploración/valores de medida
T1/T2	Valores de tolerancia
R/G1/G2	Valor límite
K	Valor límite de derivada

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento ajustar una distancia de trabajo optimizada entre al menos dos cilindros (1, 7, 8) de un grupo impresor (5), el cual (5) comprende al menos dos cilindros (1, 7, 8),

- 5       – en que estos cilindros (1, 7, 8) transportan tinta en una dirección de transporte de tinta (23) durante el proceso de impresión,
- en que en el procedimiento es ajustada la distancia entre los al menos dos cilindros, de los cuales un primer cilindro (7) transfiere tinta durante el proceso de impresión y un segundo cilindro (8) recibe tinta del primer cilindro (7) durante el proceso de impresión,
- 10       – en que la distancia de trabajo optimizada entre los al menos dos cilindros (1, 7, 8) es ajustada sobre la base de valores de medida de un dispositivo de sensores (17, 24),
- en que el dispositivo de sensores (17, 24) registra la variación de la película de tinta, que aparece sobre al menos un cilindro (7, 8), que está implicado en el transporte de tinta (29) al material a imprimir (9),
- 15       – y en que la variación de la película de tinta (22) sobre el cilindro (7), que es registrada por el dispositivo de sensores (14, 24), consiste en la retirada de la tinta o en la variación de la superficie de la película de tinta como consecuencia de una presión de yuxtaposición,

**caracterizado**

- **porque** el al menos un cilindro (7, 8), sobre el cual es registrada la variación de la película de tinta, es un cilindro que está dispuesto delante, según la dirección de transporte de tinta (23), del segundo cilindro (8) que recibe tinta durante el proceso de impresión,
- 20       – y **porque** la variación de la película de tinta (22) es llevada a cabo sobre el al menos un cilindro (7, 8) cuando los cilindros están girando.

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

25 es registrada la variación de la película de tinta sobre el primer cilindro (7), que transfiere tinta al segundo cilindro receptor de tinta.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado porque**

es registrada la variación de la película de tinta sobre un cilindro (7), que está dispuesto delante, según la dirección de transporte de tinta (23), del primer cilindro (7) que transfiere tinta al segundo cilindro (8) receptor de tinta.

30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado porque**

la distancia entre más de dos cilindros (1, 7, 8) de un grupo impresor (5) es ajustada sobre la base del registro de la película de tinta (22) sobre un cilindro (7).

5. Procedimiento según la reivindicación precedente,

35 **caracterizado porque**

de forma sucesiva respectivamente dos cilindros (1, 7, 8) son yuxtapuestos entre sí y porque durante esta yuxtaposición es registrada la variación de la película de tinta (22) sobre uno de los cilindros (7) y es tomada como base del ajuste de la distancia.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

40 **caracterizado porque**

la parte de la superficie del al menos un cilindro (7) que puede transferir tinta es primeramente entintada completamente, antes de que se lleve a cabo la yuxtaposición de los al menos dos cilindros (7, 8).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado porque**

el dispositivo de sensores registra la variación de la película de tinta (22) que aparece sobre un cilindro de placa de impresión (8) y/o sobre un rodillo liso o anilox (7).

8. Procedimiento según la reivindicación precedente,

**caracterizado**

5 **porque** es ajustada la distancia entre al menos tres cilindros (1, 7, 8) implicados en el proceso de impresión,

en que de los al menos tres cilindros (1, 7, 8) al menos dos cilindros (7, 8) están implicados en el transporte de tinta (29) hacia el material a imprimir (9), porque el dispositivo de sensores mide la variación de la película de tinta, que aparece al menos sobre aquel de los al menos dos cilindros (7, 8) implicados en el transporte de tinta que está más alejado del material a imprimir (9).

10 9. Procedimiento según la reivindicación precedente,

**caracterizado**

**porque** durante las medidas todo los cilindros (1, 7, 8), implicados en el proceso de impresión, de un grupo entintador (5) están yuxtapuestos entre sí.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

15 **caracterizado**

**porque** el dispositivo de sensores (17, 24) registra la variación de la película de tinta en el marco de un primer movimiento de medida (32), mientras que la distancia entre cilindros (1, 7, 8) implicados en el proceso de impresión es variada,

20 y **porque** un dispositivo de control termina el primer movimiento de medida (32) cuando sobre la base de los valores de medida hay que partir de una variación inicial de la película de tinta o cuando la variación de la película de tinta supera un valor umbral primario (33).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**

25 **porque** el dispositivo de sensores (17, 24) registra la variación de la película de tinta en el marco de un primer movimiento de medida (32), mientras que varía la distancia entre cilindros (1, 7, 8) implicados en el proceso de impresión,

y **porque** un dispositivo de control termina el movimiento de medida (32) cuando se establece una evolución característica determinada de los valores de medida.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

30 **caracterizado**

**porque** la posición relativa de los cilindros (1, 7, 8) ajustada al final del primer movimiento de medida (32) es variada para ajustar la distancia de trabajo optimizada,

mediante el recurso de que la posición relativa es variada en un cierto valor de recorrido (34),

y/o

35 mediante el recurso de que la posición relativa es variada hasta que se produce una variación de la película de tinta en un cierto valor (33), lo que es seguido con ayuda de nuevas medidas.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**

40 **porque** el dispositivo de sensores (17, 24) registra la variación de la película de tinta (22), que aparece en la zona de contacto (10) de la superficie del al menos un cilindro (7, 8), que toca al siguiente cilindro (1, 7, 8) o al material a imprimir (9) durante las operaciones de impresión.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**



**porque** el dispositivo de sensores (17, 24) divide la superficie (10), en la que registra la variación de la película de tinta, en zonas parciales (27, 28) y/o registra zonas parciales (27, 28) de esta superficie (10).

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**

5 **porque** el dispositivo de sensores (17, 24) examina la superficie (10), en la que registra la variación de la película de tinta (22), mediante el recurso de que registra la intensidad (I) de la luz remitida por esta superficie (10).

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**

10 **porque** la variación de la película de tinta, que registra el dispositivo de sensores, consiste en una aportación de tinta y/o una retirada de tinta y/o en una variación de la superficie de la película de tinta.

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**

15 **porque** es ajustada la distancia de trabajo entre un primer grupo de cilindros (1, 7, 8) implicados en el proceso de impresión, en que el primer grupo tiene un primer número (N) de cilindros y el primer número vale al menos tres, en que la distancia de trabajo entre un segundo grupo de cilindros (1, 7, 8) implicados en el proceso de impresión es ajustada sobre la base de valores de medida que se refieren a la variación de la película de tinta sobre al menos uno de los dos cilindros, en que el segundo grupo es un subconjunto del primer grupo, el segundo grupo tiene un segundo número (M) de cilindros y el segundo número (M) vale al menos dos,

20 y en que la distancia de trabajo entre un tercer grupo de cilindros (1, 7, 8) implicados en el proceso de impresión es ajustada sobre la base de valores de medida, que son obtenidos de un modo distinto al de los valores de medida para el ajuste de la distancia de trabajo entre los cilindros del segundo grupo de cilindros implicados en el proceso de impresión, en que el tercer grupo es un subconjunto del primer grupo, el tercer grupo tiene un tercer número (O) de cilindros y el tercer número (O) vale al menos dos.

18. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

25 **caracterizado**

**porque** el dispositivo de sensores (17, 24) explora primeramente al menos componentes de la superficie (10) del cilindro, sobre el que es registrada la variación de la película de tinta, antes de que los al menos dos cilindros sean yuxtapuestos entre sí.

19. Procedimiento según la reivindicación precedente,

30 **caracterizado**

**porque** el dispositivo de sensores (17, 24) explora primeramente al menos componentes de la superficie (10) del cilindro (7), sobre el que es registrada la variación de la película de tinta, antes de que los al menos dos cilindros (1, 7, 8) sean yuxtapuestos entre sí y después de que al menos componentes de la superficie (10) del cilindro, sobre el que es registrada la variación de la película de tinta (22), hayan sido entintados.

35 20. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones precedentes,

**caracterizado**

40 – **porque** el dispositivo de sensores (17, 24) determina primeramente valores de referencia (R), mediante el recurso de que explora al menos componentes de la superficie (10) del cilindro (7), sobre el que es registrada la variación de la película de tinta (22), en función de la posición angular ( $\varphi$ ) de este cilindro (7), antes de que los al menos dos cilindros (1, 7, 8) sean yuxtapuestos entre sí,

– **porque** estos valores de referencia (R) son comparados con valores de medida de exploración (TM), que son obtenidos para una misma posición angular ( $\varphi$ ) después de o durante la yuxtaposición de los al menos dos cilindros (1, 7, 8),

45 – **y porque** sobre la base de esta comparación es ajustada la distancia de trabajo optimizada entre los al menos dos cilindros (1, 7, 8).

21. Procedimiento según la reivindicación precedente,

**caracterizado**

**porque** al ajustar la distancia de trabajo optimizada entre los al menos dos cilindros (1, 7, 8) se tiene en cuenta la diferencia entre los valores de referencia (R) y los valores de medida de exploración (TM), que son registrados respectivamente para una posición angular ( $\varphi$ ) del cilindro (8), cuya superficie es explorada.

22. Procedimiento según la reivindicación precedente,

5 **caracterizado**

**porque** al ajustar la distancia de trabajo optimizada entre los al menos dos cilindros (7, 8) se tiene en cuenta evolución de la diferencia entre los valores de referencia (R) y los valores de medida de exploración (TM) en función de la posición relativa de los al menos dos cilindros (1, 7, 8),

10 en que son tomados como base para el ajuste los valores de diferencia para respectivamente una posición angular ( $\varphi$ ) del cilindro (8), cuya superficie es explorada.

23. Dispositivo (5) para determinar una distancia de trabajo optimizada entre al menos dos cilindros (1, 7, 8), implicados en el proceso de impresión, de un grupo impresor (5),

- cuyo dispositivo (5) incluye elementos receptores, en los que están soportados de forma rotatoria y pueden ser yuxtapuestos entre sí los cilindros (1, 7, 8),
- 15 – cuyo dispositivo (5) incluye un dispositivo de control, que está ajustado de tal modo que con él puede ser determinada la distancia de trabajo optimizada entre los al menos dos cilindros (1, 7, 8) sobre la base de valores de medida de un dispositivo de sensores (17, 24),
- y (5) cuyo dispositivo incluye un dispositivo de entintado (6), que entinta el cilindro (7), el primero en la dirección (23) del transporte de tinta entre los cilindros (7, 8) yuxtapuestos entre sí, en que
- 20 – el dispositivo de sensores (17, 24) está dispuesto en una posición de trabajo respecto al primer cilindro (7), y puede registrar valores de medida que caracterizan la variación de la película de tinta, que aparece sobre el primer cilindro (7), **caracterizado**

**porque** con el dispositivo de sensores pueden ser registrados los valores de medida mientras giran los cilindros.

24. Dispositivo según la reivindicación precedente,

25 **caracterizado por**

un dispositivo óptico de sensores (17, 24).

25. Dispositivo según la reivindicación precedente,

**caracterizado por**

30 un dispositivo de iluminación, que está situado en una posición de trabajo respecto al primer cilindro (7) y al dispositivo de sensores (17, 19, 24).

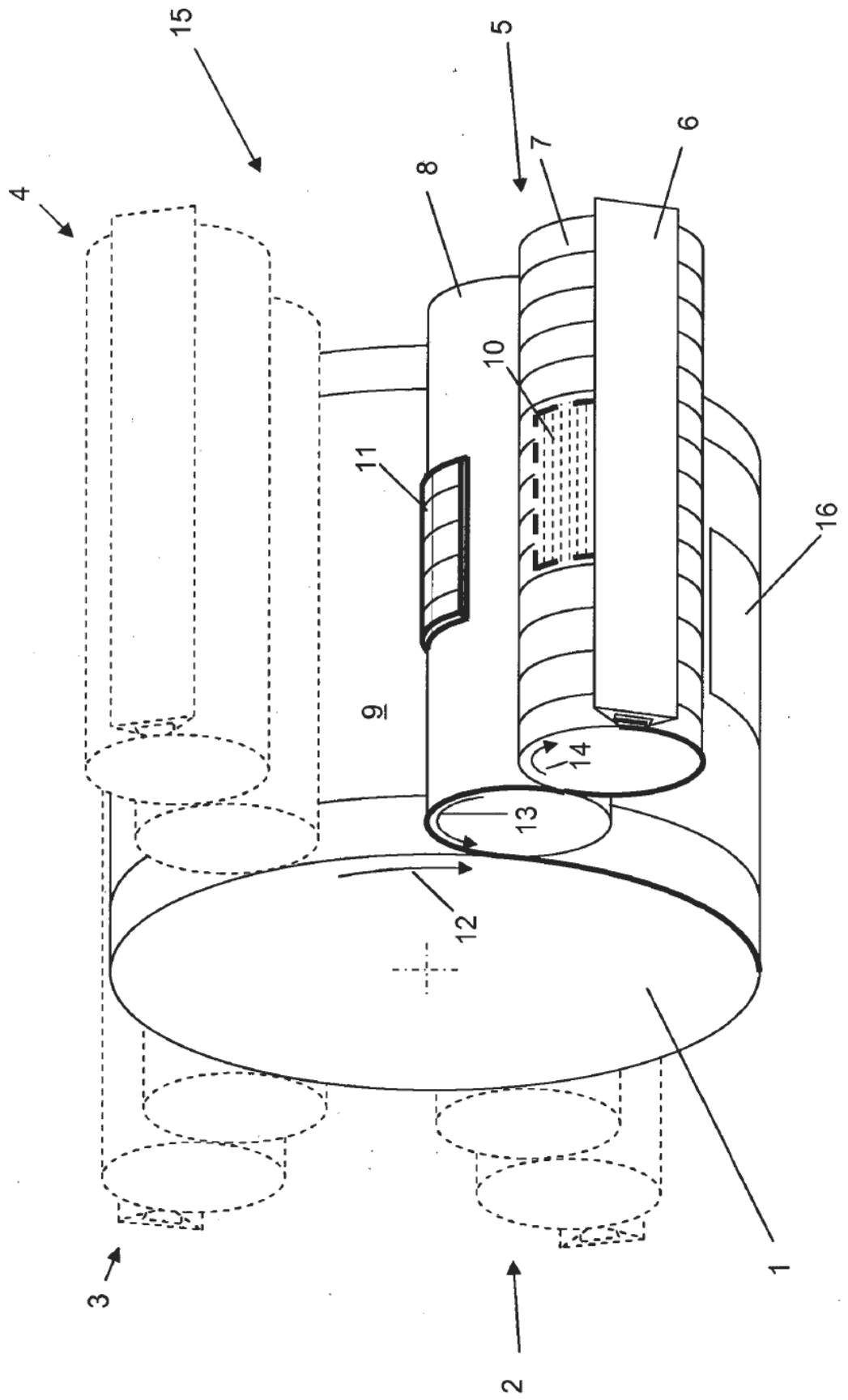


Fig. 1

Fig. 2

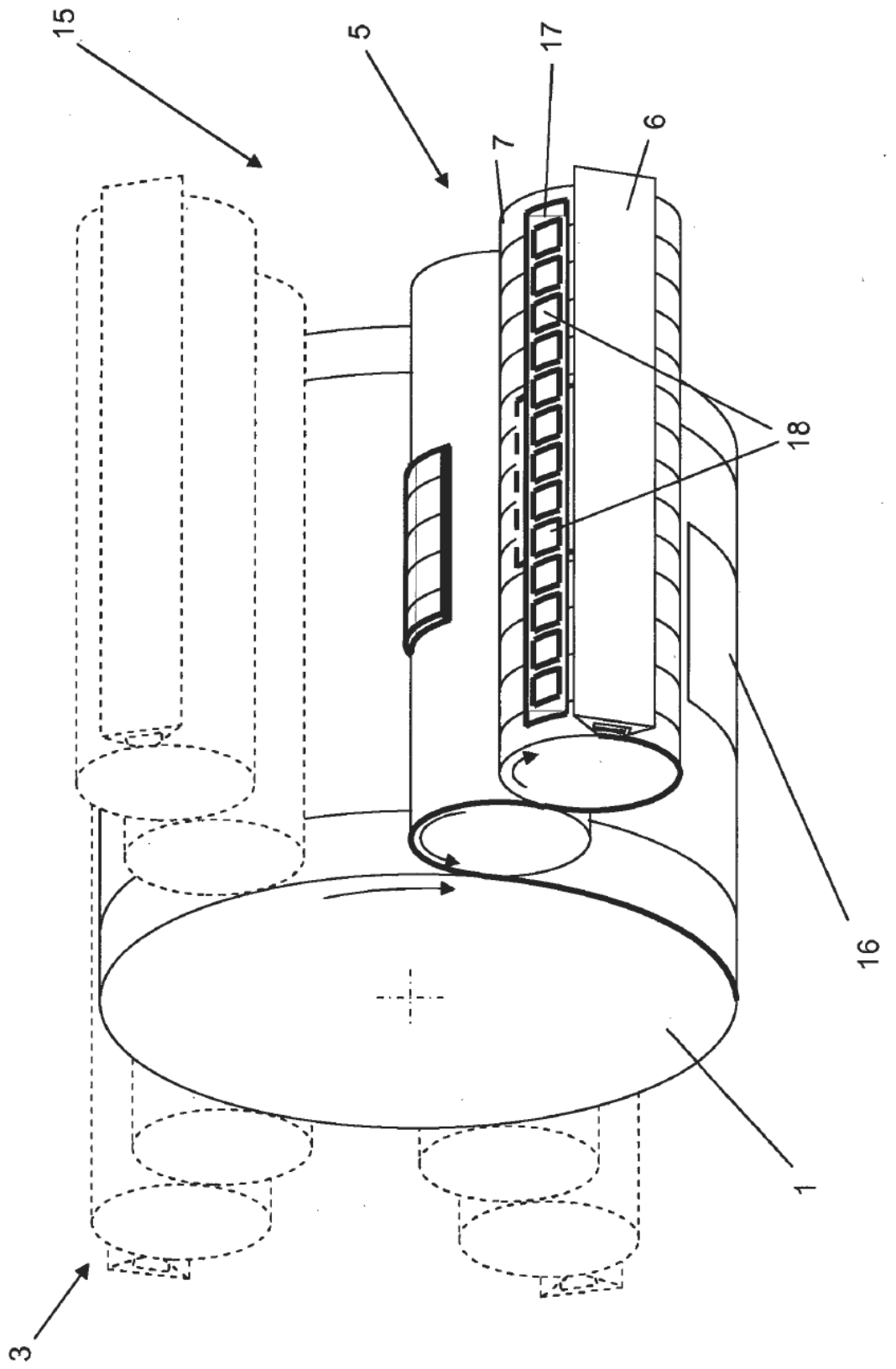


Fig. 3

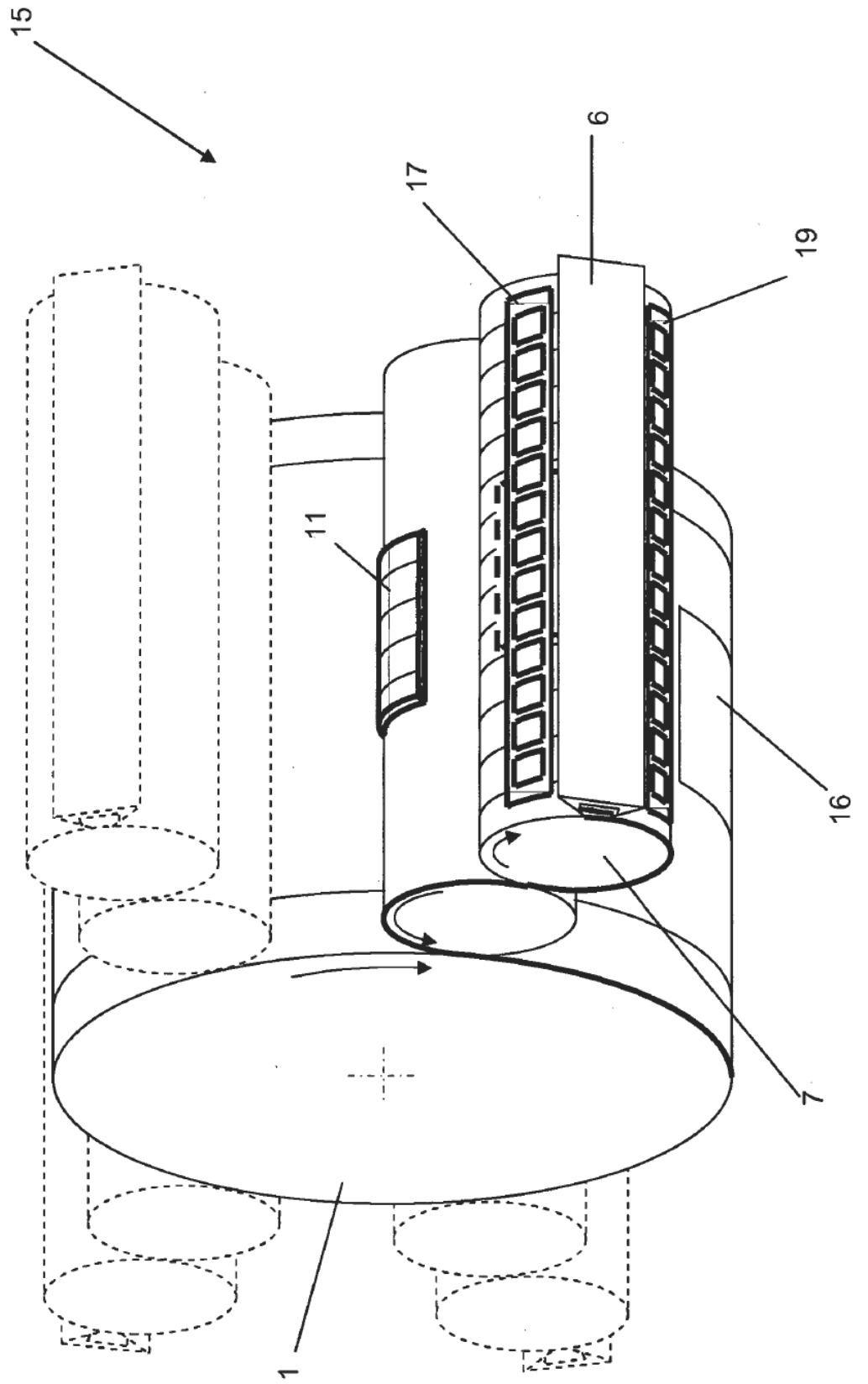


Fig. 4

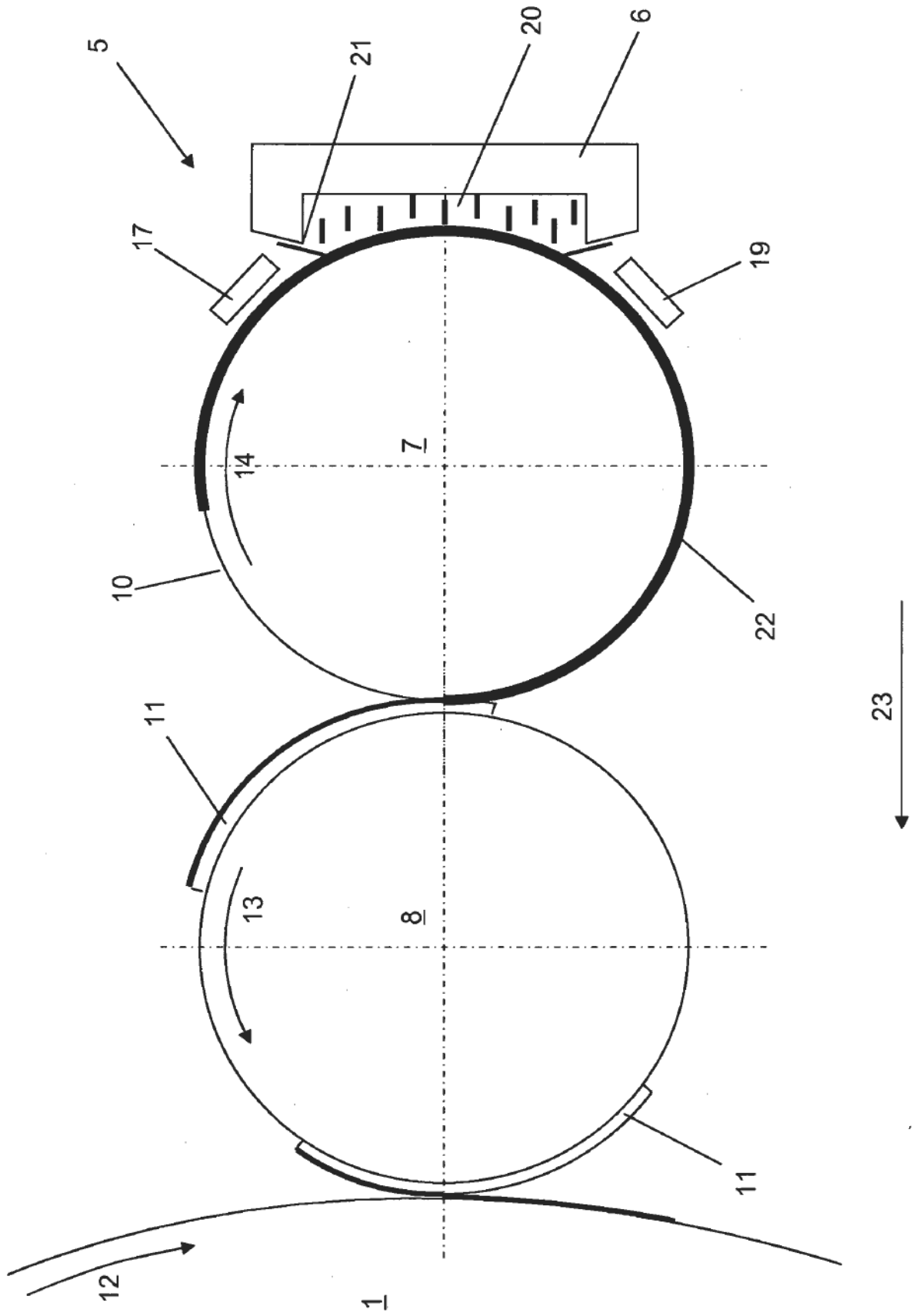


Fig. 5

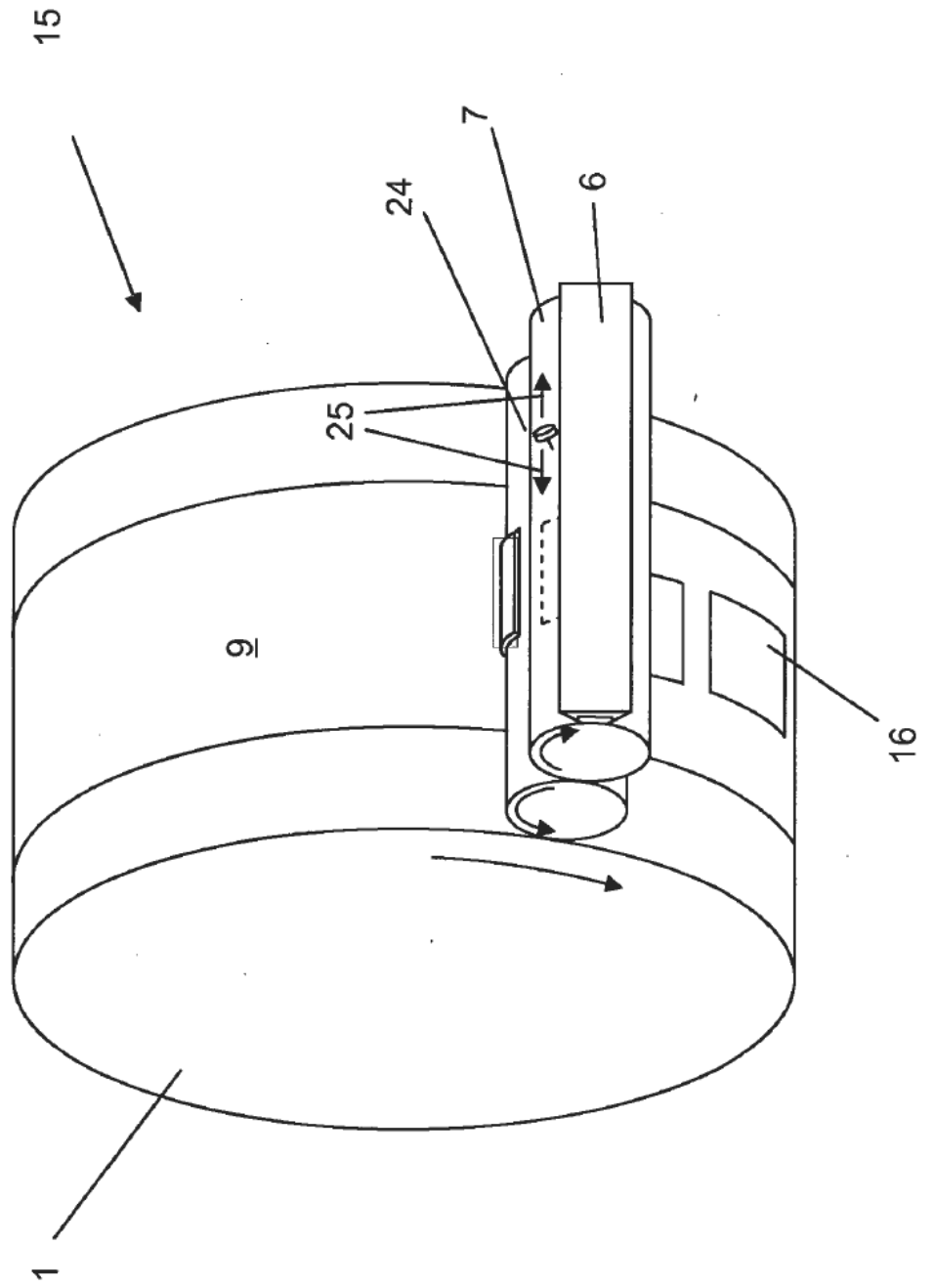


Fig. 6

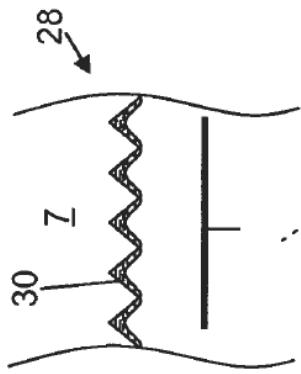


Fig. 7

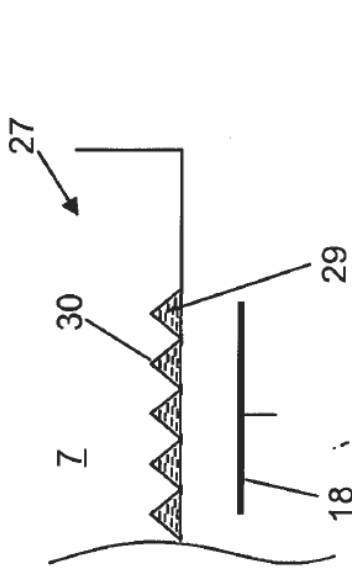


Fig. 8

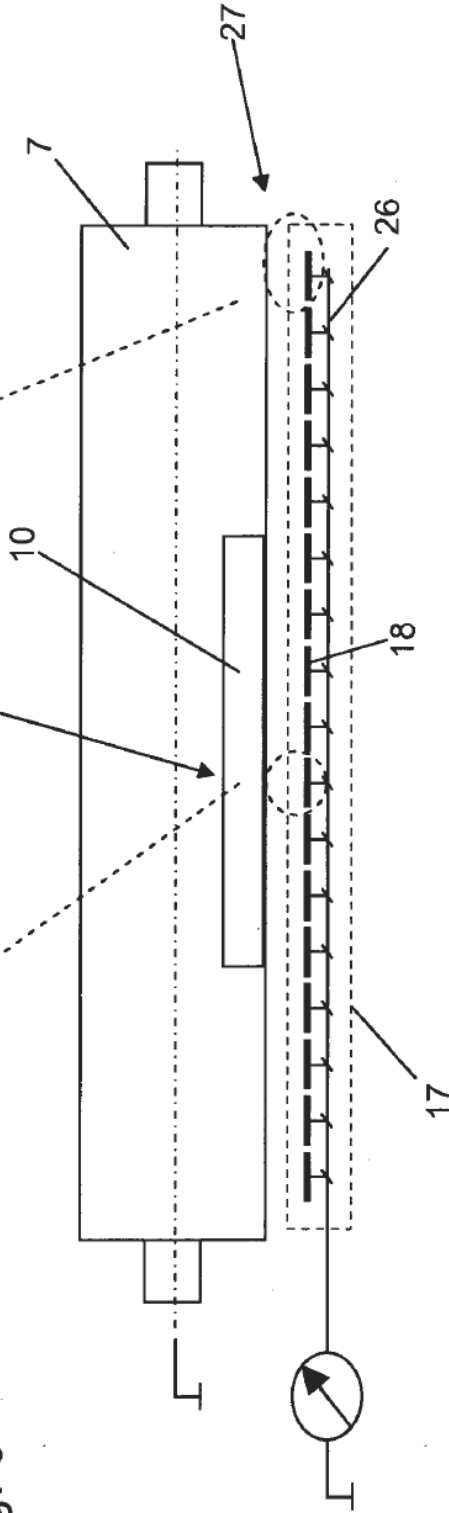
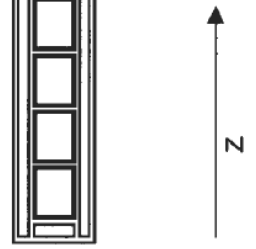


Fig. 9





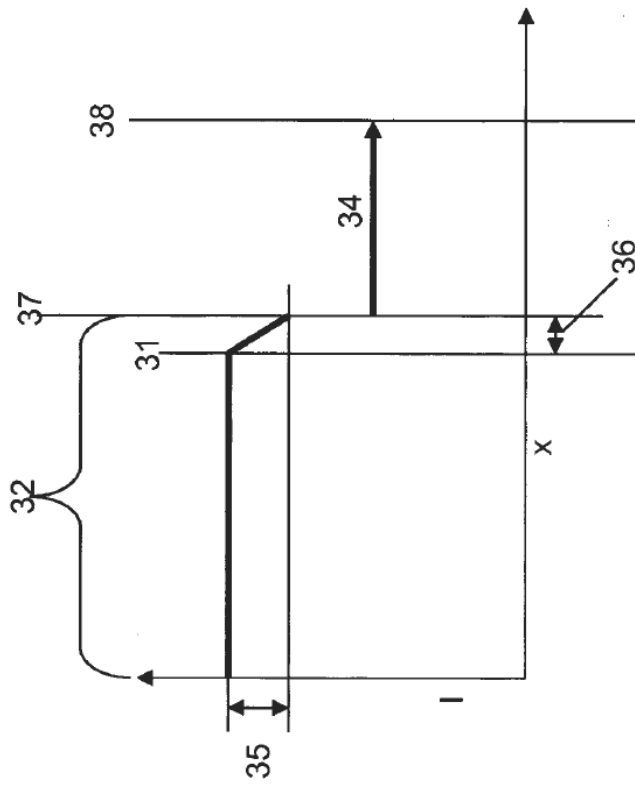


Fig. 10

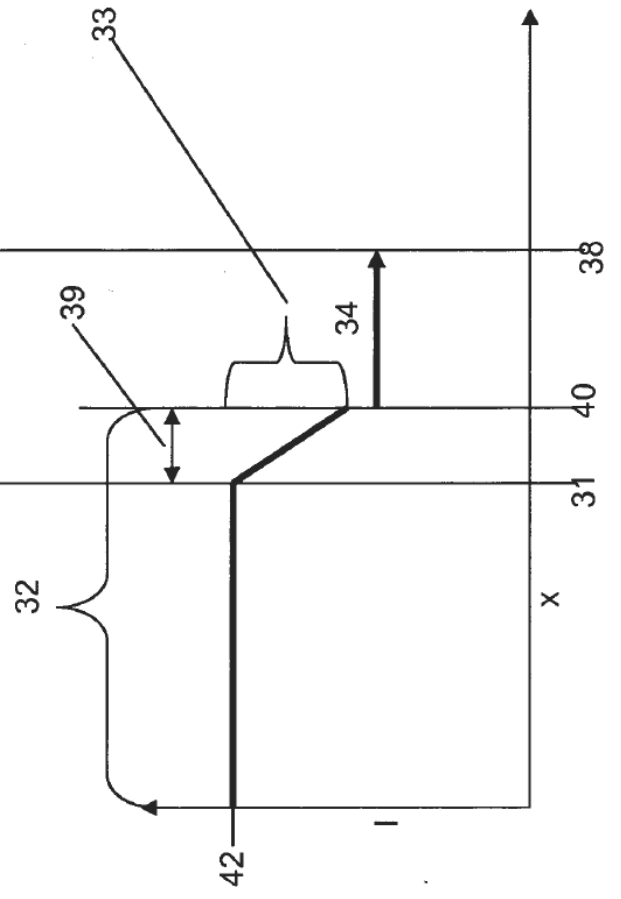


Fig. 11

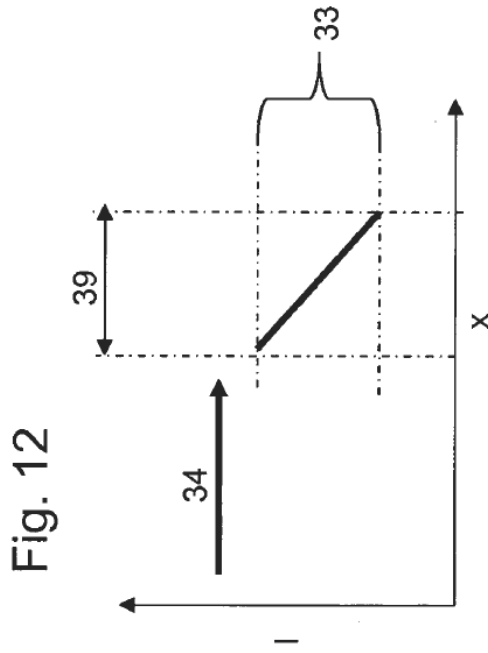


Fig. 12

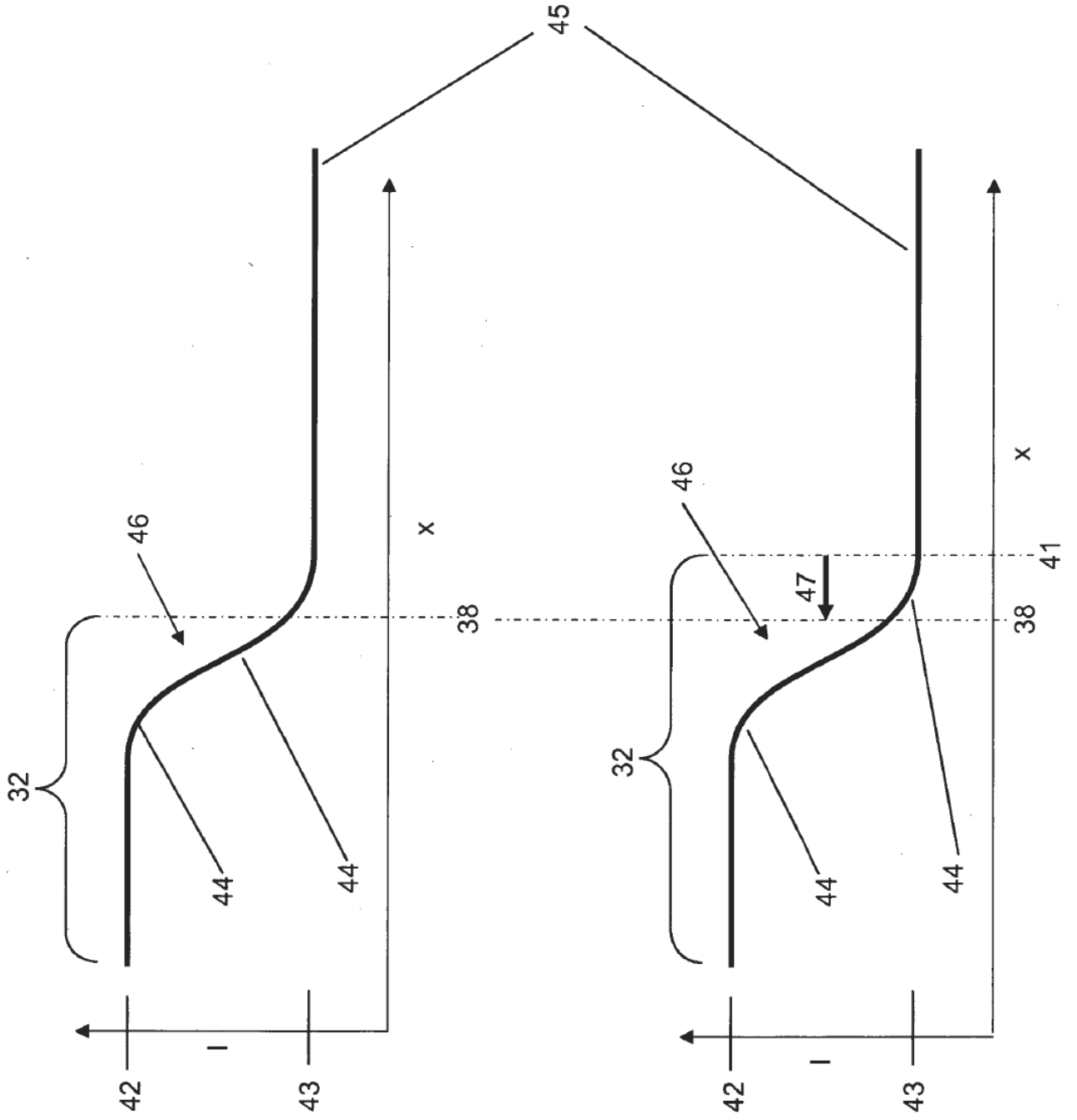


Fig. 13

Fig. 14

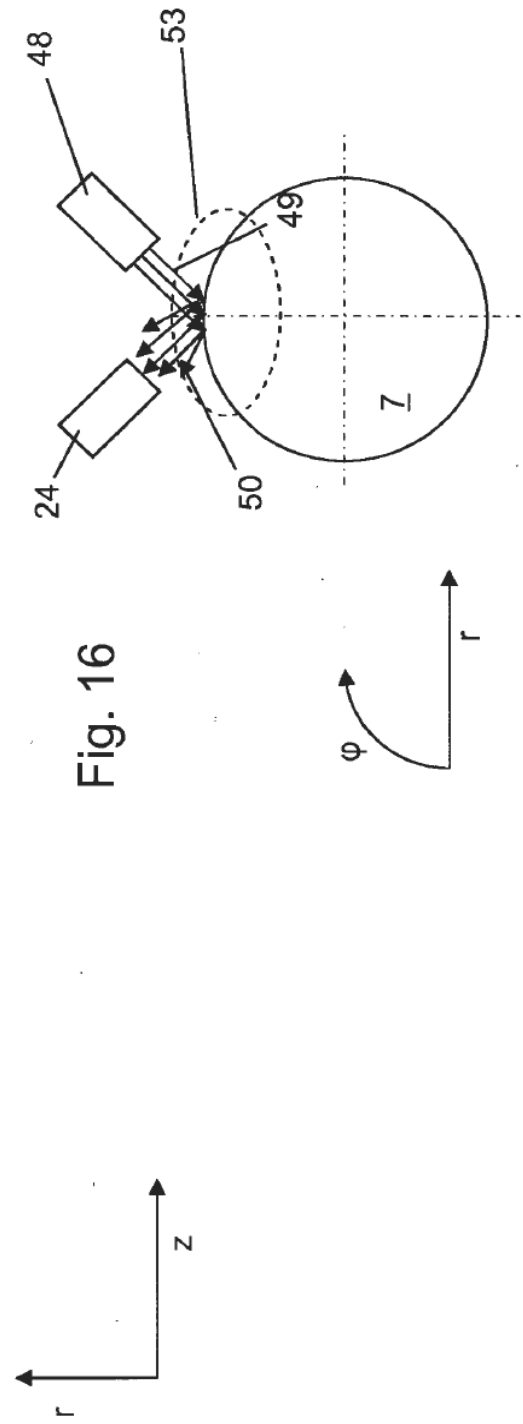
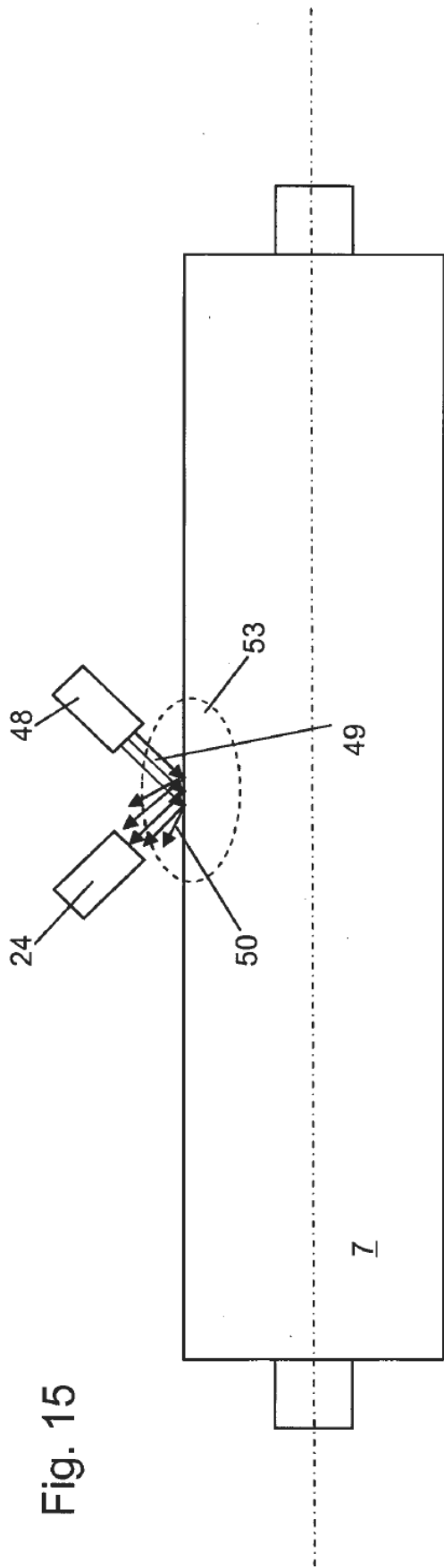


Fig. 17

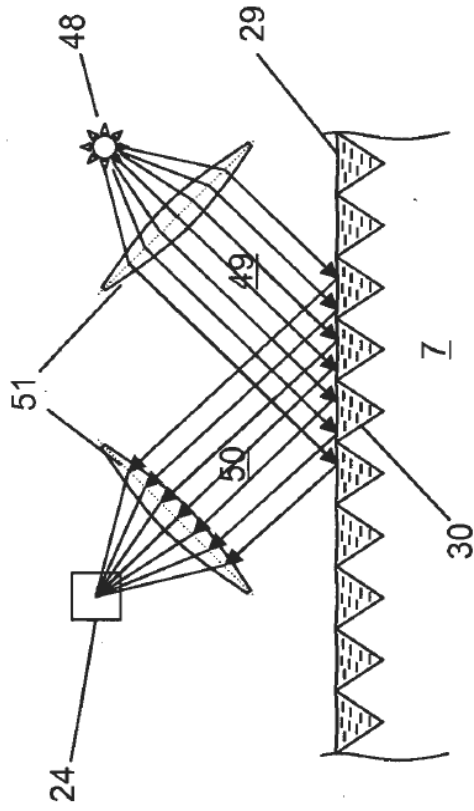


Fig. 18

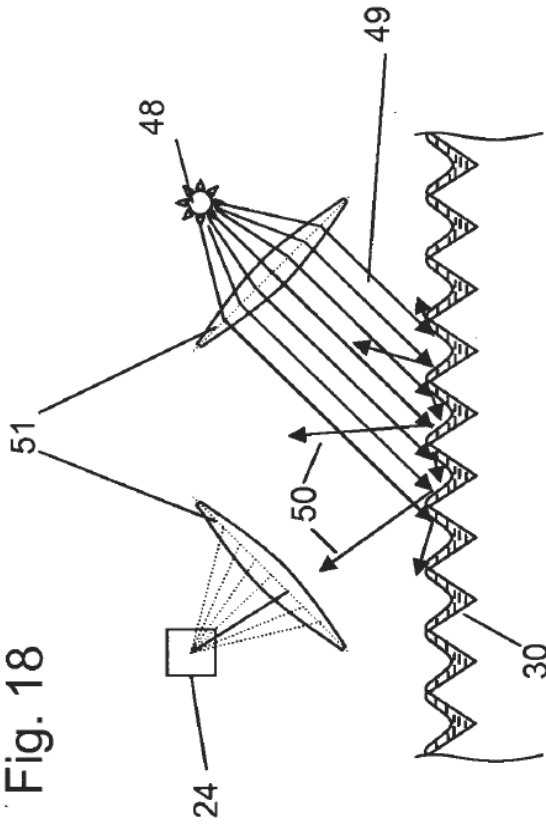


Fig. 19

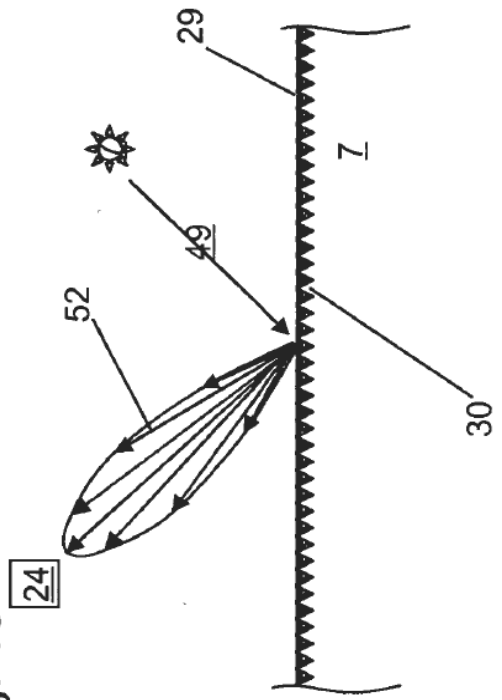


Fig. 20

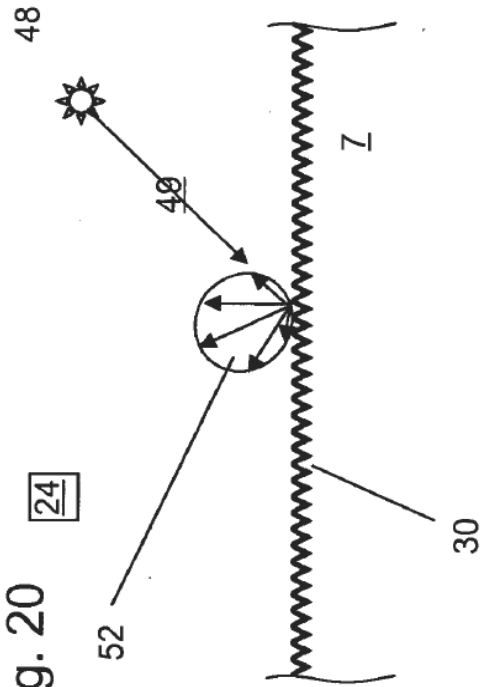


Fig. 21

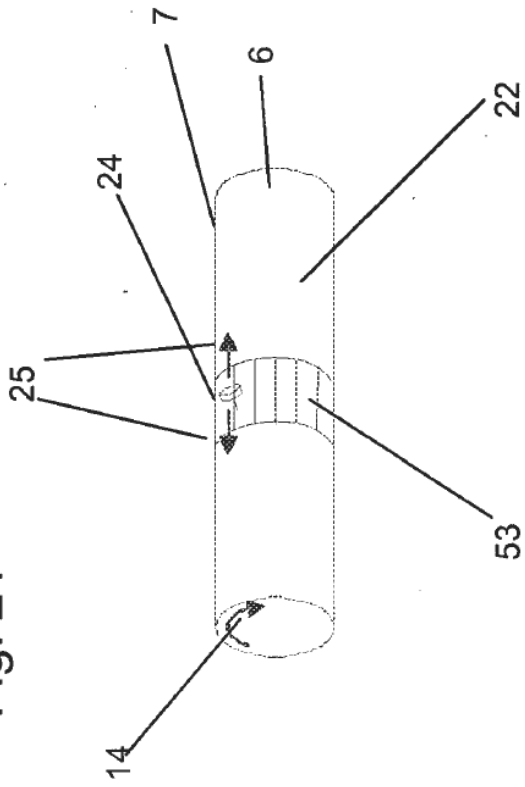


Fig. 22

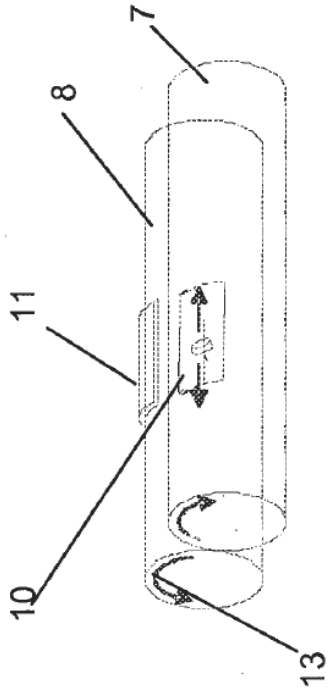


Fig. 23

