(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 738 477**

(51) Int. Cl.:

F28F 21/08 (2006.01)
F28D 7/16 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2018** **E 18155083 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019** **EP 3435021**

(54) Título: **Placa de aluminio y refrigerador que tiene el mismo**

(30) Prioridad:

28.07.2017 KR 20170095910

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.01.2020

(73) Titular/es:

HYUNDAI MOTOR COMPANY (50.0%)
12, Heolleung-ro, Seocho-gu
Seoul 06797, KR y
KIA MOTORS CORPORATION (50.0%)

(72) Inventor/es:

LEE, DONG YOUNG;
HA, SEOK;
YOON, SUNG IL y
JEONG, TAE HO

(74) Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 738 477 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

Placa de aluminio y refrigerador que tiene el mismo

REFERENCIA(S) CRUZADA(S) A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Coreana N.º 10-2017-0095910, presentada el 28 de julio de 2017.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Campo de la invención

[0002] La presente invención se refiere a un refrigerador de recirculación de gases de escape (EGR) y, más particularmente, la presente invención se refiere a un EGR que recircula gases de escape desde una línea de escape a una línea de admisión para disminuir un óxido de nitrógeno y un material granular generado en el gas de escape, y enfría el gas de escape recirculado, y una placa de aluminio utilizada en el mismo. La invención se refiere particularmente a un refrigerador como se define en el preámbulo de la reivindicación 1 y a una placa como se define en el preámbulo de la reivindicación 1. Ambos dispositivos se conocen a partir del documento WO2015/132482A1.

Descripción de la técnica relacionada

[0003] Recientemente, a medida que ha surgido un problema ambiental, incluyendo el calentamiento global, las regulaciones sobre los gases de escape de un automóvil se han vuelto más estrictas, y se aplica un estándar estricto a una cantidad de emisiones del gas de escape de un vehículo.

[0004] Por consiguiente, según la norma EURO-6, en el caso de un motor diésel para un vehículo, la cantidad de NO_x generada debe reducirse a un nivel de 80 mg/km, y en el presente sentido, las empresas relacionadas con vehículos han adoptado nuevas tecnologías, incluyendo EGR, LNT y SCR.

[0005] El dispositivo de recirculación de gases de escape (EGR) incluye un dispositivo de recirculación de gases de escape a alta presión (HP-EGR), que recircula los gases de escape y mezcla los gases de escape recirculados con aire comprimido, y un dispositivo de recirculación de gases de escape a baja presión (LP-EGR), que recircula los gases de escape en una porción del extremo trasero de un filtro de partículas diesel (DPF) y mezcla los gases de escape recirculados con aire en una porción del extremo delantero de un turbo cargador.

[0006] En el presente caso, para enfriar el gas de escape recirculado, un refrigerador EGR está dispuesto en una línea de recirculación de gases de escape, y el refrigerador EGR incluye un material inoxidable que tiene una alta resistencia a la corrosión con respecto a un estado de alta temperatura y al agua de condensación.

[0007] Sin embargo, el refrigerador EGR que incluye el material inoxidable es pesado, tiene una baja eficiencia de transferencia de calor, y tiene una mala propiedad de moldeo, por lo que los componentes son costosos. Por consiguiente, se ha realizado la investigación en un refrigerador EGR, que tiene una alta eficiencia de transferencia de calor, tiene una excelente propiedad de moldeo, e incluye aluminio, y cuyos componentes son relativamente baratos.

[0008] Típicamente, se usan A1100, que se basa en aluminio puro (A1XXX), y A3003, que se basa en aluminio-manganeso (A3XXX), en un pin y un tubo de un intercambiador de calor, que está configurado como un refrigerador y una temperatura del gas de escape recirculado es de aproximadamente 550 °C.

[0009] Además, los iones corrosivos, incluyendo Cl^-, SO_4^{2-}, y NO_3^-, existen como un componente de agua condensada, en los que el pin o tubo a base de aluminio puede dañarse en un ambiente de alta temperatura y un ambiente corrosivo. En el presente sentido, se realiza una investigación sobre una lámina de aluminio que tiene alta resistencia y alta resistencia a la corrosión.

[0010] El documento WO 2015/132482 describe una lámina de metal de soldadura fuerte que consiste en una lámina de núcleo de aleación de aluminio AA3xxx, recubierta, al menos en una superficie, con una capa de revestimiento hecha de una primera denominada "aleación de aluminio intermedia" que contiene del 0,35 al 1,8 % en peso de manganeso, menos del 0,3 % en peso de cada uno de los demás elementos, y un total del 1 % en peso de residuo de aluminio. Dicha capa de revestimiento de la serie AA3xxx está recubierta con una segunda capa de revestimiento de aleación de la serie AA4xxx en la que se selecciona la aleación de la lámina metálica central, y se desarrolla la lámina metálica central, para tener una estructura esencialmente recristalizada después de la soldadura fuerte. El documento también se refiere al uso de tal lámina de metal de este tipo para la fabricación de un intercambiador de calor de "evaporador de aire de sobrecarga" o un intercambiador de calor de "evaporador" de aire acondicionado del habitáculo de pasajeros, y a dichos intercambiadores, fabricados a partir de dichas láminas de metal.

[0011] El documento FR 2975402 se refiere a un conjunto de dos placas de soldadura fuerte, la primera de las cuales consiste en una aleación 3xxx chapada en un lado con una aleación 1xxx, la segunda en una aleación de la serie AA3xxx chapada en ambos lados con una aleación 4xxx, unidas entre sí mediante soldadura fuerte para formar un canal alterado para la circulación de los gases de escape, en particular de vehículos a motor.

[0012] La información descrita en esta sección de Antecedentes de la invención es solo para mejorar la comprensión de los antecedentes generales de la invención y no debe tomarse como un reconocimiento ni cualquier forma de sugerencia de que esta información constituye la técnica anterior ya conocida por el experto en la técnica.

BREVE RESUMEN

[0013] Diversos aspectos de la presente invención se dirigen a proporcionar una placa de aluminio, que mantiene una resistencia y tiene una alta resistencia a la corrosión en un entorno, en la que los iones corrosivos, incluyendo Cl^-, SO_4^{2-}, y NO_3^-, existen como los componentes del agua condensada, y una temperatura del gas de escape recirculado es de aproximadamente 550 °C, y un refrigerador EGR que incluye el mismo.

[0014] Según la presente invención, el refrigerador incluye un alojamiento en el que se forma un espacio interno, tubos dispuestos dentro del alojamiento con un intervalo predeterminado,

y pines dispuestos dentro de los tubos y de los cuales un lado hace contacto con la superficie interna de los tubos. Los tubos o los pines son de una aleación de aluminio e incluyen Mg, Cr y Ti con una relación predeterminada como se indica a continuación.

[0015] Los tubos o los pines incluyen una capa de revestimiento formada en una capa superficial de un lado externo del tubo, y una capa central dispuesta internamente a la capa de revestimiento, y la capa central incluye Mg, Cr y Ti con una relación predeterminada relación como se indica a continuación.

[0016] La capa central incluye Cu, Si, Fe, Zn, Mg, Cr, Mn, Ti, y Al.

[0017] La capa central incluye del 0,43 al 0,57 % en peso de Cu, un máximo del 0,15 % en peso de Si, del 0,36 al 0,48 % en peso de Fe, un máximo del 0,50 % en peso de Zn, del 0,20 al 0,32 % en peso de Mg, un máximo del 0,05 % en peso de Cr, del 0,90 al 1,10 % en peso de Mn, del 0,13 al 0,20 % en peso de Ti, y la relación restante de Al.

[0018] Una placa de aluminio según la presente invención es de una aleación de aluminio e incluye Mg, Cr y Ti con una relación predeterminada como se describe a continuación.

[0019] La placa de aluminio incluye una capa de revestimiento formada sobre una capa superficial de la cual un lado externo de la placa de aluminio, y una capa central dispuesta interna a la capa de revestimiento, en la que la capa central incluye Mg, Cr y Ti con una relación predeterminada como se indica a continuación.

[0020] La capa central incluye Cu, Si, Fe, Zn, Mg, Cr, Mn, Ti, y Al.

[0021] La capa central incluye del 0,43 al 0,57 % en peso de Cu, un máximo del 0,15 % en peso de Si, del 0,36 al 0,48 % en peso de Fe, un máximo del 0,50 % en peso de Zn, del 0,20 al 0,32 % en peso de Mg, un máximo del 0,05 % en peso de Cr, del 0,90 al 1,10 % en peso de Mn, del 0,13 al 0,20 % en peso de Ti, y la relación restante de Al.

[0022] Según las realizaciones ejemplares de la presente invención, la placa de aluminio tiene una mayor resistencia y una resistividad a la corrosión mejorada a alta temperatura y en un entorno, en el que existen iones corrosivos, que los de una placa de aluminio general del A3003 mejorando el material característico del aluminio utilizado en tubos y pines del refrigerador EGR.

[0023] Además, el refrigerador EGR que utiliza la placa de aluminio puede disminuir su peso por el material característico del aluminio, mejorar la eficiencia de intercambio de calor, y tener una característica de resistencia relativamente alta y alta resistencia a la corrosión para mejorar la comercialización y la durabilidad.

[0024] En la realización ejemplar de la presente invención, es posible esperar un efecto de endurecimiento por envejecimiento mediante una extracción de MgSi añadiendo de un ingrediente de magnesio (Mg) a la placa de aluminio, y la resistencia general de la capa central puede mejorarse por una extracción de dispersoide fino de Al_{12}(Fe,Mn) 3Si y Al_2Cu mediante el aumento del contenido de Si y Cu.

[0025] Además, es posible mejorar la resistencia a la corrosión añadiendo un ingrediente de Ti, y la adición del ingrediente de Ti a la aleación de aluminio puede cambiar la progresión de la corrosión de una corrosión localizada a una corrosión lateral, lo que restringe eficazmente la corrosión total.

[0026] Además, el Cr suprime la corrosión de los límites de grano.

[0027] Los métodos y aparatos de la presente invención tienen otras características y ventajas que serán evidentes a partir de, o se exponen con más detalle en los dibujos adjuntos, que se incorporan en el presente documento, y la siguiente Descripción detallada, que en conjunto sirven para explicar ciertos principios de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0028]

la fig. 1 es una vista en sección transversal de un lado de un refrigerador EGR según una realización ejemplar de la presente invención;

la fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de una placa de aluminio usada en un refrigerador EGR según una realización ejemplar de la presente invención;

la fig. 3 es una tabla que representa los ingredientes de una placa de aluminio según una realización ejemplar de la presente invención;

la fig. 4 es un gráfico que representa una característica de una placa de aluminio según una realización ejemplar de la presente invención;

la fig. 5 es una tabla que representa el potencial de corrosión de una placa de aluminio según una realización ejemplar de la presente invención; y

la fig. 6 es una imagen que representa el resultado de una medición de inmersión de una placa de aluminio según una realización ejemplar de la presente invención.

[0029] Debe entenderse que los dibujos adjuntos no están necesariamente a escala, presentando una representación algo simplificada de varias características ilustrativas de los principios básicos de la invención. Las características de diseño específicas de la presente invención como se describe en la presente memoria, que incluyen, por ejemplo, dimensiones, orientaciones, ubicaciones y formas específicas, se determinarán en parte por el entorno de aplicación y uso previsto particular.

[0030] En las figuras, los números de referencia se refieren a porciones iguales o equivalentes de la presente invención a lo largo de las diversas figuras del dibujo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0031] A continuación se hará referencia con detalle a las diversas realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos y se describen a continuación.

[0032] Además, el tamaño y el espesor de cada configuración mostrada en los dibujos se muestran arbitrariamente

para comprender y facilitar la descripción, pero la presente invención no se limita a lo mismo, y el espesor de las capas, películas, paneles, espacios, etc., se exagera para mayor claridad.

[0033] Se omitirá una parte irrelevante para la descripción para describir claramente la realización ejemplar de la presente invención.

[0034] En la siguiente descripción, dividir los nombres de los componentes en primero, segundo y similares, es dividir los nombres porque los nombres de los componentes son iguales entre sí y su orden no está particularmente limitado.

[0035] La fig. 1 es una vista en sección transversal de un lado de un refrigerador EGR según una realización ejemplar de la presente invención.

[0036] Haciendo referencia a la fig. 1, el refrigerador EGR 132 puede incluir un alojamiento 200, tubos 210, y pines 215.

[0037] Se forma un espacio interno dentro del alojamiento 200, y los tubos 210 están dispuestos internamente al alojamiento 200 desde una porción superior a una porción inferior del alojamiento 200 con un intervalo predeterminado, y el pin 215 que tiene una forma de zig-zag está dispuesto internamente al tubo 210.

[0038] Un lado superior del pin 215 está soldado a una superficie superior de un lado interno del tubo 210, un lado inferior del pin 215 está soldado a una superficie inferior del lado interno del tubo 210, y el pin 215 mejora la eficiencia de la transferencia de calor entre el gas de escape recirculado y el refrigerante.

[0039] Una trayectoria de refrigerante 205, en la que fluye un refrigerante, se forma entre una superficie externa del tubo 210 y la superficie interna del alojamiento 200, se forma una trayectoria de gas de escape 220, a través de la cual pasa el gas de escape recirculado, dentro del tubo 210, y el gas de escape recirculado se enfría por el refrigerante por el pin 215 y el tubo 210.

[0040] La fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de una placa de aluminio usada en el refrigerador EGR según la realización ejemplar de la presente invención.

[0041] Haciendo referencia a la fig. 2, el tubo 210 está generalmente formado por tres capas, y puede incluir una capa central en su centro, y capas de revestimiento formadas en ambas superficies de la capa central.

[0042] Se usa una aleación de aluminio basada en A3XXX en la capa central, y se usa una aleación de aluminio basada en A4XXX en la capa de revestimiento.

[0043] En la realización ejemplar de la presente invención, es posible esperar un efecto de endurecimiento por envejecimiento mediante una extracción de MgSi añadiendo de un ingrediente de magnesio (Mg) a la placa central, y la resistencia general de la capa central puede mejorarse por una extracción de dispersoide fino de Al_{12}(Fe,Mn) 3Si y Al_2Cu mediante el aumento del contenido de Si y Cu.

[0044] Además, es posible mejorar la resistencia a la corrosión añadiendo un ingrediente de Ti, y la adición del ingrediente de Ti a la aleación de aluminio puede cambiar la progresión de la corrosión de una corrosión localizada a una corrosión lateral, lo que restringe eficazmente la corrosión total.

[0045] Además, el Cr suprime la corrosión de los límites de grano. Aquí, la corrosión de los límites de grano es una corrosión intergranular, y significa la corrosión generada a lo largo de los límites de grano.

[0046] La fig. 3 es una tabla que representa los ingredientes de la placa de aluminio según la realización ejemplar de la presente invención.

[0047] Haciendo referencia a la fig. 3, la capa central de los pines 215 o los tubos 210 usados en el refrigerador EGR 132 puede incluir del 0,43 al 0,57 % en peso de Cu, un máximo del 0,15 % en peso de Si, del 0,36 al 0,48 % en peso de Fe, un máximo del 0,50 % en peso de Zn, del 0,20 al 0,32 % en peso de Mg, un máximo del 0,05 % en peso de Cr, del 0,90 al 1,10 % en peso de Mn, del 0,13 al 0,20 % en peso de Ti, y la relación restante de Al.

[0048] La fig. 4 es un gráfico que representa una característica de la placa de aluminio según la realización ejemplar de la presente invención.

[0049] Haciendo referencia a la fig. 4, el gráfico representa el límite elástico y la fuerza tensil de un material convencional y un material desarrollado. En un caso del material convencional, el límite elástico y la fuerza tensil son 31 MPa y 90 MPa respectivamente, y en el caso del material desarrollado, el límite elástico y la fuerza tensil son 134 MPa y 159 MPa respectivamente.

[0050] La fig. 5 es una tabla que representa un potencial de corrosión de la placa de aluminio según la realización ejemplar de la presente invención.

[0051] Haciendo referencia a la fig. 5, la tabla representa el potencial de corrosión de un material respectivo. El potencial de corrosión de A4045, que se usa en la capa revestida, es de -730 mV, el potencial de corrosión de A3003, que es un material convencional, es de -720 mV, y el potencial de corrosión de A1XXX, que es aluminio puro, es de -708 mV.

[0052] Además, el potencial de corrosión del material desarrollado es -687 mV. Por consiguiente, el material desarrollado tiene una resistividad a la corrosión más mejorada que el material convencional.

[0053] La fig. 6 es una imagen que representa el resultado de una medición de inmersión de la placa de aluminio según la realización ejemplar de la presente invención.

[0054] Haciendo referencia a la fig. 6, como resultado de la inmersión, la placa no es penetrada sino completamente corroída con una profundidad predeterminada.

[0055] El material de aluminio según la realización ejemplar de la presente invención se puede aplicar a un refrigerador de aluminio EGR que incluye los tubos y los pines, y se puede aplicar a la capa central dispuesta dentro

del revestimiento de los tubos y los pines.

[0056] Además, el refrigerador de aluminio EGR se usa en el motor, y el motor puede incluir una línea de admisión, un turbocargador que incluye una turbina y un compresor, un intercooler, una cámara de combustión, una línea de escape, una línea EGR, una válvula EGR, un refrigerador EGR y un controlador.

[0057] Las partes sin explicación en la memoria descriptiva se refieren a técnicas conocidas.

[0058] En una realización ejemplar de la presente invención, una temperatura del gas de escape que circula en el refrigerador EGR es de aproximadamente 550 °C, y el agua condensada se genera según una caída de temperatura del gas de escape. Los componentes del agua condensada incluyen iones corrosivos que incluyen Ch, SO_4^{2-}, y NO_3^-.

[0059] Por consiguiente, la placa de aluminio tiene una mayor resistencia y una resistividad a la corrosión mejorada a una alta temperatura y en un entorno, en el que existen iones corrosivos, que los de la placa de aluminio general del A3003 mejorando el material característico del aluminio utilizado en tubos y pines del refrigerador EGR.

[0060] Además, el refrigerador EGR que utiliza la placa de aluminio puede disminuir su peso por el material característico del aluminio, mejorar una eficiencia de transferencia de calor, y tener una característica de resistencia relativamente alta y alta resistencia a la corrosión para mejorar la comercialización y la durabilidad.

[0061] En una realización ejemplar de la presente invención, aunque se explica que los tubos 210 y los pines 215 se aplican al refrigerador EGR, en la otra realización ejemplar de la presente invención, se pueden aplicar a un aire de refrigeración de intercooler suministrado en exceso por un compresor de un turbocargador o un supercargador al lado del refrigerador EGR.

[0062] Además, el refrigerador según una realización ejemplar de la presente invención puede aplicarse a un intercambiador de calor que transfiere calor entre dos medios, y el campo de aplicación no está limitado al mismo.

[0063] Además, en una realización ejemplar de la presente invención, el refrigerador EGR puede aplicarse a un refrigerador EGR de baja presión y a un refrigerador EGR de alta presión de un motor, y puede aplicarse selectivamente a intercambiadores de calor que transfieren calor entre al menos dos medios que se incluyen en un campo del vehículo.

[0064] Para mayor comodidad en la explicación y definición precisa en las reivindicaciones adjuntas, los términos "superior", "inferior", "arriba", "abajo", "ascendente", "descendente", "interno", "externo", "dentro", "fuera", "interiormente", "exteriormente", "interior", "exterior", "delantero", "trasero", "posterior", "adelante" y "atrás" se utilizan para describir las características del realizaciones ejemplares con referencia a las posiciones de dichas características como se muestran en las figuras.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato refrigerador, que comprende:

un alojamiento en el que se forma un espacio interno; tubos dispuestos dentro del alojamiento a un intervalo predeterminado; y
pines dispuestos internamente a los tubos y cuyo primer lado hace contacto con una superficie interna de los tubos, en el que los tubos o los pines son de aleación de aluminio, estando el aparato **caracterizado por** una capa de revestimiento formada en una capa superficial de un lado externo de los tubos, y una capa central dispuesta interna a la capa de revestimiento, en el que la capa central incluye del 0,43 al 0,57 % en peso de Cu, un máximo del 0,15 % en peso de Si, del 0,36 al 0,48 % en peso de Fe, un máximo del 0,50 % en peso de Zn, del 0,20 al 0,32 % en peso de Mg, un máximo del 0,05 % en peso de Cr, del 0,90 al 1,10 % en peso de Mn, del 0,13 al 0,20 % en peso de Ti, y una relación restante de Al.

2. Una placa de aluminio que es una aleación de aluminio utilizada en un aparato refrigerador, **caracterizada por que** incluye una capa de revestimiento formada sobre una capa superficial de un lado externo de la placa de aluminio; y
una capa central dispuesta dentro de la capa de revestimiento, en la que
la capa central incluye del 0,43 al 0,57 % en peso de Cu, un máximo del 0,15 % en peso de Si, del 0,36 al 0,48 % en peso de Fe, un máximo del 0,50 % en peso de Zn, del 0,20 al 0,32 % en peso de Mg, un máximo del 0,05 % en peso de Cr, del 0,90 al 1,10 % en peso de Mn, del 0,13 al 0,020 % en peso de Ti, y una relación restante de Al.

FIG. 1

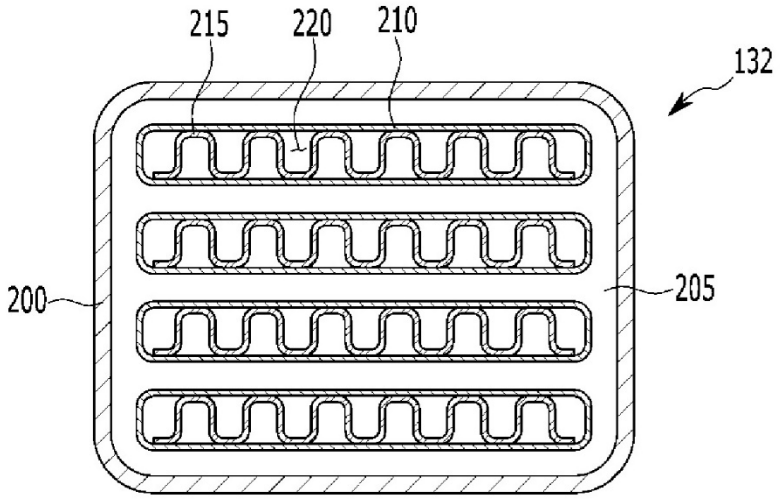

FIG. 2

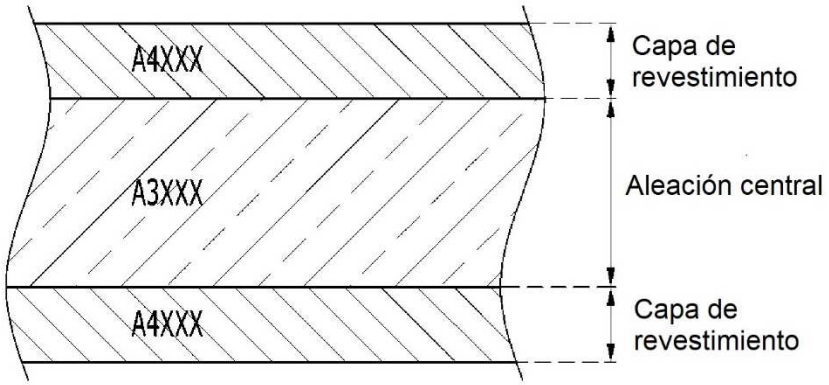
A4XXX
A3XXX
A4XXX
Capa de revestimiento
Aleación central
Capa de revestimiento

FIG. 3

Ingredientes	Cu	Si	Fe	Zn	Mg	Cr	Mn	Ti	Al
Material de la invención	0.43 ~ 0.57	< 0.15	0.36 ~ 0.48	< 0.50	0.20 ~ 0.32	< 0.05	0.90 ~ 1.10	0.13 ~ 0.20	Rem.

FIG. 4

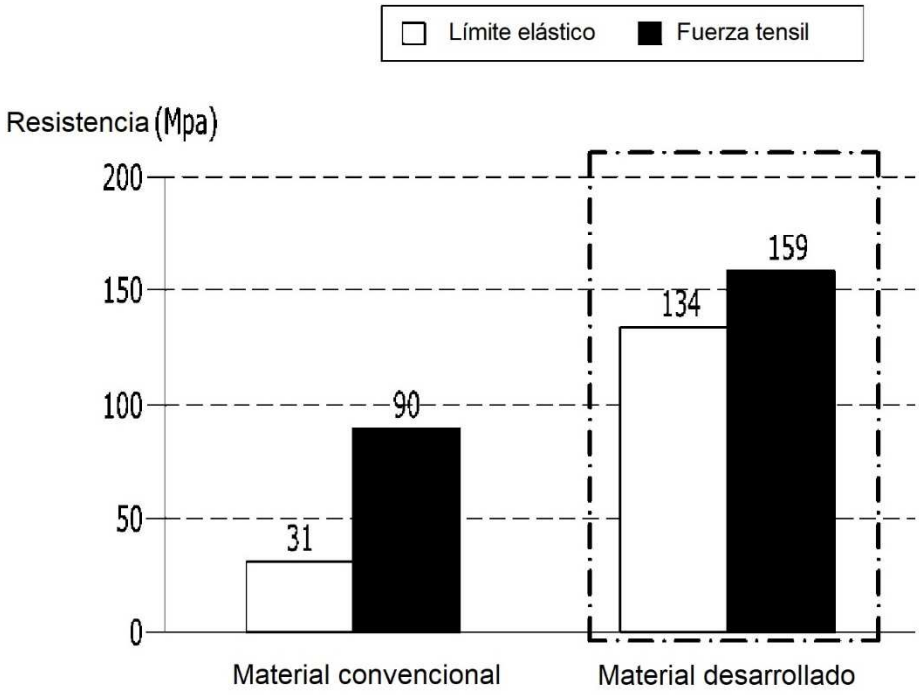
Límite elástico
Fuerza tensil
Resistencia (Mpa)
200
150
100
50
0
31
90
134
159
Material convencional
Material desarrollado

FIG. 5

Materiales		Potencial de corrosión
A4045	Capa revestida	-730
A3003	Material convencional	-720
A1XXX	Aluminio puro	-708
Material desarrollado		-687
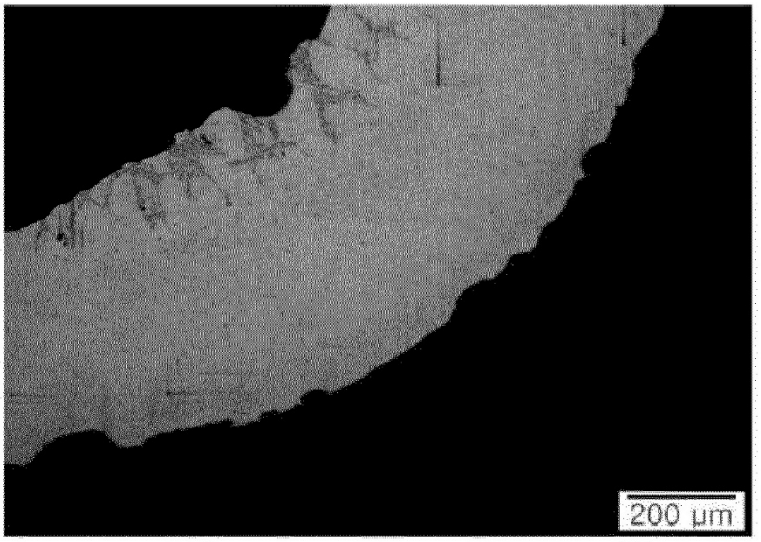
FIG. 6