

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 917**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/541** (2012.01)  
**D04H 1/4218** (2012.01)  
**H01M 2/16** (2006.01)  
**D21H 13/46** (2006.01)  
**D21H 13/14** (2006.01)  
**D21H 13/20** (2006.01)  
**D21H 15/02** (2006.01)  
**D21H 13/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2012 E 13000282 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2584081**

54 Título: **Estera de fibras autoadhesiva**

30 Prioridad:

**24.01.2011 US 201113012058**

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

**19.05.2017**

73 Titular/es:

**JOHNS MANVILLE (100.0%)  
717 Seventeenth Street  
Denver, CO 80202, US**

72 Inventor/es:

**MUHAMMAD, SHAMSHEER;  
WELLER, JR., DAVID EARL;  
NANDI, SOUVIK y  
BLANCHARD, JOHN P.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 612 917 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**

Estera de fibras autoadhesiva

**Antecedentes de la invención**

5 La presente invención se refiere en general a productos de esteras de fibras y más específicamente a esteras de fibras que incluyen un material adhesivo que une adhesivamente la estera de fibra a una o más otras esteras.

10 Las esteras de fibras incluyen generalmente una o más fibras que pueden unirse o adherirse a otras esteras de fibras, películas o láminas para proporcionar un producto de estera de fibra que tiene una o más propiedades físicas deseadas. Por ejemplo, en algunos casos, una estera de fibra puede estar unida a otra estera de fibra para proporcionar un producto de estera de fibra que tiene una permeabilidad deseada. En otros casos, las esteras de fibras pueden unirse para proporcionar una resistencia a la tracción, espesor, permeabilidad, etc. deseadas. En un ejemplo específico, se puede usar un producto de estera de fibra en un separador de baterías para separar electrodos positivos y negativos.

15 La cantidad y/o el tipo de adhesivo usado para unir o adherir las diversas esteras de fibras y/o capas del producto de estera de fibra puede afectar a una o más propiedades físicas del producto de estera de fibra. Por ejemplo, si se utiliza demasiado poco material adhesivo para adherir las esteras y/o capas de fibras, las diversas esteras y/o capas de fibras pueden no conseguir adherirse o pegarse entre sí adecuadamente. Por otra parte, si se utiliza demasiado material adhesivo, el adhesivo extra puede afectar negativamente a una o más propiedades físicas del producto de estera de fibra. Por ejemplo, el adhesivo extra puede aumentar el espesor del producto de estera de fibra, cerrar u obstruir los poros del producto de estera de fibra, disminuir la resistencia a la tracción del producto de estera de fibra, reaccionar con uno o más elementos, etc. Además, el uso de adhesivo puede dar lugar a un producto de estera de fibra que tiene una distribución no uniforme de material adhesivo a través del producto de estera de fibra debido al control impreciso en la aplicación del material adhesivo, a la migración del material adhesivo después de la aplicación, etc. La distribución no uniforme puede afectar al rendimiento global del producto de estera de fibra y/o a la uniformidad entre productos de estera de fibra similares.

20

25

**Breve compendio de la invención**

30 La presente invención proporciona esteras de fibras según la reivindicación 1, que son capaces de adherirse o unirse a otras esteras, películas o láminas sin la necesidad de aplicar un material adhesivo durante la laminación o unión de las esteras, películas y/o láminas. De acuerdo con una realización de la invención, un producto de estera puede incluir una estera fibrosa que tiene una pluralidad de fibras de vidrio, poliméricas y/u otras fibras y una pluralidad de fibras de dos componentes entremezcladas con las fibras de vidrio, poliméricas y/u otras fibras. Cada una de la pluralidad de las fibras de dos componentes puede incluir un núcleo-cubierta, que incluye cualquier cubierta de núcleo excéntrica, y/o fibras de dos componentes de tipo lado a lado (en inglés side-by-side).

35

40 Las fibras de dos componentes están compuestas por una resina (B) de temperatura elevada de punto de fusión y una resina (A) de temperatura baja de punto de fusión. La resina (B) de temperatura elevada de punto de fusión tiene un punto de fusión que es al menos 5°C más alto, preferiblemente al menos 10°C más alto, lo más preferido al menos 20°C más alto, que la temperatura de punto de fusión de la resina (A) de temperatura baja de punto de fusión. El material de la cubierta es normalmente el material exterior que rodea al menos sustancialmente el material del núcleo. El material del núcleo tiene un punto de fusión que es al menos 5°C más alto, preferiblemente al menos 10°C más alto, lo más preferido al menos 20°C más alto que la temperatura del punto de fusión del material exterior, como se ha explicado anteriormente, y se puede ablandar cuando se expone al calor para permitir así que la fibra de dos componentes se una con una o más otras fibras y/o superficies adyacentes a las fibras de dos componentes. El material del núcleo puede proporcionar soporte para la fibra de dos componentes cuando el material exterior se ablanda. El producto de estera también se puede unir con una lámina de película polimérica coextensiva con la estera fibrosa que está hecha preferiblemente del material del núcleo o materiales externos. La pluralidad de fibras puede unirse entre sí utilizando un ligante que comprende resinas poliméricas que pueden proporcionar resistencia a la estera de fibra. La unión entre la lámina de película polimérica y la estera fibrosa puede producirse como resultado de la unión del material exterior con una superficie de la lámina de película polimérica. El producto final de la estera puede ser una estera separadora de batería configurada para separar los electrodos positivos y negativos de una batería.

45

50

55 Según otra realización, una estera de fibra adhesiva puede incluir una pluralidad de fibras, preferiblemente a base de fibras de vidrio y/o poliméricas, teniendo dicha estera una longitud, una anchura y una cara de unión definida por la longitud y la anchura. La pluralidad de fibras puede incluir una pluralidad de fibras de unión que tienen una temperatura de punto de fusión entre aproximadamente 90 grados centígrados y 200 grados centígrados de manera que la pluralidad de fibras de unión se ablandan cuando se exponen al calor para

5 permitir así que una o más de la pluralidad de fibras de unión se unan con un material adyacente a la cara de unión. Adicionalmente o alternativamente, la pluralidad de fibras puede incluir un ligante que comprende una resina de unión que tiene una temperatura baja de punto de fusión con relación a la pluralidad de fibras, siendo la diferencia en las temperaturas de fusión de al menos 5°C, preferiblemente al menos 10°C, lo más preferido al menos 20°C, de modo que la resina de unión se ablanda cuando se expone al calor para permitir así que la resina de unión se una con un material (p. ej., película polimérica) adyacente a la cara de unión. La resina de unión puede incluir una dispersión de poliolefina o una dispersión de poliolefina con un ligante con base acrílica.

10 Cada fibra de la pluralidad de fibras de unión puede ser una fibra de dos componentes que puede incluir un material del núcleo y un material exterior que rodea el material del núcleo. El material del núcleo puede tener una temperatura de punto de fusión superior a 130 grados centígrados y el material exterior puede tener una temperatura de punto de fusión entre aproximadamente 90 grados centígrados y 200 grados centígrados, siempre que el material del núcleo tenga un punto de fusión que sea al menos 5°C superior preferiblemente al menos 10°C superior, lo más preferido al menos 20°C superior que la temperatura del punto de fusión del material exterior. La resina (A) de temperatura baja de punto de fusión, en particular el material exterior, se puede ablandar y/o fundir cuando se expone al calor para permitir que la fibra de dos componentes se una con un material, superficie o fibra adyacente a la cara de unión y el material del núcleo pueda proporcionar soporte para la fibra de dos componentes cuando el material exterior se ablanda y/o se funde. La resina (B) de temperatura alta de punto de fusión, en particular el material del núcleo puede incluir uno o más de los siguientes materiales: poliéster alifático, co-poliéster, co-polipropileno, etilvinilacetato, polietileno de alta densidad, ácido poliláctico, etc. Además, el material exterior puede incluir uno o más de los siguientes materiales: tereftalato de polietileno alifático, ácido poliláctico, poliéster, polietileno, polipropileno, tereftalato de polietileno, polietileno vinil acetato, etc. Las fibras de dos componentes pueden tener aproximadamente entre 2 mm y 20 mm de longitud. Además, la temperatura baja de punto de fusión del material exterior puede estar entre 90 grados centígrados y 200 grados.

La estera de fibra adhesiva puede incluir además una pluralidad de fibras de vidrio. La pluralidad de fibras de vidrio puede formar una capa separada sustancialmente coextensiva con y adyacente a la estera de fibra adhesiva o la pluralidad de fibras de vidrio puede estar mezclada/entrelazada con la pluralidad de fibras.

30 Según otra realización, una fibra de dos componentes puede incluir un material del núcleo y un material exterior que rodea el material del núcleo. El material del núcleo puede tener una temperatura elevada de punto de fusión y el material exterior puede tener una temperatura baja de punto de fusión una con respecto a la otra. El material exterior se puede ablandar y/o fundir cuando se expone al calor para permitir que la fibra de dos componentes se una con uno o más materiales adyacentes por adhesión entre el material exterior y el uno o más materiales adyacentes. El material del núcleo puede no ablandarse y/o fundirse sustancialmente cuando se expone al calor para proporcionar soporte para la fibra de dos componentes cuando el material exterior se ablanda y/o se funde.

40 Según otra realización, un método para producir una estera de fibras autoadhesiva puede incluir dispersar fibras de vidrio en una disolución líquida. El método puede incluir también dispersar fibras de unión en la disolución líquida de manera que la disolución líquida incluye fibras de vidrio dispersadas y fibras de unión dispersadas. Las fibras de unión pueden tener una temperatura baja de punto de fusión con respecto a las fibras de vidrio de manera que las fibras de unión se ablandan y/o se funden cuando se exponen a calor para permitir que las fibras de unión se unan adhesivamente a una o más fibras adyacentes. El método puede incluir además distribuir la disolución líquida sobre una superficie porosa y retirar al menos una parte del líquido de la disolución líquida de modo que las fibras de vidrio dispersadas y las fibras de unión dispersadas formen una capa de fibras de vidrio y fibras de unión entremezcladas. El método puede incluir adicionalmente aplicar un ligante a la capa de fibras de vidrio y fibras de unión entremezcladas para al menos enlazar temporalmente las fibras de vidrio y las fibras de unión entremezcladas. El método puede incluir adicionalmente secar la capa para formar la estera de fibras autoadhesiva.

50 Según otra realización, un método para producir una estera de fibras autoadhesiva multicapa puede incluir fibras de vidrio y/o poliméricas dispersantes en una primera disolución líquida. El método también puede incluir fibras de unión dispersantes en una segunda disolución líquida. Las fibras de unión pueden tener una temperatura de punto de fusión baja con relación a las fibras de vidrio y/o poliméricas de manera que las fibras de unión se ablandan y/o se funden cuando se exponen al calor para permitir así que las fibras de unión se unan con uno o más materiales adyacentes. El método puede incluir además distribuir la primera disolución líquida sobre una superficie porosa y eliminar al menos una parte del líquido de la primera disolución líquida para formar una primera capa de fibras de vidrio y/o poliméricas. El método puede incluir adicionalmente distribuir la segunda disolución líquida sobre la primera capa de fibras de vidrio y/o poliméricas y eliminar al menos una parte del líquido de la segunda disolución líquida para formar una segunda capa de fibras de unión encima de la primera capa. El método puede incluir adicionalmente aplicar un ligante a la primera capa y segunda capa para unir al menos temporalmente la primera capa con la segunda capa. El método puede incluir adicionalmente secar la primera capa y segunda capa para formar la estera de fibras autoadhesiva multicapa.

Según otra realización, un método para producir una estera de fibras autoadhesiva puede incluir dispersar fibras de vidrio en una disolución líquida. El método puede incluir también distribuir la disolución líquida sobre una superficie porosa. El método además puede incluir eliminar al menos una porción del líquido de la disolución líquida de modo que las fibras de vidrio dispersadas formen una capa de fibras de vidrio. El método puede incluir adicionalmente aplicar un ligante a la capa de fibras de vidrio. El ligante puede incluir una resina de unión que tiene una temperatura baja de punto de fusión con respecto a las fibras de vidrio de manera que la resina de unión se ablanda cuando se expone al calor para permitir así que la resina de unión se una adhesivamente a una o más fibras adyacentes. El método puede incluir adicionalmente secar la capa para formar la estera de fibras autoadhesiva.

10 **Descripción breve de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista esquemática en perspectiva de una estera de fibra según una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista esquemática en perspectiva de una estera de fibra unida o adherida a otra estera, película o lámina según una realización de la presente invención.

15 La FIG. 3 es una vista en perspectiva de una fibra de dos componentes según una realización de la presente invención.

La FIG. 4 es una vista esquemática en perspectiva de un sistema para fabricar una estera de fibras según una realización de la presente invención.

20 La FIG. 5 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de laminación para laminar una estera de fibra con otra estera, película o lámina según una realización de la presente invención.

La FIG. 6 es un método para fabricar una estera de fibra según una realización de la presente invención.

La FIG. 7 es otro método para fabricar una estera de fibra según una realización de la presente invención.

La FIG. 8 es un método para unir una estera de fibra con otra estera, película o lámina según una realización de la presente invención.

25 **Descripción detallada de la invención**

La presente invención proporciona esteras de fibras autoadhesivas que se pueden adherir o unir a otras esteras, películas o láminas sin aplicar un material adhesivo durante la unión de las esteras, películas y/o láminas. El término autoadhesivo tal como se emplea en la esta memoria se refiere al hecho de que no es necesario aplicar materiales adhesivos (p. ej., colas, etc.) durante la unión o laminación de la estera de fibras autoadhesiva con otra estera, película y/o lámina. Generalmente, todo lo que se necesita para unir o adherir la estera de fibras autoadhesiva con uno o más materiales es calor y/o presión.

30 La estera de fibras autoadhesiva puede incluir una pluralidad de fibras. Preferiblemente, la estera de fibras autoadhesiva comprende fibras basadas en fibras de vidrio y fibras de unión. Dichas fibras de unión son preferiblemente las fibras de dos componentes y/o las fibras de unión antes mencionadas. La estera de fibras autoadhesiva puede contener otras fibras poliméricas que tienen una temperatura de punto de fusión de al menos 5°C, preferiblemente al menos 10°C, lo más preferido al menos 20°C, por encima de la temperatura de punto de fusión de las fibras de unión o de la temperatura de punto de fusión de la resina (A) de temperatura baja de punto de fusión de las fibras de dos componentes, en particular el material exterior de las fibras de dos componentes. El límite superior para la cantidad de fibras de unión es preferiblemente no mayor que el 50% en peso, en particular menos del 35% en peso, lo más preferido menor que el 25% en peso, de la cantidad de fibras totales y el límite inferior para la cantidad de fibras de unión es preferiblemente al menos 1% en peso, en particular al menos 5% en peso, lo más preferido al menos 10% en peso, lo más preferido al menos 15% en peso de la cantidad de fibras totales.

35 El límite superior para la cantidad de fibras de dos componentes es preferiblemente no mayor que el 60% en peso, en particular no más del 40% en peso, de la cantidad de fibras totales y el límite inferior para la cantidad de fibras de unión es preferiblemente al menos el 5% en peso, en particular al menos el 10% en peso, lo más preferido al menos el 15% en peso, de la cantidad de fibras totales.

40 La pluralidad de fibras puede incluir fibras de unión que facilitan la unión de las fibras entre sí y/o la unión de la estera de fibras autoadhesiva a otra estera, película o lámina. La pluralidad de fibras puede incluir también una o más de otras fibras, tales como fibras poliméricas, fibras de vidrio, etc. La estera de fibras autoadhesiva puede incluir también un ligante que tiene una resina de unión que facilita la unión de las fibras entre sí y que facilita la unión de la estera de fibras autoadhesiva con otra estera, película o lámina. Las fibras de unión y/o la resina de unión se pueden fabricar de un material con una temperatura baja de punto de fusión con respecto a las fibras poliméricas, las fibras de vidrio y/o las fibras de la estera de fibras autoadhesiva y/o otra estera,

película o lámina a la que se puede unir la estera de fibras autoadhesiva. Las fibras de unión y/o la resina de unión de temperatura baja de punto de fusión se pueden ablandar y/o fundir cuando se exponen al calor. La estera de fibras autoadhesiva puede ser presionada entonces contra otra estera, película o lámina de modo que las fibras de unión y/o la resina de unión ablandada o fundida presiona contra las fibras y/o una superficie de la estera, película o lámina. Las fibras y/o la superficie de la estera, película o lámina se pueden comprimir en las fibras de unión y/o la resina de unión ablandada y/o fundida y las fibras de unión y/o la resina de unión pueden actuar como un pegamento para pegar, adherir, y/o unir de otra forma la estera de fibras autoadhesiva con las fibras y/o la superficie de la otra estera, película o lámina. Específicamente, las fibras de unión y/o la resina de unión ablandada o fundida se pueden adaptar, fluir, empapar, saturar, y/o formar alrededor de las fibras y/o superficie de la otra estera, película o lámina. La estera de fibras autoadhesiva se puede entonces enfriar de modo que las fibras de unión y/o la resina de unión se endurece y/o se modifica fijada a las fibras y/o a la superficie de la otra estera, película o lámina.

Además de unirse a las fibras y/o la superficie de otra estera, película o lámina, las fibras de unión y/o la resina de unión también se puede adherir o unir a una o más fibras incluidas o usadas en la estera de fibras autoadhesiva tal como fibras poliméricas, fibras de vidrio, etc. De esta manera, las fibras de unión y/o la resina de unión no sólo pueden adherir o unir la estera de fibras autoadhesiva con otra estera, película o lámina, sino también las fibras de unión y/o la resina de unión pueden unir o adherir juntas las fibras que comprenden la estera de fibras autoadhesiva. En otras palabras, las fibras de unión y/o la resina de unión pueden actuar como un pegamento para unir tanto las fibras de la estera de fibras autoadhesiva entre sí como para unir la estera de fibras autoadhesiva con otra estera, película o lámina adyacente. En una realización, la estera de fibras autoadhesiva puede estar dispuesta entre dos esteras, películas o láminas de modo que la estera de fibras autoadhesiva une las dos esteras, películas o láminas juntas.

Las fibras de unión pueden estar entremezcladas o entrelazadas con las otras fibras incluidas en la estera de fibras autoadhesiva (p. ej., las fibras poliméricas, fibras de vidrio, etc.), que también pueden ayudar a unir las fibras entre sí. Las fibras de unión pueden incluir fibras de un solo componente hechas de un material de temperatura baja de punto de fusión y/o pueden incluir fibras de dos componentes que pueden tener un material del núcleo hecho de un material de temperatura elevada de punto de fusión y un material exterior o material de cubierta hecho de un material de temperatura baja de punto de fusión. El material exterior se puede ablandar y/o fundir cuando se expone a una temperatura elevada para permitir que las fibras de unión se unan o se adhieran con una o más fibras y/o superficies. El material del núcleo, que puede no ablandarse y/o fundirse cuando se expone a alta temperatura, puede proporcionar soporte para las fibras de unión cuando el material exterior se ablanda y/o se funde. Por ejemplo, el material del núcleo puede estabilizar el material exterior de temperatura baja de punto de fusión para evitar que el material exterior ablandado y/o fundido migre a través de la estera de fibras autoadhesiva y/o se acumule cuando está en estado ablandado y/o fundido.

La resina de unión puede ser sensible al calor y/o a la presión de manera que la resina de unión fluya (p. ej., se ablanda y/o se funde) bajo calor y/o presión y, de este modo, sature, empape, presione y/o forme con una o más fibras o superficies de otra estera. La resina de unión puede incluir un polímero pegajoso tal como una dispersión de poliolefina y/o una mezcla de dispersión de poliolefina con un ligante de base acrílica. En una realización, la estera de fibras autoadhesiva y/o el producto de estera de fibras pueden contener entre 1% y 50% de resina de unión (o fibras de unión). En una realización ejemplar, la resina de unión no se funde, sino que se ablanda lo suficiente para que se vuelva pegajosa o glutinosa de modo que las fibras y/o las superficies presionadas hacia o contra la resina se adhieren.

El uso de fibras de unión y/o de resinas de unión puede permitir un mayor control sobre la adhesión entre la estera de fibras autoadhesiva y una o más de las otras esteras, películas o láminas y/o puede mejorar una o más propiedades físicas del producto resultante de estera de fibras en comparación con el uso de adhesivos colas. Por ejemplo, las fibras de unión y/o las resinas de unión pueden proporcionar una adhesión más uniforme entre la estera de fibras autoadhesiva y otra estera, película o lámina adherida a la misma cuando se compara con el uso de materiales adhesivos. Además, las fibras de unión y/o las resinas de unión pueden proporcionar una porosidad, resistencia a la tracción, espesor uniforme mejorados, etc... del producto resultante de estera de fibras cuando se compara con esteras de fibras que aplican un material adhesivo durante la laminación o unión.

La resistencia adhesiva de la estera de fibras autoadhesiva, o en otras palabras la adherencia entre la estera de fibras autoadhesiva y una o más de las otras esteras pueden ser controladas a través del tipo de fibras de unión utilizadas (p. ej., de dos componentes, de un solo componente), el tipo de material utilizado para el material de temperatura baja de punto de fusión, el espesor del material de temperatura baja de punto de fusión (p. ej., el diámetro de la fibra de unión, el diámetro exterior del material exterior en comparación con el diámetro del material del núcleo, etc.), la longitud de la fibra de unión, la cantidad y/o porcentaje de fibras de unión utilizadas, el espesor de la estera de fibras autoadhesiva, la cantidad de calor utilizada en el proceso de unión, la exposición de las fibras de unión al calor, la presión aplicada a la estera de fibras autoadhesiva y a la otra estera, la velocidad de enfriamiento de la estera de fibras autoadhesiva, la distribución y/o disposición de las fibras de unión dentro de la estera de fibras autoadhesiva, etc. De manera similar, la resistencia adhesiva se puede controlar a través del tipo y/o composición de la resina de unión, la cantidad de resina de unión

utilizada, la cantidad de calor y/o la duración de la exposición al calor, la presión aplicada, la velocidad de enfriamiento, etc.

El ligante que tiene la resina de unión se puede usar en lugar de o además de las fibras de unión. Por ejemplo, en una realización, la estera de fibras autoadhesiva puede usar un ligante que comprende resina de unión sin usar fibras de unión. El ligante puede incluir un material separado de la resina de unión que une temporalmente o permanentemente las fibras de la estera de fibras autoadhesiva entre sí, o la resina de unión puede tanto unir temporalmente las fibras antes de un proceso de laminación o unión como unir permanentemente las fibras después del proceso de laminación o unión. Tras la aplicación de presión y/o calor, la resina de unión puede ablandar y/o fundir y empapar o saturar una estera, película o lámina colocada adyacente a la estera de fibras autoadhesiva. La estera de fibras autoadhesiva se puede entonces enfriar de modo que la resina de unión endurece y se une o se adhiere a la estera de fibras autoadhesiva con la estera, película o lámina. En otra realización, la estera de fibras autoadhesiva puede utilizar un ligante que comprende tanto resina de unión como fibras de unión. Dicha realización proporciona dos fuentes de unión o adherencia para la estera de fibras autoadhesiva. En otra realización más, la estera de fibras autoadhesiva puede usar fibras de unión sin usar un ligante o puede usar un ligante que no incluye una resina de unión.

En una realización específica, la estera de fibras autoadhesiva puede estar unida a una película polimérica separadora de batería sin el uso de colas adhesivas adicionales para formar una estera separadora de baterías (p. ej., estera separadora de baterías para una batería ácida de plomo). El producto resultante de estera multicapa (separadora de baterías) se puede colocar entonces entre electrodos positivos y negativos en un electrolito para evitar el contacto físico entre los electrodos. Ya que el producto de estera multicapa (separadora de baterías) está libre de colas adhesivas y/o ya que la adhesión entre la estera autoadhesiva y la película separadora polimérica puede ser altamente controlada, el producto de estera multicapa puede tener una mejor estructura de poros comparado con una separadora de baterías similar que incluye una cola adhesiva. Esto puede minimizar la resistencia eléctrica global del producto de estera multicapa (separadora de baterías). Se pueden elegir las fibras de unión, fibras de vidrio y/o fibras poliméricas, y/o la resina de unión para producir una estera de fibras autoadhesiva que tienen un espesor, tortuosidad y/o humectabilidad deseados para minimizar la resistencia eléctrica del producto de estera multicapa (separadora de baterías). Por ejemplo, las fibras de unión y/o la resina de unión se pueden seleccionar de manera que la disolución de electrolito humedezca completamente la superficie del producto de estera de fibras poliméricas. Estas y otras ventajas de la estera de fibras autoadhesiva se harán más evidentes con referencia a las figuras.

La FIG. 1 ilustra una estera de fibras autoadhesiva 100 que puede incluir una sola capa de uno o más tipos de fibras. En una realización, la capa única de fibras puede incluir una pluralidad de fibras de unión. Las fibras de unión pueden estar entremezcladas, entrelazadas y/o enredadas dentro de la estera de fibras autoadhesiva 100. La estera de fibras autoadhesiva 100 también puede incluir, aunque no necesariamente, una pluralidad de otras fibras, tales como fibras de vidrio y/o fibras poliméricas, que pueden estar entremezcladas y/o enredadas con las fibras de unión o que pueden formar una capa separada encima o adyacente a la capa de fibras de unión. Las fibras de unión pueden estar hechas de un material que tiene una temperatura baja de punto de fusión, tal como una temperatura de punto de fusión entre aproximadamente 90 grados centígrados y 200 grados centígrados. La temperatura de punto de fusión de las fibras de unión puede permitir que las fibras de unión se ablanden y/o se fundan cuando se exponen al calor, de modo que la estera de fibras autoadhesiva puede unirse con un material que está colocado adyacente a una superficie de la estera de fibras autoadhesiva 100. Por ejemplo, puede colocarse una estera de fibra adicional (no mostrada) adyacente y unida a una primera cara 102 de la estera de fibras autoadhesiva 100. Además, puede colocarse otra estera de fibras (no mostrada) adyacente y unida con una cara opuesta a la primera cara 102 de manera que la estera de fibras autoadhesiva se coloca entre las dos esteras de fibras y se une a ellas.

Las fibras de unión pueden estar hechas de fibras un solo componente que tienen la temperatura baja de punto de fusión o pueden estar hechas de fibras de dos componentes que tienen un material de núcleo rodeado por un material exterior. El material del núcleo puede tener una temperatura alta de punto de fusión en comparación con el material exterior de manera que el material del núcleo no se ablanda y/o funde sustancialmente cuando las fibras de unión se exponen al calor (p. ej., el material del núcleo puede tener una temperatura de punto de fusión superior a 130 grados centígrados). El material exterior puede tener una temperatura baja de punto de fusión en comparación con el material del núcleo, el intervalo puede estar entre 90 grados centígrados y 200 grados centígrados aproximadamente. El material exterior se puede ablandar y/o fundir cuando se expone al calor para permitir que las fibras de unión se unan a uno o más materiales adyacentes como se ha descrito anteriormente. El material del núcleo puede proporcionar soporte a las fibras de unión cuando se expone al calor, tal como evitando que el material exterior ablandado y/o fundido migre a través de la estera de fibra autoadhesiva 100 y/o se acumule en la estera tal como se describió anteriormente.

La estera de fibras autoadhesiva 100 puede incluir adicionalmente o alternativamente un ligante que une o adhiere temporalmente o permanentemente las fibras de unión y/u otras fibras de la estera de fibras autoadhesiva 100. El ligante puede incluir una resina de unión que se ablanda y/o se funde cuando se expone al calor y/o a la presión y que también permite que la fibra autoadhesiva se una con un material que está colocado adyacente a una superficie de la estera de fibras autoadhesiva 100. El ligante que tiene la resina de

unión se puede usar en lugar de o además de las fibras de unión. Por ejemplo, el ligante puede unir temporalmente las fibras de la estera de fibras autoadhesiva 100 entre sí hasta que la estera de fibras autoadhesiva se expone al calor, después de lo cual las fibras de unión y/o la resina de unión se ablandan y/o se funden y se adhieren o se unen las fibras de la estera de fibras autoadhesiva entre sí además de unir o adherir la estera de fibras autoadhesiva con una estera, película o lámina adicional. El ligante puede permitir que la estera de fibras autoadhesiva 100 se coloque en tensión sin rasgarse o de lo contrario separarse durante un proceso de laminación y/o unión. En una realización, el ligante comprende un ligante polimérico al 5%. El ligante puede también incluir un 5-50% de resina de unión.

En una realización, la estera de fibras autoadhesiva 100 no incluye fibras de unión, sino que incluye una única capa de uno o más tipos de fibras unidas temporalmente o permanentemente junto con el ligante que comprende la resina de unión descrita en esta memoria. La resina de unión se puede ablandar y/o fundir tras la aplicación de calor y/o presión y fluir, saturar y/o empapar una estera, película o lámina colocada adyacente a la primera cara 102 de la estera de fibras autoadhesiva 100. Así mismo, la estera de fibras autoadhesiva 100 que comprende la resina de unión puede ser colocada entre y unirse a otras dos esteras, películas o láminas. En otra realización, la estera de fibras autoadhesiva 100 incluye fibras de unión, pero no incluye un ligante o incluye un ligante sin la resina de unión.

La FIG. 2 ilustra un producto de estera de fibras 200 que puede incluir una estera de fibras autoadhesiva 202 unida/adherida a otra estera, película o lámina (p. ej., una lámina de película polimérica) 204. La estera de fibras autoadhesiva 202 puede incluir una pluralidad de fibras de unión de un solo componente y/o puede incluir una pluralidad de fibras de unión de dos componentes. La estera de fibras autoadhesiva 202 puede incluir también una pluralidad de otras fibras (p. ej., fibras poliméricas/fibras de vidrio) entremezcladas o entrelazadas con las fibras de unión. Alternativamente o adicionalmente, la estera de fibras autoadhesiva 202 puede incluir un ligante que tiene una resina de unión.

En las realizaciones que emplean fibras de dos componentes, las fibras de unión de dos componentes pueden incluir un material del núcleo que tiene una temperatura elevada de punto de fusión y un material exterior que tiene una temperatura baja de punto de fusión como se ha descrito anteriormente. En realizaciones que emplean resinas de unión, la resina de unión puede ser sensible a la presión y/o al calor como se ha descrito anteriormente. La lámina de película polimérica 204 puede ser una película polimérica separadora de batería. La lámina de película polimérica 204 puede ser coextensiva con la estera de fibras autoadhesiva 202. La unión entre la estera de fibras autoadhesiva 202 y la lámina de película polimérica 204 puede producirse como resultado de que el material exterior de las fibras de unión y/o la resina de unión se une con una superficie y/o fibras de la lámina de película polimérica 204. Por ejemplo, el material exterior y/o la resina de unión ablandados y/o fundidos pueden ser comprimidos en las fibras y/o la superficie de la lámina de película polimérica 204 y enfriados de tal manera que el material exterior y/o la resina de unión se endurecen y las fibras de unión y/o la resina de unión se vuelven a formar con las fibras y/o la superficie de la lámina de película polimérica comprimida en el material exterior y/o la resina de unión.

La FIG. 3 ilustra una fibra de dos componentes 300 que se puede usar en las esteras autoadhesivas descritas en esta memoria. La fibra de dos componentes 300 puede incluir un material del núcleo 302 que tiene una temperatura alta de punto de fusión y un material exterior 304 que rodea el material del núcleo que tiene una temperatura baja de punto de fusión como se ha descrito anteriormente. El material del núcleo 302 puede soportar la fibra de dos componentes 300 cuando la fibra se expone al calor y el material exterior 304 se puede ablandar y/o fundir cuando se expone al calor para permitir que la fibra de dos componentes se una a uno o más materiales adyacentes por adhesión como se ha descrito anteriormente. En una realización, el material exterior comprende una temperatura de punto de fusión entre aproximadamente 90 grados centígrados y 200 grados centígrados. En otra realización, el material exterior comprende una temperatura del punto de fusión entre aproximadamente 105 grados centígrados y 140 grados centígrados.

El material del núcleo 302 puede estar hecho de uno o más de los siguientes materiales: poliéster alifático (p. ej. Bionelle®), co-poliéster, co-polipropileno, etilvinilacetato, polietileno de alta densidad, ácido poliláctico, etc. El material exterior 304 puede estar hecho de uno o más de los siguientes materiales: tereftalato de polietileno alifático (p. ej., Biomax®), ácido poliláctico, poliéster, polietileno, polipropileno, tereftalato de polietileno, polietileno vinil acetato, etc. Algunas combinaciones específicas de dos componentes material del núcleo/material exterior pueden incluir: Bionelle®/Biomax® Tereftalato de polietileno alifático; Bionelle®/ácido poliláctico (PLA); Copoliéster/Poliéster; Copolipropileno/Polipropileno; etilvinilacetato/polipropileno; Polietileno de Alta Densidad (HDPE)/Poliéster; Polietileno de Alta Densidad (HDPE)/Polipropileno; Ácido poliláctico (PLA)/ácido poliláctico (PLA); Polietileno/polipropileno, polipropileno/tereftalato de polietileno; Polipropileno/polietileno vinil acetato; etc. donde el material a la izquierda del corte representa el material del núcleo 302 y el material a la derecha del corte representa el material exterior 304.

Las fibras de dos componentes 300 pueden tener longitudes variadas o pueden tener longitudes aproximadamente uniformes. En una realización, se utilizan fibras de dos componentes 300 que tienen longitudes entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 20 mm, aunque las longitudes de las fibras no están limitadas a este intervalo. Además, dependiendo en las fibras utilizadas, puede variar el valor Denier per

Filament (dpf) de las fibras de dos componentes 300. En una realización, se utilizan fibras de dos componentes 300 que tienen valores de dpf entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 8,0, aunque los valores de dpf de igual modo no están limitados a este intervalo. La relación de material del núcleo a material exterior puede variar dependiendo de la adhesión deseada y/o del material, fibra y/o superficie a la que se adherirán las fibras de dos componentes 300. En una realización, la fibra de dos componentes comprende entre aproximadamente 2% y 40% de material exterior, respectivamente de la resina de temperatura baja de punto de fusión (A).

La FIG. 4 ilustra un sistema 400 que puede usarse para fabricar una estera de fibras autoadhesiva, tal como las esteras de fibras autoadhesivas descritas en esta memoria. El sistema puede incluir uno o más dispositivos o estaciones de dispersión de fibras, 402 y 412, en los que las fibras de unión y/u otras fibras pueden estar dispersas en un líquido tal como una disolución de agua blanca. La disolución de agua blanca puede incluir agua, un polímero, un tensioactivo, un antiespumante, las fibras de unión, otras fibras, etc. El tensioactivo puede facilitar la dispersión de las fibras (fibras de unión y/u otras fibras) a través de la disolución líquida controlando la tensión superficial del líquido. El antiespumante puede controlar la formación de espuma durante el proceso de dispersión. El polímero puede controlar la viscosidad del líquido. La viscosidad y/o tensión superficial de la disolución de agua blanca puede controlarse para facilitar la dispersión de las fibras de unión y/u otras fibras a través de la disolución de agua blanca.

En una realización, el sistema 400 incluye un dispositivo o estación de dispersión de fibras de un solo componente 402 y las fibras de unión y/u otras fibras (p. ej., fibras de vidrio, fibras poliméricas, etc.) están dispersas en la misma disolución líquida. En otra realización, el sistema 400 incluye un primer dispositivo o estación de dispersión de fibras 412, en el que uno o más tipos de fibras (p. ej., fibras de vidrio, fibras poliméricas, etc.) están dispersas en una primera disolución líquida y el sistema 400 incluye un segundo dispositivo o estación de dispersión de fibras 402, en el que las fibras de unión están dispersas en una segunda disolución líquida.

El sistema 400 puede incluir también un dispositivo o estación de formación de fibras 404 que se utiliza para formar una red o estera de fibras en disolución líquida (p. ej., una red de fibras húmedas) eliminando el líquido de la disolución. El dispositivo o estación de formación de fibras 404 puede incluir uno o más hidroformadores. La red de fibras puede incluir fibras entremezcladas, enredadas, entrelazadas y/u orientadas aleatoriamente (fibras de unión y/u otras fibras). El dispositivo o estación de formación de fibras 404 puede incluir una cinta móvil porosa sobre la que se puede distribuir la disolución líquida. El dispositivo o estación de formación de fibras 404 también puede incluir un sistema de vacío 414 para facilitar la retirada del líquido de la disolución líquida de manera que sólo queden las fibras. El líquido se puede eliminar aplicando un vacío por debajo de la cinta móvil porosa para arrastrar el líquido a través de la cinta móvil porosa para formar una red de fibras húmedas. En una realización que implica dos estaciones o dispositivos de dispersión de fibras, 402 y 412, una de las disoluciones líquidas (p. ej., la primera disolución líquida) puede distribuirse sobre el dispositivo o estación de formación de fibras 404 y el líquido eliminado de la disolución líquida formar una primera capa de fibras (p. ej., una capa de fibras de vidrio). La otra disolución líquida (p. ej., la segunda disolución líquida) puede entonces verse o distribuirse sobre la primera capa de fibras y el líquido eliminado de la disolución líquida formar una segunda capa de fibras (p. ej., fibras de unión) encima y/o adyacente a la primera capa de fibras de modo que se forma una red bicapa o una estera de fibras. En otra realización el sistema 400 puede incluir dos hidroformadores de modo que se proporciona cada disolución líquida a un hidroformador diferente. En tal realización, se puede variar la proporción de peso de fibras de unión a otras fibras en la estera de fibras autoadhesiva resultante controlando los caudales a cada una de los hidroformadores. Aunque se ha descrito el sistema como la formación de la segunda capa de fibras (p. ej., las fibras de unión) encima de la primera capa de fibras (p. ej., la capa de fibras de vidrio), el proceso puede invertirse de manera que se forme primero la segunda capa de fibras y la primera capa de fibras se coloca encima de la segunda capa de fibras.

El sistema 400 puede incluir además un dispositivo o estación de aplicación de ligante 406. La estación o dispositivo ligante 406 puede revestir y/o aplicar un ligante a la red de fibras que pueden unir temporalmente o permanentemente las fibras entre sí. El ligante puede incluir una emulsión polimérica para unir las fibras y/o unir la estera de fibras a una lámina o película. Además, la disolución ligante puede contener agentes tensioactivos o agentes humectantes para controlar la humectabilidad, antiespumante para controlar la formación de espuma durante la mezcla de ingredientes ligantes, etc. Además, en el ligante la emulsión polimérica puede incluir una resina de unión, tal como una dispersión de poliolefina o una mezcla de poliolefina con un ligante con base acrílica. El ligante puede ser aspirado o succionado a través de la red de fibras de manera que el ligante sea más o menos uniforme en todo el espesor de la red de fibras. El ligante puede unir temporalmente las fibras para permitir que la estera de fibras autoadhesiva se coloque en tensión durante el enrollado de la estera de fibras autoadhesiva y/o durante la laminación o unión con otra estera, tras lo cual las fibras de un solo componente o de dos componentes y/o la resina de unión pueden unir entre sí las diversas fibras, superficies y/o materiales.

Además, el ligante puede facilitar el mantenimiento de la resistencia a la tracción de la estera autoadhesiva mientras que las fibras de unión están en un estado ablandado y/o fundido. En una realización, la disolución líquida de agua blanca en la que están dispersas las fibras de unión y/u otras fibras actúa como un ligante de modo que las fibras se unen entre sí después de retirar el líquido de la disolución de agua blanca. En esta realización, el sistema 400 no

necesita incluir el dispositivo o estación de aplicación de ligante 406 porque no es necesario aplicar ligantes y/o resinas adicionales (resina de unión, ligante, etc.) a la red de fibras para unir las fibras entre sí. En otra realización, la disolución de agua blanca puede usarse como el ligante en el dispositivo o estación de aplicación de ligante 406. Por ejemplo, la disolución de agua blanca puede incluir un material adhesivo que une las fibras después de que el líquido se elimina. En las realizaciones que usan solamente un ligante que tiene resinas de unión (es decir, realizaciones que no usan fibras de unión), el dispositivo o estación de aplicación de ligante 406 puede aplicar y/o revestir el ligante a una red de fibras que no incluye fibras de unión.

El sistema 400 puede incluir adicionalmente una estación o dispositivo de secado 408 que puede secar la red de fibras para eliminar sustancialmente cualquier líquido restante. El ligante puede unir las fibras entre sí mientras se elimina el líquido restante (más tarde puede producirse la unión permanente a través de la aplicación de calor y/o presión, tal como se ilustra durante un proceso de laminación en la FIG. 5). La red seca de fibras puede formar la estera de fibras autoadhesiva. El secador puede aplicar calor a la red de fibras para facilitar la eliminación del líquido (p. ej., agua). En una realización, la temperatura en el secador se mantiene entre 93 y 260 grados centígrados (200 y 500 grados Fahrenheit). La aplicación de calor puede dar como resultado un cierto ablandamiento y/o fusión de algunas de las fibras de unión y/o de la resina de unión, pero el ablandamiento y/o la fusión pueden minimizarse controlando el calor y/o la duración de exposición de la red de fibras al calor. Además, las fibras de unión y/o la resina de unión pueden endurecerse o recristalizar después del secado para compensar cualquier ablandamiento y/o fusión que se produzca. Se puede colocar próximo al secador un dispositivo de refrigeración, tal como un ventilador, de modo que la estera de fibras autoadhesiva se enfríe al salir del secador.

Dependiendo del procedimiento utilizado (p. ej., una o dos estaciones de dispersión de fibras, aplicación del ligante, etc.), la estera de fibras autoadhesiva resultante puede comprender una capa única que tiene fibras de unión de un solo componente, fibras de unión de dos componentes, otras fibras (p. ej., fibras de vidrio, fibras poliméricas, etc.), o cualquier combinación de las mismas (p. ej., una combinación de un solo componente, de dos componentes y fibras de vidrio). Alternativamente, la estera de fibras autoadhesiva resultante puede comprender una estera de fibras multicapa que tiene capas separadas o capas mixtas que pueden incluir fibras de unión de un solo componente, fibras de unión de dos componentes, otras fibras (p. ej., fibras de vidrio, fibras poliméricas, etc.) o cualquier combinación de las mismas. Incluso alternativamente, la estera de fibras autoadhesiva resultante puede comprender una estera de fibras de una capa o multicapa que tiene una o más capas que pueden incluir uno o más tipos de fibras (p. ej., fibras de unión, fibras de vidrio, fibras poliméricas, etc.) y un ligante que incluye la resina de unión.

El sistema 400 puede incluir adicionalmente un dispositivo o estación bobinadora 410 que enrolla la estera de fibras autoadhesiva en un rollo. Una o más cintas pueden conectar cada una de las estaciones o dispositivos del sistema 400 de manera que la disolución líquida y/o la red de fibras se muevan continuamente y/o automáticamente de una estación o dispositivo a otro hasta que la estera autoadhesiva sea enrollada por la bobinadora como un rollo.

La FIG. 5 ilustra un dispositivo 500 que se puede usar para laminar o unir una estera de fibras autoadhesiva 502 con una o más de otras esteras, películas o láminas 504 (p. ej., una lámina de película polimérica) para formar un producto de estera de fibra 510 (p. ej., una película de separador de baterías). El dispositivo 500 puede incluir una pluralidad de rodillos 508 que pueden aplicar calor y/o presión a la estera de fibras autoadhesiva 502 y a la otra estera, película o lámina 504 que está siendo laminada o unida a la estera de fibras autoadhesiva. El calor y/o la presión aplicados por uno o más de los rodillos 508 pueden provocar que las fibras de unión y/o la resina de unión de la estera de fibras autoadhesiva se ablanden y/o se fundan y puedan presionar la estera de fibras autoadhesiva 502 y la otra estera 504 entre sí y forzar a las fibras de unión y/o a la resina de unión a entrar en contacto, adaptarse, fluir, saturar, empapar, o de otra forma formar junto con una fibra y/o la superficie de otra estera 504 (p. ej., la presión puede forzar a las fibras de unión y/o a la resina de unión a encajar o formar junto con una fibra o superficie de la lámina de película polimérica). En una realización, un elemento calefactor separado (p. ej., un calefactor radiante, un calefactor convencional, etc.) puede aplicar calor a la estera de fibras autoadhesiva antes y/o después de que los rodillos apliquen presión a la estera. En una realización, se mantiene una temperatura de aproximadamente 149 grados centígrados (300 grados Fahrenheit) durante el proceso de unión o laminación para ablandar la resina de unión y/o las fibras de unión. El producto resultante de estera de fibras 510 puede entonces enfriarse de manera que la estera de fibras autoadhesiva 502 y la otra estera 504 se unen adhesivamente a medida que las fibras de unión y/o la resina de unión se enfrían. Por ejemplo, se puede colocar un ventilador (no mostrado) próximo a uno o más de los rodillos para enfriar las fibras de unión y/o la resina de unión de la estera de fibras autoadhesiva 502 de manera que se endurecen y se vuelven a formar fijadas a las fibras y/o a la superficie de la otra estera 504. En otra realización, la estera de fibras autoadhesiva 502 y la otra estera 504 pueden colocarse en un horno que aplique calor para ablandar y/o fundir las fibras de unión y/o la resina de unión. También puede aplicarse presión a la estera de fibras autoadhesiva 502 y a la otra estera 504 mientras están en el horno. En otra realización, la resina de unión puede ser sensible a la presión de manera que cuando la estera de fibras autoadhesiva y la otra estera son presionadas entre sí por uno o más de los rodillos, la resina de unión se ablanda y fluye, se empapa y/o se satura en la otra estera. Al salir de los rodillos, la resina de unión se puede endurecer y unir la estera de fibras autoadhesiva 502 y la otra 504.

La FIG. 6 ilustra un método 600 para fabricar una estera de fibras autoadhesiva. En el bloque 605, las fibras de vidrio y/u otras fibras (p. ej., fibras poliméricas) pueden estar dispersas en una disolución líquida. En el bloque

610, las fibras de unión se pueden dispersar en la disolución líquida de manera que la disolución líquida comprenda fibras de vidrio dispersadas y de fibras de unión dispersadas (p. ej., las fibras de vidrio y las fibras de unión se pueden dispersar juntas en el mismo tanque). Las fibras de unión pueden ser fibras de un solo componente o fibras de dos componentes que pueden incluir un material que tiene una temperatura baja de punto de fusión como se describió anteriormente. El bloque 610 no se puede emplear en realizaciones que usan solo el ligante que tiene la resina de unión. En el bloque 615, la disolución líquida puede estar distribuida sobre una superficie porosa, como la superficie de un hidroformador o estación de formación de fibras como se ha descrito anteriormente. En el bloque 620, se puede eliminar una parte del líquido de la disolución líquida de manera que las fibras de vidrio y/o las fibras de unión dispersadas formen una capa de fibras de vidrio y/o fibras de unión entremezcladas/enredadas. En el bloque 625, se puede aplicar un ligante a la capa de fibras de vidrio y/o fibras de unión entremezcladas/enredadas para al menos unir temporalmente las fibras. El ligante puede incluir una resina de unión como se describe en la presente memoria. En realizaciones que utilizan solamente fibras de unión y/o fibras de vidrio, el ligante no se puede aplicar o se puede aplicar un ligante sin la resina de unión. En otras realizaciones, la disolución líquida puede incluir el ligante. En el bloque 630, la capa de fibras de vidrio y/o las fibras de unión entremezcladas/enredadas se secan para formar la estera de fibras autoadhesiva.

La FIG. 7 ilustra un método 700 para fabricar una estera de fibras autoadhesiva multicapa. En el bloque 705, las fibras de vidrio y/u otras fibras (p. ej., fibras poliméricas) pueden estar dispersadas en una primera disolución líquida. En el bloque 710, las fibras de unión pueden estar dispersadas en una segunda disolución líquida. Las fibras de unión pueden ser fibras de un solo componente o de dos componentes como se ha descrito anteriormente, que se ablandan y/o se funden para permitir que las fibras de unión se unan con uno o más materiales adyacentes. En el bloque 715, la primera disolución líquida puede estar distribuida sobre una superficie porosa, tal como un hidroformador o una estación formadora de fibras. En el bloque 720, se puede eliminar una parte del líquido de la primera disolución líquida para formar una primera capa de fibras de vidrio y/o fibras poliméricas.

En el bloque 725, la segunda disolución líquida puede estar distribuida sobre la primera capa y/o se puede distribuir sobre otra superficie porosa, tal como otro hidroformador u otra estación formadora de fibras. En el bloque 730, se puede eliminar una parte del líquido de la segunda disolución líquida para formar una segunda capa de fibras de unión. La segunda capa de fibras de unión se puede formar encima de la primera capa o se puede formar separada de la primera capa y aplicada o colocada encima de la primera capa posterior a la formación de la segunda capa. En el bloque 735, se puede aplicar un ligante a la primera y segunda capa para al menos unir temporalmente la primera capa con la segunda capa. En una realización, no se aplica un ligante. En otra realización, la primera y/o segunda disoluciones líquidas contienen un material ligante. En el bloque 740, la primera y segunda capa se pueden secar para formar la estera de fibras autoadhesiva multicapa.

La FIG. 8 ilustra un método 800 para unir una estera de fibras autoadhesiva con una lámina de película polimérica, o en otras palabras, ilustra un método para unir una estera de fibras autoadhesiva con otra estera, película o lámina. En el bloque 805, se puede crear la estera de fibras autoadhesiva. La estera de fibras autoadhesiva puede ser similar a las descritas en esta memoria que tienen fibras de unión con un solo componente o de dos componentes y/o una resina de unión que se ablanda y/o se funde para permitir que la fibra de unión y/o la resina de unión, y por lo tanto la estera de fibras autoadhesiva, se una o se adhiera con la lámina de película polimérica u otra estera cuando se expone al calor y/o a la presión. En el bloque 810, se puede crear la lámina de película polimérica. En el bloque 815, la lámina de película polimérica puede estar situada adyacente a la estera de fibras autoadhesiva. En el bloque 820, se puede aplicar presión a la lámina de película polimérica y a la estera de fibras autoadhesiva, por ejemplo pasando la lámina de película polimérica y la estera de fibras autoadhesiva a través de uno o más rodillos como se ilustra en la FIG 5. La presión aplicada puede presionar la estera de fibras autoadhesiva y la lámina de película polimérica entre sí para que las fibras de unión y/o la resina de unión entren en contacto con las fibras y/o la superficie de la lámina de película polimérica. La presión puede provocar que la resina de unión se ablande y fluya, se empape o se sature en la lámina de película polimérica. En el bloque 825, se puede aplicar calor a la estera de fibras autoadhesiva y/o a la lámina de película polimérica para ablandar y/o fundir las fibras de unión y/o la resina de unión. El calor se puede aplicar a través de los rodillos y/o a través de cualquier otro dispositivo (p. ej., calentador radiante, calentador convencional, etc.). En el bloque 830, la estera de fibras autoadhesiva y/o la estera de fibras resultante se pueden enfriar para endurecer las fibras de unión y/o la resina de unión. Como se ha descrito anteriormente, la lámina de película polimérica y la estera de fibras autoadhesiva se pueden unir adhesivamente a medida que las fibras de unión y/o la resina de unión se enfrían.

Al describir la invención, se han utilizado ciertas realizaciones para ilustrar la invención y las prácticas de las mismas. Sin embargo, la invención no se limita a estas realizaciones específicas, ya que otras realizaciones y modificaciones dentro del espíritu de la invención se les ocurrirán fácilmente a aquellos expertos en la técnica al leer esta memoria descriptiva. Por lo tanto, la invención no pretende limitarse a las realizaciones específicas descritas, sino que debe estar limitada únicamente por las reivindicaciones anejas a la presente.

Como se emplea en esta memoria y en las reivindicaciones anejas, las formas singulares "un" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a

"un proceso" incluye una pluralidad de tales procesos y la referencia a "el dispositivo" incluye la referencia a uno o más dispositivos y equivalentes de los mismos conocidos por los expertos en la técnica, y así sucesivamente.

- 5 Además, las palabras "comprender", "que comprende", "incluir", "que incluye" e "incluye" cuando se usan en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones siguientes pretenden especificar la presencia de características mencionadas, números enteros, componentes o etapas, pero no impiden la presencia o adición de una o más características, números enteros, componentes, etapas, actos o grupos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un separador de batería para separar los electrodos positivos y negativos de una batería ácida de plomo que comprende una estera de fibras adhesiva, estando dicha estera de fibras adherida o unida a una película polimérica separadora sin aplicar un material adhesivo, comprendiendo el producto de la estera de fibras (A):

5 (i) una pluralidad de fibras de vidrio y

(ii) una pluralidad de fibras de dos componentes entremezcladas con las fibras de vidrio,

10 en donde cada una de la pluralidad de fibras de dos componentes comprende un material del núcleo que tiene una temperatura elevada de punto de fusión y un material exterior que rodea al material del núcleo, teniendo el material exterior una temperatura baja de punto de fusión con relación al material del núcleo, en donde el material exterior se ablanda cuando se expone al calor para permitir así que la fibra de dos componentes se una con uno o más materiales adyacentes, y en el que el material del núcleo proporciona soporte para la fibra de dos componentes cuando el material exterior se ablanda,

o (B)

una pluralidad de fibras;

15 una longitud;

una anchura; y

una cara de unión definida por la longitud y la anchura; en donde la multitud de fibras comprende uno o ambos de:

20 (iii) una pluralidad de fibras de unión que tienen una temperatura de punto de fusión entre aproximadamente 90°C y 200°C de manera que la multitud de fibras de unión se ablandan cuando se exponen a calor para permitir así que una o más de la multitud de fibras de unión se unan con un material adyacente a la cara de unión; y

25 (iv) un ligante que comprende una resina de unión que tiene una temperatura baja de punto de fusión con respecto a la pluralidad de fibras de manera que la resina de unión se ablanda cuando se expone al calor para permitir así que la resina de unión se una con un material adyacente a la cara de unión.

donde dichas fibras están húmedas.

2. El separador de la reivindicación 1, en donde en la estera de fibra cada fibra de la pluralidad de fibras de dos componentes tiene una longitud comprendida entre aproximadamente 2 mm y 20 mm.

30 3. El separador de la reivindicación 1, en el que en la estera de fibra el material del núcleo comprende uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en:

Poliéster alifático (bionelle);

co-poliéster;

co-polipropileno;

etilvinilacetato;

35 polietileno de alta densidad; o

ácido poliláctico; y

el material exterior comprende uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en:

tereftalato de polietileno alifático (Biomax);

ácido poliláctico;

40 poliéster;

polietileno;

polipropileno;

tereftalato de polietileno; o

polietileno vinil acetato.

4. El separador de la reivindicación 1, en donde en la estera de fibras la temperatura baja de punto de fusión del material exterior está entre 90°C y 200°C.
5. El separador de la reivindicación 1, en donde en la estera de fibras la resina de unión comprende una dispersión de poliolefina o una mezcla de dispersión de poliolefina con un ligante de base acrílica.
6. El separador de 1, en donde la estera de fibras (B) comprende además una pluralidad de fibras de vidrio, en donde:
- la pluralidad de fibras de vidrio forma una capa separada sustancialmente coextensiva y adyacente a la estera de fibra adhesiva, o
- 10 - la pluralidad de fibras de vidrio se entremezcla con la pluralidad de fibras.
7. El separador de la reivindicación 1, en donde en la estera de fibras cada fibra de la pluralidad de fibras de unión que tienen una temperatura de punto de fusión entre aproximadamente 90°C y 200°C comprende además una fibra de dos componentes que comprende:
- (i) un material del núcleo que tiene una temperatura de punto de fusión mayor que 130°C; y
- 15 (ii) un material exterior que rodea el material del núcleo, teniendo el material exterior una temperatura del punto de fusión entre aproximadamente 90°C y 200°C , en donde:
- el material exterior se ablanda cuando se expone al calor para permitir así que la fibra de dos componentes se una con el material adyacente a la cara de unión, y
- 20 el material del núcleo proporciona un soporte para la fibra de dos componentes cuando el material externo se ablanda.
8. El separador de la reivindicación 1, en donde en la estera de fibras las fibras de dos componentes están compuestas por una resina (B) de temperatura elevada de punto de fusión y una resina (A) de bajo punto de fusión, teniendo la resina (B) de temperatura elevada de punto de fusión un punto de fusión que es al menos 5°C más alto que el punto de fusión de la resina (A) de temperatura baja de punto de fusión.
- 25 9. El separador de la reivindicación 1, en donde el límite superior para la cantidad de fibras de dos componentes es no más que 60% en peso de la cantidad de fibras totales, preferiblemente no más que 40% en peso de la cantidad de fibras totales
- 30 10. El separador de la reivindicación 1, en donde el límite superior para la cantidad de fibras de unión es no más que 50% en peso de la cantidad de fibras totales, preferiblemente inferior a 35% en peso de la cantidad de fibras totales.
11. El separador de la reivindicación 1, en donde la resina de unión en la estera de fibras está presente en cantidades de 1 a 50%.
12. El separador de la reivindicación 1, en donde la estera de fibras adhesivas es autoadhesiva y se adhiere o se une a la película separadora polimérica sin aplicar un material adhesivo adicional.

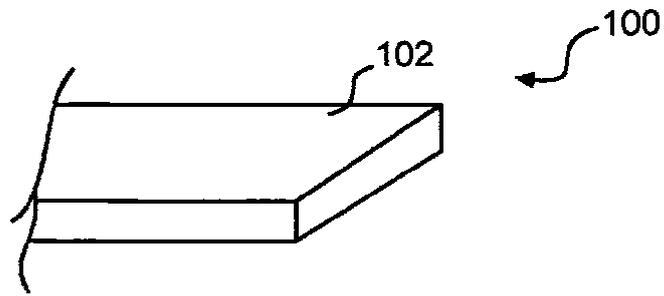


FIG. 1

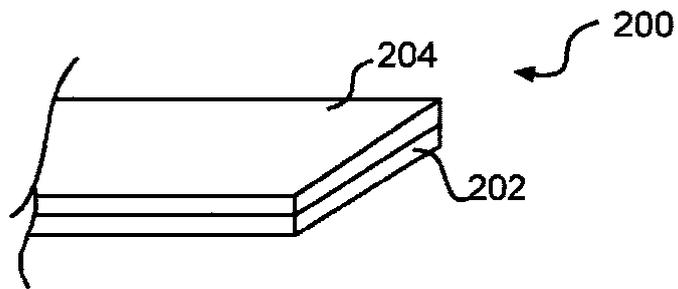


FIG. 2

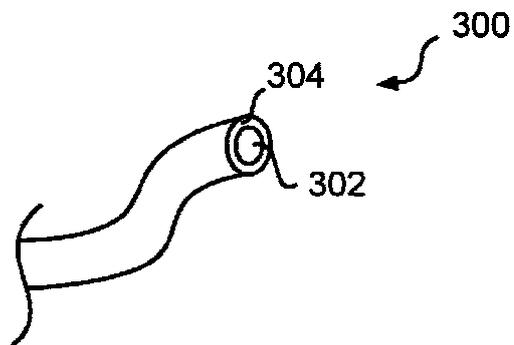


FIG. 3

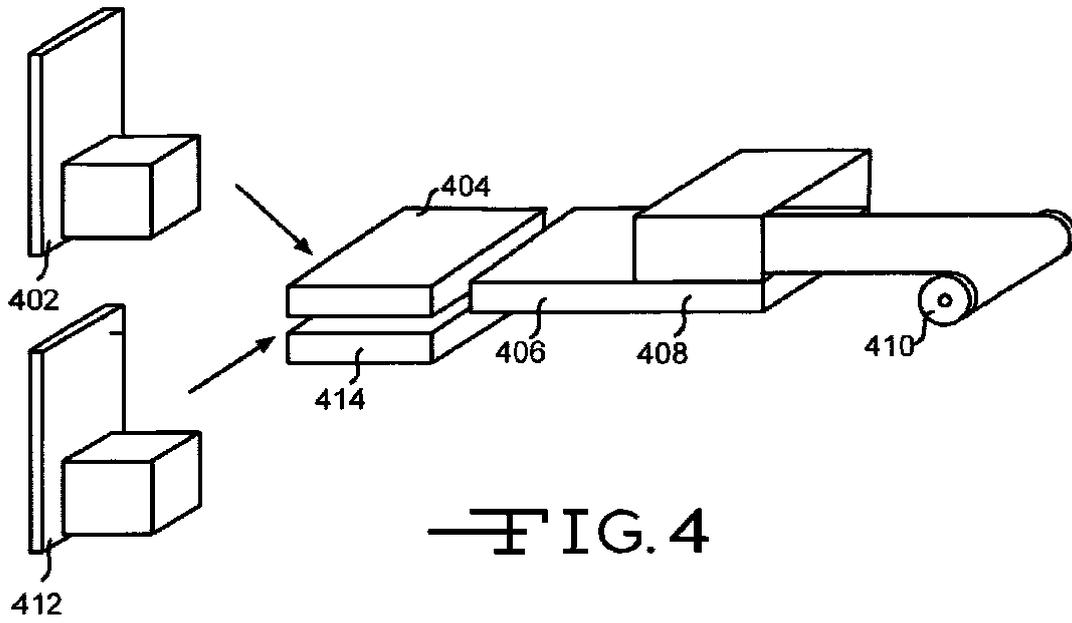


FIG. 4

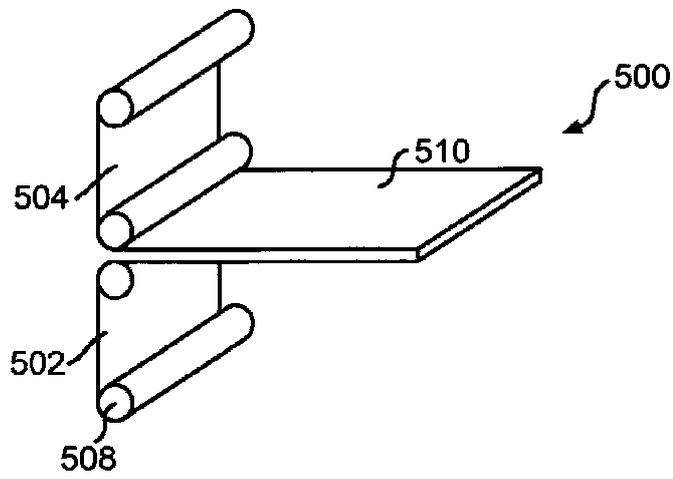


FIG. 5

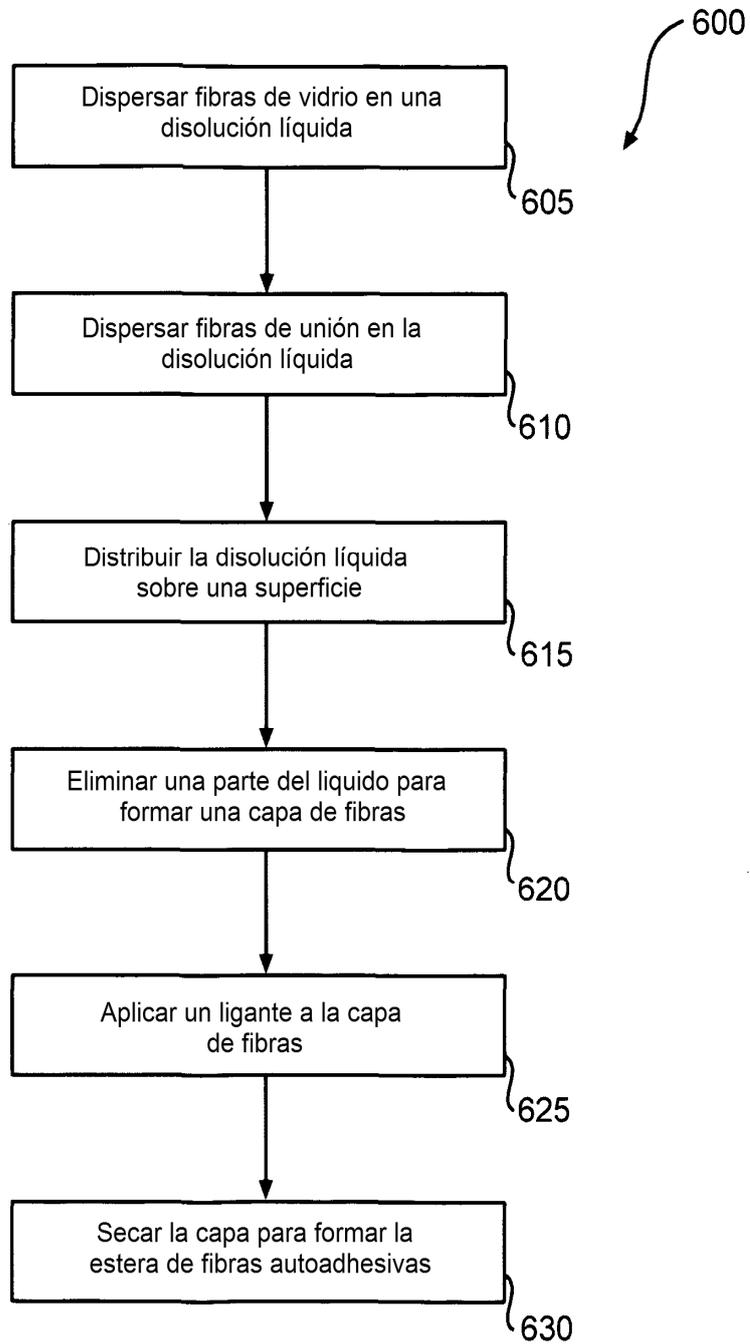


FIG. 6

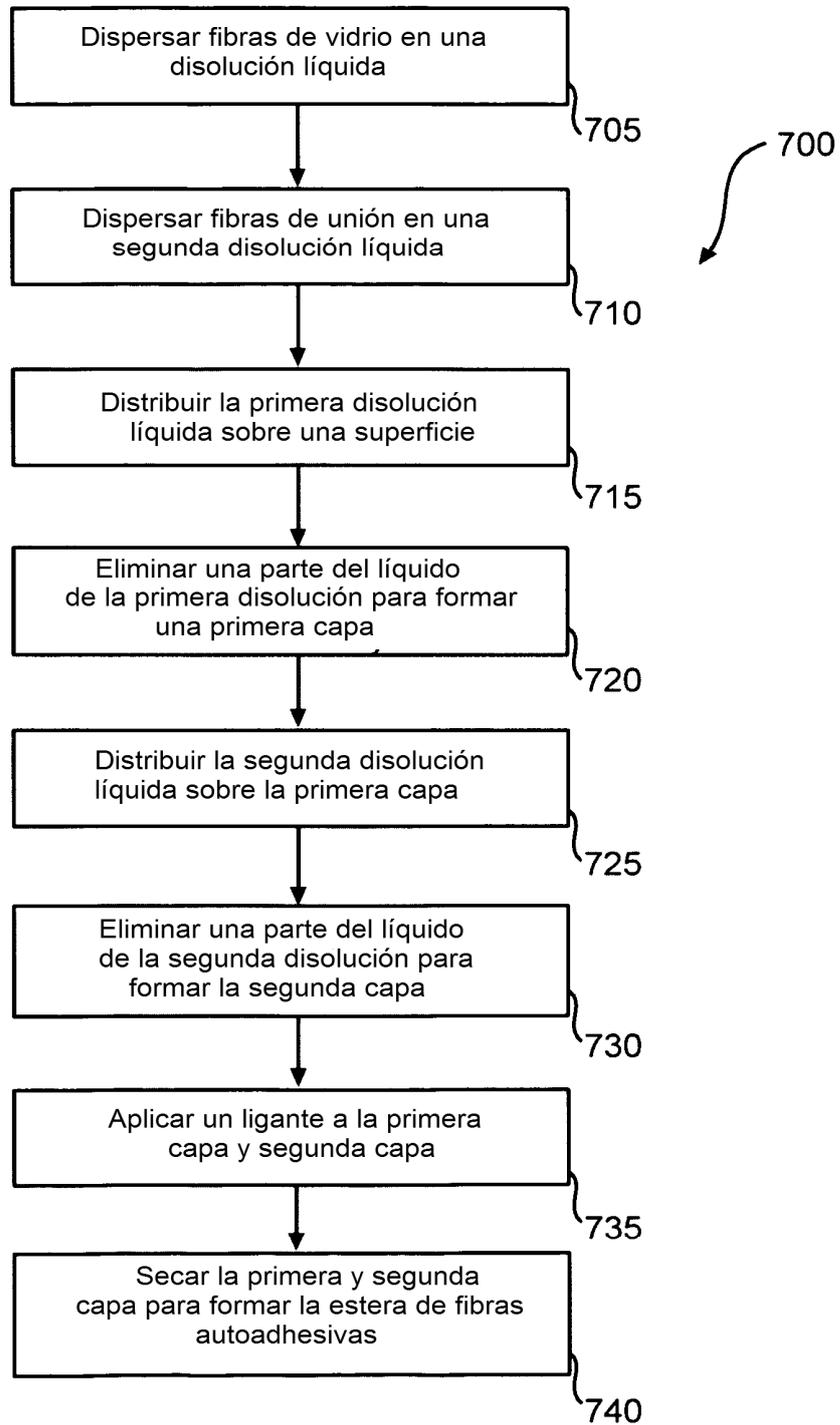


FIG. 7

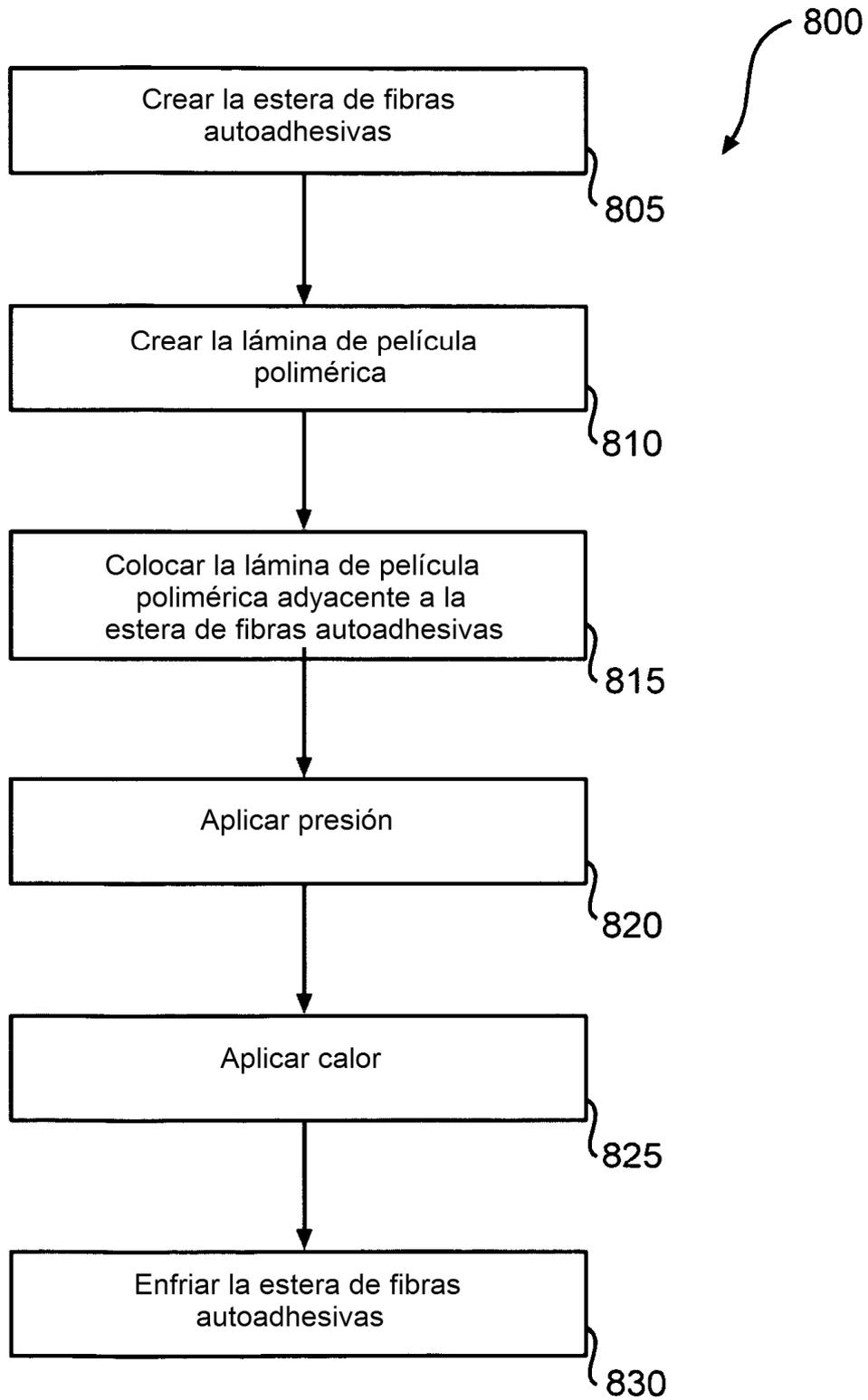


FIG. 8