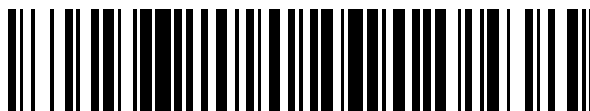


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 131**

51 Int. Cl.:

D21H 27/30 (2006.01)

B32B 29/00 (2006.01)

D21H 17/67 (2006.01)

D21H 21/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2013** **E 13153667 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2762637**

54 Título: **Un cartón de múltiples capas que comprende residuos agroindustriales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2017

73 Titular/es:

SOREMARTEC S.A. (100.0%)
Findel Business Center Complexe B Rue de
Trèves
2632 Findel, LU

72 Inventor/es:

EVA, PIERMARIO;
HOFENAUER, ANDREAS y
BEIL, VERONIKA

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 617 131 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

Un cartón de múltiples capas que comprende residuos agroindustriales

5 La presente invención se refiere al campo de los materiales de envasado a base de papel producidos con el uso de residuos agroindustriales y, particularmente, a cartones o cartonajes de múltiples capas, que explotan ventajosamente residuos específicos.

10 Se han hecho varias propuestas para explotar los residuos agroindustriales para la producción de productos de papel y cartón. Algunos de los procesos propuestos tienen por objeto la explotación de los componentes de fibra de celulosa de tales residuos para proporcionar una pulpa utilizable en la fabricación de papel.

15 El documento WO99/18285 describe un proceso para la reducción a pulpa de paja, en el que las virutas de paja se tratan con vapor y agua y la mezcla resultante se expone a temperatura y presión para formar pulpa de paja, lignina y hemicelulosa cuando se expone a una rápida disminución de la presión, tras lo cual una parte de la lignina y la hemicelulosa se separan para finalmente obtener una pulpa de paja utilizable.

20 El documento US 5.705.216 describe un proceso en el que una biomasa leñosa o no leñosa se deslignifica a través de una tecnología de extrusión continua, utilizando vapor a alta presión para formar un material fibroso hidrófobo para su uso como material de carga de extrusión, como modificador de plástico y en las técnicas de fabricación de papel. La biomasa lignocelulósica puede seleccionarse a partir de cáscaras de avena, salvado de trigo, cáscaras de soja, cáscaras de girasol, cáscaras de grano de cebada, pulpa de remolacha, cáscaras de cacahuetes, corteza, mazorcas de maíz, paja de arroz, etc.

25 También se ha propuesto convertir los residuos de procesos agroindustriales, tales como vainas, huesos y peladuras en harina para su uso como material de carga en la producción de papeles y cartonajes. El documento EP 1.302.251 describe un proceso en el que se seca un material vegetal residual y después se somete a molienda y después se tamiza para obtener una harina con un tamaño promedio de 6 a 40 μm , que se puede usar en la producción de papeles y cartonajes.

30 El documento WO98/54410 A1 describe un cartón de múltiples capas que tiene una capa intermedia que contiene CTMP u otra pulpa mecánica similar y prevé por lo menos una capa a base de polímero para prevenir la transmisión de líquidos y gases que está compuesta por una dispersión de polímero a la que se añaden partículas de talco.

35 La presente invención es el resultado de un proyecto de investigación dirigido a la identificación de materias primas de materiales residuales que tengan propiedades ventajosas para uso en la producción de materiales de envasado a base de papel, como reemplazo de las fibras de celulosa, más en particular sin afectar negativamente, por lo menos en un grado indeseable, a las propiedades mecánicas, tales como particularmente la resistencia a la flexión.

40 De acuerdo con la invención, se ha encontrado que un material en polvo obtenido a partir de la molienda en seco de cáscaras de frutos secos y seleccionado entre cáscaras de avellana, pieles de granos de cacao y/o huesos de cereza tiene propiedades de aumento de volumen que lo hacen especialmente adecuado para su uso como material de carga orgánico para la fabricación de cartón.

45 Además, se ha encontrado que mediante el uso de dicho material en polvo como material de carga orgánico en al menos una capa de un cartón de múltiples capas, es posible producir productos de embalaje a base de papel con un volumen aumentado, sin afectar negativamente a sus propiedades mecánicas.

50 En consecuencia, la invención proporciona un cartón o cartonaje de múltiples capas, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

55 En el modo de realización preferente de la invención, el cartón de múltiples capas comprende al menos tres capas, a saber, una capa superior, una capa intermedia y una capa base. Los términos "superior" y "base" no deben interpretarse en el sentido de que dichas capas, tal como se definen en la siguiente descripción, deban constituir las capas más externas de la estructura de cartón, sino más bien en el sentido de que constituyen las capas externas con referencia a la estructura de tres capas definida. De hecho, se entiende que el cartón de múltiples capas puede comprender capas adicionales, que cubren la capa superior y la base, como se conoce en la técnica y se describe adicionalmente a continuación.

60 De acuerdo con la técnica convencional, las capas del cartón de múltiples capas están compuestas por un material fibroso que se convierte en pulpa mediante reducción a pulpa por medios químicos y/o termomecánicos; el material fibroso puede provenir de fuentes frescas (vírgenes) o de papel reciclado. Las materias primas incluyen madera dura, madera blanda, material de fibra reciclado (papel usado) y, posiblemente, fibras procedentes de otras fuentes, tales como el bagazo de caña, paja, cáñamo, algodón y otros productos vegetales.

65

De acuerdo con la invención, al menos la capa intermedia comprende fibras de celulosa (de los materiales antes mencionados) y un material de carga en polvo obtenido a partir de cáscaras de frutos secos, pieles de granos de cacao, huesos de cereza y mezclas de los mismos. El término "cáscaras de frutos secos" incluye avellana, nuez, almendra, pacana, nuez del Brasil y bellota. Es particularmente preferente el uso de cáscaras de avellana.

El material de carga en polvo se obtiene, preferentemente, mediante molienda en seco de las cáscaras, pieles y huesos, seguido de tamizado a fin de lograr un tamaño de partícula preferentemente de un máximo de 300 μm .

En la etapa de molienda en seco se puede considerar el uso de residuos que tengan su contenido de humedad en equilibrio en las condiciones ambientales, sin necesidad de una etapa de secado térmico. Se puede usar también un proceso de TMP/CTMP para aplastar el material residual. La D_{50} no se ha encontrado que sea crítica.

A fin de promover el objetivo de aumentar el volumen y la rigidez del cartón, puede usarse un tamaño promedio de, por ejemplo, 50 a 100 μm .

La capa intermedia comprende hasta un 50 % en peso de dicho material de carga en polvo, preferentemente de 5 a 40 % en peso referido al peso seco de dicha capa; el resto hasta 100 % (sobre una base diaria) del peso de la capa intermedia está compuesto por fibras de celulosa (y aditivos opcionales).

Las fibras de celulosa pueden incluir fibras procedentes de papel reciclado, pero preferentemente consisten en pulpa química-termomecánica (CTMP), pulpa termomecánica (TMP), pulpa de madera triturada y pulpa química sin blanquear (UCP) o mezclas de los mismos, preferentemente de fibras vírgenes; en un modo de realización preferente, la capa intermedia comprende CTMP y UCP en una relación en peso preferentemente de 8:1 a 1:1. La materia prima preferente para CTMP es madera dura o madera blanda y de UCP es madera blanda.

La capa superior consiste preferentemente en pulpa química blanqueada (BCP).

La capa base consiste preferentemente en un 100 % de pulpa química sin blanquear (UCP); sin embargo, como un modo de realización de la invención, dicha capa base también puede comprender el material de carga en polvo que se describe anteriormente para la capa intermedia, aunque preferentemente en una cantidad inferior a un 20 % en peso, referida al peso seco de dicha capa, y más preferentemente inferior o igual al 10 % en peso.

El término "cartón", tal como se usa en la presente descripción, no debe ser interpretado como limitado a la definición de la norma ISO de ese término que prevé un peso base (gramaje) por encima de 224 g/m^2 . El término "cartón de múltiples capas" incluye, por ejemplo, cartón para cajas plegables, aglomerados, cartoncillo blanco y similares. La capa intermedia, que en la estructura del cartón de acuerdo con la invención es la que tiene el espesor y el gramaje más altos, puede tener un gramaje de 100 a 300 g/m^2 (o gsm). La capa superior puede tener un gramaje de 30 a 100 g/m^2 y la capa base puede tener un gramaje de 30 a 100 g/m^2 .

Tal como se ha mencionado, la estructura preferente de tres capas puede incluir capas adicionales. Se puede aplicar un revestimiento único, doble o triple a la capa superior y/o se puede aplicar una capa pigmentada a la superficie exterior de la capa base.

En un modo de realización, dicha capa pigmentada puede consistir principalmente en el material de carga en polvo usado para la capa intermedia, que, debido a su naturaleza particulada, proporciona una apariencia visual agradable.

En general, el gramaje total del cartón de múltiples capas de la invención puede estar en el intervalo de 160 a 450 g/m^2 (ISO 536).

El cartón de múltiples capas de la invención se puede producir con el uso de una máquina de papel continuo convencional. Se puede añadir un agente de retención, agentes de retención de poliacrilamida en particular, para mejorar la retención de los materiales de carga dentro de la capa intermedia y base, cuando se usa en esta última.

La adición de almidón catiónico, en particular en la capa intermedia, puede contemplarse para mejorar la resistencia interlaminar (Scott Bond).

Los residuos empleados de acuerdo con la invención se caracterizan sobre otros residuos que se han propuesto para su uso en la fabricación de papel en que, después de la molienda en seco, no tienen sustancialmente un potencial de fibra y forma de fibra. En consecuencia, en vista de su estructura de partículas gruesas, se encontró que constituyen un material de carga particularmente beneficioso para los cartones de múltiples capas. Su efecto principal es el relevante incremento del espesor para un gramaje dado con respecto a un cartón de múltiples capas de referencia compuesto por fibras vírgenes y que tiene la misma estructura y composición que el cartón de múltiples capas de la invención y no incluye un material de carga.

En particular, se encontró que los residuos de avellana proporcionan un aumento relevante de la resistencia a la flexión. Las ventajas relacionadas con el uso de tales residuos en cartón de capas múltiples se muestran adicionalmente mediante los siguientes ejemplos.

5 **Ejemplo 1**

Se han producido variantes de cartones de múltiples capas que contienen un 30 % en peso de cáscaras de avellana o pieles de granos de cacao en la capa intermedia y un 10 % en peso de cáscaras de avellana en la capa base con el uso de equipos de laboratorio. Además, se produjeron cartones de múltiples capas que contienen un 30 % en peso de residuos solo en la capa intermedia. Se produjeron las siguientes variantes:

Nº de artículo	Etiqueta	Residuos en la capa intermedia (% en peso).	Residuos en la capa base (% en peso).
1	Referencia	--	--
2	HNS++	avellana al 30 %	avellana al 10%
3	KBS++	pieles de grano de cacao al 30 %	avellana al 10%
4	HNS+	avellana al 30 %	--
5	KBS+	pieles de grano de cacao al 30 %	--

Todas las variantes se revistieron con un revestimiento estándar de impresión (25 g/m²) sobre la capa superior y un revestimiento de polvo de cáscara de avellana (30 g/m²) sobre la capa base. La estructura del cartón de múltiples capas se muestra en el esquema siguiente:

Doble revestimiento	25 g/m ²
100 % de pulpa química blanqueada	45 g/m ²
70 % de CTMP y pulpa química sin blanquear, 30 % de residuos	110 g/m ²
90 % de pulpa química sin blanquear, 10 % de residuos (artículos 2, 3) / 100 % de pulpa química sin blanquear (artículos 1, 4, 5)	30 g/m ²
pigmentación, polvo de cáscara de avellana	30 g/m ²

Más en particular, las formulaciones de los cartones de múltiples capas desarrollados se muestran en la siguiente tabla:

Variante	Residuo	Fibra	Agente de retención
Referencia	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540
	Capa intermedia: --	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %
	Capa base: --	UCP al 20 %	
		Capa base: UCP al 100%	
HNS++	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540
	Capa intermedia: avellana al 30 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %
	Capa base: avellana al 10 %	UCP al 20 %	
		Capa base: UCP al 100%	
KBS++	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540

Variante	Residuo	Fibra	Agente de retención
	Capa intermedia: pieles de grano de cacao al 30 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %
		UCP al 20 %	
	Capa base: avellana al 10 %	Capa base: UCP al 100%	
HNS+	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540
	Capa intermedia: avellana al 30 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %
	Capa base: --	UCP al 20 %	
		Capa base: UCP al 100%	
KSB+	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540
	Capa intermedia: pieles de grano de cacao al 30 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %
		UCP al 20 %	
	Capa base: --	Capa base: UCP al 100%	

Preparación de las materias primas

Fibras

5 El componente de fibra se preparó batiendo mediante el procedimiento estándar antes de usar en la elaboración manual de hojas: 10 min de disgregador; usado a una concentración de 1:200.

Cáscaras de avellana

10 Las cáscaras de avellana se molieron hasta un tamaño máximo de partícula de 100 µm y se preparó una suspensión por dispersión en agua con agitación.

Pieles de grano de cacao

15 Las pieles de grano de cacao se sometieron a un tratamiento mecánico (disgregador, 4000 rpm, 60 min) y se preparó una suspensión por dispersión en agua con agitación.

Agente de retención

20 El agente de retención Percol 540 (BASF, basado en poliacrilamida) se usó en todos los experimentos en la cantidad de 0,05 % en peso. Se disolvieron 0,5 g de Percol en 1000 mg de agua del grifo y se ajustó el pH a 5 con ácido sulfúrico diluido para su estabilización.

25 Los cartones de múltiples capas obtenidos se caracterizaron con respecto a:

- gramaje (ISO 536);
- espesor (ISO 534);
- resistencia a la flexión (DIN 53121); y
- resistencia interlaminar (Scott Bond).

30 El nivel de retención total encontrado fue muy alto (> 91 %).

Todos los cartones se diseñaron para tener un gramaje de 240 g/m².

35 La medición del espesor muestra que la adición de polvo de cáscara de avellana en la capa intermedia y la capa base da como resultado un aumento significativo de espesor del cartón (+ 15 %). Este efecto también se puede

observar cuando se añaden las pieles de granos de cacao; sin embargo, el efecto es menos importante en este caso (+ 4 %).

	Espesor (μm)
Referencia	401
HNS+	462
HNS++	463
KBS+	417
KBS++	428

- 5 La adición de polvo de cáscara de avellana aumentó inesperadamente la resistencia a la flexión observada para los cartones de múltiples capas de manera significativa con respecto al cartón de referencia; la adición de pieles de grano de cacao, por otra parte, redujo ligeramente la resistencia a la flexión.

	Resistencia a la flexión (N·mm)
Referencia	18,2
HNS+	23,3
HNS++	20,1
KBS+	13,1
KBS++	14,6

- 10 Se encontró que la disminución de la resistencia a la flexión observada con el uso de pieles de grano de cacao era debida a un número relativamente grande de partículas grandes en la suspensión de pieles de grano de cacao. Así, mientras que los residuos de avellana tenían una D_0 igual a aproximadamente $27 \mu\text{m}$ y un tamaño máximo de partícula inferior a $100 \mu\text{m}$, como resultado de tamizado, las pieles de grano de cacao usadas en esta prueba tenían una D_{50} de aproximadamente $58,6 \mu\text{m}$ con un tamaño máximo de aproximadamente $500 \mu\text{m}$.

- 15 La optimización de la distribución del tamaño de partícula, como se muestra en el ejemplo 2 siguiente, dio como resultado la obtención de propiedades mecánicas (resistencia a la flexión) que corresponden sustancialmente a las obtenidas con el uso de cáscaras de avellana.

- 20 La fuerza de adhesión interna se refiere a la fuerza de los enlaces entre las capas separadas (fibrosas) de los cartones de múltiples capas. La prueba de Scott Bond determina la energía necesaria para separar estas capas.

- 25 Todas las muestras mostraron una ligera disminución en la resistencia interlaminar con respecto a la muestra de referencia. Sin embargo, dado que la disminución de la resistencia interlaminar corresponde únicamente a aproximadamente un 7 %, el resultado no es significativo y no afecta negativamente a las propiedades mecánicas del cartón de múltiples capas.

Ejemplo 2

- 30 En un conjunto adicional de experimentos, las pieles de grano de cacao se han sometido a un proceso de molienda en seco con el uso de un molino de bolas SKM 400, equipado con tamiz de $250 \mu\text{m}$, y de un molino de martillos Record A, equipado con tamiz de $300 \mu\text{m}$. El proceso de molienda en seco produjo un material molido con tamaños de partícula inferiores a $250 \mu\text{m}$ y $300 \mu\text{m}$, respectivamente.

- 35 Se han producido variantes de cartones de múltiples capas que contienen un 30 % en peso de cáscaras de avellana o un 20 % en peso de pieles de grano de cacao en la capa intermedia. Se añadió un tratamiento de almidón con el fin de mejorar la resistencia interlaminar. El almidón se añadió en el proceso de o después de la formación de la hoja mediante pulverización. Se han producido cuatro variantes de cartones de múltiples capas, como se muestra en la siguiente tabla.

Nº artículo	de Etiqueta	Residuos en la capa intermedia (% en peso).	Tratamiento de almidón	de
1	F_HNS_K_MS	avellana al 30 %	en el proceso	
2	F_KBS_K_MS	pieles de grano de cacao al 20%	en el proceso	
3	F_HNS_K_SS	avellana al 30 %	pulverizado	

Nº de artículo	Etiqueta	Residuos en la capa intermedia (% en peso).	Tratamiento de almidón
4	F_KBS_K_SS	pieles de grano de cacao al 20 %	pulverizado

Las formulaciones del cartón de múltiples capas producido se resumen en la siguiente tabla.

Variante	Residuo	Fibra	Agente de retención	Almidón
F_HNS_K_MS	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540	Cargill Bond
	Capa intermedia: avellana al 30 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %	HR 05946, catiónico
	Capa base: --	UCP al 20 %		1%
		Capa base: UCP al 100%		
F_KBS_K_MS	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540	Cargill Bond
	Capa intermedia: pieles de grano de cacao al 20 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %	HR 05946, catiónico
	Capa base: --	UCP al 20 %		1%
		Capa base: UCP al 100%		
F_HNS_K_SS	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540	Cargill Bond
	Capa intermedia: avellana al 30 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %	HR 05946, catiónico
	Capa base: --	UCP al 20 %		1%
		Capa base: UCP al 100%		
F_KBS_K_MS	Capa superior: --	Capa superior: BCP al 100 %	Percol 540	Cargill Bond
	Capa intermedia: pieles de grano de cacao al 20 %	Capa intermedia: CTMP al 80 %	0,05 %	HR 05946, catiónico
	Capa base: --	UCP al 20 %		1%
		Capa base: UCP al 100%		

La preparación de la materia prima se llevó a cabo de acuerdo con el procedimiento definido en el ejemplo 1. En la prueba, se usaron pieles de grano de cacao molidas en seco hasta el tamaño máximo de partícula de 300 µm. Las cáscaras de avellana se molieron hasta un tamaño máximo de partícula de 100 µm como en el ejemplo 1.

La solución de almidón se preparó disolviendo almidón catiónico en agua del grifo y agitando durante 60 min (95 °C); la solución se diluyó adicionalmente con agua del grifo al 1 % y se agitó durante 20 min.

El nivel de retención total del material de carga fue muy alto (> 93 %).

Todos los cartones se diseñaron para tener un gramaje de 210 g/m², para ser comparables con los cartones de múltiples capas sin revestir del ejemplo 1 anterior. Las muestras que contienen cáscaras de avellana superaron el objetivo de 210 g/m² y, por lo tanto, eran ligeramente más gruesas que los cartones de pieles de grano de cacao que eran exactamente de 210 g/m².

	Gramaje (g/m ²)	Espesor (µm)
F_HNS_K_MS	223	428
F_HNS_K_SS	220	420

	Gramaje (g/m ²)	Espesor (μm)
F_KBS_K_MS	210	361
F_KBS_K_SS	212	358

Los cartones de múltiples capas que contienen pieles de grano de cacao del proceso de molienda en seco sólo muestran una sutil disminución de la resistencia a la flexión en comparación con los cartones de múltiples capas que contienen cáscaras de avellana. Esto se debe probablemente a un efecto geométrico, ya que los cartones también son más finos.

5

	Gramaje (g/m ²)	Espesor (μm)	Resistencia a la flexión (N·mm)
F_HNS_K_MS	223	428	19,9
F_HNS_K_SS	220	420	19,9
F_KBS_K_MS	210	361	13,7
F_KBS_K_SS	212	358	15,4

El tratamiento de almidón aumentó la resistencia interlaminar de los cartones de múltiples capas. Se ha observado que este efecto es significativamente mayor cuando se aplicaba 1 % de almidón en masa durante el proceso de fabricación de papel que cuando se pulverizaba 1 % de almidón en la capa individual del cartón de múltiples capas antes de la compresión en capas en húmedo.

10

La comparación con la referencia de fibra virgen sin material de carga ni tratamiento de almidón muestra que el tratamiento de almidón compensa la disminución de la resistencia interlaminar causada por la inserción de material de carga en la capa intermedia.

15

En comparación con los cartones que contienen cáscaras de avellana o pieles de grano de cacao en la capa intermedia (ejemplo 1), el efecto fue aún más evidente. La resistencia interlaminar se incrementó significativamente debido al tratamiento de almidón.

20

Ambos tratamientos de almidón dan como resultado un aumento de la resistencia interlaminar; sin embargo, la adición de almidón en el proceso tiene un impacto mayor y parece ser preferente.

	Resistencia interlaminar (J/m ²)
Ref. fibra virgen	121
Ref. de HNS (Ej. 1)	76
F_HNS_K_MS	164
F_HNS_K_SS	101
Ref. de KBS (Ej. 1)	113
F_KBS_K_MS	186
F_KBS_K_SS	132

Se obtuvieron resultados similares en términos de propiedades de aumento de volumen y propiedades mecánicas con el uso de huesos de cereza molidos en seco a 300 μm de tamaño máximo parcial.

25

Ejemplo 3

Otras pruebas, llevadas a cabo dentro del programa experimental, han mostrado que la molienda en seco de las materias primas que consisten en cáscaras de avellana, pieles de grano de cacao y huesos de cereza constituye un pretratamiento viable para obtener un material de carga en polvo que pueda usarse en máquinas de papel estándar.

30

El programa de prueba ha mostrado que todos estos materiales se pueden procesar de forma continua en una máquina de papel de planta piloto y se espera que también sean procesables en las máquinas de papel estándar.

35

Las pruebas llevadas a cabo con el uso de la máquina de papel de planta piloto con la producción de cartón dúplex, en el que se usaron residuos de avellana y grano de cacao en cantidades que varían de 5 a 40 % en peso en una de las capas correspondientes a la capa intermedia de la estructura identificada en el ejemplo 1, confirmaron que la estructura de tres capas se ha de considerar como particularmente preferente para conseguir el efecto de aumento de volumen, mientras que no disminuye las propiedades mecánicas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un cartón de múltiples capas, que comprende una capa superior, una capa intermedia y una capa base que comprende material de fibra de celulosa, **caracterizado porque** al menos dicha capa intermedia comprende un material de carga en polvo seleccionado del grupo que consiste en cáscaras de avellana, pieles de grano de cacao, huesos de cereza y mezclas de los mismos.
- 10 **2.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa intermedia comprende de 5 % a 50 % en peso de dicho material de carga en polvo, referido al peso seco de dicha capa.
- 15 **3.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicha capa base comprende hasta un 20% en peso de dicho material de carga en polvo, referido al peso seco de dicha capa base.
- 20 **4.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho material de carga en polvo tiene un tamaño máximo de partícula inferior a 300 µm.
- 25 **5.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha capa intermedia comprende pulpa química sin blanquear, pulpa químico-termomecánica, pulpa termomecánica, pulpa de madera triturada o mezcla de los mismos, y dicho material de carga en polvo.
- 30 **6.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende pulpa química sin blanquear y pulpa termomecánica en una relación en peso de 8:1 a 1:1.
- 35 **7.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha capa intermedia comprende fibras de celulosa procedentes de papel reciclado.
- 40 **8.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa superior está compuesta por pulpa química blanqueada o fibras de celulosa de papel reciclado y mezclas de los mismos.
- 45 **9.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa base comprende pulpa química sin blanquear o fibras de celulosa procedentes de papel reciclado.
- 50 **10.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un revestimiento de impresión sobre dicha capa superior.
- 55 **11.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una capa pigmentada aplicada sobre la superficie externa de dicha capa base.
- 60 **12.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas capas comprenden un agente de retención basado en poliacrilamida.
- 65 **13.** Un cartón de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas capas comprenden además almidón catiónico.