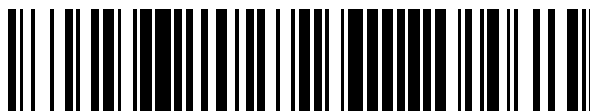


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 577**

51 Int. Cl.:

D21H 27/38 (2006.01)

D21H 27/10 (2006.01)

D21H 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2006 PCT/EP2006/050814**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.08.2006 WO06084883**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2006 E 06708158 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 1861544**

54 Título: **Cartón de alta calidad y productor fabricados del mismo**

30 Prioridad:

10.02.2005 US 651777 P

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

10.11.2017

73 Titular/es:

**STORA ENSO AB (100.0%)
ASGATAN 21
791 80 FALUN, SE**

72 Inventor/es:

**PENG, FRANK;
HEISKANEN, ISTO y
RIIKONEN, MIKA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 577 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

Cartón de alta calidad y productor fabricados del mismo

La presente invención se refiere a un cartón de alta calidad y a los productos fabricados del mismo.

Antecedentes de la invención

5 Existe un gran número de aplicaciones para la utilización de cartón. Todas estas aplicaciones tienen sus propios requisitos específicos sobre el cartón, por lo que las propiedades del cartón deben diferir dependiendo de la utilización final prevista.

10 El cartón que se va a transformar (por ejemplo, recubierto, impreso, cortado, hendido y plegado) en máquinas automáticas de alta velocidad de arrastre debe tener la resistencia necesaria para soportar la deformación y la tensión creadas durante la transformación. Además, las propiedades tales como la planitud y la estabilidad dimensional son importantes durante la transformación. Estas propiedades se mejoran generalmente mediante una mayor resistencia a la flexión.

15 Los cartones utilizados para aplicaciones gráficas (tarjetas postales, folletos, portadas de libros, etc.) deben tener una alta capacidad para la promoción. El propósito de este cartón es generalmente transmitir un mensaje. Puesto que el cartón mismo forma parte del mensaje, la apariencia del cartón es muy importante. Por lo tanto, el cartón debe tener una buena apariencia visual, tal como un alto brillo, alta suavidad y alta higiene.

20 Las aplicaciones de envasado normales para cartones son los alimentos secos (arroz, cereales, etc.), líquidos (leche, zumo, líquidos calientes, etc.), herramientas (piezas de repuesto, etc.), cigarrillos, productos farmacéuticos, jabón, etc. Los envases deben proteger principalmente el contenido de los ambientes de alrededor, es decir, existe una alta necesidad de protección. El envase debe proteger el contenido contra impactos durante la manipulación, el transporte y el almacenamiento, contra la presión de apilamiento y las temperaturas extremas y la humedad. Por lo tanto, el cartón utilizado para aplicaciones de envasado debe cumplir requisitos de resistencia generales, por ejemplo, alta resistencia a la flexión, adherencia por capas y alta resistencia al rasgado y resistencia a la tracción. Además, la demanda de calidad de impresión de los envases de bienes de consumo de calidad suprema puede ser tan alta como la de las revistas de lujo.

25 El peso de un cartón también debe ser lo más bajo posible, puesto que el coste de transporte debe tenerse en cuenta.

30 Algunos productos tales como los cigarrillos, el chocolate, el agua de consumo, etc., son altamente sensibles a las alteraciones de sabor y olor. Por lo tanto, los envases para dichos productos deben asegurar el sabor del producto envasado. Por lo tanto, el cartón utilizado debe tener una alta pureza química y buenos valores en los ensayos de alteración de sabor y olor. Para determinados productos, por ejemplo, la leche, la luz también puede provocar un deterioro de la calidad y el cartón debe entonces proporcionar capacidad de barrera de luz.

La Tabla 1 muestra ejemplos de propiedades importantes para una serie de aplicaciones de envasado.

TABLA 1: Ejemplos de propiedades importantes para algunas aplicaciones especiales de envasado.

Aplicación de envasado	Propiedades necesarias
Alimentos ultracongelados	Resistencia/dureza, resistencia a la flexión, resistencia a la compresión, alteración sabor y olor
Suministro en capsulas	Conformabilidad, apresto y estructura internas contra líquidos calientes, pureza, adherencia Scott, capacidad de impresión, apariencia óptica
Envasado de líquidos	Resistencia a la flexión, capacidad de impresión, alteración sabor y olor, pureza, adherencia por capas, apariencia óptica, apresto y estructura internas contra la penetración de líquidos, propiedades de barrera

35 La calidad de cartón más alta disponible se fabrica por completo con pulpa química, por ejemplo, SBS (sulfato blanqueado sólido). Dicho cartón tiene una apariencia muy buena sin embargo necesita tener un gramaje alto para proporcionar la resistencia a la flexión requerida. Esta clase de cartón sólido se utiliza comúnmente para embalar, por ejemplo, cigarrillos o botellas de licores. Sin embargo, los envases fabricados de esta clase de cartón son menos rentables debido a los mayores costes del material. No todas las aplicaciones necesitan esta extraordinaria calidad, y por lo tanto se han desarrollado otros tipos de cartón con diferentes calidades.

Un cartón comprende generalmente de 1-5 capas (capas). Un cartón que consta de tres o más capas comprende capas superior y posterior, y una o más capas intermedias. Una propiedad importante para un cartón de alta calidad es la resistencia a la flexión, que es necesaria para conseguir un buen arrastre en máquina durante la transformación (por ejemplo, impresión, hendido, corte y conformación del envase). La alta resistencia a la flexión fomenta el buen arrastre en máquina en la máquina de envasado. La resistencia a la flexión es necesaria también para las propiedades protectoras de un exterior del envase. En los envases, la alta resistencia a la flexión fomenta la rigidez y la resistencia.

La resistencia a la flexión se mejora más fácilmente aumentando el gramaje, puesto que un gramaje más alto normalmente significa una mayor resistencia a la flexión. Sin embargo, un incremento en el gramaje no es deseable, debido al aumento en el coste (coste por envase). Existe por lo tanto una motivación para disminuir el gramaje manteniendo la resistencia a la flexión.

Normalmente, la pulpa química se utiliza en las capas superior y posterior de la plancha, particularmente la pulpa de madera blanda que tiene buenas propiedades de resistencia. La pulpa química también da a las capas superiores y posteriores buenas propiedades de impresión. También se puede añadir pulpa de madera dura a la capa exterior para mejorar las propiedades superficiales. La pulpa química normalmente tiene alta pureza, lo cual es importante en muchas aplicaciones. La capa intermedia de la plancha puede contener ambas la pulpa mecánica y/o la pulpa química. La pulpa mecánica, tal como la CTMP, es una materia prima deseable, por una parte, porque se puede producir a un coste menor que la pulpa química. Además, la pulpa mecánica tiene un mayor rendimiento y, por lo tanto, una mayor eficiencia de utilización de materias primas. En planchas de alta calidad, la CTMP de madera blanda es la pulpa mecánica más común utilizada para la capa intermedia porque la CTMP de madera blanda además del alto volumen también tiene fibras largas que pueden proporcionar una buena adherencia interna. La pulpa química también se utiliza normalmente en la capa intermedia en combinación con la pulpa mecánica, como refuerzo, debido a sus propiedades de alta resistencia. El cartón producido en base a este concepto tiene, por lo tanto, gran volumen con una resistencia mantenida. Las diferentes soluciones de cartón utilizado para envases se pueden ver en los documentos US5603997, US20050257909 y WO9902777.

Debido a su capacidad para combinar alto volumen y alta adherencia interna, la CTMP de madera blanda es una materia prima importante en la producción de cartón de alta calidad. Desafortunadamente, la madera blanda de alta calidad está disponible solamente en una parte limitada del mundo y el suministro de CTMP de madera blanda disponible para la producción de cartón no es suficiente en relación con la necesidad de cartón de alta calidad en todo el mundo. La utilización de la CTMP de madera blanda también será menos rentable en muchos países, debido a los costes de transporte. Esto es, por supuesto, un obstáculo importante en la producción de productos de cartón de alta calidad.

Por lo tanto, existe una necesidad de un sustituto para la CTMP de madera blanda que se pueda utilizar en la producción de cartón de alta calidad. El objetivo de esta invención es, por lo tanto, proporcionar un método para la fabricación de cartón de alta calidad, en el que la CTMP de madera blanda no necesite ser incluida, y que tenga una calidad comparable a la de cartón de alta calidad convencional. Este objetivo se consigue mediante el cartón de alta calidad según se define en la reivindicación 1.

Resumen de la invención

La presente invención tiene por objetivo resolver el problema de encontrar un sustituto para la CTMP de madera blanda que se pueda utilizar en la producción de cartón de alta calidad con alta rigidez de flexión. Esto se consigue mediante el cartón de alta calidad de la presente invención según se define en la reivindicación 1. El cartón de alta calidad comprende al menos dos capas: una primera capa que tiene buenas propiedades superficiales y resistencia, y una segunda capa para proporcionar volumen al cartón, la cual segunda capa comprende la CTMP de madera dura. Este cartón tiene una resistencia interna y una resistencia a la flexión que es comparable con el cartón de alta calidad convencional basado en la CTMP de madera blanda.

La segunda capa del cartón comprende preferiblemente del 7-100% en peso de CTMP de madera dura y del 0-93% en peso de pulpa química y/o CTMP de madera blanda, todos los porcentajes calculados sobre el peso total de fibra de dicha segunda capa, en la que una adherencia Scott de al menos 80 J/m^2 , consigue un índice de resistencia a la flexión de al menos $5 \text{ Nm}^6/\text{kg}^3$ y una resistencia z de al menos 200 kPa, cumpliendo por lo tanto los requisitos del cartón de alta calidad para la fabricación de muchas aplicaciones diferentes.

Aún más preferiblemente, la segunda capa comprende del 50-90% en peso de CTMP de madera dura y del 10-50% en peso de CMTP de madera blanda y/o pulpa química, o más preferiblemente del 60-80% en peso de CTMP de madera dura y del 20-40% de peso de pulpa química y/o CMTP de madera blanda, todos los porcentajes calculados sobre el peso total de fibra de dicha segunda capa, consiguiendo de este modo un cartón de alta calidad que es más favorable económicamente.

El cartón puede comprender además una tercera capa, dispuesta en el cartón de modo que la segunda capa esté entre dicha primera y tercera capa, con el fin de obtener una alta rigidez a la flexión para el cartón. El cartón puede comprender capas adicionales entre dichas primera y tercera capas, además de la segunda capa. Estas capas

intermedias pueden tener la misma o diferente composición de fibras que la segunda capa. El cartón puede comprender, por ejemplo, cuatro o cinco capas en total.

La CTMP de madera dura de la segunda capa comprende ventajosamente CTMP de eucalipto, puesto que el eucalipto está fácilmente disponible en todo el mundo, particularmente en mercados emergentes tales como Asia y América del Sur y es rentable de utilizar.

En una forma de realización de la invención, el cartón tiene una adherencia Scott de 120-350 J/m², un índice de resistencia a la flexión de 8-20 Nm⁶/kg³, un valor de hexanal inferior a 600 ppb cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón y un valor EWT (ácido láctico) inferior a 2 kg/m² y/o un valor EWT (peróxido de hidrógeno) inferior a 2 kg/m². El cartón de esta forma de realización es adecuado para su utilización como cartón de envasado de líquidos, puesto que cumple con las exigencias del cartón para este fin.

En otra forma de realización de la invención, la segunda capa comprende del 7-80% en peso, preferiblemente del 20-60% en peso de CMTP de madera dura, calculado sobre el peso total de fibra de dicha segunda capa. El cartón de esta forma de realización tiene un índice de resistencia a la flexión de al menos 5 Nm⁶/kg³, un valor de adherencia Scott de al menos 160 J/m², una elongación CD a rotura de al menos el 2,5%, un valor de hexanal inferior a 600 ppb cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón, preferiblemente inferior a 400 ppb, y un valor EWT (café en crema) inferior a 1,8 kg²/m². El cartón de esta forma de realización es adecuado para su utilización en la fabricación de cápsulas para contener líquidos, puesto que cumple con las exigencias del cartón para este fin.

En todavía otra forma de realización de la invención, el cartón tiene un índice de resistencia a la flexión de al menos 5 Nm⁶/kg³, un valor de adherencia Scott de al menos 130 J/m², una elongación CD a rotura de al menos el 2,5% y un valor de hexanal inferior a 600 ppb cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón, preferiblemente inferior a 400 ppb. El cartón de esta forma de realización es adecuado para su utilización como plancha de servicio alimenticio, puesto que cumple con las exigencias del cartón para este fin.

En una forma de realización adicional de la invención, la segunda capa del cartón comprende CTMP de madera dura y el cartón tiene un valor de adherencia Scott de al menos 80 J/m² y un brillo (ISO-UV; medido con filtro de 420 nm) de al menos el 82% para el cartón no recubierto. El cartón de esta forma de realización es adecuado para su utilización como cartón gráfico, puesto que cumple con las exigencias del cartón para este fin.

En una forma de realización adicional de la invención, la segunda capa del cartón comprende CTMP de madera dura y el cartón tiene un valor de adherencia Scott de al menos 80 J/m², un valor de hexanal inferior a 300 ppb, preferiblemente inferior a 200 ppb, cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón y un brillo (ISO-UV, medido con filtro de 420 nm) de al menos el 82% para el cartón no recubierto. El cartón de esta forma de realización es adecuado para su utilización como un cartón para cigarrillos, puesto que cumple con la exigencia del cartón para este fin.

La invención se refiere también a un envase para contener líquidos que se produce a partir del cartón de la presente invención.

La invención se refiere también a un envase para contener alimentos que se produce a partir del cartón de la presente invención. En una forma de realización, el envase contiene preferiblemente productos alimenticios congelados.

La invención se refiere también a un envase para contener cigarrillos que se produce a partir del cartón de la presente invención.

La invención se refiere también a un envase para contener productos farmacéuticos que se produce a partir del cartón de la presente invención.

La invención también se refiere a un envase para contener productos cosméticos que se produce a partir del cartón de la presente invención.

Descripción detallada

El cartón de alta calidad de la presente invención comprende al menos dos capas, una primera capa que tiene buenas propiedades superficiales y resistencia, y una segunda capa, que proporciona volumen al cartón. La primera capa, que también se puede denominar como la capa superior, se fabrica de materia prima de alta densidad y alto módulo de elasticidad, preferentemente pulpa química, que da al producto buena resistencia. La primera capa también tiene buenas propiedades de impresión, y proporciona al producto una superficie imprimible. La segunda capa del cartón también se puede denominar como la capa intermedia y proporciona al producto volumen y resistencia suficiente. De acuerdo con la presente invención, la segunda capa comprende CTMP de madera dura. La combinación de las capas primera y segunda proporciona al cartón una alta resistencia a la flexión. En algunas formas de realización preferidas, el cartón comprende una tercera capa, que también se puede denominar como la capa posterior. La tercera capa hace posible optimizar la estructura del cartón y todavía obtener una alta resistencia

a la flexión, por ejemplo, la resistencia a la flexión del cartón se puede mantener en un nivel alto incluso si se utiliza una segunda capa con menor resistencia interna. El cartón de la invención también puede comprender de forma ventajosa una o más capas dispuestas entre la primera y la tercera capas. Estas capas se pueden denominar como capas intermedias, junto con la segunda capa. Las capas intermedias pueden tener la misma o diferente composición que la segunda capa, dependiendo de las propiedades deseadas del cartón. El cartón de acuerdo con la invención se produce de acuerdo con los cartones de múltiples capas fabricados conforme al conocimiento común.

La resistencia a la flexión y la rigidez a la flexión son propiedades relacionadas, que dependen del módulo de elasticidad de los materiales y del espesor de la plancha. Con el fin de ahorrar costes, el objetivo es la fabricación de planchas con una cantidad mínima de materias primas a un espesor máximo. La rigidez a la flexión se puede calcular a partir de las fórmulas descritas en (la norma alemana DIN 53121: 1996-12, fórmula 5.1.2.2). Una forma común de optimizar la utilización de materia prima para obtener la mejor resistencia a la flexión, es utilizar materia prima con alta densidad y alto módulo de elasticidad en las capas superficiales (capas superior y posterior) y utilizar materias primas con gran volumen (baja densidad) en la capa intermedia. El fin de la capa intermedia es, por tanto, mantener las capas superficiales a una distancia máxima entre sí, manteniendo al mismo tiempo suficiente rigidez en la dirección z.

Un cartón de alta calidad es un cartón con alta resistencia, con el fin de ser capaz de soportar la transformación, buenas propiedades protectoras, así como gran apariencia.

Las pulpas mecánicas de madera blanda se han utilizado hasta ahora para la capa intermedia en la producción de cartón de alta calidad, puesto que las fibras largas y resistentes de la madera blanda tienen mejor adherencia interna que las fibras más cortas de madera dura y, como consecuencia, las pulpas de madera blanda proporcionan un producto con alto volumen con propiedades de resistencia mantenidas.

En la búsqueda general de una mejor calidad y rentabilidad de producto, la CTMP de madera dura se ha hecho patente debido a su buena disponibilidad a nivel mundial.

La CTMP (pulpa termomecánicoquímica) debe interpretarse como un término genérico para todas las clases de pulpas mecanicoquímicas independientemente de la sustancia química, la temperatura y/o presión utilizada durante la fabricación. Por lo tanto, la CTMP puede ser, por ejemplo: BCTMP, APTMP, APMP, PRC-ATMP o CMP. La CTMP producida tiene un rendimiento superior al 70%, preferiblemente superior al 75%.

Las propiedades de resistencia de la CTMP de madera dura son inferiores a la CTMP de madera blanda para aplicaciones de cartón. La CTMP de madera dura, por lo tanto, no se ha considerado como una alternativa para utilizar en la capa intermedia del cartón de alta calidad, puesto que el fin de la capa intermedia es dar volumen y mantener la resistencia del cartón.

Ahora se ha encontrado sorprendentemente que la CTMP de madera dura se puede utilizar como un componente de la capa intermedia en la producción de cartón de alta calidad, sin ninguna disminución sustancial de la resistencia del cartón final, en comparación con un cartón que tenga una capa central de CTMP de madera blanda. Este resultado fue altamente inesperado considerando las propiedades de resistencia inferiores de la CTMP de madera dura. Una explicación es que esto podría ser el resultado de la capa de estructura más uniforme que se forma cuando se utiliza CTMP de madera dura, en comparación con una capa formada por CTMP de madera blanda.

Se encontró que las propiedades de resistencia mayores de los cartones que comprenden CTMP de madera dura en la capa intermedia son comparables a las propiedades de resistencia de los cartones de CTMP de madera blanda de referencia con composiciones de material de recubrimiento similares. La indispensable resistencia de adherencia Scott que se ha considerado el obstáculo más probable al utilizar la CTMP de madera dura, se obtiene a un nivel aceptable, sólo marginalmente inferior al de un cartón de referencia que contiene CTMP de madera blanda. Además, se ha descubierto sorprendentemente que la resistencia z del cartón de CTMP de madera dura está a un nivel excelente, que es incluso más alto que para el cartón de referencia que contiene CTMP de madera blanda, a pesar de que la resistencia z de la CTMP de madera dura es menor que la de la CTMP de madera blanda. Esto demuestra que la resistencia interna del cartón de CTMP de madera dura de la invención es muy buena. Además, el índice de resistencia a la flexión, que está correlacionado con la rigidez a la flexión, está en un buen nivel.

Las ventajas adicionales de la CTMP de madera dura son las buenas propiedades superficiales y ópticas. Cuando se compara con el cartón que contiene CTMP de madera blanda, el brillo del cartón que contiene CTMP de madera dura es mejor, la conformación, así como la suavidad superficial es mejor. Estas ventajas se mantienen después del calandrado de la plancha base a la densidad deseada. Mediante la utilización de la CTMP de madera dura en la capa intermedia, se aumenta de este modo el brillo del cartón. Puesto que la CTMP de madera dura tiene mejores propiedades ópticas y proporciona una mejor conformación, las exigencias sobre las propiedades ópticas de las capas exteriores se reducen y las capas superior y/o posterior del cartón se pueden fabricar más delgadas. Este es un aspecto importante en la producción de cartones de alta calidad, puesto que la capacidad de impresión y las buenas propiedades superficiales son importantes.

El ensayo de hendido y plegado ha demostrado que el cartón de CTMP de madera dura de la invención se comporta de manera similar a las planchas de CTMP de madera blanda de referencia. Cuando se ensaya con solución de ácido láctico para simular la penetración de borde en el envasado de líquidos, las planchas base de madera dura de CTMP de la invención muestran mejor capacidad de apresto que las planchas de CTMP de madera blanda de referencia.

Aparte de las buenas propiedades de resistencia general (adherencia Scott y resistencia z) y las buenas propiedades superficiales (propiedades de impresión y suavidad), un cartón de alta calidad debe tener una alta pureza en cuanto a la alteración del sabor y el olor. En este aspecto la CTMP de madera dura es ventajosa sobre la CTMP de madera blanda, debido al menor contenido de extractivos y el menor valor de hexanal de la CTMP de madera dura en comparación con la plancha de CTMP de madera blanda convencional, y por lo tanto los riesgos relacionados con los problemas de alteración del sabor y el olor son bastante bajos. La mayoría de los extractivos, especialmente los componentes de ácidos grasos insaturados, que es una causa principal de la formación de hexanal, se eliminan de la CTMP de madera dura en mayor medida, que comparado con la CTMP de abeto convencional. Esto implica buenas propiedades de alteración del sabor y el olor del cartón acabado.

Las fibras utilizadas para el cartón son normalmente fibras vírgenes. Las fibras vírgenes son fibras que nunca se han utilizado en un producto en el cliente, en contraste con las fibras recicladas de los residuos de papel. La rotura interna se define por lo tanto como fibras vírgenes. Para el cartón que está destinado a utilizarse como envases para alimentos y similares, normalmente no se permite el material de fibras recicladas. El material de fibras recicladas no es tan limpio como las fibras vírgenes y existen restricciones contra los materiales de fibras recicladas en esta clase de aplicaciones. Se pueden utilizar todas las clases de especies de madera dura de acuerdo con la invención, por ejemplo, eucalipto, álamo temblón, álamo, arce o abedul. Particularmente preferida es la CTMP de eucalipto, puesto que proporciona buenos resultados y está fácilmente disponible a nivel mundial, particularmente en mercados emergentes tales como Asia y América del Sur y es rentable de utilizar.

La CTMP de madera dura para utilizar en la producción del cartón de la invención puede tener las propiedades mostradas a continuación en la Tabla 2.

TABLA 2. Propiedades de la CTMP de madera dura

CSF (ml)	200-600 (preferiblemente 300-400)
Volumen SCAN (m ³ /kg)	2-4 (preferiblemente 2,5-3,5)
Índice de tracción (Nm/g)	10-60 (preferiblemente 20-50)
Índice de rasgado (kPa)	2-10 (preferiblemente 3-6)
Coeficiente dispersión luz. (m ² /kg)	30-60 (preferiblemente 40-50)
Adherencia-Scott (J/m ²)	20-150 (preferiblemente 40-100)
Rugosidad Bendtsen 0,1 M PA S1 (ml/min)	500-4000 (preferiblemente 1000-3000)
Brillo ISO (%)	40-90 (preferiblemente 60-80)

La CTMP de madera dura para utilizar en la producción de un cartón que contiene líquidos tiene preferiblemente las propiedades que se muestran a continuación en la Tabla 3.

TABLA 3. Propiedades de la CTMP de madera dura para la producción de un cartón que contiene líquidos

CSF (ml)	200-600 (preferiblemente 300-400)
Volumen SCAN (m ³ /kg)	2-4 (preferiblemente 2,5-3,5)
Índice de tracción (Nm/g)	20-60 (preferiblemente 30-50)
Índice de rasgado (kPa)	2-8 (preferiblemente 3-6)
Coeficiente dispersión luz. (m ² /kg)	30-60 (preferiblemente 40-50)
Adherencia-Scott (J/m ²)	30-150 (preferiblemente 40-100)
Rugosidad Bendtsen 0,1 M PA S1 (ml/min)	500-4000 (preferiblemente 500-2000)

Brillo ISO (%)	por encima de 40 (preferiblemente por encima de 60)
Contenido de extractivos de acetona (%)	inferior a 0,5 (preferiblemente inferior a 0,2)
Hexanal (ppb, medido en de una semana)	inferior a 600 (preferiblemente inferior a 400)

Como se ha indicado anteriormente, la capa segunda o intermedia del cartón comprende CTMP de madera dura. Además, preferiblemente también comprende pulpa de refuerzo. La pulpa de refuerzo es normalmente pulpa química, del mismo tipo que se utiliza en la fabricación de cartón de CTMP de madera blanda tradicional. La pulpa de refuerzo puede ser también CTMP de madera blanda o una mezcla de CTMP de pulpa química y de madera blanda. Para las capas primera y tercera opcional (capas superior e inferior) del cartón, se utiliza la pulpa química de madera dura y/o de madera blanda, como en el cartón de CTMP de madera blanda tradicional.

En el caso de que el cartón conste de más de tres capas, por ejemplo, de cuatro a cinco capas, al menos una de las capas intermedias comprende CTMP de madera dura. Como ejemplo, las capas superior y posterior del cartón pueden comprender pulpa química, mientras que la capa intermedia más próxima a la capa superior comprende CTMP de madera blanda y la capa más próxima a la capa inferior comprende CTMP de madera dura. Al elegir cuidadosamente la composición de cada capa, las propiedades del cartón final pueden optimizarse de acuerdo con la utilización final prevista.

Los cartones de alta calidad se dividen en una serie de tipos diferentes, dependiendo de su uso final previsto. Cada aplicación hace diferentes exigencias sobre las propiedades del cartón y cada tipo de cartón implica por lo tanto determinadas características, tales como propiedades de resistencia, adherencia interna (Adherencia Scott (J/m^2)), índice de resistencia a la flexión (Nm^6/kg^3), resistencia z (kPa); sabor/olor (valor de hexanal (ppb)); brillo (ISO) (%); penetración de borde; elongación CD (en dirección transversal (Cross Direction)) a rotura (%), etc. Las diferentes aplicaciones del cartón de esta invención se caracterizan por lo tanto por medio de parámetros que corresponden a su uso final previsto. Los siguientes métodos y normas se aplican tanto a las definiciones de las reivindicaciones adjuntas como a las mediciones realizadas en el ejemplo siguiente.

La penetración de borde es una medida de la hidrofobicidad y capacidad de apresto y se mide mediante un ensayo de penetración de borde - EWT (Ensayo de absorción (Edge Wick Test)) de acuerdo con el método siguiente: muestras de cartón se cubren en ambos lados con cinta resistente al agua y se cortan a un tamaño específico. Las muestras se acondicionan a 23 °C, 50% HR durante 10 minutos, después de lo cual se miden el espesor y el peso de las muestras. A continuación, las muestras se ponen en una solución de ensayo (baño) durante un determinado período de tiempo: ácido láctico (conc. 1%, 1 hora), peróxido de hidrógeno (conc. 35%, 70 °C, 10 minutos), café en crema (1 l de agua del grifo, 9,5 g de café instantáneo, 17,5 g de crema seca, 80 °C, 10 minutos). El índice de absorción se calcula entonces mediante la fórmula:

$$E = \frac{W2 - W1}{t \times l}$$

dónde

E = índice de absorción (kg/m^2)

W1 = peso antes del baño (mg)

W2 = peso después del baño (mg)

t = espesor (μm)

l = longitud total de los bordes de las muestras

El hexanal se mide en de una semana desde la producción del cartón de acuerdo con un método de cromatografía de gases, en el que una muestra se calienta en un cromatógrafo de espacio de cabeza (Perkin Elmer HS 40XL) a una temperatura de 90°C durante 40 minutos y el gas formado se conduce al cromatógrafo de gases (AutoSystem XL con un FID), donde se separan los componentes de la muestra. La cantidad de hexanal se mide en ppb ($\mu\text{g/kg}$).

El índice de conformación se mide de acuerdo con una norma interna que utiliza el Probador de Conformación Beta de AMBERTEC.

La resistencia a la flexión se mide de acuerdo con SCAN-P 29:95 (L&W 15 grados).

El índice de resistencia a la flexión (F) se calcula: $F = 10^6 \times F_b/w^3$ (Nm^6/kg^3), donde w = gramaje (g/m^2) y F_b = resistencia a la flexión (mN). El índice de resistencia a la flexión se refiere al índice de resistencia a la flexión geométrica, que se calcula $F(\text{Geom}) = (F_{md} \times F_{cd})^{0.5}$, donde F_{md} es el índice de resistencia a la flexión en la dirección de la máquina y F_{cd} es el índice de resistencia a la flexión que cruza la dirección de la máquina.

Para evaluar la convertibilidad del cartón, se realizaron ensayos de hendido y plegado. Para la medición, se utilizó la anchura de hendido de 1,3 mm. La dimensión de la muestra era de 38 mm de ancho y 50 mm de longitud. La profundidad de hendido se seleccionó en 0,100 μm y 200 μm , más el espesor del cartón. Los ensayos de plegado se realizaron usando el método L&W con una longitud de muestra de 10 mm, ángulo de flexión de 120° y velocidad de 90°/s.

Las propiedades siguientes se miden de acuerdo con las normas indicadas:

Adherencia Scott: TAPPI UM-403.

Resistencia a la tracción en la dirección z: SCAN-P 80:98

CSF: ISO 5267-2

Volumen (SCAN): ISO 534

Índice de tracción: SCAN-P 67

Índice de rasgado: ISO 1974

Coefficiente dispersión luz: ISO 9416

Rugosidad bendtsen: SCAN-P 84

Brillo (ISO): ISO 2470

Resistencia z: SCAN-P 80

Elongación CD a rotura: SCAN-P 67

Densidad: ISO 534

De acuerdo con la invención, la segunda capa (capa intermedia) comprende preferiblemente del 7-100% en peso de CTMP de madera dura, calculado sobre el peso total de fibra de la segunda capa. El material de fibra restante en la capa es pulpa química y/o CTMP de madera blanda. Dependiendo de la utilización final deseada del cartón, la composición de cada capa se elige con respecto a los requisitos para esta utilización final particular. La segunda capa preferiblemente comprende del 50-90% en peso de CTMP de madera dura y del 10-50% en peso de pulpa química y/o de CTMP de madera blanda. Aún más preferiblemente, la segunda capa comprende del 60-80% en peso de CTMP de madera dura y del 20-40% en peso de pulpa química y/o CTMP de madera blanda, dando como resultado un cartón que por ejemplo es muy adecuado como plancha para caja plegable (FBB). Los cartones resultantes son todos de alta calidad, con una adherencia Scott de 80-400 J/m^2 , un índice de resistencia a la flexión de 5-20 Nm^6/kg^3 y una resistencia z de 200-500 kPa.

En una forma de realización preferida de la invención, el cartón tiene una adherencia Scott de 120-350 J/m^2 , un índice de resistencia a la flexión de 8-20 Nm^6/kg^3 , un valor de hexanal inferior a 600 ppb cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón y un valor de EWT (ensayo de absorción) (ácido láctico) inferior a 2 kg/m^2 y/o un valor EWT (peróxido de hidrógeno) inferior a 2 kg/m^2 . El cartón de esta forma de realización tiene alta pureza, alta resistencia y buenos valores de penetración de peróxido de hidrógeno y/o ácido láctico, todo lo cual es importante para los envases que contienen líquido. Cumple con las exigencias de utilización como cartón de envasado líquido y, por lo tanto, es adecuado para la fabricación de envases para contener líquidos, tales como los catones de leche o zumo.

En otra forma de realización de la invención, la segunda capa comprende del 7-80% en peso, preferiblemente del 20-60% en peso de CMTP de madera dura, calculado sobre el peso total de fibra de dicha segunda capa. El cartón de esta forma de realización tiene un índice de resistencia a la flexión de al menos 5 Nm^6/kg^3 , un valor de adherencia Scott de al menos 160 J/m^2 , una elongación CD (en dirección transversal) a rotura de al menos el 2,5%, preferiblemente el 3,5% y un valor de hexanal inferior a 600 ppb cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón, preferiblemente inferior a 400 ppb y un valor EWT (café en crema) inferior a 1,8 kg^2/m^2 . Esta calidad de cartón tiene alta conformación, alta higiene, así como un buen valor de elongación CD, lo que satisface las exigencias del cartón para el almacenamiento en cápsulas y, por lo tanto, es adecuado para la fabricación de cápsulas para contener líquidos, tales como café u otras bebidas.

En todavía otra forma de realización de la invención, el cartón tiene un índice de resistencia a la flexión de al menos 5 Nm^6/kg^3 , un valor de adherencia Scott de al menos 130 J/m^2 , una elongación CD a rotura de al menos el 2,5%, preferiblemente el 3,5% y un valor de hexanal inferior a 600 ppb cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón, preferiblemente inferior a 400 ppb. El cartón de esta forma de realización tiene una alta higiene en combinación con una buena resistencia y elongación CD y cumple las exigencias de las planchas para servicio alimenticio, lo que lo hace adecuado para su utilización en la fabricación de envases para productos alimenticios, especialmente envases en los que el producto alimenticio entra en contacto directo con el cartón.

En una forma de realización adicional de la invención, la segunda capa del cartón comprende CTMP de madera dura y el cartón tiene un valor de adherencia Scott de al menos 80 J/m^2 y un brillo (ISO-UV; medido con filtro de 420 nm) de al menos el 82% para el cartón no recubierto. El cartón de esta forma de realización tiene buenas propiedades de resistencia y ópticas y satisface las demandas de un cartón gráfico y, por lo tanto, es adecuado para envases que contienen, por ejemplo, productos farmacéuticos o cosméticos.

En otra forma de realización de la invención, la segunda capa del cartón comprende CTMP de madera dura y el cartón tiene un valor de adherencia Scott de al menos 80 J/m^2 , un valor de hexanal inferior a 300 ppb, preferiblemente inferior a 200 ppb, cuando se mide en de una semana desde la fabricación del cartón y un brillo (ISO-UV, medido con filtro de 420 nm) de al menos el 82% para el cartón no recubierto. El cartón de esta forma de realización tiene buenas propiedades de resistencia y ópticas, así como una higiene muy buena y satisface las demandas de un cartón que contiene cigarrillos.

Ejemplo

Con el fin de evaluar el producto de cartón de alta calidad de la invención, se realizó una serie de ensayos en la que cartones de CTMP de madera dura de tres composiciones diferentes se compararon con cartones de CTMP de madera blanda correspondientes. Todos los cartones en el ensayo fueron con una construcción de tres capas, que tenía capas superior e inferior y una capa intermedia.

Se investigaron la resistencia, las propiedades superficiales y las propiedades de plegado/hendido para los diferentes cartones. Todos los ensayos se realizaron de acuerdo con los métodos y normas según se han indicado anteriormente y todos los análisis se realizaron de acuerdo con las normas disponibles después del acondicionamiento a 23°C , 50% de HR.

Pulpas

Las CTMP utilizadas para la capa intermedia fueron CTMP euca (de eucalipto) y CTMP de abeto. Las propiedades de ambas pulpas fueron como las convencionales y las propiedades más importantes se muestran en la Tabla 4.

TABLA 4. Propiedades de euca CTMP y abeto CTMP.

	CMPT euca	CMPT abeto
CSF (ml)	540	480
Volumen SCAN (m^3/kg)	3,04	2,82
Índice de tracción (Nm/g)	24	30,2
Índice de rasgado (kPa)	3	10,7
Coeficiente dispersión luz. (m^2/kg)	42,0	36,5
Resistencia z (KPa)	45	65
Adherencia-Scott (J/m^2)	102	135
Rugosidad Bendtsen 0,1 M PA S1 (ml/min)	2506	2653
Brillo ISO (%)	84	75

Según puede verse en la Tabla 4, las mayores diferencias entre las dos pulpas son la resistencia interna (adherencia Scott y resistencia z), la resistencia al rasgado (índice de rasgado), el índice de tracción y las propiedades ópticas (coeficiente de dispersión de luz y brillo ISO). La diferencia en las propiedades de resistencia se puede atribuir a la morfología de la fibra, es decir, que las fibras de eucalipto son mucho más cortas y más pequeñas que las fibras de abeto.

Como pulpas de refuerzo, se utilizaron la pulpa de papel de estraza de madera blanda batida a 25°SR y la pulpa de papel de estraza de eucalipto batida a 35°SR . El batido se llevó a cabo en una máquina de papel piloto con un refinador JC00. Para las capas superior e inferior se utilizaron pulpa de papel de estraza de madera blanda y pulpa de papel de estraza euca.

Cartón

Se produjeron seis cartones de tres capas, cada uno con capas superior e inferior, fabricados con recubrimiento de papel de estraza y una capa intermedia, fabricada de un recubrimiento de papel de estraza/CTMP en diferentes

composiciones. El peso base de los cartones fue de aproximadamente 170 gsm con la división de peso: superior-intermedia-inferior = 34-108-28 g. Las capas superior e inferior para todos los cartones tienen la misma composición de recubrimiento: papel de estraza de madera blanda/papel de estraza de Euca = 30/70.

Resistencia

- 5 Los ensayos comparativos se realizaron en cartones que tienen una capa intermedia que contiene el 60-70-80% de CTMP de abeto (referencia) y cartones que contienen el 60-70-80% de CTMP Euca (invención). Las propiedades de resistencia probadas fueron la adherencia interna (adherencia Scott y resistencia z), el índice de resistencia a la flexión (que se correlaciona con la rigidez a la flexión) y el índice de rasgado. Los ensayos se realizaron antes del calandrado. La resistencia a la flexión disminuye después del calandrado. Las composiciones de los cartones y sus propiedades antes del calandrado se muestran en la Tabla 5.

TABLA 5. Composiciones y propiedades del cartón antes del calandrado

Ensayo	CTMP Euca (%)	CTMP abeto (%)	P. estraza Mad. Bld. (%)	P. estraza Euca (%)	Densidad (Kg/m ³)	Adherencia Scott (J/m ²)	Índ. resist flexión geom. (Nm ⁶ /kg ³)	Resistencia z (KPa)	Índice rasgado (mNm ² /g)
1 ref.	0	80	4	16	412	164	25,3	254	13,9
2 ref.	0	70	9	21	429	207	23,1	291	14,0
3 ref.	0	60	27	13	489	269	18,3	427	14,4
4	80	0	4	16	409	139	32,6	277	10,3
5	70	0	9	21	437	173	24,9	331	11,3
6	60	0	27	13	469	256	21,6	422	12,1

- 15 La comparación muestra que la adherencia interna (adherencia Scott) para el cartón de la invención (que comprende CTMP de eucalipto) (Ensayo n.º 4-6) es comparable a la adherencia interna del cartón de referencia (que comprende CTMP de abeto) (Ensayo de n.º 1-3), lo que es sorprendente teniendo en cuenta el valor de adherencia Scott del CTMP de eucalipto de por sí (consultar Tabla 4). La resistencia z es incluso mejor para los cartones que comprenden CTMP de eucalipto que para el cartón que comprende CTMP de abeto.

- 20 El cartón de la invención difiere del cartón de referencia en la resistencia al rasgado. Sin embargo, la diferencia es menor que lo que se podía esperar teniendo en cuenta la gran diferencia de longitud de fibra de las pulpas de CTMP de eucalipto y abeto.

El valor del índice de resistencia a la flexión del cartón de la invención es incluso mayor que para el cartón de referencia. Una razón para esto puede ser que el cartón que comprende CTMP de eucalipto tiene mayor volumen que el cartón que comprende CTMP de abeto.

Propiedades superficiales

- 25 Se midieron el índice de conformación y la rugosidad superficial de los cartones de acuerdo con los métodos estándar indicados anteriormente. La rugosidad superficial es un método de evaluación de la suavidad superficial, que es un parámetro de impresión importante. El índice de conformación se midió mediante la variación de gramaje con el equipo de Ambertec, que mide la variación del peso en base a pequeñas escalas.

TABLA 6. Índice de conformación y rugosidad superficial de Los cartones

Ensayo	Cartón	Índ. Conformación Ambertec Norm. Stdev	Rugosidad Bendtsen 0,1 MPa S1 (ml/min), prec. +/-10%
1 ref.	Abeto 80	0,76	1813
2 ref.	Abeto 70	0,79	1653
3 ref.	Abeto 60	0,86	1928
4	Euca 80	0,65	1337

Ensayo	Cartón	Ind. Conformación Ambertec Norm. Stdev	Rugosidad Bendtsen 0,1 MPa S1 (ml/min), prec. +/-10%
5	Euca 70	0,78	1729
6	Euca 60	0,83	1895

El índice de conformación mostró una conformación mejorada de los cartones de la invención. La mejora fue más significativa con la carga de CTMP alta del 80%.

- 5 La suavidad superficial del cartón de la invención es similar a la suavidad superficial del cartón de referencia. La superficie se vuelve más áspera con la carga aumentada de pulpa de refuerzo, posiblemente debido a la conformación más pobre de las fibras de madera blanda químicas largas.

Capacidad de apresto

- 10 La capacidad de apresto (absorción de líquido) del cartón se estudió mediante la adición de diferentes cargas de AKD a la capa intermedia, mientras se mantiene el encolado superficial (capas exteriores) constante. El EWT (Ensayo de absorción) con ácido láctico se llevó a cabo, de la manera descrita anteriormente. El cartón de referencia contenía el 60% de CTMP de abeto en la capa intermedia con una carga de AKD de 2,5 kg/ton. Los cartones de la invención contenían el 60% de CTMP de eucalipto con diversas cargas de AKD. Todas las muestras de cartón se curaron en rollos, lo que significa que el curado tiene lugar mientras que la plancha se almacena en rollos. El baño de la solución de ácido láctico tenía una concentración del 1% y el tratamiento se prolongó durante 1 hora.

- 15 **TABLA 7. Absorción de líquido para diferentes cargas de AKD**

Cartón	Carga AKD (kg/t)	EWT ácido láctico (kg/m ²)
Abeto 60 (referencia)	2,5	0,199
Euca 60	1,5	0,223
Euca 60	2,5	0,135
Euca 60	3,5	0,146

Con 2,5 kg/carga de AKD, el cartón de la invención muestra mejores resultados de apresto que el cartón de referencia correspondiente. No se consiguió ninguna otra mejora adicional con el aumento de la carga de AKD.

Hendido y plegado

- 20 Las composiciones de Los cartones ensayados fueron el 80% respecto al 60% de CTMP de abeto en la capa intermedia y el 80% respecto al 60% de CTMP de eucalipto. Las composiciones de las otras capas, así como el gramaje de los cartones fueron las mismas que se han indicado anteriormente.

TABLA 8. Fuerza de hendido y momento de plegado en CD del cartón.

Cartón	Profundidad de hendido (mm)	Fuerza de hendido (N)	Momento de plegado máx. relativo (Nm) L&W
Abeto 80	0	126	0,64
Abeto 80	100	173	0,55
Abeto 80	200	219	0,48
Euca 80	0	118	0,65
Euca 80	100	160	0,54
Euca 80	200	229	0,44
Abeto 60	0	107	0,76
Abeto 60	100	142	0,66

Cartón	Profundidad de hendido (mm)	Fuerza de hendido (N)	Momento de plegado máx. relativo (Nm) L&W
Abeto 60	200	181	0,55
Euca 60	0	109	0,76
Euca 60	100	138	0,56
Euca 60	200	201	0,52

5 El ensayo de hendido mostró que el cartón de la invención y el cartón de referencia se comportan de manera bastante similar. Con la carga aumentada de fibras de refuerzo, se requiere menos fuerza para hendir las planchas a la profundidad dada. El ensayo de plegado después del de hendido mostró que el cartón de la invención y el cartón de abeto de referencia se comportan de manera similar.

La presente invención se ha descrito con respecto a formas de realización preferidas. Sin embargo, será obvio para una persona experta en la técnica que se pueden hacer una serie de variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención según se describe en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un cartón de alta calidad que comprende al menos tres capas: una primera capa , una tercera capa y una segunda capa para proporcionar al cartón mayor volumen caracterizado por que la segunda capa comprende del 50-90% en peso de CTMP de madera dura y del 10-50% en peso de pulpa química y/o CTMP de madera blanda, todos los porcentajes calculados sobre el peso total de fibra de dicha segunda capa, consiguiendo de este modo cartón con una adherencia Scott de al menos 80 J/m², un índice de resistencia a la flexión de al menos 5 Nm⁶/kg³ y una resistencia z de al menos 200 kPa en donde dicha segunda capa se dispone entre dichas primera y tercera capa.
2. El cartón de la reivindicación 1, en donde la segunda capa comprende del 60-80% en peso de CTMP de madera dura y del 20-40% en peso de pulpa química y/o CTMP de madera blanda, todos los porcentajes calculados sobre el peso total de fibra de dicha segunda capa.
3. El cartón de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde la CTMP de madera dura de la segunda capa comprende CTMP de eucalipto.
4. Un envase para contener líquidos caracterizado por que se produce a partir del cartón de cualquiera de las reivindicaciones 1-3.
5. Un envase para contener alimentos caracterizado por que se produce a partir del cartón de cualquiera de las reivindicaciones 1-3.
6. El envase de acuerdo con la reivindicación 5 en donde el envase contiene alimentos congelados.
7. Un envase para contener productos farmacéuticos caracterizado por que se produce a partir del cartón de cualquiera de las reivindicaciones 1-3.
8. Un envase para contener productos cosméticos caracterizado por que se produce a partir del cartón de cualquiera de las reivindicaciones 1-3.