

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 138**

51 Int. Cl.:

B29C 55/06	(2006.01)	B32B 27/12	(2006.01)
B29C 55/18	(2006.01)	B32B 27/18	(2006.01)
B32B 27/20	(2006.01)	B32B 27/28	(2006.01)
B32B 27/08	(2006.01)	B32B 27/30	(2006.01)
B29C 55/02	(2006.01)	B32B 27/32	(2006.01)
B29C 44/56	(2006.01)	B29K 23/00	(2006.01)
B29C 71/02	(2006.01)	B29K 105/04	(2006.01)
B32B 5/02	(2006.01)	B29K 105/16	(2006.01)
B32B 7/04	(2009.01)	B29C 55/00	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01)	A61F 13/15	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2017 PCT/EP2017/056837**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2017 WO17162746**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2017 E 17713230 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3265290**

54 Título: **Procedimiento para la producción de una banda de película multicapa y una banda de película multicapa**

30 Prioridad:

22.03.2016 EP 16161715

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

30.06.2020

73 Titular/es:

**RKW SE (100.0%)
Nachtweideweg 1-7
67227 Frankenthal , DE**

72 Inventor/es:

BÖRMANN, LUDWIG

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 770 138 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 para la producción de una banda de película multicapa y una banda de película multicapa

5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento para la producción de una banda de película multicapa, una banda de película producida con el mismo y su uso, por ejemplo, en el sector de la higiene.

10 **[0002]** En el curso de la discusión ambiental sobre la conservación y sostenibilidad de los recursos, cada vez es más importante en el campo de las películas, especialmente de las películas para productos desechables del sector de la higiene, producir películas más delgadas que antes para ahorrar materias primas.

15 **[0003]** Por los documentos EP-A-0 768 168 y EP-A-1 716 830 se conocen procedimientos para la producción de películas que pueden usarse en el sector de la higiene. Debido a su área de aplicación, se establecen varios requisitos en dichas películas de higiene. Deben ser impermeables a los líquidos y deben tener determinadas propiedades hápticas, como la suavidad, la elasticidad, un comportamiento de poco crujido y un tacto textil. Las películas en el sector de la higiene deben tener un tacto textil suave similar a una tela. En particular, cuando se usa para productos para la incontinencia, el nivel de ruido debe ser lo más bajo posible, es decir, las películas deben ser de poco crujido. Junto con un bajo grado de brillo, esto da como resultado una película muy textil, lo cual es deseable en el sector de la higiene. Además, los cuerpos absorbentes contenidos en los pañales y los productos para la incontinencia se han vuelto cada vez más delgados en los últimos años, lo que resultó posible en particular gracias al uso de polímeros superabsorbentes. Estos polímeros superabsorbentes se usan en forma de polvos de grano grueso, y las películas higiénicas deben tener una resistencia tal que se evite con gran certeza la perforación de la película por los granos individuales, por ejemplo, cuando se tensa al sentarse u otro movimiento del usuario. Se debe evitar la formación de orificios ("poros") por medio de polímeros superabsorbentes y debe evitarse colocar los productos de película terminados en las unidades de embalaje. Otro requisito para las películas de higiene es una resistencia mínima a la tracción, la cual es necesaria para procesar las bandas de película en las máquinas de funcionamiento rápido (convertidores) de los fabricantes de, por ejemplo, pañales y toallas sanitarias. Esta resistencia mínima a la tracción generalmente se especifica para una elongación del 5 %, 10 % o el 25 % en la dirección de la máquina (MD) o en la dirección transversal (CD). Además, las películas para aplicaciones de higiene deben tener determinadas resistencias, por ejemplo, las láminas posteriores de una sola capa, deben tener una resistencia al desgarro longitudinal de al menos 10 N/pulgada y una resistencia al desgarro transversal de al menos 5 N/pulgada. Si la lámina posterior está laminada con un fieltro, la resistencia al desgarro longitudinal debe ser de al menos 5 N/pulgada y la resistencia al desgarro transversal de al menos 2 N/pulgada.

35 **[0004]** También se conoce el uso de laminados hechos de película y fieltro. Una producción de dichos laminados se describe en el documento WO 2006/024394, en el que una banda de película de partida hecha de material polimérico termoplástico junto con una banda de fieltro de partida, cuyo punto de fusión se encuentra por encima del punto de fusión cristalino del material polimérico, se calienta a una temperatura superior al punto de fusión cristalino del material polimérico y por debajo del punto de fusión de la banda de fieltro de partida, y el laminado formado se hace pasar a través de una abertura de rodillo enfriada y se enfría, además, a una temperatura por debajo del punto de fusión cristalino de la banda de película de partida.

45 **[0005]** En el documento EP-A-0 768 168, una banda de película de partida hecha de material polimérico termoplástico se calienta hasta que el material polimérico alcance el estado fundido y a continuación, se hace pasar a través de una abertura de rodillo enfriada. En el documento EP-A-1 716 830, se lleva a cabo un procedimiento calentando el material polimérico y luego pasándolo a través de una abertura de rodillo enfriada con una banda de película de partida que contiene un material polimérico termoplástico con una matriz de polietileno que contiene de 1 a 70 partes en peso de polipropileno, en relación con 100 partes en peso de matriz de polietileno. En este caso, el calentamiento de la banda de película de partida se lleva a cabo hasta el estado fundido del material de matriz de polietileno, pero no hasta el estado fundido del polipropileno.

55 **[0006]** Con el fin de reducir el espesor de las películas, se conoce de la técnica anterior el estiramiento o expansión de las bandas de película. Por ejemplo, el documento EP-A-2 565 013 describe un procedimiento para estirar una banda de película de partida hecha de material polimérico termoplástico que contiene un componente polimérico de bajo punto de fusión y un componente polimérico de alto punto de fusión. El procedimiento comprende calentar la banda de película de partida a un estado parcialmente fundido, en el que un componente polimérico de bajo punto de fusión está en estado fundido y un componente polimérico de alto punto de fusión no está en estado fundido, mediante un rodillo de calentamiento, y enfriar la banda de película parcialmente fundida pasándola a través de una abertura de rodillo enfriada, en la que la banda de película se estira entre el rodillo de calentamiento y la abertura de rodillo enfriada.

65 **[0007]** Con el fin de ahorrar materias primas, generalmente se conoce la adición de material de relleno a las películas. Si las películas rellenas se estiran, se vuelven transpirables. Para producir películas transpirables, las películas se llenan con aproximadamente un 60 % de material inerte y, después de la extrusión, se someten a un proceso de estiramiento (generalmente estiramiento en la dirección de la máquina) para que la película sea transpirable. Como material de relleno, se usa, en general, creta (CaCO₃) con un tamaño de partícula de 0,8-2 µm.

Durante el proceso de estiramiento, las partes poliméricas elásticas de la película se estiran y se crean poros en el borde de los granos de creta hacia la matriz polimérica. La dispersión de los tamaños de partículas de creta (hasta 12 µm y mayores) también puede dar como resultado tamaños de poros, lo que puede provocar problemas de sellado. Este problema se agrava si se requieren grados relativamente altos de estiramiento de, por ejemplo, 2:1 a 3:1 para la producción de películas más delgadas y transpirables durante el estiramiento. En algunos casos, las películas estiradas en la dirección de la máquina también muestran poca seguridad contra la filtración (las llamadas fugas). También existe el riesgo de que los poros generados se vuelvan demasiado grandes en algunos puntos de la película (>1 µm) y, por tanto, se produce un problema de humectación (es decir, los valores de resistencia a la penetración del líquido (valores de impacto del líquido) son superiores a 3 g/m²). En algunos casos, se desean valores para la resistencia a la penetración del líquido de menos de 2 g/m² o incluso menos de 1,5 g/m².

[0008] Se conocen procedimientos para la producción de películas transpirables, por ejemplo, de los documentos EP 0921943 B1, EP 1226013 B1, EP 1711330 B1 y GB 2364512 B. Las películas transpirables deben cumplir los requisitos anteriores para las propiedades mecánicas, como las películas sin relleno, y también deben ser impermeables a los líquidos. En el contexto de la conservación y sostenibilidad de los recursos, también se desea en su caso pequeños espesores.

[0009] A partir del documento EP 2 952 330 A1 se conoce una línea de película de soplado y un procedimiento para producir una banda de película de soplado, en el que se proporciona un estiramiento longitudinal de la banda de doble capa producida después del arrastre. De acuerdo con el documento EP 2 952 330 A1, la película se calienta por encima de la unidad de arrastre y luego se trata mecánicamente.

[0010] Como resulta conocido, las películas tienen el llamado efecto memoria. Esto significa que las películas que se han estirado, por ejemplo, a 80 °C y a continuación se han sometido a un recocido a 100 °C, cuando se alcanzan nuevamente estas temperaturas, por ejemplo, con adhesivos termofusibles muy calientes (aproximadamente 160 °C) en el convertidor, estas intenten encogerse. Este problema ocurre especialmente con películas rellenas de creta debido a su buena conductividad térmica y con películas particularmente delgadas. Si la carga de temperatura es demasiado alta o el espesor de la película es demasiado bajo, pueden surgir orificios indeseables (el llamado efecto de quemado) muy rápidamente.

[0011] Hoy en día, las películas transpirables, en general, se almacenan durante unos días después del proceso de estiramiento y se espera la recristalización antes de que se produzca un procesamiento adicional, por ejemplo, la impresión, ya que las películas pueden encogerse. Si se va a imprimir una película, se debe esperar un tiempo de cristalización de aproximadamente 1 a 3 días después del proceso de estiramiento y antes del proceso de impresión. Este proceso genera costes muy altos y dificulta la impresión en línea de las películas.

[0012] Las películas rellenas y estiradas tienden a bloquearse en los rollos terminados. El bloqueo significa que las capas de película se adhieren entre sí mediante la retracción posterior de tal manera que surgen dificultades al desenrollarlas, por ejemplo, que la película muestra las llamadas grietas espirales. En el caso de grietas espirales, la película se adhiere parcialmente a la capa de película situada en la parte inferior. Esto da como resultado que la película se rasgue durante el proceso de laminación, lo que afecta particularmente las áreas cercanas al espejo de corte. El bloqueo es un problema, especialmente al desenrollar películas delgadas.

[0013] Las películas estiradas en la dirección de la máquina (MD) tienen una baja resistencia a la penetración en comparación con los granos superabsorbentes de bordes afilados, que a menudo se usan en productos de higiene para absorber líquidos. Dado que estos granos a menudo están en contacto directo con la película, pueden producirse poros y filtraciones (fugas) en el producto terminado. Además, las películas rellenas y estiradas en la MD muestran una baja resistencia al desgarro en la MD y una baja resistencia a la rotura en la MD. Los desperfectos más leves en el lado frontal de los rollos o un ligero bloqueo de la película en el rollo pueden provocar roturas y desgarros, lo que conduce a grietas espirales.

[0014] El proceso de estiramiento, en general, refuerza las diferencias entre los puntos gruesos y delgados en la película y también puede conducir al engrosamiento de los bordes, también llamado "cuello interior". Ambos efectos causan los llamados anillos de pistón en los rollos terminados. Esto significa que cuando estos rollos se desenrollan, aparecen bordes largos o flácidos en la película, lo que a su vez puede ocasionar grandes dificultades en el proceso de conversión (por ejemplo, desalineación de CD de la película). Los altos grados de estiramiento aumentan el engrosamiento del borde (cuello interior) de la película, la retracción de la película después del proceso de estiramiento y una muy baja resistencia al desgarro de la película en la dirección de la máquina. A menudo, los rollos también se almacenan temporalmente en los denominados rollos madre y no se introducen en una rebobinadora de corte hasta después de haber sido encogidos (cristalizados), en la que a continuación se cortan a la anchura deseada del cliente. La retracción posterior de las películas transpirables puede desencadenar una presión de capa considerable en los rollos terminados, lo que a su vez puede causar un bloqueo entre las capas de la película y provocar grietas espirales cuando la película se enrolla.

[0015] Especialmente en el caso de láminas posteriores (capas de refuerzo para pañales y productos de higiene), los efectos de engrosamiento de bordes, como la flacidez y los bordes largos de la película, desencadenan problemas

importantes al introducirse en el convertidor, porque por un lado el proceso de estiramiento en la dirección de la máquina refuerza los puntos gruesos y delgados existentes y, por otro lado, puede producirse un desplazamiento de las películas en la dirección transversal (CD), lo que finalmente puede hacer que el convertidor se detenga. Por lo tanto, es muy importante tener láminas posteriores en los convertidores.

5 **[0016]** Además, cuanto más delgadas son las películas, más defectos u orificios pueden aparecer en las películas. Dichos orificios o defectos se pueden detectar, por ejemplo, con una cámara CCD (dispositivo de carga acoplada). Las películas con orificios o defectos ya no son aceptadas por los fabricantes de productos de película terminados y, por tanto, representan un desperdicio. Además, la tecnología de medición en constante mejora permite una detección más fácil de orificios o defectos. Por tanto, existe la necesidad de un procedimiento que reduzca el número de orificios o defectos en películas delgadas.

15 **[0017]** Para resolver uno o más de estos problemas, la presente invención propone calentar dos bandas de película de partida juntas hasta su respectivo estado parcialmente fundido, y luego enfriar rápidamente la banda de película multicapa obtenida en una abertura de rodillo enfriada. Al superponer las dos bandas de película de partida, se reduce el número de orificios o defectos en la banda de película multicapa, ya que es muy poco probable que dos defectos u orificios se encuentren exactamente uno encima del otro cuando se calientan en el estado parcialmente fundido. El estado parcialmente fundido y el posterior enfriamiento de la banda de película multicapa mejoran significativamente las propiedades de la película y, por tanto, resuelven los problemas mencionados anteriormente. La banda de película multicapa se puede estirar entre el cilindro de calentamiento y la abertura de rodillo enfriada. Como resultado, el peso superficial o el espesor de la banda de película obtenida al superponer dos bandas de película se reduce nuevamente. De este modo, el peso superficial o el espesor de la banda de película más gruesa se puede compensar nuevamente.

25 **[0018]** Los defectos u orificios en una película en el presente caso significan defectos u orificios de un diámetro de 0,5 mm. Dichos defectos u orificios son visibles, por ejemplo, cuando la película se sostiene al trasluz. Se pueden detectar con una cámara CCD (dispositivo de carga acoplada) o un sistema de cámara CMOS. Los defectos u orificios son sustancialmente más grandes que los microporos. El término "microporos" o "microporoso" significa en el presente documento sustancialmente poros con un tamaño de 0,1 a 5 µm. En este caso, esto significa sustancialmente que al menos el 90 % de los poros, preferentemente el 95 %, más preferentemente el 99 % de los poros, o incluso el 99,9 % de los poros tienen un tamaño de 0,1 a 5 µm y los poros restantes son algo más grandes, en general, de hasta 15 µm.

35 **[0019]** Por tanto, la invención se refiere a un procedimiento para la producción de una banda de película multicapa a partir de al menos dos bandas de película de partida hechas de material polimérico termoplástico, en el que cada banda de película de partida comprende al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión y al menos un componente polimérico de alto punto de fusión, en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas: producir las al menos dos bandas de película de partida mediante extrusión por soplado, extrusión plana o una combinación de extrusión por soplado y extrusión plana; guiar las al menos dos bandas de película de partida hasta su estado parcialmente fundido juntas a través de al menos un rodillo de calentamiento, en el que en cada banda de película de partida el al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión está en estado fundido y el al menos un componente polimérico de alto punto de fusión no está en estado fundido; y guiar la banda de película multicapa, parcialmente fundida, a través de una abertura de rodillo enfriada.

45 **[0020]** Las bandas de película de partida pueden ser iguales o diferentes. Se pueden usar dos, tres, cuatro o más bandas de película de partida. Se usan preferentemente dos bandas de película de partida. Las bandas de película de partida pueden ser dos bandas de película de partida, que se producen mediante extrusión por soplado. Por ejemplo, pueden producirse produciendo un tubo de película de soplado, colocando el tubo plano, opcionalmente dividiendo o cortando el tubo por ambos lados, y luego introduciendo las dos bandas de película por separado o juntas en el rodillo de calentamiento.

50 **[0021]** En modos de realización preferentes del procedimiento de acuerdo con la invención, cada banda de película de partida comprende del 15 al 85 % en peso de componente polimérico de bajo punto de fusión y del 85 al 15 % en peso de componente polimérico de alto punto de fusión, en relación con el 100 % en peso de componente polimérico de baja y alta fusión.

55 **[0022]** En otros modos de realización preferentes del procedimiento de acuerdo con la invención, cada banda de película de partida comprende al menos un polietileno como componente polimérico de bajo punto de fusión y al menos un polipropileno como componente polimérico de alto punto de fusión.

60 **[0023]** Cuando se lleva a cabo el procedimiento, cada banda de película de partida se calienta preferentemente de 5 a 20 °C por debajo del punto de fusión cristalino de al menos un componente polimérico de alto punto de fusión.

65 **[0024]** En modos de realización ejemplares del procedimiento, los rodillos que forman la abertura de rodillo enfriada se accionarán a una velocidad mayor que el al menos un rodillo de calentamiento. Como resultado, la banda de película multicapa se estira entre el al menos un rodillo de calentamiento y la abertura de rodillo enfriada. Las relaciones de estiramiento ejemplares son al menos 1:1,2, preferentemente al menos 1:1,5, más preferentemente al menos 1,2.

[0025] La banda de película multicapa se somete preferentemente a un enfriamiento en la abertura de rodillo enfriada a al menos 10 a 30 °C por debajo del punto de fusión cristalino del al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión de cada banda de película de partida. La abertura de rodillo enfriada está formada preferentemente por un rodillo de estampación y un rodillo de goma. Después del enfriamiento, se puede imprimir la banda de película.

[0026] En modos de realización preferentes, al menos una banda de película de partida contiene material de relleno. Dos bandas de película de partida contienen preferentemente material de relleno. Las cantidades ejemplares del material de relleno son del 10 al 90 % en peso, preferentemente del 20 al 80 % en peso, en relación con el 100 % en peso de la banda de película de partida.

[0027] En modos de realización ejemplares, al menos una banda de película de partida es microporosa. La banda de película de partida microporosa puede ser transpirable o no transpirable.

[0028] En otros modos de realización ejemplares, al menos una banda de película de partida se estira en la dirección transversal o de la máquina y en la dirección transversal y de la máquina durante su producción.

[0029] Además, la invención se refiere a las bandas de película multicapa producidas usando los procedimientos descritos, por ejemplo, con un peso superficial de 1 a 30 g/m², en particular de 5 a 25 g/m², preferentemente de 7 a 20 g/m², más preferentemente de 10 a 20 g/m², así como su uso, en particular en el sector de la higiene o la medicina, por ejemplo, para láminas posteriores en pañales, para ropa de cama o toallas sanitarias. Además, la invención se refiere al uso de las bandas de película producidas en el sector de la construcción, por ejemplo, como películas de cubierta o como películas protectoras de automóviles.

[0030] Los modos de realización preferentes de la invención se describen en la siguiente descripción, con referencia al ejemplo, la figura y las reivindicaciones.

[0031] En las figuras:

La figura 1 muestra un modo de realización preferente para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención.

[0032] En la presente invención, los puntos de fusión, los intervalos de fusión y los puntos de fusión cristalinos dados se refieren a una determinación de acuerdo con la DSC (calorimetría diferencial de barrido).

[0033] De acuerdo con la invención, cada banda de película de partida contiene o comprende al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión y al menos un componente polimérico de alto punto de fusión. En otras palabras, cada banda de película de partida contiene uno o más componentes poliméricos de bajo punto de fusión y uno o más componentes poliméricos de alto punto de fusión. Lo mismo significan los términos “un componente polimérico de bajo punto de fusión” y “un componente polimérico de alto punto de fusión” que también se usan en la presente invención, es decir, también comprenden uno o más componentes poliméricos con bajo o alto punto de fusión. Cada banda de película de partida contiene preferentemente uno, preferentemente dos, componentes poliméricos de bajo punto de fusión. Preferentemente contiene uno, en particular dos, componentes poliméricos de alto punto de fusión. En otros modos de realización de la invención, contiene preferentemente tres componentes poliméricos de bajo punto de fusión y/o tres componentes poliméricos de alto punto de fusión. De acuerdo con la invención, si un material polimérico de la banda de película de partida pertenece al componente polimérico de bajo punto de fusión o al componente polimérico de alto punto de fusión se determina según el respectivo punto de fusión cristalino, punto de fusión o intervalo de fusión del material polimérico en relación con la temperatura de calentamiento. Para una temperatura de calentamiento dada, los materiales poliméricos fundidos se asignan al componente polimérico de bajo punto de fusión y los materiales poliméricos no fundidos al componente polimérico de alto punto de fusión.

[0034] Como se sabe, los polímeros no tienen un punto de fusión claramente definido, sino más bien un intervalo de fusión, en el que, sin embargo, puede asignarse un punto de fusión cristalino a las regiones cristalinas de un polímero. Este punto de fusión cristalino es siempre más alto que el punto de fusión o intervalo de fusión de los elementos no cristalinos. El estado fundido se describe por el hecho de que el módulo de cizalla va a cero. En el caso de los polímeros con regiones cristalinas, estos últimos ya no son detectables. El módulo de cizalla se puede determinar, por ejemplo, de acuerdo con ISO 6721-1 y 2. En la presente invención, cada banda de película de partida se calienta a una temperatura igual a cero para el componente polimérico de bajo punto de fusión del módulo de cizalla y distinta de cero para el componente polimérico de alto punto de fusión del módulo de cizalla. En el caso del componente polimérico de bajo punto de fusión, no se pueden detectar regiones cristalinas y el componente polimérico de bajo punto de fusión se encuentra en estado fundido. En contraste, las áreas cristalinas aún se pueden detectar en el componente polimérico de alto punto de fusión y este se encuentra por debajo del estado fundido. En general, el módulo de cizalla de todo el material polimérico de la banda de película de partida no es, por tanto, cero y todavía se pueden detectar regiones cristalinas del componente polimérico de alto punto de fusión. Por consiguiente, hay una banda de película parcialmente fundida.

[0035] En principio, todos los polímeros termoplásticos con puntos de fusión correspondientes pueden considerarse materiales para los dos componentes poliméricos de las bandas de película de partida. Existen numerosos productos comerciales disponibles en el mercado para este propósito. Se usan preferentemente diversas poliolefinas, en particular polietilenos, polipropilenos, copolímeros de etileno y propileno, copolímeros de etileno y propileno con otros comonómeros o mezclas de los mismos. También son adecuados el etilvinilacetato (EVA), acrilato de etileno (EA), etileno-etil-acrilato (EEA), etileno-ácido acrílico (EAA), etileno-metil-acrilato (EMA), etileno-butil-acrilato (EBA), poliéster (PET), poliamida (PA), por ejemplo, nilón, etileno-alcoholes vinílicos (EVOH), poliestireno (PS), poliuretano (PU), elastómeros de olefina termoplásticos o elastómeros de bloque de éter-éster termoplásticos (TPE-E).

[0036] La cantidad total de componente polimérico de bajo punto de fusión es preferentemente del 90 al 10 % en peso, en particular del 90 al 20 % en peso, preferentemente del 80 al 30 % en peso, más preferentemente del 80 al 40 % en peso, lo más preferentemente del 70 al 50 % en peso. La cantidad total de componente polimérico de alto punto de fusión es preferentemente del 10 al 90 % en peso, en particular del 10 al 80 % en peso, preferentemente del 20 al 70 % en peso, más preferentemente del 20 al 60 % en peso, lo más preferentemente del 30 al 50 % en peso, en relación en cada caso con el 100 % en peso de componentes poliméricos de bajo punto de fusión y de alto punto de fusión. De forma alternativa, la cantidad total de componente polimérico de bajo punto de fusión es preferentemente del 85 al 15 % en peso, en particular del 75 al 25 % en peso, y la cantidad total de componente polimérico de alto punto de fusión es del 15 al 85 % en peso, en particular del 25 al 75 % en peso, nuevamente en relación con el 100 % en peso de componente con bajo y alto punto de fusión. Estos datos de cantidades pueden referirse, por ejemplo, en el caso del componente polimérico de bajo punto de fusión, a uno o más polietilenos y en el caso del componente polimérico de alto punto de fusión a uno o más polipropilenos.

[0037] En un modo de realización particularmente preferente, cada banda de película de partida contiene al menos un polietileno como componente polimérico de bajo punto de fusión y al menos un polipropileno como componente polimérico de alto punto de fusión.

[0038] El componente polimérico de bajo punto de fusión contiene o consiste preferentemente en polímeros de etileno, en el que son adecuados tanto los homopolímeros de etileno como los copolímeros de etileno con etileno como monómero principal, así como los compuestos (mezclas) de homopolímeros de etileno y copolímeros de etileno. Los homopolímeros de etileno adecuados son LDPE (polietileno de baja densidad), LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), MDPE (polietileno de densidad media) y HDPE (polietileno de alta densidad). Los comonómeros preferentes para los copolímeros de etileno son olefinas distintas del etileno con la excepción del propileno, por ejemplo, buteno, hexeno u octeno. El contenido de comonómero de los copolímeros de etileno es preferentemente inferior al 20 % en peso, en particular inferior al 15 % en peso. En un modo de realización preferente, el componente polimérico de bajo punto de fusión consiste exclusivamente en un homopolímero de etileno o compuestos de homopolímeros de etileno, por ejemplo, de LDPE y LLDPE, que pueden estar contenidos en cantidades de 10 a 90 % en peso y de 0 a 50 % en peso de MDPE, respectivamente. Ejemplos específicos son un polietileno de 60 % en peso de LDPE y 40 % en peso de LLDPE o un polietileno de 80 % en peso de LDPE y 20 % en peso de LLDPE.

[0039] Además de los homopolímeros de etileno y/o copolímeros de etileno, el componente polimérico de bajo punto de fusión también puede contener otros polímeros termoplásticos. Estos polímeros termoplásticos no están limitados siempre que la temperatura a la que todo el componente polimérico de bajo punto de fusión está en estado fundido no se acerque demasiado a la temperatura a la que el componente polimérico de alto punto de fusión está en estado fundido. También es posible que el componente polimérico de bajo punto de fusión contenga un polipropileno cuyo punto de fusión o intervalo de fusión no sea mayor que el de un homopolímero de etileno o copolímero de etileno o, de hecho, mayor que este, pero aún menor que la temperatura de calentamiento usada. Se sabe que hay polipropileno isotáctico altamente cristalino, sindiotáctico menos cristalino y atáctico amorfo, que tienen puntos de fusión, intervalos de fusión o puntos de fusión cristalinos diferentes. Cuando se usa polipropileno atáctico amorfo, que tiene un punto de fusión o intervalo de fusión sustancialmente inferior al polipropileno isotáctico y opcionalmente también al polipropileno sindiotáctico, es posible que esto se atribuya opcionalmente al componente polimérico de bajo punto de fusión en base a la temperatura de calentamiento.

[0040] El componente polimérico de alto punto de fusión contiene preferentemente al menos un polipropileno cuyo punto de fusión, intervalo de fusión o punto de fusión cristalino es sustancialmente mayor que el del componente polimérico de bajo punto de fusión. El polipropileno adecuado es en particular polipropileno isotáctico. También se puede usar polipropileno sindiotáctico, siempre que su punto de fusión, intervalo de fusión o punto de fusión cristalino sea significativamente mayor que el del componente polimérico de bajo punto de fusión. Los polipropilenos adecuados están disponibles comercialmente, por ejemplo, para la producción de películas de soplado y/o películas "cast" (películas fundidas).

[0041] El componente polimérico de alto punto de fusión puede comprender tanto homopolímeros de propileno como copolímeros de propileno con propileno como el monómero principal. En el caso de los copolímeros de propileno, debe considerarse la proporción del comonómero, es decir, el no propileno, en base a los otros componentes y la temperatura de calentamiento del componente polimérico con punto bajo o alto de fusión. Los comonómeros adecuados para los copolímeros de propileno son olefinas distintas del propileno, preferentemente etileno. En el caso de los copolímeros de propileno-etileno, la proporción de etileno es preferentemente del 2 al 30 % en peso, en especial

preferentemente del 2 al 20 % en peso y en particular del 2 al 15 % en peso, en el que con un contenido de etileno del 3 al 20 % en peso se obtienen en la práctica muy buenos resultados. Estos valores numéricos también se aplican a las otras olefinas.

5 **[0042]** Los intervalos de fusión para algunos polietilenos y polipropilenos se dan a continuación:

LDPE: 110 - 114 °C;

LLDPE: 115 - 130 °C;

10

HDPE: 125 - 135 °C;

Homopolímeros de propileno: 150 - 165 °C;

15 Copolímeros de propileno-etileno: 120 - 162 °C, temperaturas más altas posibles también en el caso de muy poco etileno;

(Homo)copolímeros bimodales de propileno-etileno: 110 - 165 °C.

20 **[0043]** También es posible usar los llamados polipropilenos bimodales. En este caso, se trata de dos polipropilenos diferentes, cada uno con una proporción de copolímero diferente, que se combinan en una materia prima. Dicho polipropileno bimodal tiene dos puntos de fusión cristalino, en los que las proporciones aproximadas de los dos polipropilenos en general también se pueden determinar mediante un análisis de DSC. Un ejemplo es un polipropileno bimodal con puntos de fusión cristalinos de 125 °C y 143 °C con una proporción de los dos polipropilenos diferentes de 25/75. A una temperatura de calentamiento de 130 °C de acuerdo con la invención, el 25 % de polipropileno con un punto de fusión cristalino de 125 °C se asignaría al componente polimérico de bajo punto de fusión y el 75 % de polipropileno con un punto de fusión cristalino de 143 °C al componente polimérico de alto punto de fusión.

25

30 **[0044]** En un modo de realización particular, se usa una banda de película de partida con los siguientes elementos poliméricos: de 25 a 80 % en peso, en particular de 25 a 60 % en peso de un LLDPE, por ejemplo, un copolímero de etileno-octeno con 5 a 15 % en peso de proporción de octeno; de 20 a 30 % en peso de un copolímero de propileno-etileno con 3 a 12 % en peso de etileno; y el resto de LDPE; en relación con el 100 % en peso de componente polimérico de baja y alta fusión, respectivamente.

30

35 **[0045]** Así como puede haber polipropileno fundido especial en el componente polimérico de bajo punto de fusión, también puede haber polietileno no fundido especial en el componente polimérico de alto punto de fusión, que luego se agrega al componente polimérico de alto punto de fusión. Esto se ilustra en el siguiente ejemplo. Una formulación adecuada para una banda de película de partida comprende como elementos poliméricos: 30 % en peso de LDPE (punto de fusión 112 °C), 30 % en peso de LLDPE (punto de fusión 124 °C), 20 % en peso de HDPE (punto de fusión 130 °C) y 20 % en peso de polipropileno (punto de fusión 160 °C). Si la banda de película se calienta a una temperatura de 126 °C, de acuerdo con la invención, el LDPE y el LLDPE están en estado fundido, pero no solo el polipropileno sino también el HDPE no están en estado fundido.

40

45 **[0046]** El procedimiento de acuerdo con la invención también puede realizarse con bandas de película de partida rellenas o microporosas.

45

[0047] Las bandas de película de partida para realizar el procedimiento de la invención pueden producirse mediante cualquier procedimiento conocido en el estado de la técnica. Por ejemplo, la banda de película de partida puede producirse calentando y fusionando los elementos poliméricos, y opcionalmente, los materiales de relleno, en una extrusora, por ejemplo, una extrusora de composición, a una temperatura significativamente superior a la temperatura de flujo de fusión de los elementos poliméricos (por ejemplo, superior a 200 °C). A esto le sucede un procedimiento de colada (proceso de fundición), por ejemplo, a través de una boquilla de ranura o un procedimiento de soplado. Estos procedimientos se conocen en el estado de la técnica. En el procedimiento de boquilla de ranura, se extruye una película a través de una boquilla de ranura ancha. Resulta preferente el procedimiento de soplado en el que se forma un tubo de soplado. La película tubular formada puede colocarse de forma plana una encima de la otra y cortarse o separarse en los extremos, de modo que se produzcan dos bandas de película, cada una de las cuales se puede usar como banda de película de partida. La ventaja de cortar o separar el tubo radica en el hecho de que el aire puede escapar. De forma alternativa, el tubo aplanado se puede usar en el procedimiento de la invención sin cortar ni separar en forma de dos bandas de película de partida.

50

55

60

[0048] En modos de realización preferentes, al menos una banda de película de partida o cada banda de película de partida se estira en la dirección de la máquina (MD), en la dirección transversal (CD) o en la dirección de la máquina y en la dirección transversal. Si se usa una banda de película de partida microporosa, la película extruida puede someterse a un proceso de estiramiento para generar la microporosidad. Además, también es posible un laminado anular.

65

[0049] En modos de realización preferentes, al menos una banda de película de partida o cada banda de película de partida se estira. Estirar, alargar o expandir una película significa la elongación de una película en una dirección específica, lo que conduce a una reducción del espesor de la película. La película se puede estirar en la dirección de la máquina o longitudinal (MD), por ejemplo, por medio de una unidad de estiramiento que comprende dos o más rodillos, por ejemplo, tres rodillos que se accionan a diferentes velocidades. La película puede, por ejemplo, estirarse a una relación de estiramiento de 1:1,5, lo que significa que el espesor de la película se reduce, por ejemplo, de 15 µm a 10 µm. También es posible someter adicionalmente la banda de película a una expansión transversal (CD). Dicha expansión biaxial se puede lograr, por ejemplo, mediante máquinas de estiramiento disponibles en el mercado, por ejemplo, de la empresa Brückner. La relación de estiramiento usada depende de la formulación de la película y los parámetros de procedimiento seleccionados y puede ser al menos 1:1,2, preferentemente al menos 1:1,5, en particular al menos 1:2, más preferentemente al menos 1:2,5, mucho más preferentemente al menos 1:3 o al menos 1:4.

[0050] En modos de realización preferentes, al menos una banda de película de partida contiene materiales de relleno. En modos de realización ejemplares, dos bandas de película de partida contienen materiales de relleno. Los materiales de relleno adecuados no están sujetos a ninguna restricción y son conocidos por el experto en la técnica. Resultan adecuados todos los materiales que se puedan moler hasta un tamaño determinado, no se derritan en la extrusora y no se puedan estirar. Los materiales de relleno inorgánicos tales como creta (carbonato de calcio), arcilla, caolín, sulfato de calcio (yeso) u óxido de magnesio son particularmente adecuados. Además, también son adecuados los materiales de relleno sintéticos tales como fibras de carbono, derivados de celulosa, plásticos molidos o elastómeros. El carbonato de calcio o creta es el más preferente debido a su bajo precio, pero también desde el punto de vista de la sostenibilidad. El material de relleno puede tener un tamaño de partícula de, por ejemplo, 0,8 a 2 µm. Si se desea un material de relleno con un tamaño de partícula más uniforme que la creta, también es posible usar materiales de relleno sintéticos con una distribución de tamaño de partícula o tamaño de partícula uniforme. La película puede contener poco material de relleno, por ejemplo, de 5 a 45 % en peso o de 10 a 50 % en peso, de modo que durante el proceso de estiramiento se forman poros, pero estos se aíslan y la película no es transpirable. Para lograr una transpirabilidad de la película, se usa convenientemente al menos 35 % en peso de material de relleno, en particular al menos 45 % en peso de material de relleno, preferentemente al menos 55 % en peso de material de relleno, más preferentemente al menos 65 % en peso de material de relleno, en relación con el 100 % en peso de la formulación total de la banda de película de partida, incluyendo el (los) material(es) de relleno. El límite superior del material de relleno está determinado por el hecho de que ya no aparecen poros, sino orificios o que la película se desgarre. Las formulaciones de película adecuadas con material de relleno pueden ser determinadas de forma rutinaria por un experto en la técnica. Una formulación con 35 a 75 % en peso, en particular 45 a 75 % en peso, preferentemente 55 a 70 % en peso, de material de relleno en relación con el 100 % en peso de banda de película de partida es particularmente adecuada. Las formulaciones ejemplares para películas no transpirables comprenden del 5 al 50 % en peso, en particular del 10 al 40 % en peso, de material de relleno, en relación con el 100 % en peso de la banda de película de partida. Las formulaciones ejemplares para películas transpirables comprenden del 35 al 80 % en peso, en particular del 45 al 75 % en peso, de material de relleno, en relación con el 100 % en peso de la banda de película de partida. Se debe tener cuidado de no elegir la proporción del componente de bajo punto de fusión tan alta que se logre la transpirabilidad pero se pierda nuevamente porque los poros se cierran nuevamente.

[0051] Si se usa una banda de película de partida microporosa, preferentemente tiene microporos en el tamaño de 0,1 a 5 µm, en particular de 0,1 a 3 µm o de 0,2 a 1 µm. También puede haber algunos poros más grandes.

[0052] Cada banda de película de partida puede ser de una sola capa o de múltiples capas, es decir, monoextruida o coextruida. No hay límite en relación con el número de capas utilizadas. Puede haber una o más capas, por ejemplo, una capa, dos capas, tres capas o cuatro capas. También son posibles, por ejemplo, hasta 5, 7 o 9 capas. Las capas pueden tener las mismas o diferentes formulaciones, en las que la asignación al componente polimérico de baja o alta fusión se determina en cada caso a través del punto de fusión cristalino. Las capas de una banda de película de partida se pueden producir por coextrusión. No hay restricción en el número de capas coextruidas de una banda de película de partida. En otros modos de realización, al menos una banda de película de partida o cada banda de película de partida no se coextruye.

[0053] Las bandas de película de partida pueden producirse mediante extrusión por soplado o extrusión plana o una combinación de las mismas. Por ejemplo, se puede producir al menos una banda de película de partida mediante extrusión por soplado y al menos otra banda de película de partida mediante extrusión plana. No hay restricción en la combinación de bandas de película extruidas por soplado y/o extruidas por colada.

[0054] Las bandas de película de partida se pueden producir en modos de realización ejemplares como se describe a continuación:

- extruidas por soplado;
- extruidas por ranura ancha o colada (mono o coextruidas);
- mono o coextruidas;

- extruidas por soplado, ranuradas, en dos bandas separadas o rollos separados;
- extruidas por soplado, ranuradas, en dos o más bandas separadas al mismo tiempo;
- 5 - extruidas por soplado, ranuradas, aplanadas como un tubo no separado;
- extruidas por soplado, ranuradas en dos o más bandas separadas provenientes de diferentes extrusoras;
- extruidas por colada en dos o más bandas separadas al mismo tiempo.

10 **[0055]** No hay restricciones en el número de bandas de película de partida. No hay restricciones en la combinación de bandas de película de partida extruidas por soplado o por colada. Tampoco hay restricciones en el número de capas coextruidas en la combinación de bandas de película de partida extruidas por soplado o por colada.

15 **[0056]** También es posible producir las bandas de película de partida en línea. En este caso, hay una etapa de producción para los procesos de extrusión y estiramiento (MDO, biaxial o laminado anular), así como el procesamiento adicional (por ejemplo, estampación e impresión).

20 **[0057]** Las bandas de película de partida usadas en el procedimiento de la invención pueden colorearse, por ejemplo, blanco con dióxido de titanio. Las bandas de película de partida pueden contener además aditivos y coadyuvantes de procesamiento habituales. En particular, además de los materiales de relleno ya mencionados, en este caso se hace referencia a pigmentos u otros colorantes, agentes antiadherentes, lubricantes, coadyuvantes de procesamiento, agentes antiestáticos, agentes preventivos de gérmenes (biocidas), antioxidantes, estabilizadores térmicos, estabilizadores contra la luz ultravioleta u otros agentes para la modificación de propiedades. Típicamente, dichos materiales, al igual que los materiales de relleno, se agregan a la banda de película de partida antes del calentamiento de acuerdo con la invención, por ejemplo, cuando se produce en el fundido polimérico o antes de la extrusión en una película.

30 **[0058]** Las bandas de película de partida presentan preferentemente pesos superficiales en el rango por debajo de 50 g/m², en particular por debajo de 40 g/m², preferentemente por debajo de 30 g/m², más preferentemente por debajo de 20 g/m². También son posibles pesos superficiales en el rango por debajo de 10 g/m² o por debajo de 5 g/m². Los pesos superficiales preferentes están en el rango de 1 a 30 g/m², de 1 a 25 g/m² o de 1 a 20 g/m², en particular de 1 a 15 g/m², más preferentemente de 2 a 10 g/m² o de 7 a 20 g/m². Los pesos superficiales también pueden ser de 1 a 10 g/m², de 5 a 10 g/m² o de 5 a 15 g/m². Las bandas de película de partida pueden tener espesores en el rango de 2 a 30 µm, en particular de 2 a 15 µm, de 5 a 20 µm o de 5 a 10 µm.

40 **[0059]** De acuerdo con la invención, las bandas de película de partida se calientan juntas a través de al menos un cilindro de calentamiento y luego pasan a través de una abertura de rodillo enfriada. Preferentemente, se calientan dos bandas de película de partida. Las dos bandas de película de partida pueden suministrarse al cilindro de calentamiento por separado o juntas. Las bandas de película de partida separadas pueden provenir de rollos separados, por ejemplo. Un suministro común resulta, por ejemplo, cuando un tubo de soplado se coloca plano y no se abre o se abre en los dos bordes de la película aplanada en la dirección de la máquina, de modo que el tubo de soplado, que representa dos bandas de película de partida, proviene de un rollo.

45 **[0060]** En el procedimiento de acuerdo con la invención, se introduce una banda de película de partida en el cilindro de calentamiento junto con al menos una banda de película de partida adicional, preferentemente una banda de película de partida adicional. No importa cuál de las bandas de película de partida se encuentre en el cilindro de calentamiento.

50 **[0061]** En el procedimiento de la invención, el calentamiento de cada banda de película de partida se lleva a cabo hasta o por encima del estado fundido del componente polimérico de bajo punto de fusión y por debajo del estado fundido del componente polimérico de alto punto de fusión. Hasta el estado fundido significa en este caso que el componente polimérico de bajo punto de fusión se encuentra en estado fundido. Sin embargo, solo se calienta hasta tal punto que el componente polimérico de alto punto de fusión no está en estado fundido.

55 **[0062]** Para permitir un control estable del proceso incluso durante un período de tiempo más largo, los puntos de fusión (cristalinos) de los componentes poliméricos de baja y alta fusión no deberían estar muy cerca uno del otro. Preferentemente, el punto de fusión cristalino del componente polimérico de bajo punto de fusión o, en presencia de varios componentes poliméricos de bajo punto de fusión, el punto de fusión cristalino de aquellos con el punto de fusión cristalino más alto del mismo es de al menos aproximadamente 5 °C, preferentemente al menos aproximadamente 10 °C y en particular al menos aproximadamente 20 °C por debajo del punto de fusión cristalino o del estado fundido del componente polimérico de alto punto de fusión o, en presencia de varios componentes poliméricos de alto punto de fusión, aquellos con el punto de fusión cristalino más bajo del mismo.

[0063] Para lograr el estado fundido del componente polimérico de bajo punto de fusión de las bandas de película de partida, pero no el estado fundido del componente polimérico de alto punto de fusión de las bandas de película de partida, el intervalo de temperatura especialmente seleccionado no está sujeto a ningún límite particular, siempre que se cumpla la condición mencionada anteriormente. El intervalo de temperatura seleccionado se determina convenientemente por consideraciones prácticas con respecto a la seguridad de la ejecución del procedimiento o por consideraciones económicas. Si, por ejemplo, el componente polimérico de bajo punto de fusión de cada banda de película de partida se funde a una temperatura determinada, un aumento adicional de la temperatura no produce mejores resultados. Además, el consumo de calor aumenta y es posible acercarse demasiado al intervalo de fusión del componente polimérico de alto punto de fusión de una banda de película de partida, de modo que el procedimiento es más difícil de llevar a cabo. El procedimiento de la invención se lleva a cabo preferentemente de modo que el calentamiento de la banda de película de partida tiene lugar de 5 a 20 °C, preferentemente de 5 a 15 °C o de 10 a 20 °C, en particular de 10 a 15 °C o de 15 a 20 °C, por debajo del punto de fusión cristalino del componente polimérico de alto punto de fusión de las bandas de película de partida. De forma alternativa, el calentamiento se lleva a cabo en particular a una temperatura en el intervalo de 1 a 20 °C, preferentemente de 2 a 10 °C, por encima del punto de fusión cristalino o el estado fundido del (de los) componente(s) polimérico(s) de bajo punto de fusión. Debe garantizarse que se alcanzan los puntos de fusión cristalinos del (de los) componente(s) polimérico(s) de bajo punto de fusión.

[0064] De acuerdo con la invención, las al menos dos bandas de película de partida pueden calentarse por medio de al menos un rodillo de calentamiento. El calentamiento se lleva a cabo preferentemente por medio de uno o más rodillos de calentamiento, que son rodillos de contacto, que se calientan a la temperatura predeterminada por medio de un portador de calor, por ejemplo, vapor, agua, aceite. En un modo de realización preferente, se usa un solo rodillo de calentamiento o contacto. Sin embargo, también es posible usar dos o más rodillos de calentamiento, en los que es necesario asegurar que se alcance el estado fundido del componente polimérico de bajo punto de fusión de cada banda de película de partida antes de la abertura del rodillo de enfriamiento. Para garantizar que las bandas de película de partida realmente alcancen la temperatura del rodillo de calentamiento o que a altas velocidades de producción (a las cuales la temperatura de la superficie del cilindro de calentamiento sea más alta en comparación con las películas) se alcance con seguridad el estado fundido del componente polimérico de bajo punto de fusión, debe asegurarse un tiempo de retención suficiente de la banda de película de partida en la superficie del rodillo de calentamiento. Esto puede efectuarse a través de una distancia de bucle correspondiente del cilindro de calentamiento, el diámetro del rodillo de calentamiento y/o la velocidad de la banda de película de acuerdo con el espesor de la película. Se puede usar convenientemente un rodillo de calentamiento con una superficie de revestimiento antiadherente para lograr un desprendimiento más fácil de la banda de película que se encuentra sobre el rodillo de calentamiento y evitar de este modo que la banda de película se desgarre. De este modo, se evita que el punto de desprendimiento se desplace en la dirección de rotación del rodillo de calentamiento y se requiere poco o ningún avance. Por ejemplo, se usa, por tanto, un rodillo de calentamiento revestido de PTFE (politetrafluoroetileno).

[0065] El calentamiento de las bandas de película se puede apoyar en otros procedimientos de calentamiento, como el calor radiante, por ejemplo, con calentamiento por infrarrojos o radiadores. Además, se puede prever otro calentamiento, por ejemplo, calentamiento por infrarrojos, para uno o más rodillos de calentamiento.

[0066] De acuerdo con la invención, la banda de película multicapa se hace pasar a través de una abertura de rodillo enfriada después del calentamiento. Los rodillos que forman la abertura del rodillo de enfriamiento se enfrían de modo que se logra un enfriamiento rápido y repentino. Es conveniente enfriar a una temperatura por debajo del punto de fusión cristalino del componente polimérico de bajo punto de fusión de al menos una banda de película de partida, preferentemente de cada banda de película de partida, preferentemente a al menos 5 °C por debajo, en particular, a al menos 10 °C por debajo. Los intervalos de enfriamiento preferentes son de 5 a 10 °C, más preferentemente de 10 a 30 °C, por debajo del punto de fusión cristalino del componente polimérico de bajo punto de fusión de una banda de película de partida o de cada banda de película de partida. Por ejemplo, los rodillos se pueden enfriar con agua en un intervalo de temperatura de 5 a 20 °C, por ejemplo, con agua a aproximadamente 10 °C. El intervalo entre el rodillo de calentamiento o, en el caso de usar varios rodillos de calentamiento, el último rodillo de calentamiento y/u otras fuentes de calentamiento y la abertura del rodillo de enfriamiento no se elige en este caso demasiado grande debido a las posibles pérdidas de calor.

[0067] En el caso más simple, la abertura del rodillo de enfriamiento puede ser, por ejemplo, una abertura de rodillos lisa con dos rodillos lisos. En el caso de películas higiénicas, la abertura de rodillos está formada preferentemente por un par de rodillos con un rodillo estructurado y un rodillo liso (por ejemplo, un rodillo de goma), que le da a la película una superficie estructurada. Las estructuras preferentes en el sector de la higiene son microestructuras, por ejemplo, una pirámide truncada. La abertura de rodillo enfriada consiste preferentemente en un rodillo de acero y un rodillo de goma que trabaja en contrapresión, en el que el rodillo de acero está provisto de la superficie estructurada. El rodillo de acero puede equiparse con un grabado similar a un textil, que mejora el aspecto textil de la superficie de la película. Una estructura de estampación del rodillo de acero reduce aún más el nivel de brillo de la película.

[0068] La velocidad de los rodillos que forman la abertura del rodillo de enfriamiento se puede seleccionar de modo que sea igual a la velocidad del rodillo de calentamiento o, si se usan varios rodillos de calentamiento, al último rodillo de calentamiento, de modo que la película intermedia no se estire. La velocidad de los rodillos que forman la abertura

de enfriamiento entre rodillos se puede seleccionar también de modo que sea superior o inferior a la velocidad del rodillo de calentamiento o, si se usan varios rodillos de calentamiento, al último rodillo de calentamiento, de modo que la película intermedia se estire o se encoja. Debido a la pérdida de calor, la distancia entre el rodillo de calentamiento y la abertura del rodillo de enfriamiento debe mantenerse lo más pequeña posible.

[0069] En modos de realización preferentes, la banda de película multicapa se estira entre el cilindro de calentamiento y la abertura del rodillo de enfriamiento. Es esencial que la banda de película esté en estado parcialmente fundido durante este proceso de estiramiento. La relación de estiramiento depende de la formulación de la película y de los parámetros de procedimiento seleccionados y es preferentemente de al menos 1:1,2, preferentemente de al menos 1:1,5, en particular de al menos 1:2, más preferentemente de al menos 1:2,5, mucho más preferentemente de al menos 1:3 o de al menos 1:4.

[0070] En un modo de realización preferente de la invención, el estiramiento se efectúa porque los rodillos de enfriamiento que forman la abertura de rodillo enfriada son accionados a una velocidad mayor que el rodillo de calentamiento. En otro modo de realización preferente de la invención, se proporcionan dos o más rodillos frente a la abertura del rodillo de enfriamiento, al menos dos de los cuales funcionan a diferentes velocidades, de modo que la banda de película se estira entre estos dos rodillos, y en el que al menos el primero de los dos o más rodillos está diseñado como un rodillo de calentamiento. También es posible que el segundo y opcionalmente otros rodillos también estén diseñados como rodillos de calentamiento. En particular, si hay varios rodillos, también es posible que uno de los rodillos esté diseñado como un rodillo de enfriamiento. Un rodillo de enfriamiento hace que la banda de película se enfríe por un lado y, por tanto, conduce a un enfriamiento lento de la película. En contraste con esto, la abertura del rodillo de enfriamiento provista de acuerdo con la invención provoca un enfriamiento de dos lados de la banda de película debido a los dos rodillos de enfriamiento, lo que provoca un enfriamiento rápido. Si se usa un rodillo de enfriamiento, la banda de película debe calentarse nuevamente al estado parcialmente fundido frente a la abertura de rodillos de enfriamiento, lo que puede llevarse a cabo de manera conveniente nuevamente a través de un rodillo de calentamiento. Por ejemplo, las disposiciones de rodillo de calentamiento - rodillo de calentamiento - abertura de rodillo enfriada o rodillo de calentamiento - rodillo de enfriamiento - rodillo de calentamiento - abertura de rodillo enfriada son posibles.

[0071] Dependiendo de los parámetros de la película y otras condiciones del procedimiento, las velocidades de la banda de película varían de 50 a 900 m/min. La velocidad del (de los) rodillo(s) de calentamiento es preferentemente de 50 a 900 m/min, en particular de 50 a 800 m/min, preferentemente de 100 a 600 m/min. La velocidad de los rodillos que forman la abertura del rodillo de enfriamiento es preferentemente de 50 a 900 m/min, en particular de 50 a 800 m/min, preferentemente de 100 a 600 m/min. Las velocidades del (de los) rodillo(s) de calentamiento y los rodillos de enfriamiento se seleccionan de modo que sean iguales o diferentes según la formulación de la película y los parámetros del procedimiento seleccionados, de modo que la película se estire o encoja en la proporción deseada (recocido).

[0072] El procedimiento de acuerdo con la invención permite la producción de películas multicapa con pesos superficiales muy bajos de, por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 o 25 g/m². Los espesores de película correspondientes están en el rango de, por ejemplo, 25, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6 o incluso 5 µm. Las películas preferentes comprenden un espesor en el rango de 2 a 13 µm o de 4 a 25 µm o tienen un peso superficial de 1 a 15 g/m² o de 4 a 25 g/m² o de 7 a 20 g/m².

[0073] Las películas obtenidas de acuerdo con la invención, a pesar de ser muy delgadas y microporosas, tienen excelentes propiedades mecánicas y, además, todavía tienen una alta resistencia a la penetración (es decir, resistencia a granos superabsorbentes, por ejemplo, en los pañales) y una alta estabilidad térmica (es decir, resistencia a los adhesivos termofusibles).

[0074] Las películas multicapa obtenidas de acuerdo con la invención pueden procesarse adicionalmente de una manera conocida. Por ejemplo, se pueden producir láminas posteriores simples o laminados de películas de fieltro a partir de los mismos. Para la producción de laminados de película de fieltro, las películas se pueden pegar con fieltros por medio de adhesivos, preferentemente en línea. Además, los laminados de película de fieltro también pueden producirse mediante termosellado conocido por el experto en la técnica, en el que el material de una película obtenida de acuerdo con la invención y/o del fieltro se funde puntualmente como contrarrodillo a alta temperatura y presión, por medio de dos rodillos calentados, en general, un rodillo de estampación (rodillo de acero grabado) y un rodillo de acero liso y, de este modo, la película y el fieltro se conectan entre sí. Además, como se describió anteriormente, los laminados de película de fieltro también se pueden producir por medio de laminación térmica. La laminación térmica es particularmente útil para películas muy delgadas preferentes, por ejemplo, inferiores a 10 g/m² o, por ejemplo, 4 g/m². Además, los laminados de película de fieltro también se pueden producir por medio de la laminación por ultrasonidos (por ejemplo, con la tecnología de ultrasonido Herrmann). Los laminados de película de fieltro producidos pueden procesarse adicionalmente de una manera conocida *per se*, en la que el estiramiento en la dirección de la máquina o en dirección transversal o en ambas direcciones también es posible. Las láminas posteriores individuales también se pueden seguir procesando.

5 **[0075]** La figura 1 muestra un modo de realización preferente para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención. Una banda de película de salida 2 es guiada sobre un rodillo de deflexión 3 y una banda de película de salida 1 sobre un rodillo de deflexión y presión 4 a un cilindro de calentamiento 5. El cilindro de calentamiento 5 o el rodillo de calentamiento 5 es, por ejemplo, un rodillo de acero revestido antiadherente que se calienta a la temperatura superficial deseada por medio del suministro de calor. Aquí, ambas bandas se calientan de acuerdo con la invención en estado parcialmente fundido y se combinan para formar una banda de película multicapa. La banda de película se extiende desde el rodillo de calentamiento 5 hacia una abertura del rodillo de enfriamiento que está formada por los rodillos 6 y 7. El rodillo 6 está diseñado preferentemente como un rodillo estructural o rodillo de estampación, como resultado de lo cual la banda de película recibe una estructura de estampación o superficie estructurada. El rodillo 7 es preferentemente un rodillo de goma. El par de rodillos 6/7 se enfría preferentemente con agua, por ejemplo, con agua a aproximadamente 10 °C. Los rodillos 6 y 7 que forman la abertura de enfriamiento son accionados de modo que haya una velocidad superior, inferior o la misma en comparación con la velocidad de la banda del rodillo de calentamiento 5. La banda de película se enfría y se estampa por impulso de choque en la abertura entre rodillos de enfriamiento. Después del par de rodillos 6/7, la película se puede retirar directamente, o mediante los rodillos de deflexión 8 y 9, que también se pueden enfriar, suministrándose la banda de película, por ejemplo, al estiramiento por medio de los rodillos de laminación anular 10 y 11. La banda de película terminada puede procesarse a continuación de una manera conocida *per se*.

20 **[0076]** La invención permite ahorrar materias primas debido a la producción de películas de pequeños espesores y, por tanto, contribuye a la conservación y sostenibilidad de los recursos. Por tanto, contribuye a la protección del medio ambiente. Esto se aplica a las películas en el sector de la higiene, así como a otras aplicaciones, especialmente en aquellas aplicaciones en las que las películas se utilizan en gran medida como componentes de productos desechables.

25 **[0077]** Con respecto a los problemas de la técnica anterior descritos al principio, la película producida de acuerdo con la invención ofrece las siguientes mejoras y ventajas:

- La película permite una carga de alta temperatura, por ejemplo, con adhesivos termofusibles.
- 30 - La película casi no muestra retracción posterior.
- Dado que las láminas muestran una retracción posterior apenas medible, se pueden imprimir en línea directamente después del proceso de estiramiento, por ejemplo con un "procedimiento de estampación en caliente" intermedio.
- 35 - A altas cargas térmicas como, por ejemplo, cuando se aplican sistemas adhesivos termofusibles, la película muestra fuerzas de resistencia más altas o un menor comportamiento de retracción o menos de los llamados efectos de quemado, como resultado de lo cual la formación de orificios se reduce o ya no ocurre.

40 **[0078]** Las películas obtenidas de acuerdo con la invención pueden usarse en muchos sectores. Se usan en el sector de la higiene o la medicina, por ejemplo, como película protectora para la ropa o, en general, como una capa de barrera impermeable a los líquidos, en particular, como láminas posteriores en pañales, toallas sanitarias, ropa de cama o productos similares. Además, las películas se pueden usar en otros campos técnicos, como en el sector de la construcción como películas de construcción, por ejemplo, para láminas de impermeabilización de techos, cubiertas de soleras o revestimientos de paredes o en el sector automotriz como películas protectoras para automóviles.

45 **[0079]** Las películas obtenidas de acuerdo con la invención pueden procesarse adicionalmente de una manera conocida, por ejemplo, para formar laminados de película de fieltro. Para la producción de dichos laminados, se pueden pegar, preferentemente en línea, con adhesivos. Además, los laminados de película de fieltro también pueden producirse mediante termosellado conocido por el experto en la técnica, en el que el material de una película obtenida de acuerdo con la invención y/o del fieltro se funde puntualmente como contrarrodillo a alta temperatura y presión, por medio de dos rodillos calentados, en general, un rodillo de estampación (rodillo de acero grabado) y un rodillo de acero liso y, de este modo, la película y el fieltro se conectan entre sí. Además, los laminados de película de fieltro también se pueden producir por medio de laminación térmica, por ejemplo, como se describe en el documento EP 1 784 306 B1. La laminación térmica es particularmente preferente en películas muy delgadas, por ejemplo, de 4 g/m². De forma alternativa, los laminados de película de fieltro también se pueden producir por medio de la laminación por ultrasonidos (por ejemplo, con la tecnología de ultrasonido Herrmann). Los laminados de película de fieltro producidos pueden procesarse adicionalmente de una manera conocida *per se*.

60 **[0080]** El procedimiento de acuerdo con la invención permite que se reduzca en gran medida el número de defectos y orificios a través de la superposición de las bandas de película de partida en el cilindro de calentamiento. Al mismo tiempo, las bandas de película de partida se conectan entre sí y se tratan térmicamente a través del estado parcialmente fundido. Estirar la banda de película multicapa, por ejemplo, entre el cilindro de calentamiento y la abertura del rodillo de enfriamiento, conduce a una reducción en el peso superficial o el espesor de la banda de película, de modo que la posible desventaja de un mayor peso superficial debido al uso de al menos dos bandas de

película de partida puede compensarse nuevamente. En general, la invención reduce la cantidad de desechos en películas polimérico delgadas y, por tanto, contribuye significativamente a la conservación y sostenibilidad de los recursos.

5 **[0081]** La invención se explica con más detalle con referencia al siguiente ejemplo, sin limitar la invención.

EJEMPLO

10 **[0082]** Las bandas de película de partida se produjeron mediante extrusión por soplado convencional a una temperatura de extrusora de 240 °C usando una formulación de acuerdo con la Tabla I.

TABLA I

Cantidad de partes en peso	Componente	Densidad, g/cm ³	Punto de fusión cristalino, °C
59	LDPE	0,922-0,924	113
41	LLDPE-octeno	0,930	124
30	polipropileno ¹⁾	0,90	162
5	TiO ₂ -concentrado blanco	1,69	-

¹ Copolímeros de etileno propileno con 10 % en peso de etileno
² 190 °C/2,16 kg para LDPE y LLDPE y 230 °C/2,16 kg para el polipropileno

15 **[0083]** El tubo de soplado obtenido, con un peso superficial de 10,4 g/m² (correspondiente a un espesor de película de 11 µm), se colocó plano y se abrió por ambos lados, de modo que se obtuvieron dos bandas de película. Las dos bandas de película de partida se introdujeron en un cilindro de calentamiento de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención, como se muestra en la figura 1 con las bandas de película de partida 1 y 2. La temperatura de la superficie del cilindro de calentamiento fue de 130 °C. Como resultado, ambas bandas de película de partida se calentaron para que cada una de ellas estuviera en estado parcialmente fundido. A continuación, la banda de película de dos capas obtenida se introdujo en una abertura entre rodillos enfriada (enfriada por agua a 10-15 °C). Los rodillos de la abertura del rodillo de enfriamiento se accionaron a una velocidad de banda superior a la del rodillo de calentamiento, de modo que la banda de película se estiró. El grado de estiramiento resulta de la diferencia de velocidad del rodillo de calentamiento a la abertura del rodillo de enfriamiento. La banda de película de dos capas se estiró en tres grados diferentes de estiramiento, resultando los siguientes pesos superficiales para la banda de película:

- 77 % de grado de estiramiento; relación de estiramiento 1:1,43; peso superficial 14,5 g/m² (20,8:1,43);
- 30 - 83 % de grado de estiramiento; relación de estiramiento 1:1,72; peso superficial 12,1 g/m² (20,8:1,72);
- 136 % de grado de estiramiento; relación de estiramiento 1:2,08; peso superficial 10,0 g/m² (20,8:2,08).

35 **[0084]** Al medirse la banda de película con una cámara CCD, la cámara indicó que la banda de película de dos capas tenía un 95 % menos de orificios que la banda de película de partida de soplado de una sola capa. Además, las propiedades de la película (por ejemplo, resistencia a la tracción, resistencia al desgarro, elongación de rotura, resistencia a la perforación) fueron equivalentes o mejores en comparación con las películas de la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un procedimiento para la producción de una banda de película multicapa a partir de al menos dos bandas de película de partida (1, 2) hechas de material polimérico termoplástico, en el que cada banda de película de partida comprende al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión y al menos un componente polimérico de alto punto de fusión, en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- 10 producir las al menos dos bandas de película de partida (1, 2) mediante extrusión por soplado, extrusión plana o una combinación de extrusión por soplado y extrusión plana,
- 15 guiar las al menos dos bandas de película de partida (1, 2) hasta su estado parcialmente fundido, en el que en cada banda de película de partida el al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión está en estado fundido y el al menos un componente polimérico de alto punto de fusión no está en estado fundido, juntas sobre al menos un rodillo de calentamiento (5), y guiar la banda de película multicapa parcialmente fundida a través de una abertura entre rodillos enfriada.
- 20 **2.** Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las al menos dos bandas de película de partida son iguales.
- 25 **3.** Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las al menos dos bandas de película de partida son dos bandas de película de partida producidas mediante extrusión por soplado, en el que se produce un tubo de película de soplado, se coloca plano el tubo, se separa opcionalmente en ambos lados, y en el que las dos bandas de película se introducen por separado o juntas al rodillo de calentamiento.
- 30 **4.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada banda de película de partida comprende del 15 al 85 % en peso de componente polimérico de bajo punto de fusión y del 85 al 15 % en peso de componente polimérico de alto punto de fusión, en relación con el 100 % en peso de componente polimérico con punto bajo y alto de fusión.
- 35 **5.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que cada banda de película de partida comprende al menos un polietileno como componente polimérico de bajo punto de fusión y al menos un polipropileno como componente polimérico de alto punto de fusión.
- 40 **6.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada banda de película de partida se calienta de 5 a 20 °C por debajo del punto de fusión cristalino del al menos un componente polimérico de alto punto de fusión.
- 45 **7.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los rodillos que forman la abertura entre rodillos enfriada se accionan a una velocidad mayor que el al menos un rodillo de calentamiento.
- 50 **8.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la banda de película multicapa se estira entre el al menos un rodillo de calentamiento y la abertura entre rodillos enfriada, en particular en una relación de estiramiento de al menos 1:1,2, preferentemente de al menos 1:1,5, más preferentemente de al menos 1:2.
- 55 **9.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la banda de película multicapa se somete a un enfriamiento en la abertura entre rodillos enfriada a al menos 10 a 30 °C por debajo del punto de fusión cristalino del al menos un componente polimérico de bajo punto de fusión de cada banda de película de partida.
- 60 **10.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las bandas de película de partida contienen material de relleno, en particular en una cantidad de 10 a 90 % en peso, preferentemente de 20 a 80 % en peso, en relación con el 100 % en peso de la banda de película de partida.
- 65 **11.** Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que al menos una banda de película de partida es microporosa.
- 70 **12.** Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que al menos una banda de película de partida se estira en la dirección de la máquina o en dirección transversal o en la dirección de la máquina y en dirección transversal en el curso de su fabricación.
- 75 **13.** Una banda de película multicapa que se puede obtener a través de un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 80 **14.** Una banda de película multicapa de acuerdo con la reivindicación 13, que tiene un peso superficial en el intervalo de 1 a 30 g/m², en particular, de 5 a 25 g/m², preferentemente de 7 a 20 g/m², más preferentemente de 10 a 20 g/m².

15. El uso de la banda de película multicapa de acuerdo con la reivindicación 13 o 14 en el sector de la higiene o la medicina, en particular, para láminas posteriores en pañales, para ropa de cama o toallas sanitarias.

Figura 1

