

REIVINDICACIONES

1. Una lámina multicapa, caracterizada porque comprende una pluralidad de capas dispuestas en el orden siguiente:

una primera capa rígida;

una primera capa de espuma;

una o más capas de material reciclado entre la primera capa de espuma y la segunda capa de espuma; y

una segunda capa rígida.

2. La lámina multicapa de la reivindicación 1, caracterizada porque comprende además capas exteriores adyacentes a la primera capa rígida y a la segunda capa rígida.

3. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque comprende además una tercera capa rígida adyacente a la segunda capa rígida.

4. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la primera capa rígida comprende: 25-35% HDPE, 0-20% CaCO_3 MB, 40% - 70% MB de talco y 0-5% MB de TiO_2 .

5. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la primera capa de espuma comprende: 5-15% LDPE, 5-20% MB de talco, 10-35% material de cartón reciclado y 25% - 55% HDPE opcionalmente, donde el material reciclado comprende envases reciclados.

6. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque una o más de las capas de material reciclado comprende una capa de unión.

7. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque cada una de las una o más capas de material reciclado comprende:

a) material reciclado, en el que al menos una parte del material reciclado comprende envases reciclados; o

b) material reciclado, en el que la totalidad del material reciclado comprende envases reciclados.

8. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la segunda capa de espuma comprende: 5-15% LDPE, 5-20% MB de talco, 10-35% material de cartón reciclado y 25% - 55% HDPE opcionalmente, donde el material reciclado comprende envases reciclados.

9. La lámina multicapa de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la segunda capa rígida comprende: 25-35% HDPE, 0-20% CaCO_3 MB, 40% - 70% MB de talco y 0-5% MB de TiO_2 .

10. La lámina multicapa de la reivindicación 2, caracterizada porque la/s capa/s exterior/es comprenden: $\geq 50\%$ LDPE y/o $\leq 50\%$ HDPE

11. La lámina multicapa de la reivindicación 3, caracterizada porque la capa exterior comprende: 30% HDPE, 70% LDPE

12. La lámina multicapa de las reivindicaciones 3 a 11, caracterizada porque:

la primera capa rígida tiene un espesor de 10-50 μm ; la

segunda capa rígida tiene un espesor de 10-50 μm ; la

tercera capa rígida tiene un espesor de 15-50 μm ;

la primera capa de espuma tiene un espesor de 50-300 μm ;

la segunda capa de espuma tiene un espesor de 50-300 μm ; y porque cada una de las capas de material reciclado tiene un espesor seleccionado independientemente de 2-25 μm ; y/o la capa exterior tiene un espesor de 10-30 μm .

13. La lámina multicapa de las reivindicaciones 3 a 11, caracterizada porque la primera capa rígida tiene un espesor de 37 μm : la segunda capa rígida tiene un espesor de 20 μm ; la tercera capa rígida tiene un espesor de 17 μm ; la primera capa de espuma tiene un espesor de 200 μm ; la segunda capa de espuma tiene un espesor de 200 μm ; cada una de las capas de material reciclado tiene un espesor seleccionado independientemente de 5 μm ; y/o la capa exterior tiene un espesor de 15 μm .

14. La lámina multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 13, caracterizada porque la primera capa de espuma y/o la segunda capa de espuma de la lámina multicapa comprende una capa de microespuma producida: a) por inyección de un gas en estado supercrítico en la capa, o b) por espumado químico debido a una liberación de gas causada por un agente endotérmico mezclado en la capa.

15. La lámina multicapa de la reivindicación 14, caracterizada porque el gas es N_2 o CO_2 .

16. La lámina multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 1-15, caracterizada porque la laminada a una hoja multicapa comprende: una capa de laminación, una capa de resistencia al impacto, al menos una capa de unión, una capa de barrera y/o al menos una capa de sellado del envase.

17. La lámina multicapa laminada de la reivindicación 16, caracterizada porque la hoja multicapa comprende una pluralidad de capas dispuestas en el orden siguiente:

- la capa de laminación;
- la capa de resistencia al impacto;
- una primera capa de unión;
- la capa de barrera;
- opcionalmente, una segunda capa de unión; una
- primera capa de sellado del envase; y
- opcionalmente, una segunda capa de sellado del envase.

18. La lámina multicapa laminada de las reivindicaciones 16 ó 17, caracterizada porque la capa de laminación comprende:

- a) 70% de polietileno Dow Innate ST50 y 25% de una mezcla de TiO_2 , agente deslizante y antibloqueo; o bien
- b) Polietileno lineal de baja densidad metaloceno («mLLDPE») al 70%, MB de TiO_2 , agente deslizante y antibloqueo.

19. La lámina multicapa de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizada porque la capa de resistencia al impacto comprende:

- a) 75% de polietileno Dow Innate ST50 y 25% de LDPE.

20. La lámina multicapa de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizada porque la primera capa de unión y/o la segunda capa de unión, cada una independientemente, comprende:

- a) 30% de Bondyram 5101 (anhídrido maleico) o Bondyram TL 4108 (polietileno modificado con anhídrido maleico); y 70% de polietileno Dow Innate ST50; o bien
- b) una mezcla de capa de enlace de coextrusión de anhídrido maleico a base de mLLDPE.

21. La lámina multicapa de las reivindicaciones 16 a 20, caracterizada porque la capa de barrera comprende:

- a) 100% Kuraray F171 EVOH; o
- b) 28-45% resina de barrera al oxígeno de etileno EVOH o
- c) Grinloop, GLHP09 Barrera de oxígeno a base de PE de AxiPolymer (Montreal, Canadá).

22. La lámina multicapa de las reivindicaciones 16 a 21, caracterizada porque la primera capa de sellado de envase y/o la segunda capa de sellado de envase, cada una independientemente, comprende:

- a) 31% de polietileno Dow Innate ST50, 60% de plastómero Dow Engage 8770 o de plastómero Dow Affinity VP 8770G1, y 9% de aditivos pequeños; o bien
- b) 28-45% de resina de barrera al oxígeno de etileno EVOH.

23. La lámina multicapa de las reivindicaciones 17 a 22, caracterizada porque:

- la capa de laminación tiene un espesor de 10-30 μm ;
- la capa de resistencia al impacto tiene un espesor de 10-30 μm ;
- la primera capa de unión y la segunda capa de unión tienen cada una un grosor seleccionado independientemente de 2-10 μm ;
- la capa de barrera tiene un espesor de 2-15 μm ; y/o
- la primera capa de sellado del envase y la segunda capa de sellado del envase tienen cada una un espesor seleccionado independientemente de 10-40 μm .

24. La lámina multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, caracterizada porque:

- la capa de laminación tiene un espesor de 10 - 20 μm ;
- la capa de resistencia al impacto tiene un espesor de 10 - 20 μm ;
- la primera capa de unión y la segunda capa de unión tienen cada una un

espesor seleccionado independientemente de 2 - 10 μm ;

la capa de barrera tiene un espesor de 2-10 μm ; y

la primera capa de sellado del envase y la segunda capa de sellado del envase tienen cada una un espesor seleccionado independientemente de 10-20 μm .

25. Un método para fabricar envases asépticos, caracterizado porque comprende:

a) la lámina multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en la que la lámina multicapa tiene un espesor de 200-800 μm y una rigidez nominal a la flexión de 30-500 unidades Taber:

b) cortar uno o más orificios a través de la lámina multicapa;

c) generar una lámina multicapa laminada laminando la lámina multicapa cortada en la etapa b) a una lámina multicapa que comprende una capa de laminación, una capa de resistencia al impacto, al menos una capa de unión, una capa de barrera y al menos una capa de sellado del envase, en la que la laminación hace que uno o más orificios queden cubiertos por la lámina multicapa;

d) generar un envase aséptico hendido añadiendo uno o más pliegues a la hoja multicapa laminada; y

e) opcionalmente, enrollar el envase aséptico previamente plegado en un rollo.

26. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque la rigidez nominal a la flexión se mide a 15°.

27. El método de las reivindicaciones 25 o 26, caracterizado porque la lámina multicapa proporcionada en el paso a) comprende un mínimo de 5, 10, 15, 20, 25%, 30% o 35% de poliolefina reciclada.

28. El método de cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, caracterizado

porque además comprende el paso de tratamiento superficial de ambas caras de la lámina multicapa proporcionada en el paso a) para aumentar un nivel de energía de una superficie de la lámina multicapa hasta un mínimo de 35 dinas, bloqueando al mismo tiempo una zona de sellado de lapso vertical en la superficie, antes del paso b).

29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28, caracterizado porque además comprende el paso de impresión en al menos una cara de la hoja multicapa proporcionada en el paso a), tras tratar superficialmente ambas caras de la hoja multicapa.

30. El método de la reivindicación 29, caracterizado porque la impresión es:

a) recubierta con una laca de 2 fases capaz de proteger la tinta del peróxido de hidrógeno y añadir resistencia al aire a alta temperatura que sopla en la cámara aséptica; y/o

b) incluye dos juegos de marcas de registro, un juego necesario para la operación de hendido y un juego compatible con una máquina de llenado por bobina;

opcionalmente, en el que el paquete de tinta utilizado para la impresión también es resistente al peróxido de hidrógeno.

31. El método de cualquiera de las reivindicaciones 25-30, caracterizado porque los pasos b) a d) se llevan a cabo utilizando una máquina de hendido rotativa de múltiples troqueles, en la que un primer troquel está configurado para cortar uno o más orificios a través de la lámina multicapa, una película de barrera se lamina sobre un lado no impreso de la lámina multicapa, y un segundo troquel añade el uno o más pliegues a la lámina multicapa laminada.

32. El método de cualquiera de las reivindicaciones 25-30, caracterizado porque los pasos b) a d) se realizan utilizando una máquina de hendido rotativa de

múltiples troqueles, en la que un primer troquel está configurado para insertar un rectángulo perforado en la lámina rígida con el fin de formar un pico extraíble en una o ambas de las esquinas plegadas de la caja acabada. Una película de barrera se lamina sobre una cara no impresa de la película multicapa, y un segundo troquel añade los uno o más pliegues a la película multicapa laminada.

33. El método de cualquiera de las reivindicaciones 25-31, caracterizado porque uno o más pliegues añadidos a la hoja multicapa laminada en el paso d) están configurados para permitir que la hoja multicapa laminada se pliegue en una caja rígida.

34. Un método para llenar envases asépticos, caracterizado porque comprende:

- a) proporcionar el envase aséptico hendido de cualquiera de las reivindicaciones 23-30, en el que el envase aséptico hendido se enrolla en un rollo;
- b) esterilizar el envase aséptico hendido introduciendo el rollo en una máquina de llenado aséptico alimentada por rollo configurada para esterilizar el envase aséptico hendido haciéndolo pasar a través de un baño calentado que contiene peróxido de hidrógeno, opcionalmente donde la temperatura del baño oscila entre 40-80 °C y la concentración de peróxido de hidrógeno en peso es del 20-50%;
- c) tras la esterilización, retirar el peróxido de hidrógeno del envase aséptico hendido;
- d) plegar el envase aséptico plegado en un tubo continuo y sellar el tubo verticalmente para formar un tubo continuo estanco a los líquidos;
- e) llenar el tubo con un líquido pasteurizado; y
- f) sellado del tubo limado horizontalmente.

35. El método de la reivindicación 34, caracterizado porque el paso f) se realiza mediante una máquina de llenado aséptico alimentada por rodillo en la que las mordazas opuestas calentadas por inducción están configuradas para sellar el

tubo lleno mediante calentamiento por impulsos, calentamiento a temperatura constante o ultrasonidos, al cerrar y tirar del tubo simultáneamente.

36. El método de las reivindicaciones 34 o 35, caracterizado porque antes de llenar los envases, se monta un anillo de agua en las salidas de la cámara aséptica y se utiliza para rociar una niebla de agua sobre el material de envasado durante una etapa de esterilización del tubo de llenado que se realiza antes o durante la etapa b).

37. El método de cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, caracterizado porque los pasos d) a f) se realizan en un medio estéril.