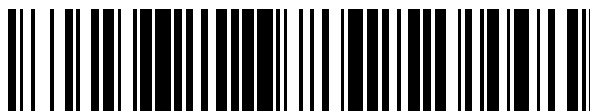


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 034**

51 Int. Cl.:

**D21H 11/04** (2006.01)

**D21H 17/63** (2006.01)

**D21H 17/67** (2006.01)

**D21H 19/36** (2006.01)

**D21H 19/54** (2006.01)

**D21H 13/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2009 E 09722962 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 2257670**

54 Título: **Método para estucar cartón acabado seco**

30 Prioridad:

**28.05.2008 US 56712 P**

**21.03.2008 US 38579 P**

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

**04.03.2013**

73 Titular/es:

**MEADWESTVACO CORPORATION (100.0%)**  
**501 South 5th Street**  
**Richmond, VA 23219-0501, US**

72 Inventor/es:

**FUGITT, GARY P.;**  
**BUSHHOUSE, STEVE G.;**  
**HOGAN, JASON RICHARD;**  
**HER, WEI-HWA y**  
**PARKER, STEVEN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 397 034 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 para estucar cartón acabado seco

**Campo de la invención**

5 La presente solicitud de patente se refiere a métodos para estucar cartón y, más particularmente, a métodos para estucar cartón acabado seco que originan estructuras de cartón liso.

**Antecedentes**

10 En general se requiere que los sustratos de papel y cartón usados para impresión y embalaje tengan buenas propiedades ópticas y excelente aptitud de impresión. Adicionalmente, se requiere resistencia y rigidez para que los sustratos puedan pasar fácilmente por las máquinas de transformación e impresión de alta velocidad sin roturas ni atascos. Se necesita rigidez alta para mantener la integridad estructural del cartón durante el llenado y el uso posterior.

La rigidez tiene una relación estrecha con el gramaje y la densidad del sustrato. Para un calibre (espesor) dado, la tendencia general es que la rigidez se incrementa cuando se incrementa el gramaje. Sin embargo, si se incrementa el gramaje para mejorar la rigidez, se debe utilizar más fibra, aumentando el coste y el gramaje.

15 Además de las propiedades mecánicas de rigidez y resistencia, los sustratos de papel o cartón que van a ser impresos deben tener un nivel requerido de brillo y lisura. Uno de los medios principales para obtener lisura en un sustrato es calandrar el sustrato durante su producción. El calandrado origina una disminución del espesor, que típicamente origina la correspondiente disminución de la rigidez. Este es especialmente el caso con el proceso de calandrado en lisas húmedas. Este calandrado en lisas húmedas requiere rehumedecer la hoja que ha sido secada  
20 previamente hasta aproximadamente 5 por ciento de humedad o menos. La hoja ya rehumedecida pasa a través de un dispositivo de calandrado que tiene dos o más rodillos. La red de fibras se comprime debido a la presión ejercida por los rodillos. La rehumectación del sustrato hace que las fibras de la superficie puedan ser comprimidas más fácilmente y permite un desarrollo más agresivo de la lisura. Sin embargo, esta compresión densifica la hoja de modo que el producto manufacturado usando un proceso de "acabado en húmedo" puede tener un incremento de  
25 hasta 25% en su densidad después de pasar a través de la calandra de lisas húmedas.

Alternativamente, los fabricantes han intentado alisar la superficie del cartón recubriendo toda la superficie del cartón con un estucado básico compuesto de varios pigmentos, como caolín, carbonato cálcico y dióxido de titanio, y recubriendo después este estucado básico con un segundo y a veces hasta con un tercer estucado, denominados  
30 generalmente estucado superior. Típicamente, cuanto más pigmento (en forma de recubrimientos pigmentados) se aplique sobre la superficie, mejor será la lisura resultante. Sin embargo, el uso de cantidades relativamente grandes de pigmentos incrementa usualmente el coste y gramaje del papel o cartón.

Generalmente la relación entre rigidez y lisura es inversamente proporcional para una cantidad dada de fibra por unidad de superficie. Sería deseable poder producir un papel o cartón acabado que tenga una superficie lisa desarrollada sin necesidad de densificación para mantener el espesor máximo con el uso mínimo de fibras de  
35 celulosa.

La solicitud de patente WO 2007/084806 describe un método de producir papel estucado que tiene menor veteado del brillo en el que una hoja continua de fibras celulósicas que tiene un gramaje, por ejemplo, de 180 g/m<sup>2</sup> o más se calandra primero a alta presión, se recubre después con una composición de estucado y finalmente se calandra a  
40 baja presión. El producto resultante tiene una lisura Parker Print Surf (en lo sucesivo lisura PPS) no mayor que 1,2 µm. Se describen composiciones de estucado que contienen pigmentos, como carbonato cálcico y caolín. Sin embargo no hay descripción sobre intervalos de volumen de huecos del sedimento en el pigmento y se especifica que la humedad de la hoja base durante la primera etapa de calandrado no está limitada particularmente y que la humedad durante la segunda etapa de calandrado está dentro del intervalo de un proceso convencional.

**Resumen de la invención**

45 La presente invención proporciona un método para preparar cartón estucado, que comprende las etapas de:

- preparar una hoja continua de fibras celulósicas, teniendo la citada hoja continua un gramaje de por lo menos 138 g/m<sup>2</sup>,
- calandrar la citada hoja continua por lo menos una vez para formar un sustrato de cartón, en el que cada una de las citadas etapas de calandrado se realiza sin introducir sustancialmente humedad en la citada hoja continua, y
- 50 – aplicar un estucado básico a por lo menos una superficie del citado sustrato de cartón para formar un cartón estucado que tiene una superficie exterior recubierta con el estucado básico, incluyendo el citado estucado básico un componente del tipo de pigmentos que contiene por lo menos un pigmento, teniendo el citado componente del tipo de pigmentos un volumen de huecos del sedimento de por lo menos 45 por ciento, medido por una técnica que implica diluir la mezcla de pigmentos con agua hasta 50% en peso de sólidos, centrifugar

una muestra de 70 g de la suspensión resultante a 8.000 g durante 90 minutos y calcular el volumen de agua remanente en los huecos del sedimento después de verter y pesar el líquido sobrenadante,

en el que la superficie exterior recubierta con el estucado básico del cartón estucado tiene una lisura PPS de 3 micrómetros como máximo.

- 5 Preferiblemente la hoja continua no se somete a un proceso de calandrado en lisas húmedas.

En una realización, el citado sustrato de cartón es un sustrato de cartón homogéneo fabricado de pasta al sulfato blanqueada.

Otras características se definen en las reivindicaciones y serán evidentes por la siguiente descripción, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

#### 10 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una fotografía de una superficie no estucada de un ejemplo de sustrato de cartón (esto es, materia prima),

la figura 2 es una comparación fotográfica de la superficie de un sustrato de cartón estucado con diversas cantidades (en  $\text{g/m}^2$ ) de carbonato cálcico molido de grano grueso de acuerdo con la técnica anterior,

- 15 la figura 3 es una comparación fotográfica de la superficie de un sustrato de cartón estucado con diversas cantidades (en  $\text{g/m}^2$ ) del estucado básico descrito,

la figura 4 es una ilustración gráfica del porcentaje del volumen de huecos del sedimento en función del porcentaje de caolín de diversas mezclas de pigmentos formuladas con un carbonato cálcico molido de grano extragrueso,

- 20 la figura 5 es una ilustración gráfica del porcentaje del volumen de huecos del sedimento en función del porcentaje de caolín de diversas mezclas de pigmentos formuladas con un carbonato cálcico molido de grano grueso,

la figura 6 es una ilustración gráfica del porcentaje del volumen de huecos del sedimento en función del porcentaje de caolín de diversas mezclas de pigmentos formuladas con un carbonato cálcico molido de grano fino,

la figura 7 es una primera comparación gráfica de la lisura PPS en función del gramaje de un cartón acabado seco recubierto sólo con el estucado básico,

- 25 la figura 8 es una segunda comparación gráfica de la lisura PPS en función del gramaje del estucado para diversos sistemas de pigmentos,

la figura 9 es una vista en sección transversal de un sustrato de cartón recubierto con el estucado básico descrito de acuerdo con el método descrito,

la figura 10 es una vista en sección transversal del sustrato de cartón de la figura 9 con un segundo aumento mayor,

- 30 la figura 11 es una ilustración esquemática de un aspecto de un proceso para preparar un sustrato de cartón acabado seco, y

la figura 12 es una ilustración esquemática de un aspecto de un proceso para estucar el sustrato de cartón acabado seco formado por el proceso ilustrado en la figura 11.

#### **Descripción detallada**

- 35 Se describe un método para recubrir un sustrato de cartón con un estucado. El estucado puede incluir un estucado básico y, opcionalmente, uno o más estucados intermedios y uno o más estucados superiores.

- En la presente memoria, "sustrato de cartón" se refiere en general a cualquier material del tipo de cartón capaz de ser recubierto con un estucado básico. Los expertos en la materia apreciarán que el sustrato de cartón puede ser blanqueado o no blanqueado, con un gramaje (sin el estucado) de aproximadamente  $180 \text{ g/m}^2$  o más. Ejemplos de sustratos de cartón apropiados incluyen cartón compacto para cajas, papel para ondular y cartón homogéneo de pasta al sulfato blanqueada.
- 40

En un aspecto, el sustrato de cartón se puede preparar por un proceso continuo de producción que utiliza una calandra de lisas secas. En otras palabras, el sustrato de cartón se puede preparar sin usar una calandra de lisas húmedas.

- 45 Con referencia a la figura 1, un aspecto de un proceso 20 para preparar un sustrato de cartón 37 se inicia en una caja de alimentación 22 que descarga una suspensión de fibras celulósicas (con los aditivos necesarios para mejorar la integridad y propiedades funcionales del sustrato) sobre una máquina Fourdrinier 24, que incluye una malla móvil de tamiz extremadamente fino, para formar una hoja continua 26. La hoja continua 26 pasa por una o más prensas

húmedas opcionales 28 y después pasa por uno o más secadores 30. Opcionalmente, se puede usar una prensa de encolado 32 para añadir propiedades funcionales y reducir potencialmente el espesor de la hoja continua 26, y un secador 24 seca después la hoja continua 26. Finalmente, la hoja continua pasa por una calandra de lisas secas 36 para formar el sustrato de cartón final 37. Los rodillos de la calandra se calientan por vapor de agua. La presión y número de rodillos de la calandra se pueden reducir sustancialmente para minimizar o evitar la disminución del espesor del cartón.

Así, sin que el sustrato de cartón sea rehumedecido en la calandra 36, el sustrato fibroso se compacta sólo lo mínimo en la calandra. Por lo tanto, el grueso del sustrato de cartón no queda afectado en gran extensión por la acción del calandrado y las pérdidas de espesor debidas a densificación son mínimas antes del estucado.

En un aspecto, el estucado básico descrito puede incluir un pigmento o mezcla de pigmentos formulada para proporcionar un porcentaje alto del volumen de huecos del sedimento (esto es, un conjunto de partículas más compactas) y lisura alta con gramajes relativamente bajos del estucado. Este alto volumen de huecos del sedimento se puede obtener usando componentes que tengan relaciones relativamente altas de longitud/anchura y/o un tamaño medio de partículas relativamente alto. Por ejemplo, pueden ser deseables volúmenes de huecos del sedimento mayores que 45 por ciento, siendo más deseables volúmenes de huecos del sedimento mayores que 47 por ciento y siendo aún más deseables volúmenes de huecos del sedimento mayores que 50 por ciento.

En un aspecto particular, el estucado básico descrito puede incluir una mezcla de pigmentos de caolín de una relación alta de longitud/anchura y carbonato cálcico. La mezcla de pigmentos se puede dispersar en un líquido, como agua, para facilitar la aplicación del estucado básico a un sustrato apropiado, como un sustrato de cartón. Se pueden combinar componentes adicionales, como aglutinantes, estabilizadores, agentes dispersantes y pigmentos adicionales, con la mezcla de pigmentos para formar el estucado básico final sin salirse del alcance de la presente descripción.

El caolín componente de la mezcla de pigmentos del estucado básico descrito puede ser cualquier caolín laminar que tenga un relación de longitud/anchura o factor de forma relativamente alto (esto es, caolín hiperlaminar). En la presente memoria, los términos "relación de longitud/anchura" y "factor de forma" se refieren a la geometría de las partículas individuales de caolín, específicamente a una comparación de una primera dimensión de una partícula de caolín (por ejemplo, el diámetro o longitud de la partícula de caolín) a una segunda dimensión de la partícula de caolín (por ejemplo, el espesor o anchura de la partícula de caolín). Los términos "hiperlaminar", "relación de longitud/anchura" y "relación de longitud/anchura relativamente alta" se refieren a relaciones mayores que 40:1, como 50:1 o más, particularmente 70:1 o más y preferiblemente 90:1 o más.

En una realización, el caolín componente de la mezcla de pigmentos puede incluir un caolín laminar en el que, como media, las partículas de caolín tienen una relación de longitud/anchura de aproximadamente 40:1 o más. En otro aspecto, el caolín puede incluir un caolín laminar en el que, como media, las partículas de caolín tienen una relación de longitud/anchura de aproximadamente 50:1 o más. Un ejemplo de dicho caolín es CONTOUR<sup>®</sup> 1180, disponible de Imerys Pigments Inc., Roswell, Georgia. En otro aspecto, el caolín puede incluir un caolín laminar en el que, como media, las partículas de caolín tienen una relación de longitud/anchura de aproximadamente 90:1 o más. Un ejemplo de dicho caolín es XP-6100, disponible también de Imerys Pigments Inc. En la patente de Estados Unidos número 7.208.039, concedida a Jones et al., se describen ejemplos adicionales de caolines laminares apropiados.

En otra realización, el caolín componente de la mezcla de pigmentos puede incluir caolín laminar que tiene un diámetro medio de partículas relativamente alto. En una realización particular, el caolín puede tener un diámetro medio de partículas de aproximadamente 4 µm o más. En una segunda realización particular, el caolín puede tener un diámetro medio de partículas de aproximadamente 10 µm o más. En una tercera realización particular, el caolín puede tener un diámetro medio de partículas de aproximadamente 13 µm o más.

El carbonato cálcico componente de la mezcla de pigmentos del estucado básico descrito puede incluir opcionalmente un carbonato cálcico. En una realización, el carbonato cálcico componente puede incluir un carbonato cálcico molido de grano fino. Un ejemplo de dicho carbonato cálcico molido de grano fino es CARBITAL<sup>®</sup> 95, disponible de Imerys Pigments Inc., Roswell, Georgia, en el que aproximadamente 95 por ciento de las partículas de carbonato cálcico tienen un diámetro menor que aproximadamente 2 micrómetros. En otro aspecto, el carbonato cálcico componente puede incluir un carbonato cálcico molido de grano grueso. Un ejemplo de dicho carbonato cálcico molido de grano grueso es CARBITAL<sup>®</sup> 60, disponible también de Imerys Pigments Inc., en el que aproximadamente 60 por ciento de las partículas de carbonato cálcico tienen un diámetro menor que aproximadamente 2 µm. En otra realización, el carbonato cálcico componente puede incluir un carbonato cálcico molido de grano extragrueso. Un ejemplo de dicho carbonato cálcico molido de grano extragrueso es CARBITAL<sup>®</sup> 35, disponible también de Imerys Pigments Inc., en el que sólo aproximadamente 35 por ciento de las partículas de carbonato cálcico tienen un diámetro menor que aproximadamente 2 µm.

En otra realización, el carbonato cálcico componente de la mezcla de pigmentos puede tener un tamaño medio de partículas de aproximadamente 1 µm o más, como aproximadamente 1,5 µm y más particularmente 3 µm o más.

Sin estar limitado por teoría particular alguna, se cree que mezclas de pigmentos que se formulan para proporcionar porcentajes relativamente altos de huecos en el sedimento (esto es, conjunto de partículas más compactas) proporcionan lisuras altas con gramajes relativamente bajos del estucado. Además, se cree que usando un caolín que tenga una relación alta de longitud/anchura y un tamaño medio de partículas relativamente alto y un carbonato cálcico que tenga un tamaño medio de partículas relativamente alto se obtienen porcentajes relativamente altos y, por lo tanto, deseables de volúmenes de huecos del sedimento. Se requieren volúmenes de huecos del sedimento de 45 por ciento o más, siendo deseables volúmenes de huecos del sedimento mayores que 47 por ciento y más deseables volúmenes de huecos del sedimento mayores que 50 por ciento.

Una técnica apropiada para medir el porcentaje del volumen de huecos del sedimento incluye preparar el pigmento o mezcla de pigmentos y diluir después con agua hasta 50 por ciento en peso de sólidos para producir una suspensión. Se coloca una muestra de 70 gramos en un tubo de centrífuga y se centrifuga a aproximadamente 8.000 g durante 90 minutos. Se retira la muestra de la centrífuga y se separa y pesa el líquido transparente sobrenadante. Típicamente se compacta densamente lo suficiente para que el líquido sobrenadante sea fácil de verter. Basándose en el peso de agua separada, se puede calcular la cantidad de agua contenida todavía en los huecos del sedimento. Después, usando las densidades de las partículas, se puede convertir el peso del agua contenida en los huecos en porcentaje de volumen de huecos del sedimento.

Con referencia a las figuras 4-6, se representa el porcentaje del volumen de huecos del sedimento de diversas mezclas de pigmentos en función del porcentaje en peso del caolín presente en la mezcla de pigmentos. Específicamente, las figuras 4-6 comparan el uso de CARBITAL<sup>®</sup> 35 (de grano extragruoso), CARBITAL<sup>®</sup> 60 (de grano grueso) y CARBITAL<sup>®</sup> 95 (de grano fino) como carbonato cálcico y de XP-6100 (relación de longitud/anchura mayor que 90:1), CONTOUR<sup>®</sup> 1180 (relación de longitud/anchura de aproximadamente 50:1), CONTOUR<sup>®</sup> Xtrm (relación de longitud/anchura de aproximadamente 45:1) y KCS (relación de longitud/anchura de aproximadamente 10:1, que no es una relación alta de longitud/anchura) como caolín.

Las figuras 4-6 indican que carbonato cálcico molido de grano grueso (figuras 4 y 5), particularmente carbonato cálcico molido de grano extragruoso (figura 4), y caolines de alta relación de longitud/anchura, particularmente caolines que tienen una relación de longitud/anchura mayor que 70:1, más particularmente mayor que 90:1 (caolín XP-6100), proporcionan el porcentaje máximo de volumen de huecos del sedimento.

También, la forma cóncava de las curvas de las figuras 4-6, particularmente las curvas asociadas con caolín XP-6100, indica que se consigue el porcentaje máximo del volumen de huecos del sedimento cuando el caolín se mezcla con el carbonato cálcico. Por ejemplo, con referencia a la figura 4, cuando se usa carbonato cálcico molido de grano extragruoso y XP-6100, se consigue el porcentaje máximo del volumen de huecos del sedimento entre aproximadamente 60 y aproximadamente 90 por ciento en peso de caolín.

También, la forma cóncava de las curvas indica que ciertas mezclas de caolín y carbonato cálcico proporcionan un porcentaje del volumen de huecos del sedimento que es similar, si no mayor, que usando 100 por cien de caolín de relación alta de longitud/anchura. Por lo tanto, las curvas indican que mezclando carbonato cálcico menos costoso con caolín más costoso de alta relación de longitud/anchura se puede obtener un material de estucado igual, si no superior, en cuanto a porcentaje del volumen de huecos del sedimento. En realidad, comparando por ejemplo la figura 4 con la figura 6, las curvas indican que cuanto más grueso sea el carbonato cálcico, se debe usar menos caolín de alta relación de longitud/anchura para obtener porcentajes mayores del volumen de huecos del sedimento. Por ejemplo, con referencia a la figura 4, cuando se mezcla carbonato cálcico molido de grano extragruoso con caolín XP-6100, una mezcla 45:55 de caolín:carbonato cálcico proporciona el mismo porcentaje del volumen de huecos del sedimento que 100 por cien de caolín de alta relación de longitud/anchura.

Con referencia a la figura 12, un proceso 60 para estucar un sustrato de cartón 37 en lisas secas se inicia en un secador opcional 38. Después, el sustrato de cartón seco 37 pasa por una primera estucadora 40. La primera estucadora 40 puede ser una estucadora de cuchilla metálica o similar y aplica el estucado básico descrito sobre el sustrato de cartón seco 37. Un secador opcional 42 seca, al menos parcialmente, el estucado básico antes de aplicar el estucado superior opcional en la segunda estucadora 44. Otro secador opcional 46 acaba el proceso de secado antes de que el sustrato de cartón estucado seco 47 pase por la calandra opcional de brillo 48 y el sustrato de cartón estucado seco 47 se bobine formando una bobina 50.

Con referencia a las figuras 7 y 8, se presentan los valores de la lisura PPS del cartón recubierto con diversos estucados básicos en una estucadora piloto en función del gramaje del estucado en g/m<sup>2</sup>. Los expertos en la materia apreciarán que los valores de la lisura PPS obtenidos de muestras preparadas con una estucadora piloto son generalmente mayores que los valores de la lisura PPS obtenidos de muestras preparadas a escala industrial. No obstante, los valores de la lisura PPS obtenidos usando una estucadora piloto son indicativos de la mejora proporcionada por los estucados básicos descritos con respecto a estucados de la técnica anterior. Como referencia, cuando se usa una estucadora piloto, generalmente son deseables valores de la lisura PPS de aproximadamente 7,0 µm o menos, siendo preferidos valores de la lisura PPS de aproximadamente 6,5 µm o menos y siendo más preferidos valores de la lisura PPS de aproximadamente 6,0 µm o menos.

De particular interés, como se muestra en la figura 7, estucados básicos que incluyen carbonato cálcico de grano grueso o extragruso y caolín de alta relación de longitud/anchura, particularmente caolín XP-6100, proporcionan porcentajes relativamente altos del volumen de huecos del sedimento y presentan valores de la lisura PPS generalmente por debajo de aproximadamente 7  $\mu\text{m}$  con gramajes del estucado de aproximadamente 14,6  $\text{g}/\text{m}^2$  o menos sobre un sustrato de cartón. En realidad, como muestra la pendiente positiva de las curvas de la figura 7, la mejor lisura (esto es, valores más bajos de la lisura PPS) del cartón resultante es directamente proporcional a gramajes más bajos del estucado.

En realidad, cuando se usó un proceso a escala industrial, un estucado básico que incluye una mezcla 50:50 de CARBITAL<sup>®</sup> 35 (carbonato cálcico de grano extragruso) y XP-6100 (caolín de relación alta de longitud/anchura y tamaño medio alto de partículas) da un valor de la lisura PPS del estucado superior por debajo de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$ , específicamente de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$ , con un gramaje relativamente bajo (9,7  $\text{g}/\text{m}^2$ ) del estucado.

En consecuencia, recubriendo sustratos, como cartón, con estucados básicos que comprenden carbonato cálcico molido, particularmente carbonato cálcico molido de grano grueso o extragruso, y caolín de relación alta de longitud/anchura, particularmente caolín que tiene una relación de longitud/anchura mayor que aproximadamente 70:1, más particularmente caolín de relación alta de longitud/anchura que tiene un tamaño medio de partículas relativamente alto, se obtiene una estructura de cartón liso sin sacrificar el volumen específico, y se reducen los costes de fabricación por combinar caolín laminar más costoso con carbonato cálcico molido menos costoso, requiriendo gramajes del estucado sorprendentemente bajos para conseguir la lisura deseada.

También, los expertos en la técnica apreciarán que el tipo de caolín seleccionado de relación alta de longitud/anchura y el tipo de carbonato cálcico molido seleccionado, así como la proporción de caolín a carbonato cálcico, pueden ser dictados por consideraciones económicas en vista de la lisura deseada.

Los estucados básicos descritos se pueden aplicar a la superficie de un sustrato, como cartón (por ejemplo, cartón para envases asépticos de líquidos), en una cantidad suficiente para llenar los picos y valles del sustrato sin necesidad de recubrir toda la superficie del sustrato. Por lo tanto, se puede usar el estucado básico descrito junto con el método descrito para aplicar el estucado básico y obtener una lisura superficial alta con una cantidad relativamente pequeña de estucado básico. En realidad, como se ha discutido anteriormente, se puede conseguir una lisura superficial alta con una cantidad sorprendentemente pequeña del estucado básico descrito.

En una realización, el estucado básico se aplica al sustrato usando una estucadora de cuchilla metálica de modo que le estucadora de cuchilla metálica obligue al estucado básico a rellenar los picos y valles del sustrato y elimine de la superficie del sustrato el estucado básico. Específicamente, como se muestra en las figuras 9 y 10, el estucado básico se puede aplicar de una manera que rellene las irregularidades de modo que sustancialmente todo el estucado básico esté en los picos y valles de la superficie del sustrato en lugar de estar sobre la superficie del sustrato.

En este punto, los expertos en la técnica apreciarán que cuando se usa el estucado básico descrito en una estucadora de cuchilla metálica, se debe minimizar el espacio entre el sustrato móvil y la cuchilla metálica de la estucadora para facilitar el relleno de los picos y valles de la superficie sin depositar sustancialmente el estucado básico sobre la superficie del sustrato (esto es, para formar una película discontinua sobre la superficie del sustrato). En otras palabras, se debe situar la cuchilla metálica de la estucadora suficientemente cerca de la superficie del sustrato móvil de modo que la cuchilla metálica de la estucadora obligue al estucado básico a llenar los picos y valles de la superficie del sustrato, eliminando de la superficie del sustrato el exceso de estucado básico.

## Ejemplos

### Ejemplo 1

Una primera mezcla de pigmentos preparada de acuerdo con un aspecto de la presente descripción incluye 50 por ciento en peso de CARBITAL<sup>®</sup> 35 (carbonato cálcico molido de grano extragruso) y 50 por ciento en peso de XP-6100 (caolín hiperlaminar). En un mezclador estático, se prepara una formulación de estucado combinando la mezcla 50:50 de pigmentos con agua, aglutinantes del látex y un agente espesante. Se añade el agua en una cantidad suficiente para formar una suspensión. Usando una estucadora de cuchilla metálica de la manera antes descrita, se aplica la formulación de estucado a un cartón bruto que tiene un gramaje de aproximadamente 205  $\text{g}/\text{m}^2$  con los siguientes gramajes del estucado: 10,9, 12,9, 14,5 y 18,4  $\text{g}/\text{m}^2$ . En la figura 3 se muestran los resultados fotográficos y en la figura 7 se indican los valores de la lisura PPS (datos marcados con un círculo).

Así, como se muestra en la figura 3, el estucado básico descrito y el método asociado proporcionan lisura óptima con gramajes del estucado relativamente bajos (compárese la figura 2 con la figura 3). Específicamente, se consigue la lisura máxima con un gramaje del estucado de 10,9  $\text{g}/\text{m}^2$ , consiguiéndose una buena lisura con 12,9  $\text{g}/\text{m}^2$ , consiguiéndose una lisura menor con 14,5  $\text{g}/\text{m}^2$  y consiguiéndose una lisura aún menor con 18,4  $\text{g}/\text{m}^2$ .

## Ejemplo 2

Una segunda mezcla de pigmentos preparada de acuerdo con un aspecto de la presente descripción incluye 50 por ciento en peso de OMYA HYDROCARB® 60 (carbonato cálcico molido de grano grueso, disponible de Omya AG, Oftringen, Suiza) y 50 por ciento en peso de XP-6170 (caolín hiperlaminar, disponible de Imerys Pigments Inc.). En un mezclador estático, se prepara una formulación de estucado combinando la mezcla 50:50 de pigmentos con agua, aglutinantes del látex y un agente espesante. Se añade el agua en una cantidad suficiente para formar una suspensión. Usando una estucadora de cuchilla metálica de la manera antes descrita, se aplica la formulación de estucado a un cartón bruto que tiene un gramaje de aproximadamente 172 g/m<sup>2</sup> con los siguientes gramajes del estucado: 9,4 y 11,1 g/m<sup>2</sup>, con lo que se proporcionan estructuras de cartón con mejor lisura con gramajes del estucado relativamente bajos.

## Ejemplo 3

Usando un proceso de producción a escala industrial se preparó un cartón homogéneo no estucado, de baja densidad, de pasta al sulfato blanqueada que tenía un gramaje de aproximadamente 195 g/m<sup>2</sup>. El proceso de producción a escala industrial no incluía un proceso de calandrado en lisas húmedas.

Se preparó una composición de estucado básico de carbonato/caolín, de volumen específico alto, que tenía la siguiente composición: (1) 50 partes de caolín de relación alta de longitud/anchura, de Imerys Pigments Inc., (2) 50 partes de PG-3 (un carbonato cálcico molido de grano extragruoso), de Omya, (3) 19 partes de un látex de poli(acetato de vinilo) (aglutinante) y (4) un espesante sintético hinchable en álcalis, en una cantidad suficiente para aumentar la viscosidad de la mezcla a 2,5 Pa.s (2.500 cp), medida a 20 rpm en un viscosímetro Brookfield.

Se preparó una formulación para el estucado superior que tenía la siguiente composición: 50 partes de carbonato fino, 50 partes de caolín fino, 17 partes de poli(acetato de vinilo) y cantidades menores de lubricante del estucado, pigmento plástico, proteína, dispersante, modificador sintético de la viscosidad, antiespumante y colorante.

Se aplicó el estucado básico sobre el cartón no estucado usando un aplicador de cuchilla metálica curva de arrastre. Se aplicó el estucado básico de modo que permaneciera sobre la hoja la cantidad mínima de estucado básico necesaria para llenar los huecos de la rugosidad de la hoja, eliminando de la hoja el exceso de estucado básico para dejar una cantidad mínima de estucado básico sobre el plano de la superficie fibrosa. Se aplicó el estucado básico con un gramaje del estucado de aproximadamente 9,8 g/m<sup>2</sup>. Se aplicó el estucado superior sobre el estucado básico para mejorar más la lisura de la superficie. Se aplicó el estucado superior con un gramaje del estucado de aproximadamente 8,8 g/m<sup>2</sup>.

La estructura estucada resultante tenía un gramaje total de aproximadamente 212 g/m<sup>2</sup>, un espesor de aproximadamente 0,30 mm y una lisura PPS 10S de aproximadamente 1,5 µm.

En consecuencia, en este punto los expertos en la técnica apreciarán que formulaciones de estucado que incluyen carbonato cálcico molido de grano grueso, particularmente carbonato cálcico molido de grano extragruoso, y caolín hiperlaminar, particularmente caolines hiperlaminares que tienen relaciones de longitud/anchura mayores que aproximadamente 70:1, y más particularmente caolines de relación alta de longitud/anchura que tienen un tamaño medio de partículas relativamente alto (por ejemplo, de aproximadamente 10 µm o más) proporcionan mayor lisura superficial con gramajes del estucado relativamente bajos, particularmente cuando se aplican al sustrato usando el método descrito.

Aunque las mezclas de pigmentos antes descritas incluyen caolín laminar y carbonato cálcico molido, particularmente carbonato cálcico molido de grano extragruoso, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden usar mezclas alternativas de pigmentos. Por ejemplo, la mezcla de pigmentos del estucado básico descrito puede incluir caolín laminar y uno o más pigmentos inorgánicos adicionales distintos del carbonato cálcico molido, como carbonato cálcico precipitado, talco o caolín.

Aunque se han indicado y descrito diversos aspectos del estucado básico descrito y de la estructura del cartón asociado, los expertos en la materia pueden realizar modificaciones tras la lectura de la presente memoria. La presente solicitud de patente incluye dichas modificaciones y está limitada sólo por el alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para preparar cartón estucado que comprende las etapas de:
- preparar una hoja continua de fibras celulósicas, teniendo la citada hoja continua un gramaje de por lo menos 138 g/m<sup>2</sup>,
- 5
- calandrar la citada hoja continua por lo menos una vez para formar un sustrato de cartón, en el que cada una de las citadas etapas de calandrado se realiza sin introducir sustancialmente humedad en la citada hoja continua, y
  - aplicar un estucado básico a por lo menos una superficie del citado sustrato de cartón para formar un cartón estucado que tiene una superficie exterior recubierta con el estucado básico, incluyendo el citado estucado básico un componente del tipo de pigmentos que contiene por lo menos un pigmento, teniendo el citado
- 10
- componente del tipo de pigmentos un volumen de huecos del sedimento de por lo menos 45 por ciento, medido por una técnica que implica diluir la mezcla de pigmentos con agua hasta 50% en peso de sólidos, centrifugar una muestra de 70 g de la suspensión resultante a 8.000 g durante 90 minutos y calcular el volumen de agua remanente en los huecos del sedimento después de verter y pesar el líquido sobrenadante,
- 15
- en el que la superficie exterior recubierta con el estucado básico del cartón estucado tiene una lisura PPS de 3 micrómetros como máximo.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado sustrato de cartón es un sustrato de cartón homogéneo de pasta al sulfato blanqueada.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado estucado básico se aplica a la citada por lo menos una superficie del citado sustrato de cartón con un gramaje máximo, por cara, de aproximadamente 14,6 g/m<sup>2</sup> del citado sustrato de cartón.
- 20
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado estucado básico se aplica a la citada por lo menos una superficie del citado sustrato de cartón con un gramaje máximo, por cara, de aproximadamente 13,0 g/m<sup>2</sup> del citado sustrato de cartón.
- 25
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado componente del tipo de pigmentos incluye un caolín hiperlaminar que tiene una relación de longitud/anchura de por lo menos 40:1.
- 30
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el citado sustrato de cartón define una pluralidad de depresiones en la citada por lo menos una superficie y en el que la citada etapa de aplicación incluye aplicar el citado estucado básico de modo que el citado estucado básico se reciba sustancialmente dentro de la citada pluralidad de las citadas depresiones sin recubrir de modo sustancialmente completo la citada superficie.
- 35
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el citado estucado básico forma una película discontinua sobre la citada por lo menos una superficie del citado sustrato de cartón.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el citado estucado básico se aplica en forma de suspensión.
- 40
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el citado componente del tipo de pigmentos incluye un caolín hiperlaminar que tiene una relación de longitud/anchura de por lo menos aproximadamente 40:1 y un pigmento inorgánico adicional.
10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el citado componente del tipo de pigmentos incluye un carbonato cálcico molido que tiene una distribución de tamaños de partículas en la que 60% o menos de las partículas del carbonato cálcico tienen un diámetro menor que 2 micrómetros.
- 45
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la citada mezcla de pigmentos tiene un volumen de huecos del sedimento de por lo menos 47 por ciento.
12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la citada mezcla de pigmentos tiene un volumen de huecos del sedimento de por lo menos 50 por ciento.
- 50
13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de aplicar un estucado superior sobre el citado estucado básico del citado cartón recubierto con el estucado básico, para formar un cartón estucado que tiene una superficie superior recubierta con un estucado superior, en el que la citada superficie superior estucada tiene una lisura PPS de 3 micrómetros como máximo.
14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la citada hoja continua no se somete a un proceso de calandrado en lisas húmedas.



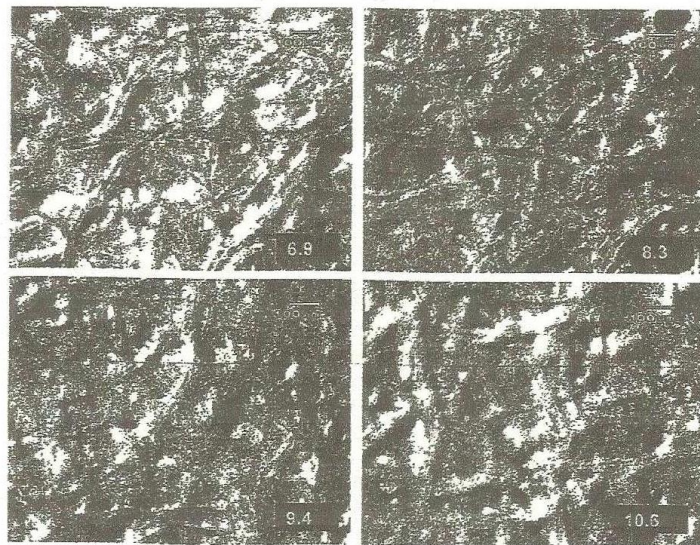
15. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1-13, en el que la citada hoja continua se somete a un proceso de calandrado en lisas húmedas en ausencia de caja de agua.

**Fig. 1**  
Técnica anterior



**Fig. 2**

Técnica anterior



**Fig. 3**

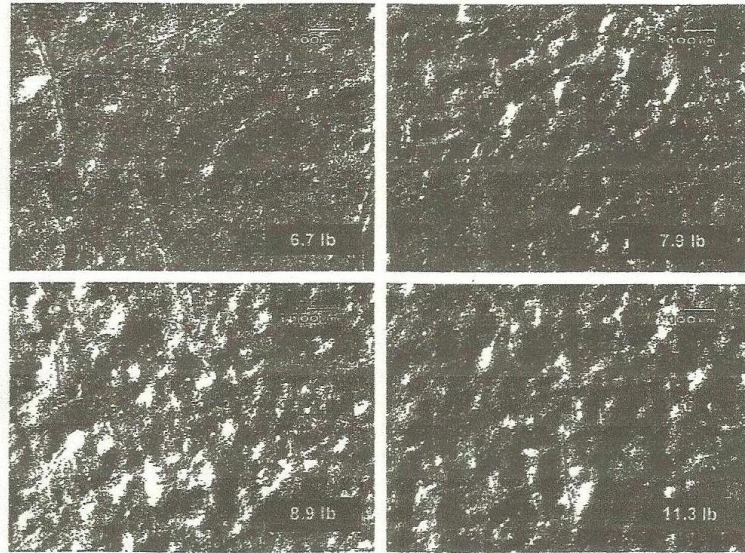


Fig. 4

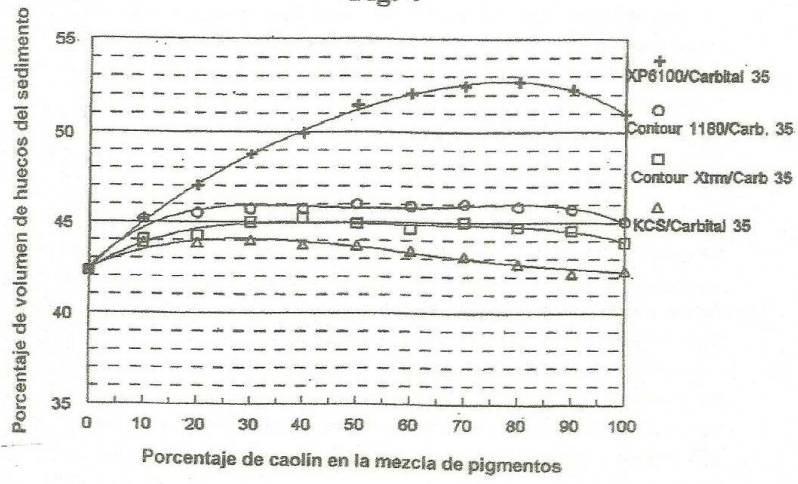


Fig. 5

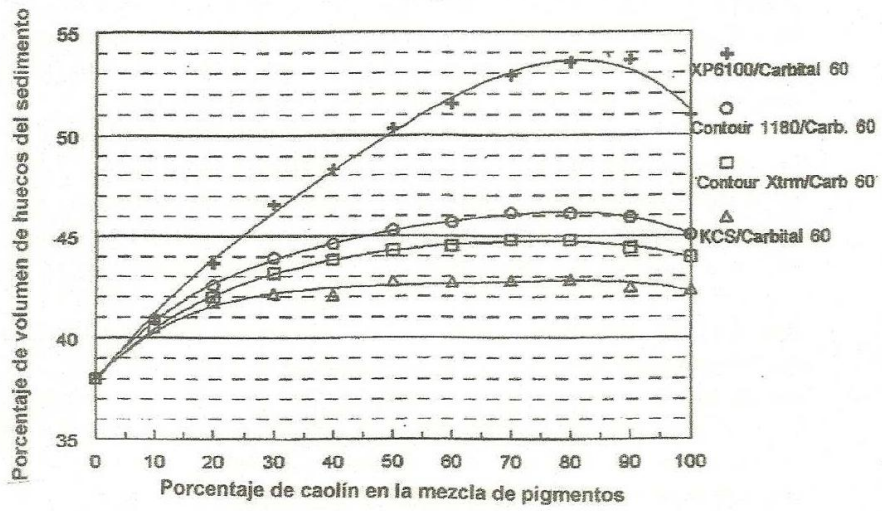




Fig. 6

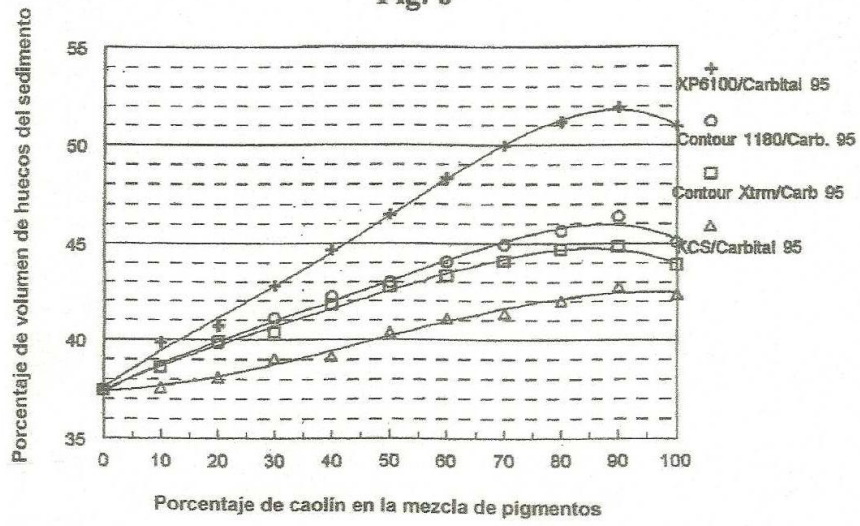


Fig. 7

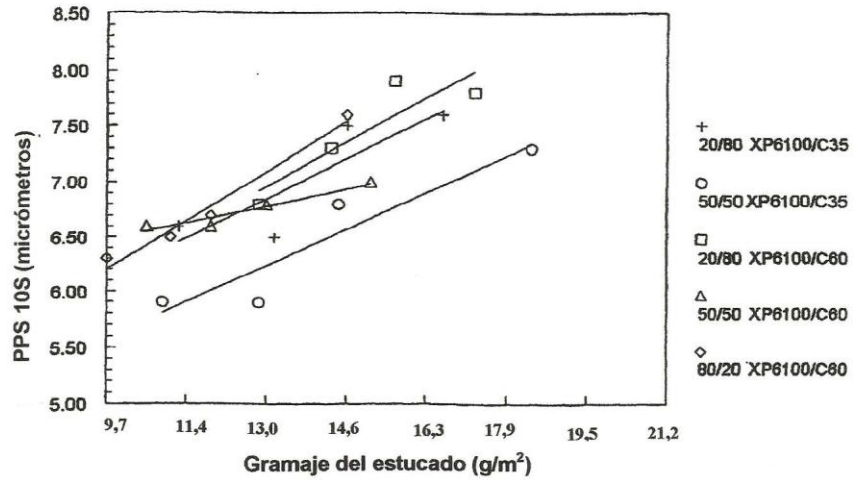
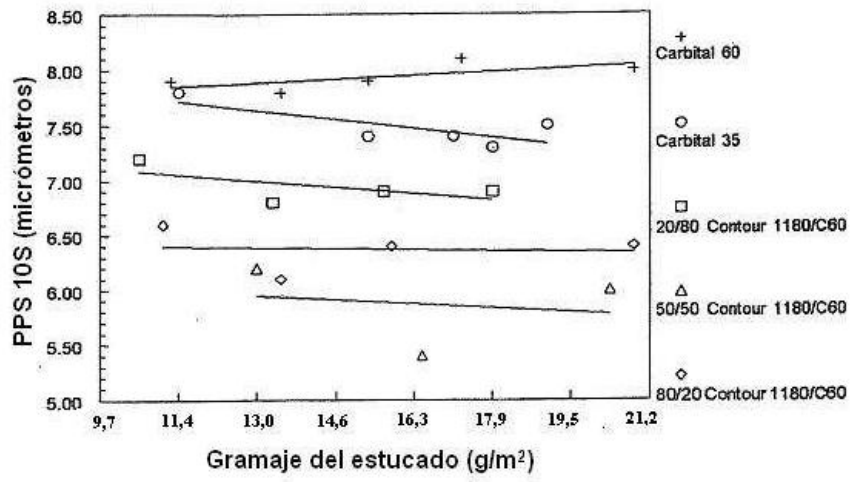
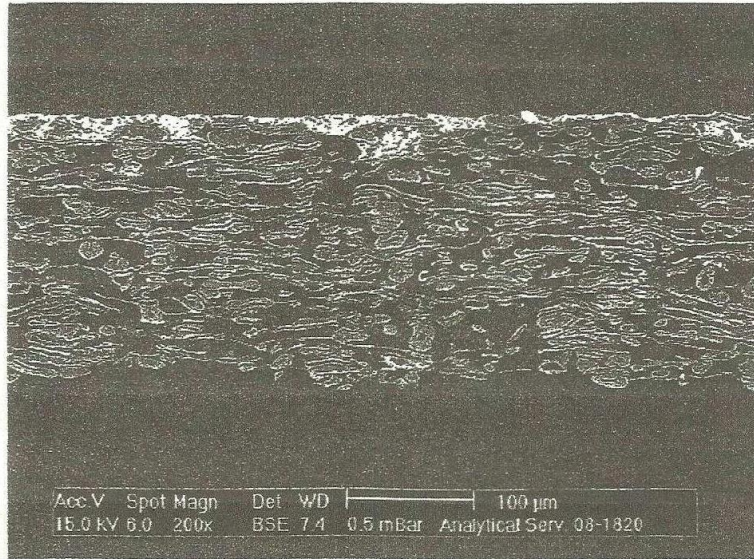




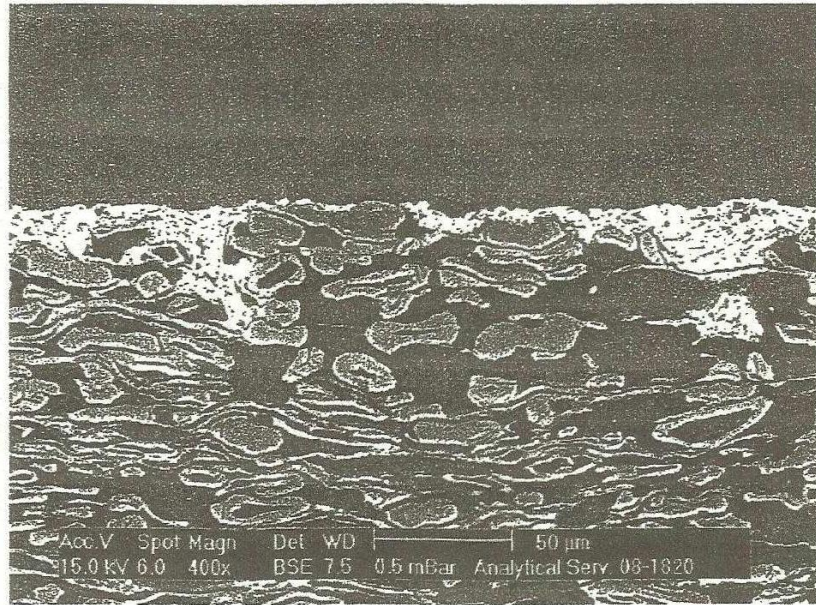
Fig. 8



**Fig. 9**



**Fig. 10**



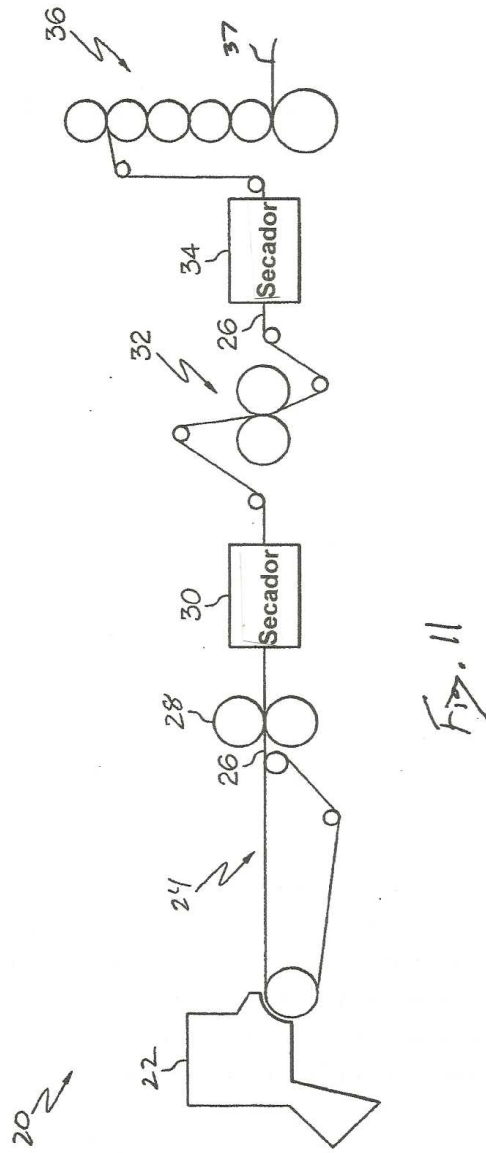


Fig. 11

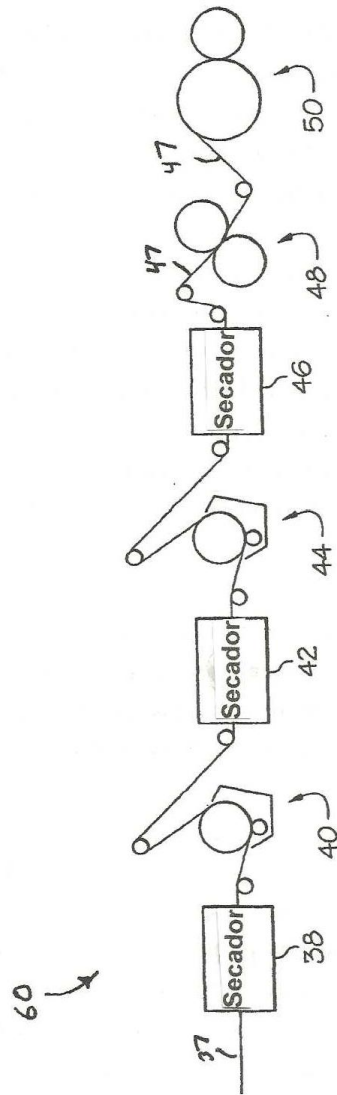


Fig. 12