

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 104**

51 Int. Cl.:

G03B 27/04 (2006.01)

B41C 1/00 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2004 PCT/US2004/016840**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2004 WO04111725**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2004 E 04753638 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 1627256**

54 Título: **Sistema integrado de exposición y deformación en línea**

30 Prioridad:

29.05.2003 US 474185 P

25.05.2004 US 853539

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2017

73 Titular/es:

PERKINELMER, INC. (100.0%)

45 WILLIAM STREET

WELLESLEY, MASSACHUSETTS 02481-4078, US

72 Inventor/es:

DONAHUE, JOSEPH, P. y

SHAVER, NORMAN, L.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 625 104 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema integrado de exposición y deformación en línea

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a un sistema integrado de exposición y deformación en línea para imprimir placas u otros sustratos que tienen una capa fotosensible.

Antecedentes de la invención

10 Las placas de impresión tales como placas flexográficas (flexo) revestidas con una capa de resina de fotopolímero son proyectadas y modeladas digitalmente típicamente utilizando un rayo o rayos láser modulados y rasterizados, o una matriz de luz producida por una matriz de modulador de luz espacial iluminada y re-fotografiada. en una máquina tal como un sistema de exposición de ordenador-a-placa (CTP). La mayoría de las placas flexo no se fabrican en un entorno libre de oxígeno y no se recubren con una capa de barrera de oxígeno, tal como alcohol de polivinilo. Además, los componentes contaminados de oxígeno están distribuidos sobre todo el foto polímero. En este caso, existe una abundancia de oxígeno disuelto a través de la resina foto sensible que inhibe la foto polimerización. Y se elimina el oxígeno de tal placa flexo, el oxígeno ambiente se difundirá de retorno en la resina.

20 La tercera dimensión de la placa flexo expuesta y revelada, especialmente la pendiente de la pared lateral de una característica modelada, es un determinante crítico de la calidad de la imagen expuesta. Para un punto aislado sobre tal placa, se prefieren una base amplia y una parte superior plana estrecha. Esto se consigue con resinas foto polímeras sensibles a luz ultravioleta expuestas convencionalmente "deformando" en primer lugar la placa, es decir, inundando de una manera uniforme toda la placa con luz ultravioleta para consumir fotométricamente el oxígeno disuelto a través de la resina, seguido por exposición con luz modelada para polimerizar características seleccionadas sobre la placa. La placa expuesta es revelada químicamente, dejando una imagen residual de resina polimerizada fijada al sustrato de la placa. El proceso de deformación inicia una reacción química en la placa no expuesta con un tiempo constante que ha sido medido en resinas flexográficas gruesas en varios segundos. Inmediatamente después de aplicar la deformación, el oxígeno ambiente comienza a redifundirse en la placa desde la superficie. Esto conduce a una concentración de oxígeno en la resina más cerca de la superficie (parte superior de la placa) que del sustrato (parte inferior de la placa) de manera que la inhibición de la foto polimerización es mayor cerca de la superficie. Por lo tanto, cuando se realiza la exposición de modelación, la base del punto es más polimerizada que la parte superior resultando una base más amplia y una parte superior más estrecha.

35 Para un sistema flexo CTP de éxito, es necesario adaptar la concentración de oxígeno a través de toda la sección transversal de la resina con un sistema de pre-exposición que ajusta la irradiación de deformación y el tiempo transcurrido desde la deformación hasta la exposición de modelación.

40 Es bien conocido pre-exponer toda la placa de impresión utilizando una estación de deformación separada, que comprende una fuente de luz ultravioleta o casi-ultravioleta y luego transferir la placa de impresión a un sistema de exposición convencional basado en película o sistema de exposición CTP sin máscara para modelación. Este método funciona bien para una exposición de deformación por inundación combinada con una exposición de modelación por inundación que falla cuando la deformación expone simultáneamente toda el área de la placa seguido por una exposición de modelación de una sección de la placa cada vez. Por lo tanto, el mejor rendimiento de la exposición y de la latitud de la exposición ocurre cuando la demora entre la deformación y la modelación es casi constante en todas las localizaciones sobre la placa flexo.

45 La patente N° 5.455.416 describe un dispositivo de pre-exposición, en el que una disposición lineal de LEDs pre-expone una placa de impresión que se desplaza sobre un transportador debajo del dispositivo. Sin embargo, en la patente '416 no se describe cuándo y cómo se somete entonces la placa de impresión.

50 En la patente N° 6.262.825 se describe un aparato, en el que un haz de radiación láser es dividido para proporcionar el haz de exposición de modelación, que rastrea el haz de "pre-exposición" para limitar el periodo de tiempo entre el proceso de deformación y de exposición del patrón. En algunos aspectos, el haz láser de "pre-exposición" se puede considerar como potencia láser malgastada debido al requerimientos de un láser más potente que el requerido para exposición de modelado.

55 Además, la patente N° 6.262.825 enseña sólo un haz individual de re-exploración (deformación) con antelación del haz de formación de imágenes (modelación). En el caso de formación de placas flexográficas, se requiere una demora mínima para permitir que el proceso de consumo fotométrico de oxígeno alcance el equilibrio químico. Esto define una separación temporal mínima entre la re-exploración y el haz de formación de imágenes. Sin embargo, una separación temporal demasiado grande resulta en una cantidad excesiva de oxígeno que se re-difunde en la capa superior de la resina. Para la formación de imágenes de la placa de alta velocidad, un haz de re-exploración individual no-cumple fácilmente estas dos condiciones límites y puede resultar en una ventana de proceso de

5 exposición pequeña o inexistente. No obstante, dos haces de re-exploración o dos bandas de iluminación, una que suministra una dosis grande para consumir el oxígeno disuelto a través de toda la resina flexo seguida muchos segundos después por el otro haz o banda de iluminación que suministra una dosis más pequeña para consumir el oxígeno que se ha re-disuelto en la superficie superior de la resina flexo, tienen el potencial adaptar mejor la concentración de oxígeno a través de toda la sección transversal de la resina.

El documento US-A-4.716.097 describe velocidad fotográfica incrementada de foto polímero que emplea pre-exposición de luz amarilla.

10 **Breve resumen de la invención**

Por lo tanto, un objeto de esta invención es proporcionar un sistema y método para una técnica integrada de exposición y deformación en línea para placa que tiene una capa foto sensible.

15 Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema y método de este tipo que permite el uso de una fuente de exposición óptica de bajo coste para deformación, conservando de esta manera la potencia óptica potencialmente costosa para el proceso de exposición de modelación.

20 Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema y método de este tipo que es más rápido que las máquinas de ordenador-a-placa (CTP) de la técnica anterior

Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema y método de este tipo que se pueden utilizar en sistemas distintos a máquinas CTP.

25 Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema y método de este tipo que asegura que se consuma la cantidad máxima de oxígeno disuelto en un sustrato de foto polímero, pero también asegura que se consuma también el oxígeno re-difundido en la capa superior de la resina de foto polímero.

30 Esta invención resulta del reconocimiento de que una lámpara ultravioleta o casi-ultravioleta fotografiada o no-fotografiada lineal o matriz de diodos emisores de luz (LED) proporciona un método aceptable y de bajo coste de consumo fotométrico del oxígeno suelto dentro de un sustrato revestido de foto polímero como parte de un sistema CTP en-línea, donde la imagen impresa es modelada posteriormente por un haz o haces láser modulados o rasterizados, o una matriz de luz producida por una matriz moduladora de luz espacial iluminada y re-fotografiada. La presente invención resulta del reconocimiento adicional de que la cinética foto química del proceso de deformación dicta metodologías de exposición del sistema de transferencia de placa en línea que cumplen el retraso requerido entre la exposición de deformación y la exposición de modelación. La invención resulta también del reconocimiento de que la metodología de deformación está adaptada con preferencia a la metodología de modelación para conseguir un retraso constante o casi constante entre las exposiciones de deformación y de modelación requeridas para la mejor calidad de la imagen.

40 Esta invención se caracteriza por un sistema integrado de exposición y deformación en línea, como se define en la reivindicación independiente 1. Las características preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 La fuente de iluminación es típicamente una fuente de radiación ultravioleta o casi ultravioleta que tiene una longitud de onda entre 244 nm y 436 nm. En un ejemplo, la fuente de iluminación incluye una lámpara lineal en un punto focal de un reflector cóncavo. Además, se puede incluir un conjunto de obturador para bloquear selectivamente o enmascarar electrónicamente alguna o toda la salida de la lámpara. Un mecanismo de transporte incluye una plancha que mueve la placa debajo de la fuente de iluminación lineal y el conjunto de exploración de rasterización o una matriz de modulador de luz espacial re-fotografiada.

50 En otro ejemplo, la fuente de iluminación incluye una matriz de LEDs, en la que las hileras de LEDs están escalonadas. Típicamente, un mecanismo de difusión, tal como una lente lenticular integra espacialmente la fluencia de la matriz en una dimensión mientras que el movimiento relativo de las placas con respecto a la deformación integra espacialmente la fluencia en la dimensión ortogonal. Además, se prefiere que la lente lenticular esté orientada para tener un mínimo de potencia óptica en la dirección del movimiento relativo.

55 Con preferencia, el mecanismo de transporte funciona a una velocidad constante suficiente para efectuar la exposición de la imagen no antes de 2.20 segundos después y no más tarde de 10-100 segundos después del inicio de la deformación. Además, la anchura del haz de iluminación de deformación es con preferencia mayor o igual que la anchura de las líneas de exploración provistas por el haz o haces rasterizados o el área expuesta por el modulador de la luz espacial fotografiada.

60 Esta invención se caracteriza también por un método de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

En la forma de realización preferida, la banda de iluminación es típicamente ultravioleta o casi ultravioleta que tiene una longitud de onda de entre 244 nm y 436 nm. En un ejemplo, la banda de iluminación se origina desde una lámpara lineal en un punto focal de un reflector cóncavo y existe un conjunto de obturador para bloquear selectivamente y enmascarar electrónicamente parte o toda la salida de la lámpara. En otro ejemplo, la banda de iluminación se origina desde una matriz de LED. Típicamente, las hileras de LEDs están escalonadas y la iluminación de LED es difundida por una lente lenticular. La lente lenticular está orientada con preferencia para tener un mínimo de potencia óptica en la dirección del movimiento relativo. En otro ejemplo, una lente de formación de imágenes forma imágenes de la lámpara lineal o matriz de LED a través de una máscara mecánica o electrónica y proyecta la imagen sobre el sustrato para crear una banda de iluminación con bordes nítidos con poca o ninguna luz fotografiada fuera del límite definido por los bordes nítidos.

Un sistema integrado de exposición y deformación en línea para placas de impresión u otros sustratos que tienen una capa foto sensible de acuerdo con esta invención incluye una lámpara lineal que produce típicamente radiación ultravioleta o casi ultravioleta que tiene una longitud de onda de entre 244 nm y 436 nm, un conjunto óptico de exploración de rasterización o una matriz de modulación de luz espacial iluminada y re-fotografiada para exponer el material foto sensible con un haz o haces rasterizados o matriz de radiación electromagnética modulada para deformar continuamente una porción de la placa o modelar la porción deformada de la placa, siendo deformada simultáneamente otra porción de la placa, u otra placa.

Otro sistema integrado de exposición y deformación en línea para placas de impresión y otros sustratos que tienen una capa fotosensible se caracteriza por una matriz de LED con hileras de LEDs escalonados y un mecanismo de difusión para deformar el material fotosensible con una banda de iluminación para consumir oxígeno disuelto dentro de la capa fotosensible, un conjunto óptico de exploración rasterizada o una matriz de modulación de luz espacial iluminada y re-fotografiada para exponer el material fotosensible con un haz o haces rasterizados o una matriz de radiación electromagnética modulada localizada curso abajo de la banda de radiación de deformación, y un mecanismo de transporte configurado para proporcionar movimiento relativo entre la placa, la banda de iluminación de deformación y el haz / haces rasterizado(s) o matriz de radiación electromagnética modulada para deformar continuamente una porción de la placa y modelar la porción deformada de la placa mientras otra porción de la placa, u otra placa, está siendo deformada al mismo tiempo.

Otro sistema integrado de exposición y deformación en línea para placas de impresión y otros sustratos que tienen una capa fotosensible se caracteriza por una máscara mecánica o electro-óptica o iluminada fotografiada sobre el sustrato para crear una banda de iluminación con bordes definidos nítidamente para deformar el material fotosensible para consumir oxígeno disuelto dentro de la capa fotosensible, un conjunto óptico de exploración rasterizada o una matriz de modulación de luz espacial iluminada y re-fotografiada para exponer el material fotosensible con un haz o haces rasterizados o una matriz de radiación electromagnética modulada localizada curso abajo de la banda de radiación de deformación, y un mecanismo de transporte configurado para proporcionar movimiento relativo entre la placa, la banda de iluminación de deformación y el haz / haces rasterizado(s) o matriz de radiación electromagnética modulada para deformar continuamente una porción de la placa y modelar la porción deformada de la placa mientras otra porción de la placa, u otra placa, está siendo deformada al mismo tiempo.

Otro sistema integrado de exposición y deformación en línea para placas de impresión y otros sustratos que tienen una capa fotosensible se caracteriza por una fuente de iluminación para deformar el material fotosensible con una banda de iluminación para consumir oxígeno disuelto dentro de la capa fotosensible, un conjunto óptico de formación de imágenes para exponer el material fotosensible con un haz o haces rasterizados o una matriz de radiación electromagnética modulada localizada curso abajo de la banda de radiación de deformación, y un mecanismo de transporte configurado para proporcionar movimiento relativo constante entre la placa, la banda de iluminación de deformación y el haz / haces rasterizado(s) o matriz de radiación electromagnética modulada para deformar continuamente una porción de la placa y modelar la porción deformada de la placa mientras otra porción de la placa, u otra placa, está siendo deformada al mismo tiempo.

Otro sistema integrado de exposición y deformación en línea para placas de impresión y otros sustratos que tienen una capa fotosensible se caracteriza por una fuente de iluminación rectangular para deformar el material fotosensible con una banda de iluminación para consumir oxígeno disuelto dentro de la capa fotosensible, un conjunto óptico de formación de imágenes para exponer el material fotosensible con un haz o haces rasterizados o una matriz de radiación electromagnética modulada localizada curso abajo de la banda de radiación de deformación, y un mecanismo de transporte configurado para proporcionar movimiento relativo escalonado entre la placa, la banda de iluminación de deformación y el haz / haces rasterizado(s) o matriz de radiación electromagnética modulada para deformar pieza por pieza una porción de la placa y modelar la porción deformada de la placa mientras otra porción de la placa, u otra placa, está siendo deformada pieza por pieza al mismo tiempo.

Un método preferido de mejora de la exposición de material fotosensible sobre una placa comprende deformar una primera porción de la placa con una banda de iluminación de deformación primaria suficiente para consumir cualquier oxígeno disuelto dentro del material fotosensible, deformar dicha primera porción de la placa con una

banda de iluminación de deformación secundaria suficiente para consumir el oxígeno re-difundido dentro del material fotosensible después de la deformación primaria, y fotografiar la primera porción para exponerla. Una segunda porción de la placa puede ser deformada con la banda de iluminación de deformación primaria, mientras la primera porción de la placa es sometida a deformación secundaria y formación de imágenes. Con preferencia, el tiempo entre la formación de imágenes y la deformación primaria es mucho mayor que el tiempo entre la formación de imágenes y la deformación secundaria. El tiempo entre la deformación primaria y la deformación secundaria es típicamente mayor que 10 segundos. En una forma de realización, la iluminación de deformación primaria y la iluminación de deformación secundaria son producidas por la misma fuente de iluminación, tal como una matriz de LED. La banda de la iluminación de deformación primaria tiene típicamente una potencia óptica mayor que la banda de iluminación de deformación secundaria.

Un sistema de exposición y deformación en línea para placas que tienen una capa fotosensible de acuerdo con la invención comprende una fuente de radiación de deformación primaria para deformar el material fotosensible para consumir cualquier oxígeno disuelto dentro de la capa fotosensible, una fuente de radiación de deformación secundaria para deformar el material fotosensible para consumir el oxígeno re-difundido dentro del material fotosensible, una fuente para exponer el material fotosensible, y un mecanismo para proporcionar movimiento relativo entre una placa y la fuente de radiación de deformación primaria, la fuente de radiación de deformación secundaria, y la fuente de exposición. En un ejemplo, la fuente de radiación de deformación primaria y la fuente de radiación de deformación secundaria son una matriz de LED. Típicamente, la potencia óptica de la radiación de deformación primaria es mayor que la fuente de radiación de deformación secundaria.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, características y ventajas se les ocurrirán a los técnicos en la materia a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferida y de los dibujos que se acompañan, en los que:

Las figuras 1A-1E son vistas superiores esquemáticas que muestran instantáneas en el tiempo para las etapas realizadas de acuerdo con un método de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 2A-2E son vistas superiores esquemáticas que muestran instantáneas en el tiempo para las etapas realizadas de acuerdo con otro método de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 3A-3G son vistas esquemáticas tridimensionales que muestran instantáneas en el tiempo para las etapas realizadas de acuerdo con el método preferido de la presente invención para un sistema CTP capaz de exponer placas de impresión adosadas.

La figura 4 es una vista esquemática tridimensional de una forma de realización de un sistema de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es una vista lateral esquemática que muestra con más detalle el conjunto de deformación de lámpara lineal mostrado en la figura 4.

La figura 6 es una vista esquemática tridimensional que muestra una forma de realización de un sistema de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 es una vista lateral esquemática que muestra con más detalle el conjunto de deformación de LED mostrado en la figura 6.

La figura 8 es una vista muy esquemática que muestra la combinación de una matriz de LED de desviación y una lente lenticular de acuerdo con la forma de realización de la presente invención mostrada en las figuras 6 y 7; y

Las figuras 9-11 son mapas de fluencia que corresponden a la combinación mostrada en la figura 8.

Descripción de la forma de realización preferida

Aparte de la forma de realización o formas de realización descritas a continuación, esta invención es capaz de otras formas de realización y de ser practicada o de ser realizada de varias maneras dentro del alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, se entiende que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y las disposiciones de los componentes indicadas en la siguiente descripción o ilustrada en los dibujos.

De acuerdo con un método y sistema de la presente invención, la placa de impresión 12, figura 1A, tal como una placa flexográfica con una capa superior fotosensible es deformada produciendo una banda de iluminación 14 a través de la capa superior para consumir cualquier oxígeno disuelto dentro de la capa superior fotosensible. La banda de iluminación 14 es con preferencia radiación ultravioleta o casi ultravioleta en el rango de 244-436 nm,

dependiendo de las características de absorción de la resina y se produce por una lámpara ultravioleta o casi ultravioleta o una matriz de LEDs que producen luz ultravioleta o casi ultravioleta, como se describe más adelante.

5 Como se muestra en las figuras 1B-1C, un mecanismo de transporte mueve la placa 12 debajo de la banda de iluminación 14 para deformar la porción 16 de la placa 12. De esta manera, en el tiempo $T = t_0$ (figura 1A) no se iniciado ya la deformación de la porción 16, en el tiempo $T = t_1$ (figura 1B) se acaba de iniciar la deformación de la porción 16 y en el tiempo $T = t_2$ (figura 1C) se ha deformado la porción 16. A continuación, en el tiempo $T = t_3$ (figura 1D), un conjunto de formación de imágenes ópticas comienza la exposición de la capa fotosensible deformada de la placa 12 con un haz o haces modulados y rasterizados de energía electromagnética 20, o una matriz de luz producida por una matriz moduladora de luz espacial iluminada y re-fotografiada, localizada curso abajo de la banda de radiación de deformación 14.

15 Por lo tanto, parte o toda la región o área 16 está siendo fotografiada en la figura 1D mientras se produjo la región 18 deformada adyacente en la transición desde la figura 1C hasta la figura 1D.

La longitud de la región 18 se determina por la demora de tiempo requerida para permitir que el proceso de consumo fotométrico de oxígeno alcance el equilibrio químico. Para la mejor calidad de la imagen, la demora entre el comienzo de la deformación y el comienzo de las exposiciones de modelación, un tiempo aproximadamente igual a t_3 menos t_1 , debe exceder típicamente de 2-20 segundos y no debe exceder típicamente de 10-100 segundos, dependiendo de la formación y/o el espesor de la formulación de resina.

25 Con frecuencia es necesario proporcionar una cantidad mínima de tiempo para alcanzar el equilibrio, pero una espera demasiado larga permitirá que el oxígeno ambiente se disuelva de nuevo en la resina. Además, la demora debería ser constante para todas las porciones de la placa flexo para conseguir un rendimiento óptimo de la exposición, latitud, y consistencia de todas las porciones de la placa. De esta manera se continúa el procesamiento continuo como se muestra en la transición desde la figura 1D hasta la figura 1E, donde la posición 24 adyacente siguiente de la placa acaba de ser deformada, mientras que parte o toda la porción 18 está siendo fotografiada durante la porción 20, como se muestra en la figura 1E en el tiempo $T = t_4$ y la porción 22 ha sido deformada y fotografiada.

30 Como se ha explicado anteriormente, si la exposición ocurre demasiado rápidamente después de la deformación, no se producirá el equilibrio. Además, si la exposición ocurre demasiado larga después del equilibrio de deformación, el oxígeno se habrá difundido en la resina.

35 Por lo tanto, de acuerdo con otro método preferido, las figuras 2A a 2L ilustran la deformación y la modelación de una placa de impresión durante más tiempo que la banda de iluminación de deformación. Además, se ilustra un método para aplicar una deformación primaria y una deformación secundaria, donde la deformación primera consume oxígeno a granel disuelto a través de la placa flexo y la deformación secundaria, aplicada después de la deformación y justo antes de la exposición de modelación, consume oxígeno que ha penetrado en la capa superior de la resina. Este proceso se puede considerar como una sintonización fina del perfil del oxígeno para obtener el mejor perfil de la característica expuesta. En la figura 2A, un mecanismo de transporte mueve la placa 12 debajo de la banda de iluminación primaria 26 configurada de forma rectangular. Esta banda de iluminación tiene con preferencia bordes muy nítidos y se puede formar por la formación de imágenes de una haz o haces de láser o una máscara mecánica o electro óptica iluminada sobre la superficie de la placa 12. Adyacente a la banda de iluminación 26 es una banda de iluminación de deformación secundaria 27 opcional. Mientras la banda de iluminación 26 realiza la deformación primaria típicamente no antes de 2-20 segundos y típicamente no después de 10-100 segundos antes de la exposición de modelación, la banda de iluminación 27 realiza una deformación secundaria opcional antes de la exposición de modelación. Después de la deformación secundaria, la banda de iluminación 27 a una distancia corta, típicamente de 0,25 a 15,2 cm (0,1 a 6,0 pulgadas) de separación en la dirección del movimiento de la placa 12, es la banda de iluminación 28. Ésta es el área o región de fluencia modelada que incide sobre la superficie de la placa 12 creada por un haz o haces modulados y rasterizados de energía electromagnética, o una matriz de luz producida por un modulador de luz espacial iluminado y re-fotografiado.

55 Como se muestra en las figuras 2A-2B, el mecanismo de transporte mueve la placa 12 por debajo de la banda de deformación primaria de iluminación 26 y deforma la porción 30 (figura 2B), procediendo al mismo tiempo a deformar todo el segmento de cinta 32, figura 2C. En la figura 2C, todo el segmento de tira 32 ha sido deformado. En la figura 2D, o bien la placa 12 o las bandas de iluminación 26-28 son indexadas a la tira 38 no deformada adyacente. En la figura 2E, el mecanismo de transporte mueve la placa 12 por debajo de las bandas de iluminación 26-28 y se deforma la porción 34 de la tira 38 por debajo de la banda de iluminación 26, mientras que la porción 36 de la tira 40 es expuesta con una deformación secundaria (de 0 % a 100 %) de la fluencia de la deformación primaria dependiendo del caudal de redifusión de oxígeno dentro de la resina flexo) debajo de la banda de iluminación 27 y poco después de modelada debajo la banda de iluminación 28. En la figura 2F, todo el segmento de la tira 38 ha sido deformado principalmente y todo el segmento de la tira 40 ha sido deformado de manera secundaria y luego moldeado con la energía de exposición primaria. En la figura 2G, la placa 12 o las bandas de

iluminación 26-28 son indexadas al segmento de la tira no deformada adyacente 12 debajo de las bandas de iluminación 26-28 y la porción 42 del segmento de tira 46 es deformada por debajo de la banda de iluminación de deformación primaria 26 mientras porción 44 de la banda 48 es deformada por debajo de la banda de iluminación 26, mientras la porción 44 de la tira 46 está expuesta con una deformación secundaria (desde 0 % hasta 100 % de la fluencia de la deformación primaria dependiendo del caudal de redifusión de oxígeno dentro de la resina flexo) debajo de la banda de iluminación 27 y poco después de modelada debajo la banda de iluminación 28. En la figura 2I, todo el segmento de tira 46 ha sido deformado y todo el segmento de tira 48 ha sido modelado con la energía de exposición primaria. En la figura 2J, la placa 12 o las bandas de iluminación 27-28 son indexadas al segmento de tira deformada adyacente 52. En la figura 2K, el mecanismo de transporte mueve la placa 12 por debajo de la banda de iluminación 27 y la porción 50 del segmento de tira 52 está expuesto con una deformación secundaria (desde 0 % hasta 100 % de la fluencia de la deformación primaria dependiendo del caudal de redifusión de oxígeno dentro de la resina flexo) debajo de la banda de iluminación 27 y poco después de modelada debajo la banda de iluminación 28. En la figura 2I, todo el segmento de tira 46 ha sido deformado y todo el segmento de tira 46 ha sido modelado. Las placas mayores son expuestas por medio de segmentos adicionales de deformación y de modelado.

De acuerdo con un método y sistema para la presente invención, las figuras 3A a 3G ilustran las etapas preferidas para deformar y modelado placas de impresión adosadas en un sistema CTP de periódico típico. En la figura 3A, dos placas de impresión 100 y 102 no expuestas descansan sobre la plancha de vacío 104, mientras que dos placas expuestas 106 y 108 están en la cola esperando a ser transferidas a la estación de exposición. Después del emplazamiento sobre la placa 104, las placas 100 y 102 son transferidas debajo de la deformación producida por la óptica de deformación 110 y rasterizan bandas de exploración de iluminación a una velocidad continua producida por escáner de salida de rasterización por láser 112. Otros módulos de exposición para exponer el material fotosensible con radiación electromagnética pueden utilizarse como un modulador de luz espacial sensible ópticamente a radiación ultravioleta, visible o infrarrojo. La placa 102 es deformada (con deformación "primaria" con desde 0 % hasta 100 % de la potencia de deformación total requerida, típicamente 80 %. Simultáneamente, la placa 100 que fue deformada en un ciclo anterior es deformada de nuevo (la deformación "secundaria") seguida inmediatamente por una exposición de modelación con el escáner de salida de rasterización por láser 112. En una forma de realización, como se muestra en esta figura, la exposición de modelación rasterizada desplaza la deformación "secundaria" aproximadamente 7,6 cm (3 pulgadas) en la dirección de movimiento de la transferencia de la placa. La deformación "secundaria" es de 0 % a 100 % de la potencia de deformación total requerida, pero es típicamente inferior al 25 % de la potencia de deformación "primaria". En la figura 3B, la placa deformada y modelada 100 es transferida hacia fuera desde la estación de exposición hasta la estación de procesamiento de la placa. En la figura 3C, una placa 106 no expuesta es transferida desde la entrada hasta la plancha de vacío 104. En la figura 3D, las exposiciones de deformación y de modelado son invertidas desde la figura 3A. La placa 106 es deformada (la deformación "primaria") con de 0 % a 100 % de la potencia de deformación total requerida. Simultáneamente, la placa 102 que fue deformada en un primer ciclo (figura 3B) por la óptica de deformación 110 es deformada de nuevo (la deformación "secundaria") seguida inmediatamente por una exposición de modelación con el escáner de salida de rasterización por láser 112. En la figura 3E, la placa deformada y modelada 3E es transferida hacia fuera desde la estación de exposición hasta la estación de procesamiento. En la figura 3F, una placa 106 no expuesta es transferida desde la entrada hasta la plancha de vacío 104. Y en la figura 3G, se repite todo el ciclo con nuevas placas 106 y 108 sobre la plancha de vacío 104, mientras que las placas 116 y 118 esperan en la cola. De esta manera, se muestra que un método escalonado de transferencia de placas acoplado con un método de deformación y modelación alternativo produce el máximo rendimiento para un sistema CTP flexión fotopolímero UV automático.

En una forma de realización como se muestra en las figuras 4 y 5, el mecanismo de transporte que proporciona movimiento relativo entre la placa y la banda de radiación de deformación y el haz o haces de deformación modelados y rasterizados incluye la plancha de vacío 130 móvil por robot en la dirección mostrada por el vector 132. Esta dirección de movimiento es transversal a la longitud de la banda cruzada de radiación de deformación. La banda de deformación ultravioleta es producida por el conjunto de lámpara lineal 140, tal como una lámpara de haluro de metal de arco largo y el conjunto óptico del módulo de exposición se muestra en 142 debajo del montante 144. Típicamente, un láser UV, no mostrado, en combinación con el conjunto óptico produce haz o haces rasterizados o se puede utilizar un modulador de luz espacial. En la forma de realización de la figura 5, la lámpara 146 está localizada en un punto focal de reflector cóncavo 148 en la carcasa 150. Un conjunto de obturador electro-mecánico 152 contiene dos hojas independiente, de manera que en el caso en el que dos placas están colocadas sobre la plancha 130, el lado con la hoja en la posición abierta permite deformar una placa, mientras el otro lado con la hoja cerrada previene que salga la luz desde la carcasa 150 y exponga inadvertidamente la otra placa. En este caso, una placa es deformada y fotografiada como se muestra con referencia a las figuras 2A-2L, y la otra placa es totalmente deformada, pero no fotografiada hasta que se ha completado la modelación de la primera placa y después de que la óptica de modelación 142 se ha movido a posición sobre la segunda placa. El conjunto de obturador 152 es útil debido a que el periodo de tiempo para calentar la lámpara lineal 140 previene la obturación eléctrica del conjunto de deformación de lámpara lineal 140. En otras palabras, el conjunto de deformación de lámpara lineal 140 no está desconectado entre exposiciones de placas individuales.

En otra forma de realización mostrada en las figuras 6 y 7, la banda de iluminación de deformación es proporcionada por el conjunto de deformación de LED 160, la figura 6 incluye la matriz de LED 162, la figura 7 montada en la placa de montaje de cuatro de circuito impreso 164 por encima de un mecanismo de difusión, tal como una matriz lenticular 166. También puede estar previsto el sumidero de calor. Con preferencia, como se muestra en la figura 8, las hileras de la matriz de LED 162 están escalonadas para proporcionar el solape deseado. Los LED en cada hilera están espaciados de una manera uniforme y el número de columnas de la matriz de LED establece la anchura de la deformación. Para este tipo de deformación sin formación de imágenes, la anchura de la deformación es mayor que la anchura de la(s) línea(s) de exploración de rasterización de modelación. El paso de LED y el número de hileras se determinan por la fluencia deseada de densidad de energía en el objetivo. Para corregir la iluminación no-uniforme causada por la naturaleza discreta de la matriz de LED, especialmente si la matriz está localizada en proximidad estrecha a la placa de impresión 112 a deformar, la lente lenticular 166 en la figura 8 está colocada entre la matriz 162 y la placa localizada en el plano de la imagen. La lente lenticular 166 está orientada sin potencia óptica en la dirección de movimiento 170 de la placa de impresión, de manera que la irradiación ortogonal a la dirección de movimiento de rotación 172 de la placa de impresión está dispersa e integrada. El paso y la amplitud de la matriz de lente lenticular determinan la ondulación horizontal en el campo de fluencia proyectada antes de cualquier sintonización fina electro-óptica adicional de la matriz de LED. El control sobre cada LED, o con un control mínimo sobre cada columna de LEDs, permite la obturación electrónica de la matriz de LED cuando no se desea la exposición, el control de la fluencia media, una igualación de la sintonización fina de la fluencia a través del campo óptico, y las bandas primaria y secundaria mostradas en la figura 2.

A medida que la placa de impresión 112 se mueve por debajo de la matriz de LED, cualquier punto sobre la placa está expuesto a la fluencia acumulativa (integrada) de las hileras múltiples de la matriz de LED. La fluencia está integrada con preferencia en ambos ejes para producir típicamente menos de 5 % de no-uniformidad sobre el campo de fluencia bidimensional. Una placa flexo de alta sensibilidad típica, sensible a radiación ultravioleta requiere una fluencia de deformación de aproximadamente 2-20 mJ/cm² con una longitud de onda entre 365 nm y 436 nm, el efecto de la inhibición reducida del oxígeno dura durante aproximadamente 10-100 segundos sobre una resina flexo de foto polímero típica de 0,38 mm (15 mil) de espesor cuando se mide desde el comienzo de la aplicación de la deformación y deberían transcurrir al menos 2-20 segundos desde el comienzo del proceso de deformación hasta la aplicación de la exposición de modelación.

La figura 9 es un mapa de fluencia en el plano de la imagen / plano de impresión de cuatro LEDs adyacentes. La figura 10 es un mapa de la fluencia en el plano de la imagen / placa de impresión de cuatro LEDs adyacentes después de pasar a través de la matriz de lente lenticular 66 y después del movimiento de integración delantero de la placa de impresión.

Típicamente, el mecanismo de transporte 130 en las figuras 4 y 6 funciona a una velocidad continua suficiente para efectuar la exposición por el haz o haces rasterizados, o una matriz de luz producida por una matriz de modulador de luz espacial iluminada y re-fotografiada, dentro de 10.60, pero no antes de 5-20 segundos después de la deformación primaria para cada porción de la placa, dependiendo de la resina de foto polímero.

En otra forma de realización, la lente lenticular 166 en la figura 8 es seguida por una lente de formación de imágenes para proyectar una imagen de una máscara rectangular iluminada por una fuente de ultravioleta o casi ultravioleta homogeneizada e igualada para crear una banda de iluminación con bordes nítidamente definidos en el plano de la imagen co-localizados en la superficie de la placa o sustrato de impresión. Una deformación de borde nítido permite la inclinación sin costura de sub-imágenes para formar una imagen mayor, permitiendo de esta manera la exposición de placas que son más anchas que la banda de iluminación emitida por la deformación.

En otra forma de realización, la lente lenticular 166 es seguida por un modulador de luz espacial en lugar de la máscara rectangular anterior para permitir la modulación electro-óptica de una fuente de luz ultravioleta o casi ultravioleta para crear una banda de iluminación con bordes nítidamente definidos en el plano de la imagen co-localizados en la superficie de la placa o sustrato de impresión.

Por lo tanto, el método de mejora de la exposición del material foto sensible de acuerdo con la invención incluye proporcionar una banda o bandas de iluminación suficientes para consumir el oxígeno disuelto dentro de la capa foto sensible de la placa de impresión, proporcionar un haz o haces modulados y rasterizados de radiación electromagnética, o una matriz de luz producida por una matriz de modulador de luz espacial iluminada y re-fotografiada, curso abajo de la (s) banda(s) de iluminación de deformación, proporcionar movimiento relativo entre la placa revestida con material foto sensible y ambas banda(s) de iluminación y la(s) banda(s) modulada(s) y rasterizada(s) o matriz de luz modulada espacial, y deformar una porción de la placa o una placa adyacente con una banda ancha de iluminación y formación de imágenes de la porción deformada con el / los haz / haces de iluminación de deformación, De esta manera, cada porción de la placa, o cada placa, es deformada y posteriormente fotografiada en un proceso continuo en una máquina individual.

En la técnica anterior, la patente '825 describe la deformación seguida por formación de imágenes, pero requiere el

5 uso de un haz láser dividido en dos haces distintos que dan como resultado un sistema de coste más alto debido al requerimiento de una fuente láser más potente. La patente '416 describe una disposición de LED lineal para pre-exponer la placa de impresión, pero no describe ni sugiere nada sobre la secuencia. Con mucha probabilidad, toda la placa de impresión es deformada totalmente y entonces es transferida a una máquina de exposición imagen por imagen.

10 En cambio, en la presente invención, se realiza un sistema integrado de deformación y exposición en línea, que utiliza una fuente de exposición óptica de bajo coste para deformar, conservando de esta manera potencia óptica potencialmente costosa para el proceso de exposición de modelación. Las exposiciones en-línea de las placas flexo de periódicos son más rápidas debido a la configuración del sistema de transporte de la placa para escalonar los procesos de deformación y modelación. Y la calidad de la imagen de la placa es más alta debido a un sistema de pre-exposición de dos fases que adapta la concentración de oxígeno a través de la sección trasversal de la resina antes de la exposición de modelación.

15 Por lo tanto, la presente invención puede emplear una lámpara lineal, tal como una lámpara de haluro metálico de arco largo o una matriz de LED, en configuraciones ópticas sin formación de imágenes para deformar la placa con luz UV o casi UV antes de la exposición de modelación. La modelación se realiza a través de un escáner de rasterización por láser modulado o matriz de luz producida por una matriz de modulación de luz espacial iluminada y re-fotografiada. La impronta de fluencia tiene típicamente bordes fuzzy muy romos.

20 Alternativamente, se utiliza una lámpara (por ejemplo, una fuente lineal o puntual, arco largo o corto, etc.) o matriz de LEDs en una configuración de formación de imágenes, para deformar con bordes muy nítidos. Esto es útil para placas mayores que la deformación debido a que las placas mayores tienen que exponerse continuamente en tiras o pieza por pieza en bloques. Una deformación de borde fuzzy contamina ópticamente porciones adyacentes de la placa de impresión, mientras que una deformación de borde nítido permite la inclinación sin costura de sub-imágenes deformadas para formar una imagen deformada mayor.

25 La presente invención emplea una química de la placa que depende de la demora entre la deformación y la exposición de moldeado para proporcionar tiempo para que el proceso del consumo fotométrico alcance el equilibrio químico. La presente invención adapta una deformación lineal a una exploración lineal o una deformación de área a una exploración de área para observar el requerimiento de demora constante desde la deformación hasta la exposición primaria para conseguir calidad uniforme de la imagen. La entrada y la salida se pueden escalonar en el caso de dos o más placas de impresión para alojar la demora dependiente de la placa entre la deformación y la exposición de modelación. Cuando es apropiado o necesario, se aplican una primera y una segunda deformación: la primera deformación consume oxígeno a granel disuelto a través de la placa flexo y la segunda deformación, aplicada después de la demora incorporada y justo antes de la exposición de modelación, consume oxígeno que ha penetrado la capa superior de la resina. Esto realiza una sintonización fina del perfil de oxígeno para obtener mejor perfil de características expuesto.

40 Una lente lenticular integra óptica y estáticamente la fluencia de deformación LED ortogonalmente a la dirección del movimiento relativo de la deformación y la placa. El movimiento relativo de la deformación y la placa integra mecánica y dinámicamente la fluencia en la dirección de exploración lenta.

45 Fuentes separadas de deformación y de modelación permiten longitudes de ondas diferentes para exposición de deformación y de modelado. Fuentes separadas para exposición de deformación y de modelación son beneficiosas si la fuente de exposición de modelación es un láser muy costoso, en el que la potencia óptica es un bien escaso.

50 Aunque se muestran características específicas de la invención en algunos dibujos y no en otros, esto es sólo por conveniencia ya que cada característica se puede combinar con cualquiera o con todas las otras características de acuerdo con la invención como se define en las reivindicaciones. Las palabras "que incluye", "que comprende", "que tiene" y "con" cuando se utilizan aquí deben interpretarse en sentido amplio y comprensivo y no están limitadas a ninguna interconexión física.

55 Otras formas de realización se les ocurrirán a los técnicos en la materia dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema integrado de deformación y de exposición en línea para placas de impresión (100, 102) u otros sustratos que tienen una capa foto sensible, comprendiendo el sistema:
- 5 una fuente de iluminación lineal (110, 140) para deformar el material foto sensible con una banda lineal de iluminación de deformación para consumir cualquier oxígeno disuelto dentro de la capa foto sensible;
- 10 un módulo de exposición (142) para la formación de imágenes del material foto sensible con radiación electromagnética localizada directamente curso abajo de la banda lineal de iluminación de deformación (104, 130) configurado para proporcionar movimiento relativo entre una placa de impresión y la banda lineal de iluminación de deformación; y
- 15 un mecanismo de transporte (104, 130) configurado para proporcionar movimiento relativo entre una placa de impresión y la banda lineal de iluminación de deformación, de tal manera que se forma la imagen continuamente de una porción de deformación de la placa de impresión, mientras la porción adyacente siguiente de la placa de impresión está siendo deformada.
- 2.- El sistema de la reivindicación 1, en el que la fuente de iluminación lineal es una fuente de radiación ultravioleta, visible o infrarroja que tiene una longitud de onda entre 200 nm y 1100 nm.
- 3.- El sistema de la reivindicación 2, en el que la fuente de iluminación lineal incluye una lámpara de emisión ultravioleta, visible o infrarroja o una matriz de lámpara en un punto focal de un reflector cóncavo.
- 20 4.- El sistema de la reivindicación 3, que incluye, además, un conjunto de obturador (152) para bloquear selectivamente la salida de la lámpara.
- 5.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo de exposición incluye un conjunto óptico de exploración de rasterización (112).
- 6.- El sistema de la reivindicación 5, en el que el conjunto óptico de exploración de rasterización es sensible ópticamente a un láser ultravioleta, visible, o infrarrojo.
- 30 7.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo de exposición incluye un modulador de luz espacial.
- 8.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de transporte incluye una plancha que mueve la placa por debajo de la fuente de iluminación lineal y el módulo de exposición.
- 35 9.- El sistema de la reivindicación 2, en el que la fuente de iluminación incluye una matriz de LED.
- 10.- El sistema de la reivindicación 9, en el que las hileras de LEDs están escalonadas.
- 40 11.- El sistema de la reivindicación 9, en el que la fuente de iluminación incluye un mecanismo de difusión.
- 12.- El sistema de la reivindicación 11, en el que el mecanismo de difusión es una lente lenticular para integrar espacialmente la fluencia de la matriz.
- 45 13.- El sistema de la reivindicación 11, en el que la lente lenticular está orientada para tener un mínimo de potencia óptica en la dirección del movimiento relativo.
- 14.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de transporte opera a velocidad continua.
- 50 15.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de transporte opera a una velocidad suficiente para efectuar la exposición dentro de 10-100 segundos de deformación para cada porción de la placa.
- 16.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de transporte opera a una velocidad suficiente para efectuar la exposición no antes de 2-20 segundos de deformación para cada porción de la placa.
- 55 17.- El sistema de la reivindicación 1, en el que la anchura del haz de iluminación es mayor o igual que la anchura de líneas de exploración proporcionadas por el módulo de exposición.
- 60 18.- Un método para mejorar la exposición de material foto sensible, comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar una banda lineal de iluminación suficiente para consumir cualquier oxígeno disuelto dentro del material fotosensible de una placa de impresión proporcionando una radiación electromagnética directamente curso abajo de la banda de iluminación de deformación para la formación de imágenes del material foto sensible de la placa de impresión;
- proporcionar movimiento relativo entre el material fotosensible y la banda de iluminación de deformación y

la radiación electromagnética; y

deformar una porción de la placa de impresión con la banda lineal de iluminación de deformación y formación de imágenes de la porción deformada con radiación electromagnética, mientras se deforma la porción adyacente siguiente de la placa de impresión con la banda lineal de iluminación de deformación.

5 19.- El método de la reivindicación 18, en el que la banda lineal de iluminación es radiación ultravioleta, visible o infrarroja que tiene una longitud de onda de entre 200 nm y 1100 nm.

10 20.- El método de la reivindicación 18, en el que la banda lineal de iluminación se origina desde una lámpara de emisión ultravioleta, visible o infrarroja, en un punto focal de un reflector cóncavo.

21.- El método de la reivindicación 20, que incluye, además, un conjunto obturador para bloquear selectivamente la salida de la lámpara.

15 22.- El método de la reivindicación 18, en el que la banda lineal de iluminación se origina desde una matriz de LED.

23.- El método de la reivindicación 22, en el que las hileras de LEDs están escalonadas.

24.-El método de la reivindicación 22, que incluye, además, la etapa de difundir la iluminación LED.

20 25.- El método de la reivindicación 22, en el que la lente lenticular se utiliza para integrar espacialmente la fluencia de la matriz de LED.

25 26.- El método de la reivindicación 22, en el que se utiliza un difusor óptico de dispersión para integrar espacialmente la fluencia de la matriz de LED.

27.- El método de la reivindicación 25, en el que la lente lenticular está orientada para tener un mínimo de potencia óptica en la dirección del movimiento relativo.

30 28.- El método de la reivindicación 18, en el que el movimiento relativo es a una velocidad continua.

29.- El método de la reivindicación 18, en el que el movimiento relativo es a velocidad suficiente para efectuar la exposición dentro de 10-100 segundos de deformación para cada porción de la placa de impresión.

35 30.- El método de la reivindicación 18, en el que el movimiento relativo es a una velocidad suficiente para efectuar la exposición no antes de 2-20 segundos de deformación para cada porción de la placa.

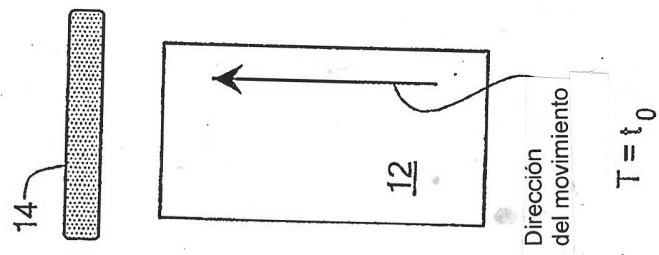


FIG. 1A

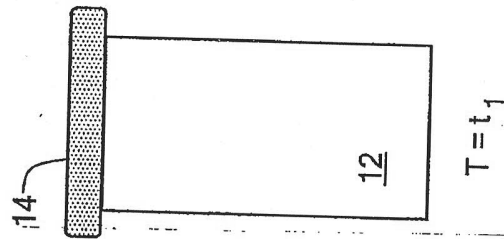


FIG. 1B

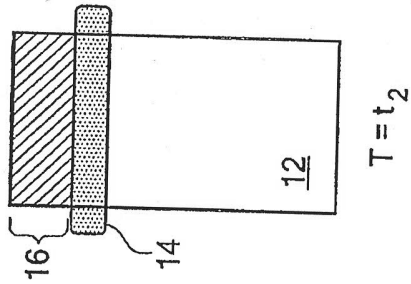


FIG. 1C

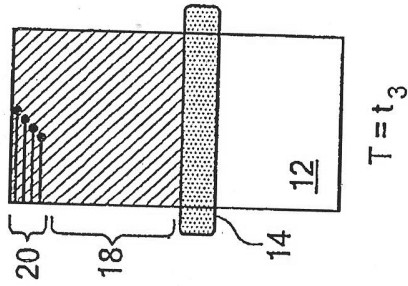


FIG. 1D

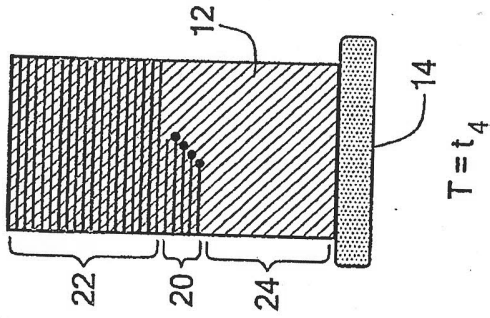


FIG. 1E

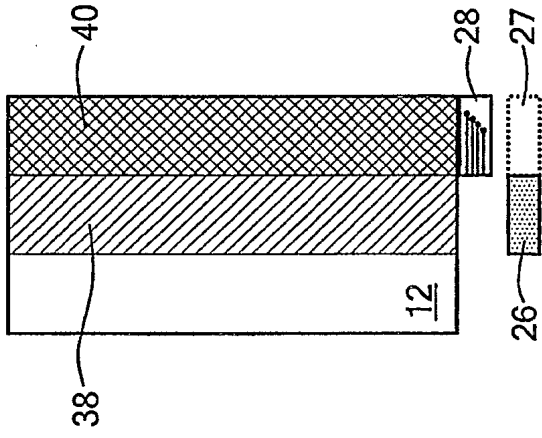


FIG. 2F

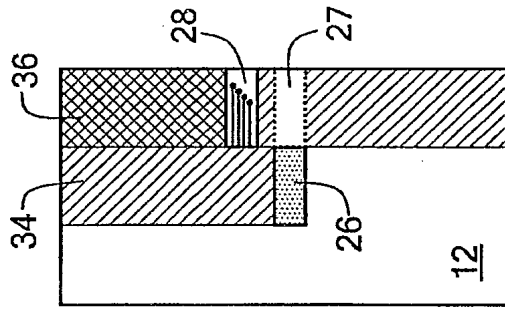


FIG. 2E

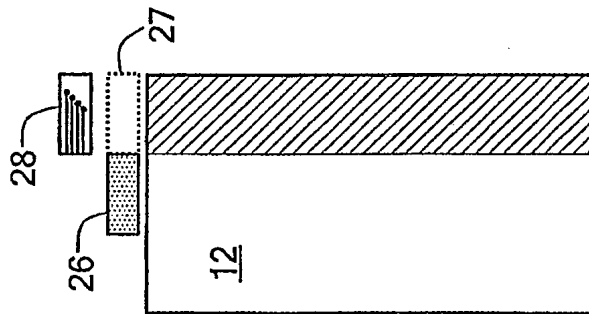


FIG. 2D

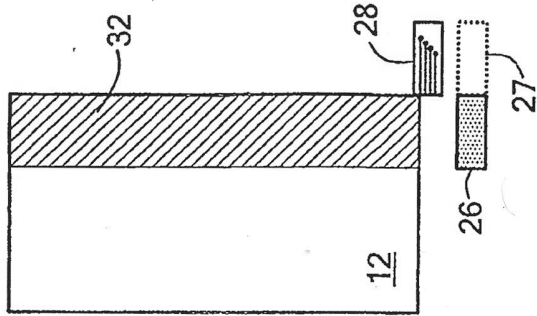


FIG. 2C

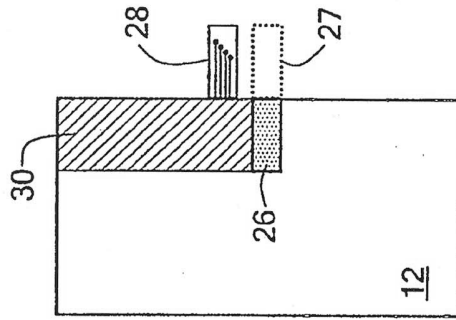


FIG. 2B

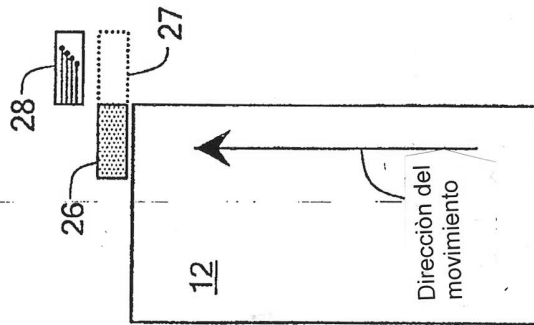


FIG. 2A

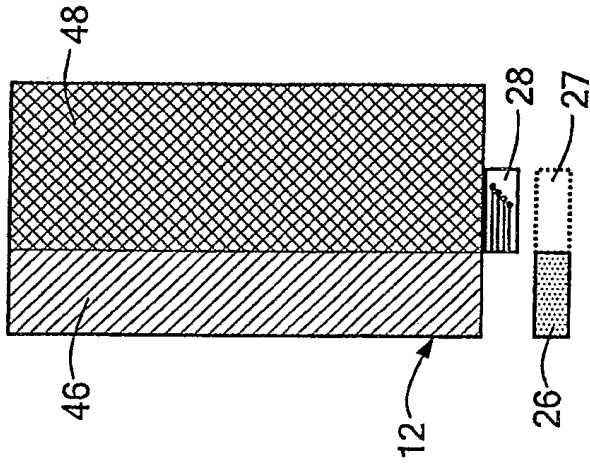


FIG. 2I

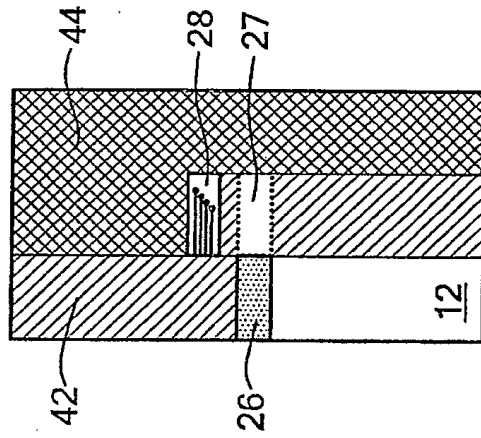


FIG. 2H

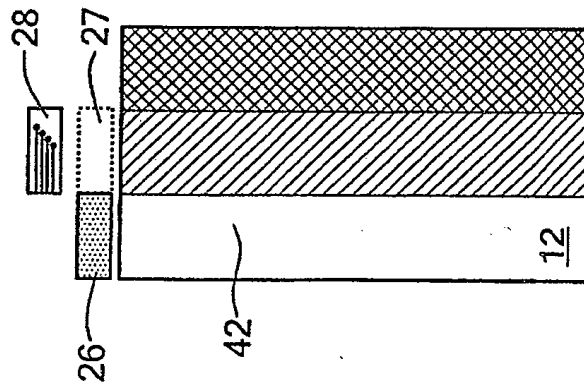


FIG. 2G

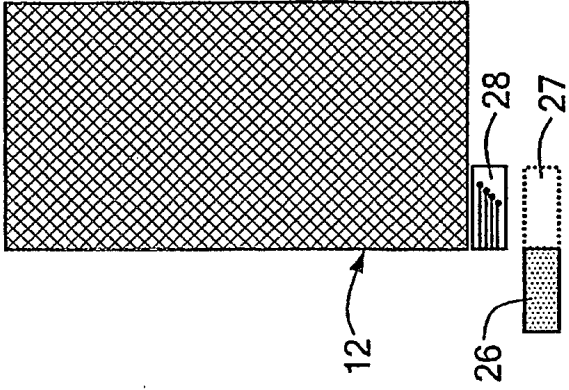


FIG. 2L

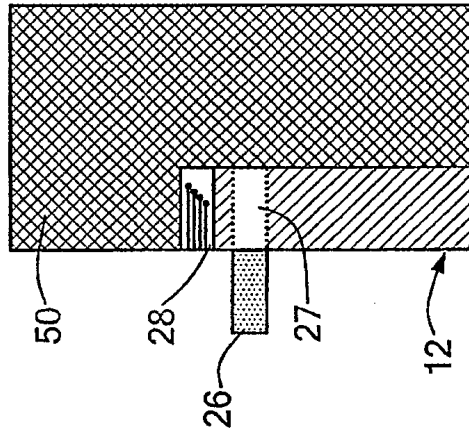


FIG. 2K

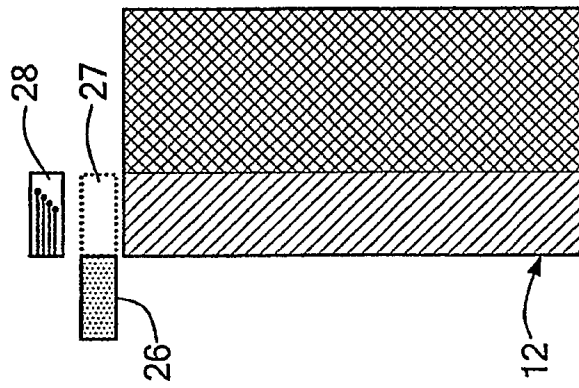


FIG. 2J

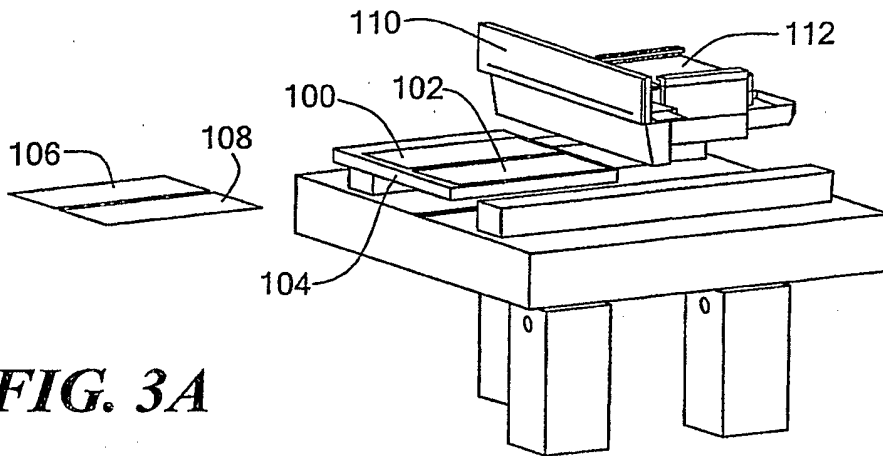


FIG. 3A

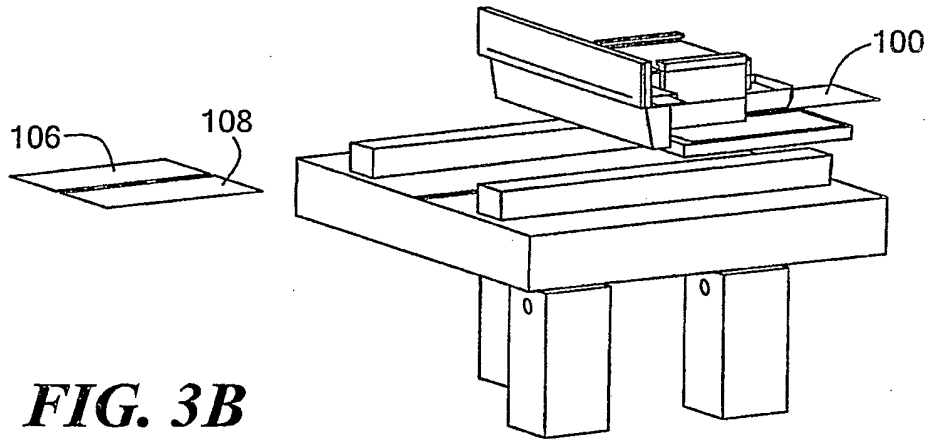


FIG. 3B

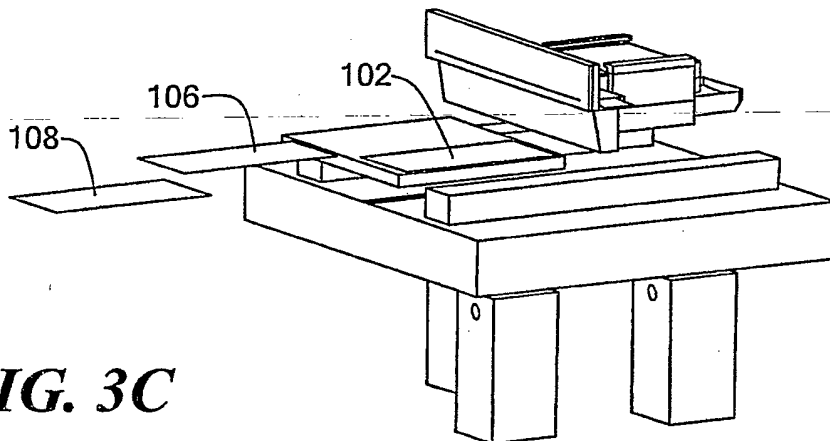


FIG. 3C

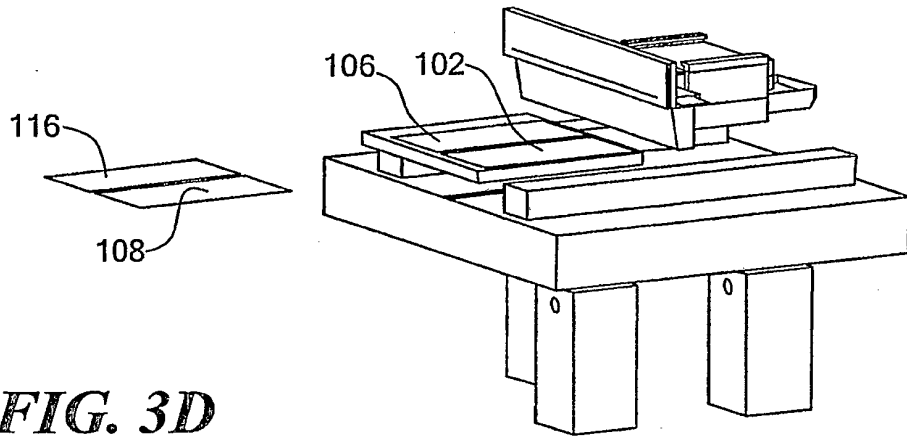


FIG. 3D

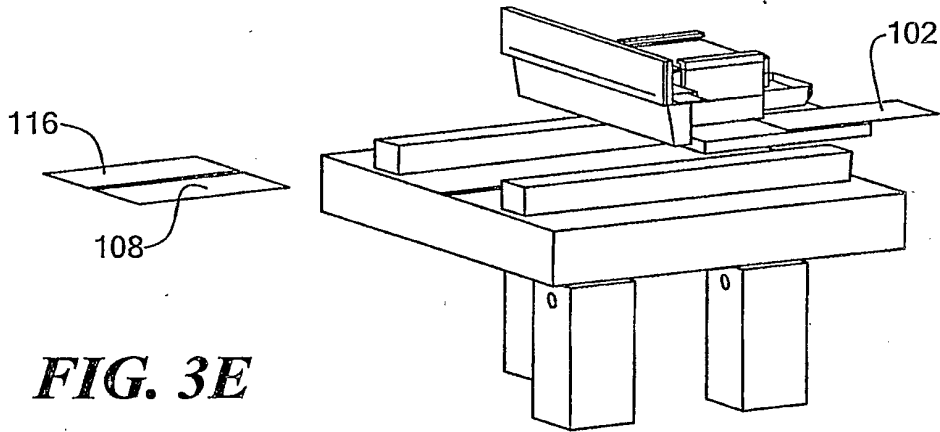


FIG. 3E

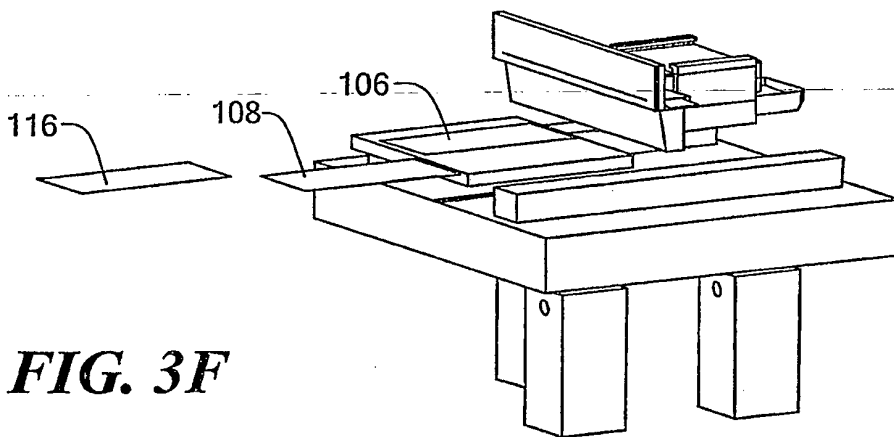


FIG. 3F

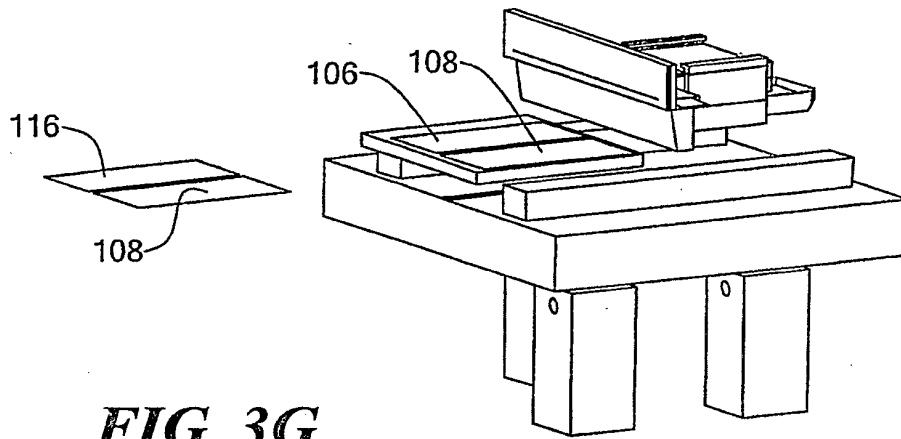


FIG. 3G

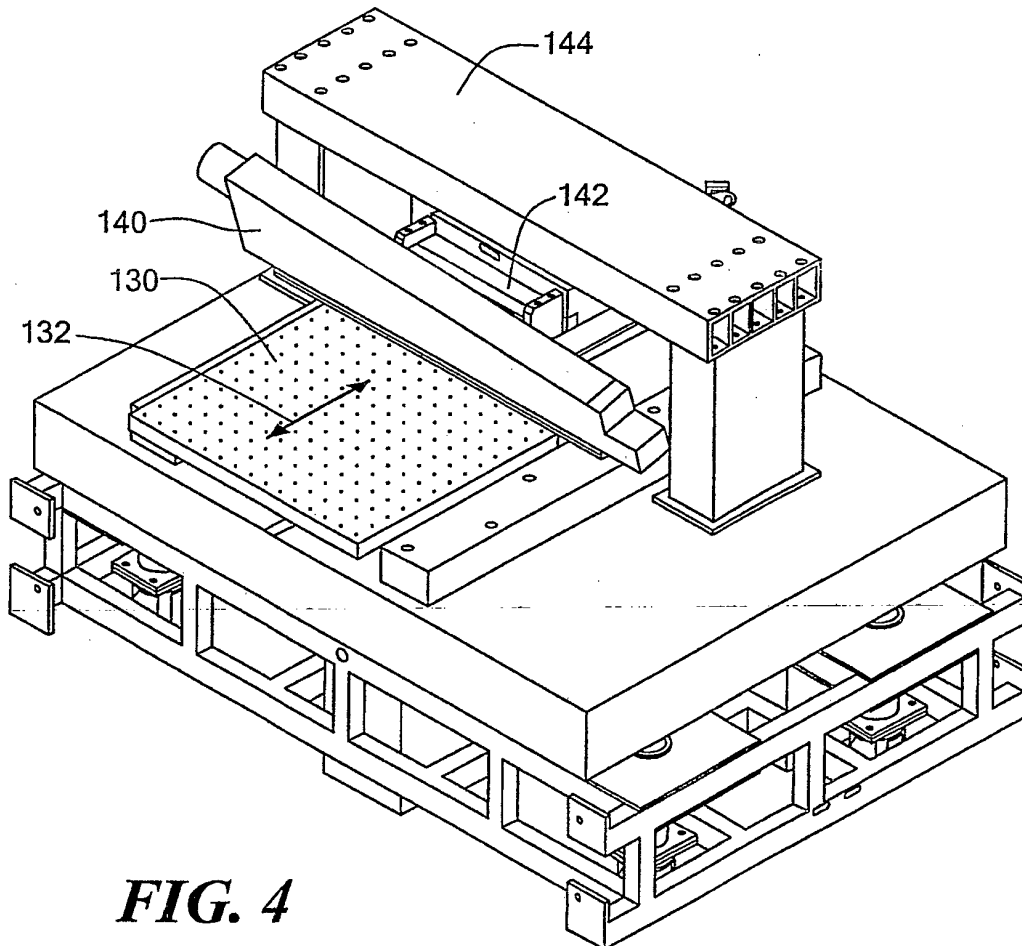


FIG. 4

FIG. 5

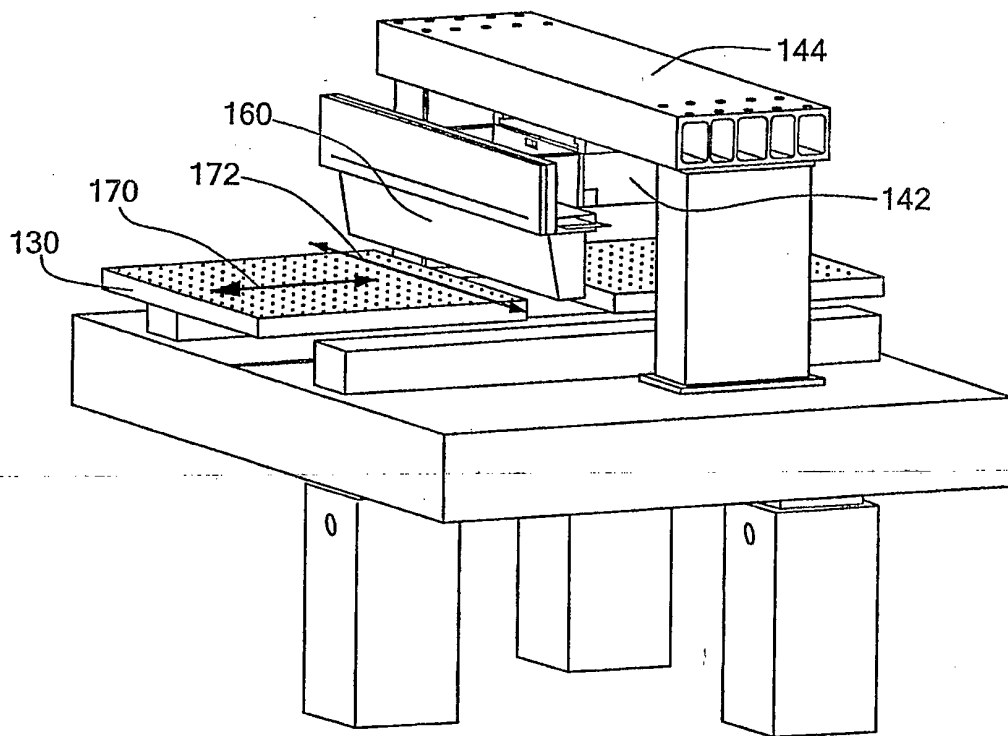
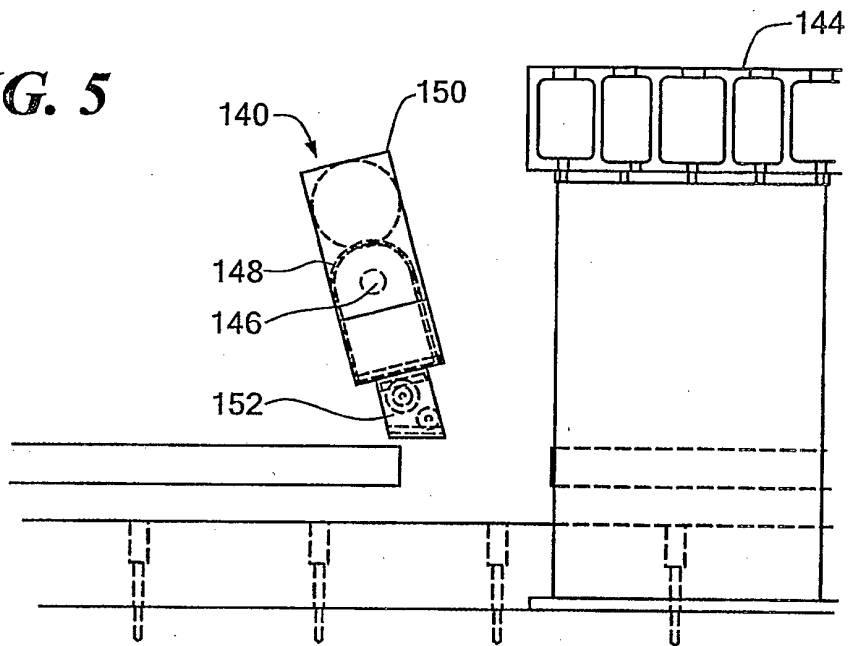


FIG. 6

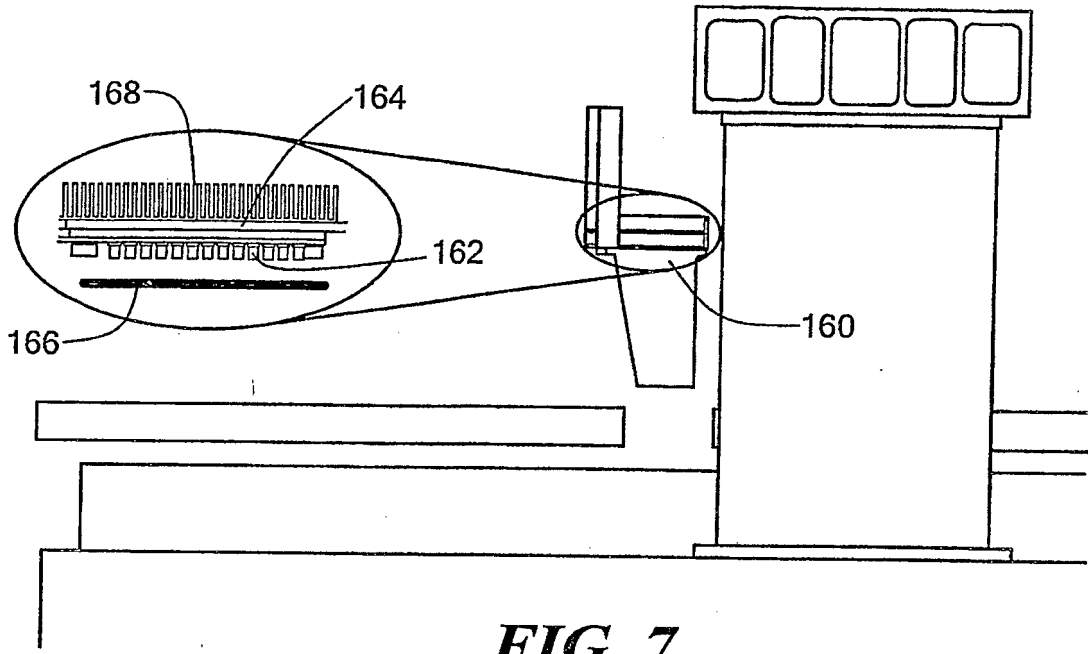


FIG. 7

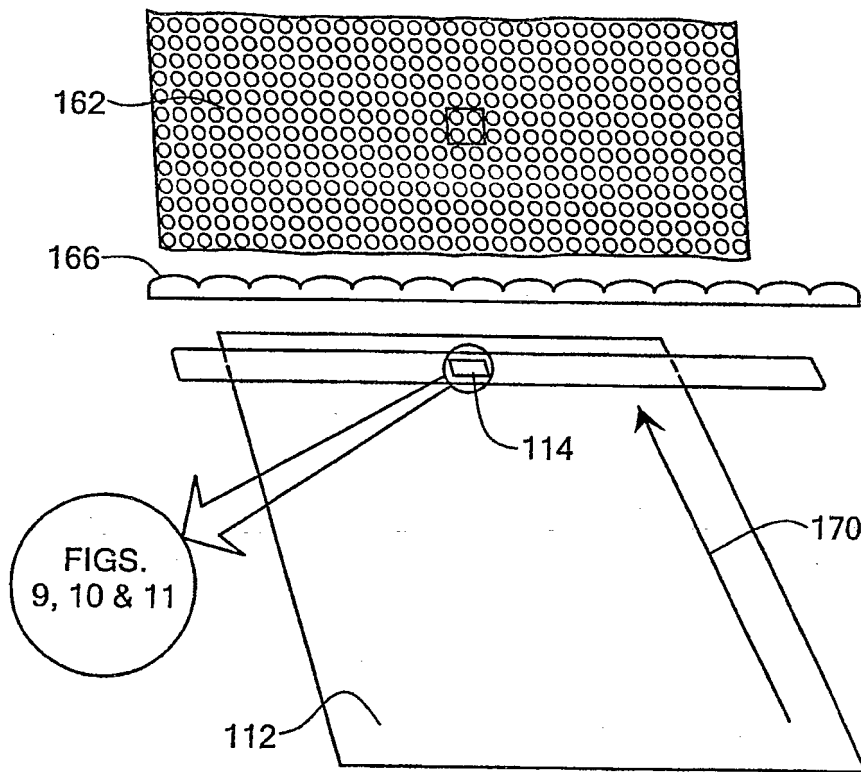


FIG. 8

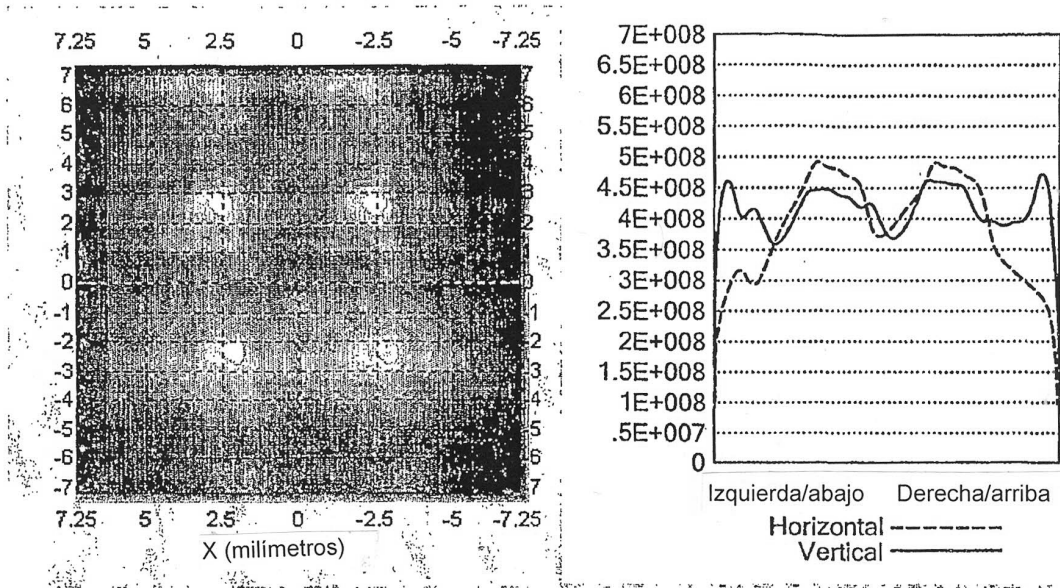


FIG. 9

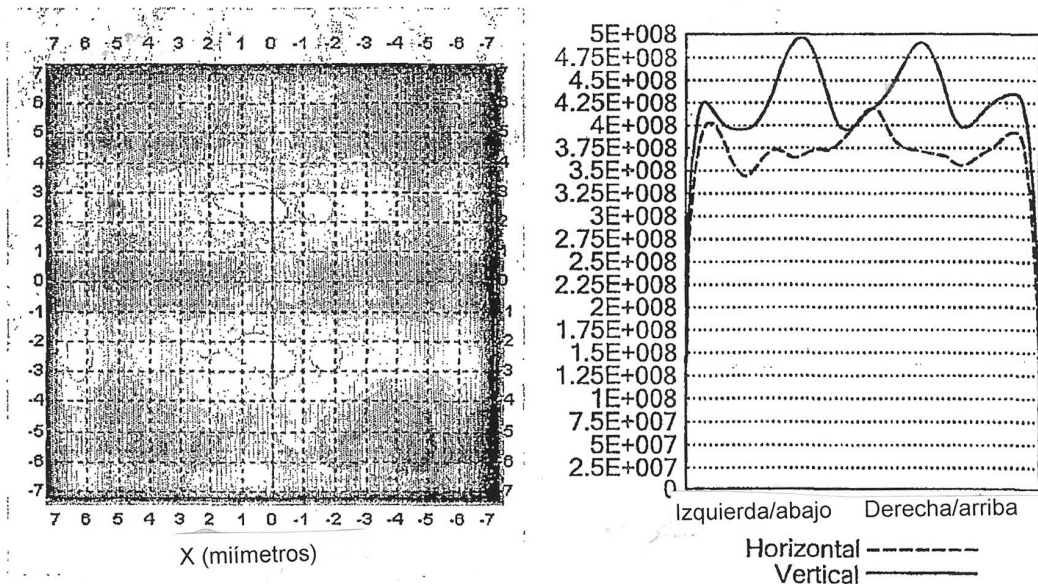


FIG. 10

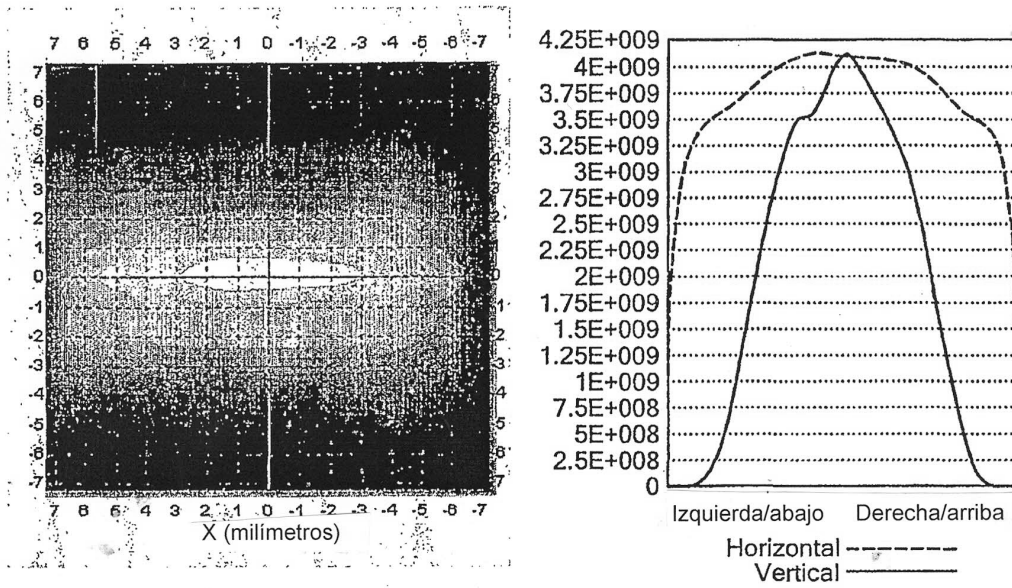


FIG. 11