

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 086**

51 Int. Cl.:

B32B 27/12 (2006.01)
D21J 1/08 (2006.01)
B65D 81/34 (2006.01)
B32B 7/06 (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: **30.06.2008 E 08767270 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2173547**

54 Título: **Método para producir una bandeja desechable**

30 Prioridad:

20.07.2007 SE 0701773

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

02.06.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STOCKHAUS, JOAKIM

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 537 086 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 producir una bandeja desechable

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método de producción de bandejas desechables recubiertas con una capa de película.

Antecedentes

10 La manipulación de alimentos exige elevados requisitos en el envasado. Es necesario cumplir con requerimientos higiénicos, es decir, las bacterias y los agentes aromatizantes no deberían poder migrar a través de los envases hacia el entorno o desde el mismo. En algunos casos, la bandeja debería ser incluso estanca a gases, es decir, para alimentos refrigerados de almacenamiento a largo plazo o carne fresca en atmósfera modificada. La misma debería ser suficientemente resistente para resistir la manipulación durante su almacenamiento y transporte.

El consumo de platos precocinados es cada vez más habitual y, además de servir como envase para el almacenamiento de los alimentos, los envases también deben poder ser usados directamente en un horno microondas o en un horno convencional para cocinar o calentar los platos.

15 Los envases conformados de aluminio tienen un amplio uso en la actualidad. Los mismos resisten un uso en hornos convencionales, aunque el inconveniente es que se calientan mucho y en algunos casos resulta incluso imposible sujetarlos con las manos. Las formas de aluminio también son muy frágiles y no pueden resistir grandes cargas. Además, los mismos no pueden usarse en un horno microondas.

20 Otro tipo habitual de envase es una bandeja de poliéster de espuma, conformada por vacío o moldeado. Un inconveniente esencial de las bandejas de plástico sólidas o de espuma consiste en que las mismas no pueden ser usadas en un horno convencional, ya que se fundirían. Lo mismo sucede con las bandejas de plástico sólidas que son habituales en las tiendas en la actualidad.

25 En US 6.245.199 se describe un método de moldeo de bandejas en el que el material de inicio es una suspensión que comprende fibras de celulosa. Los moldes se sumergen por arriba en un baño de la suspensión, tras lo cual se lleva a cabo el moldeo por compresión en caliente.

30 No obstante, la selección de material sugerida en la patente US para la pasta de conformación no es óptima para el proceso de fabricación y da como resultado una bandeja conformada que presenta carencias funcionales. Además, no se concretan las características de la pasta, sino solamente cómo funciona la maquinaria. Además, el proceso de fabricación y el montaje descritos presentan varios inconvenientes, tal como un ritmo de producción lento y antieconómico y el hecho de que grandes áreas deben precintarse bien contra fugas de aire. La presión de aire desde la parte posterior de los moldes exige una muy buena rigidez, ya que las tolerancias de las herramientas al estar en contacto son inferiores a 1 mm. Esto provoca una mala reproducibilidad y una menor calidad de las bandejas. Las herramientas usadas también pueden provocar el aplastamiento de la celulosa en algunas posiciones de la bandeja.

35 Es conocido conformar bandejas a partir de un material de inicio en forma de banda de papel que comprende normalmente múltiples capas. La conformación se lleva a cabo conformando la banda por estiramiento usando una herramienta de presión. Un ejemplo de un método de este tipo se describe en EP 1 160 379-A2. Este documento sugiere el uso de una banda de papel que ha sido mejorada en lo que respecta a su capacidad de estiramiento y elasticidad, propiedades que son importantes cuando el material debe estirarse y deformarse para conformarlo.

40 No obstante, la conformación de bandejas a partir de una banda de material tiene asociados varios inconvenientes. Incluso si la flexibilidad y la elasticidad han sido mejoradas, tal como se indica en EP 1 160 379-A2, siguen existiendo limitaciones en lo que respecta a su flexibilidad y elasticidad, lo que provoca a su vez limitaciones en la capacidad de conformación. Es imposible producir bandejas profundas o bandejas de múltiples compartimentos a partir de una banda, ya que es imposible conformar una bandeja o cuenco a partir de una lámina plana incluso si se ha humedecido hasta obtener un contenido de agua del 50%. Además, cuando se conforman depresiones en la banda de material al conformar las bandejas, se forman unos pliegues indeseados. La banda usada puede incluso romperse. Un inconveniente esencial de las bandejas según EP 1 160 379-A2 consiste en que las bandejas conformadas son estiradas y presentan tensiones incorporadas que pueden hacer que las bandejas conformadas se deformen al quedar expuestas a tensiones en forma de cambios de temperatura o al quedar expuestas a humedad o al ser mojadas.

50 WO 2006/057610 describe un método de producción de un producto de fibra a partir de material de inicio y cómo el material de inicio es presionado hasta obtener una sequedad de al menos el 70%. El método permite obtener una densidad de hasta 600-950 kg/m³, preferiblemente al menos 700 kg/m³.

El documento JP 2002096813 describe en la Fig. 2 una bandeja de fibra recubierta que comprende una parte

definida por una línea de espesor reducido, que permite la rotura de la parte para facilitar desprender la capa protectora.

5 Asimismo, también existen grandes exigencias medioambientales con respecto a los envases, es decir, en lo que respecta al reciclado, compostaje o incineración de los envases usados. Las exigencias con respecto a las bandejas desechables y sus recubrimientos de película son muy diferentes y, por lo tanto, también constituyen problemas de gestión de residuos muy diferentes. De forma ideal, dicha bandeja y dicha capa de película deberían separarse antes de reciclarse/incinerarse. No obstante, en las presentes bandejas desechables recubiertas con una película con capas, la separación de la capa de película es imposible o, al menos, difícil. Por lo tanto, por motivos medioambientales, resultaría deseable contar con bandejas desechables en las que dicha capa de película pueda retirarse fácilmente.

Resumen de la invención

15 Mediante la presente invención se ha obtenido un método para producir una bandeja desechable con una funcionalidad considerablemente mejor y que es fácilmente reciclable en comparación con las bandejas desechables conocidas anteriores. De forma específica, la presente invención se centra en el problema del reciclado, compostaje o incineración de las bandejas usadas.

La presente invención resuelve los problemas mencionados anteriormente usando una bandeja moldeada por compresión de material de fibra recubierta con una capa de película retirable. La bandeja de fibra moldeada por compresión y las películas adecuadas para el recubrimiento se describen en la solicitud PCT/SE2007/050190, del mismo solicitante y también en trámite.

20 Se ha descubierto que cuando dicho material de fibra y dichas películas se usan en las capas de película de recubrimiento, es posible producir una bandeja que tiene una capa de película retirable. La película, aplicada en la bandeja de fibra moldeada por compresión según los métodos descritos en PCT/SE2007/050190, se realiza conformando una parte pequeña de la bandeja que puede romperse con la mano.

25 Dicha parte que puede romperse está situada de forma adecuada en un filo o en una parte superior de un borde de la bandeja. Preferiblemente, la parte que puede romperse es pequeña a efectos de conservar la estabilidad y las propiedades generales de la bandeja.

Por ejemplo, la parte del filo/borde puede romperse por perforación de un área pequeña del filo/borde, de modo que se conforma una parte que puede romperse bien definida. Esta parte que puede romperse bien definida también puede obtenerse conformando una pequeña parte del filo/borde con un espesor reducido.

30 Al aplicar una fuerza en dicha parte debilitada del filo/borde, la bandeja de fibra se romperá por los bordes de dicha área bien definida del filo/borde, dejándola conectada al resto de la bandeja solamente a través de la capa de película. Debido a la constitución de la bandeja de fibra y del recubrimiento de película, al tirar de la parte rota de la bandeja, dicha película se desprende fácilmente de la bandeja de fibra con la mano. De este modo, la fibra puede ser compostada o quemada y la película puede ser quemada o desechada de cualquier manera adecuada.

35 La presente invención también se refiere a un método de producción de dichas bandejas recubiertas con película con capas de película retirables.

40 El método según la invención se caracteriza por el hecho de que la bandeja es conformada en un método de compresión a partir de una suspensión de un material de fibra de celulosa que comprende al menos el 75% de pasta mecánica basada en fibra virgen del grupo TMP, CMP, CTMP, cTMP, HTCTMP y mezclas de las mismas, y por el hecho de que la bandeja conformada ha sido conformada por secado por presión usando calor hasta obtener un contenido seco del 90-95%, por el hecho de que el material de fibra de la bandeja conformada tiene una densidad del orden de 400-650 kg/m³, y por el hecho de que la bandeja está recubierta en su interior con una barrera protectora.

45 Seleccionando el tipo de pasta de celulosa mecánica basada en fibra virgen del tipo mencionado como material de fibra en la bandeja, se obtienen varias ventajas. Las fibras de pasta mecánica son más rígidas que cualquier otro tipo de pasta de celulosa, tal como pasta química o pasta conformada parcial o totalmente por fibra reciclada. Esto significa que la bandeja conformada a partir de pasta mecánica es más resistente a deformaciones. Los residuos permanentes de las resinas naturales en la pasta mecánica también hacen que la bandeja conformada sea auto-hidrófoba, lo que es importante para que la bandeja mantenga su forma y resistencia incluso en entornos húmedos.

50 El secado por presión también introduce una tensión incorporada en el producto que permite obtener rigidez con un peso por unidad de superficie reducido. Dicha tensión se distribuye de manera uniforme y resulta en una contribución adicional a la estabilidad, debido al hecho de que las fibras han sido forzadas a una forma en una red de fibras bajo el calor y la presión. En este caso, la tensión interior permite obtener una mayor resistencia y estabilidad. Las fibras hidrófobas también evitan una futura penetración de agua, lo que también favorece a su vez una resistencia y estabilidad de larga duración.

La bandeja conformada es conformada por secado por presión en caliente hasta obtener un contenido seco del 80-95%, preferiblemente hasta obtener un contenido seco del 90-95%. Esto provoca la formación de enlaces de hidrógeno muy fuertes entre las fibras individuales y la obtención de una bandeja con alta resistencia a tensión de compresión.

- 5 Preferiblemente, el secado por presión se lleva a cabo a 250-280 °C. Este intervalo de temperatura da como resultado una buena eficacia de producción. La combustión del material de fibra puede provocar temperaturas más altas.

- 10 Comprimiendo intensamente el material de fibra en el método de compresión hasta una densidad del orden de 400-650 kg/m³ se obtiene una bandeja de alta rigidez que puede resistir cargas de compresión muy altas. Al ser comprimido a esta densidad, el material de fibra es suficientemente resistente para usar en bandejas para alimentos y presentará una superficie muy buena para laminar diversas películas de plástico, tal como PET (tereftalato de polietileno), PA (poliamida), PP (polipropileno) y PBT (tereftalato de polibutileno). Las densidades más altas y más bajas crearán problemas de laminación y de compacidad. La planitud correcta de la superficie es una propiedad muy importante y está muy relacionada con la densidad de la bandeja. Si, por ejemplo, la densidad es demasiado baja (< 400 kg/m³), la superficie será demasiado irregular, provocando la aparición de agujeritos 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/fijará suficientemente a las fibras.

Según una realización adecuada, la invención también se caracteriza por el hecho de que dicha pasta mecánica comprende al menos el 75% de CTMP.

- 20 Según una realización especialmente prevista para usar como bandeja para alimentos, tal como platos precocinados, la invención se caracteriza por el hecho de que dicha barrera protectora está constituida por una emulsión de plástico acuosa.

- 25 Una emulsión de plástico del tipo mencionado anteriormente es pulverizada en la bandeja de fibra y es "polimerizada" posteriormente (formando una película durante el secado, del mismo modo que las pinturas basadas en agua) hasta formar una película de plástico.

Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que dicha película de PET, PA, PP, PBT o similares se aplica en la bandeja conformada por laminación en caliente.

- 30 La película puede ser clara, transparente y/o coloreada. Normalmente, es preferible una película negra. Una película negra facilita en gran medida la laminación en caliente hasta conformar la bandeja, ya que el calor añadido es absorbido en mayor medida por un material negro en comparación con otros colores. Por lo tanto, usando una película negra es posible conseguir una temperatura de laminación suficientemente alta y uniforme.

- 35 El PET tiene unas propiedades únicas, lo que lo hace especialmente adecuado para la aplicación prevista. En lo que respecta a la laminación, la película de PET cambia de una estructura molecular amorfa a cristalina. En forma cristalina, el PET puede resistir calentamiento y congelación. El PET tiene en forma cristalina una temperatura de ablandamiento de aproximadamente 220 °C, lo que lo hace resistir el calentamiento en un horno convencional. Además, el PET en forma cristalina es estanco a gases y ofrece una buena protección contra la migración de bacterias y agentes aromatizantes.

- 40 En algunos casos, un material de PA, PP, PBT, únicamente o en combinación con EVOH (copolímero de etilén-vinil-alcohol), puede resultar más deseable. La selección del material de película depende del grado de estanqueidad al aire necesario y de cómo es procesado el alimento en el interior de la bandeja, pudiendo ser precintada o no ser precintada la bandeja en su parte superior con otra película. Si, por ejemplo, se desea obtener una bandeja estanca al aire, es decir, adecuada para alimentos refrigerados de almacenamiento a largo plazo, se usará de forma adecuada una película extruída simultáneamente con EVOH, ya que este es uno de los compuestos más estancos al aire después del aluminio. Para alimentos congelados, los requisitos son inferiores, y una película de PET o PA es suficiente y puede ser usada de manera adecuada.

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

- 50 EL PET amorfo, denominado APET, tiene una muy buena resistencia a tracción y, por lo tanto, puede ser presionado hacia abajo en el interior de bandejas a laminar muy profundas. El PET en forma cristalina, denominado CPET, también presenta una elevada resistencia a desgaste y resistencia a sustancias químicas.

- 55 EL PET también es un material muy adecuado en lo que respecta al medio ambiente. El PET es fácil de reciclar a partir de bandejas usadas. Debido al hecho de que el PET tiene una resistencia a tracción muy elevada, el PET es fácil de separar en grandes fragmentos del resto de la bandeja. El PET también es adecuado para su incineración.

Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que la bandeja, mediante el secado por presión, adquiere una estructura superficial lisa sin fibras que sobresalen. Gracias a ello, se elimina el riesgo de la aparición de los denominados "agujeritos".

5 Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que la bandeja tiene un fondo plano y unas paredes laterales que son rectas hasta dicho fondo. Esto facilita la laminación con una película de plástico. El uso de paredes laterales rectas con respecto al fondo es posible gracias al hecho de que, a diferencia de otras bandejas conocidas que se usan como envase para platos precocinados, la bandeja según la invención tiene una resistencia considerablemente superior a cargas de compresión. Normalmente, las bandejas conocidas anteriores están dotadas de unas protuberancias de refuerzo especiales para obtener una resistencia a cargas aceptable. Las irregularidades en forma de protuberancias de refuerzo provocan una laminación inferior de la película.

10 Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que la abertura de la bandeja está rodeada por un filo que se extiende hacia fuera en paralelo con respecto a dicho fondo y totalmente liso. Esto es posible por el hecho de que la bandeja según la invención está hecha de un material que es rígido y resistente a cargas de compresión elevadas. Un filo liso facilita el precintado de la bandeja con una tapa.

15 Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que la bandeja está formada por una suspensión de material de fibra que tiene un pH entre 6 y 8,5, preferiblemente entre 7 y 8. Se ha comprobado que la bandeja es mucho más resistente con un pH cercano a un valor de pH neutro. Se cree que esto es debido a la formación de enlaces de hidrógeno más fuertes entre las fibras con este valor de pH.

20 Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que el material de fibra de la bandeja se trata con un agente hidrófobo.

Según una realización, la invención se caracteriza por el hecho de que dicho agente hidrófobo está constituido por AKD (dímero de alquil ceteno) o ASA (anhídrido alquil succínico). Estos agentes hidrófobos son adecuados porque son resistentes a congelación y calentamiento.

25 Según otro aspecto, la presente invención da a conocer un método de fabricación de las bandejas mencionadas anteriormente.

30 Según otro aspecto, la presente invención da a conocer un método para laminar películas en un material de fibra. Dicho método permite la laminación de varias películas en un material de fibra. El método resulta especialmente útil al usar una película que presenta un mayor módulo de elasticidad al ser estirada, tal como películas de PET, PA y PBT, ya que esto permitirá obtener una película muy uniforme. Otras películas también resultan adecuadas, aunque se usan preferiblemente en combinación con otra película.

Descripción de los dibujos

35 La invención se describirá a continuación de forma más detallada haciendo referencia a una realización mostrada en el dibujo adjunto. En este dibujo, la Figura 1 muestra un ejemplo de una bandeja según la invención vista desde arriba; la Figura 2 muestra una sección a lo largo de la línea II-II; la Figura 3 muestra una vista en perspectiva desde arriba de la parte posterior de una bandeja según la invención, donde el filo/borde de la bandeja presenta una parte troquelada (línea discontinua); y la Figura 4 muestra una vista lateral horizontal del filo/borde de una bandeja según la invención, donde dicho filo/borde presenta una parte que tiene un espesor reducido.

Descripción de realizaciones

40 La bandeja mostrada en la Figura 1 tiene un fondo plano 1 y unas paredes 2 laterales rectas que se extienden desde el mismo y que rodean una abertura 3. La abertura de la bandeja está rodeada por un filo 4 que se extiende hacia fuera en paralelo con respecto a dicho fondo y totalmente liso. La bandeja tiene un interior 5 y un exterior 6. La bandeja se conforma a partir de una suspensión de un material de fibra de pasta mecánica con un pH entre 6 y 8,5, preferiblemente entre 7 y 8. Se ha comprobado que la bandeja es más resistente al ser conformada a partir de una suspensión de fibra que tiene un valor de pH esencialmente neutro. El interior de la bandeja se recubre con una película 7 de PET u otra película, tal como se ha mencionado anteriormente. La bandeja de fibra moldeada por compresión se ha indicado como 8.

45 La Figura 3 muestra una vista en perspectiva desde arriba de la parte posterior del fondo 1 de la bandeja 8 según la invención, donde un filo/borde 4 de la bandeja presenta una parte troquelada 9 (línea discontinua). El troquelado puede llevarse a cabo mediante cualquier medio convencional utilizado antes o después del procedimiento de recubrimiento con película.

50 La Figura 4 muestra una vista lateral del filo/borde 4 de la bandeja 8 según la invención, siendo recubierta dicha bandeja con una película 7, y donde dicho filo/borde presenta una parte 10 que tiene un espesor reducido. Por ejemplo, la reducción de espesor de dicha parte del filo/borde puede conseguirse comprimiendo dicha parte antes o después del procedimiento de recubrimiento con película.

La fabricación de la bandeja de fibra según la invención se lleva a cabo en principio de la siguiente manera.

Unas bandejas de deshidratación que tienen una forma que se corresponde con la forma de la bandeja a fabricar se sumergen en un baño en forma de suspensión de pasta mecánica. El material de fibra comprende de forma adecuada al menos el 75% de CTMP. El material de fibra de CTMP presenta la ventaja de que es auto-hidrófobo y permite obtener una estructura más porosa y, por lo tanto, más permeable al aire que, por ejemplo, la pasta molida, lo que a su vez mejora la conformación de las bandejas de deshidratación. La CTMP también resulta ventajosa durante la laminación posterior con PET, ya que el aire puede pasar más fácilmente a través de la estructura más porosa de una bandeja de fibra conformada de CTMP en comparación con otras pastas mecánicas. De forma adecuada, las bandejas de deshidratación para una suspensión de fibra de CTMP tienen un tamaño de malla de 60 mesh o más fino.

Después de la conformación en las bandejas de deshidratación, las bandejas son transferidas a una herramienta de presión en la que se lleva a cabo un secado a presión en caliente y a alta presión de compresión en una o varias etapas. El secado por presión en caliente sigue hasta que la bandeja de fibra moldeada por compresión ha alcanzado un contenido seco del 80-95%, preferiblemente del 90-95%. Para obtener una bandeja de fibra rígida, es importante que el secado por presión en caliente se lleve a cabo hasta alcanzar dicho contenido seco. Antes de alcanzar este contenido seco no se desarrollan los enlaces de hidrógeno fuertes deseados entre las fibras individuales.

Además, la presión de compresión en las herramientas de presión es tan alta que la bandeja de fibra alcanza una densidad del orden de 400-650 kg/m³. Si la densidad es demasiado baja, la superficie será demasiado irregular, provocando la aparición de agujeritos en la película de laminación. Por otro lado, si la densidad es demasiado elevada, se produce una superficie muy lisa y la película no se enganchará/adherirá al material de fibra. Se ha comprobado que una bandeja de fibra conformada que tiene dichas propiedades permite obtener unas propiedades especialmente buenas en situaciones de uso en las que la bandeja queda expuesta a grandes tensiones en forma de cargas de alta compresión, elevada temperatura durante periodos prolongados, congelación y líquidos y humedad. Un ejemplo de un campo de aplicación adecuado consiste en envases para platos precocinados en los que están presentes las tensiones del tipo mencionado anteriormente y en los que no existen soluciones adecuadas que permitan resistir su calentamiento convencional o por microondas y su extracción de dichos hornos solamente con las manos.

Según una realización, se añade un agente hidrófobo en la suspensión de fibra. La intención es que la bandeja de fibra conformada debería pasar a ser considerablemente hidrófuga. La absorción de agua daría como resultado una gran reducción de la resistencia a cargas de la bandeja. Según una realización adecuada, el agente hidrófobo es AKD (dímero de alquil ceteno). La ventaja de este agente hidrófobo consiste en que el mismo es resistente a calentamiento y a congelación.

Según una realización adecuada, las bandejas de fibra se laminan en su interior con una película de PET. Una película de PET resulta especialmente adecuada. EL PET tiene una elevada resistencia a tracción, lo que hace posible estirar la película en la laminación de la bandeja de fibra sin romperse. Al usar una película de PET que tiene un espesor de 50 µm, es posible conformar bandejas que tienen una profundidad de al menos 5 cm sin problemas.

La película se aplica como una banda sobre la bandeja de fibra conformada previamente y es succionada hacia abajo usando vacío, hacia el interior de la bandeja, mientras la película se calienta para su laminación usando radiación de calor.

De forma adecuada, la película de PET es negra por los motivos descritos anteriormente. La misma también puede ser clara, transparente y/o coloreada. La película de PET está constituida por un poliéster amorfo. La coloración se lleva a cabo mediante lo que se denomina una mezcla maestra, que comprende pigmentos de color en forma concentrada en la extrusión de la película. Durante el estiramiento de la película, en la laminación, la película se extiende y el espesor de la película será en estado laminado inferior a 50 µm. Durante el proceso de laminación, la estructura amorfa se cristaliza y se transforma en CPET, es decir, un poliéster cristalino. Un CPET que tiene un espesor de aproximadamente 10 µm es esencialmente estanco a gases y estanco a bacterias. Una película de CPET tiene una absorción de humedad reducida, una elevada resistencia a desgaste y es resistente a sustancias químicas. Dependiendo de su uso final, otras películas pueden resultar más adecuadas. Cuando la bandeja necesita una película superior para proteger los alimentos, en ocasiones puede ser difícil pegar una película en CPET. En tales casos, una película superior de PA/PP es más fácil de pegar/adherir a dicha bandeja. Siempre existe una cooperación entre diferentes películas, y la selección de una película superior y de laminación siempre debe considerarse y probarse individualmente.

De forma adecuada, las herramientas de presión para llevar a cabo el secado por presión son totalmente lisas para conseguir una estructura superficial en la bandeja conformada que es lisa y no presenta fibras salientes, lo que puede provocar la aparición de "agujeritos" en la película de plástico durante su laminación.

A continuación, se han llevado a cabo pruebas en una realización en forma de una bandeja de fibra de CTMP y una película de PET laminada en dicha bandeja de fibra.

Las bandejas probadas presentan un muy buen acabado superficial, una buena estabilidad y una elevada capacidad aislante térmica, lo que las hace adecuadas, p. ej., para calentar platos precocinados en hornos microondas y convencionales. Una buena capacidad de aislamiento térmico hace posible sujetar la bandeja que contiene el plato calentado con las manos sin que exista ningún riesgo de quemaduras.

- 5 La migración es muy baja, por lo que las bandejas son adecuadas para su contacto directo con los alimentos. Usando un envasado en atmósfera modificada, un laminado de plástico que tiene una baja permeabilidad resulta adecuado.

La estabilidad dimensional de las bandejas las hace adecuadas para su manipulación automática en máquinas de aplicación de películas y de envasado.

- 10 Las pruebas se han llevado a cabo sobre la resistencia térmica de las bandejas, llenas y sin llenar, a efectos de verificar que las mismas pueden ser usadas para servir alimentos calientes, por ejemplo, en aviones. Tal como puede observarse a continuación, las pruebas muestran que las bandejas según la invención presentan una muy buena resistencia térmica.

- 15 Las bandejas también se han probado en lo que respecta a procesos de autoclave y pasterización, respectivamente, con buenos resultados. Las pruebas se han llevado a cabo con y sin una bolsa de plástico alrededor de las bandejas. El motivo de usar una bolsa de plástico es simular una bandeja precintada con una película de tapa, tal como debería ser siempre el caso durante procesos de autoclave y pasterización.

Las bandejas tienen una muy buena estabilidad y resisten cargas muy altas antes de observarse una rotura.

- 20 En resumen, es posible concluir que las bandejas resultan adecuadas en un gran número de aplicaciones para productos alimenticios y técnicos.

Descripción del proceso de fabricación

- 25 Se conforma CTMP reciclada o fresca en una malla o dispositivo similar (desde una consistencia de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 15%) hasta su forma de bandeja deseada. La bandeja conformada se seca a continuación entre herramientas calientes en diversas etapas con la ayuda de vacío y aire comprimido hasta alcanzar la sequedad deseada de aproximadamente el 90%, que resulta adecuada para dotar a la bandeja de suficiente rigidez. Se añaden agentes hidrófobos y coadyuvantes de retención adicionales en el producto antes de deshidratarlo a efectos de mejorar la producción, ya que los coadyuvantes de retención aceleran el proceso de deshidratación y ligan el material fino (fragmentos de fibra muy pequeños) a la banda de fibra. El rendimiento de la producción mejora, ya que una gran parte de los agentes hidrófobos se adhiere al material fino y los coadyuvantes de retención evitan que dicho material fino sea arrastrado y retirado por el agua blanca. La aplicación del recubrimiento o la laminación de barrera se lleva a cabo inmediatamente después de que las bandejas se han secado hasta aproximadamente el 90% de sequedad. Es posible realizar una comprobación de las bandejas con un detector de metales antes de ser suministradas al usuario, ya que los fragmentos de metal están totalmente prohibidos en las bandejas de alimentos por numerosos motivos, p. ej., podría resultar perjudicial ingerir piezas afiladas de metal o disponer piezas de metal en un horno microondas, que podrían provocar un incendio.
- 35

Ejemplos

Materiales probados

Bandejas de fibra laminadas con poliéster conformadas por CTMP a partir de una suspensión. Las dimensiones de las bandejas eran de 173 x 117 x 30 mm.

Pruebas

Se llevaron a cabo mediciones de peso por unidad de superficie según ISO 536:1995. Se tomaron muestras de las paredes inferior y lateral de las bandejas.

Se llevaron a cabo mediciones del espesor y de la densidad según ISO 534:1998. Se tomaron muestras de las paredes inferior y lateral de las bandejas.

- 45 Se llevaron a cabo mediciones de la resistencia a desgarro según ISO 1974:1990. Se tomaron muestras de las paredes inferior y lateral de las bandejas.

Absorción de agua

- 50 A. Se midieron los pesos de las bandejas, tras lo cual toda la bandeja se sumergió debajo del agua durante 60 segundos. Después de drenar el agua y realizar un secado en aire durante 1 minuto, la bandeja se pesó nuevamente. Se registró el aumento de peso.

B. Se midieron los pesos de las bandejas, tras lo cual las mismas se llenaron con 5 dl de agua y se dejaron a

temperatura ambiente durante 24 horas. Tras 1 minuto (B1) y 15 minutos (B2) de tiempo de secado, la bandeja se pesó nuevamente. Se registró el aumento de peso.

5 Se llevaron a cabo mediciones de la resistencia a compresión entre placas de carga paralelas a un plano con una velocidad de compresión de 10 mm/minuto. Se midió la capacidad de carga máxima de las bandejas en las nuevas bandejas, pruebas 0 y en las bandejas después del proceso de autoclave.

Se llevó a cabo un proceso de autoclave en 5 bandejas, cada una llena con 100 ml de agua. Las bandejas pasaron el proceso de autoclave a diferentes temperaturas y con diferentes duraciones, envueltas en bolsas de plástico y sin bolsas de plástico.

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

Se ensayó a compresión 1 bandeja a cada temperatura.

Se llevaron a cabo pruebas de humo de combustión en 6 bandejas llenas de lasaña. Las bandejas se colocaron en un horno de aire caliente Regina Culinesse, de Husqvarna, a una temperatura de 225 °C ±5 °C durante 90 minutos. Cualquier presencia de humo de combustión se juzgó visualmente por parte de personas independientes.

15 Se probaron bandejas vacías para controlar una posible combustión en un horno. La temperatura se midió mediante medidores de temperatura por infrarrojos sin contacto. A una temperatura superficial de 290 °C, la parte inferior de las bandejas se descoloró, aunque aparte de eso las bandejas resultaron intactas. No se produjo ninguna combustión, lo que está en línea con experiencias anteriores, es decir, el material orgánico, tal como la celulosa, no se auto-inflama normalmente a temperaturas por debajo de 400 °C. Los hornos de cocina también están limitados a 20 300 °C para evitar la auto-combustión.

Resultado

Bandeja	Espesor (µM)		Peso por unidad de superficie (g/m ²)		Densidad (kg/m ³)	
	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. est.	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

ES 2 537 086 T3

	Resistencia al desgarro (mN)		Índice de desgarro (Nm ² /kg)	
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. est.	1569,8	1769,8	2,5	4,0

La abreviatura Desv. est. significa desviación estándar.

Absorción de agua						
	A	B-1		B-2		
Bandeja	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. est.	0,15	0,97	0,30	1,65	0,28	1,65

Compresión a 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. est.	51,2	1,93

5

Después proc. autoclave 1 min.	90°C	
N	mm	
567	6,7	Con bolsa de plástico

Después proc. autoclave 1 min.	90°C	
N	mm	
553	12,0	Sin bolsa de plástico

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

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

Comprobación visual de humo por combustión

- 5 Después de unos minutos en el horno a una temperatura de 225 °C, el plástico comenzó a desprenderse por los bordes en todas las bandejas. Después de 90 minutos, el exterior de las bandejas tenía un color ligeramente marrón. No pudo detectarse humo. Los alimentos envasados estaban relativamente calcinados en el lado superior.

Prueba de combustión

- 10 La superficie de la bandeja se volvió marrón, pero el resto de la bandeja permaneció intacta a 290 °C. No se produjo ninguna combustión.

Además de las pruebas mencionadas anteriormente, también se probó la migración en las bandejas mencionadas anteriormente. Se llevaron a cabo pruebas según ISO EN-1186-14, que están diseñadas para realizar pruebas de migración de plásticos que al ser usados entran en contacto con alimentos grasos. El medio de la prueba estaba constituido por isooctano y etanol al 95%.

- 15 Migración total

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

El promedio de migración se basa en un análisis triple según EN-1186. El valor aceptado de migración en envases para alimentos es <10 mg/dm².

- 20 La transmisión de oxígeno a través de la película de plástico y el material de fibra se midió según ASTM D 3985-95 usando lo que se denomina un "detector coulométrico".

Resultado transmisión oxígeno

Muestra	Condiciones 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 el material de fibra se midió según ASTM F 1249-90 usando un detector de infrarrojos modulado.

- 25 Transmisión de vapor de agua

Muestra	Condiciones 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

La invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente, sino que también es posible modificarla dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones de la patente.

- 5 Los materiales y el método de fabricación seleccionados según la invención permiten una selección libre de la forma de la bandeja. Por supuesto, no es necesario que las paredes de la bandeja sean rectas con respecto a su fondo, sino que pueden tener cualquier forma curvada arbitraria. No es necesario que el filo sea paralelo con respecto al fondo de la bandeja, sino que puede ser curvado.
- 10 Las bandejas según la invención, con un espesor del orden de 1 mm, dan como resultado, tal como resulta evidente a partir de las pruebas realizadas, una alta resistencia a cargas. Por supuesto, dicha resistencia puede aumentar más seleccionando una bandeja más espesa. El proceso de fabricación que usa moldeo por compresión también hace posible reforzar la bandeja localmente, por ejemplo, diseñando la bandeja con unos nervios de refuerzo más espesos, que se conforman en conexión con el moldeo por compresión.
- 15 Se ha comprobado que el AKD es un agente hidrófobo adecuado. No obstante, es posible el uso de otros agentes hidrófobos. Si la bandeja se usa para platos precocinados, entonces debería seleccionarse un agente hidrófobo que resiste congelación y calentamiento.
- 20 Una película de PET permite obtener una temperatura de laminación alta y uniforme. Dentro del alcance de la invención, es posible seleccionar un color arbitrario para la película de PET, siendo posible aplicar una impresión de color con texto y/o un diseño, por ejemplo, un diseño en forma de foto. También es posible usar otras películas, tal como PA, PP, PE, PBT, ocasionalmente en combinación con EVOH, dependiendo del uso final / requisitos del cliente, tal como la adición de perfiles de cliente, duración del almacenamiento de los alimentos, condiciones en las que se llevará a cabo el almacenamiento, etc.
- 25 En las realizaciones descritas anteriormente, el material de fibra está constituido por CTMP. No obstante, la invención no se limita a la selección de CTMP. Son posibles otros materiales de fibra dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones de la patente.
- 30 La bandeja según la invención se conforma a partir de una suspensión de un material de fibra de celulosa que comprende al menos el 75% de pasta mecánica basada en fibra virgen del grupo TMP, CMP, CTMP, cTMP, HTCTMP y mezclas de las mismas. Tal como resulta bien conocido por los expertos en la técnica, el término cTMP significa CTMP con una menor cantidad añadida de sustancias químicas. El término HTCTMP también es conocido por los expertos en la técnica y se refiere a CTMP de alta temperatura.
- 30 Son posibles adiciones más pequeñas de otros tipos de pasta de celulosa distintos a los del grupo mencionado anteriormente o de mezclas de los mismos dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones de la patente. Por ejemplo, es posible la adición de pasta química o pasta reciclada o de mezclas de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Método de producción de una bandeja (8) de fibra, que comprende las etapas de:
- conformar una bandeja (8) de fibra sumergiendo una bandeja de deshidratación que tiene la forma de la bandeja (8) a producir en un baño de una suspensión de pasta mecánica, deshidratar la suspensión en la bandeja de deshidratación en la sección de conformación, comprendiendo la pasta mecánica al menos el 75% de pasta mecánica basada en fibra virgen del grupo CMP, CTMP, cTMP, HTCTMP y mezclas de las mismas;
 - secar por presión usando calor la bandeja (8) conformada hasta obtener un contenido seco del 80-95% y una densidad de 400-650 kg/m³; y
 - recubrir el material de fibra seco con una barrera protectora (7) en forma de película; y
2. Método según la reivindicación 1, en el que la bandeja (8) se conforma a partir de una suspensión de material de fibra que tiene un pH entre 6 y 8,5, preferiblemente entre 7 y 8, y dicho secado por presión se lleva a cabo a 250-280 °C.
3. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicha barrera protectora (7) se aplica recubriendo una superficie del material de fibra conformado con una emulsión de plástico que se polimeriza hasta formar la película (7) mediante la adición de un iniciador o que se seca hasta formar la película (7) en la bandeja (8).
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha barrera protectora (7) está constituida por una película de PET, PA, PP, PE, PBT, EVOH o combinaciones de los mismos y dicha película o barrera protectora (7) se fija a la bandeja conformada mediante laminación en caliente.

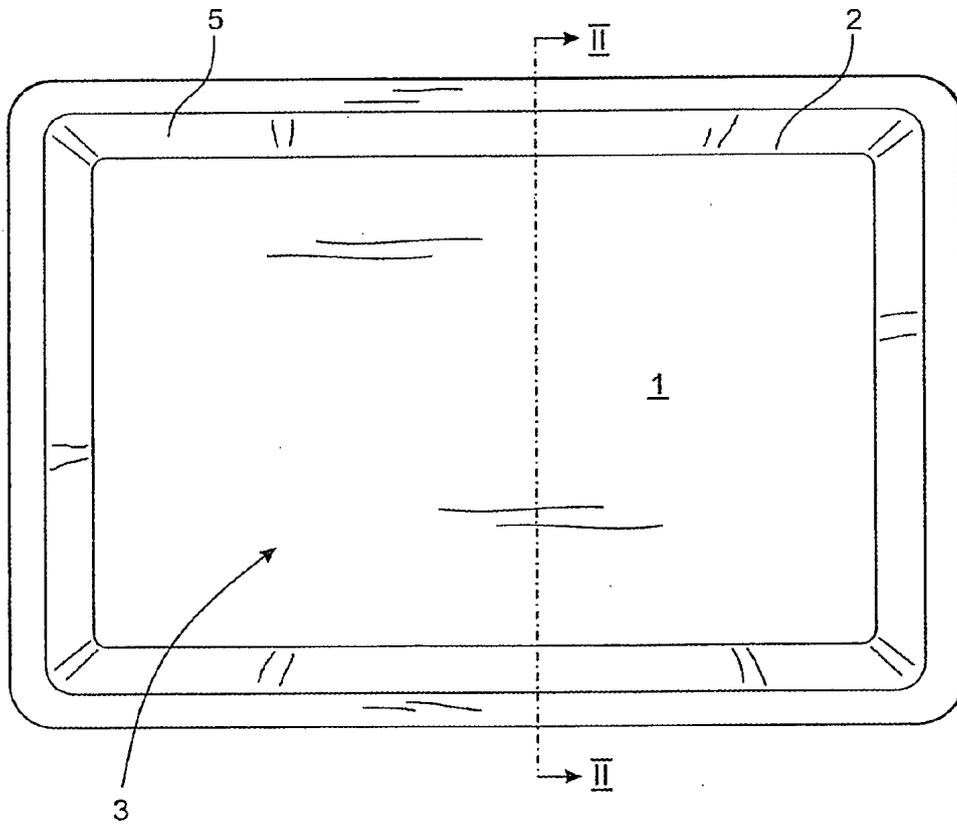


Fig. 1

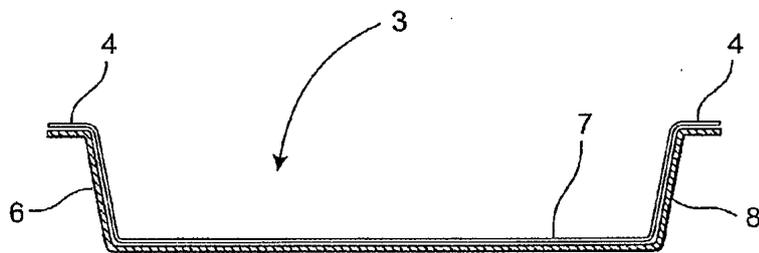


Fig. 2

