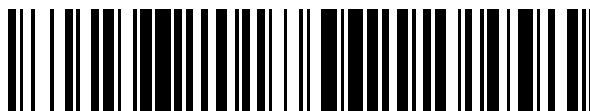


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 936**

51 Int. Cl.:

D21J 7/00 (2006.01)

B65D 1/34 (2006.01)

D21J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2007** **E 07716146 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015** **EP 2004517**

54 Título: **Método para fabricar una bandeja de fibra moldeada por compresión**

30 Prioridad:

27.03.2006 SE 0600702

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2015

73 Titular/es:

SIG TECHNOLOGY AG (100.0%)
Laufengasse 18
8212 Neuhausen, CH

72 Inventor/es:

SUNDBLAD, PER;
SÖDERLUND, ROGER;
NORDIN, BENGT y
BLECKO, LARS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 539 936 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 fabricar una bandeja de fibra moldeada por compresión

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con un método para fabricar una bandeja moldeada por compresión de material de fibra, teniendo dicha bandeja una abertura, una parte interior y una parte exterior.

Antecedentes

10 La manipulación de productos alimenticios exige unos requisitos muy altos sobre el embalaje. Deben reunir los requisitos higiénicos, es decir, las bacterias y los agentes saporíferos no deben poder migrar a través de los embalajes hacia y desde el ambiente circundante. En algunos casos, la bandeja debe incluso ser estanca al gas, es decir, para alimentos refrigerados durante un almacenamiento largo o para carne fresca en atmósfera modificada. Deben tener suficiente resistencia para resistir la manipulación durante el almacenamiento y el transporte. Se exigen también rígidos requisitos ambientales en los embalajes, por ejemplo el reciclado, compostaje o quemado de los embalajes usados.

15 Con los platos de alimentos precocinados, se ha hecho cada vez más común, y además de servir como embalaje para almacenamiento, existen también requisitos que debe ser posible poner los embalajes directamente en un horno de microondas o en un horno convencional para cocinar o calentar los platos de alimentos.

20 Los embalajes en forma de envases de aluminio se usan hoy día en gran medida. Resisten en los hornos convencionales, pero las desventajas son que se ponen muy calientes y algunas veces imposibles de sostener con las manos. Las formas de aluminio son también muy frágiles y no pueden resistir una carga grande. Además, no pueden ponerse en un horno de microondas.

Otro tipo común de embalaje es una bandeja de poliéster en espuma, formado al vacío o troquelado. Una desventaja esencial de las bandejas sólidas o de plástico en espuma es que no pueden ponerse en un horno convencional, porque se derretirían. Lo mismo ocurrirá con las bandejas de plástico sólido, que son comunes en almacenamientos convenientes hoy día.

25 En el documento US 6.245.199 se describe un método de bandejas moldeadas por fundición, donde el material principal es una suspensión que comprende fibras de celulosa. Los moldes se sumergen, desde arriba, en un baño de la suspensión, tras lo cual se efectúa el moldeo por compresión mediante calor.

30 La elección del material sugerido en la patente de Estados Unidos para formar la pulpa no es, sin embargo, óptima para el proceso de fabricación y da como resultado una bandeja formada que carece de funcionalidad. Además, no hay una especificación de la pulpa, sino solamente cómo funciona la maquinaria. Además, el proceso de fabricación descrito y el montaje tienen algunos defectos, como una baja tasa de producción y antieconómico, grandes zonas que tienen que estar muy bien selladas contra las fugas de aire. La presión del aire desde la parte posterior de los moldes exige una rigidez extremadamente buena en cuanto a que las tolerancias de las herramientas, cuando están en contacto, son menores de 1 mm. Esto da como resultado una capacidad baja de reproducción y una disminución de calidad en las bandejas. Las herramientas usadas pueden originar también el aplastamiento de la celulosa en ciertos lugares de la bandeja.

40 Se conoce cómo formar bandejas a partir de un material inicial en forma de banda de papel que comprende normalmente múltiples capas. La formación se realiza estirando la banda utilizando una herramienta de presión. Un ejemplo de un método de esta clase se ha descrito en el documento EP 1 160 379 A2. Este documento sugiere el uso de una banda de papel que ha sido mejorada en cuanto a capacidad de estiramiento y elasticidad, propiedades que son importantes cuando se ha de estirar y deformar el material con el fin de darle forma.

45 La formación de bandejas a partir de una banda de papel está asociada sin embargo a diversas desventajas. Aun cuando la flexibilidad y elasticidad hayan sido mejoradas, como se indica en el documento EP 1 160 379 A2, siguen existiendo limitaciones con respecto a la flexibilidad y elasticidad, lo cual a su vez da como resultado limitaciones en la capacidad de formación. Es imposible producir bandejas profundas o bandejas con múltiples compartimentos a partir de una banda, ya que es imposible formar una bandeja o un cuenco a partir de una lámina plana, si se ha humedecido con un contenido de agua hasta un 50%. Además, se forman pliegues no deseados cuando se hacen depresiones en la banda de material en conexión con la formación de las bandejas. La banda utilizada puede incluso romperse. Una desventaja esencial de las bandejas de acuerdo con el documento EP 1 160 379-A2 es que se estiran las bandejas formadas y que desarrollan tensiones internas que pueden hacer que las bandejas formadas se deformen cuando se exponen a esfuerzos en forma de cambios de temperatura o cuando se exponen a humedad o empapamiento.

Presentación de la invención

Por la presente invención, se ha conseguido una bandeja con una funcionalidad considerablemente mejorada en comparación con los métodos previamente conocidos.

El método de acuerdo con la invención está caracterizado por que la bandeja en un método de compresión se forma a partir de una suspensión de material fibroso de celulosa, que comprende al menos un 75% de pulpa mecánica basada en fibra virgen del grupo TMP, CMP, CTMP, cTMP, HTCTMP y mezclas de las mismas, y por que la bandeja formada ha sido formada mediante secado a presión utilizando calor para un contenido seco del 90 - 95%, por que el material de fibra de la bandeja formada tiene una densidad del orden de 400 -650 Kg/m³, y por que la bandeja está recubierta en su interior con una barrera protectora.

Eligiendo la clase mencionada de pulpa mecánica basada en fibra virgen de celulosa como material fibroso de la bandeja, se obtienen diversas ventajas. Las fibras de la pulpa mecánica son más rígidas que cualquier otro tipo de pulpa de celulosa, tal como la pulpa química o pulpa que esta parcial o completamente comprendida por fibra reciclada. Esto significa que la bandeja formada a partir de pulpa mecánica es más resistente a la deformación. Los residuos sobrantes de resinas naturales en la pulpa mecánica hacen también que la bandeja formada sea auto-hidrófoba lo cual es importante para que la bandeja mantenga su forma y resistencia incluso en ambientes húmedos. El secado a presión introduce también un esfuerzo generado en el producto que confiere la rigidez con un peso base bajo. Dicho esfuerzo se distribuye uniformemente y da como resultado una contribución adicional a la estabilidad, debido al hecho de que las fibras han sido forzadas para una forma bajo calor y presión en la red fibrosa; el esfuerzo interno confiere en este caso una mejor resistencia y estabilidad. Las fibras hidrófobas impiden también la futura penetración de agua, lo cual a su vez provoca una resistencia y estabilidad duraderas.

La bandeja formada se ha formado mediante presión en seco bajo calor hasta un contenido seco del 80 - 95%, preferiblemente hasta un contenido seco del 90 - 95%. Esto da como resultado la formación de enlaces muy fuertes de hidrógeno entre las fibras individuales, y la obtención de una bandeja con alta resistencia al esfuerzo de compresión.

El secado en seco se efectúa preferiblemente a 250 -280°C. Este intervalo de temperatura da como resultado una buena eficiencia de la producción. Temperaturas más altas podrían dar como resultado el quemado del material de fibra.

Al comprimir fuertemente el material de fibra con el método de compresión, hasta una densidad del orden de 400 - 650 kg/m³, se obtiene una bandeja con alta rigidez que puede resistir cargas de compresión muy altas. Cuando se comprime hasta esta densidad, el material de fibra es suficientemente fuerte para uso como bandejas de alimentos y tendrá una muy buena superficie para la laminación de varias películas de plástico, como el PET (tereftalato de polietileno), PA (poliamida), PP (polipropileno) y PBT (tereftalato de polibutileno). Las densidades más altas o más bajas crearán problemas de laminación y rigidez. La correcta suavidad de la superficie es una propiedad muy crítica y está relacionada con la densidad de la bandeja. Por ejemplo, si la densidad es demasiado baja (< 400 kg/m³), la superficie será muy áspera, originando orificios de aguja en la película de laminación. Si la densidad es demasiado alta (>650 kg/m³), la superficie será demasiado lisa y la película de laminación no se adherirá/anclará de manera suficiente a las fibras.

De acuerdo con un modo de realización adecuado, la invención se caracteriza además por que dicha pulpa mecánica comprende al menos un 75% de CTMP.

De acuerdo con un modo de realización, particularmente orientado al uso como bandeja para productos alimenticios, tal como los platos de alimentos precocinados, la invención se caracteriza por que dicha barrera protectora está constituida por una emulsión acuosa de plástico.

Una emulsión de plástico de la clase antes mencionada, es rociada sobre la bandeja de fibra y subsiguientemente "polimerizada" (formando una película durante el secado similar a una pintura basada en agua) sobre una película de plástico.

De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que dicha película de PET, PA, PP, PBT o similar, se aplica sobre la bandeja formada por laminación en caliente.

La película puede ser traslúcida, transparente y/o coloreada. Normalmente, se prefiere una película negra. Una película negra facilita considerablemente la laminación por calor en la bandeja de fibra formada, ya que el calor añadido en alto grado se absorbe por un material negro mejor que otros colores. Utilizando una película negra, es por tanto posible conseguir una temperatura de laminación suficientemente alta y uniforme.

El PET tiene unas propiedades exclusivas que lo hacen particularmente adecuado para el fin pretendido de la aplicación. En relación con la laminación, la película de PET cambia de una estructura amorfa a una estructura molecular cristalina. En forma cristalina, el PET puede resistir tanto el calor como la congelación. El PET tiene en

forma cristalina una temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 220°C, lo que le hace resistir el calentamiento en un horno convencional. Además, el PET en forma cristalina es estanco al gas y protege bien contra la migración de las bacterias y de los agentes saporíferos.

5 En algunos casos, el PA, PP, PBT solos o en combinación con el EVOH (copolímero de alcohol vinilo etileno) pueden ser más adecuados. La elección del material de fibra depende del grado en el que se necesite la estanqueidad al aire y de cómo se procese el alimento dentro de la bandeja, ya sea sellada la bandeja por la parte superior o no. Si, por ejemplo, se desea una bandeja estanca al aire, es decir, adecuada para alimentos refrigerados para un almacenamiento duradero, se utiliza adecuadamente una película de co-extrusión con EVOH, ya que éste es uno de los componentes más estancos al aire después del aluminio. Para los alimentos congelados, hay
10 requisitos menores, y la película de PET o PA es suficiente y puede ser utilizada adecuadamente.

El PET en forma cristalina puede resistir también la esterilización por vapor (autoclave), que se realiza bajo alta presión de vapor y a una temperatura de 125 - 130°C. Todos los polímeros no son adecuados para este tipo de esterilización. Durante la esterilización por vapor, el material se pone en contacto con el vapor, lo cual es algo que no todos los polímeros pueden resistir, tales como por ejemplo, el PVC, polietileno y poliamida.

15 El PET amorfo, denominado APET, tiene una resistencia muy alta a la tensión y puede por tanto ser prensado en bandejas muy profundas que hayan de laminarse. El PET en forma cristalina, denominado CPET, tiene también una alta resistencia al desgaste y resistencia a los productos químicos.

El PET es también un material muy adecuado con respecto al ambiente. El PET es fácil de reciclar a partir de las bandejas usadas. Debido al hecho de que el PET tiene una muy alta resistencia a la tensión, es fácil de separar el
20 PET en escamas grandes a partir del resto de la bandeja. El PET es también adecuado para quemar.

De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que la bandeja, mediante el secado a presión, ha sido provista de una estructura de superficie lisa sin fibras salientes. Por eso, se elimina el riesgo de los denominados "orificios de aguja".

De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que la bandeja tiene un fondo plano y
25 paredes laterales que son verticales con respecto a dicho fondo. Esto facilita la laminación de la película de plástico. El uso de paredes laterales verticales con respecto al fondo se ha hecho posible gracias al hecho de que la bandeja de acuerdo con la invención, como contraste con otras bandejas conocidas para uso como embalaje de alimentos para platos precocinados, tiene una resistencia considerablemente más alta a la carga de compresión. Las bandejas previamente conocidas están provistas normalmente de abolladuras especiales de refuerzo para obtener una
30 resistencia aceptable a la carga. Las irregularidades en forma de abolladuras de refuerzo dan como resultado una laminación disminuida de la película.

De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que la abertura de la bandeja está rodeada por un borde que se extiende hacia fuera, con dicho fondo en paralelo y completamente liso. Esto se ha hecho posible por el hecho de que la bandeja de acuerdo con la invención está construida con material que es rígido y
35 resistente a altas cargas de compresión. Un borde liso facilita el sellado de la bandeja con una tapa.

De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que la bandeja está formada a partir de una suspensión de material de fibra que tiene un pH entre 6 y 8,5, preferiblemente entre 7 y 8. Se ha demostrado que la bandeja es mucho más fuerte con un pH cercano a un valor neutro del pH. Se cree que esto es originado por la formación de enlaces de hidrógeno más fuertes entre las fibras con este valor de pH.

40 De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que el material de fibra de la bandeja ha sido tratado con un agente hidrofóbico.

De acuerdo con un modo de realización, la invención se caracteriza por que dicho agente hidrofóbico está constituido por AKD (Dímero de alquil-ceteno) o por ASA (anhídrido alquil-succínico). Estos agentes hidrofóbicos son adecuados porque son resistentes a la congelación y al calentamiento.

45 La presente invención proporciona un método de fabricación de las bandejas antes mencionadas.

De acuerdo con un modo de realización, la presente invención proporciona un método de laminación de películas sobre un material de fibra. Dicho método permite la laminación de varias películas en el material de fibra. El método es particularmente útil cuando se utiliza una película que presente un aumento de módulo E cuando se estira, tal como las películas de PET, PA y PBT, ya que esto conduce a una película muy uniforme. También son adecuadas
50 otras películas, pero se utilizan preferiblemente entonces en combinación con otra película.

Descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención con más detalles con referencia a un modo de realización, que se ilustra en los dibujos anexos. En estos dibujos, la Figura 1 muestra un ejemplo de una bandeja de acuerdo con la invención,

vista desde arriba; la figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II.

Descripción de modos de realización

La bandeja ilustrada tiene un fondo plano 1 y desde él unas paredes laterales verticales 2, que rodean una abertura 3. La abertura de la bandeja está rodeada un por borde 4 que se extiende hacia fuera, con dicho fondo en paralelo y completamente liso. La bandeja tiene una parte interior y una exterior. La bandeja está formada a partir de una suspensión de material de fibra de pulpa mecánica que tiene un pH entre 6 y 8,5, preferiblemente entre 7 y 8. Se ha demostrado que la bandeja se hace más fuerte cuando está formada a partir de una suspensión de fibra que tenga esencialmente un valor neutro del pH. El interior de la bandeja está recubierto con una película 7 de PET o con otra película, como se ha mencionado anteriormente. La bandeja de fibra moldeada por compresión ha sido indicada como 8.

La fabricación de la bandeja de acuerdo con la invención se realiza en principio de la manera siguiente.

Las bandejas de deshidratación, con una forma que se corresponde con la forma de la bandeja a fabricar, se sumergen en un baño en forma de suspensión de pulpa mecánica. El material de fibra comprende adecuadamente al menos un 75% de CTMP. El material de fibra de CTMP tiene la ventaja de que es auto-hidrofóbico y da como resultado una estructura más porosa y por tanto más permeable al aire que por ejemplo la pulpa molida, que a su vez mejora la formación de las bandejas de deshidratación. También es ventajoso el CTMP durante la laminación subsiguiente con PET, ya que el aire puede pasar más fácilmente a través de la estructura más porosa en una bandeja de fibra ya formada, en comparación con otras pulpas mecánicas. Las bandejas de deshidratación para una suspensión de fibra de CTMP tienen adecuadamente un tamaño de malla de 60 mesh (unidad de finura) o más finas.

Tras la formación en las bandejas de deshidratación, las bandejas se transfieren a una herramienta de prensado donde tiene lugar en uno o varios pasos el secado a presión bajo calor y alta presión de compresión. El secado a presión bajo calor debe continuar hasta que la bandeja de fibra moldeada por compresión haya alcanzado un contenido seco del 80 - 95%, preferiblemente un 90 - 95%. Con el fin de obtener una bandeja de fibra rígida, es importante que el secado a presión bajo calor se realice con dicho contenido seco. No antes de este contenido seco se desarrollan los enlaces fuertes deseados del hidrógeno entre las fibras individuales.

Además, la presión de compresión en las herramientas de prensado deben ser altas para que la bandeja de fibra obtenga una densidad del orden de 400 - 650 kg/m³. Si la densidad es demasiado baja, la superficie será muy áspera, originando orificios de aguja en la película de laminación. Por otra parte, si la densidad es una densidad demasiado alta, se produce una superficie muy lisa, y la película no se pegará/adherirá al material de fibra. Se ha demostrado que una bandeja formada de fibra que tenga dichas propiedades, adquiere unas propiedades particularmente buenas para fines de uso, en los cuales la bandeja está expuesta a grandes esfuerzos en forma de altas cargas de compresión, calor alto durante periodos prolongados, congelación, así como líquidos y humedad. Un ejemplo de campo de aplicación apropiado son los embalajes para platos precocinados, donde están presentes los esfuerzos de la clase antes mencionada y donde no hay soluciones adecuadas conocidas que puedan soportar el calentamiento convencional o del microondas, y aun así puede sacarse de dichos hornos con las manos desnudas.

De acuerdo con un modo de realización, se añade un agente hidrofóbico a la suspensión de fibra. La intención es que la bandeja formada de fibra pueda ser así fuertemente repelente al agua. La absorción de agua daría como resultado una gran reducción de la resistencia de la bandeja a las cargas. De acuerdo con un modo de realización adecuado, el agente hidrofóbico es AKD (dímero de alquil-ceteno). La ventaja de este agente hidrofóbico es que es resistente tanto al calor como a la congelación.

De acuerdo con un modo de realización adecuado, las bandejas de fibra están laminadas en su interior con una película de PET. Una película de PET es particularmente adecuada. El PET tiene una alta resistencia a la tensión, lo que hace posible estirar la película en relación con la laminación de la bandeja de fibra sin romperse. Cuando se utiliza una película de PET con un espesor de 50 µm, se pueden formar bandejas con una profundidad de al menos 5 cm sin problema.

La película se aplica como una tela sobre la bandeja de fibra preformada y es aspirada hacia abajo sobre la bandeja utilizando el vacío, mientras que la película se calienta para la laminación utilizando la radiación de calor.

La película de PET es adecuadamente negra, por las razones descritas anteriormente. También puede ser traslúcida, transparente y/o coloreada. La película de PET está constituida por poliéster amorfo. El coloreado se realiza mediante el denominado lote maestro, que comprende pigmentos de color en forma concentrada, en relación con la extrusión de la película. Durante el estiramiento de la película, en conexión con la laminación, se extiende la película y el espesor de la película, en estado laminado, será inferior a 50 µm. Durante el proceso de laminación, la estructura amorfa se cristaliza y se transforma en CPET, es decir, en un poliéster cristalino. Una película de CPET que tenga un espesor de aproximadamente 10 µm, es esencialmente estanca al gas y estanca a las bacterias. La película de CPET tiene una baja absorción de la humedad, alta resistencia al desgaste y es resistente a los

- productos químicos. Dependiendo del uso final, pueden ser más adecuadas otras películas. Cuando la bandeja necesita una película superior para proteger los alimentos, a veces puede ser difícil pegar la película sobre el CPET. En tales casos, es más fácil de pegar/adherir una película de PA/PP a dicha bandeja. Siempre existe una cooperación entre diferentes películas y siempre debe juzgarse y comprobarse individualmente la elección de la película superior y la laminación.
- 5 Las herramientas de prensado por el secado a presión son de manera adecuada completamente lisas con el fin de conseguir una estructura superficial sobre la bandeja formada que sea lisa y sin fibras salientes, lo cual puede dar lugar a "orificios de aguja" en la película de plástico durante su laminación.
- 10 En las pruebas siguientes que han sido realizadas sobre un modo de realización en forma de bandeja de fibra de CTMP y una película de PET laminada sobre dicha bandeja de fibra.
- Las bandejas comprobadas tienen un muy buen acabado superficial, buena estabilidad y alta capacidad de aislamiento al calor, lo que las hace muy adecuadas, por ejemplo, para calentar platos precocinados en hornos de microondas y convencionales. La buena capacidad de aislamiento al calor hace posible sostener con la mano la bandeja que contiene el plato caliente, sin ningún riesgo de quemarse.
- 15 La migración es muy baja, por lo que las bandejas son muy adecuadas para el contacto directo con los alimentos. Cuando se embala en una atmósfera modificada, es adecuada una lámina de plástico que tenga una baja permeabilidad.
- La estabilidad de la forma de las bandejas las hace adecuadas para la manipulación automática en máquinas de llenado y embalaje.
- 20 Se han realizado pruebas de resistencia al calor de las bandejas, llenas y vacías, para verificar que pueden ser utilizadas para servir alimentos calientes y por ejemplo en aviones. Como puede verse a continuación, las pruebas demuestran que las bandejas de acuerdo con la invención tienen una resistencia muy alta al calor.
- También se han comprobado las bandejas con respecto al autoclave y la pasteurización, respectivamente, con buenos resultados. Las pruebas se han realizado con y sin bolsa de plástico alrededor de las bandejas. La razón para usar una bolsa de plástico es simular una bandeja sellada con una película como tapa, que debe ser siempre el caso durante el autoclave y la pasteurización.
- 25 Las bandejas tienen una muy buena estabilidad y resisten cargas muy altas antes de observarse cualquier rotura.
- En resumen, se puede concluir que las bandejas son muy adecuadas para un gran número de aplicaciones, tanto para alimentos como para productos técnicos.
- 30 **Descripción del proceso de fabricación**
- Se forma un CTMP embarrado o fresco sobre una red de alambre o dispositivo similar (con una consistencia desde alrededor del 1% hasta alrededor del 15%) hasta la forma deseada de la bandeja. La bandeja formada se seca después entre herramientas calientes en varias etapas, con ayuda del vacío y aire comprimido, hasta la sequedad deseada de alrededor del 90%, que es adecuada para impartir una rigidez suficiente a la bandeja. Se añaden agentes hidrofóbicos adicionales y ayudas para la retención al stock, antes de la deshidratación, con el fin de mejorar la producción, ya que las ayudas a la retención aceleran el proceso de deshidratación y une el material fino (fragmentos de fibra muy pequeños) al entramado de fibra. Se mejora el rendimiento de la producción, ya que una gran parte de los agentes hidrofóbicos se pegan al material fino, y las ayudas a la retención mantienen a dicho material fino para que no sea enjuagado y expulsado con el agua turbulenta. La provisión de un revestimiento-barrera o una laminación tiene lugar inmediatamente después de que las bandejas hayan sido secadas hasta alrededor de un 90% de sequedad. Las bandejas pueden ser comprobadas con un detector de metal antes de su entrega al usuario, ya que los fragmentos de metal están completamente prohibidos en las bandejas de alimentos por muchas razones, por ejemplo puede ser dañino para el cuerpo si entran trozos metálicos afilados, y si estos trozos afilados se ponen en un horno de microondas, pueden originar un fuego.
- 35
- 40
- 45 **Ejemplos**
- Materiales comprobados
- Bandejas laminadas en poliéster formadas por CTMP a partir de una suspensión. Las dimensiones de las bandejas fueron 173 x 117 x 30 mm.
- Pruebas
- 50 Se realizaron mediciones superficiales de peso según la norma ISO 536:1995. Se tomaron muestras del fondo y de las paredes laterales de las bandejas.

Se realizaron mediciones del espesor y la densidad de acuerdo con la norma ISO 534:1998. Se tomaron muestras del fondo y de las paredes laterales de las bandejas.

Se realizaron mediciones de la resistencia al desgarro de acuerdo con la norma ISO 1974:1990. Se tomaron muestras del fondo y de las paredes laterales de las bandejas.

5 Absorción de agua

A. Se midieron los pesos de las bandejas, tras lo cual se sumergió toda la bandeja en agua durante 60 segundos. Tras drenar el agua y secar al aire durante un minuto, se pesó nuevamente la bandeja. Se anotó la ganancia en peso.

10 B. Se midieron los pesos de las bandejas, tras lo cual se llenaron con 5 dl de agua y se dejaron a temperatura ambiente durante 24 horas. Tras un minuto (B1), y 15 minutos (B2) de tiempo de secado, se pesó nuevamente la bandeja. Se anotó la ganancia en peso.

Se realizaron mediciones de la resistencia a la compresión entre placas paralelas de carga con una velocidad de compresión de 10 mm/minuto. La capacidad máxima de la carga de las bandejas se midió en bandejas nuevas, pruebas 0, y en bandejas después del autoclave.

15 Se sometieron al autoclave 5 bandejas, llenas cada una de ellas con 100 ml de agua. Las bandejas se sometieron al autoclave a diferentes temperaturas y tiempos, tanto encerradas en bolsas de plástico como sin bolsas de plástico.

Las temperaturas y tiempos fueron de 120°C durante 60 minutos, 100°C durante 45 minutos y 90°C durante 1 minuto (pasteurización), tras lo cual se secaron las bandejas en cámaras de secado a 50°C durante 1 hora.

20 Se comprobó en compresión una bandeja para cada temperatura.

Se efectuaron pruebas de humo de fuego en 6 bandejas llenas de lasaña. Se colocaron las bandejas en un horno de aire caliente tipo Regina Culinesse, de Husqvarna, con una temperatura de 225°C ± 5°C durante 90 minutos. Se juzgó visualmente cualquier presencia de humo de fuego por dos personas independientes.

25 Se comprobaron bandejas vacías para controlar una posible ignición en el horno. Se midió la temperatura con medidores de temperatura por infrarrojos sin contacto. A una temperatura superficial de 290°C, el lado inferior de las bandejas estaba descolorido, pero aparte de eso, las bandejas estaban intactas. No ocurrió ninguna ignición, lo cual está en línea con experiencias anteriores, es decir, que el material orgánico como la celulosa no sufre auto-ignición normalmente en temperaturas por debajo de 400°C. Los hornos de cocina están limitados también a 300°C para impedir la auto-ignición.

30

ES 2 539 936 T3

Resultado

	Espesor (μM)		Peso superficial (g/m^2)		Densidad (kg/m^3)	
Bandeja	Fondo	Lateral	Fondo	Lateral	Fondo	Lateral
1	1168	748	581	456	497	609
2	1436	773	594	483	414	625
3	1341	703	596	476	445	677
4	1474	805	626	526	425	654
5	1466	852	633	523	432	614
6	1322		597		452	
7	1346		591		439	
8	1345		667		496	
9	1332		654		491	
10	1143		594		520	
Promedio	1337	776	613	493	461	636
Desv. típica	111,5	56,4	29,7	30,6	36,6	28,9

Bandeja	Resistencia al desgarro (mN)		Índice de desgarro(Nm ² /kg)	
	Fondo	Lateral	Fondo	Lateral
1	8290	5990	14,3	13,1
2	8060	4750	13,6	9,8
3	10600	8770	17,8	18,4
4	9420	4280	15,1	8,1
5	8490	5290	13,4	10,1
6	5450		9,1	
7	6540		11,1	
8	9330		14,0	
9	7760		11,9	
10	6380		10,8	
Promedio	8032	5816	13,1	11,9
Desv. típica	1569,8	1769,8	2,5	4,0

La abreviatura Desv. típica quiere decir Desviación típica

Absorción de agua						
Bandeja	A	B-1		B-2		
	g	%	g	%	G	%
1	2,1	12,8	0,75	4,3	0,73	4,3
2	1,8	11,4	0,81	4,6	0,78	4,6
3	1,9	12,6	0,27	1,6	0,27	1,6
4	1,9	11,6				
5	1,7	10,4				
Promedio	1,6	11,8	0,6	3,5	0,6	3,5
Desv. típica	0,15	0,97	0,30	1,65	0,28	1,65

Compresión con carga máxima en N, compresión en mm

Prueba-0		
Bandeja	N	mm
1	531	7,6
2	602	6,9
3	576	6,7
4	489	6,4
5	488	11,1
Promedio	537,2	7,7
Desv. típica	51,2	1,93

Después del autoclave 1 min.	90°C	
N	mm	
567	6,7	Con bolsa de plástico
553	12,0	Sin bolsa de plástico

Después del autoclave 45 min.	100°C	
N	mm	
572	8,8	Con bolsa de plástico
427	9,3	Sin bolsa de plástico

5

Después del autoclave 60 min.	120°C	
N	mm	
573	9,9	Con bolsa de plástico
493	7,1	Sin bolsa de plástico

Estimación visual del humo de fuego

Tras unos pocos minutos en el horno a temperatura de 225°C, el plástico comenzó a despegarse en los bordes de todas las bandejas. Después de 90 minutos, el exterior de las bandejas se coloreó ligeramente de marrón. No se pudo detectar humo. El alimento embalado estaba relativamente carbonizado en el lado superior.

5 *Prueba de ignición*

La superficie de la bandeja se puso marrón, pero el resto de la bandeja permaneció intacto a 290°C. No tuvo lugar la ignición.

Además de las pruebas anteriormente mencionadas, las bandejas antes mencionadas fueron comprobadas también en cuanto a migración. Se realizaron pruebas de acuerdo con ISO EN-1 186-14, que está destinada a la comprobación de la migración en plásticos que, cuando se usan, se ponen en contacto con alimentos grasos. Los medios de la comprobación estaban constituidos por iso-octano y 95% de etanol.

Migración total

Muestra	Medios	Condiciones de la prueba	Migración total (mg/dm ² , muestra)	Promedio
1	95% etanol	6h 60°C	-0,6; -0,5; -0,6	<1
1	iso-octano	4h 60°C	-0,1; -0,4; -0,3	<1

El promedio de la migración está basado en un triple análisis de acuerdo con la norma EN-1 186. El valor aceptado de la migración en paquetes de alimentos es < 10 mg/dm².

15 La transmisión de oxígeno a través de la película de plástico y del material de fibra se midió de acuerdo con ASTM D 3985-95, utilizando un denominado "sensor colorimétrico".

Resultado de la transmisión de oxígeno

Muestra	Condiciones de la prueba	Área (cm ²)	Transmisión de oxígeno (cm ³ /m ² / día)	Promedio
1	23°C, 0% RH	5	278,81; 213,99	246,4

La transmisión de vapor de agua a través de la película de plástico y del material de fibra, se midió de acuerdo con ASTM F 1249-90, utilizando un sensor modulado de infrarrojos.

Transmisión de vapor de agua

Muestra	Condiciones de la prueba	Área (cm ²)	Transmisión de vapor de agua (cm ³ /m ² / día)	Promedio
1	23°C, 100% RH	5	45,46; 63,65	54,6

20 La invención no está limitada a los modos de realización anteriormente descritos, sino que también puede ser modificada dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones de patente.

25 Los materiales elegidos y el método de fabricación de acuerdo con la invención, permiten una libre elección de la forma de la bandeja. Las paredes de la bandeja no necesitan, naturalmente, ser rectas con respecto a su fondo, sino que pueden tener cualquier forma curvada arbitraria. El borde no necesita ser paralelo al fondo de la bandeja, sino

que puede ser curvado.

5 Las bandejas de acuerdo con la invención, que tienen un espesor del orden de 1 mm, dan como resultado, como es evidente a partir de las pruebas informadas, una alta resistencia a la carga. Dicha resistencia puede aumentarse más naturalmente eligiendo una bandeja más gruesa. El proceso de fabricación que utiliza el moldeo por compresión, hace posible también reforzar la bandeja localmente, por ejemplo diseñando la bandeja con largueros de refuerzo más gruesos, que se forman en conexión con el moldeo por compresión.

El AKD ha demostrado ser un agente hidrofóbico adecuado. Sin embargo, también son posibles otros agentes hidrofóbicos. Si se va a usar la bandeja para platos precocinados, debe elegirse entonces un agente hidrofóbico que resista tanto la congelación como el calentamiento.

10 La película negra de PET confiere una temperatura de laminación alta y uniforme. La película de PET puede seleccionarse dentro del alcance de la invención, con un color arbitrario, y puede estar provista de una impresión en color con texto y/o un diseño, por ejemplo, un diseño con fotografía.

15 Se pueden usar también otras películas, como las de PA, PP, PE, PET, algunas veces en combinación con EVOH, dependiendo de las demandas del usuario final/cliente, tal como la adición de perfiles del cliente, duración del almacenamiento de alimentos, condiciones bajo las cuales el almacenamiento ha de tener lugar, etc.

En los modos de realización anteriormente descritos, el material de fibra está constituido por CTMP. Sin embargo, la invención no está limitada a la selección del CTMP. Son posibles otros materiales de fibra, dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones de patente.

20 La bandeja de acuerdo con la invención está formada a partir de una suspensión de un material de fibra de celulosa que comprende al menos un 75% de pulpa mecánica basada en fibra virgen del grupo TMP, CMP, CTMP, cTMP, HTCTMP y mezclas de las mismas. Con el término cTMP, como es bien sabido por la persona experta en la técnica, se quiere significar una CTMP con una menor cantidad de productos químicos añadidos. El término HTCTMP es también conocido por la persona experta en la técnica y está relacionado con una CTMP de alta temperatura.

25 Dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones de patente, son posibles pequeñas adiciones de otros tipos de pulpa de celulosa diferentes a los del grupo antes mencionado o mezclas de los mismos. Por ejemplo, es posible la adición de una pulpa química o pulpa reciclada, o mezclas de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar con un método de compresión una bandeja (8), que comprende los pasos de:
 - formar una bandeja (8) de fibra que tiene una abertura (3), una parte interior (5) y una parte exterior (6), por inmersión de una bandeja de deshidratación que tiene la forma de la bandeja a producir, en un baño de una suspensión de un material de fibra de celulosa que comprende al menos un 75% de pulpa mecánica basada en fibra virgen del grupo TMP, CMP, CTMP, cTMP, HTCTMP y mezclas de las mismas, deshidratando la suspensión acuosa de celulosa en la bandeja de deshidratación de la sección de formación,
 - secar por presión la bandeja formada (8) utilizando el calor, hasta un contenido seco del 80 - 95% y una densidad de 400 - 650 kg/m³; y
 - recubrir el interior de la bandeja (8) con una barrera protectora en forma de película (7) de plástico.
2. El método según la reivindicación 1, en el que dicho secado a presión se realiza a 250 - 280°C.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha barrera protectora se aplica recubriendo una superficie del material de fibra formado con una emulsión de plástico que se polimeriza como dicha película (7), por adición de un iniciador, o se seca como dicha película sobre la bandeja.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que dicha barrera protectora está constituida por una película (7) de PET, PA, PP, PE, PBT, EVOH o combinación de los mismos.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en el que dicha película (7) o dicha barrera protectora están fijadas a la bandeja formada mediante laminación en calor.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la bandeja (8) está formada a partir de una suspensión de material de fibra que tiene un pH entre 6 y 8,5, preferiblemente entre 7 y 8.
7. El método según la reivindicación 1 o 3, que comprende los pasos de
 - aplicar dicha película (7) o dicha barrera protectora sobre dicho material de fibra; y
 - laminar dicha película (7) o dicha barrera protectora sobre dicho material de fibra.
8. El método según la reivindicación 1, en el que se rocía dicha barrera protectora sobre la bandeja (8).

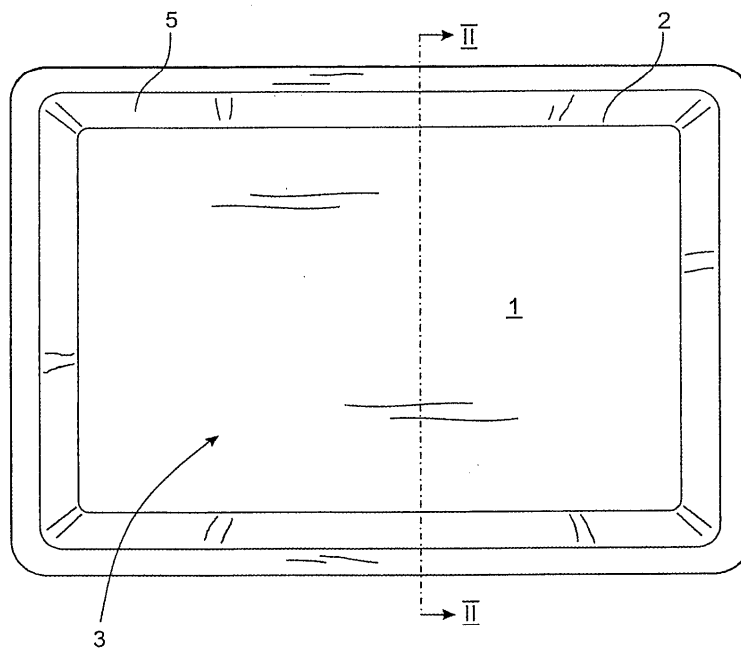


Fig.1

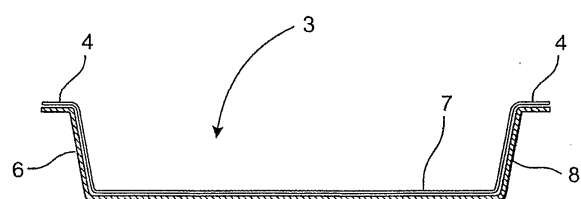


Fig.2