

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 492**

51 Int. Cl.:

D21H 17/11 (2006.01)
D21H 19/14 (2006.01)
D21H 23/22 (2006.01)
B65D 81/34 (2006.01)
D21H 19/76 (2006.01)
D21H 21/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2004 E 04292900 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 1541497**

54 Título: **Producto de papel de una única capa, método para la fabricación, y artículo**

30 Prioridad:

08.12.2003 US 730875

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

13.10.2017

73 Titular/es:

**EXPERA SPECIALTY SOLUTIONS LLC (100.0%)
600 Thilmany Road
Kaukauna WI 54130, US**

72 Inventor/es:

TROCHLIL, THOMAS R.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 637 492 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

Producto de papel de una única capa, método para la fabricación, y artículo

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un producto de papel de una única capa, a un método para la fabricación de un producto de papel de una única capa, y a un artículo que contiene un producto de papel de una única capa. En particular, el producto de papel se construye para proporcionar un nivel deseado de retención de grasa cuando se usa en contacto con productos alimenticios que contienen aceite.

Antecedentes de la invención

10 Se han utilizado productos de papel para contener alimentos. Un área en la que se han usado productos de papel para contener alimentos incluye las bolsas para palomitas de maíz para microondas. En general, la bolsa para palomitas de maíz para microondas deben poder contener las palomitas de maíz y resistir el paso de aceite a través del producto de papel cuando está llenándose la bolsa, durante la vida en almacenamiento del producto de palomitas de maíz, y durante la cocción del producto de palomitas de maíz en un horno de microondas.

15 Las bolsas para palomitas de maíz para microondas se han fabricado con dos capas de papel. Se ha prestado atención a la preparación de las bolsas para palomitas de maíz para microondas de una única capa de papel. Por ejemplo, véanse la patente estadounidense n.º 5.460.839 (Archibald *et al.*); la patente estadounidense n.º 5.461.216 (McDonald *et al.*); y la publicación n.º WO93/15976.

Breve descripción del dibujo

20 La figura 1 es una vista esquemática de un procedimiento a modo de ejemplo para la fabricación de un sustrato de papel según la invención.

La figura 2 es una vista esquemática de un procedimiento de conversión de material en rollo de una única capa a modo de ejemplo según la invención.

La figura 3 es una vista desde arriba de una realización del producto de papel de la invención.

25 La figura 4 es a una vista en sección no trazada a escala del producto de papel de la figura 3 tomada a lo largo de las líneas A-A'.

La figura 5 es a una vista en sección no trazada a escala de otra realización de la invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una realización de la invención en forma de una bolsa con una carga de aceite y palomitas.

Sumario de la invención

30 En una realización, la invención es un producto de papel de una única capa que comprende un velo de fibras que tiene una primera superficie y una segunda superficie; en el que el velo de fibras tiene un desgote según las normas canadienses de más de aproximadamente 100 cm³, un peso de entre aproximadamente 32 gramos por metro cuadrado (20 libras/3.000 pies²) y aproximadamente 73 gramos por metro cuadrado (45 libras/3.000 pies²), y una aplicación de producto fluoroquímico de tal manera que el contenido de flúor en el velo de fibras es de al menos
35 aproximadamente 800 partes por millón (ppm).

40 En otra realización, la invención es un método de formación de un envase a partir de un producto de papel de una única capa que comprende las etapas de procesar un producto de papel de una única capa; en el que el producto de papel de una única capa comprende un sustrato de papel que tiene una primera superficie y una segunda superficie y que comprende un velo de fibras suficientemente refinadas para tener un índice de desgote según las normas canadienses de más de aproximadamente 100 cm³ según la prueba de la norma TAPPI T 227, y que tiene un peso de entre aproximadamente 32 gramos por metro cuadrado (20 libras/3.000 pies²) y aproximadamente 73 gramos por metro cuadrado (45 libras/3.000 pies²); y un producto fluoroquímico en una cantidad de al menos 800 ppm. En una realización, el procesamiento del producto de papel de una única capa incluye al menos uno de doblado, plegado, aplicación de adhesivo, aplicación de un parche de susceptor y termosellado.

45 En otra realización, la invención es un artículo que comprende un producto de papel de una única capa que tiene un velo de fibras con una primera superficie y una segunda superficie; en el que el velo de fibras tiene un desgote

5 según las normas canadienses de más de aproximadamente 100 cm³, un peso de entre aproximadamente 32 gramos por metro cuadrado (20 libras/3.000 pies²) y aproximadamente 73 gramos por metro cuadrado (45 libras/3.000 pies²), y una aplicación de producto fluoroquímico de tal manera que el contenido de flúor en el velo de fibras es al menos aproximadamente 800 partes por millón (ppm). El artículo también comprende una carga de palomitas de maíz y aceite.

Descripción detallada de la realización preferida

10 La invención proporciona un producto de papel de una única capa. La expresión “una única capa” se refiere a la existencia de un solo velo de fibras continuo que no se lamina en otro velo de fibras continuo. Debe entenderse que la expresión “una única capa” no excluye la presencia de otros componentes y/o capas en la superficie del velo de fibras. A modo de ejemplo, la expresión “una única capa” no excluye que un parche de susceptor esté adherido al velo de fibras ni excluye películas de adhesivos sobre el velo de fibras. El producto de papel de una única capa puede denominarse más simplemente producto de papel.

15 El producto de papel de una única capa de la invención puede servir para proporcionar función de retención de grasa como barrera a la grasa y el aceite. “Retención de grasa” se refiere a la capacidad del papel para resistir la penetración y/o fuga de grasa y aceite. Esta propiedad puede medirse determinando cuánto lleva que se fugue un disolvente de hidrocarburo tal como trementina, a través del producto de papel. Esta propiedad también puede medirse a través de una prueba de plegado que mide la cantidad de un aceite teñido que se fuga a través del producto de papel a lo largo de un periodo de tiempo.

20 Con el fin de proporcionar una retención de grasa potenciada, o resistencia a la penetración de aceite y grasa potenciada, el velo de fibras puede tratarse con un producto fluoroquímico. En algunas realizaciones, se tratan ambos lados del producto de papel con productos fluoroquímicos que penetran a la totalidad del interior de la única capa y hacen que el velo de fibras tenga una retención de grasa potenciada. Cuando los productos fluoroquímicos han penetrado a la totalidad del interior de la única capa, la única capa proporciona retención de grasa incluso cuando se pliega la capa formando fracturas en el papel que dejan al descubierto el interior de la capa. Puede potenciarse la penetración del producto fluoroquímico usando un papel que es inferior a una alta refinación. Se cree que el grado de refinación de las fibras da como resultado papel con menos huecos y orificios. El papel con menos huecos y orificios, producido con tales fibras refinadas tiene tendencia a resistir la penetración de productos fluoroquímicos.

30 También puede potenciarse la resistencia a la penetración de aceite y grasa aplicando una capa de película al velo de fibras. A modo de ejemplo, puede aplicarse una capa de película a zonas diferenciadas del papel que pueden doblarse o plegarse cuando se forma una bolsa. Aunque no pretende limitarse por la teoría, se cree que esta capa de película actúa para impedir que se fracture el sustrato de papel e impide que se fugue aceite a su través. Además, se cree que la capa de película puede actuar como barrera para el propio aceite. En una realización, se aplica una capa de película a zonas diferenciadas del velo de fibras que tendrán pliegues. La fabricación y los componentes de la invención se describirán ahora con mayor detalle.

Fabricación del producto de papel de una única capa

40 Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un procedimiento para fabricar un sustrato de papel según la invención con el número de referencia 10. Debe entenderse que el diagrama esquemático 10 es un diagrama esquemático a modo de ejemplo e incluye muchas de las operaciones llevadas a cabo en instalaciones comerciales de fabricación de papel. Los equipos usados en una operación particular pueden variar de una instalación a otra, pero se espera que estén presentes las operaciones generales.

45 El material 12 de partida incluye generalmente pasta 14 de madera. La pasta de madera puede incluir una combinación de fibras de madera de frondosas y de madera de coníferas. La pasta de madera puede proporcionarse como fibra de celulosa de madera convertida en pasta química, y puede incluir una combinación de árboles de coníferas y de hoja caduca. A modo de ejemplo, las fibras pueden ser de madera de frondosas norteamericanas, madera de coníferas norteamericanas, madera de frondosas sureñas o madera de coníferas sureñas. Las fibras de madera de frondosas tienden a ser más quebradizas pero son generalmente más rentables para su uso debido a que el rendimiento para pasta a partir de madera de frondosas es mayor que el rendimiento para pasta a partir de madera de coníferas. Las fibras de madera de coníferas tienen mejores características pero son más caras. Se usan con frecuencia combinaciones de fibras de madera de frondosas y de madera de coníferas. Las fibras también pueden blanquearse o no blanquearse. La pasta 14 de madera puede procesarse a través de una operación 16 de refinación y a través de una operación 18 de limpieza. La pasta 20 limpiada se aplica entonces a través de una caja 22 de entrada sobre una máquina 24 de mesa plana para proporcionar una hoja 26 base de papel. Pueden añadirse determinados aditivos antes de la caja 22 de entrada y esto se denomina “química de extremo húmedo”.

55 Pueden añadirse productos fluoroquímicos para potenciar la retención de grasa. Aunque pueden añadirse productos

5 fluoroquímicos como parte de la química de extremo húmedo, también pueden aplicarse más tarde, tal como en la prensa encoladora. Los productos fluoroquímicos añadidos como parte de la química de extremo húmedo permean por la totalidad de la hoja 26 base de papel creada. Sin embargo, la aplicación esta etapa da como resultado la pérdida de al menos el 20% de los productos fluoroquímicos debido a que más tarde se extrae agua de la pasta 20 limpiada.

10 También pueden proporcionarse aditivos de extremo húmedo para encolado, resistencia mecánica, opacidad, resistencia al agua y/o resistencia al aceite. Los aditivos de resistencia al agua a modo de ejemplo incluyen colofonia y dímero de alquilceteno (AKD). Los aditivos de resistencia mecánica a modo de ejemplo incluyen urea-formaldehído y poliamida. Los aditivos opacificantes a modo de ejemplo incluyen arcillas de tipo caolín, dióxido de titanio y carbonato de calcio. También pueden añadirse otros componentes, tales como agentes desespumantes, dispersantes de brea, tintes, etc. antes de la caja 22 de entrada.

15 La hoja 26 base de papel puede considerarse continua en la dirección de la máquina. La hoja 26 base de papel puede procesarse a través de una sección 28 de prensa húmeda para retirar agua, y luego a través de una sección 30 de secador para reducir adicionalmente el contenido de agua y proporcionar un velo 32 de fibras. El velo 32 de fibras puede secarse hasta un nivel de humedad de entre aproximadamente el 0,5% en peso y aproximadamente el 5% en peso.

20 El velo 32 de fibras se procesa a través de una prensa 34 encoladora para la aplicación de un tratamiento de superficie para proporcionar un sustrato de papel. Pueden añadirse determinados aditivos a la disolución de prensa encoladora y esta se denomina "química de prensa encoladora". Pueden proporcionarse aditivos de prensa encoladora para encolado, resistencia mecánica, para cerrar la superficie de la hoja (formadores de película), para rellenar la superficie de la hoja, para mayor resistencia al agua y/o resistencia al aceite. Los aditivos de resistencia al agua a modo de ejemplo incluyen dímero de alquilceteno (AKD), estireno-anhídrido maleico (SMA) y ceras. Los aditivos de resistencia al aceite a modo de ejemplo incluyen productos fluoroquímicos. Los productos fluoroquímicos pueden aplicarse a ambas superficies del velo de fibras. Las cargas a modo de ejemplo incluyen arcillas de tipo caolín, dióxido de titanio y carbonato de calcio. También pueden añadirse plastificantes en la prensa 34 encoladora. Los plastificantes incluyen humectantes y pueden funcionar para mantener suave el papel y hacer que sea menos probable que se fracture el papel. Los plastificantes adecuados incluyen urea, nitratos, glicerina y sacáridos (tales como NEOSORB®, disponible de Roquette Corp., Gurnee, IL).

30 También existen otros medios de aplicación de componentes además de aplicarlos en la prensa 34 encoladora. También pueden usarse otras tecnologías de aplicación que incluyen la dosificación de una prensa encoladora de película con dosificación, estucadoras de rodillas y estucadoras de cuchillas para aplicar componentes al velo 32 de fibras.

35 Entonces se seca el sustrato de papel tratado, en una segunda sección 38 de secador y se calandra en una calandria 40 para proporcionar un sustrato 42 de papel calandrado. El sustrato 42 de papel calandrado puede enviarse entonces a una bobinadora y ponerse en un rollo 52. Cuando se pone en un rollo 52, el sustrato de papel 42 puede denominarse material en rollo.

40 En este punto, el material en rollo puede venderse y/o enviarse a un convertidor para su procesamiento o puede alimentarse simplemente en una línea adicional para su procesamiento. El procesamiento del material en rollo es la conversión del sustrato de papel en un artículo tal como un envase o una bolsa. El procesamiento puede incluir doblado, plegado, aplicación de adhesivo, aplicación de un parche de susceptor, termosellado, y otras etapas para convertir el sustrato de papel en el artículo deseado.

45 Haciendo referencia ahora a la figura 2, se muestra una vista esquemática de un procedimiento de conversión de material en rollo de una única capa a modo de ejemplo según la invención. El procedimiento de conversión se inicia desbobinando un sustrato 53 de papel de un rollo 52. En realizaciones en las que se usa un parche de susceptor, un adhesivo 78 (mostrado en la figura 4) se aplica 54 al sustrato 53 de papel. El material 57 del parche de susceptor se desbobina de un rollo 56 de parche de susceptor. En este punto, tanto el material 57 del parche de susceptor como el sustrato de papel con adhesivo 55 se alimentan a un rodillo 58 de arrastre. El rodillo de arrastre corta segmentos del material del parche de susceptor y los aplica al sustrato de papel con adhesivo 55. Después de esto, el adhesivo de termosellado se aplica 60 al producto 62 de papel de una única capa cuando sea necesario para la formación de la bolsa. Alternativamente, una película se aplica 60 a zonas diferenciadas del producto 62 de papel de una única capa, en cuyo caso el adhesivo de termosellado puede aplicarse como parte del procesamiento posterior tal como impresión y formación de la bolsa (no mostrado). El producto 62 de papel de una única capa continúa para o bien ponerse en otro rollo o bien plegarse para dar una bolsa (no mostrado).

55 La figura 3 muestra una vista desde arriba de una realización de un producto 62 de papel de una única capa de la invención. En la figura 3, se muestran los parches 76 de susceptor aplicados a una hoja continua de producto 62 de papel de una única capa. Hay pliegues 66 de fuelle en ambos bordes del producto 62 de papel de una única capa y zonas marcadas en las que se plegará más tarde el papel cuando se forma una bolsa. En la realización mostrada en

la figura 3, se han aplicado películas 70 en zonas diferenciadas por los pliegues 66 de fuelle para ayudar en la retención de grasa. En otras realizaciones, no se usan tales películas.

La figura 4 es una vista en sección transversal de un producto 62 de papel de una única capa tomada a lo largo de las líneas A-A' de la figura 3. El velo de fibras 64 tiene tanto una primera superficie 80 como una segunda superficie 82. En la realización mostrada, se han aplicado películas 70 a la primera superficie 80 del velo de fibras 64 para ayudar en la retención de grasa. Se ha aplicado un adhesivo 78 a la primera superficie 80 del velo de fibras 64 para fijar el parche 76 de susceptor en su sitio. Otras realizaciones no tienen un parche de susceptor, tal como la realización de un producto 84 de papel de una única capa mostrado en la figura 5.

El manejo de un producto de una única capa puede ser más difícil, especialmente cuando se adhieren susceptores a un papel de una única capa. Un susceptor puede añadir un grosor adicional en la zona en la que se adhiere el susceptor. Por ejemplo, un susceptor puede añadir 13 micrómetros (0,0005 pulgadas) más en la zona del papel en la que se adhiere el susceptor. Esto conduce o puede conducir a dificultades en el bobinado del papel, con los susceptores, sobre un rollo cuando se emplean métodos convencionales de manejo de papel. Según la presente invención, existen un par de métodos de manejo de tales dificultades. En primer lugar, puede cambiarse el proceso de bobinado de tal manera que la tensión sobre el papel se aplica al centro de la hoja continua en vez de en los bordes de la hoja. En segundo lugar, el rollo puede hacerse oscilar a medida que se bobina el papel sobre el mismo, de tal manera que el parche de susceptor no se ubique en la misma posición en la anchura del rollo con cada bobinado adicional.

Velo de fibras

La refinación es el tratamiento de fibras de pasta para que desarrollen sus propiedades de fabricación de papel. La refinación aumenta la resistencia mecánica de los enlaces de unas fibras a otras aumentando el área de superficie de las fibras y haciendo que las fibras muevan de manera flexible para adaptarse unas alrededor de otras, lo que aumenta el área de superficie de unión y conduce a una hoja más densa, con menos huecos. La mayor parte de las propiedades de resistencia mecánica del papel aumentan con la refinación de la pasta, puesto que se basan en los enlaces de unas fibras a otras. La resistencia al rasgado, que depende enormemente de la resistencia mecánica de las fibras individuales, disminuye en realidad con la refinación. La refinación de la pasta aumenta la flexibilidad de las fibras y conduce a un papel más denso. Esto significa una disminución del volumen, la opacidad, y porosidad (aumentan los valores de porosidad) con la refinación. La fibrilación es el resultado de la refinación de fibras de papel. La fibrilación es la producción de superficies rugosas en las fibras mediante acción mecánica y/o química; los refinadores rompen la capa exterior de las fibras, es decir, la pared celular primaria, haciendo que sobresalgan las fibrillas de la pared celular secundaria de las superficies de las fibras.

Puede medirse el grado en que un producto de papel se fabrica con fibras refinadas a través de varios medios. Un tipo de pruebas para las fibras refinadas se denominan pruebas de desgote. En este modo de pruebas, se mide la velocidad con la que se drena el agua a través de un trozo de muestra de papel. Dado que el papel fabricado con fibras altamente refinadas tiene menos huecos y orificios pequeños, le lleva más tiempo al agua drenar a través de una hoja de papel fabricada con fibras altamente refinadas. Una norma para este modo de pruebas es la prueba de desgote según las normas canadienses (CSF). La prueba de CSF se desarrolló para su uso con pastas mecánicas de desfibrador y no se pretendía su uso con pastas químicas; no obstante, es la prueba de referencia para monitorizar la refinación en los molinos de papel de Norteamérica. La prueba de las normas TAPPI (Asociación Técnica de la Industria del Papel y la Pasta) T 227 corresponde a la prueba de CSF. Otra prueba común de la naturaleza refinada del papel es la prueba de Shopper Riegler, que es similar en concepto a la prueba de CSF.

El papel altamente refinado tiene tendencia a resistir la penetración de productos fluoroquímicos, impidiendo que los productos fluoroquímicos permeen a la totalidad del grosor de la única capa. Se cree que esto es debido a que el papel fabricado con fibras altamente refinadas tiene menos huecos y orificios. Puede desearse la modificación de la naturaleza refinada de las fibras para generar fibras con un nivel de refinación que no resiste la penetración de productos fluoroquímicos tanto como fibras de mayor refinación. En una realización, se usan fibras que tienen un desgote según las normas canadienses de más de aproximadamente 100 cm³. Un papel menos refinado tiene más huecos y orificios y esto puede conducir a una disminución de la resistencia a la penetración de aceite y grasa. En algunas realizaciones de la invención, el velo de fibras se fabrica con fibras que tienen un desgote según las normas canadienses de aproximadamente 300 cm³ a aproximadamente 400 cm³. El velo de fibras también puede tener un desgote según las normas canadienses de aproximadamente 150 cm³ a aproximadamente 350 cm³ o incluso de desde aproximadamente 200 cm³ hasta aproximadamente 300 cm³. En una realización particular, el velo de fibras tiene un desgote según las normas canadienses de aproximadamente 250 cm³ según la prueba de desgote según las normas canadienses TAPPI.

El sustrato de papel se refiere al velo de fibras y los aditivos tanto de la química de extremo húmedo como de la química de prensa encoladora. El uso de un papel que es más pesado de lo necesario puede ser ineficaz a nivel económico. En una realización, el sustrato de papel es de menos de aproximadamente 73 gramos por metro cuadrado (45 libras por 3000 pies²) de papel. Generalmente, las máquinas de papel no manejan papel que sea de

menos de aproximadamente 29 gramos por metro cuadrado (18 libras por 3000 pies²) de papel. En una realización, el sustrato de papel es de más de aproximadamente 29 gramos por metro cuadrado (18 libras por 3000 pies²) de papel. El sustrato de papel de la invención también puede estar en el intervalo de 32 a 73 gramos por metro cuadrado (de 20 a 45 libras por 3000 pies²) de papel. En una realización particular, se usa papel de

La pasta de madera puede incluir una combinación de fibras de madera de frondosas y de madera de coníferas. La pasta de madera puede proporcionarse como fibra de celulosa de madera convertida en pasta química, y puede incluir una combinación de árboles de coníferas y de hoja caduca. A modo de ejemplo, las fibras pueden ser de madera de frondosas norteamericanas, madera de coníferas norteamericanas, madera de frondosas sureñas o madera de coníferas sureñas. Las fibras de madera de frondosas tienden a ser más quebradizas pero son generalmente más rentables para su uso debido a que el rendimiento para pasta a partir de madera de frondosas es mayor que el rendimiento para pasta a partir de madera de coníferas. Las fibras de madera de coníferas tienen mejores características pero son más caras. Se usan con frecuencia combinaciones de fibras de madera de frondosas y de madera de coníferas.

En algunas realizaciones, el producto de papel de una única capa no debe ser demasiado transparente, ya que sería visible el contenido de la bolsa para palomitas de maíz antes de preparar las palomitas de maíz. Con el fin de impedir que el papel sea demasiado transparente, pueden añadirse diversos componentes para hacer que el papel sea más opaco. Como ejemplo, pueden añadirse cantidades de dióxido de titanio al papel para hacer que el papel sea más opaco. Otros ejemplos de posibles aditivos incluyen arcillas de tipo caolín y carbonato de calcio.

En realizaciones de la invención que tendrán una impresión gráfica, el velo de fibras puede tener su superficie tratada de tal manera que se potencien las características de impresión. Esto puede incluir el uso de un componente de formación de película, tal como almidón, para alisar la superficie del papel para una aceptación uniforme de la tinta. El papel también podría calandrarse para alisar la superficie del papel, mejorando la impresión final.

Productos fluoroquímicos

Cuando se aplican productos fluoroquímicos a la superficie de un velo de fibras, pueden volver oleófila la superficie de tal manera que la superficie repele el aceite y resiste la penetración de aceite. Por consiguiente, después de haberse tratado la superficie del velo con productos fluoroquímicos, el aceite tiende generalmente a formar gotas en la superficie. Cuando se dobla y pliega el papel, su superficie tiende a fracturarse y dejar al descubierto el interior del velo de fibras. Cuando sólo se ha tratado con productos fluoroquímicos la superficie del velo de fibras, la exposición del interior sin tratar del velo de fibras puede conducir a un fallo en la resistencia al aceite. En una realización de la invención, el velo de fibras se trata con productos fluoroquímicos de tal manera que los productos fluoroquímicos penetran en y/o a la totalidad del interior del velo de fibras de modo que se impide un fallo en la resistencia al aceite cuando la superficie del producto de papel de una única capa se fractura debido a doblado y plegado.

Existen muchos métodos para garantizar la penetración de productos fluoroquímicos que se contemplan por la presente invención. Tal como se comentó anteriormente, el papel altamente refinado es resistente a la penetración de productos fluoroquímicos, impidiendo que los productos fluoroquímicos permeen por la totalidad del grosor de la única capa. En una realización, se usan fibras que tienen un desgote según las normas canadienses de más de aproximadamente 100 cm³. Un papel menos refinado tiene más huecos y orificios y esto puede conducir a una disminución de la resistencia a la penetración de aceite y grasa. En una realización, se usan fibras que tienen un desgote de menos de aproximadamente 400 cm³. En algunas realizaciones de la invención, el velo de fibras se fabrica con fibras que tienen un desgote según las normas canadienses de aproximadamente 100 cm³ a aproximadamente 400 cm³. El velo de fibras también puede tener un desgote según las normas canadienses de aproximadamente 150 cm³ a aproximadamente 350 cm³ o incluso de desde aproximadamente 200 cm³ hasta aproximadamente 300 cm³. En una realización particular, el velo de fibras tiene un desgote según las normas canadienses de aproximadamente 250 cm³ según la prueba de desgote según las normas canadienses TAPPI.

En una realización, el tratamiento con productos fluoroquímicos se lleva a cabo como parte de la "química de extremo húmedo", y por tanto se añaden antes de la caja 22 de entrada (tal como se muestra en la figura 1). La aplicación del producto fluoroquímico en este punto en el procedimiento de fabricación de papel, en el que la pasta no se ha formado aún para dar una hoja continua, puede dar como resultado la permeación de producto fluoroquímico por todo el grosor del velo de fibras. La aplicación del producto fluoroquímico en este punto puede ser ineficaz ya que el 20% o más de los productos fluoroquímicos aplicados se perderán a medida que la pasta continúa a través de la caja 22 de entrada sobre una máquina 24 de mesa plana para proporcionar una hoja 26 base de papel.

En una realización, el tratamiento con productos fluoroquímicos se lleva a cabo como parte de la "química de prensa encoladora", y se aplica a medida que se procesa el velo 32 de fibras a través de una prensa 34 encoladora (haciendo referencia a la figura 1). Los productos fluoroquímicos pueden aplicarse o bien a una o bien a ambas superficies de la hoja continua. En una realización particular, los productos fluoroquímicos se aplican a ambas superficies para potenciar la penetración de los productos fluoroquímicos al interior del velo 32 de fibras. Además,

puede variarse la cantidad de productos fluoroquímicos aplicada en la prensa 34 encoladora. La aplicación de una mayor cantidad de productos fluoroquímicos puede dar como resultado una permeación mejorada del velo 32 de fibras.

5 La cantidad de productos fluoroquímicos aplicada puede medirse determinando la cantidad de flúor en el velo de fibras. Puede usarse un analizador de flúor, tal como el modelo 9000F de Antek, disponible de Antek Instruments LP, 300 Bammel Westfield Road, Houston, TX 77090, con un trozo de muestra del velo de fibras. Luego, se ajusta la velocidad de flujo de los productos fluoroquímicos hasta que la cantidad de flúor está en un nivel deseado. En una realización de la invención, el nivel de flúor en el velo de fibras es de más de aproximadamente 800 partes por millón (ppm). El uso de más productos fluoroquímicos de lo necesario para una actuación adecuada puede ser poco económico, por tanto en una realización, el nivel de flúor en el velo de fibras es de menos de aproximadamente 2000 ppm. El nivel de flúor también puede estar entre aproximadamente 800 ppm y 2000 ppm. En otra realización, el nivel de flúor en el velo de fibras es de entre aproximadamente 1000 ppm y 1400 ppm. En particular, el nivel de flúor en el velo de fibras también puede ser de aproximadamente 1200 ppm.

15 Los productos fluoroquímicos para su uso con la invención deben ser seguros para el contacto con alimentos y deben estar aprobados para su uso con aplicaciones a alta temperatura. Los productos fluoroquímicos a modo de ejemplo que pueden usarse incluyen los conocidos en la industria que pueden denominarse productos fluoroquímicos para papel, fluoroprotectores para papel o tensioactivos perfluorados. Un ejemplo de un compuesto adecuado para su uso con la presente invención es LODYNE® P-208E, que está disponible de Ciba Specialty Chemicals. Otros compuestos adecuados incluyen ZONYL® 9464 disponible de Dupont, Wilmington, DE, y FLUOROLINK® disponible de Ausimont USA, Thorofare, NJ.

Pruebas de retención de grasa

25 Un experto en la técnica apreciará que puede someterse a prueba la capacidad de un producto de papel para proporcionar retención de grasa de muchas maneras. Por ejemplo, se describe un procedimiento convencional para esta prueba mediante la prueba de trementina de TAPPI para determinar huecos en papel cristal y resistente a las grasas (prueba de TAPPI T 454 om-94). Se miden los resultados de esta prueba en términos de cuántos minutos se tarda antes de que la trementina empiece a mostrarse a través del producto de papel. En una realización de la invención, el producto de papel de una única capa resiste que la trementina se muestre a través del producto de papel durante más de 180 minutos.

30 También puede medirse la retención de grasa a través de lo que se conoce como prueba de plegado, o una prueba de grasa RP-2. El procedimiento para las pruebas de plegado es el siguiente: 1.) envejecer una muestra en una sala húmeda (50% de HR / 23°C (73°F)) durante dos horas; 2.) cortar la muestra en cuadrados de 10 cm por 10 cm (4" x 4"); 3.) disponer la muestra sobre una placa de vidrio y doblarla por la mitad y luego plegar ligeramente el doblez con un dedo usando una ligera presión, luego enrollar un rodillo de caucho sobre el pliegue, luego desdoblar la muestra y enrollar el rodillo de caucho de vuelta sobre el pliegue, luego doblar un nuevo pliegue en perpendicular al primero pero con el lado inverso hacia dentro, plegar ligeramente con un dedo y enrollar el rodillo de caucho sobre el pliegue, luego desdoblar y enrollar el rodillo de caucho de vuelta sobre el pliegue; 4.) colocar una hoja impresa con cuadrícula encima de una hoja posterior y luego colocar sobre un cartón de soporte; 5.) colocar una muestra plegada sobre la cuadrícula; 6.) colocar un anillo de metal sobre cada muestra; 7.) colocar 5 gramos de arena sobre cada muestra; 8.) añadir 1,3 cc de aceite RP-2 a 60°C (el aceite RP-2 está disponible de Ralston Purina Co.), a cada montón de arena; 9.) colocar las muestras en un horno a 60°C durante 24 horas; 9.) retirar las muestras del horno y examinar las hojas con retícula; 10.) clasificar la cantidad de tinción sobre la hoja impresa con retícula en la que cada cuadrado de la retícula es igual al 1%. El criterio de clasificación es el siguiente: cada cuadrado de la retícula que está teñido en el 7,00% o más cuenta como el 1% del total; cada cuadrado de la retícula que está teñido en desde el 1,00% hasta el 7,00% cuenta como el 0,5% del total; cada de la retícula que está teñido en del 0,25% al 1,00% cuenta como el 0,25% del total; cada cuadrado de la retícula que tiene teñido de unas cuentas motas al 0,25% cuenta como el 0,1% del total. Después de evaluar visualmente cada cuadrado de la retícula, puede calcularse un porcentaje total para la hoja de muestra. Cuando la cantidad total de tinción está en el intervalo del 1,0% al 7,0%, se redondea el número hasta el 0,5% más próximo. Se determina que el promedio de cuatro muestras plegadas es el porcentaje para la muestra. El 0,0% representaría una carencia absoluta de aceite que se fuga a su través. El 100,00% representaría un fallo completo, cubriéndose toda la cuadrícula. Puede considerarse no deseada una cantidad de aceite que se fuga a su través de más del 2,00%. En una realización, el producto de papel de una única capa tiene una fuga a su través de menos de aproximadamente el 2,00%. El producto de papel de una única capa también puede tener una fuga a su través de menos de aproximadamente el 0,25%.

55 También puede someterse a prueba la capacidad de un producto de papel para funcionar como barrera frente a la grasa específicamente para bolsas para palomitas de maíz de varias maneras. Una prueba consiste en llenar de aceite una bolsa compuesta por el producto de papel y luego ponerla en un horno manteniendo una temperatura de 38°C (100°F). Se miden los resultados de esta prueba mediante cuánto tiempo se tarda antes de que pase aceite a través de la bolsa de papel. Una segunda prueba consiste simplemente en preparar palomitas de maíz y observar si se fuga a su través cualquier cantidad de aceite.

Capa de película

5 Cuando se usa papel de una única capa, puede haber problemas con la penetración de aceite en zonas de la bolsa que se doblan, tales como pliegues de esquina. En las esquinas, la superficie del papel puede fisurarse. Por tanto, incluso cuando la superficie del sustrato de papel se ha vuelto oleófoba a través de tratamiento con productos
 10 fluoroquímicos, el aceite puede penetrar a través de las grietas y, en última instancia, fugarse a través de la única capa de papel. En una realización, puede aplicarse una película en zonas diferenciadas del producto de papel de una única capa que es probable que desarrollen grietas, tales como en zonas que se doblarán y plegarán. Por tanto, dado que se aplica la película a zonas diferenciadas, no se aplica como una película continua por toda la superficie de las fibras del velo. En otra realización, se aplican una película y una capa de poli(acetato de vinilo) (PVA) en
 15 zonas diferenciadas del producto de papel de una única capa que se doblarán y plegarán.

15 Cuando se usa, puede proporcionarse una disolución de formación de película en la prensa encoladora al exterior de una capa de papel dada para crear una película. También puede proporcionarse una disolución de formación de película durante el procesamiento posterior, tal como se representa en 60 de la figura 2. La película debe ser apropiada para el contacto con alimentos, adherirse al papel suficientemente en las condiciones de uso, y adherirse
 20 al adhesivo de laminación en las condiciones de uso. La presente invención contempla muchos tipos de disoluciones de formación de película. Las disoluciones de formación de película pueden incluir almidones oxidados (de maíz, trigo, patata, tapioca, etc.), almidones etilados, almidones catiónicos, almidones no modificados, adhesivos basados en almidón, proteínas, resinas sintéticas, poli(acrilatos de vinilo), poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico), adhesivos basados en poli(alcohol vinílico), acetato de vinilo-material acrílico, acrilatos de estireno, acetato de vinilo,
 25 etileno-acetato de vinilo, estireno-anhídrido maleico así como modificadores de la viscosidad tales como alginato de sodio, carboximetilcelulosa sódica, hidroxietilcelulosa, poli(acrilato de sodio), goma guar, goma arábiga, goma xantana, o combinaciones de los mismos. Un almidón etilado a modo de ejemplo adicional está disponible de Penford Products Co., 1001 First Street S.W., Cedar Rapids, IA 52404.

25 Aunque puede fabricarse la película a partir de componentes que pueden actuar como adhesivos en otros contextos, cuando se usan para crear una película, estos componentes no funcionan como adhesivos porque no están usándose principalmente para adherir un componente a otro.

30 En una realización de la invención, la disolución de formación de película es una combinación de almidón y alginato. Se sabe que la combinación de almidón y alginato es compatible con alimentos y también puede imprimirse sobre la misma. El alginato es un polisacárido natural producido por algas marinas, que es soluble en agua fría o caliente. El almidón y el alginato están ambos disponibles comercialmente. Un tipo de alginato usado es alginato de sodio vendido como SNP S-500-C y está disponible de Synthetic Natural Polymers (SNP), PO Box 1157, Durham, NC 27703.

Parche de susceptor

35 En algunas realizaciones, el producto de papel de una única capa también puede incluir un parche de susceptor. Un parche de susceptor se usa a veces porque se cree que ayuda en el funcionamiento de una bolsa para calentamiento en microondas al interactuar con la radiación de microondas y actuar como punto focal para la generación de calor. El parche de susceptor puede construirse a partir de una película de poliéster metalizada de 12 micrómetros (calibre 48 o 0,5 mil), recubrimientos basados en metal, carbono o metálicos depositados a vacío,
 40 materiales laminados, tintas o impresión, otro(s) material(es) interactivo(s) con microondas, o cualquier combinación de los mismos. Se dan a conocer parches de susceptor a modo de ejemplo en los documentos USPN 6.586.715 (Watkins), USPN 6.137.098 (Moseley *et al.*) y USPN 5.614.259 (Yang *et al.*).

45 La aplicación del parche de susceptor depende de los requisitos del convertidor o procedimiento de conversión. El parche de susceptor podría laminarse con un papel no resistente a las grasas antes de la aplicación al sustrato de papel. Por tanto, en algunas realizaciones, el parche de susceptor cubierto con papel no estaría expuesto directamente al aceite de las palomitas de maíz o las palomitas de maíz. El susceptor también podría ser un parche de menor temperatura (un susceptor "de seguridad") que permite el contacto directo entre el parche de susceptor y el aceite de las palomitas de maíz o las palomitas de maíz. Un ejemplo de un adhesivo adecuado para laminar el parche de susceptor en la única capa papel es NATIONAL 33-39138 vendido por National Starch and Chemical Co., 3405 Commerce Court, Appleton, WI 54911. El parche de susceptor también podría colocarse en la superficie
 50 exterior del sustrato de papel, o bien cubierto con un papel laminado o bien expuesto como película de susceptor.

Aplicaciones del producto de papel de una única capa

55 Un experto en la técnica apreciará que la invención tiene muchas aplicaciones. Por ejemplo, puede sumarse en la formación de bolsas o envases para contener diversos productos alimenticios incluyendo: palomitas de maíz, patatas fritas, pizza, cenas congeladas, y muchos otros. La invención también puede usarse en aplicaciones no alimentarias en las que la retención de grasa es un requisito, tales como tubos para contener grasas o aceites

lubricantes. De manera similar, la invención puede usarse para formar envases para contener piezas metálicas que se envían con grasa aplicada previamente.

5 Los productos de papel usados en aplicaciones alimentarias tienen determinados requisitos. El papel, cuando se usa para fabricar una bolsa, debe tener los requisitos de resistencia mecánica necesarios para permitir el procedimiento de conversión de la bolsa, el procedimiento de llenado, y finalmente el uso final por el cliente. En el contexto de productos de papel usados para bolsas para palomitas de maíz, el producto de papel debe ser lo suficientemente opaco para los requisitos de impresión y para ocultar el aceite de las palomitas de maíz y las palomitas de maíz. El papel también debe tener la rigidez necesaria como para permitir el llenado en las líneas de equipos para palomitas de maíz. Finalmente, el producto de papel debe ser resistente al aceite de modo que se impida que se fugue aceite a través del papel tanto durante el almacenamiento del producto antes de preparar las palomitas de maíz como durante la preparación de las palomitas de maíz.

10 El aceite usado con palomitas de maíz para microondas se llena normalmente en la bolsa como un líquido, luego solidifica a medida que se enfría. A medida que se calienta el alimento para preparar las palomitas de maíz, el aceite se convierte una vez más en un líquido. La temperatura del aceite puede ser mayor de 232°C (450°F). Además de impedir que se fugue aceite a través del papel, también es importante que los materiales del producto de papel no migren al aceite en las condiciones de uso. En una realización de la invención, se proporciona un producto de papel que puede usarse para fabricar una bolsa de una única capa para palomitas de maíz que satisface los criterios deseados.

15 En realizaciones de la invención usadas como bolsas para palomitas de maíz, la invención puede formarse para dar una bolsa que contiene una carga de palomitas de maíz y aceite. El aceite puede ser o bien un líquido o bien un sólido. La carga también puede comprender otros componentes tales como aromatizantes (mantequilla, sal, etc.) y conservantes. Haciendo referencia ahora a la figura 6, se muestra una bolsa de tipo tríptico para palomitas de maíz en un estado 90 sin preparar como palomitas de maíz fabricada a partir de un producto 92 de papel de una única capa de la invención. La bolsa 90 para palomitas de maíz contiene una carga 94 que comprende palomitas 96 de maíz y aceite 98.

20 La memoria descriptiva anterior proporciona una descripción completa de la fabricación y el uso de la composición de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Producto de papel de una única capa, que comprende:
 - (a) un sustrato de papel que tiene una primera superficie y una segunda superficie y que comprende:
 - (i) un velo de fibras refinadas para tener un índice de desgote según las normas canadienses de entre 100 cm³ y 400 cm³ según la prueba de la norma TAPPI T 227, y que tiene un peso de entre 32 gramos por metro cuadrado (20 libras/3.000 pies²) y 73 gramos por metro cuadrado (45 libras/3.000 pies²); y
 - (ii) un producto fluoroquímico en una cantidad de al menos 800 ppm según un analizador de flúor.
2. Producto de papel de una única capa según la reivindicación 1, que comprende además un parche de susceptor adherido a al menos una de la primera superficie y la segunda superficie.
3. Producto de papel de una única capa según la reivindicación 2, en el que el parche de susceptor está adherido a la segunda superficie del sustrato de papel.
4. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa de madera convertida en pasta química que comprende al menos uno de los árboles de coníferas y de hoja caduca.
5. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa de madera convertida en pasta química que comprende al menos una de madera de frondosas y madera de coníferas.
6. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa blanqueada.
7. Producto de papel de una única capa según la reivindicación 6, en el que el velo de fibras tiene un peso de aproximadamente 61 gramos por metro cuadrado (38 libras/3.000 pies²).
8. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el producto fluoroquímico comprende un tensioactivo perfluorado.
9. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el producto de papel comprende una bolsa.
10. Producto de papel de una única capa según la reivindicación 9, en el que la bolsa contiene una carga de palomitas de maíz y aceite.
11. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además una película dispuesta por zonas diferenciadas del velo de fibras.
12. Producto de papel de una única capa según la reivindicación 11, en el que la película se forma a partir de una disolución que contiene al menos uno de almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de patata, almidón de tapioca, alginato, carboximetilcelulosa, poli(acetato de vinilo), etileno-acetato de vinilo, adhesivos basados en almidón, resinas sintéticas o adhesivos basados en poli(alcohol vinílico).
13. Producto de papel de una única capa según la reivindicación 11 ó 12, en el que la película se forma a partir de una disolución que comprende almidón y alginato.
14. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el nivel de flúor en el velo de fibras oscila entre 800 ppm y 2000 ppm.
15. Producto de papel de una única capa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el nivel de flúor en el velo de fibras es de entre 1000 ppm y 1400 ppm.
16. Método para formar un envase a partir de un producto de papel de una única capa que comprende:
 - (a) procesar un producto de papel de una única capa para dar un envase; en el que el producto de papel de una única capa comprende un sustrato de papel que tiene una primera superficie y una segunda superficie y que comprende un velo de fibras refinadas para tener un índice de desgote según las normas canadienses de entre 100

cm³ y 400 cm³ según la prueba de la norma TAPPI T 227, y que tiene un peso de entre 32 gramos por metro cuadrado (20 libras/3.000 pies²) y 73 gramos por metro cuadrado (45 libras/3.000 pies²), y un producto fluoroquímico en una cantidad de al menos 800 ppm según un analizador de flúor.

- 5 17. Método según la reivindicación 16, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa de madera convertida en pasta química que comprende al menos uno de árboles de coníferas y de hoja caduca.
18. Método según la reivindicación 16, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa de madera convertida en pasta química que comprende al menos una de madera de frondosas y madera de coníferas.
19. Método según la reivindicación 16, 17 ó 18, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa blanqueada.
- 10 20. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, en el que el velo de fibras tiene un peso de aproximadamente 61 gramos por metro cuadrado (38 libras/3.000 pies²).
21. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, en el que el producto fluoroquímico comprende un tensioactivo perfluorado.
22. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, que comprende además un parche de susceptor (que está) adherido a al menos una de la primera superficie y la segunda superficie del sustrato de papel.
- 15 23. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, en el que el envase comprende una bolsa.
24. Método según la reivindicación 23, en el que la bolsa contiene una carga de palomitas de maíz y aceite.
25. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 24, que comprende además una película dispuesta por zonas diferenciadas del velo de fibras.
- 20 26. Método según la reivindicación 25, en el que la película se forma a partir de una disolución que contiene al menos uno de almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de patata, almidón de tapioca, alginato, carboximetilcelulosa, poli(acetato de vinilo), etileno-acetato de vinilo, adhesivos basados en almidón, resinas sintéticas o adhesivos basados en poli(alcohol vinílico).
27. Método según la reivindicación 25 ó 26, en el que la película se forma a partir de una disolución que comprende almidón y alginato.
- 25 28. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 27, en el que el procesamiento incluye al menos uno de doblado, plegado, aplicación de adhesivo, aplicación de un parche de susceptor y termosellado.
29. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 28, en el que el nivel de flúor en el velo de fibras oscila entre 800 ppm y 2000 ppm.
- 30 30. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 28, en el que el nivel de flúor en el velo de fibras oscila entre 1000 ppm y 1400 ppm.
31. Artículo que comprende:
- 35 (a) un producto de papel de una única capa que comprende un sustrato de papel que tiene una primera superficie y una segunda superficie y que comprende un velo de fibras refinadas para tener un índice de desgote según las normas canadienses de entre 100 cm³ y 400 cm³ según la prueba TAPPI T 227, y que tiene un peso de entre 32 gramos por metro cuadrado (20 libras/3.000 pies²) y 73 gramos por metro cuadrado (45 libras/3.000 pies²); y un producto fluoroquímico en una cantidad de al menos 800 ppm según un analizador de flúor; y
- (b) una carga de palomitas de maíz y aceite.
32. Artículo según la reivindicación 31, que comprende además un parche de susceptor adherido a al menos una de la primera superficie y la segunda superficie.
- 40 33. Artículo según la reivindicación 32, en el que el parche de susceptor está adherido a la segunda superficie del sustrato de papel.
34. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 33, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa de madera convertida en pasta química que comprende al menos uno de árboles de coníferas y de hoja

caduca.

35. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 34, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa de madera convertida en pasta química que comprende al menos una de madera de frondosas y madera de coníferas.

5 36. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 35, en el que el velo de fibras comprende fibra de celulosa blanqueada.

37. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 36, en el que el velo de fibras tiene un peso de aproximadamente 61 gramos por metro cuadrado (38 libras/3.000 pies²).

10 38. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 37, en el que el producto fluoroquímico comprende un tensioactivo perfluorado.

39. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 38, que comprende además una película dispuesta por zonas diferenciadas del velo de fibras.

15 40. Artículo según la reivindicación 39, en el que la película se forma a partir de una disolución que contiene al menos uno de almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de patata, almidón de tapioca, alginato, carboximetilcelulosa, poli(acetato de vinilo), etileno-acetato de vinilo, adhesivos basados en almidón, resinas sintéticas o adhesivos basados en poli(alcohol vinílico).

41. Artículo según la reivindicación 39 ó 40, en el que la película se forma a partir de una disolución que comprende almidón y alginato.

20 42. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 41, en el que el nivel de flúor en el velo de fibras oscila entre 800 ppm y 2000 ppm.

43. Artículo según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 42, en el que el nivel de flúor en el velo de fibras oscila entre 1000 y 1400 ppm.

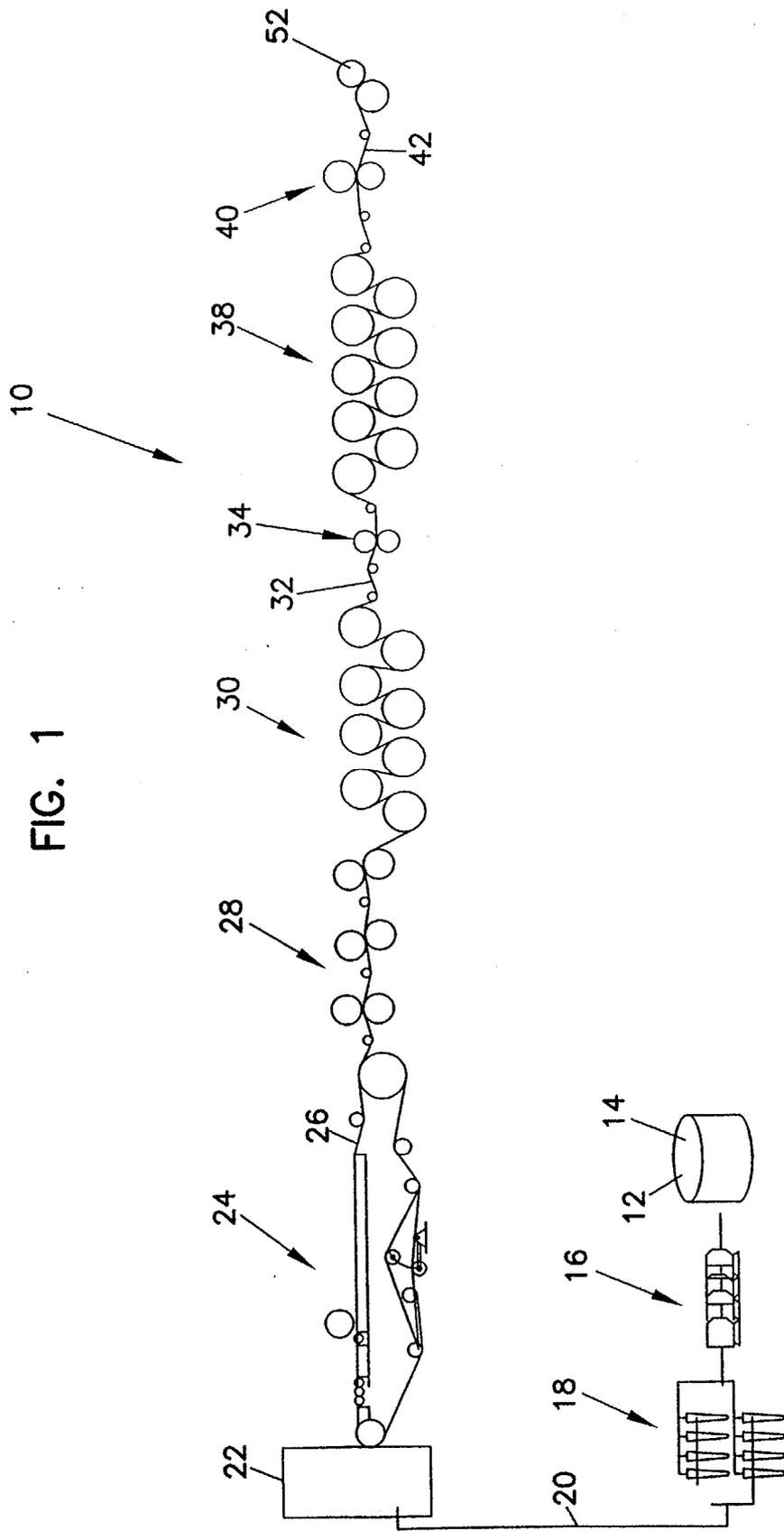


FIG. 2

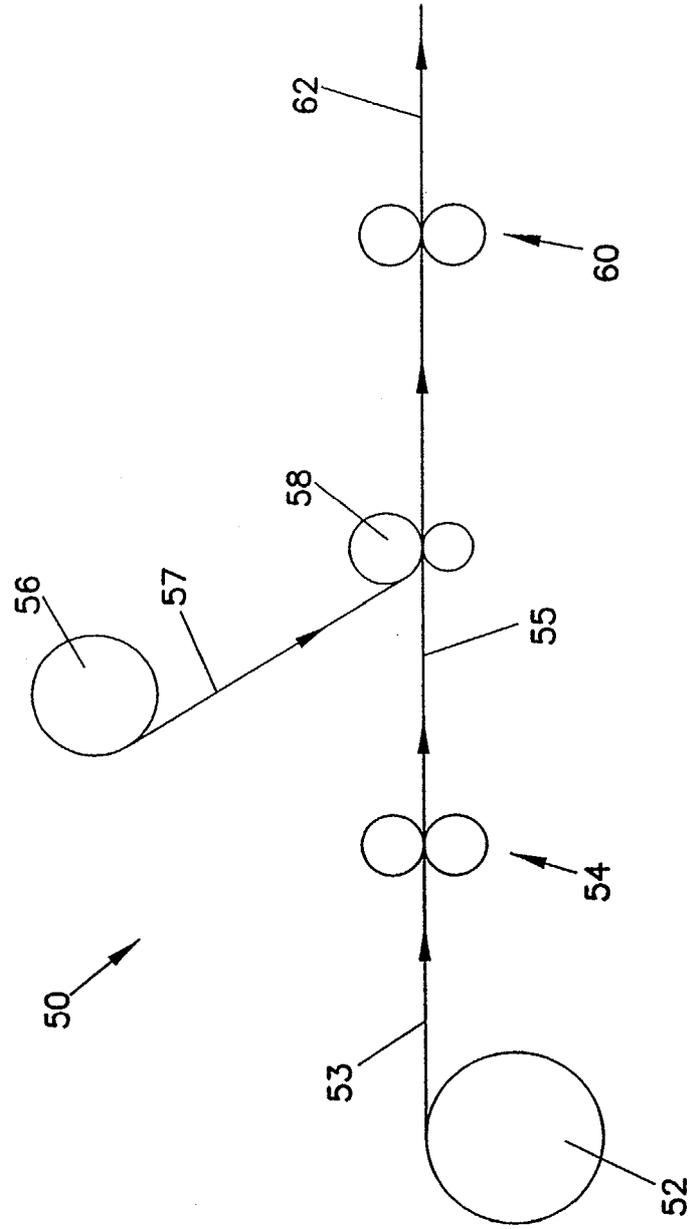


FIG. 3

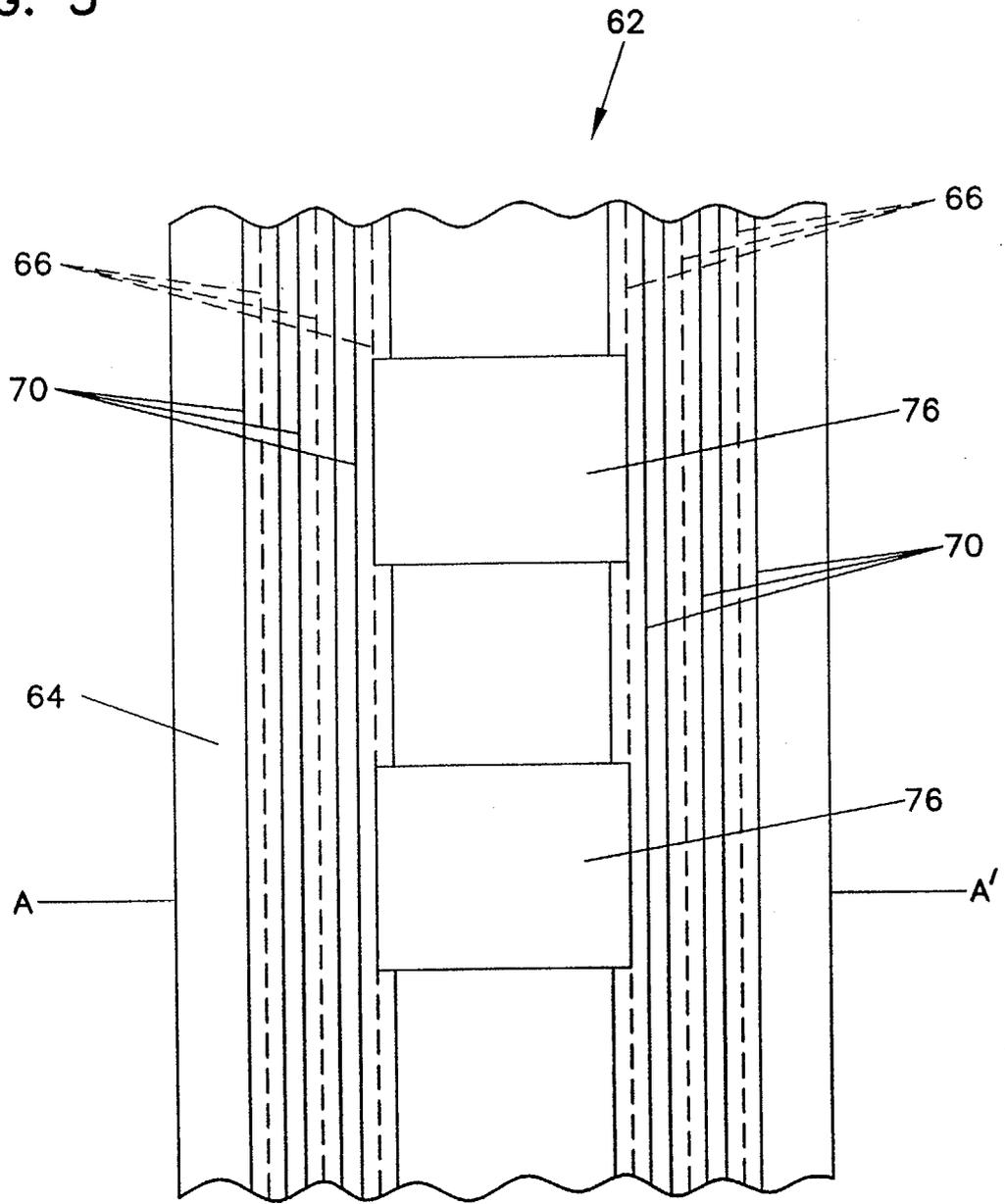


FIG. 4

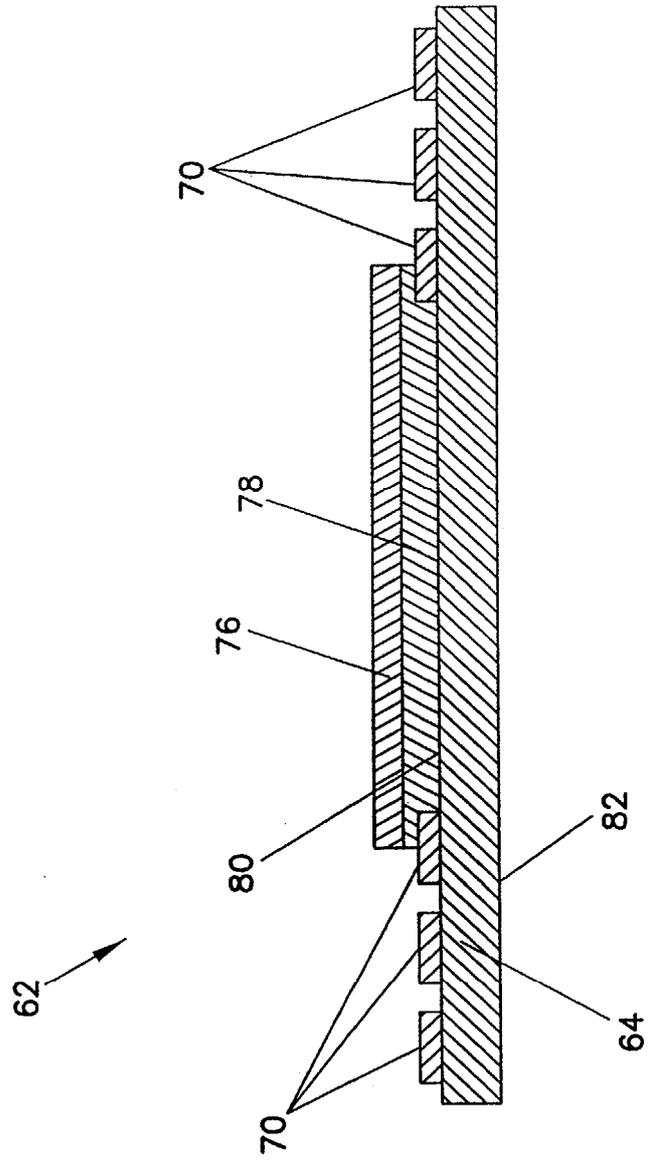


FIG. 5

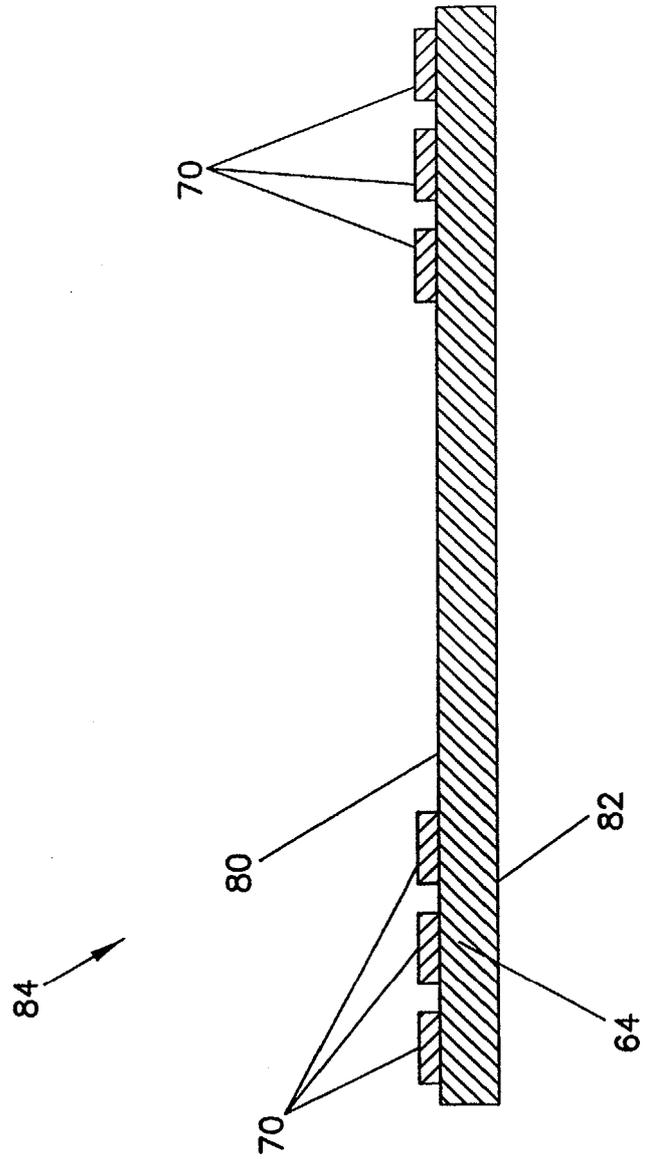


FIG. 6

