



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 744**

51 Int. Cl.:
A47J 27/00 (2006.01)
B23K 20/04 (2006.01)
B32B 15/18 (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03818334 .9**
96 Fecha de presentación : **13.08.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1662950**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54

Título: **Componentes metálicos revestidos con características de conductividad térmica uniforme y procedimiento para su fabricación.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.04.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.04.2011

73

Titular/es: **ALL-CLAD METALCRAFTERS L.L.C.**
424 Morganza Road
Canonsburg, Pennsylvania 15317, US

72

Inventor/es: **Groll, William, A.**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 357 744 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

CONTEXTO DE LA INVENCION

Campo de la invención**0001**

5 La presente invención se refiere a recipientes de cocción de metal con revestimiento compuesto, parrillas o suelas de plancha en general, y más concretamente, con recipientes de cocción de metal con revestimiento compuesto, parrillas o suelas de plancha o similares que tengan al menos una capa metálica interior con un coeficiente más bajo de conductividad térmica que las otras capas metálicas del compuesto para que el calor sature en dicha capa antes de que se transfiera a la superficie de cocción o de planchado. De esta forma, las zonas calientes de la superficie de cocción o de planchado se eliminan, por lo que mejora el rendimiento del aparato y se alarga la vida de la superficie antiadherente, si la hay.

Descripción de la técnica correspondiente**(0002)**

15 Es bien conocido en la técnica de la fabricación de recipientes de cocción de metal con revestimiento compuesto multicapa de una variedad de metales, generalmente aluminio y/o cobre para conseguir una buena conducción del calor juntamente con capas externas de acero inoxidable para ofrecer un buen aspecto, dureza y resistencia ante corrosión. Es también conocido el empleo de una capa de material ferromagnético, como acero al carbono o acero inoxidable férrico de serie 400 en lugar de un acero inoxidable austenítico de serie 300, más común, si se va a utilizar el recipiente de cocción en una placa de inducción. Todas estas combinaciones se revelan en el estado de la técnica como se indica, por ejemplo, en la patente US Ulam Nº 4.646.935, en la patente US McCoy et al. Nº 3.966.426, y en la patente US Groll Nº 6.267.830.

(0003)

25 También es bien sabido en el arte de revestir la superficie de cocción o la superficie de la suela de planchado con un material antiadherente, como PTFE ("Teflon(R)") o similar. Las zonas calientes pueden extenderse rápidamente por el recipiente de cocción y por la suela de las planchas debido al uso de metales convencionales como el aluminio, el cobre y el acero inoxidable, individualmente o combinados. Estas zonas calientes no solo son problemáticas para cocinar y planchar, sino que también aceleran la degradación térmica de la superficie antiadherente. Aunque la superficie no sea antiadherente, las zonas calientes localizadas no son convenientes en el menaje de cocina, puesto que provoca una cocción desequilibrada.

(0004)

30 Se revela un intento de minimizar las zonas calientes en los recipientes de cocción en la Patente US Nº 4.541.411 a Woolf. Woolf revela una cacerola con varias capas interiores y exteriores de aluminio o acero inoxidable que abarcan una capa intermedia de un material de grafito. Este material de grafito no está unido metalúrgicamente a las capas metálicas adyacentes, pero tiene propiedades anisotrópicas térmicas y está orientado de tal manera que su conductividad térmica es mayor en un plano paralelo a la superficie del recipiente de cocción que en dirección perpendicular a la superficie, con el objeto de minimizar las zonas calientes de la superficie de cocción.

(0005)

40 Puesto que la capa de grafito de Woolf no está metalúrgicamente unida a las capas adyacentes de aluminio y acero inoxidable, y puesto que las capas de aluminio y de acero inoxidable no están unidas a lo largo de la superficie de cocción (debido a la capa intermedia de grafito), el recipiente de cocción de Woolf presentaría, como resultado, ciertas deficiencias. En primer lugar, debido a la capa de grafito no unida, probablemente se formarían pequeñas burbujas de aire entre la capa de grafito y las capas adyacentes de aluminio y acero inoxidable, que actúan como aislantes térmicos por medio de una barrera o efecto protector que reduciría la eficacia y la uniformidad de la transmisión del calor a través de la interfaz. Además, debido a la falta de unión metalúrgica entre las capas de aluminio y de acero inoxidable a lo largo de la superficie de cocción del menaje de cocina Woolf, podría producirse cierta deformación térmica por la diferencia de los coeficientes de expansión térmica del aluminio y del acero inoxidable.

US 3.340.597 revela un método de unión del acero inoxidable y el aluminio que incluye un método para revestir láminas, planchas u hojas de aluminio con acero inoxidable mediante un sistema de laminado en caliente o en frío.

(0006)

50 Mi invención soluciona los problemas que surgieron en el estado de la técnica al intentar eliminar las zonas calientes y alcanzar un calentamiento más uniforme a través de las superficies de cocción y otras aplicaciones, como el suelo de las planchas (en adelante se englobarán en el término genérico "recipientes de cocción"). Además, mi invención alarga la vida de las superficies antiadherentes ya que elimina el problema de las zonas calientes del estado de la técnica. Y

más aún, la capa de calor retardante de mi invención contribuye a la homogeneidad del recipiente de cocción durante el calentamiento de los componentes multicapa que, hasta el momento, pueden producirse debido a las diferencias en los coeficientes de expansión térmica de varias capas de diferentes metales del compuesto.

RESUMEN DE LA INVENCION

5 (0007)

En pocas palabras, mi invención proporciona a los recipientes de cocción metálicos con revestimiento compuesto de capas exteriores de aluminio y/o de acero inoxidable una estructura principal que comprende una capa de metal retardante del calor, como el titanio, aleación de titanio, acero inoxidable o similar, unido por ambos lados a una capa de aluminio puro o a una capa de aluminio Alclad. Mi invención también incluye el método para fabricar los componentes unidos mencionados. La construcción preferida actual tendría una hoja de aleación de titanio Ti 46 con un grosor de unos 0,76-0,89 mm (0,030-0,035 pulg.) unida por ambas superficies a hojas de aluminio Alclad, cada una con un grosor de unos 0,89-1,02 mm (0,035-0,040 pulg.) con una capa de acero inoxidable 304 de 0,38-0,43 mm (0,015-0,017 pulg.) unida a cada una de las superficies exteriores del aluminio Alclad. Antes de la unión mediante laminado, las superficies de las hojas de los materiales mencionados se lijan mecánicamente con un cepillo metálico o una rueda de radios o similar para limpiar las superficies y dejar el metal pulido y desoxidado. Las hojas se apilan en el orden siguiente: capa de acero inoxidable — capa Alclad — capa de titanio (o capa de acero inoxidable) — capa Alclad — capa de acero inoxidable; a continuación, la pila puede calentarse o someterse a una temperatura de 288-316 °C (550-600 °F) en una atmósfera con oxígeno (atmósfera normal), o a una temperatura más alta en una caldera con una atmósfera sin oxígeno. Una temperatura inferior a los 288 °C (550 °F) no proporciona una unión Ti durante la laminación mientras una temperatura superior a los 316°C (600 °F) provoca la formación de óxidos de Ti en una caldera con una atmósfera que contenga oxígeno. Tales óxidos impiden la unión sólida de los metales.

(0008)

La pila de láminas en orden y calentada como se indica se somete a una primera pasada por el laminador a 288-316 °C (550-600 °F) de temperatura en la atmósfera con oxígeno con una reducción de al menos del 5 al 10% para conseguir la unión entre el Ti y el Al, y entre el Al y las capas de acero inoxidable exteriores. El conjunto unido puede volver a calentarse si es necesario y laminarse en una segunda pasada con una reducción del 10-20%. El compuesto acabado se trabaja preferentemente con calor a 343-371 °C (650-700 °F) para mejorar la solidez de la unión gracias a la difusión de la unión entre las capas adyacentes.

(0009)

30 El material que se procesa así puede limpiarse y modelarse de forma convencional para conseguir los formatos de menaje que se desee.

(0010)

Las imágenes termográficas comparativas del material compuesto de esta invención indican la uniformidad del calentamiento a través de la superficie de cocción interior, que no tiene zonas calientes.

35 (0011)

Si se desea un recipiente de cocción por inducción, puede aplicarse una capa de material ferromagnético, por ejemplo, acero al carbono de acero inoxidable ferrítico de serie 400, a la superficie exterior (inferior) del recipiente, es decir, a la superficie que se encuentra más próxima al inductor. Además, puede aplicarse una superficie antiadherente a la superficie de cocción o a la suela de la plancha sobre la capa de acero inoxidable o, como alternativa, a lo largo de la capa de aluminio, si se desea.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

(0012)

La Figura 1 es una vista transversal de una de las realizaciones preferidas del compuesto metálico unido según se propone en la invención; y

45 (0013)

Las Figuras 2-3 son vistas transversales de otras realizaciones preferidas de la invención similares a la Figura 1.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

(0014)

50 En referencia a los dibujos que se adjuntan, en la Figura 1 se describe, de forma esquemática y en sección transversal, una realización preferida de una lámina 2 del compuesto metálico unido de la invención actual. La lámina 2 del

compuesto es una construcción de varias capas unidas mediante laminador que comprende una capa 4 de un material que tiene un coeficiente más bajo de conductividad térmica que las otras capas metálicas de la lámina 2 del compuesto. El material actualmente preferido para la capa 4 de conductividad térmica baja es el titanio o la aleación de titanio, debido a su coeficiente relativamente más bajo de conductividad del calor si se compara con el aluminio, además de su peso ligero, que es comparable al del aluminio. El acero inoxidable tiene un coeficiente de conductividad del calor similar al del titanio, y puede utilizarse para la capa 4. El acero inoxidable es más económico que el titanio, pero es más duro, lo que añade peso al recipiente de cocción. En la lámina 2 del compuesto de la Figura 1, la capa 4 de titanio está unida mediante laminador por ambos lados entre las capas 6 y 6' de aluminio. Estas dos capas de aluminio 6 y 6' comprenden aluminio puro de serie 1100, aunque también puede ser una lámina de aluminio Alclad. El aluminio Alclad se fabrica a partir de un núcleo de aleación de aluminio, como la aleación 3003, unida mediante laminador a las capas exteriores de aluminio puro. El núcleo de aleación de aluminio 3003 ofrece una mayor resistencia, mientras que las capas exteriores de aluminio puro ofrecen buenas propiedades de unión mediante laminador. Para una mejor unión mediante laminador, la capa 4 de titanio (o acero inoxidable) debe estar unida a la capa de aluminio puro. Se sobreentiende que al hacer referencia a la capa de titanio, se indica que puede ser también en sustitución del acero inoxidable. Las capas de aluminio 6, 6' en la realización de la Figura 1 se unen mediante laminador, a su vez, a las capas 7 y 8 del acero inoxidable.

(0015)

La capa 8 de acero inoxidable define la superficie de cocción interna de la lámina 2 del compuesto de la Figura 1, y se fabrica preferiblemente de acero inoxidable austenítico, como el acero inoxidable de tipo 304, que ofrece una buena resistencia anticorrosión y buenas propiedades de modelado. La capa 7 de acero inoxidable exterior es directamente adyacente a la fuente de calor, y también puede fabricarse de un grado austenítico de acero inoxidable como el 304 o de aluminio (cepillado, pulido o anodizado). Si el recipiente de cocción va a utilizarse en sistemas de inducción, la capa 7 exterior se fabricará de material ferromagnético, como acero al carbono, o de acero inoxidable férrico, de un compuesto que contenga acero inoxidable férrico o acero al carbono. Se ha seleccionado como preferible un acero inoxidable férrico para la capa 8 de entre los aceros inoxidables de serie 400, como el de tipo 409. También puede utilizarse un compuesto unido por laminador que comprende una capa de acero inoxidable férrico de la serie 400 encerrado entre capas de acero inoxidable austenítico de la serie 300 para la capa 8 si el recipiente de cocción va a utilizarse en sistemas de inducción. Por desdoblado, este menaje para inducción también puede utilizarse en encimeras convencionales de gas o eléctricas.

(0016)

Otras realizaciones actualmente preferidas de mi invención están descritas en las Figuras 2 y 3, donde las láminas de compuesto unidas según mi invención están identificadas por los números de referencia 20 y 200, respectivamente. En la realización actualmente preferida de la Figura 2, la lámina 20 de compuesto unido comprende una capa de titanio o aleación de titanio 40 unidas a las capas 60 y 60' de aluminio o aluminio Alclad las cuales, a su vez, están unidas a las capas de acero inoxidable 70 y 80. La capa 70 inferior puede ser de acero inoxidable férrico o austenítico, o un compuesto, por ejemplo, una capa 70 de acero inoxidable férrico con una capa externa adicional de acero inoxidable austenítico (no se muestra) unida, tal como se describe arriba en referencia a la Figura 1 y a la lámina 2 del compuesto.

(0017)

La capa 90 de la Figura 2 define la superficie de cocción y es una superficie antiadherente como Teflon(R) PTFE o similar. Otras superficies como las antiadherentes de nitrito cerámico TiN o ZrN, que se revelan en la patente US N° 6.360.423 a Groll, o una superficie de diamante aplicada por láser, que se revela en la patente US N° 5.731.046 de Mystic et al, también pueden emplearse como superficie 90. La superficie antiadherente puede aplicarse a la capa 80 de acero inoxidable o, de forma alternativa, directamente a la capa 60' de aluminio, en cuyo caso la capa 80 inoxidable se omitiría, tal como se describe abajo en referencia a la Figura 3.

(0018)

Otra realización actualmente preferida de la invención se describe en la Figura 3 como lámina 200 metálica de compuesto unido. En esta realización, la capa de titanio o aleación de titanio 400 está unida a las capas 600 y 600' de aluminio puro o aluminio Alclad. La capa 600' de aluminio o aluminio Alclad, que es adyacente a la superficie de cocción, está recubierta por una capa 900 de material antiadherente, tal como se describe arriba. La superficie inferior del compuesto 200 que quedará más próxima a la fuente de calor producido por el sistema de cocción recibe una capa 700 de acero inoxidable férrico o austenítico. Como alternativa, la capa 700 más exterior puede ser una capa de aluminio unido preferiblemente con una superficie exterior anodizada para aportar mayor resistencia a los arañazos y para mejorar su diseño.

(0019)

En todas las realizaciones de los compuestos unidos 2, 20 y 200 mencionados arriba, las capas 4, 40 y 400 de titanio respectivas (o capas de acero inoxidable) actúan como retardo en la conducción del calor desde la fuente de calor, actuando como superficies 7, 70 y 700 a las superficies de cocción 8, 90 y 900. Las capas 4, 40 y 400 de titanio actúan como "barrera de calor" o zona térmica intermedia y hacen que la temperatura se distribuya lateral o radialmente, en

5 contraposición a la distribución perpendicular a través de las capas de aluminio 6, 60 y 600. El calor no se transmite directamente a través de las capas de aluminio como ocurre en el menaje convencional de compuestos por medio de las capas de titanio. De esta otra manera, la presente invención impide la aparición de zonas calientes en la superficie de cocción. La capa de titanio, gracias a su coeficiente más bajo de conductividad térmica, actúa como medio térmico y permite que el calor sea más uniforme por toda la dirección radial de las capas de aluminio 6, 60 y 600, y luego permite que el calor se transfiera por conducción de manera uniforme a través de las capas de aluminio 6', 60' y 600' hasta la superficie de cocción. Además de impedir la aparición de zonas calientes en la superficie horizontal de cocción, las capas de titanio 4, 40 y 400 ofrecen una distribución uniforme de la temperatura a lo largo del lateral vertical de un recipiente alto puesto que las capas de titanio forman parte intrínseca de la lámina de compuesto 2, 20 y 200, que se utiliza para modelar el menaje.

(0020)

15 El titanio es una capa idónea como medio térmico o para capas que sirvan de barrera de calor 4, 40 y 400 en la fabricación de recipientes de cocción, puesto que el titanio tiene una densidad relativamente baja, comparable a la del aluminio, por lo que el aumento de peso que confiere al menaje es inapreciable. Además, el titanio se une bien a las capas de aluminio y de acero inoxidable, y tiene un coeficiente de expansión térmica compatible con el resto de los metales de la lámina de compuesto 2, 20 y 200, por lo que se evita la deformación del recipiente de cocción por inducción térmica.

(0021)

20 La unión de la capa de titanio 4, 40 y 400 con las capas adyacentes de aluminio 6 y 6', 60 y 60', y 600 y 600' garantiza una unión metálica uniforme a través de todo el compuesto (sin bolsas de aire). En consecuencia, la conductividad térmica a través de las interfaces unidas entre las capas de aluminio 6, 60 y 600 y las capas de titanio 4, 40 y 400 y, por ende, entre las capas de titanio 4, 40 y 400 y las capas de aluminio respectivas 6', 60' y 600', también es uniforme.

(0022)

25 A modo de ejemplo, y sin que suponga limitación alguna en el campo de mi invención, la lámina 2 del compuesto de la Figura 1 puede estar constituida por lo siguiente. Se proporciona una lámina de titanio puro o aleación de titanio, como aleación Ti-Al, designado aleación Ti-46, de unos 0,89 mm (0,035 pulg.) de grosor para formar la capa 4. Las dos superficies de lámina de Ti que forman la capa 4 se lijan mecánicamente utilizando un cepillo metálico o una rueda de radios o similar para dejar el metal pulido y desoxidado. Las dos láminas de aluminio Alclad que forman las capas 6, y 6', con un grosor de entre 0,89 y 1,02 mm (0,035 y 0,040) también se lijan o se pulen con abrasivos o con rueda de radios para dejar el aluminio puro subyacente desoxidado y colocado a ambos lados del titanio. Las láminas 7 y 8 de acero inoxidable de tipo 304 con un grosor de unos 0,38-0,43 mm (0,015-0,017 pulg.) se acondicionan, se limpian y se colocan a ambos lados de las capas 6, u 6' de aluminio Alclad, respectivamente. La selección apilada de capas 7, 6, 4, 6' y 8 se calienta en una caldera u horno de atmósfera normal (con O₂ atmosférico) y se calienta a una temperatura entre 288 y 316 °C (550 y 600 °F) para que el rango de temperatura llegue de manera uniforme a toda la selección apilada. Una temperatura inferior a 288 °C (550 °F) provocará una unión inadecuada, mientras que un exceso de temperatura de más de 316 °C (600 °F) provoca la formación de óxido de titanio (en una caldera con atmósfera O₂) que también interfiere en la solidez de la unión. Por descontado, si el calentamiento y la unión se llevan a cabo en un entorno o en una atmósfera sin O₂, el precalentamiento y la unión pueden realizarse a temperaturas superiores a los 316 °C (600 °F). Tales entornos o atmósferas sin O₂, sin embargo, incrementan el coste del proceso, lo que repercutirá negativamente en su comercialización.

(0023)

45 La selección apilada de láminas que comprenden las capas 7, 6, 4, 6' y 8 se precalienta dentro de un rango de temperaturas de 288 y 316 °C (550 y 600 °F) e inmediatamente a continuación se someten a una primera pasada (también en una atmósfera O₂) por el laminador con una reducción del 5 al 10% para conseguir la unión entre las diferentes capas de la selección apilada. Esta selección, ya caliente, se somete a una segunda pasada de laminado caliente con una reducción adicional entre 10 y 20%. El resultado de este proceso será una lámina que tendrá el grosor de acabado deseado de unos 0,25 m (0,100 pulg.), por ejemplo, y volverá a calentarse en una caldera para someterse a un tratamiento térmico a 343-371 °C (650-700 °F) durante unos 4-8 minutos para mejorar la difusión de la unión entre las capas adyacentes. Este tratamiento aumenta el compartimiento interatómico de electrones entre las capas adyacentes para ofrecer una excelente integridad, uniformidad y solidez de la unión.

(0024)

55 El compuesto 2 unido se procesa, a continuación, de forma convencional para fabricar el recipiente de cocción con el diseño y el tamaño deseado. El proceso de fabricación usual para fabricar recipientes de cocción conlleva la realización de los pasos habituales de limpieza, modelado, pulido y similares, y son bien conocidos en la técnica de la fabricación con metales.

(0025)

5 Las capas 4, 40 y 400 arriba descritas que conforman la capa intermedia térmica o barrera de calor, tal como se mencionó, consisten preferentemente en titanio, aleación de titanio o acero inoxidable. El tipo de acero inoxidable no está particularmente limitado, y puede ser de grado férrico o bien austenítico, por ejemplo, de las series 400 o 300, respectivamente, lo cual ofrece una buena maleabilidad. Los grados férricos, con sus propiedades ferromagnéticas, también son ventajosos si los recipientes de cocción se van a utilizar en un sistema de inducción. También pueden utilizarse otros metales como capa 4, 40 o 400 intermedia térmica o barrera de calor, siempre que el otro metal tenga un coeficiente de conductividad térmica inferior al de la capa de conductividad de calor más alta.

(0026)

10 Aunque las realizaciones específicas de la invención ya están descritas con detalle, se apreciará que todos aquellos expertos en esta técnica desarrollen modificaciones y alternativas a dichos detalles a la luz de las explicaciones globales de esta divulgación. Las realizaciones actualmente preferidas que se han descrito aquí están concebidas únicamente a modo ilustrativo y no se limitan al campo de la invención, a lo que se suman las reivindicaciones que se adjuntan.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Recipiente de cocción fabricado de una lámina de metal compuesto multicapa modelada (2), la mencionada lámina de compuesto (2) que comprende una variedad de capas metálicas unidas entre sí que se caracteriza por incluir una capa núcleo (4) de titanio, aleación de titanio o acero inoxidable, la mencionada capa (4) que tiene un coeficiente de conductividad térmica inferior a la de las capas de metal inmediatamente adyacentes (6), (6') de aluminio puro o aluminio Alclad unidas por ambos lados de la mencionada capa núcleo (4), por medio de lo cual la mencionada capa núcleo (4) retarda el flujo del calor en dirección transversal para que la citada capa núcleo distribuya el calor en dirección lateral y proporcione, por lo tanto, un calor uniforme a través de la superficie de cocción del recipiente, que no presenta zonas calientes.
- 10 2. Recipiente de cocción citado en la Reivindicación 1, en la forma de recipiente de cocción o parrilla donde una capa (8) de acero inoxidable está unida a la primera de las capas de aluminio puro o aluminio Alclad (6') para definir una superficie de cocción, y donde una capa (7) de acero inoxidable austenítico o bien de un material ferromagnético está unida a la segunda de las capas de aluminio puro o aluminio Alclad (6) para definir una capa exterior que será la superficie que entrará en contacto con la fuente de calor.
- 15 3. Recipiente de cocción citado en la Reivindicación 1, donde el recipiente está fabricado de un compuesto de metal unido (2), caracterizado por comprender:
- (a) una capa núcleo (4) de acero inoxidable;
- (b) capas superior e inferior (6', (6) de aluminio puro o aluminio Alclad, cada una de ellas unida a la parte superior e inferior de la dicha capa núcleo;
- 20 (c) una capa adicional (8) de acero inoxidable unida a la capa superior (6') de aluminio puro o aluminio Alclad para definir la superficie de cocción del citado recipiente; y
- (d) una capa adicional (7) de acero inoxidable o aluminio unido a la capa inferior (6) de aluminio puro o aluminio Alclad, para definir la superficie exterior del dicho recipiente.
- 25 4. El recipiente de la Reivindicación 3, donde la capa adicional mencionada (7) que define la superficie exterior del citado recipiente es una capa de aluminio anodizado.
5. El recipiente de la Reivindicación 3 o 4, donde la capa adicional (8) que define la superficie de cocción tiene una capa antiadherente (90).
6. El recipiente de la Reivindicación 1, donde el recipiente está fabricado de un compuesto de metal unido (2), comprende:
- 30 (a) una capa núcleo (4) de titanio o aleación de titanio; y
- (b) dos capas exteriores (6), (6') de aluminio puro o aluminio Alclad, cada una unida a los lados superior e inferior de la mencionada capa núcleo (4).
- 35 7. El recipiente de las Reivindicaciones 3, 5 o 6, donde la capa adicional (7) que define la superficie exterior del dicho recipiente de cocción es una capa de acero inoxidable ferromagnético, por donde el recipiente se calentará por inducción.
8. El recipiente de la Reivindicación 7, donde la capa adicional (7) de acero inoxidable ferromagnético tiene un acabado pulido de la superficie.
9. El recipiente de la Reivindicación 8, donde la capa adicional (8) que define la superficie de cocción, tiene una capa antiadherente (90).
- 40 10. El recipiente de la Reivindicación 1, donde el recipiente está fabricado de un compuesto de metal unido (200) que comprende:
- (a) una capa (600') de aluminio puro o aluminio Alclad;
- (b) una capa (400) de acero inoxidable unida a la capa (a);
- (c) una capa (600) de aluminio puro o aluminio Alclad unida a la capa (b);
- 45 (d) una capa (700) de acero inoxidable unida a la capa (c); y
- (e) una capa de aluminio puro o aluminio Alclad unida a la capa (d).
11. El recipiente de la Reivindicación 10, donde una capa (a) (600') tiene una superficie antiadherente.

12. El recipiente de la Reivindicación 11, donde la capa (e) tiene una superficie anodizada.

13. Un método para crear menaje fabricado con una lámina de metal de compuesto multicapa (2) que se caracteriza por comprender los pasos siguientes:

5 (a) proporcionar una variedad de láminas de metal que incluyen una capa núcleo (4) que comprende una lámina de titanio, aleación de titanio o acero inoxidable y dos láminas (6), (6') seleccionadas del grupo que consiste en aluminio puro y aluminio Alclad;

(b) preparar las láminas de metal mencionadas eliminando la capa de óxido de las superficies;

10 (c) apilar las láminas de metal mencionadas en una selección ordenada de tal manera que las láminas adyacentes cuyas superficies se prepararon en el paso (b) estén frente a frente y donde la lámina de titanio, aleación de titanio o acero inoxidable esté encerrada entre las capas (6), (6') de las láminas de aluminio puro o aluminio Alclad y forme una capa núcleo (4) de la selección ordenada;

(d) calentar la dicha selección ordenada a una temperatura de unión uniforme a lo largo de la dicha selección;

(e) unir la dicha selección de láminas ordenada hasta alcanzar el grosor deseado para formar una lámina de compuesto unido (2); y

15 (f) modelar el dicho compuesto unido para formar el recipiente de cocción con la forma deseada, donde la dicha capa núcleo (4) retarda el flujo del calor en dirección transversal para que la dicha capa (4) distribuya el calor en dirección lateral y proporcione así un calentamiento uniforme a través de toda la superficie de cocción del recipiente sin que se formen zonas calientes.

20 14. El método de la Reivindicación 13 donde la selección ordenada del paso de apilado (c) comprende: una primera lámina (8) de acero inoxidable frente a una primera lámina (6') de aluminio puro o aluminio Alclad, una capa núcleo (4) de lámina de titanio o aleación de titanio, con un primer lado de cara a la primera lámina (6') de aluminio o aluminio Alclad, una segunda lámina (6) de aluminio puro o aluminio Alclad de cara a un segundo lado de la capa núcleo (4) de titanio o aleación de titanio, y una segunda lámina (7) de acero inoxidable de cara a la segunda lámina (6) de aluminio puro o aluminio Alclad.

25 15. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 13 a 14, donde en el paso (d), la selección ordenada se calienta en una caldera u horno que contiene oxígeno atmosférico a una temperatura de unión entre 288-316 °C (550-600 °F).

30 16. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 13 a 15, donde el paso de unión (e) comprende una primera pasada por el laminador con una reducción de al menos el 5% hasta el 10% seguido por un recalentamiento de hasta 288-316 °C (550-600 °F), una segunda pasada por el laminador, y seguidamente un tratamiento de calor a unos 343-371 °C (650-700 °F) para mejorar la solidez de la unión de la lámina de metal compuesto multicapa.

17. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 13 a 16, incluido el paso de aplicar una capa antiadherente (90) a la superficie de cocción del recipiente.

1/1

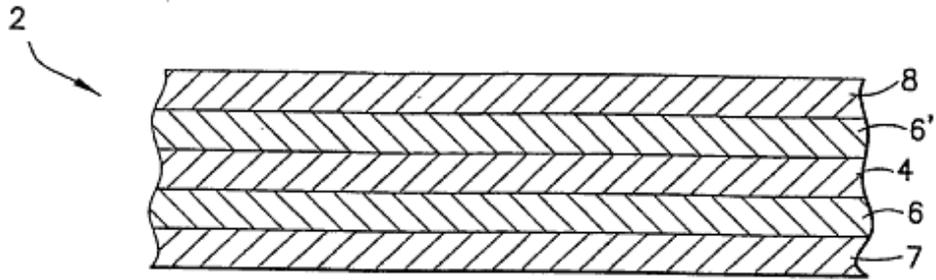


FIG. 1

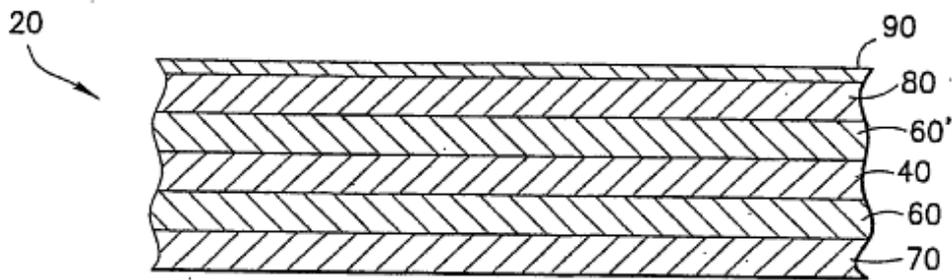


FIG. 2

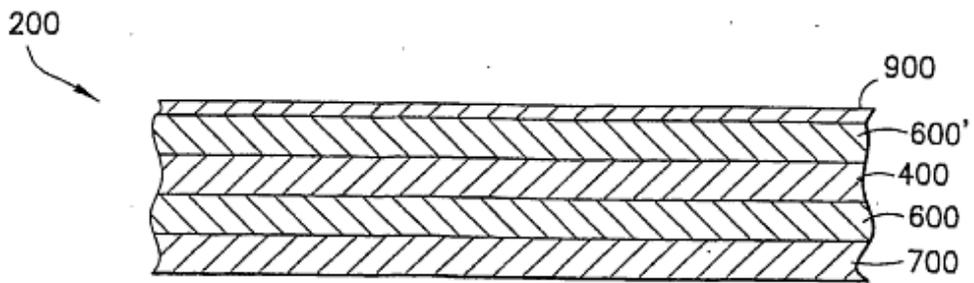


FIG. 3