



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 503**

51 Int. Cl.:
B65H 45/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02718284 .9**

96 Fecha de presentación : **28.03.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1373115**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Aparato y procedimiento de plegado.**

30 Prioridad: **29.03.2001 GB 0107883**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2011

73 Titular/es: **MORGANA SYSTEMS LIMITED**
Davy Avenue Knowlhill
Milton Keynes, MK5 8HJ, GB

72 Inventor/es: **Garner, Wilfrid, Macleod y**
Garratt, Paul, Stuart

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 503 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

Aparato y procedimiento de plegado

5 La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento de plegado. El aparato y el procedimiento se pueden usar para plegar materiales en lámina flexible y, concretamente, para plegar papel y materiales similares a papel que contiene material impreso.

10 Las técnicas de impresión tradicionales tales como impresión tipográfica e impresión litográfica depositan una película fina de tinta sobre la superficie de un material almacenado. La tinta es absorbida por el material almacenado dejando una marca indeleble. A diferencia con las técnicas de impresión tradicionales, el procedimiento de Xerografía usado por máquinas de impresión digital modernas es un procedimiento seco en el que se deposita un polvo sobre la superficie del medio a imprimir. El polvo se pega a la superficie del medio que, normalmente, es papel, mediante por ejemplo un tratamiento térmico. El control del depósito de polvo sobre el material almacenado para formar palabras e imágenes se realiza típicamente automáticamente mediante un sistema informatizado.

15 Las máquinas de impresión digitales tienen varias ventajas sobre la máquina de impresión litográfica. Por ejemplo, el procedimiento de preparación de la impresión litográfico es lento y requiere placas que deben ser hechas por un técnico experto, y el material impreso necesita tiempo para secarse antes de que pueda ser terminado. Comparativamente, las máquinas de impresión digitales tienen tiempos de preparación muy breves, ningún tiempo de secado de al tinta y exigen un nivel inferior de pericia para operar el procedimiento de impresión digital. El área de crecimiento más rápido en la industria de la impresión aboga por la demanda de recorridos cortos de impresión a todo color de alta calidad. Esta demanda la satisfacen mejor actualmente las máquinas de impresión digitales.

20 Los equipos de terminado disponibles actualmente para el sector del mercado de la impresión digital, tales como máquinas de plegado y fruncido, han sido desarrollados para material impreso producido por técnicas de impresión tradicionales. Este tipo de equipos es incapaz de manipular material impreso digitalmente sin dañarlo. Por ejemplo, la impresión producida digitalmente de alta calidad exige el uso de material de papel o cartón tratado especialmente. Este tipo de papel es de una calidad tal que es extremadamente sensible al marcado cuando los artículos rozan su superficie y al agrietado cuando se pliega o se frunce. Asimismo, el tóner sobre la superficie del papel es una capa quebradiza con un límite elástico muy bajo que se rompe cuando es sometido a las tensiones de la tracción creadas en el procedimiento de plegado en las máquinas de plegado existentes. Cuando se rompe el tóner pierde su adherencia y se desprende.

30 Un tipo de máquina de plegado existente es una plegadora de hebillas que tiene placas hebilladas para guiar el material a través de la máquina de plegado. Estas se ajustan normalmente a aproximadamente 45° con respecto al curso del papel e incluyen un tope terminal. El papel es introducido entre las placas hebilladas por rodillos y colisiona con el tope terminal que hace que el papel se curve hacia una línea de contacto formada por un par de rodillos de plegado. El papel es apresado en la línea de contacto entre los rodillos de plegado que ejercen una fuerza sobre el papel para crear un pliegue permanente. Este tipo de máquina de plegado produce a un marcado extensivo sobre el material adecuado para máquinas de impresión digitales. Asimismo, la posición del pliegue no se controla estrechamente y puede variar con el tipo de papel usado y con las condiciones atmosféricas. Este tipo de máquina tiene que operar continuamente a velocidad constante, de lo contrario, el procedimiento de plegado se hace imprevisible.

40 Otro tipo de máquina de plegado conocido en la técnica es una máquina de plegado de cuchilla. Se introduce una pieza de papel en un transportador sobre rodillos de plegado hasta que colisiona con un tope terminal, que detiene el movimiento del papel. Seguidamente una cuchilla empuja el papel hacia dentro de la línea de contacto entre rodillos de plegado. Este es un procedimiento estático ya que el material de lámina tiene que estar fijo antes de que la cuchilla dirija el papel hacia dentro de la línea de contacto entre los rodillos de plegado.

45 Con este tipo de máquina el material adecuado para máquinas de impresión digital es marcado frecuentemente cuando el papel golpea el tope terminal, cuando el papel es agarrado por los rodillos de plegado y, concretamente, cuando la cuchilla engancha el papel. La posición del pliegue no se controla estrechamente ya que la lámina de papel no se mantiene en posición cuando la cuchilla de plegado actúa sobre la misma. En cada una de las máquinas de plegado antes descritas, se usan rodillos de plegado para plegar láminas en la forma requerida. Los rodillos de plegado tienen típicamente un diámetro de aproximadamente 30 – 40 mm y en el procedimiento de plegado la lámina que es plegada puede arrollarse alrededor de hasta la mitad del rodillo. El material almacenado usado por máquinas de impresión digital es normalmente más grueso que el material almacenado usado en técnicas de impresión convencionales. Esto significa la tensión en la superficie del medio impreso digitalmente es mayor que en el material almacenado tradicional lo que agrava el problema de agrietamiento del tóner y de la superficie del papel, exponiendo una o más capas de los materiales de construcción. Esto se denomina normalmente "transparencia clara".

Cada uno de los documentos US 5.092.833, US 6.132.352, DE 198 28 625 y DE 198 43 872 divulga máquinas de plegado que tienen mecanismos insertadores para insertar materiales de lámina en una línea de contacto formada por un par de rodillos de plegado.

La presente invención persigue proveer un aparato y un procedimiento de plegado mejorados.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención se provee un aparato de plegado para plegar láminas de materiales de lámina flexibles, incluyendo el aparato un mecanismo de introducción para introducir láminas de material, un mecanismo de plegado que incluye un par de rodillos que tienen una línea de contacto en la que se inserta una lámina de material para crear un pliegue, y un mecanismo insertador para insertar una lámina en la línea de contacto, incluyendo dicho mecanismo insertador un elemento de cuchilla que tiene un borde que está dispuesto para engancharse a lo largo de una línea de pliegue designada y para insertar dicha lámina en la línea de contacto y producir un pliegue a lo largo de dicha línea de pliegue; en la que dicho mecanismo insertador está construido y dispuesto para insertar la lámina en la línea de contacto mientras que la lámina es enganchada positivamente por el mecanismo de introducción. El borde de la cuchilla se desplaza en una vía curva y el centro de curvatura de la vía curva es ajustable.

15 En operación normal, el material de lámina se desplaza continuamente durante la totalidad del procedimiento de plegado y por lo tanto el aparato de plegado pliega materiales de lámina dinámicamente y la cuchilla actúa como deflector dinámico. En particular, el mecanismo de introducción introduce controlablemente la lámina de papel a lo largo de una vía de introducción donde puede ser enganchada por el elemento de cuchilla. El procedimiento de plegado dinámico reduce significativamente la cantidad de daño causado a los materiales de lámina evitando la acción de arrastre de algunos dispositivos tradicionales.

20 Ventajosamente, el mecanismo insertador está construido y dispuesto de manera tal que durante la operación de inserción no existe sustancialmente movimiento relativo alguno entre el borde de la cuchilla y la región donde este contacta con la lámina. Preferiblemente esto se logra hacienda coincidir la posición del borde de la cuchilla con la posición rotatoria de los rodillos y, por lo tanto, con la posición de la lámina de papel. La posición de la lámina y la posición del borde de la cuchilla son controladas por un sistema de control que tiene en cuenta la geometría de la vía de introducción de papel, los rodillos y la cuchilla para asegurar que no haya sustancialmente movimiento relativo alguno entre el borde de la cuchilla y la lámina de papel, en la región de contacto, cuando el borde de la cuchilla es enganchado con la lámina. Esta disposición conduce a una reducción de la cantidad de daño al papel cuando este pasa a través del aparato de plegado.

25 Ventajosamente, en una realización el elemento de cuchilla se mueve en una dirección que tiene un componente de movimiento en la dirección de alimentación del material de lámina. Preferiblemente, el elemento de cuchilla se mueve rotatoriamente y traslacionalmente. En general, el borde de la cuchilla sigue una vía de manera tal que la distancia entre el borde de la cuchilla y un primer rodillo de plegado decrece a medida que el borde de la cuchilla inserta la lámina en la línea de contacto.

30 Preferiblemente los pares de rodillos están dispuestos de manera tal que el material de lámina es agarrado por al menos un par de rodillos en todo el procedimiento de plegado para controlar exactamente la posición de la lámina. El aparato de plegado incluye también un sensor para detectar una posición inicial de una lámina, que es preferiblemente un sensor óptico, y un dispositivo de control para determinar la posición de la lámina de acuerdo con la posición rotatoria de los rodillos. El dispositivo de control controla la rotación de los rodillos y, por lo tanto, la posición de la lámina de papel, por medio de un motor controlado progresivamente, por ejemplo, un motor de paso a paso, servomotor o motor de CC sin escobillas.

35 En una realización el mecanismo de alimentación incluye un rodillo de plegado que coopera con un rodillo de alimentación. Esta es una disposición eficiente que reduce el número de componentes requeridos.

40 Preferiblemente la dirección de avance de la lámina y la dirección de inserción de cada mecanismo de plegado son sustancialmente perpendiculares. Es también preferente usar rodillos de plegado que tengan un diámetro en el rango de 50 a 80 mm, que es mayor que el de las máquinas de plegado convencionales. Se ha observado que un rodillo de 50 mm de diámetro está mejor adecuado para proveer la mínima longitud de pliegue aceptable, mientras que un rodillo de 80 mm de diámetro está mejor adecuado para incidir en el rizado del papel y en el agrietamiento de la superficie de tóner. Se ha observado que un rodillo que tiene un diámetro de 60 mm ofrece un buen compromiso para estos requisitos.

45 Ventajosamente el elemento de cuchilla incluye superficies perfiladas dispuestas para guiar el material de lámina hacia el medio de plegado.

Ventajosamente la distancia entre al menos un par de rodillos se puede ajustar automáticamente. Alternativamente, la distancia entre al menos un par de rodillos se puede ajustar manualmente.

5 Preferiblemente el aparato de plegado incluye un primer mecanismo de plegado para producir pliegues en una dirección (es decir, sobre un lado de una lámina), y un segundo mecanismo de plegado para producir pliegues en una segunda dirección (es decir, sobre el segundo lado de una lámina), que está construido y dispuesto para recibir lámina introducida en el mismo desde el primer mecanismo de plegado. El aparato de plegado puede incluir también mecanismos de plegado subsiguientes que están dispuestos preferiblemente en serie con el primero y el segundo mecanismos de plegado. Por ejemplo, un aparato de plegado que tiene cuatro mecanismos de plegado puede estar dispuesto de manera tal que el primero y el tercero mecanismos de plegado producen pliegues en una primera dirección y el segundo y el cuarto mecanismos de plegado producen pliegues en una segunda dirección.

10 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se provee un procedimiento de plegado de laminas de materiales de lamina flexibles que comprende las etapas de: introducción de una lamina con un mecanismo de introducción hacia un mecanismo de plegado que incluye un par de rodillos de plegado que forman una línea de contacto y un mecanismo insertador, teniendo dicho mecanismo insertador un elemento de cuchilla que incluye un borde de cuchilla; movimiento del elemento de cuchilla de manera tal que el borde de cuchilla engancha la lámina a lo largo de una línea de plegado predeterminada; inserción de la lámina con el mecanismo insertador en la línea de contacto; y plegado del material de lámina a lo largo de la línea de plegado predeterminada con los rodillos de plegado, cuando la lámina está insertada en la línea de contacto, la lámina es enganchada positivamente por el mecanismo de introducción. El borde de la cuchilla se mueve en una vía curva y el centro de curvatura de la vía curva es ajustable.

15 Preferiblemente el procedimiento incluye la etapa adicional de agarrado de la lamina por al menos un par de rodillos a lo largo de todo el procedimiento de plegado.

Ventajosamente, durante la inserción de la lámina en el mecanismo de plegado no existe movimiento relativo sustancial alguno entre el borde de la cuchilla y la lámina en la región de contacto.

25 Preferiblemente, el elemento de cuchilla se mueve en una dirección que tiene un componente de movimiento en la dirección de introducción de la lámina.

Ventajosamente, la lámina es detectada por un sensor en la posición inicial conocida y, preferiblemente, el sensor detecta al menos uno de entre el borde de ataque y el borde posterior de la lámina. La posición de la lámina dentro del aparato es determinada de acuerdo con la distancia a la que la lámina ha sido introducida con respecto a la posición inicial conocida.

30 Ventajosamente, la actuación del mecanismo insertador es controlada de acuerdo con la posición del material de lámina dentro del aparato. Preferiblemente, la actuación del mecanismo insertador es controlada de acuerdo con la posición de al menos uno de los bordes del material de lámina dentro del aparato, por ejemplo, el borde de ataque.

35 Ahora se va a describir una realización de la presente invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los que referencias similares indican características equivalentes, en los que:

La figura 1 es una vista lateral esquemática de una realización de la presente invención;

Las figuras 2 a 7 son vistas laterales esquemáticas que muestran etapas consecutivas de una primera operación de plegado; y

40 Las figuras 8 a 11 son vistas laterales esquemáticas que muestran las etapas consecutivas de una segunda operación de plegado.

La figura 1 muestra una máquina de plegado que tiene rodillos 1, 3 de entrada que rotan inversamente superior e inferior dispuestos en paralelo y en proximidad estrecha entre sí de manera tal que las superficies curvas de los rodillos 1, 3 de entrada forman una primera línea de contacto 5. Los rodillos 1, 3 de entrada están dispuestos para recibir una lámina de papel 7 de un mecanismo de suministro (no mostrado) y para introducir la lámina de papel 7 horizontalmente a lo largo de una vía de introducción hasta un mecanismo de plegado.

45 Corriente debajo de la primera línea de contacto 5 está un sensor 9 que detecta el borde de ataque de una lámina de papel 7 cuando se desplaza a lo largo de la vía de introducción. Alternativamente, el sensor 9 puede estar dispuesto para detectar el borde posterior de una lámina de papel 7. Preferiblemente el sensor 9 es un sensor óptico que tiene un elemento de transmisión de luz bajo la vía de introducción de papel y un elemento de detección de luz sobre la vía de introducción de papel.

Corriente abajo del sensor 9 están los primero, segundo y tercer rodillos 11, 13, 15 de plegado y un rodillo 17 de entrada de pliegues.

5 El primer rodillo 11 de plegado y el rodillo 17 de entrada de pliegues están dispuestos en paralelo y en estrecha proximidad de manera tal que las superficies curvas de los rodillos 11,17 forman una segunda línea de contacto 19 que está dispuesta para recibir una lámina de papel 7 de los rodillos 1, 3 de entrada y seguidamente se introduce la lámina de papel 7 sustancialmente horizontalmente hacia el primer mecanismo 21 insertador. El diámetro del rodillo 17 de entrada está típicamente en el rango de 30 – 60 mm.

10 El primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado están dispuestos en paralelo y en estrecha proximidad de manera tal que las superficies curvas de los rodillos 11, 13 de plegado forman una tercera línea de contacto 23, que está dispuesta para introducir una lámina de papel 7 verticalmente hacia un segundo mecanismo 25 insertador. El segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado están dispuestos en paralelo y en estrecha proximidad de manera tal que las superficies curvas de los rodillos 13, 15 de plegado forman una cuarta línea de contacto 27, que está dispuesta para introducir una lámina de papel 7 horizontalmente. Los diámetros de los primero, segundo y tercero rodillos de plegado son sustancialmente iguales y preferiblemente están en el rango de aproximadamente 50 a 80 mm, por ejemplo, 60 mm.

La distancia entre los pares operacionales de rodillos (normalmente conocidos como “abertura de rodillos”) en cada línea de contacto 5, 19, 23, 27 está en el rango de 0 – 3 mm, y está determinada por el espesor y el número de capas del papel 7 previsto que pase a través de cada línea de contacto en particular.

20 Los rodillos 1, 3, 11, 13, 15, 17 están interconectados por un mecanismo de engranajes y están accionados por un motor paso a paso para rotar con la misma velocidad tangencial en las superficies curvas de los rodillos. EL motor paso a paso está controlado por un microprocesador que recibe de un codificador rotatorio que está montado bien en el motor o en uno de los rodillos para monitorizar la posición rotatoria verdadera de los rodillos. El rodillo 1 de entrada superior, el primer rodillo 11 de plegado y el tercer rodillo 15 de plegado rotan en un primer sentido (en el sentido de las agujas del reloj en la figura 1), mientras que el rodillo 3 de entra inferior, el rodillo 17 de entrada de pliegues y el segundo rodilla 13 de plegado todos rotan en un segundo sentido (sentido contrario al de las agujas del reloj en la figura 1). El sentido de accionamiento de los rodillos puede ser invertido, por ejemplo, para eliminar errores de introducción o atascos de papel, pero esto no se hace durante la operación normal. El uso de un motor de paso a paso y el sistema de control asociado permite conocer la exacta posición rotatoria de los rodillos y, por lo tanto, la de la lámina de papel 7.

30 El primer mecanismo 21 insertador está dispuesto para insertar una lámina de papel 7 en la tercera línea de contacto 23 formada por el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado. El segundo mecanismo 25 insertador está dispuesto para insertar una lámina de papel 7 en la cuarta línea de contacto 27 formada por el segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado.

35 El primer mecanismo 21 insertador incluye una cuchilla 29 que tiene sección sustancialmente triangular, un borde 31 de cuchilla y dos superficies 33 y 35 guías cóncavas que se extienden desde el borde 31 de la cuchilla hacia una base 37 convexa. Preferiblemente la cuchilla 29 tiene una alta rigidez y una baja inercia.

40 En cada extremo, la cuchilla 29 está sujeta a un portador 39 de cuchilla. El portador de cuchilla incluye una placa en forma de L que se extiende desde la base 37 de la cuchilla hasta más allá del borde 31 de la cuchilla. Cada portador 39 de cuchilla está soportado por dos pasadores 41, 43. El primer pasador 41 está situado hacia el borde posterior del portador 29 de cuchilla y está situado para un movimiento deslizante libre en una corredera 45 de cuchilla, que está situada bajo el segundo rodillo 13 de plagado. El segundo pasador 43 está situado sobre el portador 39 de cuchilla delante del borde 31 de cuchilla y está sujeto por medio de una unión de pivote al extremo libre de un impulsor 47 de cuchilla rotable.

45 El impulsor 47 de cuchilla está montado en su extreme opuesto para rotar alrededor de un eje de rotación que está situado ligeramente debajo del eje de rotación del primer rodillo 11 de manera tal que cuando el impulsor 47 de la cuchilla rota, el borde 31 de la cuchilla sigue una vía curva hacia dentro de la tercera línea de contacto 23 formada por el primero y el segundo rodillos 11, 13, que convergen hacia un punto sustancialmente equidistante entre el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado.

50 El segundo mecanismo 25 insertador es similar al primer mecanismo 21 insertador e incluye una cuchilla 49 que tiene superficies 51y 53 guía cóncavas y un borde 55 de cuchilla, una corredera 57 de cuchilla, un portador 59 de cuchilla que tiene un primer pasador 61situado en una ranura longitudinal en la corredera 57 de la cuchilla y que tiene un segundo pasador 63 sujeto rotablemente a un impulsor 65 de la cuchilla. El segundo mecanismo 25 inser-

tador está dispuesto de manera tal que el borde 55 de la cuchilla sigue una vía curva hacia dentro de la cuarta línea de contacto 27 formada por el segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado.

Los componentes del aparato de plegado de segunda etapa son sustancialmente los mismos que los componentes equivalentes de la primera etapa.

5 El primero y el segundo mecanismos 21, 25 insertadores son accionados simultáneamente por un motor de paso a paso de accionamiento de la cuchilla. Las operaciones del primero y del segundo mecanismos 21, 25 insertadores están desfasadas 180 grados de manera tal que cuando el borde 31 de la cuchilla del primer mecanismo 21 insertador se mueve hacia la tercera línea de contacto 23 formada por el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado desde la posición inicial, el borde 55 de la cuchilla del segundo mecanismo 25 insertador se mueve alejándose de la
10 cuarta línea de contacto 27 formada por el segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado. El motor de paso a paso accionador de la cuchilla no rota continuamente en un sentido sino que invierte el sentido para accionar alternativamente el borde 31 de la cuchilla del primer mecanismo 21 insertador hacia la tercera línea de contacto 23 y el borde de la cuchilla 55 del segundo mecanismo 25 insertador hacia la cuarta línea de contacto 27.

15 El sensor 9, el motor de paso a paso de accionamiento del rodillo y el motor de paso a paso de accionamiento de la cuchilla están todos conectados a una unidad de control (no mostrada) que controla la velocidad y el sentido de rotación de ambos motores, y sincroniza la operación de los mecanismos insertadores con la rotación de los rodillos 1, 3, 11, 13, 15, 17.

20 Además, la máquina de plegado incluye varias placas guía. Estas incluyen un primer par de placas 67 guía situado debajo del segundo rodillo 13 de plegado para recibir, guiar y soportar una lámina de papel 7 introducida a través de la primera línea de contacto 5 formada por el primer rodillo 11 de plegado y el rodillo 17 de entrada de pliegues. Un segundo par de placas 69 guía está situado sobre la tercera línea de contacto 23 formada por el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado para recibir, guiar y soportar una lámina de papel 7 introducida entre los rodillos 11, 13.

25 Opcionalmente, la máquina de plegado puede incluir también otros sensores para detectar atascos de papel y, si es necesario, resincronizar la operación del mecanismo insertador y la de los rodillos de plegado. Por ejemplo, en los mecanismos mostrados en la figura 1, los sensores 71 adicionales están dispuestos a lo largo de la vía de introducción de papel después del primer mecanismo 21 insertador y después del segundo mecanismo 25 insertador.

30 Ahora se va a describir la operación de la máquina de plegado con referencia a las figuras 2 a 7 que muestran una versión simplificada de la máquina de plegado que tiene solamente un par de rodillos 11, 13 de plegado y un mecanismo 21 insertador. Los rodillos 1, 3 de entrada y el sensor 9 de papel han sido omitidos por claridad.

35 El espacio entre cada par operacional de rodillos, por ejemplo, el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado o el primer rodillo 11 de plegado y el rodillo 17 de entrada de plegado, se ajusta típicamente antes de que comience el procedimiento de plegado y se puede ajustar manualmente o por medios automáticos. Alternativamente, el espacio entre pares operacionales de rodillos se puede alterar dinámicamente durante el procedimiento de plegado detectando el espesor del material 7 que se está introduciendo en el aparato y ajustando el espacio entre los rodillos automáticamente. En todo caso, el espacio entre los rodillos es tal que los pares operacionales de rodillos pueden agarrar el papel 7 sin dañar la superficie impresa del papel 7.

40 Una lámina de papel 7 es recibida por los rodillos 1, 3 de entrada superior e inferior de un mecanismo de introducción y es introducida controlablemente a lo largo de una vía de introducción horizontal hasta la segunda línea de contacto 19 por medio del sensor 9. El sensor 9 detecta el borde de ataque de la lámina de papel 7 y envía una señal a la unidad de control de microprocesador que sincroniza la rotación de los rodillos, y la operación del mecanismo insertador, con la posición de la lámina de papel 7.

45 La lámina de papel 7 es recibida en la segunda línea de contacto 19 por el primer rodillo 11 de plegado y el rodillo 17 de entrada de plegado antes de que se suelte del agarre de los rodillos 1, 3 de entrada superior e inferior, para asegurar que la posición de la lámina 7 sea conocida cuando se mueve a través del mecanismo. El primer rodillo 11 de plegado y el rodillo 17 de entrada de plegado introducen la lámina de papel 7 a lo largo de una vía horizontal que está debajo de los primero y segundo rodillos 11, 13 de plegado y es sustancialmente perpendicular a los ejes de rotación de los primero y segundo rodillos 11, 13 de plegado.

50 Inicialmente, la cuchilla 29 del mecanismo 21 insertador está en una posición inicial que está situada debajo de la vía de introducción de papel. En esta posición el impulsor 47 de la cuchilla está en el límite de giro contrario al de las agujas del reloj de su rango de rotación. El borde 31 de la cuchilla está dispuesto paralelo a los ejes de rotación del primero y del segundo rodillos 11, 13 de plegado.

- 5 Cuando la lamina de papel 7 ha alcanzado la posición donde se va a formar un pliegue el impulsor 47 de la cuchilla rota en el sentido de las agujas del reloj, arrastrando el borde 31 de la cuchilla hacia dentro de la tercera línea de contacto 23 entre los rodillos de plegado. La rotación de los rodillos y, por lo tanto, el movimiento de la lámina de papel 7, se sincroniza con el movimiento de la cuchilla 29, y el borde 31 de la cuchilla es empujado en enganche con la lámina de papel 7 a lo largo de una línea 7a de plegado predeterminada. Esto se logra sincronizando la posición de la lamina de papel 7 y / o la posición de la cuchilla 29. En particular, la posición del borde 31 de la cuchilla se corresponde con la posición del papel 7 y, por lo tanto, la posición rotatoria de los rodillos, para asegurar que no haya sustancialmente movimiento relativo alguno entre el borde 31 de la cuchilla y el papel 7 en la región de contacto 7a. Esto evita el marcado de la superficie impresa del papel.
- 10 Esto se puede lograr, por ejemplo, reduciendo la velocidad de los rodillos y, por lo tanto, la velocidad de avance del papel, ya que la cuchilla 29 acelera de manera tal que cuando el borde 31 de la cuchilla engancha el papel 7, el borde 31 de la cuchilla está desplazándose a sustancialmente la misma velocidad que el papel 7. La relación entre la velocidad del papel y la velocidad de la cuchilla es, sin embargo, dependiente solamente de las geometrías de la cuchilla y del rodillo y una vez establecida no tiene que ser ajustada posteriormente con esa particular combinación de cuchilla y rodillo.
- 15 El borde 31 de la cuchilla se desplaza a lo largo de una vía exacta que converge con la tercera línea de contacto 23 formada por el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado. El movimiento de la cuchilla 29 es incorporado por el movimiento alternativo lineal del pasador 41 a lo largo de la ranura de la corredera 45 de la cuchilla y por la rotación de la cuchilla 29 alrededor del pasador 41 (véase por ejemplo la figura 4).
- 20 Cuando la cuchilla 29 rota en sentido contrario a las agujas del reloj el borde 31 de la cuchilla se eleva por encima de la vía de introducción del papel, enganchando la lámina 7 a lo largo de una línea 7a predeterminada y elevando la lámina 7 hacia la tercera línea de contacto 23. Cuando la cuchilla 29 rotas la lamina de papel 7 empieza a plegarse alrededor del borde 31 de la cuchilla.
- 25 El efecto combinado del movimiento lineal y rotatorio de la cuchilla 29, localiza el borde 31 de la cuchilla en una posición sustancialmente el línea con la tercera línea de contacto 23 y sustancialmente perpendicular a la dirección de la vía de avance del papel como se indica mediante la flecha A, en que el borde 31 de la cuchilla es contiguo a la tercera línea de contacto 23 y equidistante entre el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado. Esta posición representa la posición de altura máxima del borde 31 de la cuchilla (véase la figura 6). La distancia entre el borde 31 de la cuchilla y los primero y segundo rodillos 11, 13 de plegado en la posición de altura máxima se puede controlar de acuerdo con las propiedades del papel que se pliega, en particular la dimensión del espesor del papel 7, y el espacio entre el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado.
- 30 Cuando el borde 31 de la cuchilla alcanza, o sustancialmente alcanza, la posición de altura máxima de la lámina de papel 7 es enganchado por el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado y es arrastrado hacia dentro de la tercera línea de contacto 23 (véase la figura 7). El primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado crean un pliegue 7b permanente en el papel 7 sustancialmente a lo largo de una línea 7a de plegado predeterminada.
- 35 Mientras que el borde 31 de la cuchilla permanece enganchado con la lamina de papel 7 la posición del borde 31 de la cuchilla es coordinada con la posición rotatoria de los rodillos y, por lo tanto, con al posición del papel, por el sistema de control por medio de los motores de paso a paso de manera tal que no hay sustancialmente movimiento relativo alguno entre la lámina de papel 7 y el borde 31 de la cuchilla en la región de contacto 7a. El borde 31 de la cuchilla se mueve continuamente con el papel 7 y así provee un procedimiento de plegado dinámico. Esto tiene el efecto de una reducción considerable de la cantidad de daño causado a la superficie del papel 7 en comparación con las máquinas de plegado tradicionales.
- 40 La relación entre la posición del borde 31 de la cuchilla y la posición rotatoria de los rodillos y, por lo tanto, con la posición del papel 7, es dependiente de la geometría de la vía de avance del papel, de los rodillos y de la cuchilla.
- 45 Dado que la posición de la cuchilla 29 es coordinada con la posición del papel 7 por el sistema de control, es posible cambiar la velocidad de avance del papel sin afectar al procedimiento de plegado. Esto incluye parar totalmente y reiniciar el procedimiento sin que el resultado se vea afectado adversamente. Esto se debe a que los rodillos agarran la lámina de papel 7 durante todo el procedimiento de plegado y de esta manera se controla exactamente la posición del papel y, dado que la posición de la cuchilla es coordinada con la posición de la lámina 7, si la velocidad de avance del papel se incrementa o se decrece, la velocidad de la cuchilla se incrementa o se decrece proporcionalmente.
- 50

Después de pasar entre el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado, el papel 7 puede ser avanzado hasta una unidad de apilamiento y la cuchilla 29 es retornada a la posición inicial invirtiéndose el sentido del motor de paso a paso de la cuchilla e invirtiéndose, por lo tanto, los sentidos del impulsor 47 de la cuchilla y de la cuchilla 29.

5 En la posición inicial, la cuchilla 29 espera su reactivación por la detección de láminas de papel 7 posteriores por el dispositivo 9 de detección. Los rodillos son aún accionados en sus respectivos sentidos originales durante la operación inversión de la cuchilla 29 ya que estos son accionados por un motor de paso a paso independiente.

10 Alternativamente, después de que la lamina de papel 7 pasa entre el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado, el papel 7 puede ser avanzado hasta una segunda (o subsiguiente) estación de plegado para producir un segundo (o subsiguiente) pliegue 7d en el sentido inverso (es decir, en el lado opuesto del papel 7). Esta realización se muestra en las figuras 1 y 8 a 11. El segundo procedimiento de plegado es realizado por el segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado. La lámina de papel plegada es guiada hacia dentro de la cuarta línea de contacto 27 por el segundo mecanismo 25 insertador.

15 Los componentes del segundo mecanismo 25 insertador se describen anteriormente, y la operación del segundo mecanismo 25 insertador está sustancialmente de acuerdo con el primer mecanismo 21 insertador. Por lo tanto, el resto de esta descripción se enfocará en la operación de una realización de la presente invención que tiene dos etapas de plegado con referencia a las figuras 8 a 11.

20 La lámina de papel 7, que tiene un pliegue 7b permanente, es arrastrada entre el primero y el segundo rodillos 11, 13 de plegado y el motor de paso a paso de la cuchilla es invertido para accionar la cuchilla 29 de primera etapa hacia lo posición inicial y la cuchilla 49 de segunda etapa hacia el enganche con la lámina de papel 7 por medio del impulsor 65 de la cuchilla. La cuchilla 49 engancha el papel 7 con el borde 55 de la cuchilla a lo largo de una línea 7c predeterminada en la que se producirá un segundo (o subsiguiente) pliegue 7d permanente en el sentido contrario por el segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado. El borde 55 de la cuchilla engancha el papel 7 de manera tal que no hay sustancialmente movimiento relativo alguno entre el papel 7 y el borde 55 de la cuchilla en la región de contacto 7c.

25 La cuchilla 49 rota en el sentido de las agujas del reloj accionada por el impulsor 65 de la cuchilla que rota en el sentido de las agujas del reloj. Cuando la cuchilla 49 rota, el papel 7 se pliega alrededor del borde 55 de la cuchilla y es guiado hacia la cuarta línea de contacto 27 formada por las superficies curvas del segundo y del tercero rodillos 13, 15 de plegado. La lámina de papel 7 es guiada por la cuchilla 49 sustancialmente de acuerdo con el principio de operación de la cuchilla 29 antes descrito.

30 Las cuchillas 29 y 49 pueden desempeñar una función de guiado. Esto es logrado por el sistema de control que active la cuchilla para enganchar la lamina de papel 7 en o contigua a su borde de ataque (es decir, a su través estuvieron tratando de hacer un pliegue en el borde de ataque de la lámina). El sistema trabaja de la misma manera antes descrita excepto que, debido a las posiciones relativas del borde de ataque de la lámina y del borde 31, 55 de la cuchilla, no se forma un pliegue. En su lugar, la cuchilla 29, 49 simplemente guía el borde de ataque de la lámina hacia dentro de la línea de contacto 23, 27 de manera que la lámina pases entre los rodillos de plegado sin que se forme un pliegue en la lámina 7. Por ejemplo, si solamente se necesita un pliegue, la cuchilla 29 o el primer mecanismo 21 insertador puede simplemente guiar la lámina 7 a través de los primeros rodillos 11, 13 de plegado, sin crear un pliegue, hasta el segundo mecanismo 25 insertador que puede insertar la lámina 7 en la línea de contacto 27 de manera que el segundo y el tercero rodillos 13, 15 de plegado creen un pliegue en al lámina.

40 La figura 10 muestra que la cuchilla 29 de primera etapa está en su posición inicial cuando el borde 55 de la cuchilla de segunda etapa está en su posición de máxima altura. Por lo tanto, una segunda lámina de papel 7 puede desplazarse a través del procedimiento de plegado de primera etapa cuando la primera lámina de papel 7 es enganchada por el segundo y tercero rodillos 13, 15 de plegado en la línea de contacto 27. Cuando la cuchilla 29 de primera etapa se mueve desde la posición inicial hacia el enganche con la lámina de papel 7 la cuchilla 49 de segunda etapa se mueve desde su posición de máxima altura hacia su posición inicial.

45 En el aparato de plegado pueden ser incluidos otros mecanismos de plegado, por ejemplo, el aparato de plegado puede estar dispuesto para tener tres o cuatro mecanismos de plegado. En general, la invención puede incluir cualquier número practicable de mecanismos de plegado.

50 El aparato de plegado puede estar dispuesto para plegar material de lámina de varias maneras tal como las denominadas técnicas de plegado en forma de "Z" y en forma de "V".

El sistema de control del aparato de plegado está basado en microprocesador. En una realización el sistema de control usa técnicas de inteligencia artificial para configurar y operar la máquina con datos relativos a los diferentes tipos de pliegue que normalmente serán requeridos por el operador. Ventajosamente, esto reduce el nivel de pericia

necesario para operar el aparato de plegado, estableciendo la pericia requerida por el operador en línea con las pericias requeridas para operar otras máquinas dentro de salas de impresión digital.

5 Se apreciará que pueden hacerse alteraciones a la realización antes descrita sin apartarse del ámbito de la presente invención. Por ejemplo, los rodillos pueden estar dispuestos para rotar en sentidos contrarios, la forma de la cuchilla puede ser alterada y el material de lámina plegado no está limitado a papel.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de plegado para el plegado de laminas de materiales de lamina (7) flexibles, incluyendo el aparato un mecanismo de introducción para introducir laminas de material, un mecanismo de plegado que incluye un par de rodillos (11,13) que tienen una línea de contacto (23) en la que se inserta una lámina (7) de material para crear un pliegue, y un mecanismo (21) insertador para insertar una lamina en la línea de contacto (23), incluyendo dicho mecanismo (21) insertador un elemento (29) de cuchilla que tiene un borde (31) que está dispuesto para enganchar una lámina (7) a lo largo de una línea de plegado designada y para insertar dicha lámina (7) en la línea de contacto (23) para producir un pliegue a lo largo de dicha línea de plegado, estando dispuesto dicho borde (31) de cuchilla para moverse a lo largo de una vía curva; en el que dicho mecanismo (21) insertador está construido y dispuesto para insertar la lámina (7) en la línea de contacto (23) mientras que la lámina es enganchada positivamente por el mecanismo de introducción, **caracterizado porque** el centro de curvatura de la vía curva es ajustable.
2. Un aparato de plegado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mecanismo (21) insertador está construido y dispuesto de manera tal que durante la operación de inserción no hay sustancialmente movimiento relativo alguno entre el borde (31) de la cuchilla y la región en la que esta contacta con la lámina (7).
3. Un aparato de plegado de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la posición del borde (31) de la cuchilla está coordinada con la posición rotatoria de los rodillos (11,13) de plegado y, por lo tanto con la posición de la lámina (7).
4. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento (29) de cuchilla se mueve en una dirección que tiene un componente de movimiento en la dirección de introducción del material (7) de lámina.
5. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento (29) de cuchilla se mueve rotatoria y traslacionalmente.
6. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el borde (31) de la cuchilla sigue una vía tal que la distancia entre el borde (31) de la cuchilla y un primer rodillo (11) de plegado decrece cuando el borde (31) de la cuchilla inserta la lámina en la línea de contacto (23).
7. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los pares de rodillos (11,13; 13,15) están dispuestos de manera tal que el material de lámina (7) es agarrado por al menos un par de rodillos (11, 13; 13,15) durante todo el procedimiento de plegado, para controlar exactamente la posición del material de lámina (7).
8. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un sensor (9) para detectar una posición inicial de una lámina (7).
9. Un aparato de plegado de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el sensor (9) es un sensor óptico.
10. Un aparato de plegado de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, que incluye un dispositivo de control para determinar la posición de la lámina (7) de acuerdo con la rotación de los rodillos.
11. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de introducción incluye un rodillo (11) de plegado que coopera con un rodillo (17) de introducción.
12. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la dirección de introducción y la dirección de inserción de la lámina en cada mecanismo de plegado son sustancialmente perpendiculares.
13. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento (29) de cuchilla incluye superficies (33,35) perfiladas para guiar el material de lámina (7) hacia el medio de plegado.
14. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tamaño del espacio entre al menos los rodillos de un par puede ser ajustado automáticamente.
15. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los rodillos (11,13,15) de plegado tienen un diámetro en el rango de 50 a 80 mm, preferiblemente aproximadamente 60 mm.

16. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un primer mecanismo de plegado para producir pliegues en una primera dirección, y un segundo mecanismo de plegado para producir pliegues en una segunda dirección, que está construido y dispuesto para recibir una lámina (7) introducida en el mismo del primer mecanismo de plegado.
- 5 17. Un aparato de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento (29) de cuchilla está montado sobre una corredera (45) por medio de un pasador (41), en el que el movimiento del elemento (29) de cuchilla está adecuado por el movimiento alternativo lineal del pasador (41) a lo largo de la corredera (45) y por la rotación del elemento (29) de cuchilla alrededor del pasador (41).
- 10 18. Un procedimiento de plegado de laminas de materiales de lámina flexibles que comprende las etapas de: introducción de una lámina (7) con un mecanismo de introducción hacia un mecanismo de plegado que incluye un par de rodillos (11,13) de plegado que forman una línea de contacto (23) y un mecanismo (21) insertador, teniendo dicho mecanismo (21) insertador un elemento (29) de cuchilla que incluye un borde (31) de cuchilla; moviéndose el borde (31) de la cuchilla a lo largo de una vía curva de manera tal que el borde (31) de la cuchilla engancha la lámina (7) a lo largo de una línea de plegado predeterminada; insertándose la lámina (7) con el mecanismo (21) insertador en la línea de contacto (23); plegándose el material de lámina (7) a lo largo de la línea de plegado predeterminada con los rodillos (11,13) de plegado; y en el que, cuando la lámina (7) está insertada en al línea de contacto (23), la lámina (7) es enganchada positivamente por el mecanismo de introducción, **caracterizado por** el ajuste del centro de curvatura de la vía curva a lo largo de la que se mueve el borde (31) de la cuchilla.
- 15 19. Un procedimiento de plegado de acuerdo con la reivindicación 18, que incluye la etapa adicional de agarrado de la lámina (7) por al menos un par de rodillos (11,13; 13,15) durante todo el procedimiento de plegado.
- 20 20. Un procedimiento de plegado de acuerdo con la reivindicación 18 o 19, en el que durante la inserción de la lámina (7) en el mecanismo de plegado no hay sustancialmente movimiento relativo alguno entre el borde (31) de la cuchilla y la lámina (7) en la región de contacto.
- 25 21. Un procedimiento de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, en el que el elemento (29) de cuchilla se mueve en una dirección que tiene un componente de movimiento en la dirección de introducción de la lámina (7).
22. Un procedimiento de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en el que el tamaño del espacio entre los rodillos de al menos un par se puede ajustar automáticamente.
- 30 23. Un procedimiento de plegado de acuerdo con la reivindicación 22, en el que la lámina (7) es detectada por un sensor (9) en la posición inicial conocida.
24. Un procedimiento de plegado de acuerdo con la reivindicación 23, en el que el sensor (9) detecta al menos uno de entre el borde de ataque y el borde posterior de la lámina.
- 35 25. Un procedimiento de plegado de acuerdo una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 24, en el que la actuación del mecanismo (21) insertador es controlada de acuerdo con la posición del material de lámina (7) dentro del aparato.
- 40 26. Un procedimiento de plegado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 25, en el que el elemento (29) de cuchilla está montado en una corredera (45) por medio de un pasador (41), y el procedimiento incluye la adecuación del movimiento del elemento (29) de cuchilla por el movimiento alternativo lineal del pasador (41) a lo largo de la corredera (46) y por la rotación del elemento (29) de cuchilla alrededor del pasador (41).

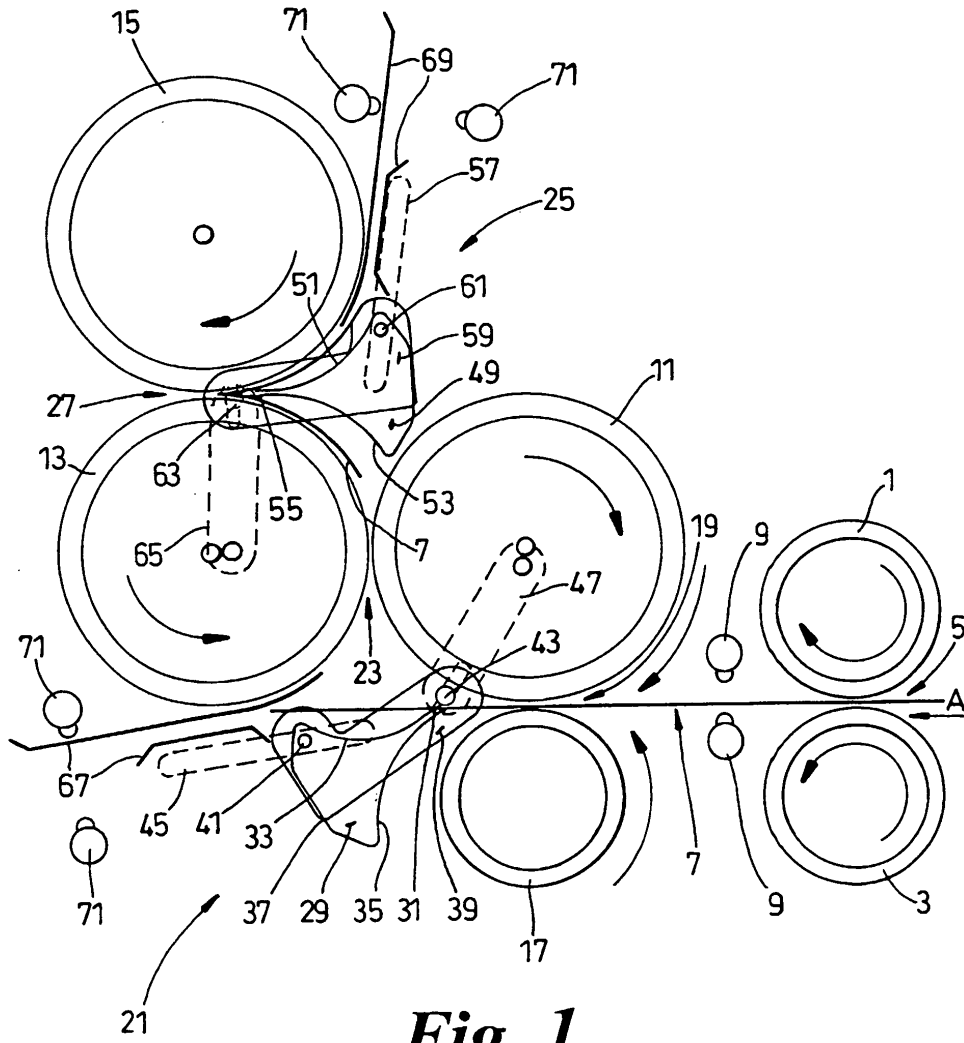


Fig. 1

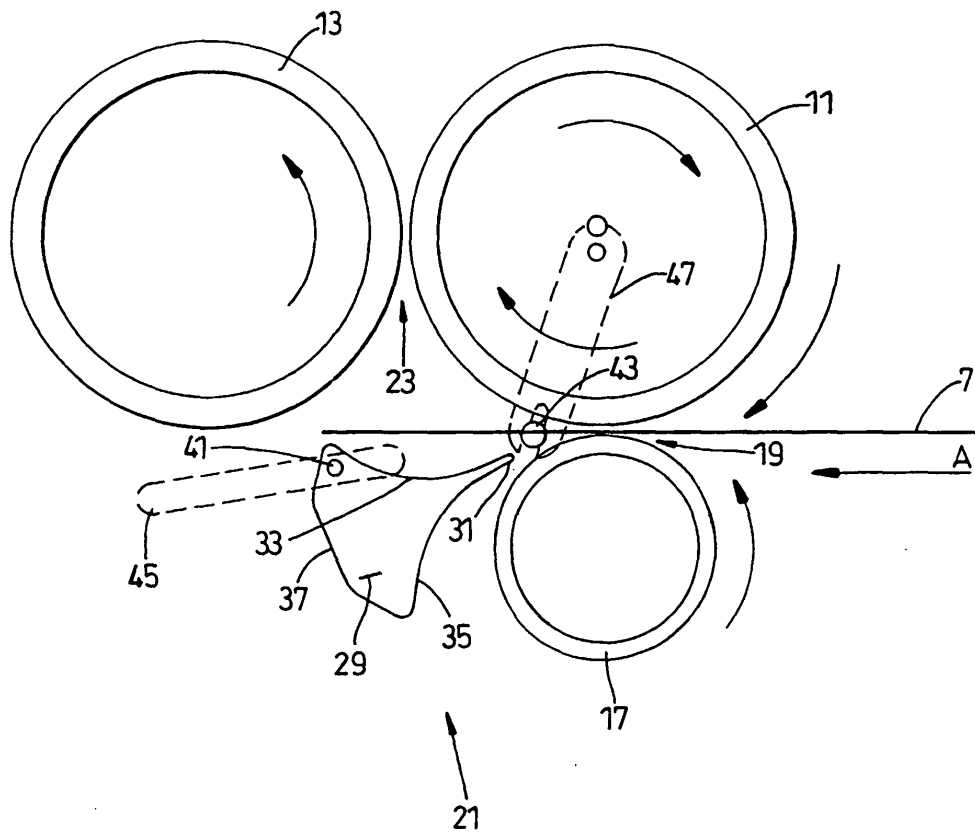


Fig. 2

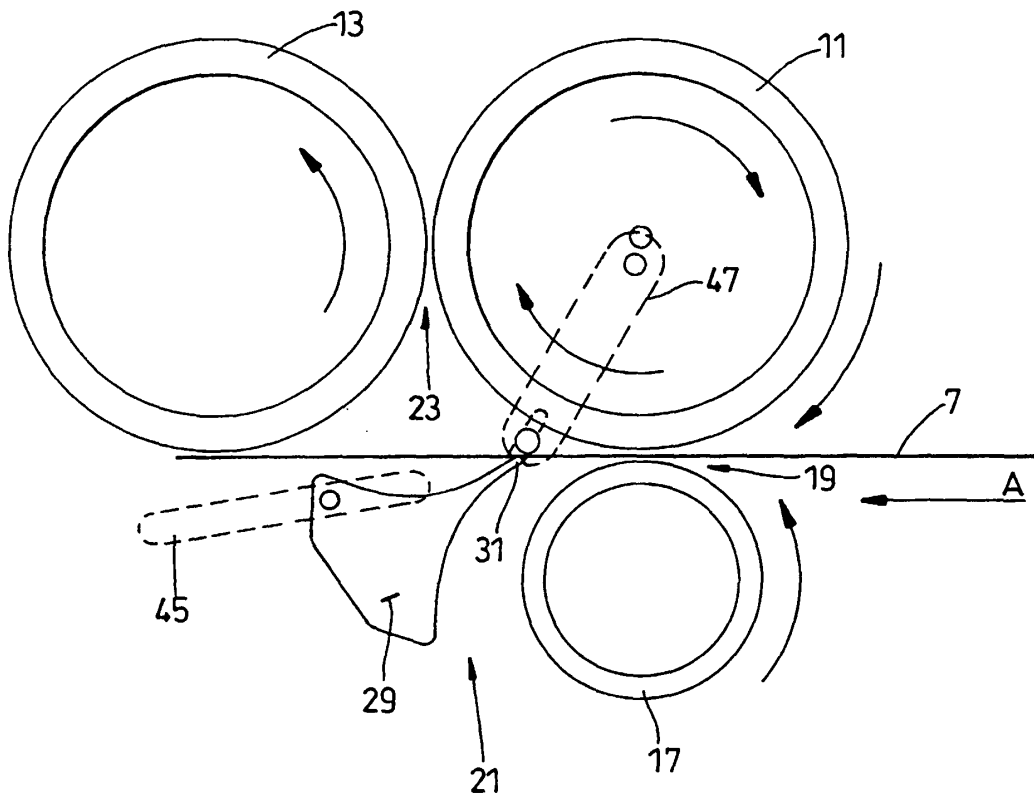


Fig. 3

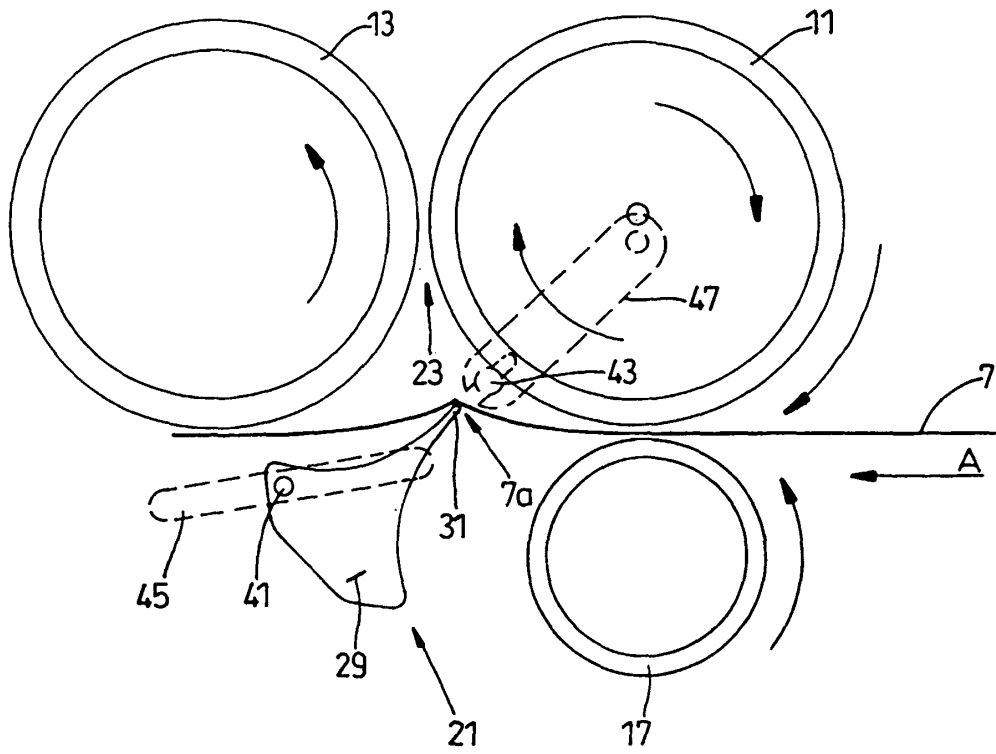


Fig. 4

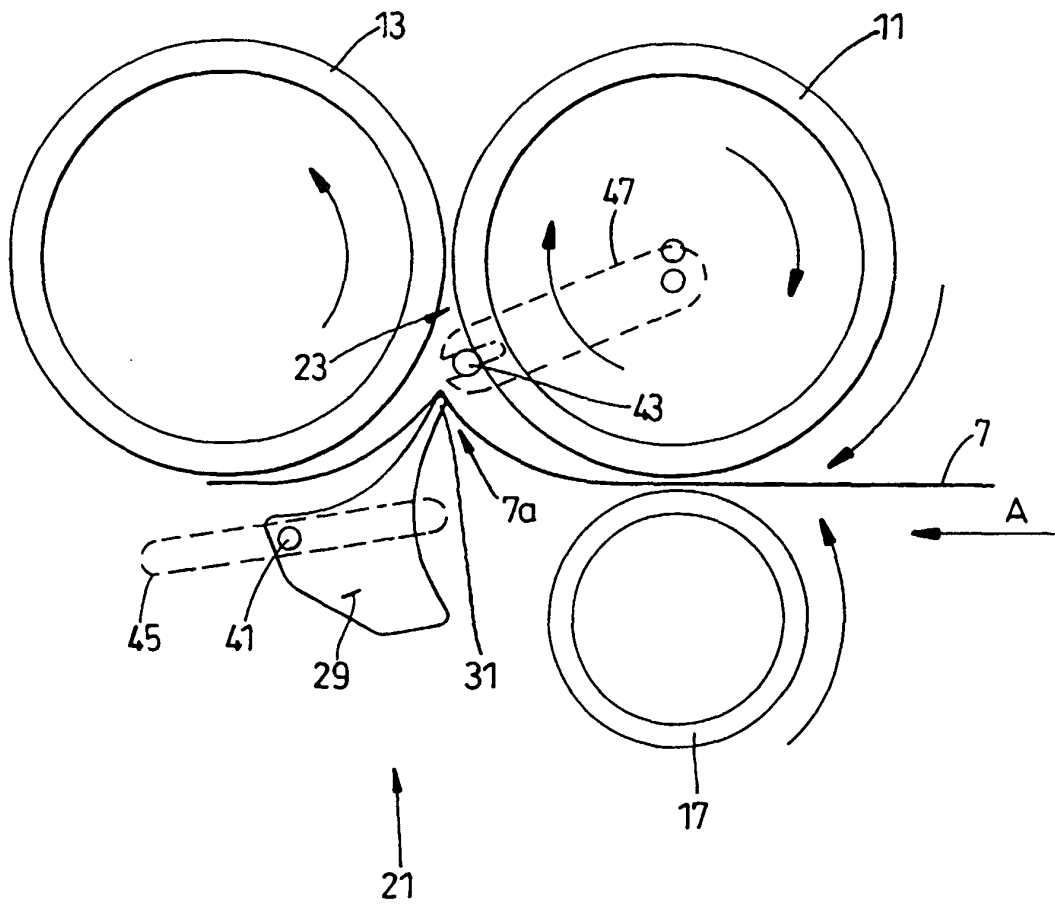


Fig. 5

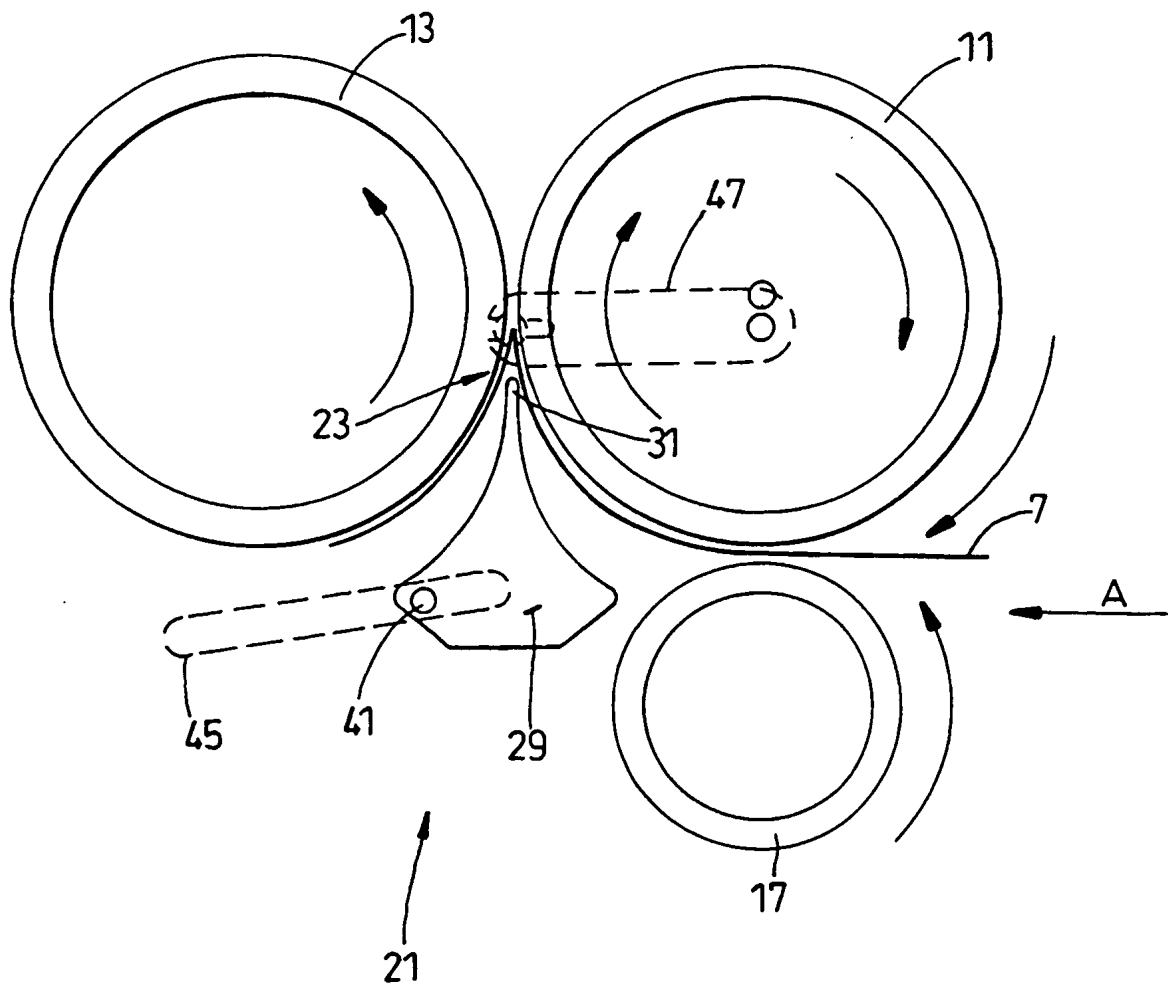


Fig. 6

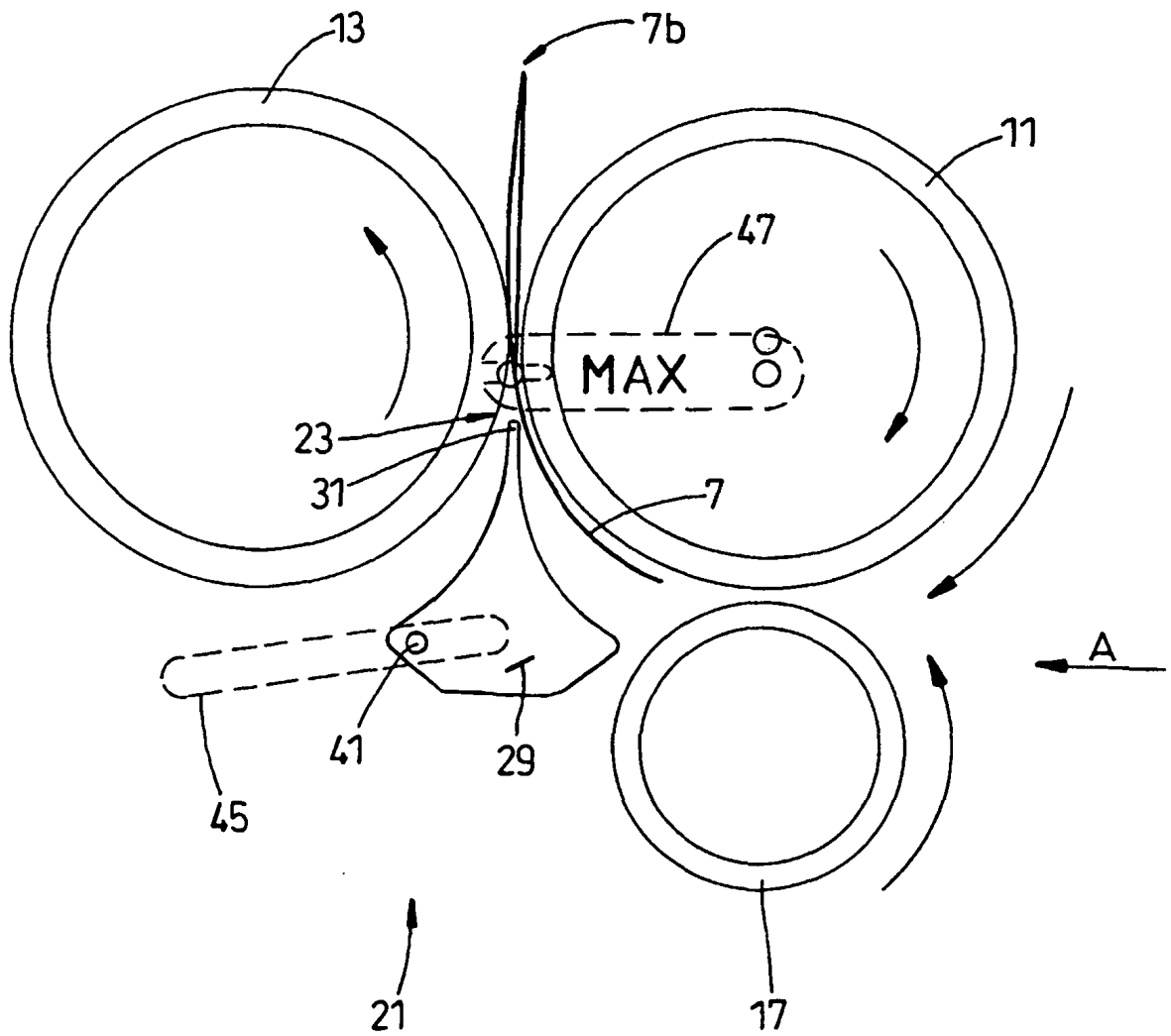


Fig. 7

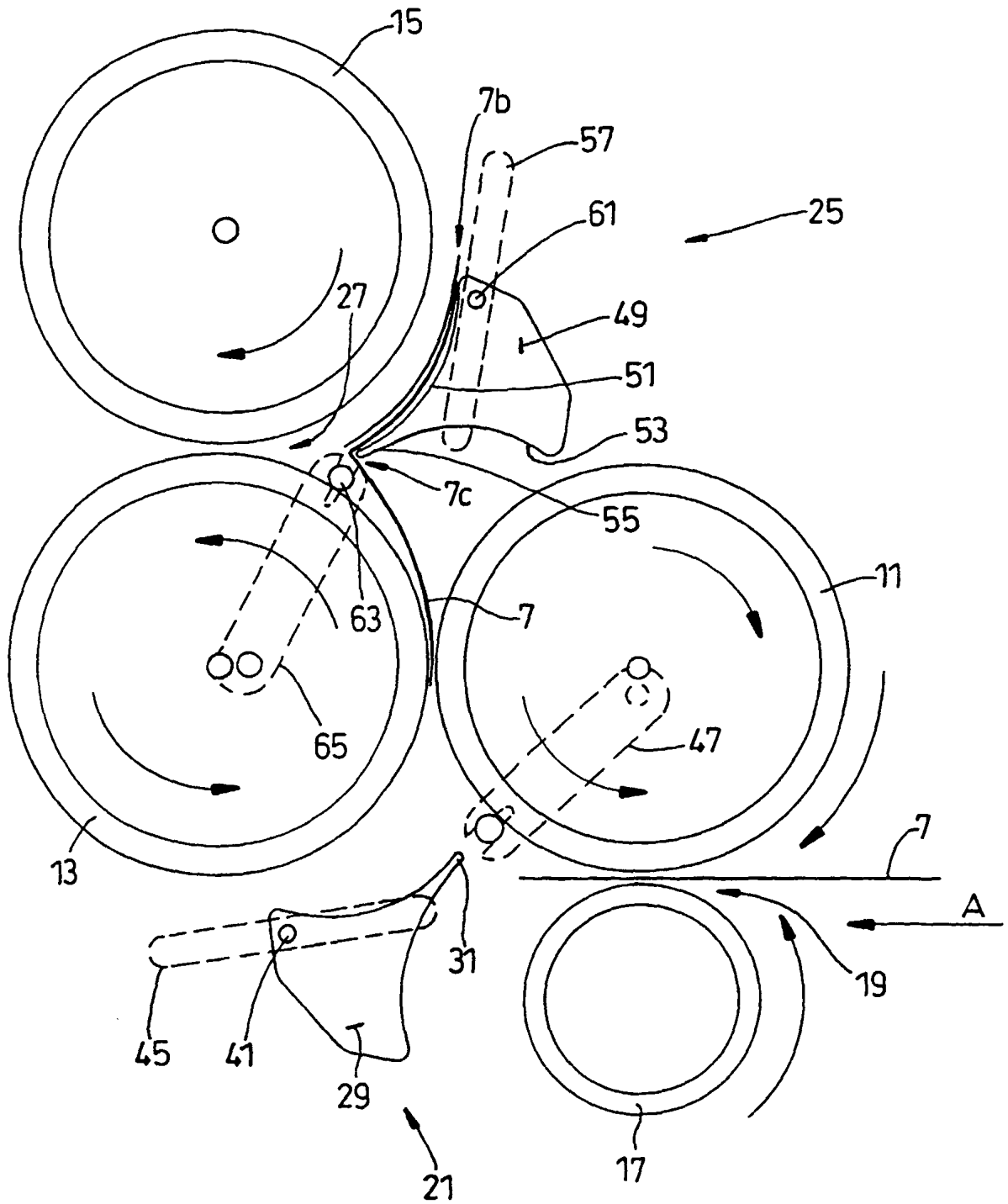


Fig. 9

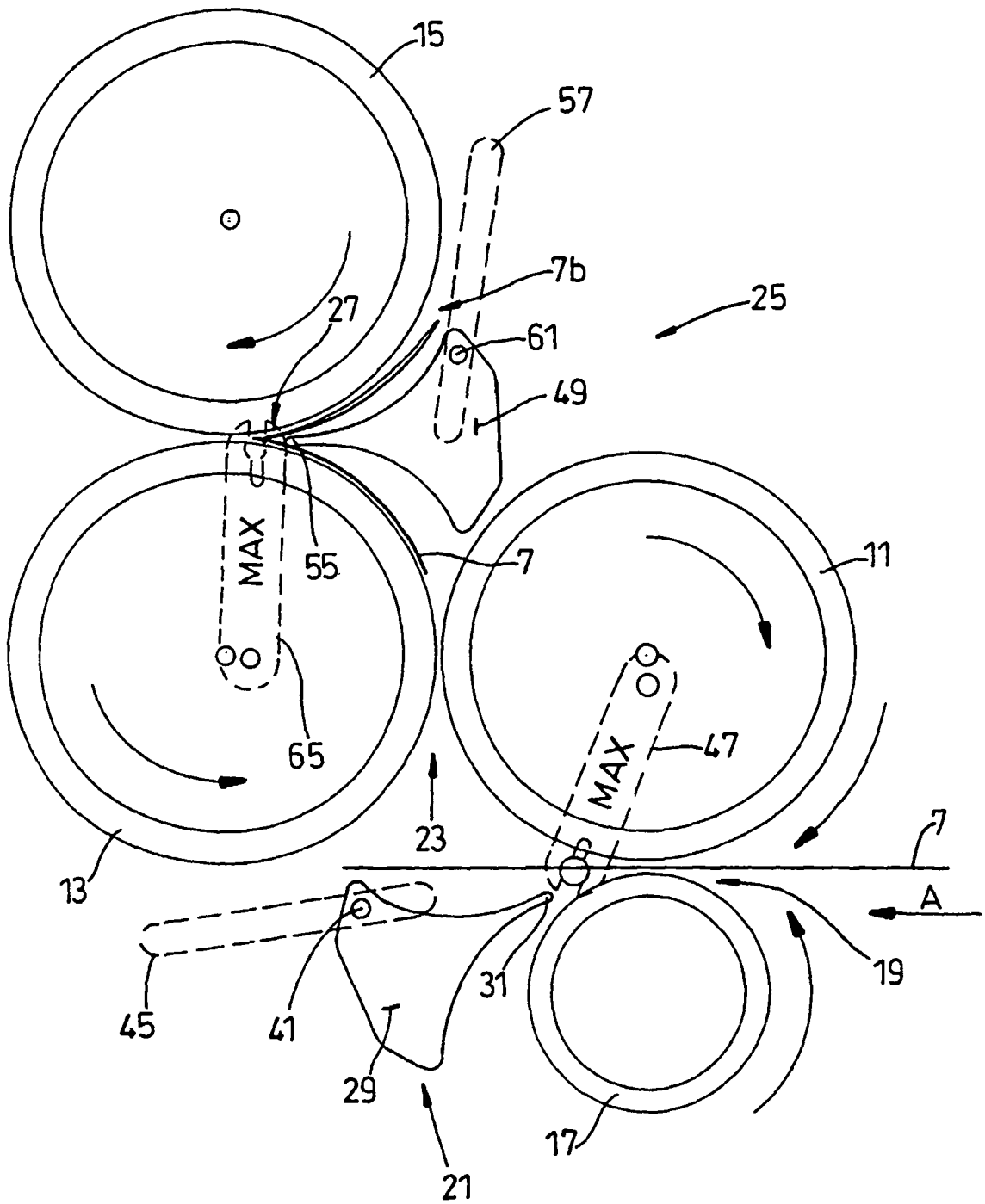


Fig. 10

