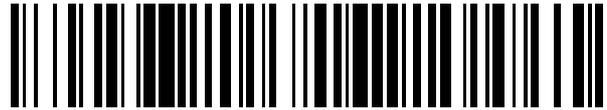


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 178**

51 Int. Cl.:

B05D 3/02 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2011 E 11854856 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2661328**

54 Título: **Método de mejorar el rendimiento de impresión en las planchas de impresión flexográfica**

30 Prioridad:

05.01.2011 US 984699

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

17.05.2016

73 Titular/es:

**MACDERMID PRINTING SOLUTIONS, LLC
(100.0%)
245 Freight Street
Waterbury, Connecticut 06702, US**

72 Inventor/es:

BRYANT, LAURIE A.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 570 178 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de mejorar el rendimiento de impresión en las planchas de impresión flexográfica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a un método de adaptar la forma de los puntos de impresión creados durante la producción de unas planchas de impresión de imágenes en relieve para configurar los puntos de impresión para la impresión óptima en diversos sustratos.

10

Antecedentes de la invención

La flexografía es un método de impresión que se usa comúnmente para la producción industrial de miles a millones de imágenes impresas duplicadas. La flexografía es versátil y puede emplearse para imprimir sobre una variedad de sustratos tales como papel, material de cartón, cartón corrugado, películas, láminas y laminados. Los periódicos, los envases de alimentos y las bolsas de supermercado son ejemplos destacados. Las superficies gruesas y las películas estirables pueden imprimirse económicamente solamente por medio de la flexografía. Las planchas de impresión flexográfica son planchas en relieve con unos elementos de imágenes levantados por encima de unas zonas abiertas. En general, la plancha es un poco blanda, y lo suficientemente flexible para envolverse alrededor de un cilindro de impresión, y lo suficientemente duradera para imprimir más de un millón de copias. Tales planchas ofrecen una serie de ventajas al impresor, basadas principalmente en su durabilidad y la facilidad con la que pueden fabricarse.

15

20

25

Una pieza en bruto de impresión fotosensible típica usada para fabricar una plancha de impresión flexográfica es un artículo multicapa fabricado de, en orden, un respaldo o capa de soporte; una o más capas fotocurables no expuestas; opcionalmente, una capa protectora o película antideslizante; y, a menudo una lámina de cubierta protectora.

30

35

La lámina de soporte o capa de respaldo presta un soporte a la plancha. La lámina de soporte o capa de respaldo, puede formarse a partir de un material transparente u opaco tal como papel, una película de celulosa, plástico o metal. Los materiales preferidos incluyen unas láminas fabricadas a partir de unos materiales poliméricos sintéticos tales como poliésteres, poliestirenos, poliolefinas, poliamidas y similares. En general, la capa de soporte más ampliamente usada es una película flexible de tereftalato de polietileno. La lámina de soporte también puede incluir una capa adhesiva para una unión más segura a la capa(s) fotocurable. Opcionalmente, una capa antihalo puede proporcionarse entre la capa de soporte y la una o más capas fotocurables para minimizar el halo causado por la dispersión de la luz UV dentro de las zonas sin imagen de la capa de resina fotocurable.

40

45

50

La capa(s) fotocurable puede incluir cualquiera de los fotopolímeros, monómeros, iniciadores, diluyentes reactivos o no reactivos, cargas y tintes conocidos. El término "fotocurable" se refiere a una composición que se somete a una polimerización, entrecruzamiento, o cualquier otra curación o la reacción de endurecimiento en respuesta a una radiación actínica con el resultado de que las partes no expuestas del material pueden separarse y retirarse selectivamente de las partes expuestas (curadas) para formar un patrón tridimensional o en relieve del material curado. Los materiales fotocurables preferidos incluyen un compuesto elastomérico, un compuesto etilénicamente insaturado que tiene al menos un grupo etileno terminal, y un fotoiniciador. Unos materiales fotocurables a modo de ejemplo se divulgan en las solicitudes de patente europea números 0 456 336 A2 y 0 640 878 A1 de Goss, et al., la patente británica N.º 1.366.769, la patente de Estados Unidos N.º 5.223.375 de Berrier, et al., la patente de Estados Unidos N.º 3.867.153 de MacLahan, la patente de Estados Unidos N.º 4.264.705 de Allen, las patentes de Estados Unidos números 4.323.636, 4.323.637, 4.369.246, y 4.423.135 todas de Chen, et al., la patente de Estados Unidos N.º 3.265.765 de Holden, et al., la patente de Estados Unidos N.º 4.320.188 de Heinz, et al., la patente de Estados Unidos N.º 4.427.759 de Gruetzmacher, et al., la patente de Estados Unidos N.º 4.622.088 de Min, y la patente de Estados Unidos N.º 5.135.827 de Bohm, et al., el objeto de cada una de las cuales se incorpora en el presente documento como referencia en su totalidad. Puede usarse más de una capa fotocurable.

55

60

Los materiales fotocurables en general entrecruzados (curados) y endurecidos a través de una polimerización radical iniciada por la exposición a alguna región de longitud de onda actínica. Como se usa en el presente documento, una radiación actínica es una radiación capaz de efectuar un cambio químico en uno o más componentes en los materiales de la capa fotocurable. La radiación actínica incluye, por ejemplo, una luz amplificadora (por ejemplo, un láser) y no amplificadora, específicamente en las regiones de longitud de onda UV y violeta. Una fuente de uso común de la radiación actínica es una lámpara de arco de mercurio, aunque otras fuentes se conocen, en general, por los expertos en la materia.

La capa protectora o película de deslizamiento es una capa delgada que protege la pieza en bruto de impresión fotosensible del polvo y aumenta su facilidad de manejo.

65

En una plancha ("analógica") convencional que hace un proceso, la película de deslizamiento es transparente a la luz UV. En este proceso, la impresora pela la lámina de cubierta de la pieza en bruto de plancha de impresión y

- coloca un negativo en la parte superior de la capa de película de deslizamiento. La plancha y el negativo se someten entonces a la exposición por la luz UV a través del negativo. Las zonas expuestas a la cura de luz o endurecimiento, y las zonas no expuestas se eliminan (desarrollan) para crear la imagen en relieve en la plancha de impresión. En lugar de una película de deslizamiento, también puede usarse una capa mate para mejorar la facilidad de manipulación de las planchas. La capa mate comprende normalmente unas partículas finas (sílice o similares) suspendidas en una solución de aglutinante acuosa. La capa mate se recubre sobre la capa de fotopolímero y a continuación se deja secar al aire. A continuación, se coloca un negativo sobre la capa mate para la exposición de flujo UV posterior de la capa fotocurable.
- 5
- 10 En un proceso de fabricación de planchas “digital” o “directo a la plancha”, se guía un láser mediante una imagen almacenada en un archivo electrónico de datos, y se usa para crear un negativo *in situ* en una capa de enmascaramiento digital (es decir, erosionable por láser), que es normalmente una película de deslizamiento que se ha modificado para incluir un material opaco de radiación. Las partes de la capa erosionable por láser se erosionan exponiendo la capa de enmascaramiento a la radiación láser en una longitud de onda y potencia seleccionadas del
- 15 láser. Se describen unos ejemplos de capas erosionables por láser, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N.º 5.925.500 de Yang, et al., y en las patentes de Estados Unidos números 5.262.275 y 6.238.837 de Fan, el objeto de cada una de las cuales se incorpora en el presente documento como referencia en su totalidad. La plancha y el negativo *in situ* se someten a continuación a una exposición de flujo por radiación actínica (por ejemplo, una luz UV) a través del negativo *in situ*.
- 20 Después de la captación, el elemento de impresión fotosensible se desarrolla para eliminar las partes no polimerizadas de la capa del material fotocurable y revelar la imagen en relieve entrecruzada en el elemento de impresión fotosensible curado. Los métodos típicos de desarrollo incluyen el lavado con diversos disolventes o agua, a menudo con un cepillo. Otras posibilidades para el desarrollo incluyen el uso de una cuchilla de aire o calor más un secante. La superficie resultante tiene un patrón de relieve que reproduce la imagen a imprimirse y que normalmente incluye tanto las zonas sólidas como las zonas estampadas que comprenden una pluralidad de puntos de impresión en relieve. Después de que se ha desarrollado la imagen en relieve, el elemento de impresión de imágenes en relieve puede montarse en una prensa y comenzar la impresión.
- 25
- 30 La imagen en relieve comprende una pluralidad de puntos de impresión y la forma de los puntos de impresión y la profundidad del relieve, entre otros factores, tiene un efecto en la calidad de la imagen impresa. Puede ser muy difícil imprimir los elementos gráficos pequeños tales como puntos, líneas y texto finos, incluso usando las planchas de impresión flexográfica mientras que se mantiene abierto el texto inverso y las sombras. En las zonas más claras de la imagen (comúnmente denominadas como selecciones) la densidad de la imagen está representada por la zona
- 35 total de puntos en una representación en pantalla de semitonos de una imagen de tono continuo. Para el reconocimiento de amplitud modulada (AM), esto implica contraer una pluralidad de puntos de semitono localizados en una malla periódica fija a un tamaño muy pequeño, la densidad de la selección que se representa por el área de los puntos. Para el reconocimiento de frecuencia modulada (FM), el tamaño de los puntos de semitono se mantiene en general en algún valor fijo, y el número de puntos colocados aleatoria o pseudo-aleatoriamente representan la densidad de la imagen. En ambos casos, es necesario imprimir unos tamaños de punto muy pequeños para representar adecuadamente las zonas seleccionadas.
- 40
- El mantenimiento de los puntos pequeños en las planchas flexográficas puede ser muy difícil debido a la naturaleza del proceso de producción de planchas. En los procesos de producción de planchas digitales que usan una capa de máscara opaca por UV, la combinación de la máscara y la exposición UV produce unos puntos en relieve que tienen una forma en general cónica. El más pequeño de estos puntos es propenso a eliminarse durante el proceso, lo que significa que no se transfiere tinta a estas zonas durante la impresión (el punto no se “mantiene” en la plancha y/o en la prensa). Como alternativa, si los puntos de impresión sobreviven al procesamiento, son susceptibles a daños en la prensa. Por ejemplo los puntos pequeños a menudo se pliegan sobre y/o parcialmente se rompen durante la impresión, provocando o un exceso de tinta o que la tinta no se transfiera.
- 45
- 50
- Por último, las composiciones de resina fotocurables normalmente se curan a través de la polimerización radical, tras la exposición a una radiación actínica. Sin embargo, la reacción de curado puede inhibirse por el oxígeno molecular, que normalmente se disuelve en las composiciones de resina y está presente en el entorno general, debido a que el oxígeno reacciona con los compuestos de producción radicales usados para iniciar la polimerización en la capa fotocurable. Por lo tanto, es deseable excluir el oxígeno de la composición de resina durante una exposición de imagen conveniente de tal manera que la composición de resina fotocurable puede curarse más rápida y uniformemente.
- 55
- 60 Un método de exclusión del oxígeno implica colocar la plancha de resina fotosensible en una atmósfera de gas inerte, tal como el gas de dióxido de carbono o el gas nitrógeno, antes de la exposición con el fin de desplazar el oxígeno ambiental. Una desventaja notada de este método es que es inconveniente y engorroso y requiere un gran espacio para el aparato.
- 65 Otro enfoque implica someter a las planchas a una exposición preliminar (es decir, una “exposición de choque”) de una radiación actínica. Durante la exposición de choque, se usa una dosis de “pre-exposición” de baja intensidad de

una radiación actínica para sensibilizar la resina antes de que la plancha se someta a una dosis de exposición principal de alta intensidad de radiación actínica. La exposición de choque se aplica normalmente a la totalidad de la superficie de la plancha y es una exposición corta de dosis baja de la plancha que reduce la concentración de oxígeno, lo que inhibe la fotopolimerización de la plancha (o de otro elemento de impresión) y ayuda en la preservación de las características finas (es decir, los puntos seleccionados, las líneas finas, los puntos aislados, etc.) en la plancha terminada. Sin embargo, la etapa de pre-sensibilización también puede provocar tonos de sombras para rellenar, reduciendo de este modo la gama tonal de los semitonos en la imagen. En la alternativa, también se ha propuesto una exposición preliminar selectiva, como se trata, por ejemplo, en la publicación de patente de Estados Unidos N.º 2009/0042138 de Roberts et al., el objeto de la cual se incorpora en el presente documento como referencia en su totalidad. Otros esfuerzos para reducir los efectos del oxígeno en el proceso de fotopolimerización han implicado formulaciones de planchas especiales solas o en combinación con la exposición de relieve.

Finalmente, las fuentes de luz colimada, en las que la colimación se logra por medios ópticos u otros medios mecánicos, también se han usado para minimizar el efecto del oxígeno en el proceso de fotopolimerización y alterar la forma de los puntos resultantes.

El documento WO 2011/106171 y el documento WO 2011/041046 divulgan unos métodos de fabricación de unos elementos de impresión de imágenes en relieve a partir de unas piezas en bruto de impresión fotosensible. El documento EP 1 156 368 divulga un material fotosensible de múltiples capas para una plancha de impresión flexográfica. El documento US 2004/0081908 divulga unas imágenes vesiculares que pueden usarse como máscaras para unos precursores de planchas de impresión de imágenes y la formación de las mismas. El documento US 5.529.879 divulga una lámina fotosensible que tiene en un sustrato, una o más capas de resina y una capa fotosensible al color. El documento US 2009/0000735 describe un método de dispositivo de laminación para fabricar planchas flexográficas.

Sin embargo, todos estos métodos son todavía deficientes en la producción de un elemento de impresión de imágenes en relieve que tenga una estructura de punto superior para imprimir en diversos sustratos. Además, ninguno de estos métodos permite que la forma del punto se adapte o modifique de una manera dirigida para satisfacer las necesidades de la aplicación de impresión.

Por lo tanto, sigue habiendo una necesidad de un método mejorado de fabricación de un elemento de impresión de imágenes en relieve que permita la adaptación o modificación de la forma y/o las características geométricas de los puntos de impresión en relieve para proporcionar un rendimiento superior para imprimir en diversos sustratos y/o bajo diversas condiciones.

Sumario de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un método de adaptar o modificar la forma de unos puntos de impresión en relieve en un elemento de impresión de imágenes en relieve para la impresión óptima en diversos sustratos y/o bajo diversas condiciones.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un método mejorado de crear un elemento de impresión de imágenes en relieve que tenga unos puntos en relieve adaptados en términos de definición de bordes, el ángulo de reborde, y/o la superficie de impresión.

La presente invención se refiere a un método como se describe en la reivindicación 1.

En otra realización, la presente solicitud describe una pluralidad de puntos de impresión en relieve creados en un elemento de impresión de imágenes en relieve y que forma un patrón de relieve, donde dicha pluralidad de puntos de impresión en relieve se crean durante un proceso de producción de planchas digital y que tiene al menos una característica geométrica seleccionada del grupo que consiste de una planeidad deseada de una superficie superior de los puntos de impresión, un ángulo de reborde deseado de los puntos de impresión y una nitidez de borde deseada de los puntos de impresión.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la invención, se hace referencia a la siguiente descripción tomada en conexión con las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 representa una fotografía de microscopio electrónico de barrido (SEM) de unos puntos procesados con una capa de barrera no de acuerdo con la presente invención, que comprende un 100 % de resina de polivinil butiral (Butvar® B- 90, disponible en Solutia, Inc.).

La figura 2 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados con una capa de barrera de acuerdo con la presente invención que comprende una proporción de 1:4,4 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral.

La figura 3 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados con una capa de barrera de acuerdo con la presente invención que comprende una proporción de 4,8:1 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral.

5 La figura 4 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados con una capa de barrera de acuerdo con la presente invención que comprende una proporción de 1,1:1 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral.

La figura 5 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados con una capa de barrera, no de acuerdo con la presente invención, que comprende la resina de goma laca al 100 %.

10 La figura 6 representa los bordes redondeados en un punto flexo al 5 %, donde toda la superficie de punto es redondeada.

La figura 7 representa un diagrama del aumento del tamaño de la zona de contacto con la impresión en un punto con una parte superior que no es plana.

La figura 8 representa la medición del ángulo de reborde de punto θ .

15 La figura 9 describe un medio de caracterización de la planaridad de la superficie de impresión del punto en el que p es la distancia a través de la parte superior del punto, y r_t es el radio de curvatura a través de la superficie del punto.

La figura 10 representa un punto flexo y su borde, en el que p es la distancia a través de la parte superior del punto. Esto se usa en la caracterización de la nitidez de borde, $r_e: p$, en la que r_e es el radio de curvatura en la intersección del reborde y la parte superior del punto.

20 La figura 11 representa una fotografía SEM de 3 % y 50 % de los puntos procesados como se describen en el ejemplo 6.

La figura 12 representa una fotografía SEM de 3 % y 50 % de los puntos procesados como se describen en el Ejemplo 7.

25 Descripción detallada de la invención

Los inventores de la presente invención han descubierto que la forma y la estructura de los puntos de impresión en un elemento de impresión de imágenes en relieve tiene un impacto profundo en la forma en la que se imprime el elemento de impresión de imágenes en relieve. Los inventores de la presente invención han descubierto que la forma del punto de impresión puede alterarse o adaptarse alterando el tipo de resinas y/o la proporción de las diversas resinas que forman la composición de una membrana de barrera de oxígeno que se aplica a una pieza en bruto de impresión fotosensible antes de adaptar, exponer y desarrollar la pieza en bruto de impresión fotosensible para producir la plancha de impresión de imágenes en relieve.

35 La presente invención se refiere a un método de controlar la forma de una pluralidad de puntos en relieve creados en una pieza en bruto de impresión fotosensible durante un proceso de producción de planchas digitales como el definido en la reivindicación 1.

40 Los inventores de la presente invención han determinado que las membranas de barrera finas que tienen diversas composiciones químicas pueden producir puntos de impresión en relieve que tienen una variedad de formas y grados de nitidez de borde de puntos deseados.

45 En particular, los inventores de la presente invención han descubierto que el tipo específico y/o la proporción de las resinas usadas en la membrana de barrera delgada tienen un impacto profundo en la forma del punto producido de este modo. Por ejemplo, el uso de una resina de polivinilpirrolidona o resina de goma laca en la capa de membrana delgada resulta en unos puntos de impresión que tienen un borde muy agudo (es decir, una $r_e: p$ de menos del 5 %), pero con los rebordes bastante fuera (es decir, un ángulo de reborde de punto de 30° a 50°). Por otro lado, el uso de una resina de polivinil butiral en la membrana de barrera delgada resulta en unos puntos de impresión que tienen una forma columnar muy agradable (es decir, un ángulo de reborde de 50° a 80°), pero que carecen de la definición de borde deseada (es decir, una $r_e: p$ de más del 5 %).

50 Por lo tanto, combinando una resina de goma laca con una resina de polivinil butiral en varias concentraciones, los inventores de la presente invención han descubierto que es posible dirigir unas características geométricas deseables específicas de la forma del punto, incluyendo por ejemplo, la planeidad de la superficie superior de los puntos, el ángulo de reborde de los puntos y la nitidez de borde de los puntos y producir una membrana de barrera que sea capaz de producir las características geométricas deseadas de una manera repetible. Por lo tanto, el proceso de la invención proporciona un método de crear unos puntos de impresión que tienen una forma deseada usando unas membranas de barrera que comprenden una resina de goma laca y una resina de polivinil butiral. El uso de las membranas de barrera descritas en el presente documento hace que sea posible generar una variedad de diferentes formas de punto y controlar la forma de los puntos de una manera dirigida cambiando la proporción de los componentes en la membrana.

65 Como se ha tratado anteriormente, la presencia de la membrana de barrera como se describe en el presente documento produce unos puntos de impresión que tienen al menos una característica geométrica seleccionada del grupo que consiste en una planeidad deseada de una superficie superior de los puntos de impresión, un ángulo de reborde deseado de los puntos de impresión y una nitidez de borde deseada de los puntos de impresión.

La planaridad de la parte superior de un punto puede medirse como el radio de curvatura a través de la superficie superior del punto, r_t , como se muestra en la figura 9. Se observa que una superficie de puntos redondeada no es ideal desde una perspectiva de impresión porque el tamaño de la zona de contacto entre la superficie de impresión y el punto varía exponencialmente con la fuerza de impresión. Por lo tanto, la parte superior del punto tiene preferentemente una planaridad en la que el radio de curvatura de la parte superior del punto es mayor que el espesor de la capa de fotopolímero, más preferentemente dos veces el espesor de la capa de fotopolímero, y lo más preferentemente más de tres veces el espesor total de la capa de fotopolímero.

El ángulo del reborde de punto se define como se muestra en la figura 8 como el ángulo θ formado por la parte superior y el lado del punto. En el extremo, una columna vertical tendría un ángulo de reborde de 90° , pero en la práctica la mayoría de los puntos de flexo tienen un ángulo que es considerablemente más pequeño, a menudo más cerca de 45° que de 90° .

El ángulo de reborde también puede variar en función del tamaño de los puntos. Los puntos pequeños, por ejemplo, en el intervalo de 1-15 %, pueden tener grandes ángulos de reborde, mientras que los puntos grandes, por ejemplo, los puntos mayores que aproximadamente el 15 % pueden presentar ángulos de reborde más pequeños. Es deseable que todos los puntos tengan el mayor ángulo de reborde posible.

Hay dos restricciones geométricas que compiten en el ángulo de reborde - la estabilidad del punto y la sensibilidad de impresión. Un ángulo de reborde grande minimiza la sensibilidad de impresión y proporciona la ventana de funcionamiento más amplia en la prensa, pero a expensas de la estabilidad del punto y durabilidad. Por el contrario, un ángulo de reborde pequeño mejora la estabilidad del punto, pero hace al punto más sensible a la impresión en la prensa. En la práctica actual, la mayoría de puntos se forman de una manera tal que tienen un ángulo que representa un compromiso entre estas dos necesidades.

Un ángulo de reborde de punto de $> 50^\circ$ se prefiere en toda la gama tonal. Como se usa en el presente documento, el ángulo de reborde de punto significa el ángulo formado por la intersección de una línea horizontal tangente a la parte superior del punto y una línea que representa la pared lateral de punto adyacente como se muestra en la figura 8.

La nitidez de borde se refiere a la presencia de un límite bien definido entre la parte superior de punto plana y el reborde y en general se prefiere que el borde de punto sea agudo y definido, como se muestra en la figura 10. Estos bordes de puntos bien definidos separan mejor la parte de "impresión" de la parte de "soporte" del punto, permitiendo una zona de contacto más consistente entre el punto y el sustrato durante la impresión.

La nitidez de borde puede definirse como la proporción del r_e , el radio de curvatura (en la intersección de los rebordes y la parte superior del punto) con p , la anchura de la parte superior del punto o la superficie impresión, como se muestra en la figura 9. Para un punto con punta redonda realmente, es difícil definir la superficie de impresión exacta, ya que no es realmente un borde en el sentido comúnmente entendido, y la proporción de $r_e:p$ puede acercarse al 50 %. Por el contrario, un punto de borde agudo tendría un valor muy pequeño de r_e , y $r_e:p$ se aproximaría a cero. En la práctica, una $r_e:p$ se prefiere menor que el 5 %, siendo la más preferida una $r_e:p$ menor que el 2 %. La figura 10 representa un punto flexo y su borde, en la que p es la distancia a través de la parte superior del punto y demuestra la caracterización de la nitidez de borde, $r_e:p$, en la que r_e es el radio de curvatura en la intersección de los rebordes y la parte superior del punto.

La membrana de barrera descrita en el presente documento puede usarse en varias configuraciones. En una realización preferida, la membrana de barrera está laminada en la capa de máscara erosionable por láser después de que se haya creado el negativo *in situ* en la misma. A continuación de lo anterior, la al menos una capa fotocurable se expone a una radiación actínica a través del negativo *in situ*. En otra realización preferida, la membrana de barrera se aplica a la al menos una capa fotocurable y la capa de máscara erosionable por láser se deposita sobre la misma. A continuación de lo anterior, la capa de máscara erosionable por láser se erosiona por láser para crear el negativo *in situ* en la capa erosionable por láser y la al menos una capa fotocurable se expone a una radiación actínica a través del negativo *in situ*. Cuando se usa la frase, "aplicar (que incluye laminar) una membrana de barrera en la pieza en bruto de impresión fotosensible", esto comprende tanto aplicar la membrana de barrera directa o indirectamente en la capa de máscara erosionable o en la capa fotocurable.

En comparación con el uso de una fuente de luz colimada, el proceso descrito en el presente documento no requiere ningún equipo óptico o mecánico especial para la exposición de UV y puede generar un intervalo más amplio de geometrías de punto sin efectos secundarios negativos tal como una pobre uniformidad de exposición de borde a borde, un alto consumo de energía y una acumulación de calor. Además, en comparación con la exposición de la plancha de impresión en una atmósfera modificada para cambiar la concentración de oxígeno, la presente invención tiene la ventaja de que no requiere el uso de gases inertes, una maquinaria de control de gas o unos sistemas de exposición cerrados. En contraste, el proceso descrito en el presente documento permite producir una gama continuamente variable de formas de punto a través de cambios químicos simples en la capa de membrana.

Se han descubierto las combinaciones de resina de goma laca con una resina de polivinil butiral para producir un buen resultado. La membrana de barrera puede comprender opcionalmente de manera adicional otras resinas similares para producir una barrera que tenga unas propiedades de barrera y ópticas similares, tales como las poliamidas, poliestirenos, alcoholes de polivinilo, polímeros de cloruro de polivinilideno, copolímeros de cloruro de vinilo de hidroxialquilo de celulosa, copolímeros de etileno y acetato de vinilo, interpolímeros anfóteros, acetato butirato de celulosa, alquil celulosa, butryal, y cauchos cíclicos. Otras propiedades importantes de los componentes que pueden usarse en la práctica de la invención, incluyen, por ejemplo, la solubilidad, la adhesión, la integridad a la flexión, etc., a modo de ejemplo y no de limitación. Basándose en las mismas, otras combinaciones de resinas que incorporan resinas, además de las resinas de goma laca y polivinil butiral, que incluyen materiales sintéticos y de base biológica, se cree que producen un resultado deseado y que proporcionan un rendimiento de impresión superior.

Además, aunque se conocen una variedad de resinas de polivinil butiral, una resina de polivinil butiral a modo de ejemplo es la BUTVAR B-90 (disponible en Solutia, Inc.) y en una realización preferida, la resina de polivinil butiral tiene un peso molecular de entre aproximadamente 70.000 y 100.000, un contenido de hidroxilo del 18 al 21,5 %, más preferentemente de aproximadamente el 18,5 a aproximadamente el 20,5 % expresado como un % de alcohol de polivinilo, una temperatura de transición vítrea de entre aproximadamente 72 a 78 °C, y un rendimiento de resistencia a la flexión de 1100 - 1200 psi.

La membrana de barrera también puede incluir unos componentes adicionales de otro tipo que las resinas enumeradas anteriormente, incluyendo, por ejemplo, co-polímeros, plastificantes, compuestos de pegajosidad, agentes de rugosidad, colorantes y otros modificadores de propiedades ópticas como en general se conoce por los expertos en la materia.

Como se ha tratado anteriormente, la membrana de barrera comprende una mezcla de resina de goma laca con una resina de polivinil butiral. En una realización preferida, se usa una combinación de resina de goma laca y resina de polivinil butiral y la proporción de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral está en el intervalo de aproximadamente 1:4,0 y 5,0:1, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 1:4,4 a aproximadamente 4,8:1.

Las cualidades descritas en el presente documento producen unas capas de barrera eficaces que son capaces de limitar la difusión de oxígeno en la capa fotocurable durante la exposición a la radiación actínica y también de adaptar las características geométricas de los puntos de impresión que incluyen la transparencia óptica, el espesor bajo y la inhibición de transporte de oxígeno.

La inhibición del transporte se mide en términos de un coeficiente de difusión de oxígeno bajo. El coeficiente de difusión de oxígeno de la membrana debería ser menor que $6,9 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$, preferentemente menor que $6,9 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ y lo más preferentemente menor que $6,9 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$. Para controlar la forma de los puntos creados, puede elegirse una mezcla de dos o más resinas, cada una de las cuales puede tener un coeficiente de difusión de oxígeno diferente cuando se seca o se cura sola.

La membrana de barrera debería ser lo más fina posible, en consonancia con las necesidades estructurales para la manipulación de la película y la combinación de plancha de película/fotopolímero. Se prefieren unos espesores de membrana de barrera entre aproximadamente 0,5 y 100 micrómetros, siendo los más preferidos con un espesor de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 micrómetros.

La membrana de barrera necesita tener una transparencia óptica suficiente de tal manera que la membrana no absorba o desvíe perjudicialmente la radiación actínica usada para exponer la pieza en bruto de impresión fotosensible. Como tal, es preferible que la membrana de barrera tenga una transparencia óptica de al menos un 50 %, más preferentemente al menos del 75 %. Para controlar la forma de los puntos creados, puede elegirse una mezcla de dos o más resinas, cada una de las cuales puede tener una transparencia óptica diferente cuando se seca o se cura sola.

La membrana de barrera puede laminarse en la superficie de la plancha de impresión usando una presión y/o calor en un proceso de laminación típico. Como se ha tratado anteriormente, la membrana de barrera puede laminarse en la capa fotocurable antes de las etapas de captación y exposición o laminarse en la capa de máscara erosionable por láser después de la etapa de captación, pero antes de la etapa de exposición. En la alternativa, la membrana de barrera puede formarse recubriendo y después secando o curando la mezcla de resinas.

Después de que se exponga la pieza en bruto de impresión fotosensible a una radiación actínica tal como se ha descrito en el presente documento, la pieza en bruto de impresión se desarrolla para revelar la imagen en relieve en la misma. El desarrollo puede alcanzarse por diversos métodos, incluyendo el desarrollo por agua, el desarrollo por disolvente y el desarrollo térmico, a modo de ejemplo y no de limitación.

Por último, el elemento de impresión de imágenes en relieve se monta en un cilindro de impresión de una prensa de impresión y se inicia la impresión.

Ejemplos:

Ejemplo comparativo 1:

5 Una membrana de barrera se preparó comprendiendo un 100 % de resina de polivinil butiral (Butvar® B-90, disponible en Solutia, Inc.).

La membrana de barrera se laminó en una plancha Digital Max erosionada, (disponible en MacDermid Printing Solutions) para crear una pieza en bruto de impresión fotosensible. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se captó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

La figura 1 representa una fotografía de microscopio electrónico de barrido (SEM) de unos puntos procesados de acuerdo con el ejemplo comparativo 1 (es decir, una capa de barrera que comprende un 100 % de resina de polivinil butiral).

15 Como puede verse en la figura 1, el uso de una membrana de barrera que comprende un 100 % de resina de polivinil butiral produjo unos puntos de impresión que tienen una forma de columna agradable, pero que carecen de la definición de borde deseada.

20 **Ejemplo 1:**

Se preparó una membrana de barrera que comprende una proporción de 1:4,4 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral (Butvar® B-90, disponible en Solutia, Inc.).

25 La membrana de barrera se laminó en una plancha Digital Max erosionada, (disponible en MacDermid Printing Solutions) para crear una pieza en bruto de impresión fotosensible. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se captó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

30 La figura 2 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados de acuerdo con el ejemplo 1 (es decir, una capa de barrera que comprende una proporción de 1:4,4 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral).

Como puede verse a partir de la figura 2, el uso de una membrana de barrera que comprende una mezcla de resina de polivinil butiral y de goma laca en la proporción especificada produjo unos puntos de impresión que tienen un ángulo de reborde adecuado y con una definición de borde mejorada.

35 **Ejemplo 2:**

Se preparó una membrana de barrera que comprende una proporción de 4,8:1 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral (Butvar® B-90, disponible en Solutia, Inc.).

40 La membrana de barrera se laminó en una plancha Digital Max erosionada, (disponible en MacDermid Printing Solutions) para crear una pieza en bruto de impresión fotosensible. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se captó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

45 La figura 3 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados de acuerdo con el ejemplo 2 (es decir, una capa de barrera que comprende una proporción de 4,8:1 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral).

Como puede verse en la figura 3, el uso de una membrana de barrera que comprende una mezcla de resina de polivinil butiral y de goma laca en la proporción especificada produjo unos puntos de impresión especificados con unos ángulos de reborde más amplios que en el ejemplo 1 y con una definición de borde similar.

50 **Ejemplo 3:**

Se preparó una membrana de barrera que comprende una proporción de 1,1:1 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral (Butvar® B-90, disponible en Solutia, Inc.).

La membrana de barrera se laminó en una plancha Digital Max erosionada, (disponible en MacDermid Printing Solutions) para crear una pieza en bruto de impresión fotosensible. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se captó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

60 La figura 4 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados de acuerdo con el ejemplo 3 (es decir, una capa de barrera que comprende una proporción de 1,1:1 de la resina de goma laca con la resina de polivinil butiral).

65 Como puede verse en la figura 4, el uso de una membrana de barrera que comprende una mezcla de resina de polivinil butiral y de goma laca en la proporción especificada produjo unos puntos de impresión con unos ángulos de reborde más amplios que en los ejemplos 1 y 2 y con una definición de borde similar.

Ejemplo comparativo 2:

Se preparó una membrana de barrera comprendiendo un 100 % de resina de goma laca.

- 5 La membrana de barrera se laminó en una plancha Digital Max erosionada, (disponible en MacDermid Printing Solutions) para crear una pieza en bruto de impresión fotosensible. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se captó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

10 La figura 5 representa una fotografía SEM de unos puntos procesados de acuerdo con el ejemplo comparativo 2 (es decir, una capa de barrera que comprende un 100 % de resina de goma laca).

Como puede verse a partir de la figura 5, el uso de una membrana de barrera que comprende un 100 % de resina de goma laca produjo unos puntos con un borde agudo pero con unos ángulos de reborde más grandes.

- 15 Por lo tanto, puede observarse que el método de fabricación del elemento de impresión de imágenes en relieve descrito en el presente documento produce un elemento de impresión de imágenes en relieve que tiene un patrón en relieve que comprende unos puntos en relieve a imprimirse que están configurados para un rendimiento de impresión óptimo. Además, a través del proceso de producción de planchas descrito en el presente documento, es posible manipular y optimizar ciertas características geométricas de los puntos en relieve de la imagen en relieve resultante.
- 20

Ejemplo 4:

- 25 Se preparó una membrana de barrera que comprende una proporción de 1:2,1 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral (Butvar® B-90, disponible en Solutia, Inc.).

La membrana de barrera se laminó sobre una capa de negro de carbono que a su vez se laminó sobre una capa fotocurable, creando de este modo una capa de barrera entre la capa fotocurable y la capa de máscara de carbono. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se erosionó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

30

La figura 11 representa una fotografía SEM de 3 % y 50 % de los puntos procesados de acuerdo con el ejemplo 4 (es decir, una capa de barrera que comprende una proporción de 1:2,1 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral).

35

Como puede verse a partir de la figura 11, el uso de una membrana de barrera que comprende una proporción de 1:2,1 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral produjo unos puntos de impresión que tienen unos ángulos de reborde altos y una buena definición de borde.

40 **Ejemplo 5:**

Se preparó una membrana de barrera que comprende una proporción de 1,1:1 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral (Butvar® B-90, disponible en Solutia, Inc.).

- 45 La membrana de barrera se laminó sobre una capa de negro de carbono que a su vez se laminó sobre una capa fotocurable, creando de este modo una capa de barrera entre la capa fotocurable y la capa de máscara de carbono. A continuación, la pieza en bruto de impresión fotosensible se erosionó, se expuso y se desarrolló para revelar la imagen en relieve.

50 La figura 12 representa una fotografía SEM de 3 % y 50 % de los puntos procesados de acuerdo con el ejemplo 5 (es decir, una capa de barrera que comprende una proporción de 1:2,1 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral).

Como puede verse a partir de la figura 12, el uso de una membrana de barrera que comprende una proporción de 1,1:1 de resina de goma laca con la resina de polivinil butiral produjo unos puntos de impresión que tienen unos ángulos de reborde más bajos que los producidos por la membrana de barrera descritos en el ejemplo 4.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para controlar la forma de una pluralidad de puntos en relieve creados en una pieza en bruto de impresión fotosensible durante un proceso de producción de planchas digital, comprendiendo dicha pieza en bruto de impresión fotosensible una capa de máscara erosionable por láser dispuesta directa o indirectamente por encima de al menos una capa fotocurable, comprendiendo el método las etapas de:
- 10 a) erosionar por láser la capa de máscara erosionable por láser para crear un negativo *in situ* en la capa de máscara erosionable por láser;
- b) aplicar una membrana de barrera a la pieza en bruto de impresión fotosensible;
- c) exponer la al menos una capa fotocurable a una radiación actínica a través del negativo *in situ*; y
- d) desarrollar la pieza en bruto de impresión fotosensible captada y expuesta para revelar la imagen en relieve en la misma, comprendiendo dicha imagen en relieve la pluralidad de puntos en relieve;
- 15 donde las etapas anteriores no necesitan realizarse en el orden indicado, y donde la membrana de barrera comprende una resina de goma laca y una resina de polivinil butiral.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde una resina sola tiene una transparencia óptica de un 50 % a un 100 % y otra resina sola tiene una transparencia óptica de un 50 % a un 100 %.
- 20 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde una resina sola tiene un coeficiente de difusión de oxígeno de menos de $6,9 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ y otra resina sola tiene un coeficiente de difusión de oxígeno de menos de $6,9 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$.
- 25 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la temperatura de transición vítrea de la resina de polivinil butiral está aproximadamente entre 62 y 78 °C.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la membrana de barrera se aplica a la capa de máscara erosionable por láser después de que se haya creado el negativo *in situ* en la misma y, a continuación de lo anterior la al menos una capa fotocurable se expone a una radiación actínica a través del negativo *in situ*.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la membrana de barrera se aplica a la al menos una capa fotocurable y la capa de máscara erosionable por láser se deposita sobre la misma, y, a continuación de lo anterior, la capa de máscara erosionable por láser se erosiona por láser para crear el negativo *in situ* en la capa erosionable por láser y la al menos una capa fotocurable se expone a una radiación actínica a través del negativo *in situ*.
- 35 7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la membrana de barrera tiene un coeficiente de difusión de oxígeno de menos de aproximadamente $6,9 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la membrana de barrera tiene un espesor de entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 100 micrómetros.
- 40 9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la membrana de barrera tiene una transparencia óptica de entre aproximadamente un 50 y aproximadamente un 100 %.

100% Butvar B-90

Lam 42A 120lpi 3% 250x.BMP

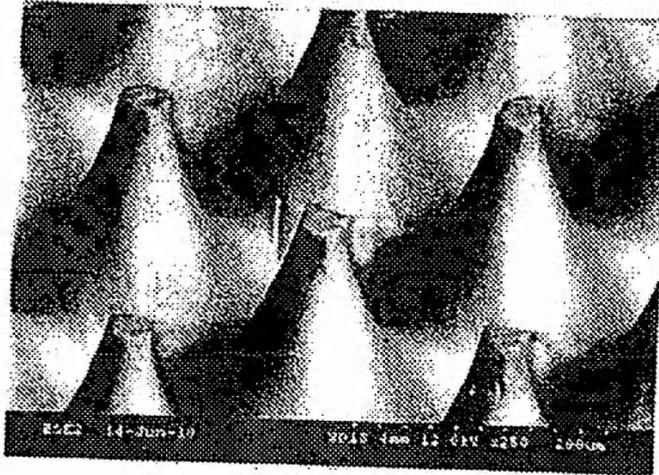


FIGURA 1

Proporción 1:4,4 Goma laca en B-90

Lam 42B 120lpi 3% 250x.BMP

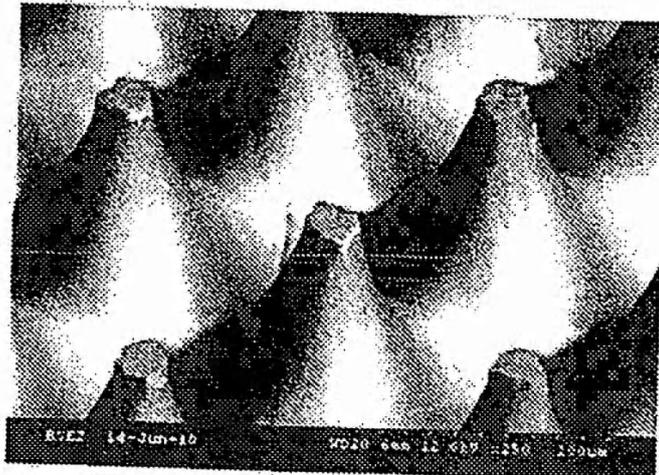


FIGURA 2

Proporción 4,8:1 Goma laca con B-90

Lam 42F 120lpi 3% 250x.BMP

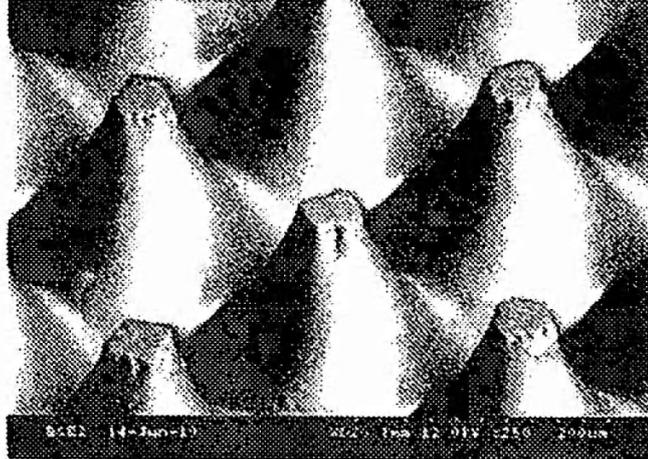


FIGURA 3

Proporción 1:1 Goma laca con B-90

Lam 42D 120lpi 3% 250x.BMP

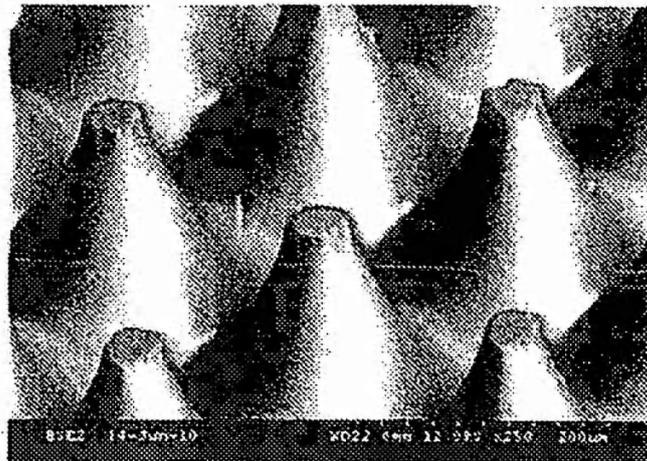


FIGURA 4

100 % Goma laca

Lam 42H 120lpi 3% 250x.BMP

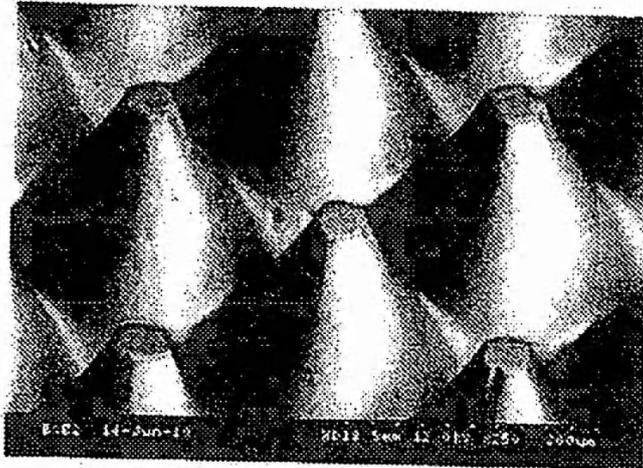


FIGURA 5

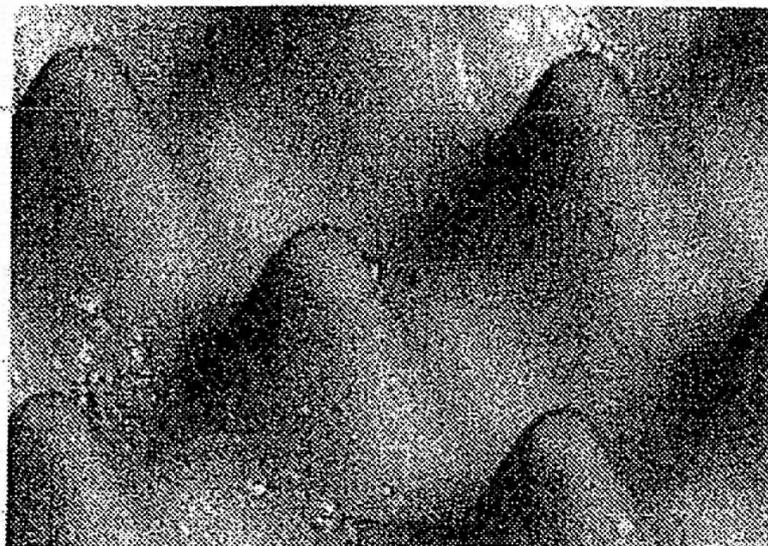


FIGURA 6

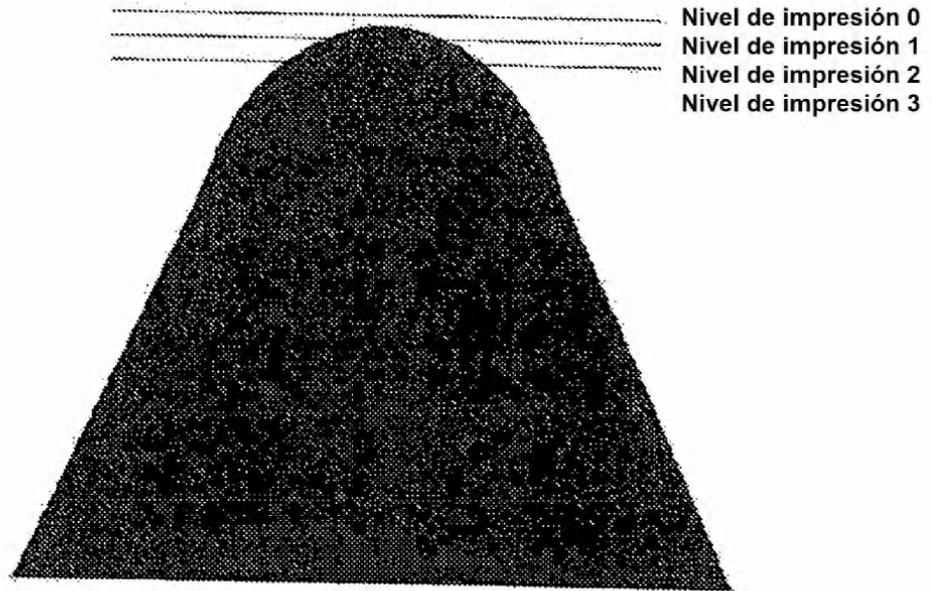


FIGURA 7

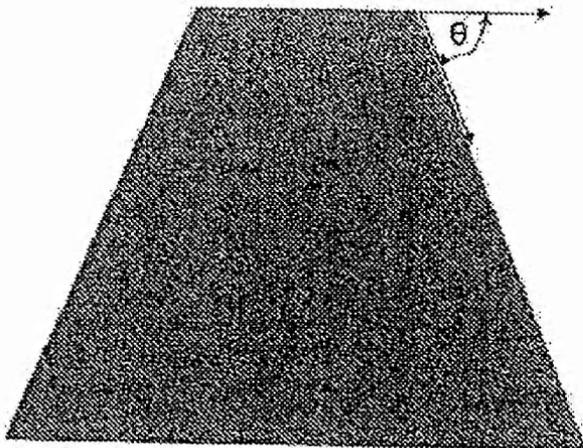


FIGURA 8

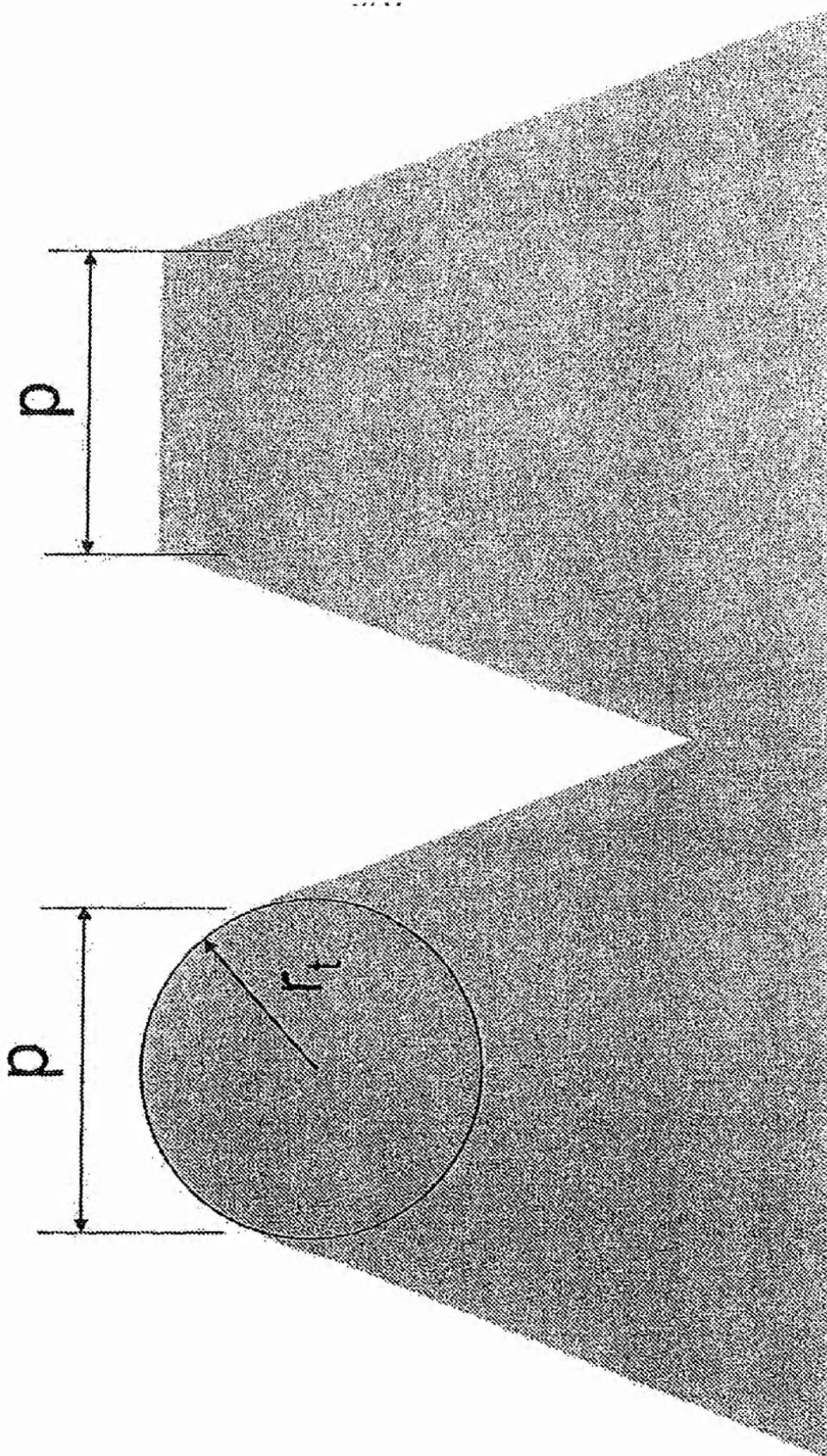


FIGURA 9

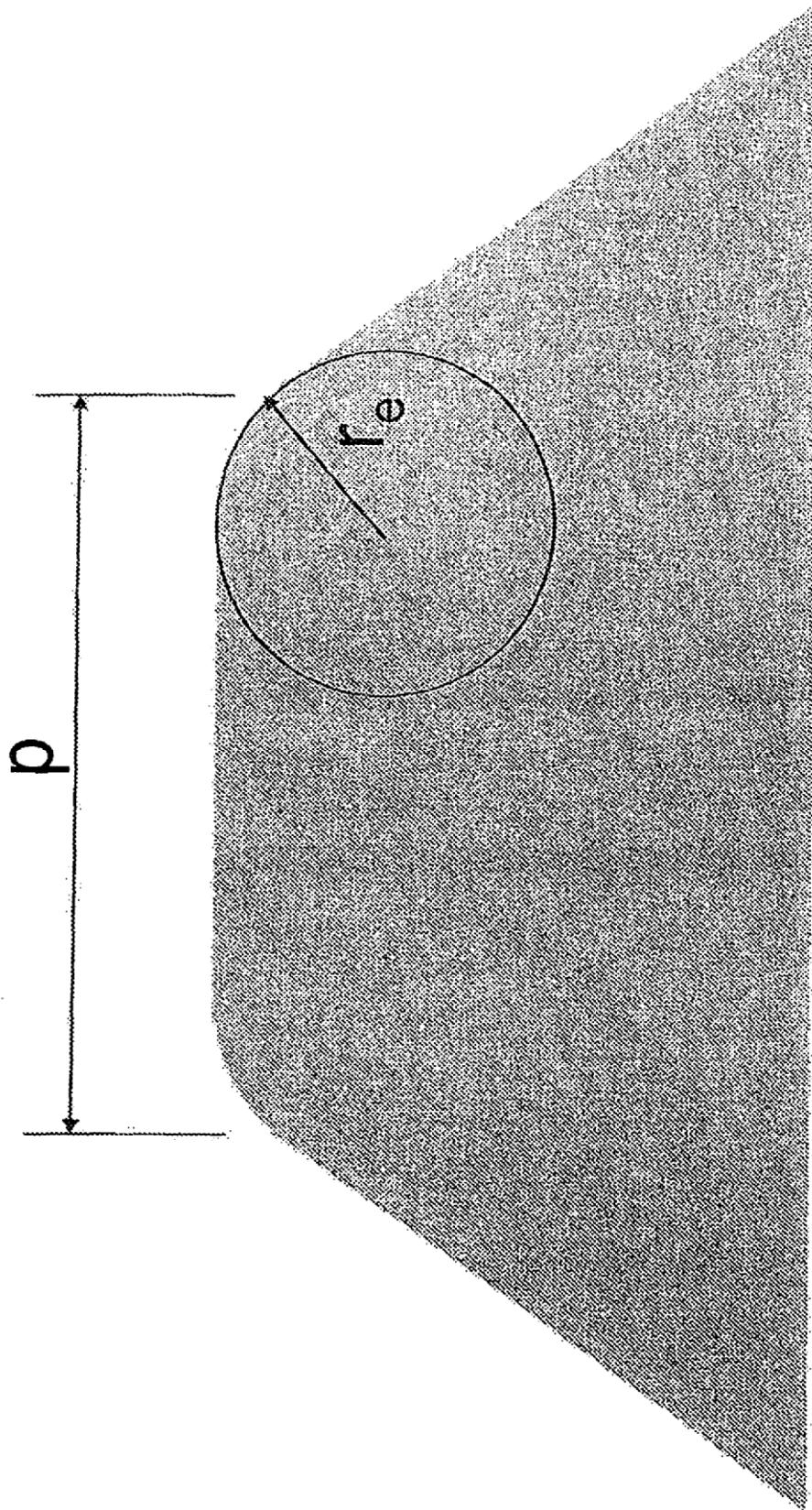


FIGURA 10

FIGURA 11

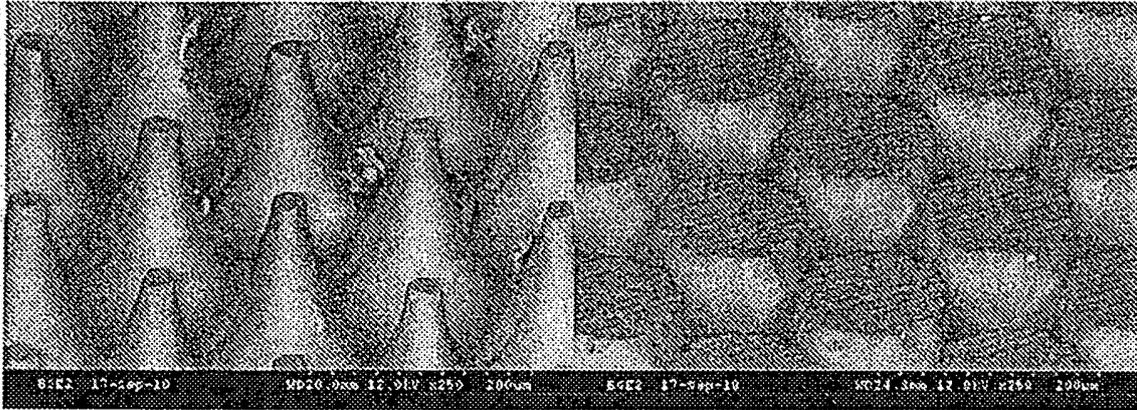


FIGURA 12

