

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 367**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2016** **E 16168433 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019** **EP 3091225**

54 Título: **Pala de aerogenerador y procedimiento de acoplamiento para instalar componentes, tales como extensiones de la punta y aletas, en una pala de aerogenerador**

30 Prioridad:

07.05.2015 US 201514706024

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

17.04.2020

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345 , US**

72 Inventor/es:

**TOBIN, JAMES ROBERT;
HERR, STEFAN y
GOBELI, WILLIAM MAX**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 754 367 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

Pala de aerogenerador y procedimiento de acoplamiento para instalar componentes, tales como extensiones de la punta y aletas, en una pala de aerogenerador.

5 La presente descripción se refiere, en general, a palas de rotor de un aerogenerador y, más concretamente, a un sistema y un procedimiento para acoplar componentes, tales como extensiones de puntas, aletas y generadores de vórtice, a la pala de un aerogenerador.

10 La energía eólica se considera una de las fuentes de energía más limpias y respetuosas con el medio ambiente actualmente disponibles, y los aerogeneradores han ganado una mayor atención a este respecto. Un aerogenerador moderno generalmente incluye una torre, un generador, un multiplicador, una góndola y una o más palas de rotor. Las palas de rotor capturan la energía cinética del viento utilizando los principios de aerodinámica conocidos. Las palas de rotor transmiten energía cinética en forma de energía rotacional para hacer girar un eje que acopla las palas de rotor a un multiplicador o, si no se utiliza multiplicador, directamente al generador. El generador convierte después la energía mecánica en energía eléctrica que puede utilizarse en una red eléctrica.

15 En muchos casos, a las palas del rotor de los aerogeneradores se acoplan componentes accesorios para realizar diversas funciones durante el funcionamiento del aerogenerador. Por ejemplo, es conocido variar las características aerodinámicas de las palas del rotor de un aerogenerador añadiendo protuberancias u otras estructuras a la superficie de la pala para aumentar la eficiencia de conversión de energía durante el funcionamiento normal del aerogenerador aumentando la fuerza de sustentación de las palas mientras se reduce la fuerza de resistencia. Dichos componentes incluyen, por ejemplo, aletas, extensiones de la punta y generadores de vórtice. Los expertos en la materia entienden bien los propósitos y principios operativos de estos dispositivos.

20 Las técnicas y sistemas de instalación para acoplar componentes accesorios convencionales pueden ser costosas y llevar mucho tiempo, particularmente para instalaciones en campo. Por ejemplo, las técnicas de instalación en campo típicas requieren el uso de accesorios de fijación y un tiempo de espera significativo para curar los adhesivos de fijación. Los adhesivos generalmente se consideran materiales peligrosos y deben tomarse precauciones y medidas de protección adecuadas (tanto de equipo como personales). Además, las manchas de adhesivos líquidos o anteriores mientras se colocan los componentes accesorios en su lugar pueden dar lugar a resultados inconsistentes e impredecibles, particularmente para complementos de extensiones de puntas que se empujan sobre el extremo de la punta de una pala existente en el campo.

25 Especialmente para la adición de extensiones de punta, el procedimiento convencional predominante consiste en cortar la punta de la pala existente para integrar la extensión con la estructura interna de la pala. Este proceso es lento, costoso y tiene el riesgo de dañar la estructura de la pala principal.

30 La industria ha reconocido que las cintas aislantes de presión de doble cara ofrecen beneficios sustanciales para unir componentes accesorios, pero el uso de dichas cintas ha resultado ser un desafío para instalar con precisión los componentes (especialmente los componentes más grandes) debido a la unión instantánea una vez que la cinta hace contacto con una superficie de contacto. El reposicionamiento de la pieza puede resultar difícil, si no imposible.

35 La publicación de patente americana nº 2014/0328692 describe un elemento generador de vórtice que está montado en el lado de succión o bien en el lado de presión de una pala de un aerogenerador e incluye una parte de base y un elemento saliente que se extiende hacia arriba desde la parte de base. Una capa de unión conecta la parte de base al lado de succión o presión. La capa de unión tiene un módulo de cizallamiento menor que la parte de base para permitir el deslizamiento por cizallamiento entre la parte de base y el lado de succión o presión subyacente. La capa de unión puede ser un elemento de tira a base de espuma con adhesivo en sus lados opuestos de contacto mutuo. Por ejemplo, esta capa de unión puede ser un material de tira a base de espuma de muy alta adherencia (VHB®) o SAFT (cinta de espuma acrílica solar). EP 2653717 A1 describe una pala de aerogenerador que comprende una aleta o extensión de punta.

40 Por lo tanto, la industria busca continuamente procedimientos mejorados para instalar componentes accesorios en las palas del aerogenerador en una operación rápida y de bajo coste que también ofrezca la oportunidad de reposicionamiento para garantizar la colocación precisa de componentes accesorios. Varios aspectos y ventajas de la invención se describirán en parte en la siguiente descripción, o pueden quedar claros a partir de la descripción, o pueden derivarse al poner en práctica la invención.

45 La presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

Diversas características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas. Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de esta

memoria, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aerogenerador convencional.
 La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de una pala de aerogenerador con componentes accesorios de acuerdo con la presente descripción;
 La figura 3 es una vista superior parcial de una pala de aerogenerador con un componente accesorio en forma de extensión de punta deslizante sobre la pala;
 10 La figura 4 es una vista superior parcial de la realización de la figura 3 después de que el componente accesorio se haya deslizado a su posición en el aerogenerador;
 La figura 5 es una vista parcial desde arriba de la realización de la figura 4 que representa los recubrimientos liberables que se despegan de las tiras de cinta a través del borde trasero separado del componente accesorio;
 La figura 6 es una vista parcial desde arriba de la realización de la figura 5 que representa el último recubrimiento liberable que se despega de las tiras de cinta a través del borde trasero separado del componente accesorio;
 15 La figura 7 es una vista parcial desde arriba de la realización de la figura 6 después del montaje final del componente accesorio en la pala del aerogenerador;
 La figura 8 es una vista parcial desde arriba de una pala de rotor de aerogenerador y un componente accesorio acoplado con una característica aerodinámica incorporada en el componente accesorio;
 20 La figura 9 es una vista lateral parcial de una punta de una pala de un aerogenerador con un componente accesorio acoplado y un inserto aerodinámico; y
 La figura 10 es una vista lateral parcial de una punta de una pala de aerogenerador con un componente accesorio acoplado con material de relleno en una transición hacia el borde trasero del componente accesorio.

25 Se hará referencia ahora en detalle a unas realizaciones de la invención, de las cuales se ilustra uno o más ejemplos en los dibujos. Cada ejemplo se da a modo de explicación de la invención, no de limitación de la invención. De hecho, será evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención, definiéndose el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una realización pueden utilizarse con otra realización para producir todavía otra realización.

30 La figura 1 ilustra un aerogenerador 10 de configuración convencional. El aerogenerador 10 incluye una torre 12 con una góndola 14 montada sobre la misma. En un buje de rotor 18 van montadas pluralidad de palas 16 el cual, a su vez, está conectado a una brida principal que hace girar un eje del rotor principal. Los componentes de control y generación de energía del aerogenerador se encuentran alojados en el interior de la góndola 14. La vista de la figura 1 se da con fines ilustrativos sólo para situar la presente invención en un campo de uso de ejemplo. Debe apreciarse que la invención no se limita a ningún tipo particular de configuración de aerogenerador.

35 Haciendo referencia a la figura 2, se ilustra un conjunto de pala de aerogenerador 100 con un componente accesorio 102 en forma de extensión de punta acoplada a una superficie 24 de la pala 16 (por ejemplo, superficie del lado de succión) de acuerdo con aspectos de la presente invención. La pala 16 tiene un lado de presión 22 y un lado de succión 24 que se extienden entre un borde de ataque 26 y un borde trasero 28, y se extiende desde una punta de la pala 32 hasta una raíz de la pala 34. La pala 16 define, además, un eje de inclinación 40 respecto al buje del rotor 18 (figura 1) que típicamente se extiende perpendicularmente al buje del rotor 18 y la raíz de la pala 34 a través del centro de la raíz de la pala 34. Un ángulo de inclinación o inclinación de la pala 16, es decir, un ángulo que determina una perspectiva de la pala del rotor 16 respecto al flujo de aire más allá del aerogenerador 10, puede definirse mediante el giro de la pala 16 alrededor del eje de inclinación 40.

40 El conjunto de pala de aerogenerador 100 define una cuerda 42 y una envergadura 44. Tal como se muestra en la figura 2, la cuerda 42 puede variar a lo largo de la envergadura 44 de la pala del rotor 16. Por lo tanto, puede definirse una cuerda local para la pala 16 en cualquier punto en la pala 16 a lo largo de la envergadura 44.

45 Debe apreciarse que el presente procedimiento para formar un conjunto de pala 100 de acuerdo con aspectos de la invención acoplando un componente accesorio 102 es relevante para acoplar cualquier componente a cualquier superficie exterior de la pala 16. El procedimiento es particularmente útil para un componente accesorio que desliza sobre la punta de la pala 32 y se superpone por lo menos a una parte de la superficie del lado de presión 22 y de succión 24 de la pala 16. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 3, el componente accesorio 102 tiene un substancialmente cuerpo hueco 109 configurado como extensión de punta de la pala 115 que tiene un extremo a lo largo de la envergadura 103, un borde de ataque cerrado 104 y un borde trasero separado 106. El borde trasero 106 está separado dado que el borde del lado de succión 105 y un borde del lado presión 107 no están unidos o sellados entre sí a lo largo de por lo menos parte de la longitud del borde trasero 106, lo que permite que el lado de presión y de succión del componente accesorio se separen en la medida necesaria para deslizar el componente accesorio 102 sobre la punta de la pala 32. En determinadas realizaciones, tal como se representa en las figuras, el borde trasero

106 está separado esencialmente a lo largo de toda la longitud del borde trasero, aunque esto no es un requisito para todas las realizaciones.

5 Aunque la figura 3 representa (mediante flechas) que el componente accesorio se desliza linealmente en una dirección a lo largo de la envergadura sobre la pala 16, debe apreciarse que este movimiento de deslizamiento puede incluir una componente de dirección a lo largo de la envergadura el cual es asistido por la naturaleza separada del borde trasero 106.

10 Con referencia a la realización de las figuras 3 a 7, unas tiras de una cinta adhesiva de doble cara 110 se adhieren en cualquier patrón o configuración deseado sobre la superficie de la pala 24 (por ejemplo, la superficie del lado de succión) adyacente a la punta de la pala 32. Debe apreciarse que también podría utilizarse una única tira de cinta más grande 110 en lugar de múltiples tiras. Aunque no se representa en las figuras, las tiras de cinta también pueden adherirse a la superficie del lado de presión 22. El patrón de las tiras de cinta 110 puede estar orientado a lo largo de la envergadura y separadas, tal como se muestra en la figura 3. Debe apreciarse que las tiras de cinta 110 pueden aplicarse a una o ambas superficies de la pala 22, 24. Las tiras de cinta 110 tienen un recubrimiento liberable 112 unido a los lados expuestos de la cinta 110 para proteger una capa de adhesivo subyacente 111.

20 En la realización de la figura 3, las tiras de cinta 110 se adhieren inicialmente a la superficie de la pala 24, donde el componente accesorio 102 posteriormente se sujeta o se mantiene de otro modo en la posición deseada en la pala (por ejemplo, presionando contra las tiras de cinta 110) para la posterior extracción del recubrimiento liberable 112 entre la parte inferior del componente accesorio y la cinta 110. Debe apreciarse que puede haber algún grado de "juego" o movimiento inherente del componente accesorio 102 en la posición deseada en la pala a medida que se retiran los recubrimientos liberables 112.

25 En una realización alternativa, las tiras de cinta 110 pueden aplicarse a una superficie interior del componente accesorio 102 en el mismo patrón que se ha descrito anteriormente, la cual es presionada después contra la superficie de la pala 24, 22 para la posterior extracción del recubrimiento liberable 112 del lado opuesto de la cinta 110 (tal como se explica más completamente a continuación).

30 La figura 3 también representa un aspecto adicional que puede incorporarse en cualquiera de las otras realizaciones descritas en aquí. En particular, se representa un adhesivo 116 subyacente a las tiras de cinta adhesiva 110. En determinadas realizaciones, puede desearse revestir con un adhesivo líquido o en pasta (por ejemplo, y epoxi) 116 la superficie de la pala donde se colocará el componente accesorio, por ejemplo, para compensar cualquier irregularidad de la superficie o desajuste entre la superficie de la pala y el componente accesorio 102 debido, por ejemplo, a tolerancias de mecanizado, antes de colocar las tiras de cinta 110 en la superficie de la pala 24. Las tiras de cinta 110 y el componente accesorio pueden unirse después de que se cure el adhesivo 116, lo que proporciona un grado de ajuste de posicionamiento del componente accesorio 102 debido al hecho de que el adhesivo 116 todavía está en forma líquida o en pasta. Alternativamente, el adhesivo 116 (con tiras de cinta unidas al mismo) puede dejarse curar antes de la colocación del componente accesorio. En cualquier caso, esta realización particular también ofrece la ventaja de una fuerte unión proporcionada por el adhesivo 116 en combinación con la reducción del esfuerzo cortante proporcionada por las tiras de cinta 110.

45 En las realizaciones ilustradas, cada una de las tiras de cinta 110 tiene una longitud para definir una cola de extensión 113 que se extiende a lo largo de la envergadura más allá del extremo a lo largo de la envergadura 103 del componente accesorio 102. La longitud de las colas de extensión 113 puede variar. Por ejemplo, las tiras 110 más alejadas del borde trasero 106 pueden tener una cola de extensión más larga 113 para facilitar tirar de la cola de extensión a través del borde trasero 106, en comparación con la tira de cinta 110 más cercana al borde trasero. Alternativamente, la cola de extensión puede abarcar cualquier otro material o componente que esté unido a la tira de cinta, tal como un cable, un alambre, una cinta, etc. Con la realización ilustrada, debido a que las colas de extensión 113 están compuestas por el recubrimiento liberable 112 y el adhesivo subyacente, tal como se representa en la figura 4, después de retirar el recubrimiento liberable 112, la capa adhesiva restante de las tiras de cinta adhesiva 111 queda, tal como se representa en la figura 5, y puede ser necesario recortarla.

55 Con referencia a las figuras 4 a 7, con el componente accesorio 102 sujeto en la posición deseada en la punta de la pala 32, comenzando desde la tira de cinta 110 más alejada del borde trasero separado 106, se tira de las colas de extensión 113 y los recubrimientos liberables 112 de las respectivas tiras de cinta a través del borde trasero separado 106 y alejándose del componente accesorio 102 en un ángulo tal que se retira todo el recubrimiento liberable 112 a lo largo de la tira de cinta 110 mientras se mantiene la posición del componente accesorio 102 contra la superficie de la pala 24 para unir el adhesivo expuesto 111 debajo del recubrimiento liberable 112 a la superficie 24 de la pala del aerogenerador o bien a la superficie interior del componente accesorio (dependiendo de la colocación inicial de las tiras de cinta 110 en la superficie de la pala 24 o en el superficie interior del componente accesorio 102).

Después de que se han retirado todos los recubrimientos liberables 112 en orden secuencial desde el más alejado al más cercano a borde trasero separado 106, pueden recortarse las capas adhesivas restantes 111 para proporcionar la pala terminada representada en la figura 7.

5 Con referencia a las figuras 3 a 7, los bordes del lado de succión y del lado de presión 105, 107 del borde trasero separado 106 se extienden más allá del borde trasero 28 de la pala del aerogenerador para proporcionar un aspecto de extensión a lo largo de la envergadura al componente accesorio 102. Estos bordes después pueden unirse entre sí tras el acoplamiento del componente accesorio 102 a la pala de la manera que se ha descrito anteriormente. Los bordes 105, 107 pueden extenderse una distancia igual a lo largo de la envergadura más allá del borde trasero de la pala 28, o los bordes 105, 107 pueden estar desplazados de modo que uno de los bordes se extienda más allá del otro. La línea discontinua que indica el borde de la superficie del lado de presión 107 pretende representar ambas configuraciones.

15 Con referencia a la figura 8, una realización incluye una característica aerodinámica 118, por ejemplo, en forma de borde dentado, en los bordes de la superficie del lado de succión y presión 105, 107 unidos. Si los bordes 105, 107 no están desplazados, esta característica 118 puede definirse (por ejemplo, mediante corte por láser) en la combinación de las superficies unidas 105, 107. En una realización alternativa, para reducir el grosor de la característica aerodinámica 118, la característica puede definirse en uno de los bordes 105, 107 que se extiende a lo largo de la envergadura más allá del otro borde. Por ejemplo, en la realización representada en la figura 8, el borde de la superficie del lado de succión 105 del borde trasero separado 106 se extiende más allá del borde de la superficie del lado de presión 107, con la característica aerodinámica 118 definida en el borde de la superficie del lado de succión 105 en forma de borde dentado.

20 Debe apreciarse que la característica aerodinámica 118 se representa como un perfil dentado con fines ilustrativos únicamente, y que cualquier diseño de la característica aerodinámica 118 se encuentra dentro del alcance de la invención.

25 En una realización alternativa representada en la figura 9, los bordes 105, 107 de la superficie del lado de succión y del lado de presión se extienden igualmente más allá del borde trasero 28 de la punta de la pala y entre los bordes 105, 107 va unido un inserto aerodinámico 120. Este inserto 120 puede ser en forma de tira dentada.

30 La figura 10 representa una realización en la que el borde de la superficie del lado de presión y succión extendidos 105, 107 definen una extensión del borde trasero más allá del borde trasero 28 de la pala. Esta configuración puede ser deseable para reducir el grosor total del borde trasero final por razones de ruido. Por ejemplo, si los bordes 105, 107 coinciden con el borde trasero de la pala 28, el grosor total en el borde trasero 28 aumentaría sustancialmente, creando así un problema potencial de generación de ruido. En este sentido, extender los bordes 105, 107 más allá del borde trasero 28 y unir los bordes para crear una extensión del borde trasero 122 reducirá el grosor total del último borde trasero. Sin embargo, con esta configuración, puede desearse, además, minimizar, por motivos de ruido, el perfil de "escalón" en la transición desde el borde trasero de la pala 28 y los bordes del componente accesorio 105, 107 creando un punto de transición más redondeado. Esto puede conseguirse, por ejemplo, proporcionando cualquier tipo de material de relleno 124 (por ejemplo, epoxi, pasta, fibra o material de alfombra, etc.) entre los bordes 105, 107, o mecanizando las superficies del componente accesorio en el punto de transición para crear un perfil de transición más redondeado. Debe apreciarse que los métodos descritos aquí pueden implementarse con una serie de cintas adhesivas de doble cara diferentes disponibles en el mercado. Estas cintas presentan generalmente un módulo de cizallamiento menor que la parte de base del componente accesorio para permitir el deslizamiento de cizallamiento entre la parte de base y la superficie subyacente de la pala. Por ejemplo, las tiras de cinta pueden ser un elemento de tira a base de espuma con adhesivo en los lados opuestos de su superficie de contacto, tal como un material de tira a base de espuma de muy alta adherencia (VHB®) o SAFT (cinta de espuma acrílica solar).

35 La presente invención incluye realizaciones de un conjunto de pala de aerogenerador 100 que incorpora un componente accesorio 120 acoplado tal como se ha descrito anteriormente.

40 Esta descripción escrita utiliza ejemplos para describir la invención, incluyendo el modo preferido, y también para permitir que cualquier persona experta en la materia ponga en práctica la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier procedimiento incorporado. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para instalar un componente accesorio (102) en una punta de una pala de un aerogenerador (16), presentando el componente accesorio (102) un extremo a lo largo de la envergadura, un borde de ataque cerrado, y un borde trasero por lo menos parcialmente separado, y deslizante sobre la punta de la pala para superponerse a la pala del aerogenerador adyacente a la punta de la pala, comprendiendo el procedimiento:
- 10 acoplar un lado adhesivo de una o más tiras de una cinta adhesiva de doble cara (110) en una o ambas superficies del lado de presión o del lado de succión de la pala del aerogenerador (16) adyacente a la punta de la pala o en superficies interiores del componente accesorio (102), presentando las tiras de cinta un recubrimiento liberable (112) en un lado expuesto opuesto de las mismas;
- 15 presentando cada una de las tiras de cinta (110) una cola de extensión (113) desde el recubrimiento liberable (112) que se extiende más allá del extremo a lo largo de la envergadura del componente accesorio cuando el componente accesorio está colocado y sujeto en una posición deseada en la pala de aerogenerador (16);
- 20 deslizar el componente accesorio (102) sobre la punta de la pala; y con el componente accesorio (102) sujeto en la posición deseada, comenzando desde la tira de cinta más alejada del borde trasero separado, tirar secuencialmente de la cola de extensión (113) y el recubrimiento liberable (112) de las tiras de cinta respectivas (110) a través el borde trasero separado y alejándose del componente accesorio en un ángulo tal que el recubrimiento liberable (112) se retira a lo largo de la tira de cinta (110) mientras se mantiene la posición del componente accesorio contra la pala del aerogenerador (16) para unir el adhesivo expuesto desde debajo del recubrimiento liberable (112) a la superficie de la pala del aerogenerador (16) o a la superficie interior del componente accesorio (102).
- 25 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el componente accesorio (102) es uno de una extensión de la punta o una aleta.
- 30 3. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que el borde trasero separado tiene un borde del lado de presión y un borde del lado de succión que se extienden más allá de un borde trasero de la pala del aerogenerador (16), y comprendiendo, además, unir los bordes del lado de presión y succión tras la retirada de los recubrimientos liberables (112) para definir una extensión del borde trasero.
- 35 4. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que comprende, además, proporcionar un material de relleno entre el borde del lado de presión y el borde del lado de succión en la extensión del borde trasero para reducir un punto de transición desde el borde trasero de la pala del aerogenerador (16) hasta la extensión del borde trasero.
- 40 5. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que el borde del lado de presión y del lado de succión del borde trasero separado están desplazados de manera que un borde se extiende a lo largo de la envergadura más allá del otro borde respectivo, y que comprende, además, definir una característica aerodinámica en el borde del lado de presión o el borde del lado de succión que se extiende a lo largo de la envergadura más allá del otro borde respectivo.
- 45 6. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que el borde trasero separado tiene un borde del lado de presión y un borde del lado de succión que se extienden más allá de un borde trasero de la pala del aerogenerador, y que comprende, además, situar y unir un inserto aerodinámico entre partes de los bordes del lado de presión y del lado de succión que se extienden más allá del borde trasero de la pala del aerogenerador (16).
- 50 7. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que las tiras de cinta (110) se unen inicialmente a una o ambas superficies del lado de succión o del lado de presión de la pala del aerogenerador y, cuando el recubrimiento liberable se retira a través del borde trasero separado, el adhesivo debajo de la línea liberable se adhiere a una superficie interior del componente accesorio.
- 55 8. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que comprende, además, recortar la cola de extensión (113) de las tiras de cinta después de que el componente accesorio se adhiere a la punta de la pala.
- 60 9. Pala de aerogenerador (16) con un componente accesorio (102) acoplado a una superficie de la misma, que comprende:
- una punta, una superficie del lado de presión, y una superficie del lado de succión;
- un componente accesorio (102) deslizante sobre la punta para superponer la superficie del lado de presión y la superficie del lado de succión;

presentando el componente accesorio (102) un extremo a lo largo de la envergadura y un borde trasero definido por bordes del lado de presión y del lado de succión separados que están unidos entre sí y se extienden a lo largo de la envergadura más allá de un borde trasero de la pala del aerogenerador;

5 una o más tiras de una cinta adhesiva de doble cara (110) unidas entre el componente accesorio y la pala del aerogenerador, extendiéndose las tiras de cinta a lo largo de la envergadura adyacentes a la punta, uniendo las tiras de cinta (110) el componente accesorio (102) a una o ambas de la superficie del lado de presión o la superficie del lado de succión de la pala del aerogenerador (16).

10 10. Pala de aerogenerador (16) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por el hecho de que el componente accesorio (102) es uno de una extensión de la punta de una pala o una aleta.

15 11. Pala de aerogenerador (16) de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que comprende, además, una característica aerodinámica integrada con los bordes del lado de presión y del lado de succión unidos del borde trasero del componente accesorio.

20 12. Pala de aerogenerador (16) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizada por el hecho de que los bordes de la superficie del lado de presión y el lado de succión del componente accesorio están desplazados de manera que uno se extiende a lo largo de la envergadura más allá del otro borde respectivo, y comprendiendo, además, una característica aerodinámica definida en el borde del lado de presión o el borde del lado de succión del componente accesorio que se extiende a lo largo de la envergadura más allá del otro borde respectivo.

25 13. Pala de aerogenerador (16) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada por el hecho de que el borde del lado de succión del borde trasero del componente accesorio se extiende a lo largo de la envergadura más allá del borde del lado de presión del componente accesorio, estando definida la característica aerodinámica en el borde del lado de succión del borde trasero del componente accesorio.

30 14. Pala de aerogenerador (16) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizada por el hecho de que comprende, además, un inserto aerodinámico unido entre el borde del lado de presión y el borde del lado de succión del borde trasero del componente accesorio, extendiéndose el inserto aerodinámico a lo largo de la envergadura más allá del borde trasero del componente accesorio.

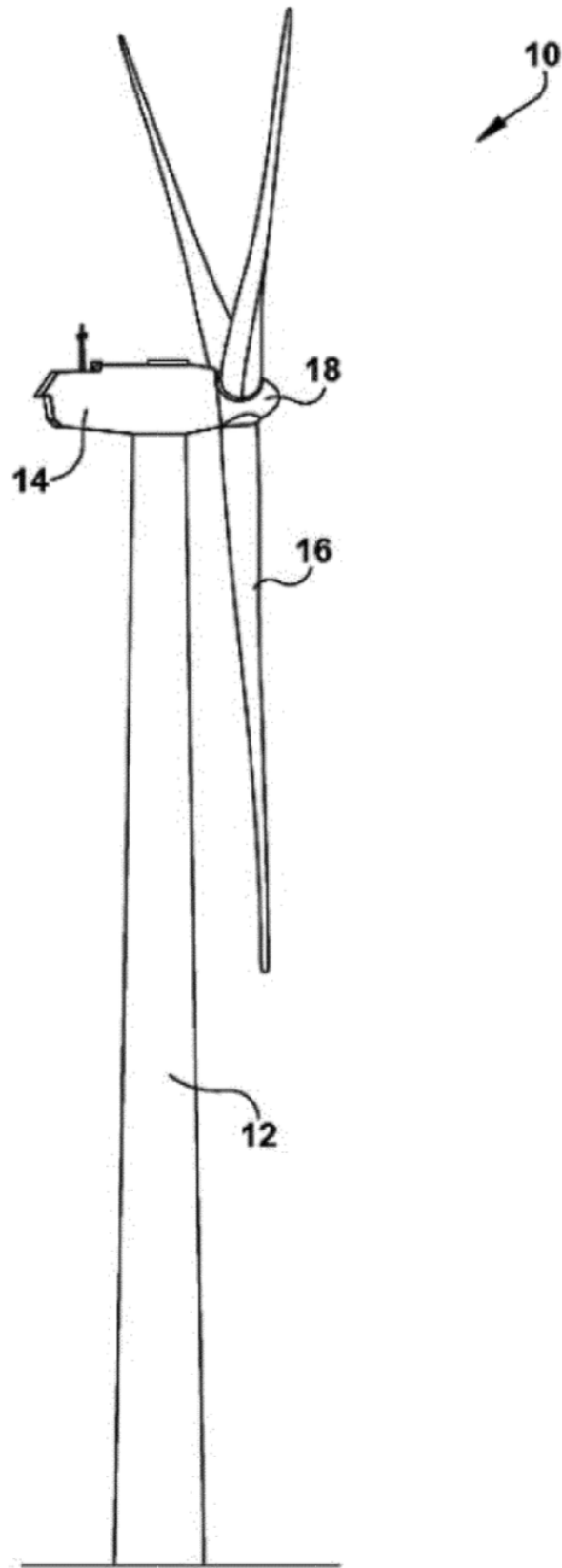


FIG. -1-

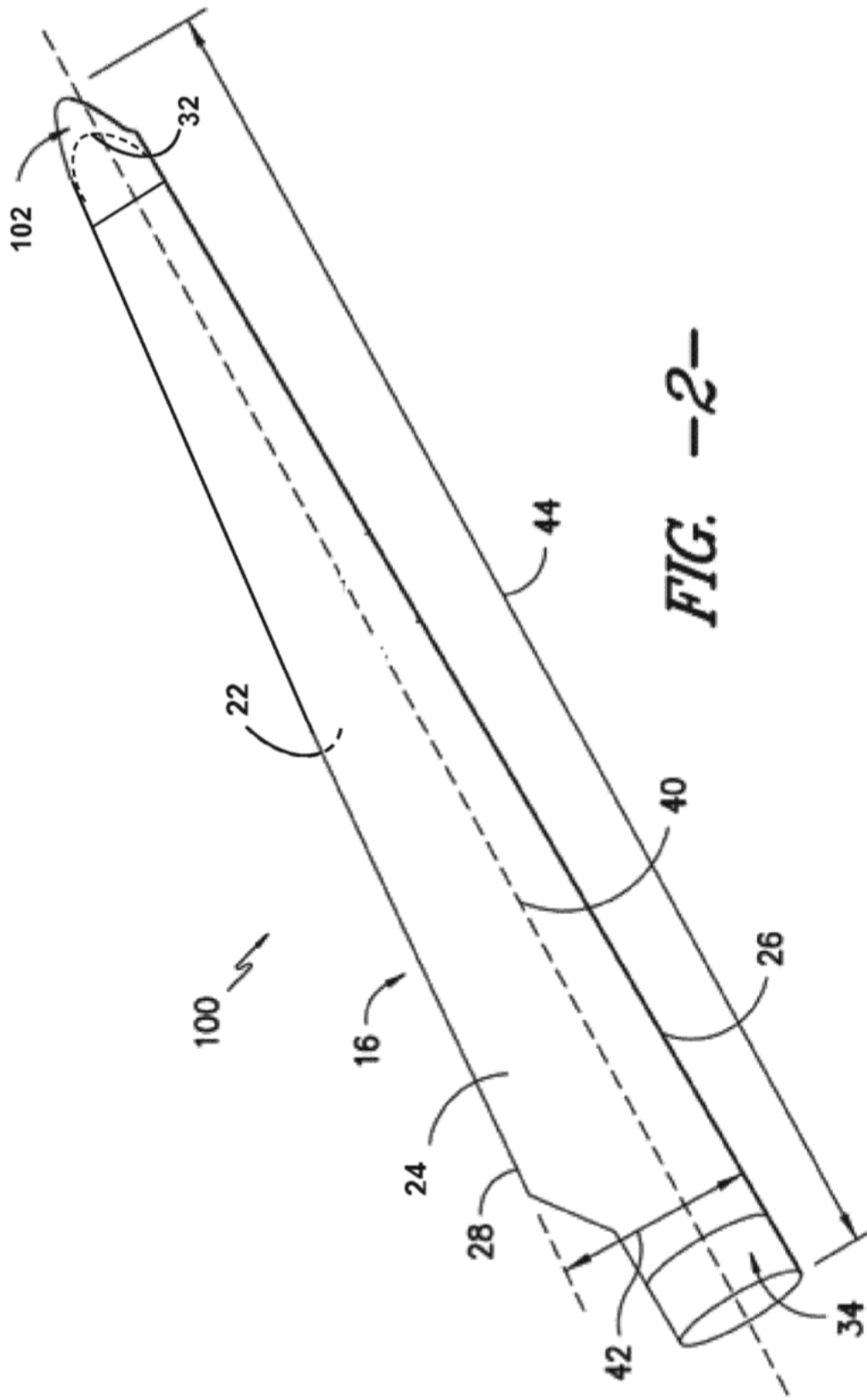


FIG. -2-

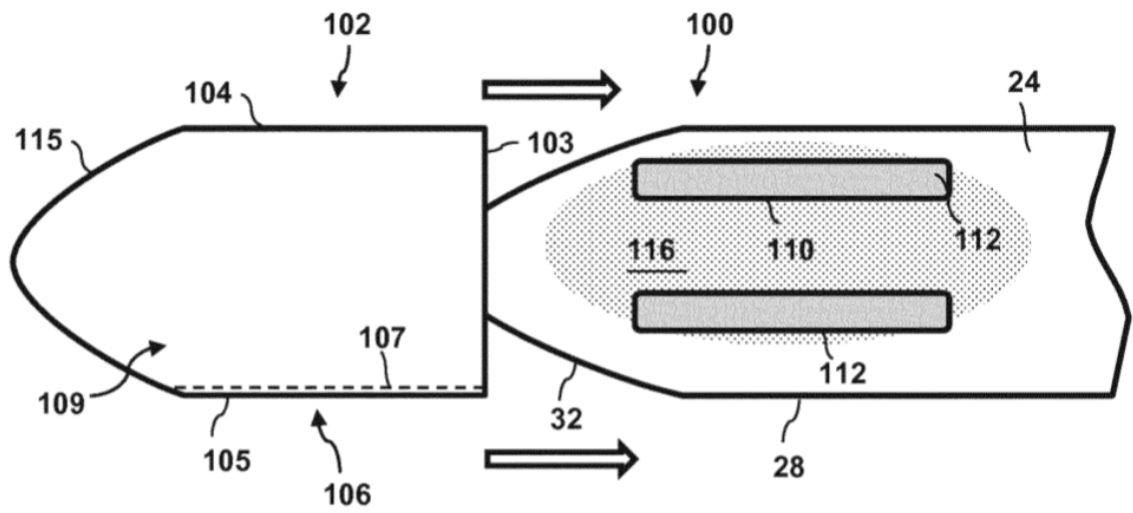


FIG. -3-

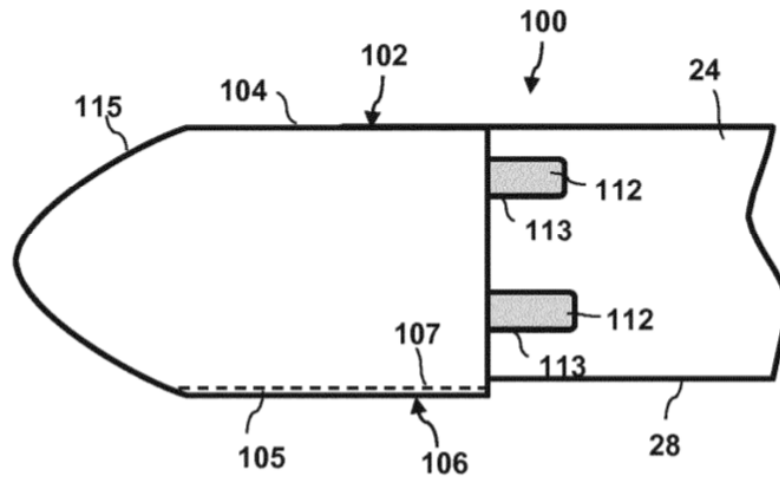


FIG. -4-

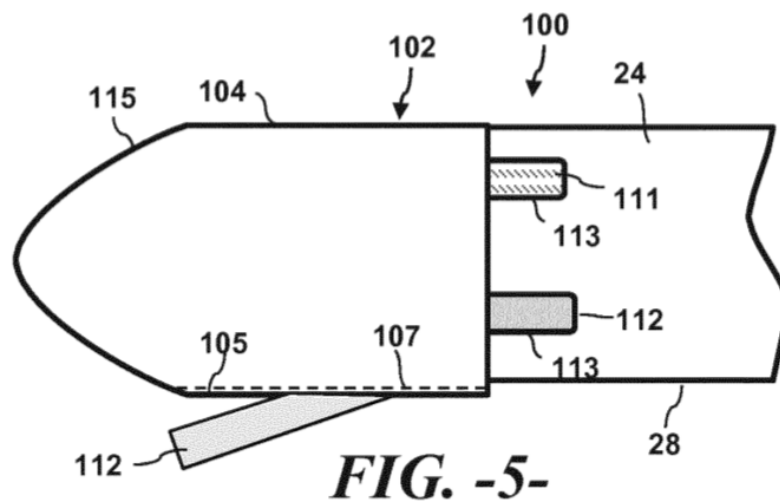


FIG. -5-

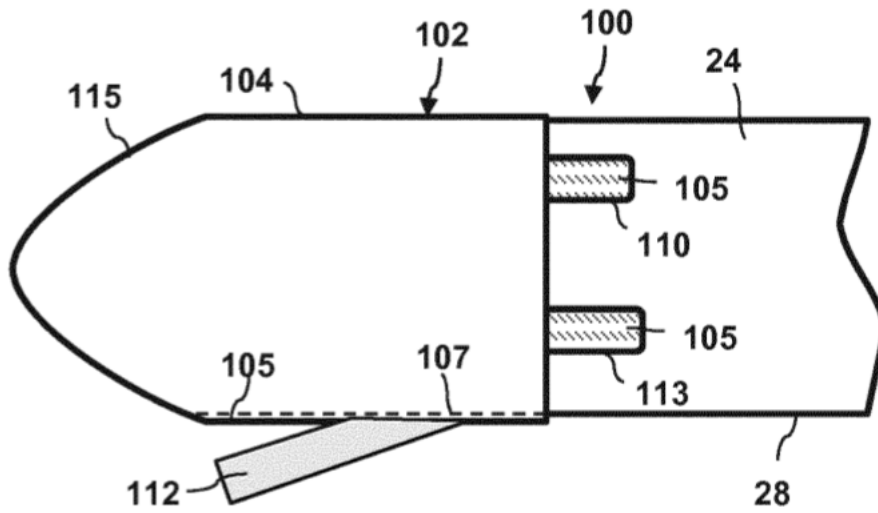


FIG. -6-

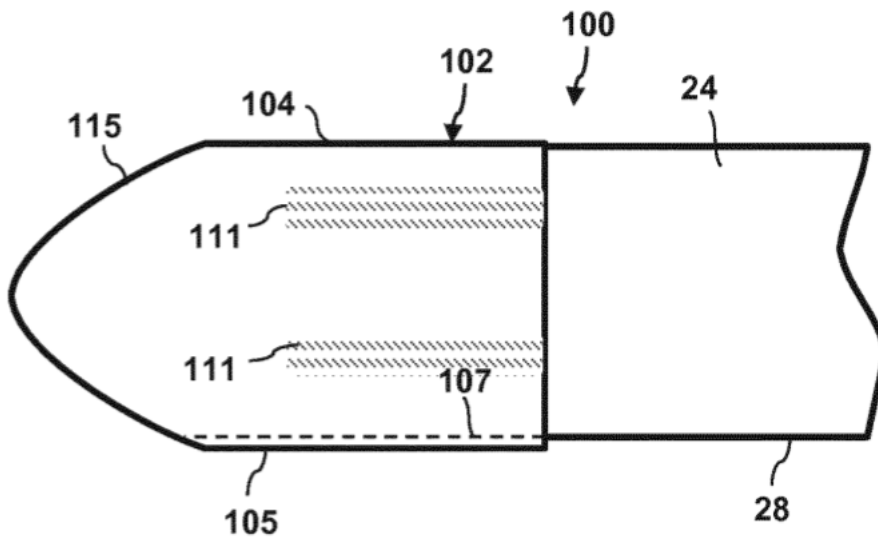


FIG. -7-

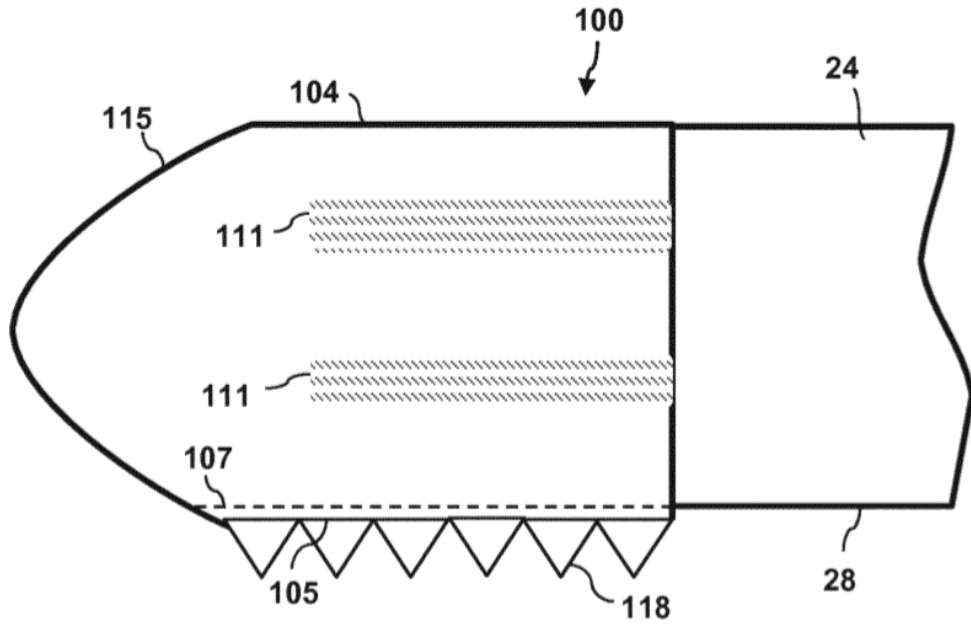


FIG. -8-

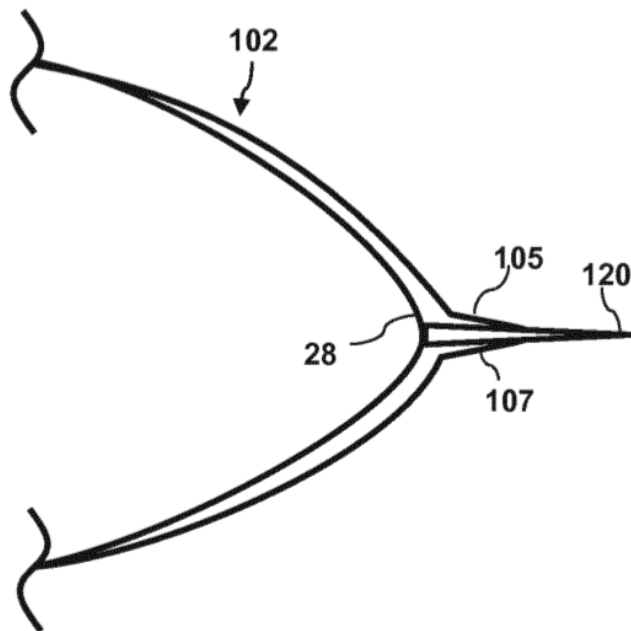


FIG. -9-

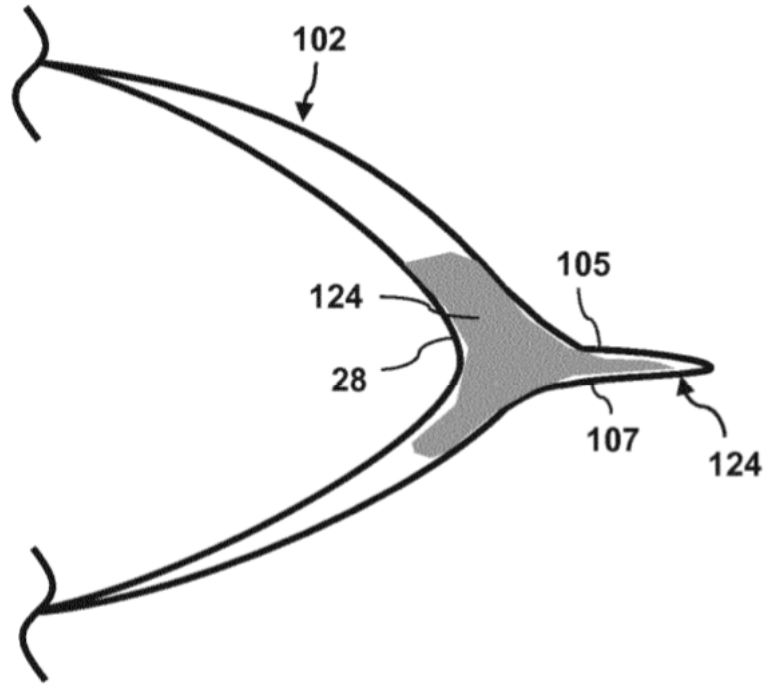


FIG. -10-

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10

• US 20140328692 A [0007]

• EP 2653717 A1 [0007]