

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 103**

51 Int. Cl.:

B01D 53/02 (2006.01)

B01D 45/08 (2006.01)

B01D 50/00 (2006.01)

B29C 70/52 (2006.01)

B29L 31/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2009 PCT/US2009/005194**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.03.2010 WO10033209**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2009 E 09814897 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 2361136**

54 Título: **Paleta de composite y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:
22.09.2008 US 232670

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.03.2021

73 Titular/es:
**CECO ENVIRONMENTAL IP INC. (100.0%)
14651 Dallas Parkway, Suite 500
Dallas TX 75254, US**

72 Inventor/es:
**DANIEL, MARK y
FADDA, DANI**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 813 103 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

Paleta de composite y procedimiento de fabricación de la misma

5 **Antecedentes**

10 Prácticamente todos los sistemas de entrada de aire requieren un mecanismo de filtrado de aire para mantener el aire de entrada libre de contaminantes. Este requisito es particularmente cierto para los motores de a bordo y los sistemas de ventilación que operan en un entorno de niebla salina, donde la humedad y las partículas de sal que inciden, por ejemplo, en las palas de las turbinas que giran rápidamente pueden causar daños graves al sistema de propulsión del barco. En este entorno, el mecanismo de filtrado debe poder separar la humedad del aire de entrada, lo que proporciona un aire seco y limpio al sistema de propulsión o al sistema de ventilación del barco. Este requisito es igualmente importante en trenes, plataformas marinas y otros entornos húmedos, entre otras aplicaciones.

15 En un ejemplo específico de una aplicación a bordo, la mayoría de los buques de guerra dependen de los combustibles fósiles para la propulsión, y muchos de estos buques son accionados por turbinas de gas. Los motores de turbinas de gas requieren cantidades importantes de aire para la combustión. Este aire se introduce en la cámara de combustión a través de una entrada de aire. La entrada de aire, idealmente, sería lo más alta posible por encima de la línea de flotación para minimizar la posibilidad de arrastre del agua (es decir, arrastre de la niebla oceánica) en la corriente de aire de entrada. Debido a que las entradas de aire se ubican en lo alto del barco, su peso debe minimizarse para evitar que el barco sea menos estable y más susceptible al balanceo y, en el peor de los casos, zozobrar.

20 El documento US 4175938 A divulga un separador de gas/líquido, que comprende un ensamble de placas onduladas que definen cámaras verticales de separación de fases, que abren hacia la corriente de gas que fluye entre las placas.

25 El documento GB 1471214 A divulga un ensamble separador de gas/líquido que comprende dos conjuntos de paletas de impacto dispuestos muy próximos a cada lado de una almohadilla coalescente.

30 El documento EP 0023777 A1 divulga un separador de gas/líquido que comprende un ensamble de hojas arqueadas que pueden hacerse, entre otras cosas, de plásticos reforzados con fibra de vidrio.

35 **Sumario**

En sus diversos aspectos, la presente invención proporciona una paleta de composite para eliminar los líquidos arrastrados en una corriente de gas, un sistema que incluye una pluralidad de tales paletas, y un procedimiento para fabricar una paleta de composite para su uso en la eliminación de goticas de líquido de una corriente de gas, como se define en las reivindicaciones.

40 La paleta de composite tiene un perfil capaz de formarse por pultrusión, para eliminar los líquidos arrastrados en una corriente de gas. La paleta de composite tiene una sección principal curva orientada generalmente paralela a la corriente de gas y curvada para reorientar la corriente de gas. La sección principal curva provoca un primer y un segundo cambio de dirección de la corriente de gas. La paleta de composite también incluye una primera cavidad de aire formada en un primer lado de la sección principal curva, la primera cavidad de aire dimensionada y orientada hacia la corriente de gas donde la corriente de gas cambia primero de dirección, y una segunda cavidad de aire formada en un segundo lado de la sección principal curva. La segunda cavidad de aire es más pequeña que la primera cavidad de aire y se dimensiona y orienta hacia la corriente de gas donde la corriente de gas hace que cambie la segunda dirección.

50 **Descripción de los dibujos**

La descripción detallada se referirá a los siguientes dibujos en los que los números de referencia iguales se refieren a elementos iguales, en la que;

55 La Figura 1 ilustra, en sección transversal horizontal, las paletas de composite ilustrativas para su uso en una aplicación para eliminar la humedad;

La Figura 2 ilustra una aplicación típica de las paletas de composite de la Figura 1; y

60 Las Figuras 3A y 3B son gráficos que muestran la caída de presión medida y la eficiencia para eliminar las goticas para las paletas de composite de la Figura 1.

Descripción detallada

Una paleta de composite como se muestra en las figuras anteriores, y como se describe a continuación, se puede usar en sistemas de entrada de aire como aplicaciones navales relacionadas con las entradas de aire del sistema de propulsión para maximizar la eficiencia para eliminar las goticas de líquido mientras se abordan las compensaciones de diseño relacionadas con la estabilidad del barco y el mantenimiento del sistema.

- Si bien la discusión que sigue se centrará en la aplicación naval y a bordo de un barco de esta tecnología, los expertos en la técnica comprenderán que la invención reivindicada se puede aplicar en muchos otros campos de actividad, que incluyen las aplicaciones de separación de humedad no a bordo de barcos. En particular, la naturaleza de composite de la paleta de entrada de aire la hace ideal donde la resistencia a la corrosión es importante, donde la reducción de peso es importante, y donde la rigidez y la resistencia son importantes. Además, la paleta de composite descrita en la presente memoria es económica de formar, en comparación con los separadores de humedad de la técnica anterior, no está sujeta a agrietamiento por tensión como en los sistemas de la técnica anterior y no requiere mantenimiento.
- La estabilidad del barco (resistencia al balanceo) se puede definir en términos del centro de flotabilidad B del barco, el centro de gravedad G y el metacentro M. Cuando un barco está exactamente en posición vertical, estos tres "centros" se alinean verticalmente. Cuando un barco se inclina (se balancea a babor o estribor), el centro de flotabilidad B del barco se mueve lateralmente. El punto en el que una línea vertical que atraviesa el centro de flotabilidad inclinado cruza la línea que atraviesa el centro de flotabilidad B original no inclinado es el metacentro M.
- La distancia entre el centro de gravedad y el metacentro se llama altura metacéntrica y usualmente está entre uno y dos metros. Esta distancia también se abrevia como GM. A medida que el barco se inclina (se balancea en ángulo ϕ), el centro de gravedad G generalmente permanece fijo con respecto al barco porque el centro de gravedad G solo depende de la posición de la masa y la carga del barco, pero el M, se mueve hacia arriba y hacia los lados en la dirección opuesta a la que el barco se ha balanceado y ya no está directamente sobre el centro de gravedad G.
- La fuerza adrizante sobre el barco es entonces causada por la gravedad que tira hacia abajo del casco, lo que actúa efectivamente sobre su centro de gravedad G, y la flotabilidad empuja el casco hacia arriba; lo que actúa efectivamente a lo largo de la línea vertical que pasa por el centro de flotabilidad B y el metacentro M por encima de él. Esto crea un par de torsión que hace girar el casco nuevamente hacia arriba y es proporcional a la distancia horizontal entre el centro de gravedad G y el metacentro M (es decir, la altura metacéntrica). La altura metacéntrica es importante porque la fuerza adrizante es proporcional a la altura metacéntrica multiplicada por el seno del ángulo de inclinación. Además, si la altura metacéntrica se aproxima a un valor pequeño, cualquier balanceo del barco puede hacer que el metacentro M se desplace por debajo del centro de gravedad. En esta condición, el barco zozobrará. En consecuencia, los diseñadores de barcos siempre están preocupados por agregar peso a un barco por encima de su línea de flotación porque dicho peso adicional disminuye la altura metacéntrica y conduce a un barco menos estable.
- Cualquier sistema de entrada de aire destinado a aplicaciones a bordo debería diseñarse para facilitar el mantenimiento preventivo, y en particular, para abordar posibles problemas de corrosión. Al usar una paleta de composite en lugar de las paletas de aluminio o acero inoxidable más tradicionales, se pueden evitar muchos problemas de mantenimiento preventivo.
- La paleta compuesta divulgada pertenece a la clase de separadores de impacto inercial. La separación por impacto inercial ocurre cuando un gas pasa a través de un camino tortuoso alrededor de las cavidades de las paletas, mientras que las góticas sólidas o líquidas tienden a ir en caminos más rectos, que impactan estas cavidades. Una vez que esto ocurre, la gotica se fusiona dentro de las cavidades de las paletas y se drena del aire. La paleta de composite pesa mucho menos que las paletas de acero inoxidable comparables y, por lo tanto, conduce a un diseño de barco más estable.
- Para formar tal paleta de composite, se puede utilizar una técnica de fabricación conocida como pultrusión. La pultrusión (tracción + extrusión) es especialmente adecuada para la formación de productos a partir de materiales de composite. El procedimiento de pultrusión comienza cuando los bastidores o bobinas que sostienen rollos de manta de fibra o carretes de fibra móviles se desenrollan y se guían a través de un baño de resina o un sistema de impregnación de resina. La fibra puede reforzarse con fibra de vidrio, carbono, poliamida aromática (aramida) o una mezcla de estas sustancias. En algunos procedimientos de pultrusión, la resina puede inyectarse directamente en un molde que contiene la fibra.
- La resina que se usa en los procedimientos de pultrusión suele ser una resina termoendurecible y se puede combinar con cargas, catalizadores y pigmentos. El refuerzo de la fibra se impregna completamente con la resina de manera que todos los filamentos de fibra quedan completamente saturados con la mezcla de resina. La resina termoendurecible puede seleccionarse del grupo que consiste en resinas de éster vinílico, resinas epoxi y combinaciones de las mismas.
- A medida que la fibra saturada de resina sale del sistema de impregnación de resina, el material composite no curado es guiado a través de una serie de herramientas que ayudan a disponer y organizar la fibra en la forma deseada mientras se exprime el exceso de resina (se apelmaza). En esta etapa se pueden agregar una estera de filamentos y velos superficiales continuos para aumentar la estructura y el acabado de la superficie.
- Una vez que las fibras impregnadas de resina se organizan y apelmazan, el material composite sin curar pasa a través de un molde calentado. El molde suele hacerse de acero, puede estar cromado (para reducir la fricción) y se

mantiene a una temperatura constante para curar la resina termoendurecible. El material que sale del molde es un composite de polímero reforzado con fibra (FRP) curado y pultruido.

5 Puede aplicarse un velo de superficie al composite FRP. Tal velo puede, por ejemplo, usarse para ajustar (aumentar o disminuir) la humectabilidad de la superficie.

Luego, el material composite se corta a la longitud deseada con una sierra de corte, y está listo para la instalación.

10 Un objetivo que se debe lograr al diseñar una paleta de composite, e incorporar estas paletas de composite en un coalescedor, es maximizar la eficiencia para eliminar las goticas de líquido mientras se evita el re-arrastre de líquido. El re-arrastre ocurre cuando las goticas de líquido acumuladas en las paletas son arrastradas por el gas que sale. Esto ocurre cuando la fuerza ejercida sobre las goticas de líquido que se adhieren a las paletas debido a la velocidad del gas que sale, o la velocidad anular, excede las fuerzas gravitacionales de las goticas que se drenan (ver Figura 2). Por lo tanto, al diseñar una paleta de composite (y su correspondiente coalescedor), se pueden tener
15 en cuenta los siguientes parámetros: velocidad del gas a través de las etapas del coalescedor, velocidad anular del gas que sale de las etapas, concentración de aerosoles sólidos y líquidos en el gas de entrada y capacidad de drenaje del coalescedor. Se pueden controlar cada uno de estos factores, con la excepción de la concentración del aerosol de entrada. A un caudal de gas constante, la velocidad del gas se puede controlar al cambiar el perfil y la separación de las paletas o al aumentar o disminuir el número de paletas usadas.

20 A un caudal de gas constante, la velocidad de salida del gas se puede controlar al cambiar la separación entre las paletas. El drenaje se puede mejorar al seleccionar materiales de las paletas de baja energía superficial o tratar las paletas con un producto químico o aplicar un material que reduzca la energía superficial del material de las paletas a un valor menor que la tensión superficial del líquido a coalescer. Tener un material de baja energía superficial evita
25 que el líquido moje el material de las paletas y acelera el drenaje de líquidos a lo largo de las paletas. El líquido fundido en las paletas cae rápidamente a través de la red de paletas sin acumularse en las paletas donde podría volver a ser arrastrado.

30 La Figura 1 muestra un perfil de las paletas de composite ilustrativas 100 para su uso en una aplicación de entrada de aire para eliminar la humedad del aire de combustión o ventilación. El uso de un composite de FRP reduce el peso, aumenta la resistencia a la corrosión y reduce el mantenimiento en comparación con el mismo perfil de paletas formado con aluminio o acero inoxidable. Las paletas tienen un ancho de aproximadamente 5 pulgadas, una altura de aproximadamente 1,75 pulgadas, e instaladas, una separación de aproximadamente 1 5/16 pulgadas en la entrada 104 y la salida 106, que se forman mediante la disposición dos de las paletas composite 100 en paralelo
35 como se muestra. Sin embargo, la separación de las paletas puede variar, por ejemplo, hasta aproximadamente 1,875 pulgadas o más. La separación entre las paletas 100 se estrecha en las regiones que contienen las cavidades 120 y 130. En estas regiones, la separación puede ser de aproximadamente 0,75 pulgadas. El grosor de las paletas varía de aproximadamente 3/16 de pulgada a 1/8 de pulgada, como se muestra. El grosor las paletas de composite 100 se determina en base a consideraciones de rigidez en el uso, facilidad de formación por pultrusión y peso
40 mínimo. La combinación de estas consideraciones da como resultado los grosores que se muestran en la Figura 1. Las paletas 100 pueden tener cualquier longitud, y típicamente son de aproximadamente 5 pulgadas a aproximadamente 144 pulgadas de largo. El paso de aire más allá de las paletas 100 se indica por la flecha 101.

45 Cada paleta 100 comprende una sección principal curva 110 y las dos cavidades de aire 120 y 130. Los volúmenes de las cavidades de aire 120 y 130 se eligen para maximizar la eliminación de líquidos de la mezcla de líquido y gas. Las cavidades de aire 120 y 130 se extienden por toda la longitud de la paleta 100. Aunque la sección principal curva 110 se muestra como una serie de partes planas, la sección principal curva 110 puede, alternativamente, comprender una curva suave que tiene aproximadamente la misma forma general que la serie de partes planas
50 ilustradas. Debido a que se hace que el aire cambie de dirección rápidamente cuando pasa por las secciones curvas 110 de las paletas 100, la humedad arrastrada por el aire se puede eliminar fácilmente. Más específicamente, en cada cambio de dirección causado por la forma de las paletas de composite 100, se ejerce una fuerza centrífuga sobre la mezcla de líquido y gas, que arroja las goticas de líquido relativamente pesadas contra las paredes de las paletas humedecidas. Las goticas de líquido se funden en partículas más grandes, absorben otras partículas, se funden en un flujo laminar y drenan a un sumidero de líquido en el fondo de las paletas de composite 100 (ver Figura 2). Además, las mezclas de líquido y gas que atraviesan las paletas de composite 100 en la dirección de la flecha 101 viajan hacia las cavidades 120 y 130, donde las goticas gruesas son capturadas por la primera cavidad 120 y las goticas más pequeñas son capturadas por la segunda cavidad 130 después de la aceleración a través de la garganta de venturi creada por la primera cavidad 120. Las cavidades de aire 120 y 130 también enredan y agitan
55 aún más la corriente de aire, lo que provoca una separación adicional de la humedad. Una vez que el líquido entra en las cavidades 120, 130, el líquido se aísla de la corriente de gas y se drena por gravedad al sumidero de líquido. De manera similar a la separación de la humedad, las partículas sólidas pueden eliminarse de la corriente de líquido y gas debido a los cambios abruptos en la dirección del gas cuando pasa a través de las paletas de composite 100.

65 La relación de las paletas de composite 100 mostrada en la Figura 1 permite un aumento en la velocidad del gas que fluye a través de las paletas 100 sin volver a arrastrar los fluidos separados. Además, el estrechamiento de la separación entre las paletas de composite 100 que ocurre en las regiones que contienen las cavidades 120 y 130

crea las gargantas 108. Estas gargantas 108 hacen que la mezcla de líquido y gas se acelere, lo que hace que la eliminación de las goticas de líquido sea más eficaz. Posteriormente al flujo a través de las gargantas 108, la mezcla de líquido y gas se expande y se ralentiza, de modo que la velocidad de la mezcla en la salida 106 es la misma que en la entrada 104. Con tal construcción, las paletas 100 pueden proporcionar hasta un 90 por ciento de eficiencia para eliminar las goticas de líquido tan pequeñas como 20 micrones de diámetro y un 100 por ciento de eficiencia para eliminar las goticas de 30 micrones de diámetro.

La Figura 2 ilustra una aplicación típica de las paletas de composite de la Figura 1. Como se muestra en la Figura 2, un cámara de entrada de aire a bordo 200 se forma con una serie de paletas de composite 100. Cada paleta 100 puede formarse por separado mediante el procedimiento de pultrusión. La humedad arrastrada en el aire de entrada se elimina con una eficiencia de hasta el 100 por ciento al pasar las paletas 100. La humedad recolectada cae por gravedad al fondo de la cámara 200 y puede eliminarse. En una aplicación a bordo, mediante el uso de paletas ligeras que se hacen de un composite de FRP, se maximiza la altura metacéntrica del barco.

Las Figuras 3A y 3B son gráficos que muestran la caída de presión (DP) medida y la eficiencia para eliminar las goticas (porcentaje eliminado), respectivamente, para una paleta de composite y diferentes flujos de aire. Las curvas ilustradas son para una paleta de perfil similar al que se muestra en la Figura 1, con múltiples paletas separadas aproximadamente 1-5/16 pulgadas. Los resultados medidos muestran que las paletas de composite 100 se comportan al menos tan bien como las paletas que se hacen de forma comparable, por ejemplo, de aluminio extrudido. Los resultados que se muestran en las Figuras 3A y 3B corresponden estrechamente a los resultados experimentales obtenidos mediante el uso de la dinámica de fluidos computacional (CFD) para modelar el flujo de aire. Con este modelo CFD, se utiliza una cuadrícula bidimensional de celdas triangulares para el modelo de paleta. El programa CFD es FLUENT™ Versión 6.2, que utiliza las ecuaciones de Navier-Stokes con el modelo de turbulencia K- ϵ .

Aunque las aplicaciones divulgadas de la paleta 100 incluyen la instalación a bordo en un sistema de entrada de aire de turbina de gas y un sistema de ventilación, la paleta 100 tiene muchas otras aplicaciones, que incluyen para otros tipos de sistemas de propulsión marinos. Además, la paleta 100 se puede utilizar para eliminar el condensado de los vapores y el líquido absorbente de los gases tratados. En una realización la paleta de composite 100, se pueden aplicar un velo superficial y un velo intermedio. Tal velo superficial puede reducir la reflectividad del radar. Como se indicó anteriormente, se pueden usar otros velos superficiales para ajustar la humectabilidad de la superficie.

REIVINDICACIONES

1. Una paleta (100) para eliminar los líquidos arrastrados en una corriente de gas, la paleta (100) que tiene un perfil susceptible de formación por pultrusión, que comprende:
 - 5 una sección principal curva (110) orientada generalmente paralela a la corriente de gas y curvada para reorientar la corriente de gas, la sección principal curva (110) que provoca un primer y un segundo cambio de dirección de la corriente de gas;
 - una primera cavidad de aire (120) formada en un primer lado de la sección principal curva (110), la primera cavidad de aire (120) dimensionada y orientada hacia la corriente de gas donde la corriente de gas cambia primero de dirección; y
 - 10 una segunda cavidad de aire (130) formada en un segundo lado de la sección principal curva (110), la segunda cavidad de aire (130) más pequeña que la primera cavidad de aire (120) y dimensionada y orientada hacia la corriente de gas donde la corriente de gas hace el segundo cambio de dirección, en la que la paleta (100) es una paleta de composite formada por pultrusión, **caracterizada porque** la energía superficial de la paleta de composite es menor que las tensiones superficiales de los líquidos.
2. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la paleta (100) se forma por materiales que incluyen una fibra reforzada con uno o más de fibra de vidrio, carbono y poliamida aromática y una resina termoendurecible.
- 20 3. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una pluralidad de las paletas (100) se colocan en una separación predeterminada para eliminar los líquidos de la corriente de gas.
4. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la separación está entre aproximadamente 2,54 cm y aproximadamente 4,7625 cm y preferiblemente es aproximadamente 4,1275 cm.
- 25 5. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un velo superficial aplicado a la paleta (100) para ajustar la humectabilidad de la superficie.
- 30 6. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además capas adicionales aplicadas a la paleta (100), en la que las capas funcionan para reducir la visibilidad del radar.
7. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la sección principal curva (110) comprende una curva suave.
- 35 8. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la sección principal curva (110) comprende una serie de partes planas que se aproximan a una curva suave.
9. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la primera cavidad de aire (120) de una primera paleta de composite (100) en construcción paralela con una segunda paleta de composite (100) forma una primera garganta (108), en la que la corriente de gas se acelera para mejorar el arrastre de humedad por la segunda cavidad de aire (130).
- 40 10. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la sección principal curva (110) tiene un grosor de aproximadamente 0,4763 cm y las primera y segunda cavidades (120, 130) se definen por paredes de cavidad que tienen un grosor de aproximadamente 0,3175 cm.
- 45 11. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la paleta (100) tiene un ancho de aproximadamente 12,7 cm y una longitud de entre aproximadamente 12,7 cm y aproximadamente 365,76 cm.
- 50 12. La paleta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la eficiencia para eliminar las goticas de líquido de 30 micrones es del 100 por ciento.
13. Un procedimiento para fabricar una paleta de composite (100) para su uso en la eliminación de goticas de líquido de una corriente de gas, que comprende:
 - 55 reforzar un material de fibra con uno o más de fibra de vidrio y poliamida aromática;
 - impregnar el material de fibra reforzada con una resina termoendurecible;
 - tirar del material de fibra reforzado impregnado a través de un molde; y
 - simultáneamente con la etapa de tracción, aplicar calor a una temperatura constante al material, de manera que se forme la paleta de composite (100) que tiene un perfil deseado, y en la que el perfil deseado comprende:
 - 60 una sección principal curva (110) orientada generalmente paralela a la corriente de gas y curvada para reorientar la corriente de gas, la sección principal curva (110) capaz de provocar un primer y un segundo cambio de dirección de la corriente de gas;
 - una primera cavidad de aire (120) formada en un primer lado de la sección principal curva (110), la primera cavidad de aire (120) ubicada en la paleta de composite (100) donde la corriente de gas cambia primero de dirección; y
 - 65 una segunda cavidad de aire (130) formada en un segundo lado de la sección principal curva (110), la segunda cavidad de aire (130) más pequeña que la primera cavidad de aire (120) y dimensionada y orientada hacia la corriente de gas donde la corriente de gas hace el segundo cambio de dirección, en la que la paleta (100) es una paleta de composite formada por pultrusión, **caracterizada porque** la energía superficial de la paleta de composite es menor que las tensiones superficiales de los líquidos.

una segunda cavidad de aire (130) formada en un segundo lado de la sección principal curva (110), la segunda cavidad de aire (130) más pequeña que la primera cavidad de aire (120) y ubicada en la paleta de composite (100) donde la corriente de gas hace que la segunda dirección cambie,

5 **caracterizado porque** la energía superficial de la paleta de composite es menor que las tensiones superficiales de las goticas de líquido.

10 14. Un sistema que incluye una pluralidad de paletas de composite (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-12 para eliminar las goticas de líquido de una corriente de gas, que comprende una cámara que aloja la pluralidad de paletas de composite, las paletas separadas por una distancia predeterminada.

15 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 14, en el que las paletas de composite (100) comprenden una serie de partes planas que tienen una forma total generalmente curva.

15 16. El sistema de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende un coalescedor acoplado a una salida de la cámara, en el que el coalescedor se combina con otros coalescedores u otros filtros y paletas.

20 17. Un sistema que incluye las paletas de composite (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 para la eliminación de líquidos y partículas sólidas de una corriente de gas, que comprende:

20 medios para cambiar las direcciones de la corriente de gas, en el que los medios para cambiar las direcciones comprenden dos o más paletas de composite (100);
medios para fusionar goticas de líquido de la corriente de gas;
medios para acelerar y desacelerar la corriente de gas; y
25 medios para recoger las goticas de líquido coalescente.

25 18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 17, en el que los medios para cambiar las direcciones de la corriente de gas comprenden medios para realizar un primer y un segundo cambio de dirección.

30 19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 17, en el que las paletas de composite (100) se disponen en una configuración generalmente paralela, las paletas de composite (100) formadas por pultrusión a partir de materiales composite que incluyen una fibra reforzada con uno o más de fibra de vidrio, carbono y poliamida aromática, y una resina termoendurecible.

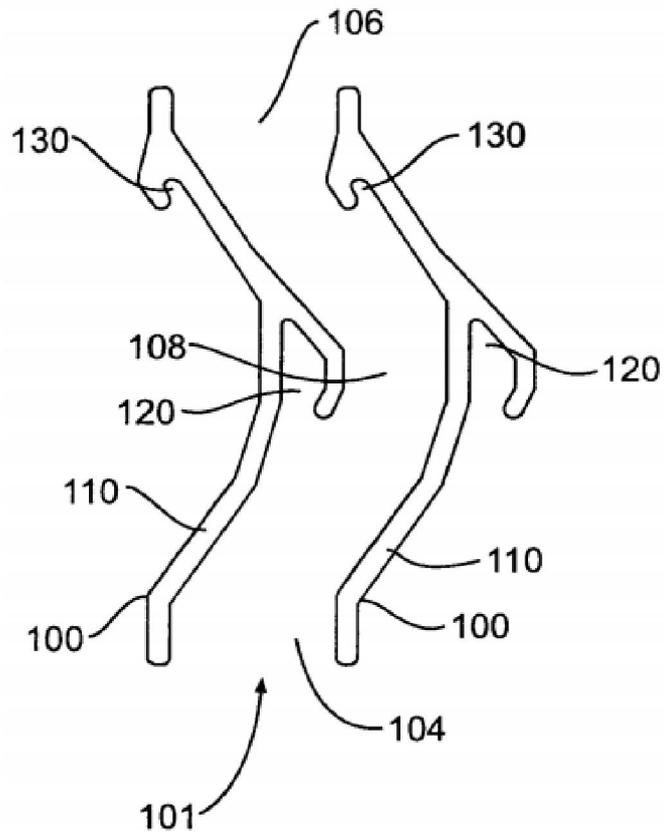


Figura 1

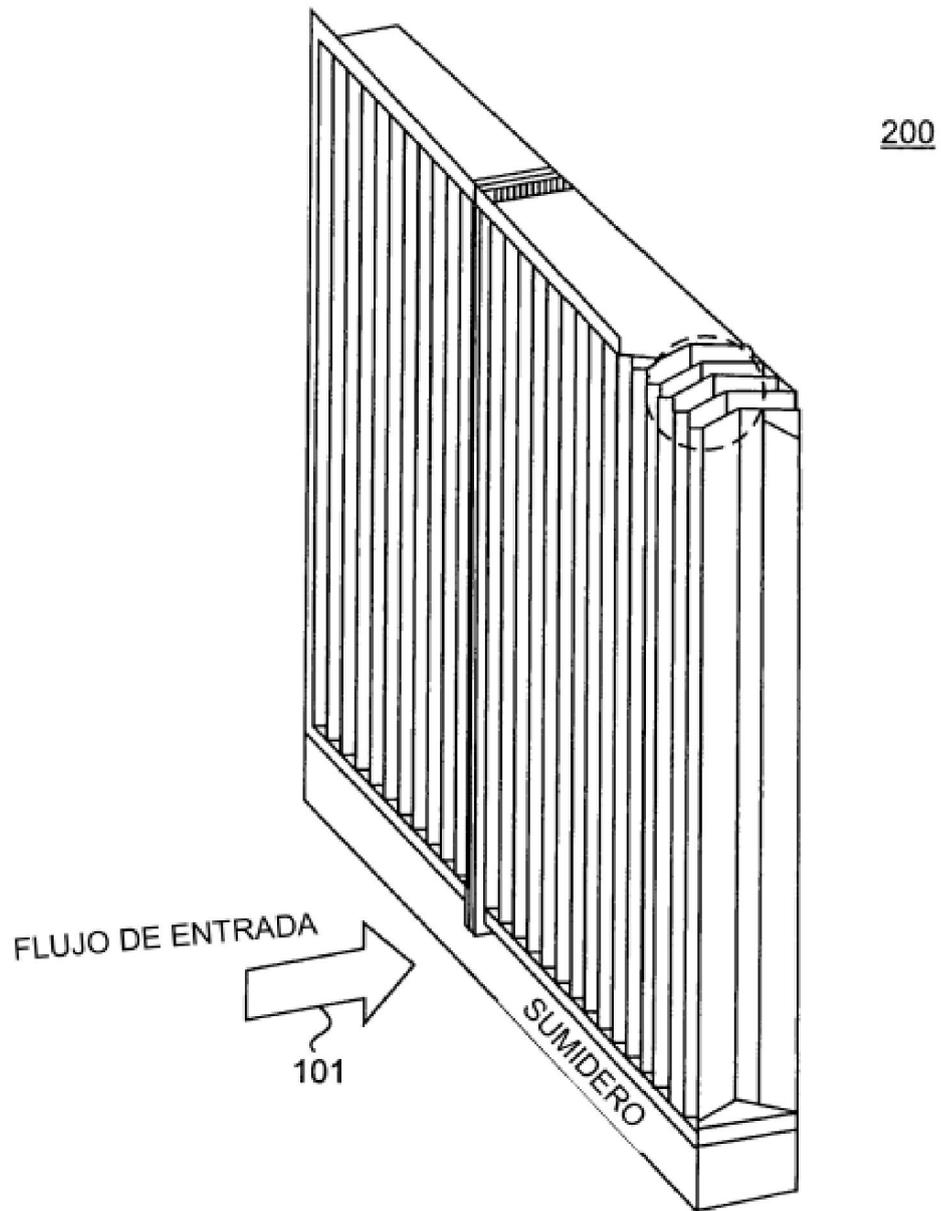


Figura 2

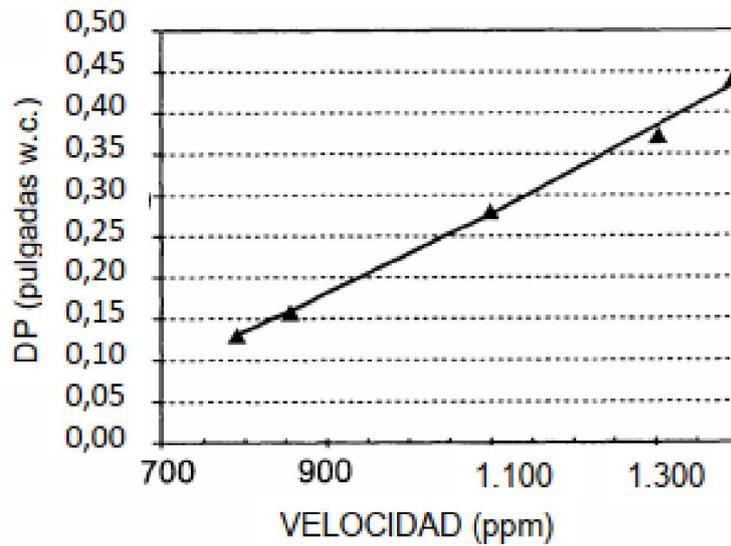


Figura 3A

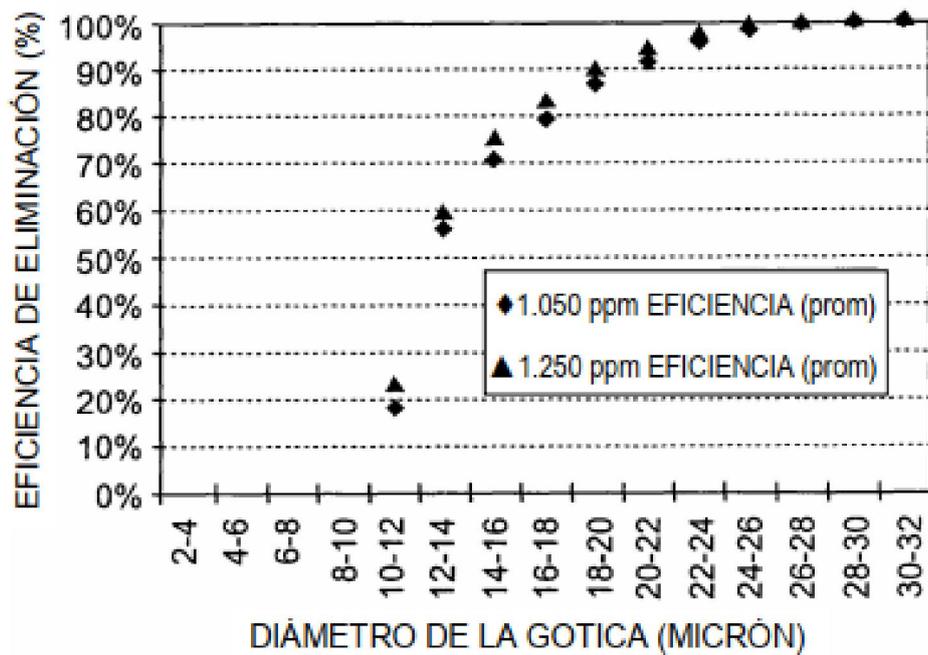


Figura 3B