



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 285 687**

(51) Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)

B32B 37/00 (2006.01)

B29C 69/02 (2006.01)

B29D 24/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **05726209 .9**

(86) Fecha de presentación : **25.04.2005**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1638770**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2006**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para la producción de una hoja multicapa.**

(30) Prioridad: **30.04.2004 IT MI04A0866**

(73) Titular/es: **COLINES S.p.A.**
Via Prina 3
28100 Novara, IT

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

(72) Inventor/es: **Lombardini, Francesco**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 285 687 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

Procedimiento y aparato para la producción de una hoja multicapa.

La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para la producción de una hoja tipo blister, en particular realizada en polipropileno.

Una hoja tipo blister se refiere a una hoja de nido de abeja en polipropileno que puede disponer de pesos base, es decir, peso por metro cuadrado, variando desde 300 a 3.000 g/m² aproximadamente. Este producto presenta características especiales como una rigidez y una dureza considerables, incluso aunque presente una buena elasticidad (es decir resistencia a la rotura). También presenta un factor de llenado, es decir una razón entre el volumen de material plástico con respecto al volumen total ocupado por el producto, de 30 ÷ 50%.

Gracias a dicha estructura específica de nido de abeja, la hoja de burbujas presenta una razón resistencia/peso específico especialmente interesante; en particular, esta característica presenta un interés y una importancia concretos en la industria del embalado, en la que existe una tendencia específica a reducir progresivamente el peso del producto de embalaje, eliminando así el fenómeno de sobreembalado.

El estado actual de la técnica describe y utiliza hojas de burbujas que consisten esquemáticamente en la unión en caliente de tres películas diferentes, una de las cuales (la película central) es una película termoformada. Debido al termoformado, la película central adquiere una característica en forma de nido de abejas, garantizando así un incremento considerable en el momento estático de inercia en las tres direcciones y, por lo tanto, incrementando el módulo de resistencia respectivo.

En la Figura 1 se proporciona una representación esquemática del producto de acuerdo con el estado de la técnica, que ilustra una película superior o de arriba, una película termoformada central y una película inferior o de abajo. La conformación específica de la película central otorga al producto final las propiedades mecánicas (rigidez, resistencia a la carga, etc.) y características funcionales (poco peso, maleabilidad, etc.), que durante los últimos años han llevado a la utilización de una hoja de burbujas del tipo que se muestra en la Figura 1 y productos análogos en distintas aplicaciones, con resultados excelentes.

Sin embargo, la producción de la hoja tipo blister descrita anteriormente adolece de varios inconvenientes. Los procedimientos utilizados actualmente para la producción de hojas tipo blister son, de hecho, unos procedimientos de producción extremadamente complejos, que presentan unos costes elevados y no son particularmente compatibles con las demandas industriales actuales.

Esencialmente, en la actualidad existen dos procedimientos que se utilizan para la producción de hojas tipo blister con una estructura en nido de abeja, realizadas con tres películas diferentes, que comprenden una película central termoformada; dichos procedimientos presentan una diferencia básica: en el primer caso, el procedimiento de producción es un procedimiento por lotes, es decir, que no es continuo, mientras que en el segundo caso, el procedimiento de producción es un procedimiento continuo que, sin embargo, no permite la obtención de un producto final de una calidad adecuada. De hecho, la hoja tipo blis-

ter obtenida no presenta algunas de sus características específicas que aseguran su versatilidad.

El primer procedimiento según la técnica anterior, que es un procedimiento por lotes, se inicia a partir de tres películas que presentan una estructura interna idéntica (generalmente de una única capa, es decir, que están formadas en un material único), ya enrollado en bobinas. Como productos de partida utilizan productos que se han fabricado previamente en otra planta específica.

A continuación, la película que forma la capa central se desenrolla, se calienta y se termoforma mediante un rodillo de conformación específico, por medio de la acción mecánica o con la creación de un vacío, mientras que las dos películas que se van a acoplar con la película central como superior e inferior, se desenrollan a su vez y se calientan a una temperatura mayor que la temperatura de reblandecimiento del material (temperatura vicat) y posteriormente se adhiere a la película termoformada mediante la acción mecánica de dos rodillos de presión.

El producto obtenido de este modo es una hoja de burbujas análoga a la que se representa en la Figura 1.

Este procedimiento adolece de varios problemas e inconvenientes. En primer lugar, se necesitan varios pasos para la obtención de la hoja de burbujas: el procedimiento prevé un primer paso de extrusión de las tres películas planas, con un consumo posterior de energía térmica/eléctrica, seguido de su enfriamiento (con el uso de energía adicional), almacenaje de los suministros en bobinas (un procedimiento continuo como la extrusión pasa a un procedimiento por lote), un segundo calentamiento y enfriamiento de las tres películas para efectuar el termoformado y el acoplamiento con otro incremento considerable de tiempo y de costes. El balance de energía del procedimiento en global resulta evidentemente poco adecuado.

Además, con el fin de satisfacer los requisitos de los clientes en términos de pesos base (es decir, espesor), color, etc. que dependen de las características requeridas por la hoja tipo blister, resulta necesario disponer de unas instalaciones bien suministradas con bobinas de una sola película, es decir, unas instalaciones que sean tanto logística como económicamente extremadamente onerosas. La necesidad de adquirir y mantener unas instalaciones tan vastas de pesos base y tipos de película también tiene como resultado un incremento en los costes de transporte. Este procedimiento también presenta el inconveniente de una elevada cantidad de residuos de fabricación, que, obviamente, se producen en cada cambio de bobina de una sola película (es decir, cada vez que se reinicia el procedimiento de lotes), y también se producen por el corte de los bordes del producto final, siendo dicho corte necesario para asegurar que la hoja de burbujas también satisface ciertos requisitos estéticos y no sólo psicomecánicos.

El segundo procedimiento que se utiliza según la técnica anterior es un procedimiento continuo basado esencialmente en la tecnología de moldeado, es decir, que prevé la extrusión de una película plástica plana, enfriada por medio de un cilindro que se mantiene a una temperatura baja mediante la circulación de agua u otro líquido refrigerante.

Sin embargo, la calidad de las hojas de burbujas obtenidas con este segundo procedimiento resulta insuficiente tanto con respecto a sus características mecánicas, como a su aspecto exterior. Esta baja calidad

de acabado obviamente también influye en la posibilidad de uso del producto para ciertas aplicaciones.

El procedimiento en continuo según la técnica anterior se puede describir de forma esquemática del modo siguiente: se realiza la extrusión simultánea de dos películas, una de ellas se vierte directamente en un cilindro de conformación enfriado, que presenta los negativos del nido de abeja, en cuyo interior se crea un vacío con bombas específicas.

De este modo, se termoforma la película aprovechando su propio contenido calorífico que deriva de la extrusión y, consecuentemente, se elimina la necesidad de tener que volver a calentarla una segunda vez; la película inferior que forma la parte inferior se extruye al mismo tiempo, tal como se ha especificado anteriormente, y a continuación se vierte en la parte posterior de la película termoformada, adhiriéndose instantáneamente a la misma también gracias a un rodillo de presión que incrementa la presión de contacto, facilitando la adhesión.

Sin embargo, el hecho de que la parte inferior se adhiera a la película termoformada cuando ésta todavía se encuentra a una temperatura elevada (especialmente en el caso de pesos de base elevada, es decir cuando el contenido calorífico de la película es muy elevado y no ha sido absorbido completamente por el cilindro de conformación), provoca la deformación del producto. En particular, se puede observar que los bordes de las burbujas se aprecian mejor, lo que limita considerablemente la planitud del producto final, provocando efectos negativos cuando se debe acoplar la hoja de burbujas a otros productos, como por ejemplo, TNT, papel, aluminio, etc.

En segundo lugar, la película que forma la capa superior o de arriba proviene de bobinas de película ya formadas y se acopla de forma discontinua. Por lo tanto, se debe calentar (repitiendo el problema de consumo de energía) y adherir por medio de un sistema de rodillo de presión mecánico, a la película termoformada; esta última, a su vez, se debe volver a calentar para facilitar la adhesión, con un gasto de energía adicional.

Además, este procedimiento adolece de un problema adicional, indirecto, pero incluso más grave; el acoplamiento de la tercera capa se efectúa cuando la película inferior ya está completamente fría, y por lo tanto, se da un desequilibrio térmico de la hoja de burbujas en general. De hecho, la parte superior presenta una temperatura próxima al valor vicat mientras que la parte inferior presenta una temperatura aproximadamente igual a la temperatura ambiente.

Este hecho crea inevitablemente una tensión interna que se debe reducir con el uso de un horno específico, que "relaja" la totalidad del producto, estabilizando y anulando, por lo menos teóricamente, la tensión residual. Sin embargo, en la práctica no resulta fácil en absoluto obtener un resultado satisfactorio, sobre todo cuando el peso base final de la hoja de burbujas se debe variar frecuentemente. Esta variación del peso base requiere distintas condiciones de funcionamiento que sólo se pueden alcanzar después de un periodo de tiempo transitorio en el que se da una elevada generación de residuos de fabricación.

Asimismo, este segundo procedimiento según la técnica anterior también comprende dos fases distintas y sucesivas que crean una pérdida de energía considerable y una calidad de producto final que no siempre resulta adecuada para su uso final.

A continuación se dan a conocer algunos ejemplos de procedimientos y dispositivos según la técnica anterior.

5 El documento DE 4447239 da a conocer un dispositivo para producir una hoja tipo blister que comprende por lo menos tres cabezales de extrusión que forman el grupo de extrusión, seguidos por un grupo de termoformado y grupos de calibración y refrigeración, estando a su vez dichos grupos de termoformado 10 y calibración y refrigeración conectados a un grupo de acoplamiento. El laminado presenta una capa de soporte de carga interior (12a) con una estructura en nido de abeja entre dos capas superficiales planas (14, 16) que están unidas a los puntos altos y bajos del nido de abeja. Las células de nido de abeja pueden presentar distintas formas geométricas. Las tres capas están cada una de las mismas realizadas como tiras continuas. La extrusión, la formación de la capa de soporte de carga (12a), y la unión de las capas superficiales 15 (14, 16) se pueden realizar en un ciclo de manufacturación. La capa de soporte de carga (12a) también puede estar compuesta por una capa plana central con el nido de abeja dispuesto simétricamente en cada uno de los lados.

20 El documento GB-A-1382436 da a conocer un método para formar de manera continua hojas de plásticos perfiladas con zonas elevadas de acuerdo con un patrón requerido, comprendiendo dicho método la extrusión continua de una hoja de material plástico, un vacío para formar la hoja extruida sobre un tambor giratorio, cuya parte periférica comprende una superficie moldeada perfilada según el patrón que se va a impartir a la hoja de plástico extruida, y el mantenimiento de los márgenes de la hoja de plástico extruida en contacto próximo con el tambor durante el vacío para la formación de la hoja de plástico, conectando una ranura anular, dispuesta en dicho tambor a cada lado de la periferia del mismo, a una fuente de vacío.

25 El documento US-A-3811987 da a conocer la unión de materiales termoplásticos y un aparato para formar cartón corrugado aplicando en primer lugar un recubrimiento o una película de material termoplástico a las superficies que se van a unir y, a continuación, calentando dicho material termoplástico por medio de la aplicación directa de una llama directa a la superficie termoplástica.

30 El solicitante sorprendentemente ha descubierto ahora que el procedimiento particular según la presente invención permite superar los inconvenientes de la técnica anterior.

35 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de una hoja tipo blister según la reivindicación 1 y un dispositivo según la reivindicación 13.

Cada una de las películas extruidas preferentemente está compuesta de por lo menos tres capas.

40 La ventaja principal del procedimiento según la invención consiste en la producción de la hoja tipo blister en una etapa de producción única, con un consumo de energía consecuentemente menor e, indirectamente, con un impacto ambiental inferior, principalmente debido a la drástica reducción de los productos residuales.

45 Otra ventaja se pone de manifiesto por la ausencia de deslaminación, gracias a la adhesión absoluta garantizada por el hecho de que cada capa sencilla de película que forma la hoja está compuesta de tres ca-

pas extruidas simultáneamente por medio de un procedimiento de coextrusión.

De este modo, también se puede limitar, o incluso eliminar por completo, otro problema presente en los procedimientos según la técnica anterior, es decir, la necesidad de encontrar una mezcla de materiales que presente unas características psicomecánicas buenas y que, al mismo tiempo, permita el acoplamiento a temperaturas relativamente bajas, sin el peligro de separación entre las tres películas que forman la hoja tipo blister.

Una mezcla de este tipo obviamente es el resultado de un compromiso entre los requisitos del procedimiento de fabricación y las características del producto final, es decir, la hoja tipo blister, pero dado que es un compromiso, obviamente no puede satisfacer ambas demandas al 100%.

En particular, la hoja tipo blister que se puede obtener mediante el procedimiento según la presente invención consiste en una película superior o cabecera o de arriba, una película termoformada y una película inferior o de abajo.

Cada película sencilla consta de tres capas, según la estructura A-B-A, tal como se representa en la Figura 2, en la que las capas exteriores A consisten en una película de polipropileno copolímero (preferentemente copolímero de polipropileno en bloque o aleatorio, con etileno y/o monómeros buteno insertados en las cadenas de propileno), con propiedades químicas que lo pueden hacer especialmente adecuado para el acoplamiento a temperatura elevada, al mismo tiempo que aseguran la adhesión y una temperatura de soldadura relativamente baja.

La capa interior B está constituida por una película de polipropileno homopolímero, es decir, que consiste en monómeros de propileno, que presenta unas características psicomecánicas particularmente elevadas, y, por ello, resulta adecuada para garantizar las calidades deseadas del producto final, es decir, la hoja tipo blister, desde el punto de vista de resistencia mecánica y poco peso.

En particular, el paso de termoformado b) prevé que la película central se mantenga a una temperatura próxima al valor vicat (un valor que está estrechamente relacionado con el tipo de polímero), de manera que permita que se termoforme sin problemas. Una temperatura próxima al valor vicat se refiere a una temperatura que abarca desde la temperatura vicat hasta una temperatura aproximadamente 5°C inferior a dicha temperatura vicat.

A continuación no se enfriá completamente.

La fase de calibración y enfriamiento parcial c) de las películas inferior y superior prevé la calibración de dichas películas con respecto a las características requeridas para el producto final utilizando una serie de calandrias. En particular, la etapa de calibración y enfriamiento parcial c) comprende la calibración de dichas películas a un espesor variable con respecto al peso base final requerido y en cualquier caso, en un rango entre 100 y 1.000 µm aproximadamente. Dicha calandria enfriá las películas inferior y superior hasta una temperatura inferior al valor vicat, tan próxima al mismo como sea posible, en particular hasta una temperatura entre la temperatura vicat y una temperatura 5°C inferior a dicha temperatura vicat.

Sin embargo, las calandrias no absorben completamente el contenido calorífico de ambas películas.

Al final de las etapas de extrusión, termoformado,

calibrado y enfriamiento parcial a) - c), las tres películas se cristalizan completamente y, por lo tanto, no se pueden deformar sin una acción mecánica, pero todavía están relativamente calientes.

Por lo tanto, la etapa d) prevé el calentado de por lo menos un lado de las películas inferior y superior con el uso de una cantidad limitada de calor para efectuar el acoplamiento simultáneo de las películas superior e inferior con la película termoformada central por medio de dos rodillos de presión.

Otras ventajas del procedimiento para la producción de la hoja tipo blister según la presente invención son: en primer lugar, se trata de un procedimiento continuo que se inicia desde el gránulo y produce directamente el producto final sin etapas intermedias. Por lo tanto, no resultan necesarias unas instalaciones de bobinas, con las ventajas económicas respectivas tanto desde el punto de vista logístico, como de transporte.

También se puede fabricar directamente cualquier peso base requerido (obviamente dentro de una gama variable definida) y en cualquier color, prácticamente "en el momento", con unos residuos de producto mínimos para obtener la variación de espesores.

El procedimiento según la invención también permite un ahorro de energía considerable que deriva de la necesidad de calentar sólo ligeramente las dos películas superior e inferior, gracias al contenido calorífico lo suficientemente elevado que se mantiene próximo al acoplamiento con el blister, es decir, con la película central termoformada.

El procedimiento según la presente invención también presenta la ventaja adicional de prever el uso de materiales que presentan unas propiedades mecánicas elevadas como la capa central de las tres películas (es decir la capa B), sin influir en la capacidad de soldadura de las películas sencillas.

También se pueden utilizar materiales que presenten unas características de soldadura elevadas como capas exteriores de las tres películas (es decir capas A), sin influir en las propiedades mecánicas del producto final.

Además, el procedimiento según la presente invención presenta la ventaja importante de reducir los desperdicios tanto durante las operaciones de inicio, dado que es un procedimiento continuo, como principalmente bajo condiciones de trabajo, gracias a la posibilidad de reciclar los bordes cortados para alimentar el extrusor de las capas B, sin variaciones significativas en las características del producto final.

La hoja tipo blister obtenida con el procedimiento según la presente invención también se caracteriza por la ausencia completa de tensiones internas residuales, especialmente en el caso de películas con una estructura simétrica (es decir, cuando los espesores de las películas superior e inferior son sustancialmente los mismos), gracias al acoplamiento simultáneo con el blister central, es decir con la capa termoformada, y, por lo tanto, con unas condiciones térmicas idénticas.

Asimismo, la hoja tipo blister presenta una planitud elevada, gracias al acoplamiento de las películas realizado a temperaturas próximas al valor vicat y gracias al uso de materiales específicos para las capas exteriores A, materiales que permiten una adhesión considerable también en presencia de presiones de contacto relativamente limitadas.

Finalmente, los procedimientos según la presente invención permiten producir, sin ningún problema,

películas con un peso base elevado, gracias a la calibración mediante unas calandrias de las películas superior e inferior.

Las características y ventajas de un procedimiento según la presente invención se pondrán de manifiesto más claramente a partir de la descripción ilustrativa y no limitativa siguiente, haciendo referencia al dibujo esquemático adjunto (Figura 3) que representa una vista lateral elevada de un dispositivo para la fabricación de una hoja tipo blister según la presente invención.

De hecho, la Figura 3 representa el esquema de un dispositivo para incorporar el procedimiento de producción de la hoja tipo blister haciendo referencia en particular a la zona de la extrusión y los cabezales de acoplamiento de las tres películas.

Haciendo referencia a la Figura 3, ésta designa con el número de referencia 1 los cabezales de extrusión, con el 2, las calandrias del grupo de calibración, con el 3 el cilindro de conformación de termoformado, con el 4 los grupos de presión para el acoplamiento, con el 5 los cilindros postcalentamiento, con el 6 los cilindros de empuje, con el 7 las películas superior e inferior A, con el 8 la película termoformada B, y con el 9 un horno de templado.

Estos grupos no se describen en detalle, ya que son bien conocidos para los expertos en la materia.

El grupo de calibración y enfriamiento de las películas superior e inferior funciona por medio de calandrias (2) y garantiza una tolerancia dimensional excelente. De hecho, permite la producción de películas con una amplia gama de peso base, simplemente accionando en la distancia entre las calandrias de conformado, con la creación de un menisco de material pequeño en correspondencia con su tangente, así como, obviamente, en el ritmo de la línea. Tal como ya se ha mencionado, dichas calandrias proporcionan a cristalización total de las películas de polipropileno superior e inferior, en tiempos muy reducidos, inhibiendo así la típica configuración de "mancha" que se genera en el caso de cristalización muy lenta o sólo parcial. Sin embargo, principalmente en el caso de pesos base elevados, el contenido calorífico de las películas superior e inferior no se absorbe en su totalidad.

Este paso resulta fundamental para el procedi-

miento según la presente invención que se basa específicamente en la posibilidad de aprovechar parte del calor suministrado a la película durante la extrusión, para efectuar su acoplamiento con el blister o película central termoformada; esta última se forma de manera análoga al modo tradicional, por medio de un cilindro de conformación (3) enfriado y con succión interna que permite llevar la película central (8) a una temperatura inferior a la temperatura vicat, sin embargo, preservando también una parte del contenido calorífico de la película central.

El recorrido de la película (es decir, el paso seguido por las películas superior, inferior y central) resulta extremadamente importante y se efectúa de manera que las películas superior e inferior (7) se acerquen a los cilindros de postcalentamiento (5) bajo las mejores condiciones posibles. Esto significa que las películas superior e inferior (7) alcanzan los cilindros de postcalentamiento (5) a una temperatura tal que permiten directamente el acoplamiento o en cualquier caso requieren la menor cantidad posible de calor para efectuar el acoplamiento. Dicho acoplamiento se lleva a cabo al mismo tiempo en las dos películas exteriores, por medio de dos rodillos de presión (4), a continuación se empuja el producto desde otro par de rodillos o cilindros de empuje (6).

Las películas superior e inferior preferentemente alcanzan el acoplamiento con la película central termoformada con un recorrido de película o trayecto de alimentación de la película que presenta sustancialmente la misma longitud.

El grupo de termoformado central y los dos grupos de calibración lateral y enfriamiento posteriormente alimentan las tres películas al grupo de acoplamiento, en el que las longitudes de recorrido o los trayectos de alimentación de la película son sustancialmente iguales.

Después del acoplamiento, puede haber también un horno de atemperado (9), útil cuando se van a producir las hojas tipo blister con una estructura asimétrica fuerte, es decir, que prevén una película inferior que es muy diferente de la película superior, una diferencia estructural que podría conducir a la creación de tensiones residuales internas debidas a los diferentes contenidos caloríficos de las dos películas y, por lo tanto, diferentes razones de enfriamiento.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento continuo para la producción de una hoja tipo blister que comprende las etapas siguientes:

a) extrusión de una película inferior, una película central, y una película superior empezando por el gránulo correspondiente;

b) termoformado de la película central, en el que al final del termoformado, la película central se cristaliza en su totalidad, pero aún está relativamente caliente;

c) calibración y enfriamiento parcial de las películas inferior y superior, en el que al final de la calibración y el enfriamiento parcial, las películas inferior y superior se cristalizan en su totalidad, pero aún están relativamente calientes;

d) calentamiento de por lo menos un lado de las películas inferior y superior y acoplamiento de las dos películas inferior y superior con la película termoformada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada uno de los componentes de la película es una estructura multicapa de por lo menos tres capas.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada uno de los componentes de la película es una estructura multicapa producida en co-extrusión con tres capas, en el que dicha estructura de tres capas coextruida está constituida por una capa homopolímera de polipropileno interior y dos capas copolímeras de polipropileno exterior.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la estructura de tres capas coextruida presenta una estructura ABA constituida por una capa homopolímera de polipropileno (B) y dos capas copolímeras de polipropileno (A) exteriores.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el copolímero de polipropileno es un copolímero aleatorio o en bloque constituido por unidades repetitivas de monómeros de propileno y etileno y/o buteno.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el paso de termoformado b) la película central se mantiene a una temperatura próxima al valor vicat.

7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el paso de termoformado b), la película central se mantiene a una temperatura comprendida entre la temperatura vicat y una temperatura 5°C inferior a la temperatura vicat.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de calibración y enfriamiento parcial c) de las películas inferior y superior prevé su calibración a un espesor comprendido entre 100 y 1.000 µm aproximadamente.

9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la etapa de calibración y en-

friamiento parcial c) las películas inferior y superior se enfrian hasta una temperatura comprendida entre la temperatura vicat y una temperatura próxima a la temperatura vicat.

5 10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la etapa de calibración y enfriamiento parcial c) las películas inferior y superior se enfrian hasta una temperatura comprendida entre la temperatura vicat y una temperatura 5°C inferior a la temperatura vicat.

10 11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el acoplamiento de las películas superior e inferior con la película central termoformada es simultáneo.

15 12. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las películas inferior y superior alcanzan el acoplamiento con la película central termoformada con un recorrido de película o un trayecto de alimentación de la película que presenta una longitud sustancialmente igual.

20 25 30 35 13. Dispositivo para producir una hoja tipo blister según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12, que comprende por lo menos tres cabezales de extrusión que forman el grupo de extrusión, seguidos por un grupo de termoformado y grupos de calibración y enfriamiento y cilindros de postcalentamiento, estando dicho grupo de termoformado y dichos grupos de calibración y enfriamiento y dichos cilindros de postcalentamiento a su vez conectados a un grupo de acoplamiento.

40 45 30 35 14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el grupo de calibración y de enfriamiento de las películas superior e inferior funciona por medio de unas calandrias (2).

15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la distancia entre las calandrias de conformado (2) es variable.

16. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el grupo de termoformado comprende un cilindro de termoformado (3) enfriado y con succión interna.

17. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque comprende unos cilindros de postcalentamiento (5) antes del grupo de acoplamiento.

18. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el grupo de acoplamiento comprende unos cilindros de presión (4).

19. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el grupo de acoplamiento va seguido por unos cilindros de empuje (6) y un horno de atermperado (9).

50 55 18 19 20. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el grupo central de termoformado y dos grupos de calibración lateral y enfriamiento alimentan las tres películas al grupo de acoplamiento en el que las longitudes del recorrido de película o los trayectos de alimentación son sustancialmente iguales.

ES 2 285 687 T3

Fig. 1

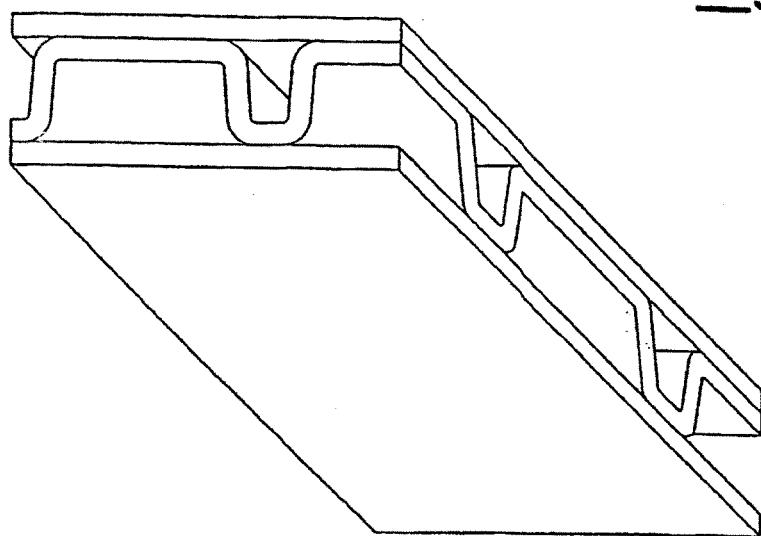


Fig. 2

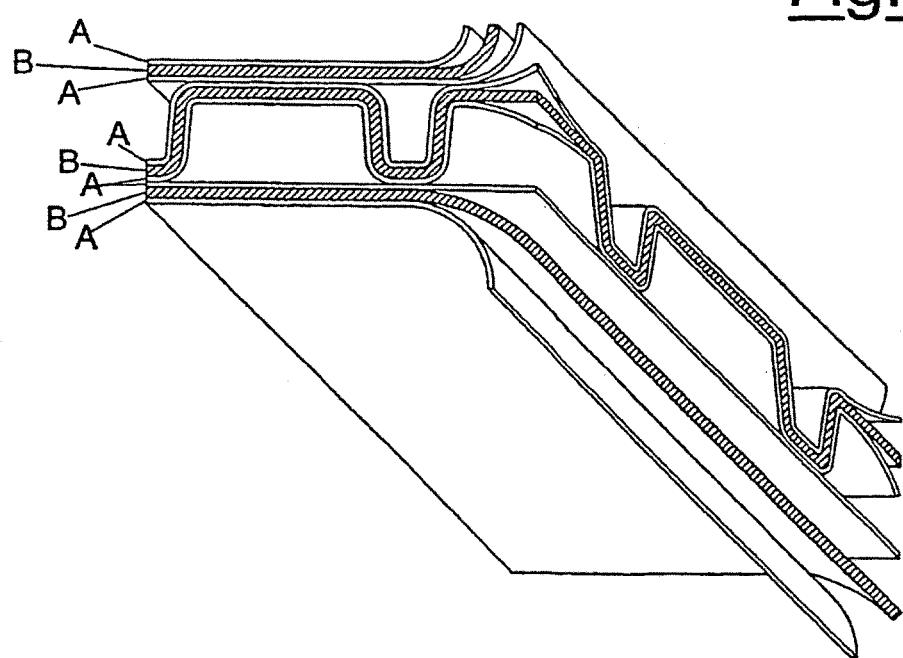


Fig. 3

