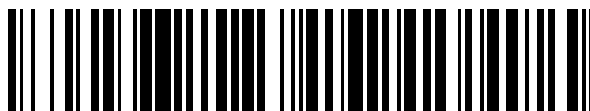


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 153**

51 Int. Cl.:

**B65C 9/46** (2006.01)

**B65C 9/18** (2006.01)

**B65C 9/36** (2006.01)

**B41M 5/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06813866 .8**

96 Fecha de presentación: **28.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1928751**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA EL MARCAJE DE SOPORTES DE MÚLTIPLES CAPAS QUE SE PUEDEN MARCAR CON LUZ.**

30 Prioridad:  
**29.08.2005 US 712640 P**  
**04.04.2006 US 789505 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.02.2012**

73 Titular/es:  
**SINCLAIR SYSTEMS INTERNATIONAL, LLC.**  
**3115 SOUTH WILLOW AVENUE**  
**FRESNO, CA 93725, US**

72 Inventor/es:  
**GRIFFIN, Neil;**  
**HYDE, Sam;**  
**SCALLY, Aylwyn;**  
**CLARK, Roger;**  
**HOWARTH, M., Scott;**  
**CALUSDIAN, Richard;**  
**MURRAY, Wilson, R.;**  
**HIRST, Richard y**  
**EVANS, Richard**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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).

ES 2 375 153 T3

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y aparato para el marcaje de soportes de múltiples capas que se pueden marcar con luz

**5 Antecedentes y breve resumen de la invención**

La presente invención se refiere en general a soportes que se pueden marcar con láser (u otra luz de alta intensidad) utilizados, por ejemplo, como etiquetas en máquinas de etiquetado y/o en la impresión de películas para embalaje, o para otras aplicaciones de impresión, incluyendo impresoras de punto de venta, máquinas de fax y tarjeta laminadas (tarjetas de identidad, por ejemplo).

Los mercados de etiquetado y de embalaje exigen sistemas de marcaje que sean más rápidos, más rentables, capaces de marcar superficies no planas que tengan una vida útil más larga, y que sean capaces de marcar las etiquetas o las películas de embalaje "al vuelo".

Como es conocido en la técnica anterior, el marcaje directo de matriz con láser de soportes de etiqueta de alto volumen tiene una serie de ventajas: no hay tinta o cinta, no hay contacto (proporcionando una vida útil del cabezal más larga), y permitiendo soportes que no sean planos o impresiones sobre sustratos no planos; ver solicitud de patente publicado PCT WO 05/049332 - publicada el 02/06/05.

Como también es conocido en el estado de la técnica, las matrices de diodos láser ofrecen una solución de bajo coste, compacta, de alta velocidad, de alta fiabilidad para el marcado de rollos de etiquetas que se aplican a los productos.

El documento US5766828 describe un elemento de generación de imágenes de láser infrarrojo direccionable que comprende un sustrato que lleva una primera capa que comprende una sal de plata insensible a la luz reducible y un aglutinante, y una segunda capa que comprende un absorbente de infrarrojos, un agente reductor de dicha sal de plata y un aglutinante; en el que dicho aglutinante de dicha primera capa es un soporte polimérico que tiene una temperatura de transición vítrea de al menos 80°C.

El documento US2004/0213922 describe un procedimiento de etiquetado de un objeto que incluye la aplicación selectiva de energía enfocada en almohadillas conductoras térmicas en el objeto para crear una etiqueta en el objeto. Las almohadillas conductoras están dispuestas adyacentes a una capa termocrómica.

El documento US2004/0234756 describe un sistema de etiquetas sin recubrimiento que comprende un recubrimiento adhesivo a presión, un recubrimiento de liberación y un recubrimiento de formación de imágenes térmicas. El recubrimiento de formación de imágenes térmicas contiene determinados compuestos definidos.

La mayor desventaja de los sistemas de marcaje láser de la técnica anterior es que requieren soportes sensibles a una longitud de onda NIR (cercana a infrarrojo) de láseres de diodo. El enfoque tradicional requiere un absorbente NIR (cercana a infrarrojo) con una banda de absorción estrecha, ya que cualquier absorción residual en el rango de la longitud de onda visible causará una coloración visible de los soportes. En la mayoría de los casos, se prefieren soportes de color blanco o claro, por lo que la coloración no es deseable. Además, los absorbentes NIR de banda estrecha pueden ser costosos, que aumenta considerablemente el coste de los soportes, cuando se utilizan en aplicaciones tales como el etiquetado de embalaje/producto, donde los costes tienen que ser extremadamente bajos.

La patente US No. 5.234.798 describe estructuras para artículos tales como materiales de promoción, piezas de juego, billetes de lotería, documentos de seguridad y otros artículos, que cuentan con una o más capas térmicas reactivas que se activan con el calor a partir de una imagen oculta formada por material de generación de calor sensible a los infrarrojos, tal como negro de carbón preimpreso bajo las capas reactivas térmicas durante la fabricación.

La presente invención supera los problemas mencionados anteriormente con los sistemas de la técnica anterior.

La presente invención incluye una forma de crear soportes que se pueden marcar con láser para láseres NIR, evitando la necesidad de absorbentes NIR de banda estrecha.

La presente invención proporciona un aparato según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 33.

Más concretamente, una realización de la invención incluye un nuevo soporte de múltiples capas que se puede marcar con luz "indirecta" en el que la luz láser de salida (u otra luz de alta intensidad) es absorbida y convertida en calor por una capa del soporte, es inmediatamente conducida térmicamente en porciones seleccionadas de una capa termocrómica adyacente, y forma la imagen deseada. El soporte que se puede marcar "indirecto"

preferentemente utiliza un laminado de etiqueta de tres capas (además de cualquier capa adhesiva), que incluye una capa de material absorbente de luz (preferentemente negro de carbón) que se superpone o se incrusta en la superficie delantera de un sustrato de plástico translúcido. El soporte puede estar "marcado detrás" o "marcado delante". En el caso de " marcado detrás", en una realización preferida, el negro de carbón absorbe la energía de la luz de salida del haz o haces de salida del láser (u otra luz de alta intensidad), después de que el haz o haces hayan pasado a través del sustrato de la etiqueta translúcida, y convierte la energía de la luz absorbida en calor; el calor es conducido en una capa delantera o visible termocrómica, haciendo que las porciones deseadas de la capa termocrómica cambien de color (o la apariencia visual) para producir la imagen deseada.

En un modo de "marcado frontal", en una realización, el haz de salida de luz pasa a través de la "parte frontal" del soporte, que es la primera capa termocrómica, y luego entra en la capa absorbente de luz.

La presente invención incluye características adicionales para la optimización de la eficiencia global del sistema, incluyendo el uso de materiales reflectantes, ya sea en la capa termocrómica o en la superficie delantera de la capa termocrómica, y en el uso de técnicas de ocultación para ocultar la capa absorbente de luz de negro de carbón (o de otro tipo), que se describe en detalle más adelante.

La etiqueta que se puede marcar con láser de la técnica anterior incluye (además del documento WO 05/049332 indicado anteriormente) el uso de negro de carbón como una capa que se puede cortar y como un donante [ver el documento US 6.001.530 (ver columna 4, líneas 53-58); US 6.140.008 (ver columna 2, líneas 57-59); US 6.207.344 (ver columna 2, líneas 47-50); US 2005/0115920 A1(ver página 2, párrafo [0016]) y US 7.021.549 (ver columna 3, líneas 39-43)]. Sin embargo, esa técnica anterior no enseña o sugiere el uso de negro de carbón como material absorbente de luz, en el que la luz absorbida se convierte en calor y se conduce en una capa termocrómica adyacente, ni tampoco enseñar o sugiere un laminado de etiqueta de tres capas que tiene una capa central absorbente de luz, una capa termocrómica y un sustrato.

La presente invención es aplicable al etiquetado automático de frutas y verduras. Más particularmente, la invención proporciona una estructura mejorada de etiqueta laminada para su uso en un sistema para la aplicación de información variable "al vuelo" a etiquetas para elementos individuales de productos. La invención reduce considerablemente el número de máquinas de etiquetado, diseños de etiquetas, y el inventario de las etiquetas necesario para aplicar automáticamente las etiquetas de productos. La invención simplifica las operaciones de embalaje y reduce los costes mediante la reducción de la mano de obra y el inventario de etiquetas necesario para producir etiquetas automáticamente.

Un objeto principal de la invención es proporcionar un soporte de múltiples capas que se puede marcar con láser (u otra fuente de luz de alta intensidad) para su uso como etiquetas o en la impresión de películas que incorporan una capa absorbente de luz de bajo coste para láseres NIR, evitando al mismo tiempo la necesidad de costosos absorbentes NIR de banda estrecha y la eliminación de la coloración residual del soporte.

Otro objeto de la invención es proporcionar un soporte de múltiples capas que se puede marcar con láser "indirecto" (u otra fuente de luz de alta intensidad) que se puede marcar a través de la superficie delantera o trasera del soporte.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un soporte de múltiples capas que se puede marcar con láser en el que una capa absorbente de luz de bajo coste, tal como negro de carbón, por ejemplo, absorbe la salida de luz láser, y convierte la luz absorbida en calor, y el calor absorbido es conducido en porciones de una capa termocrómica adyacente para formar la imagen deseada.

Otro objeto de la invención es proporcionar un soporte de múltiples capas que se pueda marcar con láser (u otra fuente de luz de alta intensidad) que incluye una capa absorbente de luz tal como se señaló anteriormente, junto con medios de oscurecimiento para evitar que dicha capa absorbente de la luz sea visible a con el ojo desnudo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un soporte de múltiples capas para su uso en máquinas de etiquetado automático para aplicar etiquetas a artículos individuales de productos en el que la información variable codificada se aplica a cada etiqueta inmediatamente antes de su aplicación a un producto.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un diseño de etiqueta laminada capaz de tener información variable codificada que se aplica después de que la etiqueta se haya transferido a la punta de un fuelle de un aplicador de fuelle rotativo, que requiere solamente modificaciones menores a la máquina de aplicación de etiquetas de fuelle rotativo.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar una etiqueta laminada capaz de tener información variable codificada que se aplica para su uso en un aplicador rotativo de fuelle sin tener que reducir la velocidad operativa del aplicador de fuelle rotativo.

Otros objetos y ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos, en los que:

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 Las figuras 1A y 1B son representaciones esquemáticas que ilustran el "marcado trasero" de un soporte laminado de tres capas de la presente invención;
- 10 Las figuras 2A y 2B son ilustraciones esquemáticas de la técnica de "marcado delantero" para el marcado del soporte de tres capas de la presente invención;
- Las figuras 3A y 3B ilustran el soporte de múltiples capas 60 de las figuras 1A y 1B incluyendo medios opcionales de oscurecimiento;
- 15 La figura 4 es una representación esquemática del soporte 60, tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, en el que la capa absorbente de luz está incrustada en el sustrato, en lugar de estar en la superficie de la capa del sustrato;
- La figura 5A es una representación esquemática del soporte de las figuras 1A y 1B que también tiene un recubrimiento opcional de reflexión que se aplica a la superficie delantera del soporte;
- 20 La figura 5B es una representación esquemática del soporte de las figuras 1A y 1B que ilustra un recubrimiento protector opcional;
- Las figuras 6 y 7 son ilustraciones en perspectiva de porciones de una máquina de etiquetado automático de productos, en la que las etiquetas de la presente invención se utilizan ventajosamente;
- 25 La figura 8 es una ilustración esquemática que muestra el uso de la técnica de "marcado trasero" para marcar el laminado de tres capas de la presente invención en la máquina de etiquetado de productos que se ilustra generalmente en las figuras 6 y 7;
- 30 Las figuras 9A y 9B son ilustraciones esquemáticas que muestran cómo la energía de la luz es absorbida por la capa de absorción de luz central, se convierte en calor y se conduce a porciones seleccionadas de la capa termocrómica para producir la marca deseada;
- 35 Las figuras 10A-10F ilustran el uso de materiales reflectantes en la capa termocrómica para hacer que el haz de salida reflejado pase a través de la capa absorbente de luz por segunda vez con el fin de aumentar la eficiencia general de la técnica;
- 40 Las figuras 11A y 11B son ilustraciones de cómo se verá la marca típica producida por la invención; la figura 11A muestra las dimensiones típicas y la figura 11B ilustra el tamaño real de una marca típica; y
- La figura 12 es una representación esquemática de una forma de dos capas de la invención que incluye una capa de sustrato y una capa termocrómica.

**Descripción detallada de los dibujos**

**Marcado de "lado trasero" del soporte de tres capas**

- 50 Las figuras 1A y 1B ilustran el concepto general de "marcado trasero" de la nueva etiqueta laminada de múltiples capas 60. La etiqueta 60 comprende un sustrato de plástico translúcido 61 que tiene una superficie trasera 61a y una superficie delantera 61b. Una capa de material absorbente de luz 62 (preferentemente negro de carbón) es llevada por la superficie delantera 61b del sustrato 60, aplicada como una película llevada por la superficie delantera 61b del sustrato 61 o integrada en el sustrato 61 adyacente a la superficie delantera 61b del sustrato 61. Una capa termocrómica 63 está colocada preferentemente y está en contacto térmico con la superficie delantera 62b de la capa absorbente de luz 62. La capa termocrómica 63 tiene una superficie trasera 63a y una superficie delantera 63b. La superficie delantera 63b forma una superficie delantera visible de la etiqueta 60. La salida 41 de los medios de codificación láser (o una fuente de luz de alta intensidad) 40 es parcialmente absorbida por la capa absorbente de luz 62 y se convierte en calor. La fuente de luz 40 puede ser un uno o más de láseres de CO<sub>2</sub>, uno o más láseres de diodo, una matriz direccionable de láseres o uno o más LEDs, por ejemplo. La salida 41 de la fuente de luz 40 se produce para formar la imagen deseada ya sea por la manipulación de la fuente de luz o por la programación de una matriz láser, todos conocido en la técnica. El calor absorbido en la capa 62 es inmediatamente conducido a la capa termocrómica 63 y hace que porciones seleccionadas de la capa 63 cambien de color o cambien de otra manera el aspecto visual para producir la imagen deseada. La frase "cambiar la apariencia visual" significa un cambio de color, oscuridad u otro cambio de apariencia visualmente detectable.
- 60

Las figuras 1A y 1B ilustran la realización de "marcado trasero" de la presente invención, donde se aplica radiación láser 41 (u otra fuente de luz) a través de la superficie posterior o trasera (no vista) 61 del soporte 60. El soporte 60 incluye tres capas: una capa delantera 63, una capa trasera 61, y una capa absorbente de luz media de bajo coste 62. La figura 1B muestra la visión de un ojo de un espectador 65 que ve la marca 68 resultante. La luz es absorbida mediante una capa absorbente de luz bajo coste 62 que absorbe un amplio espectro de la luz, incluyendo NIR, y también absorbe la luz visible. Dicho material puede estar mucho más fácilmente disponible como una tinta y mucho más barato (alrededor de un 80% más barato) que absorbedores NIR de banda estrecha - un ejemplo es el negro de carbón. Además, puede ser activado por fuentes de luz de un rango de longitud de onda más amplio, incluyendo la luz visible. Adyacente a la capa absorbente 62 hay una capa termocrómica delantera 63 que realiza dos funciones: cambia de color o cambia de otro modo la apariencia visual en respuesta al calor generado (termocrómico) cuando la radiación de la luz aplicada es absorbida por la capa absorbente de luz 62, y conducida a la capa termocrómica 63, y preferentemente oculta la capa absorbente de luz 62 de manera que la capa 62 tiene una visibilidad reducida o no está visible para el ojo desnudo cuando el soporte se ve desde la superficie delantera, tal como se muestra en la figura 1B. La función de cambio de color (o apariencia visual) se puede lograr mediante cualquier química termocrómica, tal como la utilizada en los soportes estándar de impresión térmica directa (por ejemplo un recubrimiento que consiste en leuco colorante y activador de color). Otro ejemplo es un recubrimiento que comprende un activador de color, un revelador de color y un sensibilizador. Por lo tanto, esto ya es un producto de mercado masivo a bajo costo. La función de oscurecimiento se puede mejorar mediante la adición de un material de dispersión a la capa termocrómica delantera 63. Por ejemplo, partículas de  $TiO_2$  de un tamaño apropiado son muy eficaces para proporcionar el oscurecimiento en una capa delgada. Un beneficio adicional de un material de dispersión de luz en la capa delantera de cambio de color 63 es que la luz que no se absorbe en una sola pasada a través de la capa absorbente puede ser reflejada o dispersa de nuevo por el material de difusión de la luz en la capa delantera (tal como se muestra en las figuras 9A-9B y 10A-10F y se describe a continuación), pasando así a través de la capa de absorción 62 de nuevo para una oportunidad adicional para ser absorbida.

Una restricción de este diseño es que cualquier sustrato que se utilice como capa trasera 61 debe ser translúcido, para permitir que la luz llegue a la capa absorbente 62. La palabra "translúcido", tal como se usa aquí y en las reivindicaciones, significa transparente o que transmite suficientemente el haz de salida de luz para formar la imagen deseada. Este puede ser un polímero, tal como, por ejemplo y sin limitación, polietileno, polipropileno y poliéster.

Para conseguir la mejor sensibilidad, la temperatura máxima en la capa de cambio de color 63 para una energía láser dada debe ser maximizada. Esto se puede hacer:

- usando una capa conductora de calor y absorbente de luz muy delgada 62 (una alternativa al negro de carbón son nanotubos de carbono o grafito, que tienen una conductividad mejorada).

- usando una fina capa de cambio de color (termocrómica) 63, de nuevo con una buena conductividad térmica para asegurar que el calor llega a la superficie visible superior o delantera de la capa y la visibilidad de la marca es máxima.

- usando una capa de absorción 62 con menos del 100% de absorción, de manera que la distribución de la absorción a través de la capa absorbente se desplaza hacia la superficie cerca de la capa de cambio de color (termocrómica) 63.

- si una capa de recubrimiento (que no se muestra) se utiliza en la parte superior de la capa de cambio de color 63 (por ejemplo, para proporcionar resistencia a los disolventes), esta capa debe ser lo más fina posible.

Es importante señalar que el marcado por láser del "lado trasero" del soporte 60, que se muestra en las figuras 1A y 1B, se puede utilizar en una variedad de aplicaciones de impresión, etiquetado y embalaje.

#### **Marcado del "lado delantero" del soporte de tres capas**

Las figuras 2A y 2B ilustran el marcado láser directo a través del lado delantero de un soporte laminado de tres capas 160 utilizado en la presente invención. Esta realización se puede utilizar en aplicaciones tales como aplicaciones de etiquetado, embalaje u otras de impresión. Tal como se muestra en las figuras 2A y 2B, el haz láser (u otro haz de luz de alta intensidad, tal como una matriz de diodos láser) 341 se emite desde la fuente de luz 140 y se aplica al soporte 160 que tiene una cara delantera 163b, una cara trasera 161a y que tiene tres capas separadas, una capa delantera 163, una capa trasera 161 y una capa de absorción de calor central o media de bajo coste 162. Esta vez, el marcado delantero se utiliza para marcar la capa delantera 163, pero el absorbedor de banda ancha 162 (por ejemplo, negro de carbón) se mantiene, con su ventaja de bajo coste. Esta vez, para evitar que la capa de absorción 162 sea visible para el observador 165 que mira la marca resultante 168 en la superficie delantera 163b (tal como se muestra en la figura 2B), se hace la capa delantera termocrómicas superior 163 opaca en el rango visible, pero para permitir todavía la luz a través de la longitud de onda de la activación, típicamente 700 nm-1600

nm. Esto puede lograrse mediante la incorporación de partículas de un material dieléctrico cuyo índice de refracción no coincide con el de la matriz de la capa delantera termocrómica 163, que es pequeño en la longitud de onda de excitación, pero grande en el rango de longitudes de onda visibles.

5 Para maximizar la sensibilidad en este caso, se requiere un alto coeficiente de absorción en la capa de absorción 162 para maximizar la proximidad del calor generado en la capa termocrómica 163. Al minimizar el espesor de la capa termocrómica 163 y cualquier capa de recubrimiento (que no se muestra) también se maximiza la sensibilidad, minimizando la propagación del calor.

10 Los sistemas de marcado que se muestran en las figuras 1A, 1B, 2A y 2B son los sistemas de marcado de luz "indirectos" o técnicas en el sentido de que la luz de salida primero es absorbida por la capa absorbente de luz (62, 162), se convierte en calor mediante la capa absorbente de luz (62, 162), y térmicamente después se conduce a la capa termocrómica (63, 163) para crear la marca deseada.

15 Las figuras 3A y 3B ilustran el soporte de múltiples capas 60, tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, incluyendo unos medios de oscurecimiento opcionales 80. Como se muestra en la figura 3A, el sustrato 61 tiene una superficie trasera 61, tal como se describió anteriormente. La capa absorbente de luz 62 se muestra en la figura 3a, que está sobre la superficie del sustrato 61. Tal como se muestra en la figura 3A, los medios de oscurecimiento 180 son una capa de material 181 situada entre la capa absorbente de luz 62 y la capa termocrómica 63. El propósito de los  
 20 medios de oscurecimiento 80 es la reducción de la visibilidad de la capa absorbente de luz 62 para el ojo desnudo. La capa 181 puede estar formada por uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en partículas de TiO<sub>2</sub>, partículas de carbonato cálcico, polvo de cera y una matriz de polímero en la que se forman burbujas de gas. La capa de oscurecimiento 181 es una mezcla microscópica de al menos un material translúcido, junto con uno de  
 25 los materiales seleccionados del grupo identificado anteriormente, siempre que el material translúcido tenga un índice de refracción diferente de los materiales en dicho grupo. La capa de oscurecimiento 181 preferiblemente debe ser delgada y tener una alta conductividad térmica para lograr el mejor contacto térmico entre la capa absorbente de luz 62 y la capa termocrómica 63.

30 Alternativamente, los medios de oscurecimiento 80 pueden comprender una capa de oscurecimiento variable 181 en la que se logra el efecto termocrómico a través de la variación del grado de oscurecimiento (es decir, sin utilizar colorantes leuco). Por ejemplo, la capa 181 puede ser translúcida en ausencia de aplicación de calor, y la aplicación de calor conducido desde la capa absorbente de luz 62 hace que se vuelva opaca, por ejemplo, mediante la formación de burbujas de gas dentro de una matriz polimérica, oscureciendo así la capa absorbente. Alternativamente, la capa de oscurecimiento 181 puede tener un estado opaco en ausencia de calor, y el calor  
 35 conducido desde la capa absorbente de luz 62 hace translúcida la capa de oscurecimiento 181, por ejemplo, mediante la fusión de polvo de cera en una mezcla de gas/cera, lo que permite que la capa absorbente de oscurecimiento 62 se vea en las zonas expuestas.

40 La figura 3B ilustra una realización alternativa de la invención en la que los medios de oscurecimiento 185 no forman una capa separada, sino que está incrustada en la capa termocrómica 63. Los medios de oscurecimiento alternativos 185 realizan sustancialmente la misma función que los medios de oscurecimiento 180, tal como se muestra en la figura 3A. Los medios de oscurecimiento 185 se localizan preferentemente lo más cerca posible de la capa absorbente de luz 62, pero en cualquier caso, están colocados entre la capa absorbente de luz 62 y la superficie visible frontal 63b de la capa termocrómica 63.  
 45

Los medios de oscurecimiento 80 y/o 85 también se pueden aplicar al soporte 160 que se ilustra en las figuras. 2A y 2B de la misma manera como se ilustra en las figuras 3A y 3B, tal como se aplica al soporte 60. Los medios de oscurecimiento 80 y/o 85, tal como se utilizan en la técnica de "marcado frontal" de las figuras 2A, 2B, son translúcidos a la longitud de onda del haz de salida de la fuente de luz.  
 50

La figura 4 es una representación esquemática del soporte 60, tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, en el que la capa absorbente de luz 62m está incrustada en una capa de sustrato 61. La capa absorbente de luz 62m es preferentemente negro de carbono que se extrude en el sustrato de plástico 61. La capa de carbono negro preferida debe ser lo más fina posible y lo más densa posible para asegurar que suficiente la energía de salida de luz se  
 55 convierte en calor y lo conduce de manera eficiente en la capa termocrómica 63. La capa termocrómica se aplica preferentemente al sustrato 61 mediante impresión flexográfica.

60 Como alternativa a la incorporación de la capa absorbente de luz en el sustrato 61, tal como se muestra en la figura 4, la capa absorbente de luz 62 ó 162 (figuras 1A, 1B, 2A y 2B) se puede aplicar a dicho sustrato de impresión flexográfica y la capa termocrómica 63 ó 163 se aplica a dicha capa absorbente de luz 62 ó 162 mediante impresión flexográfica para producir las tres capas distintas que se muestran en las figuras 1A, 1B, 2A y 2B.

La figura 5A es una representación esquemática del soporte 60, que se muestra en las figuras 1A y 1B, en el que un recubrimiento reflectante opcional 64 se ha aplicado a la superficie delantera 63b de la capa termocrómica 63. El

recubrimiento 64 es llevado por la capa 63 o es adyacente a la superficie delantera 63b de la capa 63. El propósito de la capa reflectante 64 es reflejar la luz de nuevo a la capa absorbente de luz 62 que no fue absorbida por la capa 62 cuando el primer haz de salida pasa a través de la capa 62.

- 5 La figura 5B es una representación esquemática del soporte 60 de las figuras 1A y 1B, que ilustran una capa opcional de protección 65, que es preferentemente un recubrimiento protector transparente, por ejemplo, de barniz, que protege la capa termocrómica 63.

### Uso de laminado de varias capas para el etiquetado de productos

- 10 La técnica anterior típicamente requiere máquinas separadas de etiquetado y diseños de etiquetas para cada precio o número "PLU". Los números PLU son requeridos por los minoristas para facilitar la rápida y exacta manipulación y fijación de precios de los productos en la caja. Por ejemplo, para aplicar etiquetas que indican designaciones de tamaño "pequeño" o "medio" o "grande" para manzanas, la técnica anterior típicamente requiere tres máquinas de  
15 etiquetado separadas, tres diseños de etiquetas independientes, y tres inventarios de etiquetas. Si un empaquetador empaqueta más de una marca, la configuración del equipo se duplica. Este equipo de aplicación de etiquetas es caro, requiere mantenimiento, y requiere una cantidad significativa de espacio físico en el medidor y por lo tanto restringe la operación de empaquetado, donde pueden colocar sus productos para empaquetar aún más la  
20 producción. La presente invención se facilita el mismo etiquetado en el ejemplo anterior con solamente una máquina de etiquetado y un diseño de la etiqueta.

- El tipo más utilizado de máquina de etiquetado de productos utiliza un aplicador de fuelle rotativo. Es ventajoso para minimizar las modificaciones para las máquinas de etiquetado de productos existentes crear un sistema para la aplicación de codificación variable "sobre la marcha". Del mismo modo, la velocidad de funcionamiento de las  
25 máquinas de etiquetado existentes debe mantenerse.

- La presente invención resuelve el problema de la aplicación de información codificada variable "sobre la marcha". Ninguna modificación significativa de los actuales aplicadores de fuelle rotatorio es necesaria. No se requiere ninguna reducción de la velocidad de etiquetado. En una realización preferida, la invención utiliza uno o más haces  
30 láser de salida para pasar por la superficie posterior o inversa de la etiqueta (en la que hay una capa adhesiva), a través del sustrato de la etiqueta, y para hacer que la imagen se forme sobre la superficie delantera o visible de la etiqueta.

- El estado de la técnica incluye varios intentos para satisfacer la creciente demanda de una mayor variedad de  
35 etiquetas e información variable. Un enfoque de la técnica anterior (patente US 6.179.030) es colocar producir máquinas de etiquetado de productos aguas abajo del equipo de dimensionado, de modo que todas las etiquetas indican el mismo tamaño de los productos. Por supuesto, este enfoque incluye los gastos de modificación de equipos de transporte y se limita a la aplicación de la información del tamaño.

- Otro intento de solución de la técnica anterior ha sido aplicar información codificada de forma variable a la superficie de la etiqueta frontal o visible antes de que la etiqueta se transfiera a la punta de un fuelle (ver la patente US  
40 6.257.294). La dificultad con el intento de solución es que la etiqueta se imprime cuando se gira y se dobla, ya que se transfiere desde la tira portadora de etiquetas a la punta de los fuelles. Un complejo conjunto de corrientes de aire se proporciona para tratar de controlar la etiqueta y para secar la tinta. Los solicitantes aquí son conscientes de que  
45 el aparato y la comprensión de los solicitantes es que el enfoque no ha sido aceptado comercialmente.

- Otro enfoque posible es la aplicación de información variable a las etiquetas aguas arriba del punto en el que las etiquetas se transfieren a los fuelles rotativos. La dificultad con este enfoque es que los requisitos para los sensores y los dispositivos de regulación aumentan los costes significativamente. Por ejemplo, para detectar la información  
50 variable para 24 elementos de productos, y para poder aplicar una etiqueta recién impresa en una pieza de un producto, es decir 24 "ranuras" alejada de ser etiquetada, requiere el uso de mayor memoria y una temporización compleja y circuitos de sincronización para asegurar que la información adecuada se aplica al artículo adecuado de los productos, todo con un coste prohibitivo.

- La presente invención permite superar las dificultades antes mencionadas de los intentos de la técnica anterior. La presente invención evita la reconfiguración de los equipos de dimensionado y de transporte requeridos por la patente  
55 US 6.179.030. La presente invención, en agudo contraste con la patente US 6.257.294, aplica la información codificada variable en la etiqueta después de que la etiqueta se transfiera a la punta de un fuelle rotativo, y evita los problemas inherentes a la solución intentada de la técnica anterior. Además, la presente invención, también por el  
60 contrario a la patente US 6.257.294, evita el uso de tinta pulverizada y el tiempo necesario de secado mediante la utilización de uno o más haces láser que reacciona al instante con el nuevo laminado de etiqueta de la invención. La presente invención también evita el uso de costosos sensores y circuitos de temporización mediante la aplicación de la información variable codificada inmediatamente antes de que la etiqueta se aplique al elemento de producto apropiado.

El laminado de etiqueta de la presente invención está diseñado especialmente para su uso en conjunción con el sistema descrito en la solicitud de patente US N° de serie 11/069,330 (patente n° 7.168.472), presentada el 1 de marzo de 2005, y titulada "Procedimiento y aparato para la aplicación de etiquetas con código variable a elementos de productos", (solicitud '330). Aspectos pertinentes de la solicitud '330 se incluyen a continuación por motivos de explicación de la presente invención. Una descripción más completa de la maquinaria de etiquetado está contenida en la solicitud '330 y las referencias a la misma. El uso de los aplicadores de fuelle giratorio, tal como se muestra en la solicitud '330, se ha convertido en el estándar de la industria de etiquetado de productos. Cualquier desviación de la utilización de un cabezal aplicador de fuelle rotativo exigiría una inversión significativa en el nuevo aparato de etiquetado.

La presente invención requiere solamente una modificación de menor importancia a los aplicadores estándar de fuelle rotativo. La presente invención no utiliza tinta que requiera un tiempo de secado relativamente largo. La presente invención aplica la información mientras cada etiqueta se mueve, pero en una posición relativamente estable, después de haber sido transferida a la punta de un fuelle, maximizando la claridad de la imagen. La presente invención es capaz de formar imágenes a una velocidad acorde con las velocidades máximas de los actuales aplicadores de etiquetas de fuelle rotativo.

Las figuras 6 y 7 se reproducen a partir de la solicitud '330. Tal como se muestra en las figuras 6 y 7, un casete de etiquetas 10 suministra etiquetas, una a la vez, sobre las puntas de los fuelles 21-24 del aplicador de fuelle rotativo 20, tal como se conoce en la técnica. Unos medios de codificación láser 40 (que podrían ser un láser, una matriz láser, LED u otra fuente de alta intensidad de luz) se utilizan para producir códigos de lectura mecánica o humana variables sobre una fina película sensible a la presión para la etiqueta del producto 160 (tal como se muestra en la figura 6) justo antes de la aplicación de la etiqueta a un elemento de producción. Los códigos se producen en respuesta a los medios de detección 90, que detectan variables tales como el tamaño o el color, tal como se describe con más detalle en la solicitud '330. El código se produce preferentemente mediante el marcado de la etiqueta 60 desde la parte trasera a través de las capas de adhesivo y de película, tal como se muestra en las figuras 1A y 1B generalmente, y tal como se describe en detalle a continuación.

La figura 8 ilustra esquemáticamente el entorno real en el que se marca la etiqueta laminada de varias capas 160 de la presente invención. La etiqueta 160 de las figuras 8, 9A y 9B es la misma que la etiqueta 60 de las figuras 1A y 1B, salvo que la etiqueta 160 incluye una cuarta capa de adhesivo translúcido 169 y se gira 180° respecto a su orientación en las figuras 1A y 1B. La superficie delantera o visible 163b está en el lado derecho del soporte 160 en las figuras 9A y 9B, mientras que la superficie delantera o visible 63b está en el lado izquierdo del soporte 60 en las figuras 1A y 1B. La etiqueta de múltiples capas 160 se muestra en la figura 8 cuando se lleva a la punta 123a del fuelle 123. La etiqueta 160 se muestra formando una superficie curva, debido a la forma curvada o de cúpula de la superficie de la punta 123a del fuelle. El fuelle 123 gira alrededor del eje de rotación 129 en la dirección de la flecha 128. La etiqueta 160, que se muestra en las figuras 6-8, pero se muestra mejor en la figura 8, incluye un sustrato de plástico translúcido 161, una capa absorbente de luz barata (preferiblemente negro de carbón) 162 y una capa termocrómica 163. El adhesivo 169 es llevado por la superficie posterior 161 de un sustrato de plástico 161 y se utiliza para adherir la etiqueta 160 al artículo del producto al que se aplica la etiqueta. Unos medios de codificación láser (u otra fuente de luz de alta intensidad) 140 se ilustran esquemáticamente emitiendo un haz de salida 141. Debe entenderse que los medios de codificación láser 140 pueden ser preferiblemente un conjunto de láseres de diodo semiconductor de estado sólido direccionables o puede ser un solo láser de CO<sub>2</sub> cuyo haz de salida se puede mover por medios galvanométricos u otros conocidos en la técnica. El fuelle 123, tal como se ilustra en las figuras 6-8, se mueve entre dos estaciones de indexado en las que el fuelle se detiene momentáneamente a bajas velocidades de aplicación de etiquetas; los fuelles no pueden parar a altas velocidades de aplicación de etiquetas. De acuerdo con la presente invención y tal como se describe en detalle más adelante, es una ventaja marcar la etiqueta 160 cuando el fuelle 123 se mueve a una velocidad relativamente constante entre dos de sus posiciones de indexado.

Las figuras 9A y 9B son representaciones esquemáticas de la metodología utilizada en la etiqueta que se ilustra en la figura 8. Tal como se muestra en la figura 9A, el haz de salida láser 141 ha penetrado en la capa adhesiva translúcida 169 y el sustrato translúcido 161 y está a punto de entrar en la capa de negro de carbono que absorbe luz 162. El espesor de la flecha que representa el haz de salida láser 141 representa la energía contenida en el haz de salida cuando comienza a entrar en la capa absorbente 162.

Tal como se muestra en la figura 9B, el haz láser 141 ha pasado a través de la capa absorbente de luz 162, ha transferido una parte importante de su energía a la capa absorbente de luz 162 y los restos del haz 141 se han roto en un fragmento 141a que se refleja hacia atrás a través del sustrato 161 y la capa de adhesivo 169. Un segundo fragmento 141b simplemente pasa a través de la capa termocrómica 163 y se pierde. La reducida anchura de las flechas 141a y 141b que representan fragmentos del haz pone de manifiesto que aproximadamente el 70% de la energía del haz 141 fue absorbida por la capa absorbente de luz 162 y conducida de inmediato a la capa termocrómica 163 tal como se muestra mediante una porción 163m de la capa termocrómica 163 que tiene un



cambio de color (o cambiar de otra manera de su aspecto visual) para formar una parte de la marca, de acuerdo con la invención.

5 Las figuras 10A a 10F ilustran otro aspecto de la invención en el que se muestra un haz de salida láser 241 entrando en una etiqueta de laminado de varias capas 260. Tal como se muestra en 10B, el haz de salida ha pasado a través de la capa adhesiva translúcida 269 y el sustrato de plástico translúcido 261 y está a punto de entrar en la capa absorbente de luz 262.

10 Tal como se muestra en la figura 10C, el haz láser 241 se muestra a su paso por la capa absorbente de luz 262, dando la mayor parte de su energía a la capa absorbente de luz y reteniendo aproximadamente el 30% de su energía al entrar en la capa termocrómica 263.

15 La figura 10D ilustra que el rayo láser 241 se refleja hacia atrás mediante partículas reflectantes 267 que están incrustadas en la capa termocrómica 263. El rayo láser reflejado se muestra en la figura 10D cuando empieza a pasar a través de la capa absorbente de luz 262 por segunda vez.

20 La figura 10E muestra que el rayo láser 241 ha pasado a través de la capa absorbente de luz 262 por segunda vez y ha perdido una parte importante de su energía restante, pero ha contribuido con energía de luz adicional a la capa absorbente de luz 262. La energía de la luz del rayo láser 241 que pasa dos veces a través de la capa absorbente de luz se convierte inmediatamente en energía térmica y se conduce en la capa termocrómica 263, que está en contacto térmico con una capa absorbente de luz 262, y hace que una porción 263m de la capa termocrómica 263 cambie de color (o cambie su aspecto visual).

25 Como una alternativa a la incorporación de material de difusión en la capa termocrómica 263, tal como se ilustra en las figuras 10A-10F, un recubrimiento reflectante se puede aplicar a la superficie delantera 263b de la capa termocrómica 263, lo que hace que el resto del rayo láser se refleje hacia atrás a través de la capa absorbente de luz 262, en donde una parte importante de la energía restante del rayo láser de salida se transfiere a la capa absorbente de luz 262.

30 Las figuras 11A y 11B son ilustraciones de cómo se verá una marca típica 68 producida por la invención; la figura 11A muestra las dimensiones típicas y la figura 11B muestra el tamaño real de una marca típica 68.

#### **Marcaje láser directo de dos soportes de capa**

35 Además de las realizaciones anteriores, la invención también incluye el marcado directo con láser que utiliza un soporte de dos capas que tiene una capa de sustrato de plástico y una capa termocrómica.

40 Tal como se muestra esquemáticamente en la figura 12, un soporte de dos capas 360 incluye un sustrato 361 y una capa termocrómica 363. La parte posterior o inversa del soporte 360 es la parte posterior o inversa 361a de un sustrato 361. La superficie delantera visible del soporte 360 que se muestra en la figura 12 es la superficie 363B, que es la superficie delantera de la capa termocrómica 363.

#### **Requisitos del material de la etiqueta laminada para soporte de dos capas**

45 La siguiente es una descripción general de los requisitos de la etiqueta laminada para una etiqueta de dos capas para lograr etiquetas de calidad aceptable para frutas y vegetales.

50 El sustrato laminado 361 es preferentemente una película de polietileno de baja densidad (LDPE) de aproximadamente 40 micras de espesor.

El soporte y sus componentes deben cumplir con las regulaciones gubernamentales sobre los aspectos alimentarios, de salud y de seguridad que rigen el uso de productos similares.

55 El sustrato 361 debe estar libre de cualquier agente de deslizamiento u otros aditivos, con excepción de una mínima cantidad de agente de sílice natural anti-bloqueo y ayuda polimérica al procesamiento (no presente en la capa superficial de la película terminada), también lote maestro blanco en el caso de productos de película blancos.

60 La película o el sustrato de la etiqueta 361 es una película extrudida con un lote maestro blanco presente. El lote maestro blanco típicamente consiste en TiO<sub>2</sub>, Litopón, arcilla de caolín o blanqueador apropiado.

#### **Procedimientos de ejemplo**

No hay un procedimiento para lograr una marca aceptable en una etiqueta de PE. Sin embargo, hay varios componentes principales que deben estar sintonizados o dirigidos para crear el resultado deseado. La Tabla 1

presenta cinco procedimientos de ejemplo y los componentes principales relativos que lograron marcas aceptables en etiquetas de PE. Después de la tabla, una descripción detallada de los distintos componentes de cada ejemplo se definen y se describen.

5 Tabla 1. La siguiente tabla proporciona varios procedimientos que se desarrollaron para lograr una marca legible con la fuente de láser dada. Se muestran algunas de las características más importantes que se requieren para conseguir la marca.

	Láser	Longitud de onda	Densidad	NIR	Película
Procedimiento	Fuente	nm	J/cm <sup>2</sup>	Absorbente	w/relleno
1	CO <sub>2</sub>	10.600	0,69	N	LDPEw/TiO <sub>2</sub>
2	Diodo	980	2,10	S	LDPE w/sin relleno
3	Diodo	830	1,75	S	LDPE w/sin relleno
4	Diodo	980	0,83	S	LDPE w/sin relleno
5	Diodo	980	1,67	S	LDPE w/Relleno de negro de carbón

10 **1. Principales componentes para lograr marcas de láser**

**1.1. Densidad de energía láser:** La densidad de energía ( $\epsilon$ ) es una medida de cómo potencia se necesita para crear una marca sobre un área determinada en un período de tiempo específico, y se calcula sobre la base de las siguientes ecuaciones:

$$\epsilon = \frac{P \cdot t}{A} = \frac{P}{v \cdot d_l}$$

15 donde

$P$ - potencia del láser requerido para hacer una marca (W),

20  $t$ - el tiempo necesario para hacer la(s) marca(s),

$A$ - área que está marcada (cm<sup>2</sup>),

25  $v$ - velocidad de una muestra en movimiento pasado un láser estacionario o la velocidad del láser que se mueve sobre una muestra (cm/s), y

$d_l$ - diámetro del tamaño del punto láser (cm).

30 Por ejemplo, la densidad de energía requerida para la creación de una marca legible oscura con un láser de CO<sub>2</sub> y un galvanómetro en una etiqueta polietileno de baja densidad recubierto con material térmico cromático a través de la parte de atrás es la siguiente:

$$\epsilon = \frac{P}{v \cdot d_l} = \frac{8W}{500cm/s \cdot 0.023cm} = 0.69J/cm^2$$

35 **1.2. Longitud de onda del láser:** La longitud de onda depende de la fuente de láser que se ha seleccionado. Las dos fuentes seleccionadas fueron CO<sub>2</sub> y láser de diodo. Los proveedores típicos de láser son Synrad, Inc., Universal Laser Systems, Inc., JDS Uniphase Corp., Coherent, Inc., Sacher Lasertechnik GmbH, etc.

40 Los láseres de CO<sub>2</sub> tienen una longitud de onda entre aproximadamente 9.200 y 10.900 nm (láser se especifican normalmente en 10.600 nm). Los diodos láser vienen en una variedad de longitudes de onda (300 a 2300nm), sin embargo, para esta aplicación, el rango de longitudes de onda más apropiado es entre 800 y 1600 nm. Este rango es bien pasado el rango visible y dentro del rango de los diodos láser de bajo coste suministrados comúnmente.

45 **1.3. Material de relleno del sustrato de la etiqueta:** El material de relleno para el sustrato 361 se ha seleccionado para llevar a cabo dos funciones básicas: presentar un fondo adecuado para lograr un alto contraste con la marca de láser y permitir una alta transmitancia (o baja absorción) de la longitud de onda láser seleccionada. En otras palabras, el laminado debe aparecer invisible para el láser y blanco (si la marca es de color negro) para el ojo

humano.

El material de relleno para los procedimientos 1 y 2 (ver Tabla 1) es un lote maestro blanco que contiene TiO<sub>2</sub> a aproximadamente el 7,5%. El TiO<sub>2</sub> tiene un tamaño de partícula de aproximadamente 200 a 220 nm.

Para los procedimientos 3 y 4, ningún lote maestro fue soplado en el material de sustrato de la etiqueta 361 (típicamente un polietileno). Por lo tanto, el material es claro para el ojo humano y es translúcido respecto a la longitud de onda producida por un láser de diodo.

Para el procedimiento 5, el absorbente NIR, que era negro de carbón, fue soplado en una capa delgada en la cara del sustrato de la etiqueta.

**1.4. Recubrimiento:** El recubrimiento 363 utilizado en esta realización fue un recubrimiento comúnmente utilizado en papel y/o película para la impresión térmica directa. Estos recubrimientos típicamente contienen rellenos como arcilla de caolín para proporcionar una superficie para montar el cabezal de impresión; sin embargo, esto no es necesario para esta aplicación. Típicamente, la capa térmica debe contener tres componentes principales - un formador de color, un desarrollador de color y un sensibilizador. La energía térmica de un láser o la interacción de un láser con un absorbente hace que el sensibilizador se derrita, permitiendo que el formador de color y el desarrollador se unan para marcar una imagen. Las empresas que suministran este tipo de productos son Appleton (www.appletonideas.com), Ciba Specialty Chemicals (www.cibasc.com), Smith y McLaurin LTD (www.smcl.co.uk), etc.

**1.5. Absorbente sensible al láser:** Los absorbentes NIR se utilizan principalmente con la fuente de láser de diodo para actuar como un sumidero para atraer la energía del láser. Esto permite que el soporte se caliente a una temperatura requerida para la creación de un cambio de color. Absorbentes típicos se pueden adquirir a partir de las siguientes fuentes: Exciton (IRA 980B), HW Sands (SDA9811), etc.

## 2. Otras especificaciones del material de la etiqueta

Hay dos sistemas de formulación diferentes a considerar para la integración de un agente sensible al láser en o sobre el material de la etiqueta de base e incluyen:

A. Una película dopada, donde se incorpora el agente en el polímero, y

B. Un recubrimiento de superficie que contiene el agente que se puede aplicar a la superficie de la película como un líquido.

Los temas claves para el desarrollo de este material son los siguientes:

**2.1. Seguridad:** El material no debe representar más de un irritante menor en forma líquida. La película revestida e impresa por láser, incluyendo el área activada con láser, debe ser aceptable para contacto indirecto con alimentos y debe ser no tóxica cuando se ingiere en cantidades muy pequeñas.

**2.2. Aspectos ambientales:** El material y la marca resultante deben ser resistentes, a prueba de salpicaduras y duraderas para soportar ambientes típicos de la empacadora (es decir, una temperatura ambiente de 0 a 45°C, humedad relativa del 98% sin condensación). También deben ser capaces de soportar ambientes cáusticos, pH 7-11,5.

**2.3. Capacidad de Trabajo:** El material recubierto o relleno no debe afectar en modo alguno a la capacidad de las etiquetas acabadas para unirse, adherirse o ajustarse a la superficie de la fruta que normalmente está etiquetada.

**2.4. Material activado con láser:** Es necesario que el material reactivo no emita un humo tóxico u otros residuos, ni que deje residuos tóxicos en el sustrato. Por lo tanto, es preferible que el agente sensible al láser se coloque en la película como un relleno (dopado), más que aplicarse como un recubrimiento.

**2.4.1 Características del relleno** - Es esencial que el material de relleno sensibles se mezcle con el material de la película de base. La construcción resultante debe mantener todas las características básicas y las propiedades del material de la etiqueta actual y que todavía reaccione a la energía del láser aplicada a cualquiera de sus superficies con la densidad de energía especificada.

**2.4.2 Características del recubrimiento** - Las siguientes son las principales cuestiones relativas a la formulación y a la aplicación de un recubrimiento activado con láser:

2.4.2.1. Formulación – La impresión flexográfica en línea es el proceso de recubrimiento preferible. Otros procesos a

considerar si la impresión flexográfica es inadecuada son serigrafía rotativa, huecograbado, grabado, etc. El recubrimiento referido debe ser a base de agua. Debe tener una vida útil de 6 meses para concentrarse.

5 2.4.2.2. Recubrimiento fuera de la línea – El recubrimiento fuera de la línea antes de la conversión podría ser considerado como una alternativa si el recubrimiento en línea no es posible.

2.4.2.3. Blanco, negro marcado– Blanco, negro marcado, produciendo un nivel suficiente de contraste como para dar una buena capacidad de escaneado cuando el código de barras impreso.

10 2.4.2.4. Flexibilidad – El recubrimiento debe ser flexible después del curado.

2.4.2.5. Imprimible por encima – El recubrimiento debe poderse imprimir por encima con tintas Flexo estándar, sin pérdida de brillo.

15 2.4.2.6. Seguro – El recubrimiento debe ser seguro y bien introducido en el sustrato y razonablemente resistente a los roces/arañazos.

20 2.4.2.7. Estabilidad de almacenamiento – El recubrimiento debe ser estable como un componente de un producto de rodillo cuando se almacena en condiciones normalmente adecuadas para productos de rodillo adhesivos sensibles a la presión.

2.4.2.8. Estabilidad de impresión – El recubrimiento tiene que ser estable cuando se imprime en la superficie de la etiqueta y es expuesto a luz UV y a humedad.

25 2.4.2.9. Residuos – El recubrimiento es para marcar con poca cantidad o nada de humo o de residuos, todo lo cual debe estar libre de toxinas.

**2.5. Características del sistema de marcado**

30 El sistema de marcado debe ser capaz de imprimir a 12 etiquetas/s (720 etiquetas/min) que en un aplicador de etiquetas equivale a una velocidad lineal de 1,27 m/seg. La etiqueta se lleva sobre un fuelle con el lado adhesivo presentado al sistema láser (es decir, el láser debe marcar por el lado adhesivo de la etiqueta). El fuelle se mueve cerca a velocidad constante, ya que se indexa entre las estaciones de etiquetado.

35 Por lo tanto, el material debe reaccionar a la energía del láser y el marcado este ejemplo en menor que el tiempo especificado.

Especificaciones típicas del sistema láser de CO<sub>2</sub> y los sistemas de láseres de diodo se describen en las secciones siguientes.

40 2.5.1. Sistema láser de CO<sub>2</sub> con cabezales de exploración de dos ejes - La siguiente tabla es una lista de especificaciones del sistema láser:

Parámetro	Valor
Tipo de láser	CO <sub>2</sub>
Longitud de onda	10,6 μm
Potencia de salida	~ 10 vatios o más
Tamaño del punto	230 μm
Velocidad típica del cabezal de exploración	5.000 mm/s
Densidad típica de energía	0,69 J/cm <sup>2</sup>

45 La característica más importante es ser capaz de marcar el ejemplo mostrado en las figuras 11A y 11B, mientras el láser se enfoca. La profundidad de campo para un láser de CO<sub>2</sub> típico es de aproximadamente 2 mm. La profundidad de campo del parámetro puede ser limitativa. Esto es principalmente porque el láser está tratando de marcar un objetivo en el fuelle a medida que gira sobre un eje. Mediante la mejora de la profundidad de campo, es posible que el espejo de exploración siga la etiqueta, permitiendo así que el láser se centre en el objetivo durante una mayor cantidad de tiempo.

50

2.5.2. Sistema Láser de Diodo - La siguiente tabla es una lista típica de las especificaciones del sistema láser:

Parámetro	Valor
Tipo de láser	Diodo
Longitud de onda	808 nm, 830 nm, 980 nm, etc.
Potencia de salida	24 vatios/cm (300 dpi)
Tamaño del punto	80 µm
Espacio del emisor	80 µm (300 dpi)
Densidad típica de energía	0,20 J/cm <sup>2</sup> (300 dpi)

La característica más importante es ser capaz de marcar el ejemplo mostrado en las figuras 11A y 11B, cuando el sistema de etiquetado está operando a 720 frutas por minuto. Otra consideración importante para este sistema láser es la densidad de energía que, por encima de los parámetros del sistema, es de aproximadamente 0,20 J/cm<sup>2</sup>.

5

**Uso de elementos reflectantes con recubrimiento térmico directo**

El siguiente procedimiento describe cómo es posible el uso de recubrimientos, superficies o partículas reflectantes para optimizar la energía láser disponible para la codificación de manera variable de etiquetas laminadas usando la presente invención para la aplicación “sobre la marcha” para productos frescos. Materiales reflectantes se describen en la parte anterior junto con las figuras 5A y 10A-10F. Esto se puede lograr con todos los tipos de láseres, específicamente láseres de CO<sub>2</sub> y basados en diodos.

10

Mediante la óptima selección del material y el acabado de los materiales que lleva la etiqueta laminada, la energía del láser se puede dirigir de nuevo a la etiqueta para el efecto de aumentar el tiempo de exposición. Por lo tanto, la densidad de energía total a la que está expuesta la etiqueta se mejora, y la marca resultante producida por el láser es más oscura, o una marca similar se puede lograr a una velocidad mayor.

15

Como la luz interactúa con un determinado material, será reflejada, transmitida o absorbida. El material termocrómico aplicado a la cara de la etiqueta ha sido seleccionado para absorber la energía del láser. Sin embargo, el 50% o más de la energía del láser se puede perder (es decir, transmitirse o reflejarse). Por lo tanto, es preferible diseñar la superficie del soporte de la etiqueta para reflejar la mayor cantidad de energía láser como sea posible de retorno a la cara de la etiqueta. Como los láseres pueden ser seleccionados con diferentes longitudes de onda, este material debe ser cuidadosamente seleccionado para que el láser deseado.

20

25

**Ejemplo 1:**

**Configuración 1**

Láser: 10 vatios de CO<sub>2</sub> con cabezal de exploración 2D

30

Recubrimiento: Térmico directo (típicamente encontrado en etiquetas de papel utilizadas en impresoras térmicas directas)

Laminado: LDPE blanco

35

Velocidad de escritura: 5000 mm/s

Potencia: 55%

40

Material de soporte de la etiqueta: Caucho negro

La energía se incrementó en incrementos del 5% hasta que la marca resultante se marcó por completo. Para esta configuración el nivel de potencia fue del 55%.

45

**Configuración 2**

Láser: 10 vatios de CO<sub>2</sub> con cabezal de exploración 2D

Recubrimiento: Térmico directo (típicamente encontrado en etiquetas de papel utilizadas en impresoras térmicas directas)

50

Laminado: LDPE blanco

Velocidad de escritura: 5000 mm/s

Potencia: 45%

5

Material de soporte de la etiqueta: Aluminio cepillado

Una vez más la potencia se incrementó en incrementos del 5% hasta que la marca resultante se marcó por completo. Para esta configuración el nivel de potencia fue del 45%. Esta fue una disminución del 18% en la potencia, o por el contrario un aumento en el rendimiento general.

10

**Ejemplo 2:**

Configuración 1

15

Láser: 0,20 vatios 980 nm láser de haz simple

Recubrimiento: Térmico directo (típicamente encontrado en etiquetas de papel utilizadas en impresoras térmicas directas) con absorbente NIR mezclado en la capa térmica directa.

20

Laminado: LDPE claro

Velocidad de escritura: 40 cm/s

25

Potencia: Vatios

Material de soporte de la etiqueta: Caucho negro

Velocidad de escritura se incrementó en incrementos de 5 cm/s hasta que la marca resultante se marcó por completo (es decir, la anchura de la línea igual a la anchura completa del parámetro máximo medio - 80 um). Para esta configuración, la velocidad de escritura fue de 40 cm/s.

30

Configuración 2

35

Láser: 0,20 vatios 980 nm láser de haz simple

Recubrimiento: Térmico directo (típicamente encontrado en etiquetas de papel utilizadas en impresoras térmicas directas) con absorbente NIR mezclado en la capa térmica directa.

40

Laminado: LDPE claro

Velocidad de escritura: 40 cm/s

45

Potencia: Vatios

Material de soporte de la etiqueta: Aluminio cepillado

Una vez más la velocidad de escritura se incrementó en incrementos de 5 cm/s hasta que la marca resultante se marcó por completo (es decir, la anchura de la línea igual a la anchura completa del parámetro máximo medio - 80 um). Para esta configuración, la velocidad de escritura fue de 50 cm/s. Esto fue un aumento del 18% en la velocidad de escritura, es decir un aumento general en el rendimiento.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Aparato que comprende una fuente de luz de alta intensidad (40) y un soporte laminado de múltiples capas en el que se puede aplicar información variable en forma legible con máquinas o por humanos en una superficie delantera visible de dicho soporte mediante la salida de la fuente de luz de alta intensidad,
- 10 en el que la fuente de luz de alta intensidad está configurada de manera que, en uso, la salida de la fuente de luz de alta intensidad se hace que forme una imagen deseada mediante la manipulación de la fuente de luz o mediante la programación de una matriz láser;
- 15 en el que el soporte laminado de múltiples capas comprende:
- un sustrato de soporte (61), teniendo dicho sustrato superficies trasera (61a) y delantera (61b),
- 20 una capa absorbente de luz (62), estando dicha capa adaptada para absorber la luz desde dicha salida de dicha fuente de luz de alta intensidad y para convertir dicha luz absorbida en calor, y
- una capa termocrómica (63) en contacto térmico con dicha capa absorbente de luz, formando dicha capa termocrómica dicha superficie visible delantera de dicho soporte, en el que las porciones de dicha capa termocrómica cambian la apariencia cambial para producir la imagen deseada en respuesta a la aplicación de dicha salida de dicha fuente de luz de alta intensidad en dicha capa absorbente de luz, y la conducción del calor convertido de la luz absorbida mediante dicha capa absorbente de luz en dicha capa termocrómica, y en el que dicha capa absorbente de luz absorbe la luz en los rangos de longitud de onda visible y NIR (casi infrarrojo) de la luz.
- 25 **2.** Aparato según la reivindicación 1, en el que el soporte laminado de múltiples capas también comprende medios de oscurecimiento (180) entre dicha capa absorbente de luz y dicha superficie visible delantera de dicha capa termocrómica, que reduce la visibilidad de dicha capa absorbente de luz al ojo desnudo.
- 30 **3.** Aparato de la reivindicación 2, en el que dichos medios de oscurecimiento son una capa entre dicha capa absorbente de luz y dicha capa termocrómica.
- 4.** Aparato según la reivindicación 2, en el que dichos medios de oscurecimiento están integrados en dicha capa termocrómica.
- 35 **5.** Aparato según la reivindicación 2, en el que dichos medios de oscurecimiento comprenden partículas para dispersar luz y proporcionar el oscurecimiento de dicha capa absorbente de luz.
- 6.** Aparato según la reivindicación 2, en el que dichos medios de oscurecimiento están formados por uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en partículas de TiO<sub>2</sub>, partículas de carbonato de calcio, cera en polvo y una matriz de polímero en la que se forman burbujas de gas.
- 40 **7.** Aparato según la reivindicación 2, en el que dichos medios de oscurecimiento comprenden una capa de oscurecimiento variable que se vuelve opaca en porciones seleccionadas cuando absorbe calor.
- 45 **8.** Aparato según la reivindicación 2, en el que dichos medios de oscurecimiento comprenden una capa de oscurecimiento variable que se vuelve transparente en porciones seleccionadas cuando absorbe calor.
- 9.** Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha capa absorbente de luz se selecciona del grupo que consiste en negro de carbón, grafito y nanotubos de carbono.
- 50 **10.** Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha capa absorbente de luz es un absorbente NIR.
- 11.** Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho sustrato es plástico translúcido y dicha salida de dicha fuente de luz de alta intensidad pasa a través de dicha superficie trasera de dicho sustrato translúcido antes de que entre en dicha capa absorbente de luz.
- 55 **12.** Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicha salida de dicha fuente de luz de alta intensidad pasa a través de dicha superficie visible delantera a dicho soporte y dicha capa termocrómica antes que entre en dicha capa absorbente de luz.
- 60 **13.** Aparato según la reivindicación 12, en el que el soporte laminado de múltiples capas tiene medios de oscurecimiento y en el que dichos medios de oscurecimiento son translúcidos a la longitud de onda de salida de dicha fuente de luz.

14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicha fuente de luz de alta intensidad comprende una matriz de diodos semiconductores de estado sólido direccionables.
- 5 15. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha fuente de luz de alta intensidad es uno o más LEDs.
16. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha fuente de luz de alta intensidad comprende una solo láser de CO<sub>2</sub>.
- 10 17. Aparato según la reivindicación 1, en el que el sustrato se selecciona del grupo consistente en polietileno, polipropileno y poliéster.
18. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha capa termocrómica comprende un recubrimiento de tinte leuco y activador de color.
- 15 19. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha capa termocrómica comprende un recubrimiento de formador de color, desarrollador de color y sensibilizador.
- 20 20. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha capa absorbente de luz tiene menos de un 100% de absorción, de manera que la distribución de la absorción a través de dicha capa absorbente de luz se desplaza hacia dicha capa termocrómica.
- 25 21. Aparato según la reivindicación 1, en el que el soporte laminado de múltiples capas también comprende medios de recubrimiento reflectantes (64) adyacentes a la superficie delantera de dicha capa termocrómica para reflejar la luz desde dicha fuente de luz de alta intensidad de nuevo en dicha capa absorbente de luz.
- 30 22. Aparato según la reivindicación 1, en el que el soporte laminado de múltiples capas también comprende partículas reflectantes (267) para reflejar la luz desde dicha fuente de luz de alta intensidad de retorno en dicha capa absorbente de luz.
- 35 23. Aparato según la reivindicación 1, en el que el soporte laminado de múltiples capas también comprende una capa translúcida de adhesivo (169) llevada por dicha superficie posterior de dicho sustrato de plástico.
24. Aparato según la reivindicación 1, en el que el soporte laminado de múltiples capas también comprende una cubierta clara de protección (65) aplicada a la superficie delantera visible de dicha capa termocrómica.
- 40 25. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha capa absorbente de luz está integrada en dicho sustrato.
26. Aparato según la reivindicación 25, en el que dicha capa termocrómica está aplicada a dicho sustrato mediante impresión flexográfica.
- 45 27. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha capa absorbente de luz está aplicada a dicho sustrato mediante impresión flexográfica.
- 50 28. Aparato según la reivindicación 27, en el que dicha capa termocrómica está aplicada a dicha capa absorbente de luz mediante impresión flexográfica.
- 55 29. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, en el que el soporte laminado de múltiples capas está incluido en una etiqueta de múltiples capas (160) para su uso en un aparato para la aplicación automática de etiquetas a elementos individuales de producción, en el que la etiqueta tiene una superficie delantera visible y una superficie trasera y la información codificada variable se aplica a dicha etiqueta en forma legible por humanos o con máquina, en el que un aplicador de fuelle rotativo se utiliza para la transferencia de etiquetas individuales desde una banda portadora de etiquetas en la punta (123a) de un solo fuelle (123) y, posteriormente en los elementos individuales de producción, en el que unos medios de detección (90) detectan una característica variable de dicho elemento de producción, en el que la salida de la fuente de luz de alta intensidad se utiliza para aplicar dicha característica variable detectada a través de la superficie trasera de cada una de dichas etiquetas mientras cada etiqueta está en dicha punta de un fuelle.
- 60 30. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, que comprende una máquina de etiquetado automático utilizada para aplicar etiquetas para producir, en el que un aplicador de etiquetas que tiene una pluralidad de fuelles llevados en un cabezal aplicador giratorio son utilizados para la transferencia de etiquetas individuales (160) desde una banda portadora de etiquetas, sobre la punta (123a) de un solo fuelle (123), y, posteriormente, a elementos individuales de producción, teniendo cada etiqueta una superficie delantera visible y una superficie trasera, en el que:



una pluralidad de etiquetas de plástico llevadas por dicha banda portadora, en el que cada una de dichas etiquetas de plástico incluye un soporte según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28,

5 medios de detección (90) para la detección de al menos una característica variable de cada uno de dichos artículos individuales de producción, la fuente de luz de alta intensidad es un medio de codificación por láser que opera en respuesta a dichos medios de detección para la producción de un código variable legible por una persona o máquina representativo de dicha característica variable en cada etiqueta individual cuando dicha etiqueta se lleva en la punta de un fuelle, y antes de aplicación de dicha etiqueta individual al artículo particular de producción para el que se detecta la característica variable,

10 en el que dichos medios de codificación por láser se colocan de modo que su salida está dirigida en la superficie posterior de una etiqueta transferida en dicha punta de un solo fuelle,

15 en el que cuando dicha salida del láser pasa a través de dicha capa adhesiva y a través de dicho sustrato de cada etiqueta, y es parcialmente absorbida mediante dicha capa absorbente de luz, porciones de dicha capa termocrómica cambian de color en respuesta a la aplicación de la salida de dichos medios de codificación por láser a través de dicho sustrato en dicha capa absorbente de luz, y la conducción de calor absorbido por dicha capa absorbente de luz en dicha capa termocrómica.

20 **31.** Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, en el que el soporte laminado de múltiples capas está incluido en una etiqueta de múltiples capas (160) para su uso en aparatos para la aplicación automática de etiquetas a elementos individuales de producción, en el que la etiqueta tiene una superficie delantera visible y una superficie posterior e información codificada variable se aplica a dicha etiqueta en forma legible por una persona o máquina, en el que un aplicador de fuelle rotativo se utiliza para la transferencia de etiquetas individuales desde una banda portadora de etiquetas y, posteriormente, a elementos individuales de producción, en el que unos medios de detección (90) detectan una característica variable de dicho elemento de producción, en el que la salida de la fuente de luz de alta intensidad se utiliza para aplicar dicha característica variable detectada a cada una de dichas etiquetas.

30 **32.** Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, en el que el soporte laminado de múltiples capas está incluido en una etiqueta de múltiples capas (160) para su uso en aparatos para la aplicación automática de etiquetas a elementos individuales de producción, en el que la etiqueta tiene una superficie delantera visible y una superficie posterior y la información codificada variable se aplica a dicha etiqueta de forma legible para una persona o máquina, en el que un aplicador de fuelle rotativo se utiliza para la transferencia de etiquetas individuales desde una banda portadora de etiquetas en la punta (123a) de un solo fuelle (123) y, posteriormente, a elementos individuales de producción, en el que unos medios de detección (90) detectan una característica variable de dicho elemento de producción, en el que la salida de la fuente de luz de alta intensidad se utiliza para aplicar dicha característica variable detectada a través de la superficie posterior de cada una de dichas etiquetas mientras cada etiqueta está en dicha punta de un fuelle.

35 **33.** Procedimiento de aplicación de información variable en forma legible por una persona o máquina en un soporte laminado de múltiples capas mediante la salida de una fuente de luz de alta intensidad (40) utilizando un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 32, comprendiendo el procedimiento:

45 provocar la salida de la fuente de luz de alta intensidad para formar una imagen deseada, mediante la manipulación de la fuente de luz o mediante la programación de una matriz de láser;

50 absorber dicha salida de dicha fuente de luz de alta intensidad en dicha capa absorbente de luz (62) y convertir dicha luz absorbida en calor;

55 conducir el calor desde dicha capa absorbente de luz en dicha capa termocrómica (63) para hacer que porciones de dicha capa termocrómica cambien el aspecto visual para producir la imagen deseada en respuesta a la aplicación de dicha salida de dicha fuente de luz de alta intensidad en dicha capa absorbente de luz.

60 **34.** Procedimiento según la reivindicación 33, en el que el procedimiento es un procedimiento de aplicación automática de etiquetas a los elementos individuales de producción, en el que cada etiqueta (160) contiene información codificada variable en forma legible por una persona o máquina, en el que un aplicador de fuelle rotativo se utiliza para transferencia de etiquetas individuales desde una banda portadora de etiquetas en la punta (123a) de un solo fuelle (123) y, posteriormente, en elementos individuales de producción, en el que unos medios de detección (90) detectan una característica variable de dichos artículos de producción, en el que cada una de dichas etiquetas incluye un soporte según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, en el que la fuente de luz de alta intensidad es unos medios de codificación por láser y la salida de los medios de codificación por láser se utiliza para aplicar dichas características variables detectadas a dichas etiquetas con su haz o haces de salida, incluyendo el procedimiento:

aplicar la salida de dichos medios de codificación por láser a la superficie posterior de dicho sustrato de etiqueta translúcida mientras dicha etiqueta está en dicha punta de dicho fuelle,

- 5 provocar la salida de dichos medios de codificación por láser para formar dicha característica variable detectada,
- absorber la energía de la luz desde la salida de dichos medios de codificación por láser en porciones de dicha capa absorbente de luz y convertir dicha luz absorbida en calor,
- 10 conducir el calor desde dicha capa absorbente de luz en dicha capa termocrómica para causar que porciones de dicha capa termocrómica cambien de color para generar dicha información variable codificada en un formato legible para una persona o máquina.
- 15 **35.** Procedimiento según la reivindicación 34, en el que dicho fuelle rota entre múltiples posiciones de índice, que comprenden la etapa adicional de aplicar dicha salida de dichos medios de codificación por láser a dicha etiqueta cuando dicho fuelle está rotando entre dos posiciones de índice.
- 20 **36.** Procedimiento según cualquiera de la reivindicaciones 33 a 35, en el que el procedimiento incluye la impresión de etiquetas a 12 etiquetas por segundo o más rápido o una velocidad lineal de 1,27 metros por segundo o más rápido.

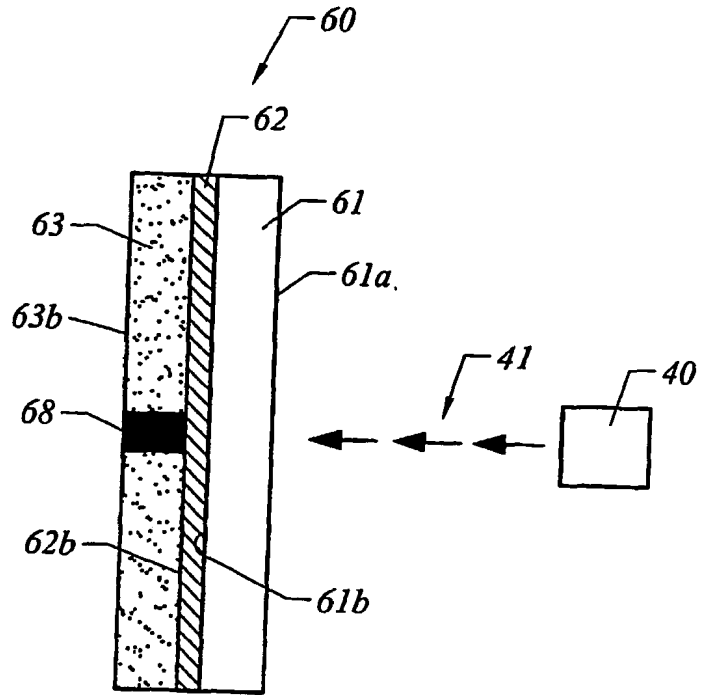


FIG. 1A

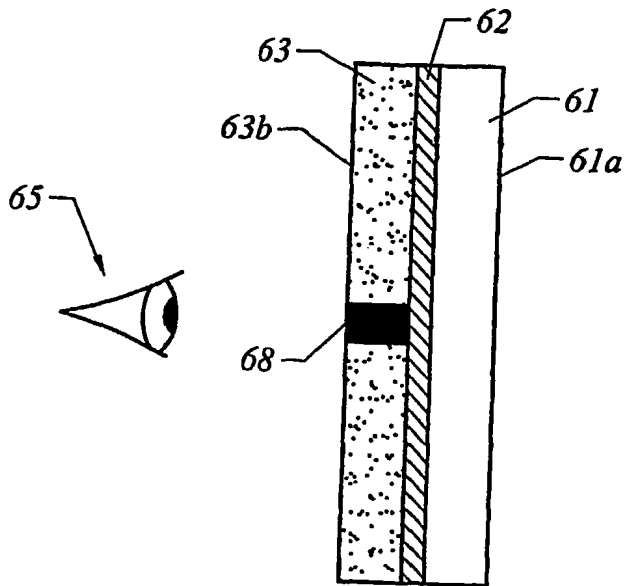


FIG. 1B

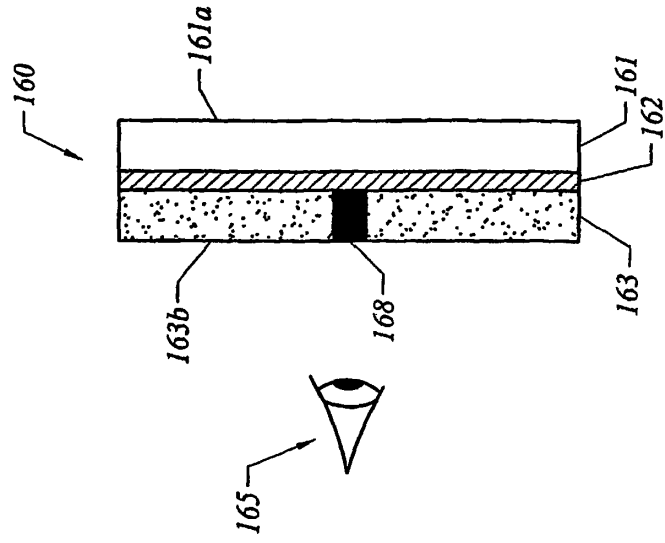


FIG. 2A

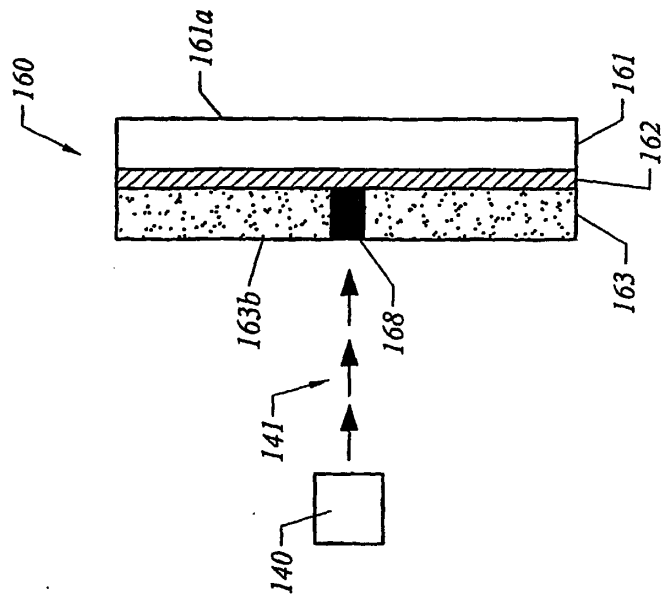


FIG. 2B

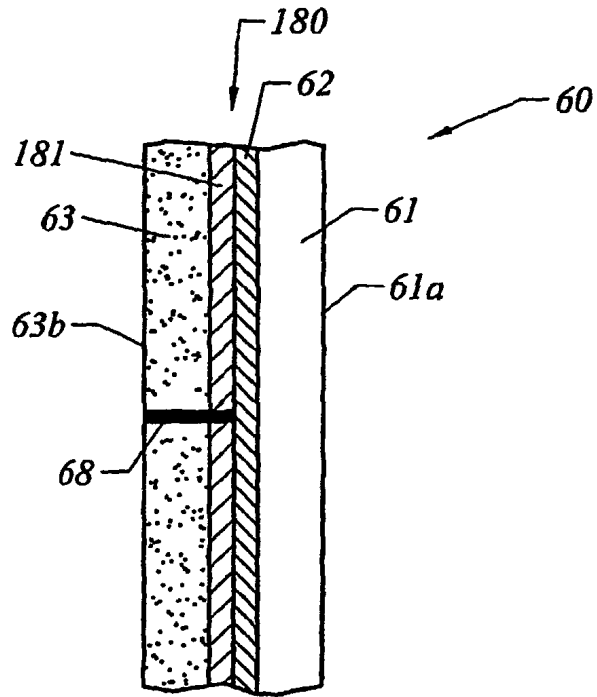


FIG. 3A

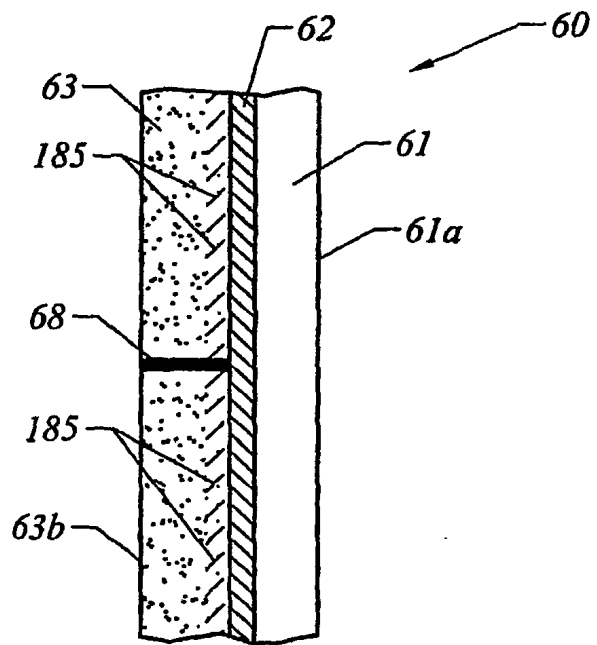
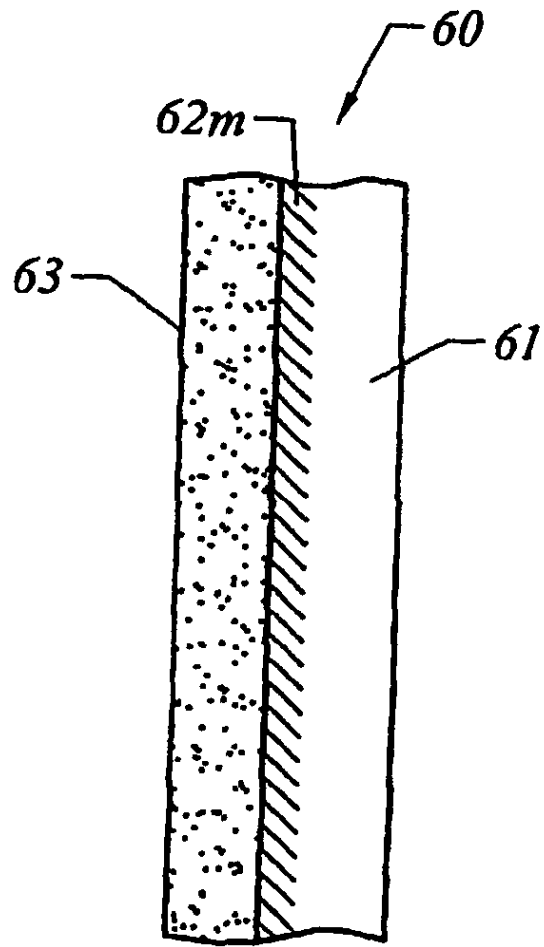


FIG. 3B



*FIG. 4*

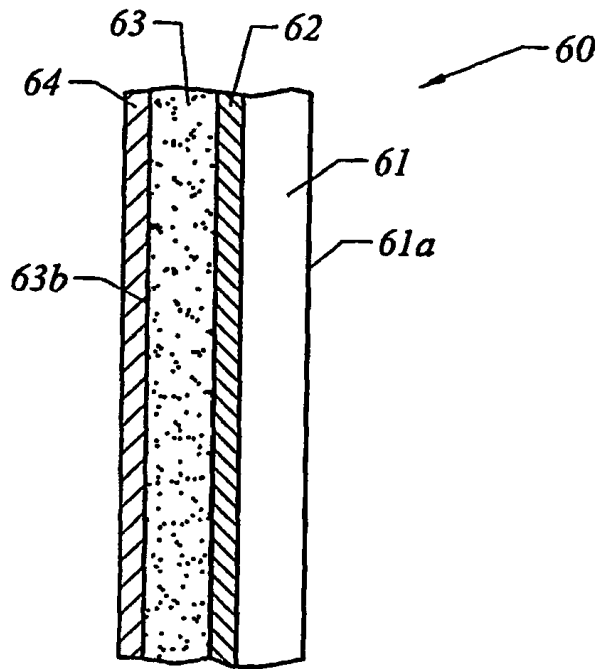


FIG. 5A

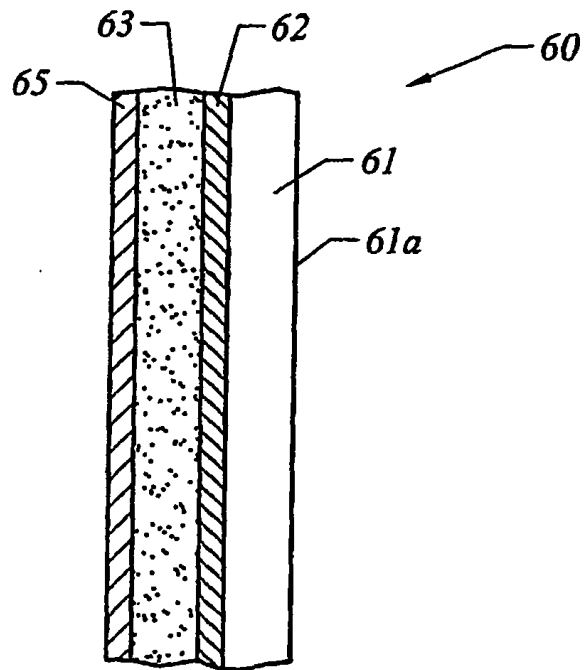


FIG. 5B

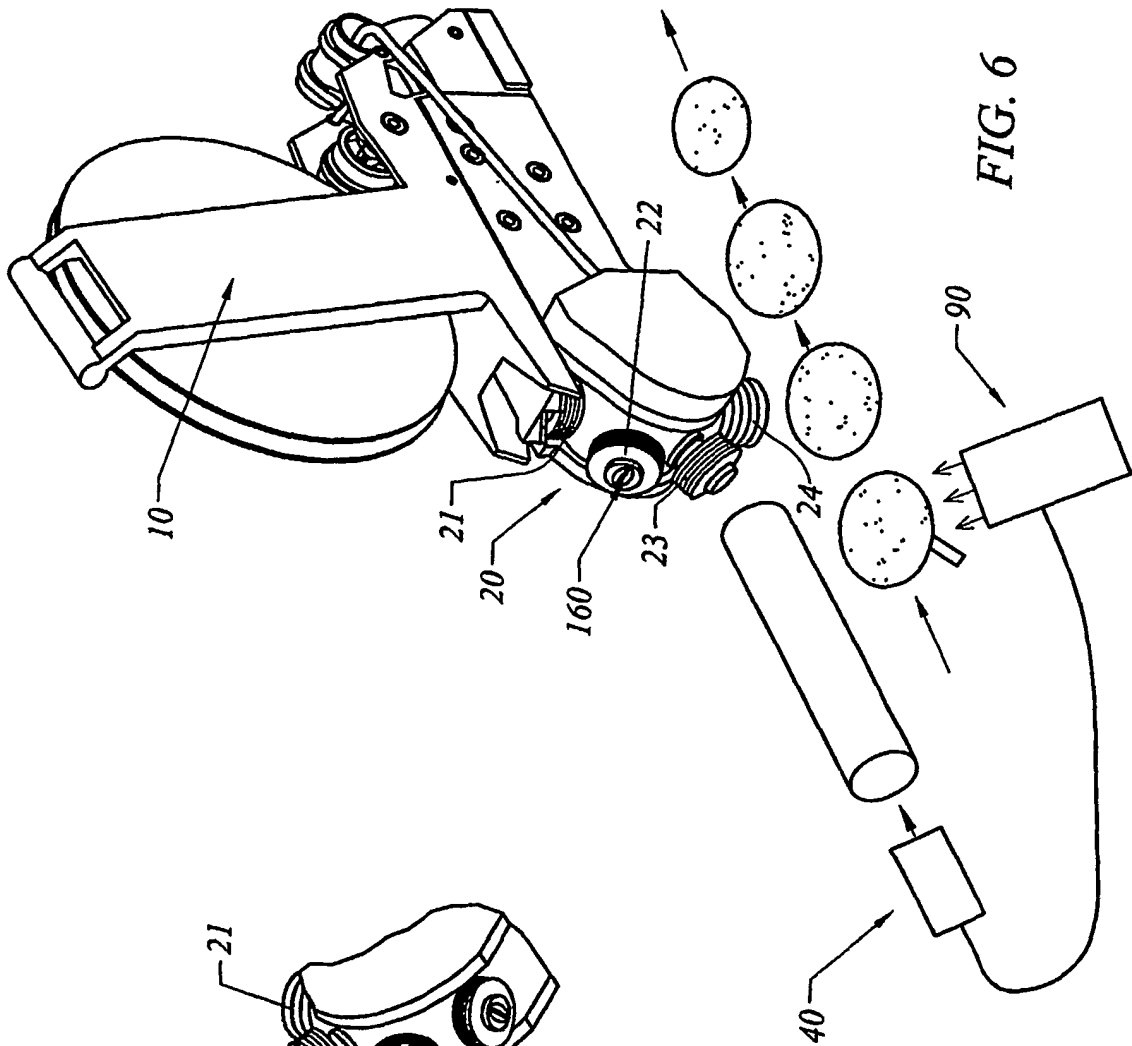


FIG. 6

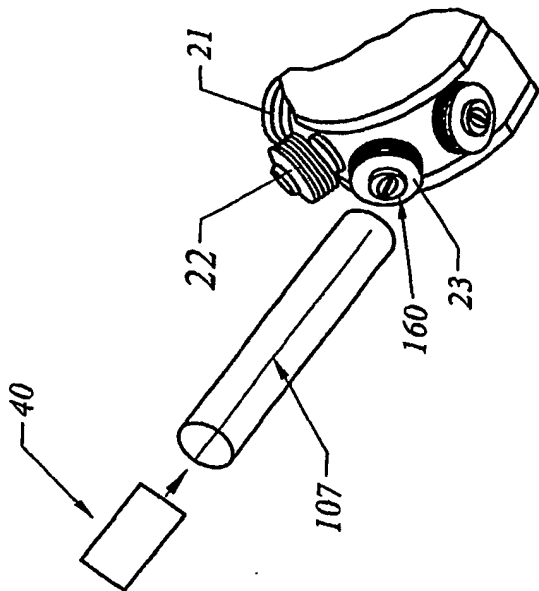


FIG. 7



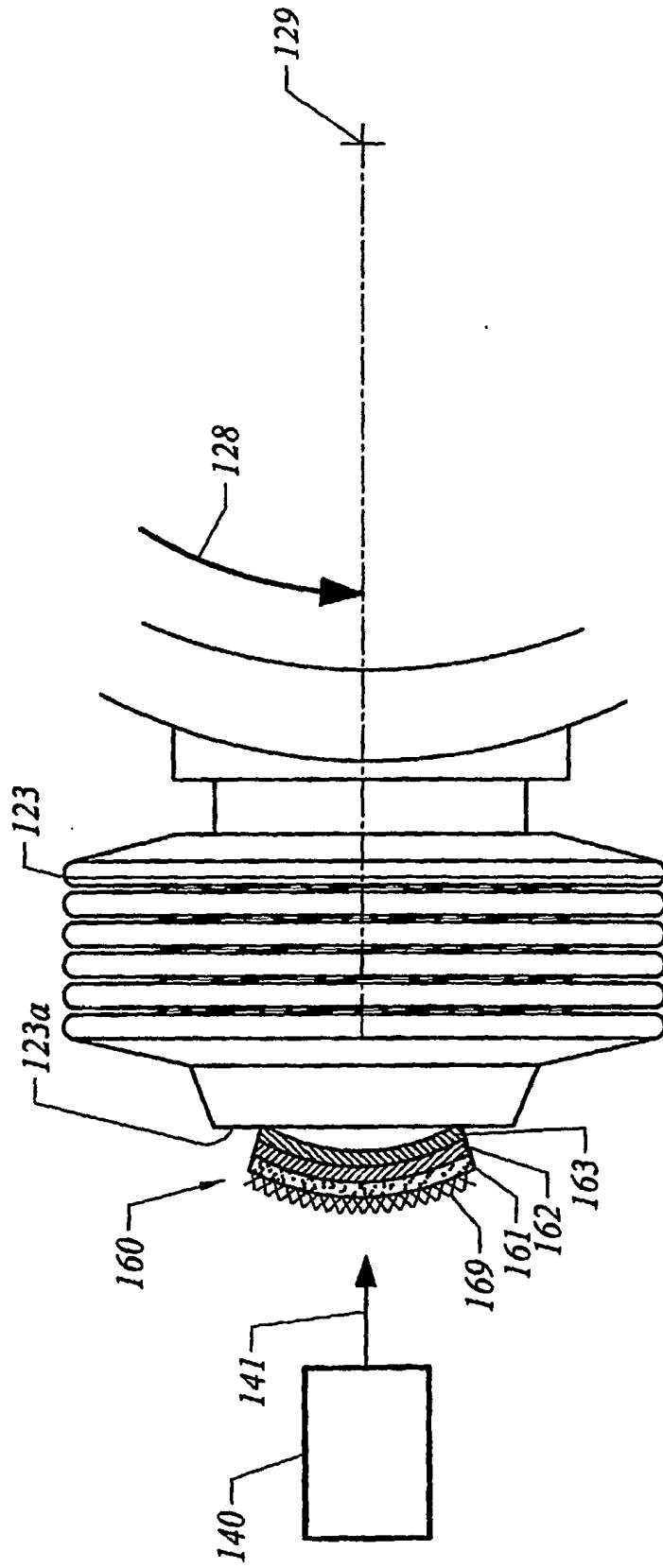


FIG. 8

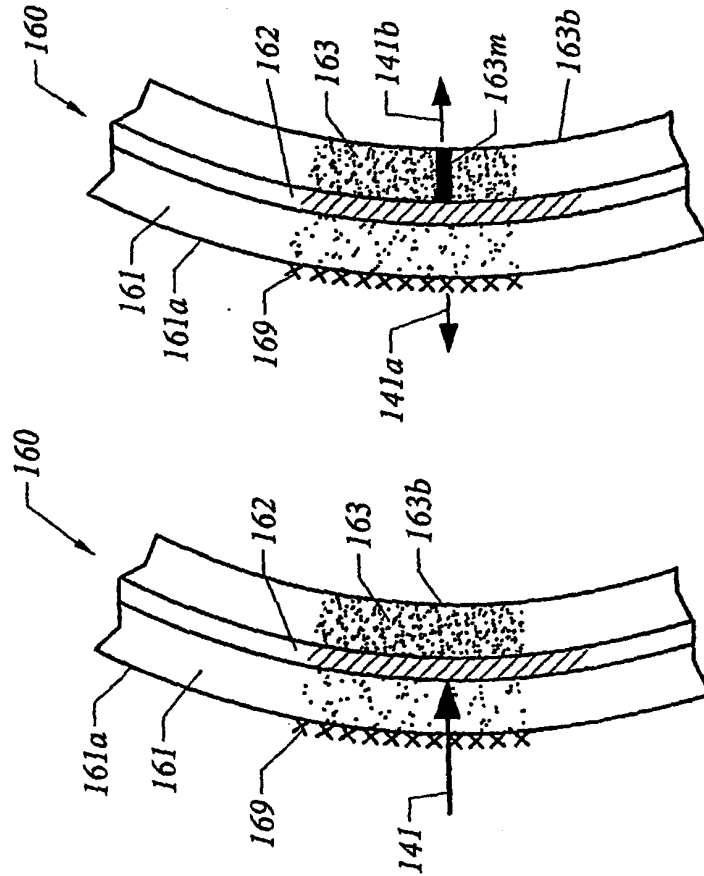


FIG. 9B

FIG. 9A

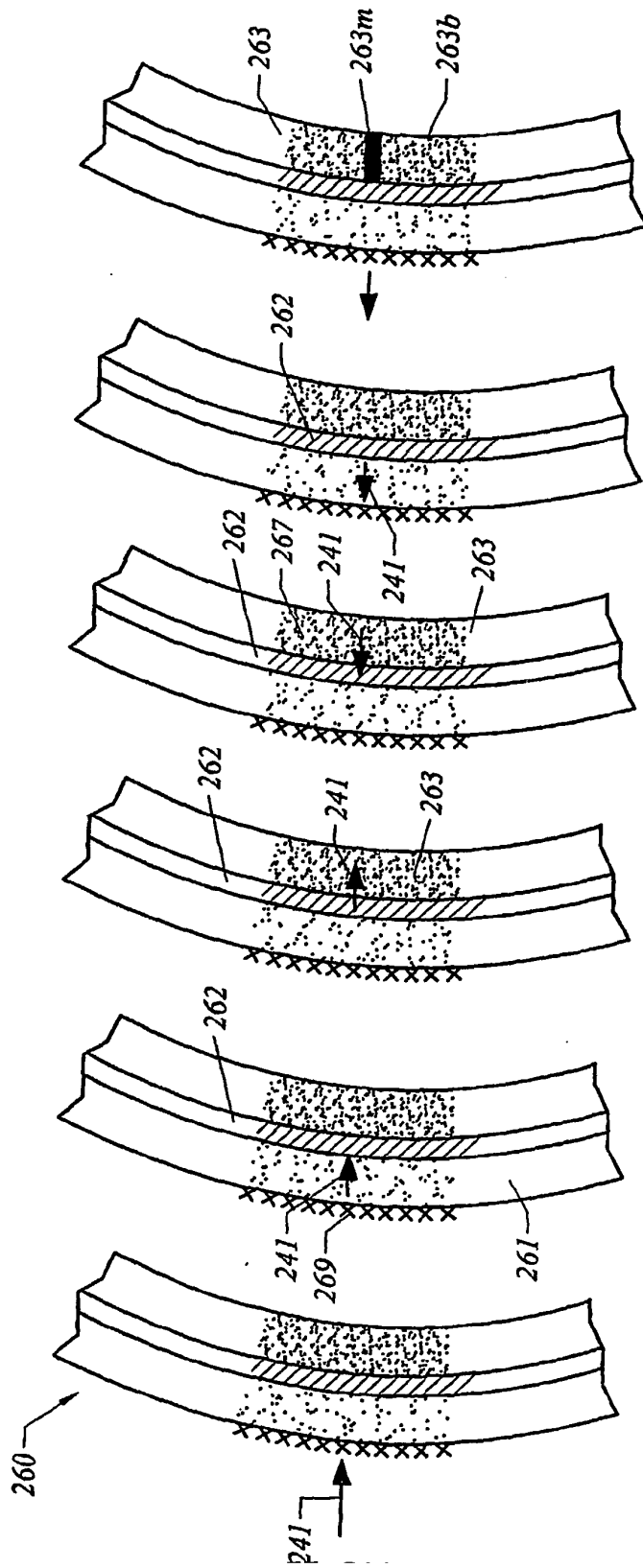
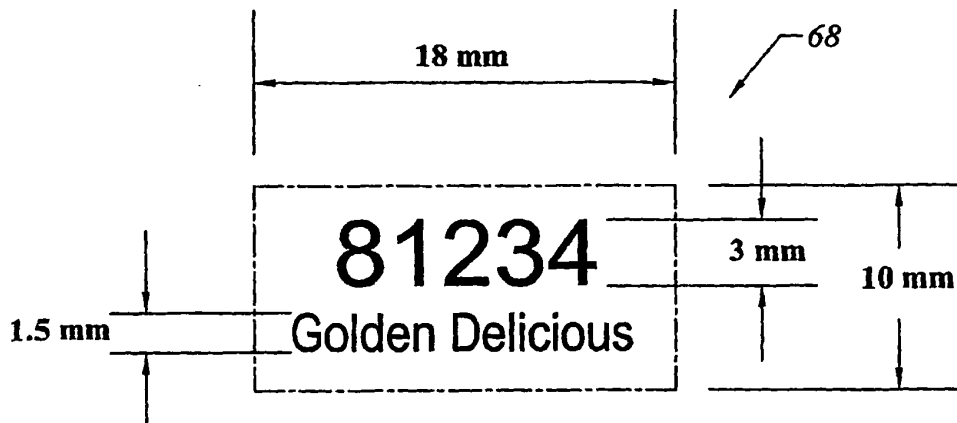


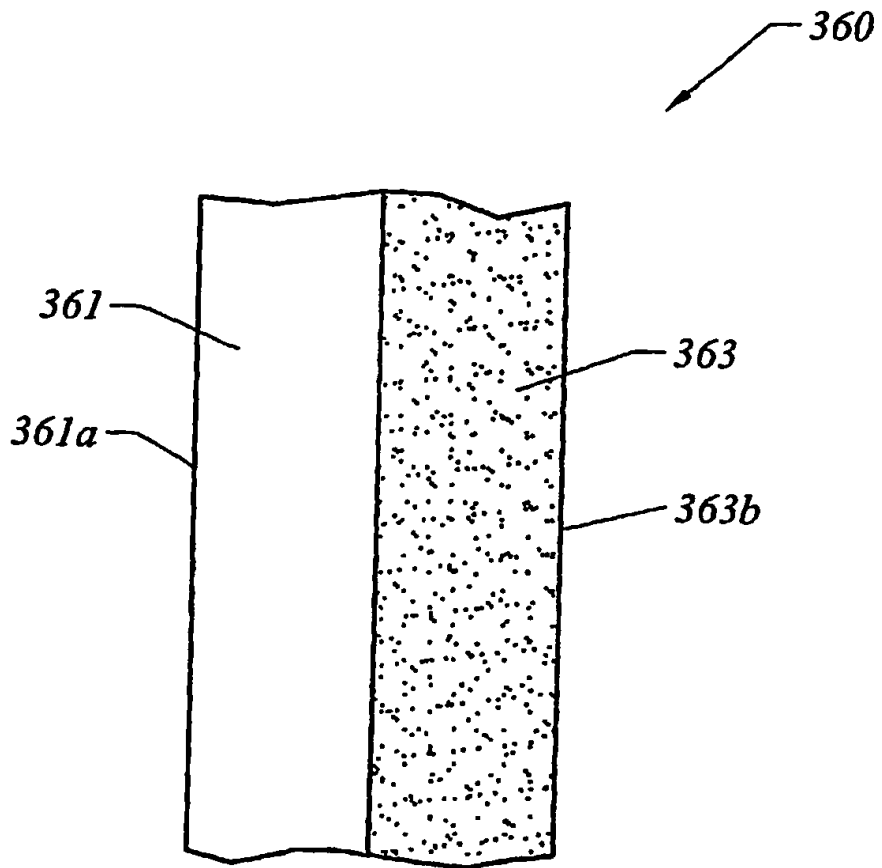
FIG. 10A FIG. 10B FIG. 10C FIG. 10D FIG. 10E FIG. 10F



*FIG. 11A*



*FIG. 11B*



*FIG. 12*