(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 653 668**

(51) Int. CI.:

C25D 11/04 (2006.01)
B23K 20/00 (2006.01)
C25D 11/18 (2006.01)
A47J 36/02 (2006.01)
B21D 51/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2010 PCT/US2010/045833**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2011 WO11028417**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2010 E 10814168 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2478132**

(54) Título: **Batería de cocina de cobre con revestimiento anodizado**

(30) Prioridad:

04.09.2009 US 239869 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2018

(73) Titular/es:

MEYER INTELLECTUAL PROPERTIES LIMITED (100.0%)
Wong C.K. 382 Kwun Tong Road Kowloon Hong Kong , CN

(72) Inventor/es:

CHENG, VINCENT CHI-SENG

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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

Batería de cocina de cobre con revestimiento anodizado.

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad y los derechos de la solicitud de patente provisional US del mismo título, presentada el 4 de septiembre de 2009, con el nº de serie de solicitud 61/239.869.

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a una mejora en la construcción y fabricación de baterías de cocina de cobre.

Aunque se prefieren las baterías de cocina de cobre por sus capacidades de transferencia de calor superiores, las partes en contacto con los alimentos deben cubrirse con un recubrimiento inerte que impida la lixiviación de cobre y óxidos de cobre a los alimentos, así como el teñido de la superficie de cocción. Tradicionalmente, se han utilizado recubrimientos de estaño. Sin embargo, estos se desgastan a lo largo del tiempo. Además, el estaño es un metal blando que se raya fácilmente.

Otro enfoque es revestir el cobre con acero inoxidable para que después de formarse la superficie en contacto con los alimentos sea de acero. Aunque el acero inoxidable es relativamente duradero e inerte, se raya fácilmente. De manera bastante más importante, el acero inoxidable es un mal conductor del calor, de modo que el rendimiento de cocción no es tan bueno como con el cobre estañado, ni siquiera cuando el acero inoxidable es relativamente delgado. Aunque tales construcciones de metal con revestimiento despliegan algunas capas de aluminio entre el cobre y el acero inoxidable, el acero constituye todavía una limitación para la transferencia de calor. Además, tales materiales laminados son complicados de fabricar y caros, al presentar muchas capas que deben unirse de manera metalúrgica en el procedimiento de revestimiento. Por este motivo, dependiendo del procedimiento de revestimiento de chapa, el núcleo de cobre no siempre es continuo, y puede ser muy delgado, con orificios o perforaciones a través de los que se extruyen las capas de aluminio para unirse entre sí encapsulando el cobre.

El documento GB 2011809 da a conocer una batería de cocina de un material compuesto metálico que comprende una capa de núcleo de cobre, una capa de aluminio y una capa de acero inoxidable unida a la capa de aluminio.

El documento DE 2550703 da a conocer un utensilio de cocina de un metal recubierto que consiste en una capa central de cobre, un elemento de aluminio o sus aleaciones, y una capa externa de acero inoxidable.

El documento US 2007000915 da a conocer un artículo de batería de cocina con revestimiento de múltiples capas que presenta un reborde superior, en el que las capas interiores y exteriores del revestimiento, generalmente acero inoxidable, se unen entre sí mediante una soldadura que cubre y protege la una o más capas interiores. Las capas interiores son alternativamente al menos una de cobre y aluminio, o combinaciones de los mismos.

El documento JP 2000000167 da a conocer un recipiente de cocción que presenta una capa de fluororresina en el interior de una capa de aluminio, una capa de aluminio anodizado duro proporcionada entre la capa de fluororresina y la capa de aluminio y una capa de acero inoxidable que presenta propiedades magnéticas proporcionada en el exterior de la capa de aluminio.

El documento US 2007275263 da a conocer una batería de cocina formada por un metal compuesto de múltiples capas que presenta una capa de acero inoxidable unida por laminación cerca del núcleo del material compuesto. La capa inoxidable se une por laminación a las capas de aluminio que, a su vez, se unen por laminación a las capas de acero inoxidable o aluminio o cobre.

El documento KR 840000247 da a conocer una olla cuyo cuerpo principal se compone de aluminio y cuyos dos lados están recubiertos con una película de oxidación anódica.

Por tanto, un primer objetivo de la presente invención es proporcionar una batería de cocina de cobre con durabilidad mejorada para una larga vida y un fácil mantenimiento sin sacrificar el rendimiento térmico.

También es un objetivo de la invención proporcionar una batería de cocina de cobre que requiera menos o ninguna cantidad de aceite para cocinar para impedir que se adhieran los alimentos, así como que haga que la limpieza y el mantenimiento sean más fáciles para el consumidor.

Sumario de la invención

En la presente invención, el primer objetivo se logra proporcionando un artículo de batería de cocina que comprende un fondo que presenta una primera superficie orientada hacia arriba y una segunda superficie orientada hacia abajo opuesta, pared sustancialmente vertical que rodea dicho fondo y que termina en un reborde superior para proporcionar un recipiente que contiene fluido, en el que el fondo y las paredes consisten esencialmente en un núcleo interior de metal de cobre y capas de revestimiento exterior de aluminio que rodean ambos lados del núcleo de cobre.

Un segundo aspecto de la invención se caracteriza por que las capas de revestimiento exterior de este recipiente de batería de cocina se anodizan para proporcionar un recubrimiento de alúmina resistente al rayado.

Otro aspecto de la invención se caracteriza por que un recubrimiento de alúmina resistente al rayado de este tipo en el interior del recipiente que contiene fluido está protegido además por un recubrimiento antiadherente.

Los objetivos, efectos, características y ventajas anteriores y otros de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción de las formas de realización de la misma tomada junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es una vista en alzado en sección transversal de una primera forma de realización del recipiente de cocción.

La figura 1B es una vista en alzado en sección transversal de una segunda forma de realización del recipiente de cocción.

La figura 2A es una vista en alzado en sección transversal de una tercera forma de realización del recipiente de cocción.

La figura 2B es una vista en alzado en sección transversal expandida de la parte de la segunda forma de realización indicada por el óvalo en línea discontinua en la figura 2A

Las figuras 3A - 3H ilustran etapas en el procedimiento de formación de los recipientes de las figuras 1, 2 y 3 a partir de una chapa de cobre con revestimiento de aluminio.

La figura 4 es una vista en alzado en sección transversal de una forma de realización alternativa de la chapa de cobre con revestimiento de aluminio que puede utilizarse para formar el recipiente de las figuras 1, 2 y 3.

Las figuras 5A-F ilustran diversas configuraciones opcionales para el reborde del recipiente de las figuras 1, 2 y 3.

La figura 6 es un gráfico que compara el rendimiento térmico teórico de la olla de la invención con una olla de núcleo de cobre con revestimiento de acero inoxidable.

La figura 7 son diagramas que comparan los gradientes térmicos teóricos a través de las ollas comparadas en la figura 6 en dos periodos de tiempo diferentes.

Descripción detallada

Haciendo referencia a las figuras 1 a 7, en las que números de referencia similares se refieren a componentes similares en las diversas vistas, se ilustra en las mismas una batería de cocina de cobre con revestimiento anodizado nueva y mejorada, generalmente denominada 100 en la presente memoria.

Según la presente invención, el artículo de batería de cocina 100 presenta un núcleo continuo de cobre, o una aleación del mismo, 110 que están sustancialmente rodeados por aluminio, o una aleación del mismo, capas de revestimiento de aluminio 121 y 122 a ambos lados, en el que preferentemente al menos en un lado, y más preferentemente ambos lados exteriores del aluminio presentan un acabado anodizado en el que al menos la capa en contacto con alimentos es alúmina u óxido de aluminio (Al_2O_3) 131 y 132 (tal como se muestra en las figuras 2A y 2B). Un recubrimiento exterior de este tipo puede recubrirse además con recubrimientos antiadherentes relativamente duraderos tales como el recubrimiento antiadherente orgánico e inorgánico 141. Tales recubrimientos comprenden normalmente polímeros orgánicos de baja energía superficial, así como carga de refuerzo y pueden depositarse como múltiples capas consecutivas de composición ligeramente diferente para mejorar la adhesión y durabilidad. Los polímeros de baja energía superficial son normalmente polímeros de fluorohidrocarburos y/o polímeros que contienen silicona. Diversas patentes estadounidenses enseñan composiciones de materia y métodos de aplicación de recubrimientos de base orgánica y antiadherentes a

recipientes de batería de cocina. Estas incluyen la patente US nº 3.986.993 concedida a Vassiliou (expedida el 19-10-1976); la patente US nº 4.118.537 concedida a Vary, *et al.* (expedida el 03-10-1978); la patente US nº 4.321.177 concedida a Wilkinson (expedida el 23-03-1982); la patente US nº 5.691.067 concedida a Patel (expedida el 25-10-1997) y la patente US nº 6.133.359 concedida a Bate, *et al.* (expedida el 17-10-2000). El recubrimiento antiadherente 141 protege la capa de alúmina 131 frente a la degradación por alimentos ácidos.

Debe apreciarse además que, en contraposición a la batería de cocina de cobre revestida con acero inoxidable, es difícil añadir un recubrimiento antiadherente, sin añadir capas intermedias adicionales que degradan adicionalmente la conductividad térmica, y no mejoraría la durabilidad del recubrimiento antiadherente como la capa de alúmina anodizada dura de la presente invención.

El artículo de batería de cocina de las figuras 1 y 2 se forma tal como se muestra en las figuras 3A a 3F. En primer lugar, se coloca un material de chapa de cobre sustancialmente plano 10 que se ha revestido con metal de aluminio, o una aleación de aluminio, 20 y 21 a ambos lados para producir chapa de revestimiento 30, en el portaestampa de acoplamiento utilizado para la embutición. Tales procedimientos de revestimiento para producir la chapa 30 requieren generalmente cierto grado de laminación en frío; sin embargo la laminación también puede ser en caliente, desplegar múltiples pasadas y/o desplegar capas adicionales para fomentar la adhesión entre las capas de cobre y de aluminio. En la figura 3B, la chapa de cobre con revestimiento de aluminio 30 se somete a embutición entre estampas de acoplamiento para formar la forma general del recipiente 100.

Se ha descubierto que, a diferencia del revestimiento de 5 capas convencional de acero/aluminio/cobre/aluminio/acero, la construcción de la figura 3A es difícil de formar para dar una batería de cocina mediante procedimientos de embutición tradicionales. Se cree que las construcciones con revestimiento de acero del cobre y aluminio más blandos son más fáciles de formar debido a la resistencia mecánica de la capa de acero, que es habitualmente tan gruesa como las capas de aluminio y cobre en la construcción con revestimiento.

Por lo tanto, otro aspecto de la invención consiste en mejoras en el procedimiento de embutición, en combinación con la selección de materiales y grosores de capa para permitir la producción sistemática de las baterías de cocina de la figura 1 y la figura 2. Generalmente, se prefiere que las capas exteriores de aluminio 20 y 21 presenten conjuntamente un grosor total que es de desde aproximadamente el 80% hasta el 200% del grosor del cobre en la chapa 30. Más preferentemente, las capas de aluminio 20 y 21 deben presentar un grosor igual. Sin embargo, el valor óptimo para este intervalo puede variar considerablemente, dependiendo de la trabajabilidad de la aleación de aluminio desplegada después de laminación en frío y/o en caliente y recocido. Actualmente, se cree que se prefieren más aleaciones de aluminio más puras por su trabajabilidad en la formación del recipiente 100.

Como es importante que la batería de cocina final presente un buen aspecto superficial, se desea que el procedimiento de embutición mostrado en la figura 3B, o el estirado si se utiliza para formar el recipiente en la figura 1B, produzcan una rugosidad superficial mínima que no pueda acabarse de manera económica con operaciones de pulido adicionales. Tal operación de pulido (figura 3D) se realiza preferentemente después del recorte en la etapa (figura 3C) para formar el reborde del recipiente 140. La etapa mostrada en la figura 3C también puede incluir otros procedimientos de acabado de reborde mostrados en las figuras 5B a F, tal como se comenta a continuación.

También es importante que el procedimiento de embutición dé como resultado un producto sistemático que presenta un bajo nivel de defectos y que requiere un nivel sistemático de acabado superficial final, tal como pulido, para minimizar el rechazo y la reelaboración requeridos para proporcionar una capacidad de producción eficiente.

Se ha descubierto que los objetivos anteriores se logran más fácilmente cuando el material de revestimiento mostrado en la figura 3 presenta un grosor sistemático y o bien se somete a recocido durante el procedimiento de embutición, tal como en trabajo en caliento, o bien después de, así como justo antes de la formación para dar una batería de cocina mediante embutición o bien una combinación de procedimientos de embutición y estirado. Si la chapa de revestimiento 30 no se ha sometido a recocido previamente, se desea que tal recocido se produzca durante aproximadamente de 15 a 30 minutos a temperaturas que oscilan entre aproximadamente 250ºC, con tiempos menores de manera correspondiente para mayores temperaturas, como durante aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 430ºC. Sin embargo, también es importante que el recocido no sea excesivo, ya que esto puede conducir a un aspecto de rugosidad superficial de tipo “piel de naranja” después de la formación de la batería de cocina, que se debe probablemente a un tamaño de grano demasiado grande en el aluminio antes de la formación. Por tanto, dependiendo del procedimiento de revestimiento y de la naturaleza del procedimiento de formación de la batería de cocina, el procedimiento de recocido, si lo hubiera, se ajustaría en consecuencia para obtener el equilibrio adecuado de propiedades mecánicas en el núcleo de cobre y las capas exteriores de aluminio.

La necesidad de recocido de la chapa de metal de revestimiento 30 antes de la formación depende en cierta medida de las condiciones de embutición y de la forma de la olla, que se somete a embutición a mayores

velocidades o a mayores proporciones de deformación local, generalmente requiere cierto recocido para volver a formar la estructura de grano en la aleación de aluminio que se forma o bien en el procedimiento de laminación o bien en el de revestimiento. Generalmente, para el material de revestimiento 30 en el que la aleación de aluminio es de grado 3003, el recocido durante aproximadamente 15 minutos a entre aproximadamente de 260 a 300ºC es de ayuda, pero para aluminio de grado 1050 la temperatura de recocido es preferentemente de al menos aproximadamente 280ºC.

Una construcción preferida actualmente para el material de revestimiento 30 utilizado para formar el recipiente 100 presenta un núcleo de cobre 10 que es aproximadamente de 1 mm de grosor y que rodea las capas de aluminio 20 y 21 que son cada una al menos de aproximadamente 0,4 mm de grosor. Puede preferirse que estas capas de aluminio 20 y 21 sean ligeramente más gruesas, es decir de al menos aproximadamente 0,5 mm de grosor, de modo que el grosor total del aluminio de ambos lados del metal de revestimiento es aproximadamente igual a o mayor que el grosor del núcleo de cobre.

Además, el recipiente formado mediante embutición puede estirarse para aumentar la altura de pared, mientras se adelgazan las capas de cobre y/o aluminio en el mismo, dejando una capa de cobre más gruesa en el fondo, tal como se muestra en el recipiente 100 en la figura 1B. Tal estirado es opcional y está representado por la etapa mostrada en la figura 3C. En el estirado, se inserta una serie de estampas internas y externas de acoplamiento de separación cada vez menor alrededor de la pared de recipiente para la embutición hacia arriba para reducir el grosor.

Después de recortarse el recipiente 100 y/o acabarse en el reborde 140, se somete preferentemente a un pulido superficial en la etapa representada por la figura 3E antes del anodizado opcional en la etapa mostrada en la figura 3F. El pulido adicional puede desplegarse después de la anodización. Además, se aplica el recubrimiento antiadherente opcional 141 en la etapa representada por la figura 3G, después de que pueda aplicarse un recubrimiento adicional (figura 3H) a las superficies externas 132, añadiendo la capa 142 mostrada en la figura 2B. El recubrimiento 142 puede ser un recubrimiento de cerámica, esmalte o laca para un mejor aspecto o para proporcionar durabilidad o resistencia química adicionales a la capa de alúmina 132. El orden de etapas mostrado por las figuras 3G y 3H puede invertirse. El recubrimiento 142 puede extenderse alrededor de todo el exterior del recipiente 100 o solo por las paredes circundantes 101, dejando el fondo exterior 102 recubierto con óxido de aluminio 132 formado mediante anodización de la capa de aluminio 122. De manera ideal, cualquier recubrimiento sobre el fondo exterior 102 es relativamente delgado para evitar que se afecte la transferencia de calor desde la llama o elemento de calentamiento hasta el núcleo de cobre 110.

La figura 4 ilustra otra forma de realización en la que las capas de aluminio 20 y 21 son al menos aproximadamente tan gruesas como la capa de cobre 11 que presenta una pluralidad de perforaciones 12 separadas para permitir que las capas de aluminio opuestas se unan de manera metalúrgica en la zona 13 entre sí durante el procedimiento de revestimiento. Como las perforaciones 12 en el cobre pueden quedar al descubierto cuando se recorta el reborde 140, tal como se muestra en la figura 5A, puede preferirse plegar el reborde 140 una o más veces tal como se muestra en las figuras 5BC a F para ocultar la naturaleza perforada de la capa de cobre 11. Esto puede lograrse plegando el reborde 140 sobre la pared exterior 101 del recipiente 100 (figuras 5C a 5F) así como escariando un anillo delgado de cobre en el reborde 140 y luego sellando las capas de aluminio circundantes 121 y 122 entre sí para cubrir por completo el núcleo de cobre 11, tal como se muestra en la figura 5B. Alternativamente, el núcleo de cobre 10 u 11 puede esconderse o protegerse realizando un único pliegue con el redondeado del aluminio como extremo de la sección plegada (figura 5D) en el que el borde en el extremo del pliegue se inserta en la pared del recipiente (figura 5E). Alternativamente, el doble pliegue del reborde 140 mostrado en la figura 5F, triplica el grosor del reborde y oculta por completo cualquier perforación que pudiera ser visible en la capa de cobre 11. Dependiendo de la ductilidad del recipiente acabado, podrían utilizarse los mismos tratamientos para aumentar el grosor de pared en el reborde 140 en el que el núcleo de cobre 110 es continuo tal como se muestra en las formas de realización de las figuras 1 a 3.

Se ha descubierto tanto a partir del modelado por elementos finitos como a partir de pruebas reales que la olla de la invención proporciona ventajas inesperadas con respecto a la batería de cocina con revestimiento de acero inoxidable de la técnica anterior que presenta la estructura de capas: acero inoxidable de grado de la serie 300 (SS) (1,0 mm)/Al (aleación 3003) (0,4 mm)/Cu (1 mm)/Al (0,4 mm)/SS (1 mm) con un grosor total de 3,8 mm.

Esto se comparó frente a la construcción de la invención: aluminio anodizado (alúmina u óxido de aluminio) 0,04 mm /aluminio (aleación 3003) 0,4 mm/Cu (99,99%) 1,0 mm/aluminio (aleación 3003) 0,4 mm/aluminio anodizado (alúmina u óxido de aluminio) 0,04 con un grosor total de aproximadamente 1,808 mm.

En comparación con la batería de cocina con revestimiento de acero inoxidable convencional, debe observarse que aunque se esperaría que la capa de alúmina exterior presentase una conductividad térmica relativamente baja con respecto al acero inoxidable, siendo tanto un óxido como un material generalmente poroso, el rendimiento real se compara favorablemente con un modelo de elementos finitos que se comenta a continuación.

El modelo FEM simuló una llama caliente con 2 fuentes de calor, cada una con una anchura de ½ pulgada

dispuestas a 2” de la línea central de la olla (es decir, las fuentes son simétricas alrededor del centro de la olla, separadas 4 pulgadas) con una temperatura de fuente de calor/llama de 2200 K y un flujo calorífico de 80000 W/m^2. Debe apreciarse que en estos modelos teóricos, las ollas estaban secas para mayor simplicidad de modelado de manera exacta. También se supuso que la superficie superior de la olla presentaba una emisividad de 0,85 en calor radiante a la atmósfera ambiental mientras que la superficie del fondo orientada hacia la llama tenía una tasa de convección de 10 W/m^2 para un ambiente medio de 1400ºK.

La figura 6 compara la temperatura derivada en el centro y el borde de la olla de la invención que presenta la construcción Al_2O_3/Al/Cu/Al/Al_2O_3 frente a una olla que presenta la construcción acero inoxidable/Al/Cu/Al/acero inoxidable a lo largo de un periodo de siete (7) minutos desde el inicio del calentamiento con la fuente de calor modelada como equivalente a una llama que incide en una zona anular estrecha alrededor del centro geométrico de la olla.

Debe apreciarse que la construcción de la invención alcanzó la temperatura de cocción de aproximadamente 200ºC en el centro en aproximadamente 103 segundos, mientras que ocupa más del doble de tiempo (250 s) para la olla de la técnica anterior.

Además, la diferencia en temperatura entre el centro y el borde de la olla de la invención es solo de 88ºC, cuando se alcanzan los 200ºC en el centro. En cambio, la olla de la técnica anterior todavía presenta un gradiente de temperatura de 113ºC cuando el centro alcanza los 200ºC.

La figura 7 representa la misma tendencia en la que las bandas sombreadas representan la temperatura media a través del grosor a los 50 y 250 segundos.

Aunque se ha descrito la invención en relación con diversas formas de realización preferidas, no se pretende limitar el alcance de la invención a la forma particular expuesta.

REIVINDICACIONES

1. Artículo de batería de cocina (100) que comprende:

a) un fondo (102) que presenta una primera superficie orientada hacia arriba opuesta a una segunda superficie orientada hacia abajo,

b) unas paredes sustancialmente verticales (101) que rodean dicho fondo y que terminan en un reborde superior para proporcionar un recipiente que contiene fluido,

c) caracterizado por que el fondo y las paredes verticales (101, 102) consisten esencialmente en un núcleo interior (110) de metal de cobre y un revestimiento exterior (121, 122) de por lo menos uno de aluminio y una aleación de aluminio que rodea ambos lados del núcleo interior de metal de cobre.

2. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 1, en el que por lo menos una de las capas de revestimiento exterior (121, 122) se anodiza para proporcionar un recubrimiento de alúmina resistente al rayado.

3. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento de alúmina resistente al rayado está sobre el interior del recipiente que contiene fluido.

4. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 3, en el que el recubrimiento de alúmina resistente al rayado sobre el interior del recipiente que contiene fluido está protegido además por un recubrimiento antiadherente.

5. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 4, en el que el recubrimiento antiadherente comprende un polímero orgánico de baja energía superficial.

6. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 5, en el que el aluminio está anodizado a ambos lados del núcleo de cobre (110).

7. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 1, en el que el núcleo de cobre (110) está expuesto en el reborde del recipiente.

8. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 1, en el que el núcleo de cobre (110) está cubierto por el revestimiento de aluminio en el reborde del recipiente.

9. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 1,

en el que dicho revestimiento (121, 122) de aluminio rodea ambos lados del núcleo interior de metal de cobre (110),

y en el que el fondo y las paredes verticales (101, 102) comprenden un recubrimiento de óxido de aluminio que rodea ambos lados del revestimiento de aluminio.

10. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 9, y que comprende además un recubrimiento antiadherente sobre el recubrimiento de óxido de aluminio sobre la primera superficie orientada hacia arriba.

11. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 9, en el que el núcleo de cobre (110) está expuesto en el reborde del recipiente.

12. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 9, en el que el núcleo de cobre (110) está cubierto por el revestimiento de aluminio en el reborde del recipiente.

13. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 10, en el que el núcleo de cobre (110) está cubierto por el revestimiento de aluminio en el reborde del recipiente.

14. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 10, en el que el núcleo de cobre (110) está expuesto en el reborde del recipiente.

15. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 10, en el que el núcleo de cobre (110) presenta un grosor de por lo menos aproximadamente 1 mm y el revestimiento de aluminio sobre cada lado del núcleo de cobre presenta un grosor de por lo menos aproximadamente 0,4 mm.

16. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 10, en el que el grosor combinado del revestimiento de aluminio (121, 122) sobre ambos lados del núcleo de cobre (110) es de por lo menos el 80% del grosor del núcleo de cobre.

17. Artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 16, en el que el núcleo de cobre presenta un grosor de por lo menos aproximadamente 1 mm y el revestimiento de aluminio sobre cada lado del núcleo de cobre presenta un grosor de por lo menos aproximadamente 0,4 mm.

18. Procedimiento de formación de un artículo de batería de cocina (100), comprendiendo el procedimiento las etapas de:

a) proporcionar una chapa de metal que consiste esencialmente en cobre que presenta un grosor de por lo menos aproximadamente 1 mm de grosor que se reviste sobre ambas superficies con por lo menos uno de aluminio y una aleación de aluminio,

b) someter a embutición la chapa de cobre con revestimiento de aluminio para formar un recipiente que puede retener un fluido,

c) anodizar el revestimiento de aluminio expuesto sobre ambos lados del recipiente para formar una capa delgada de óxido de aluminio.

19. Procedimiento de formación de un artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 18, que comprende además la etapa de depositar un recubrimiento antiadherente sobre el óxido de aluminio sobre la superficie interior de retención de fluido del recipiente.

20. Procedimiento de formación de un artículo de batería de cocina (100) según la reivindicación 18, en el que el recubrimiento antiadherente comprende un polímero orgánico de baja energía superficial.

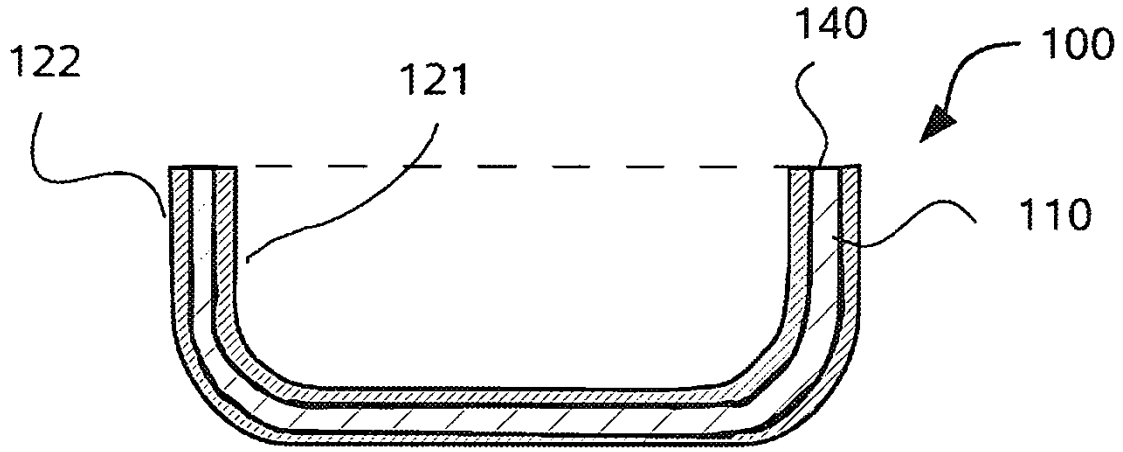


FIG. 1A

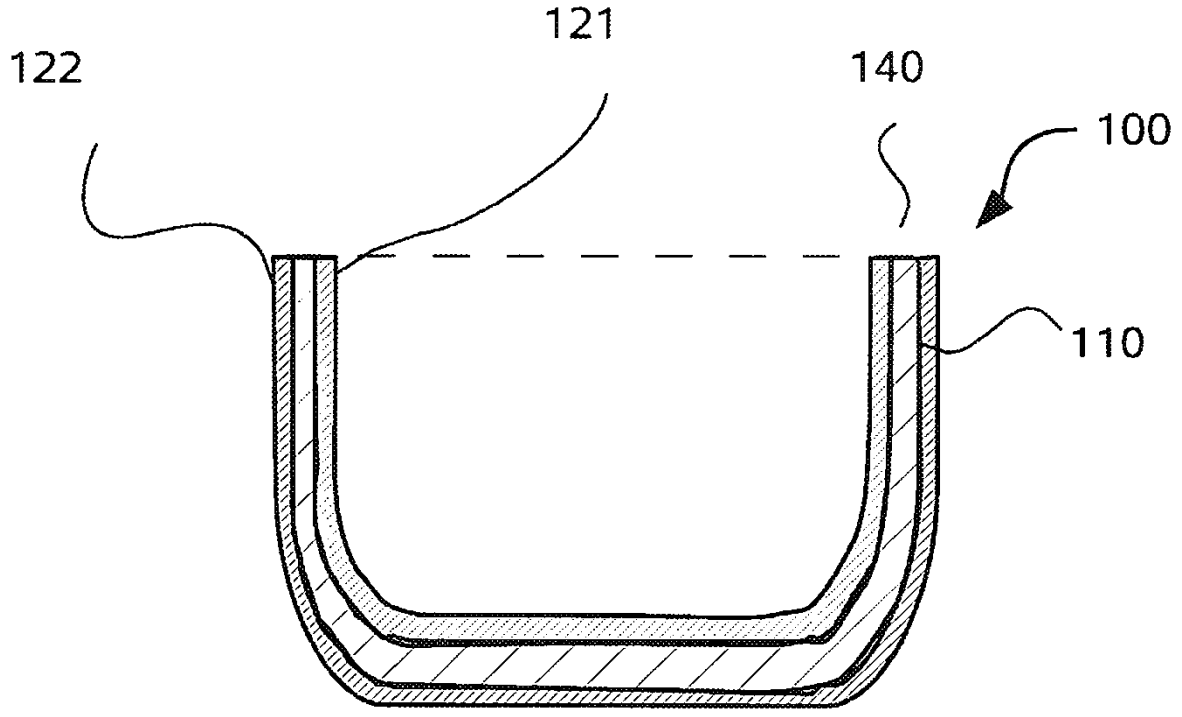


FIG. 1B

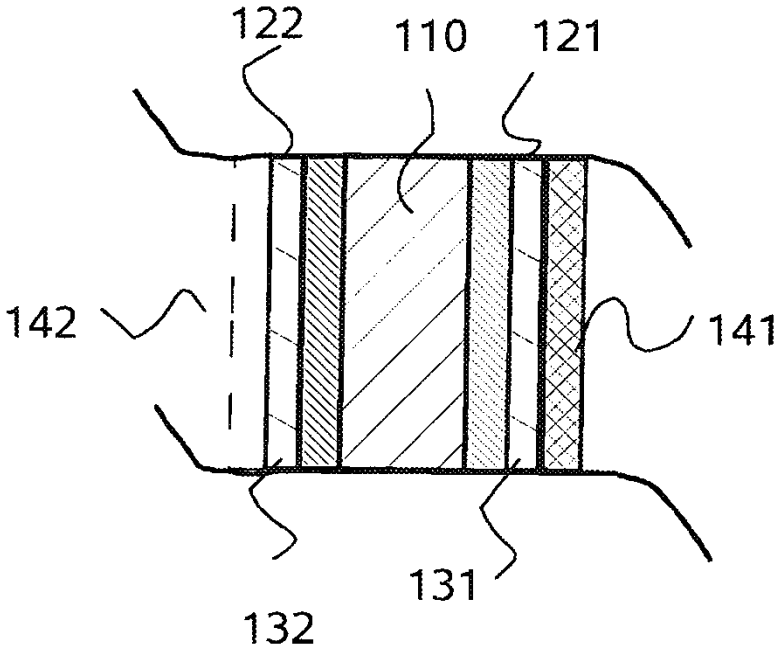


FIG. 2B

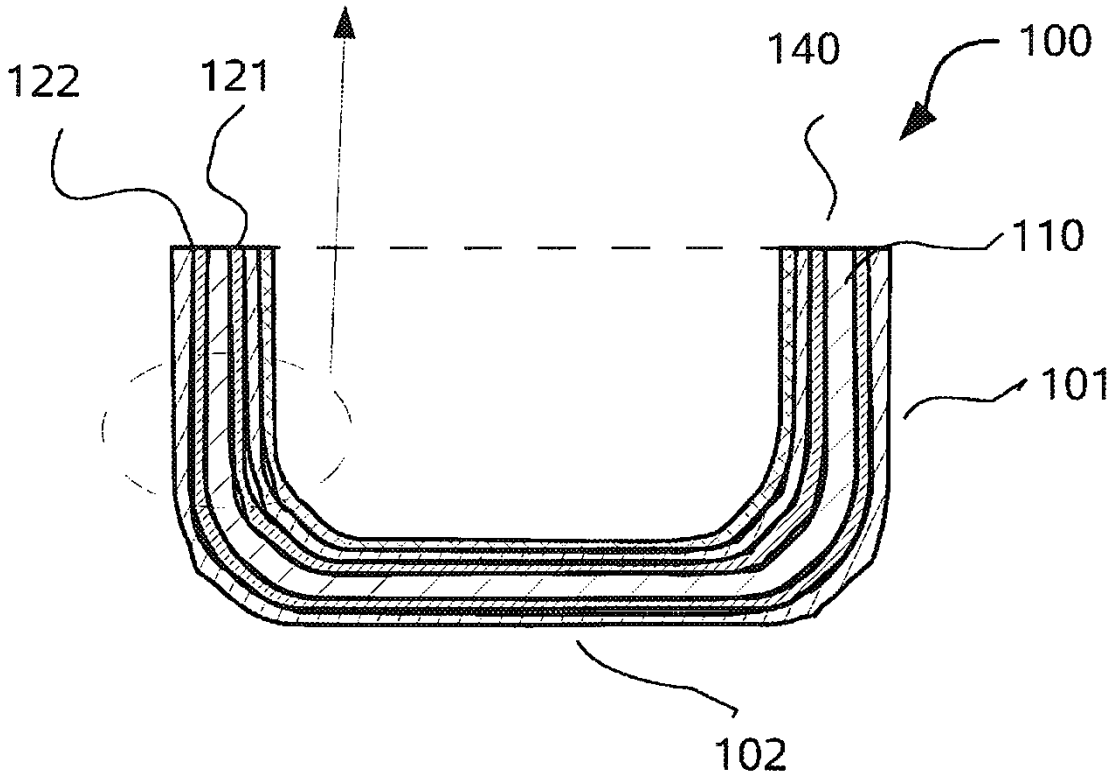


FIG. 2A

FIG. 3A

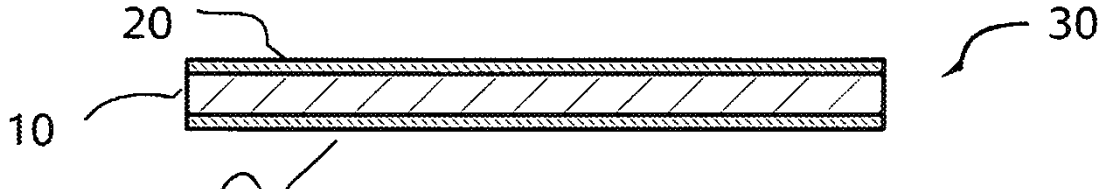


FIG. 3B

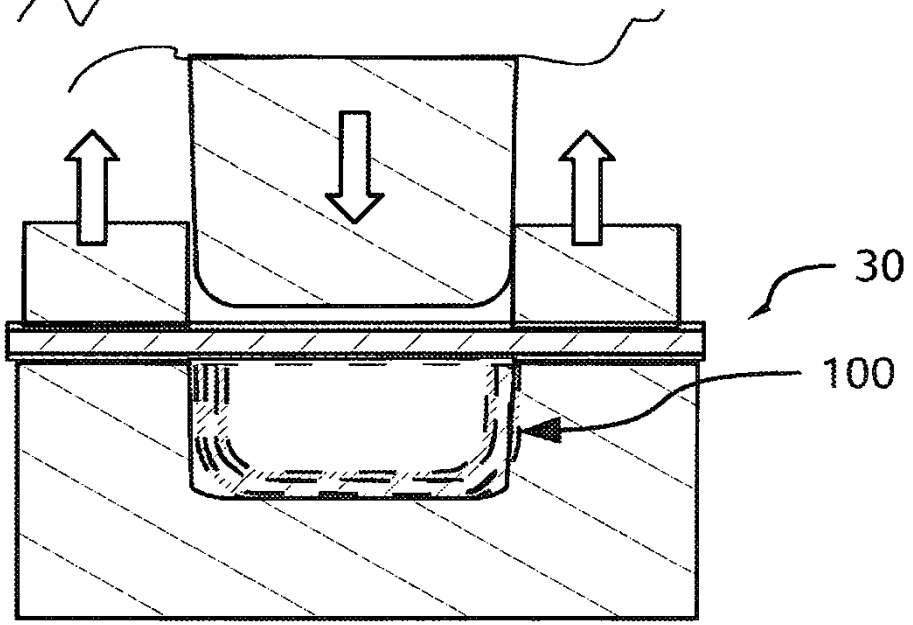


FIG. 3C

FIG. 3D

FIG. 3E

FIG. 3F

FIG. 3G

FIG. 3H

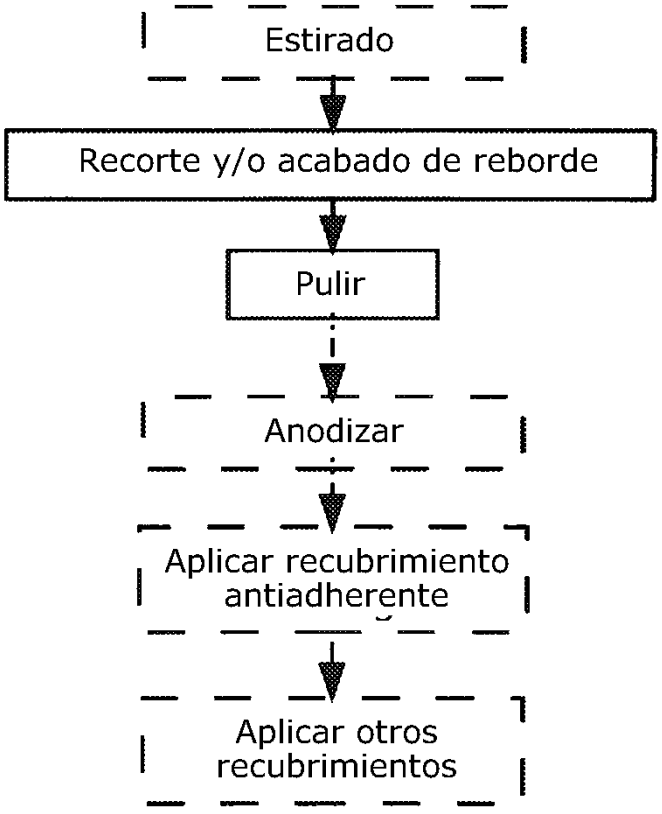
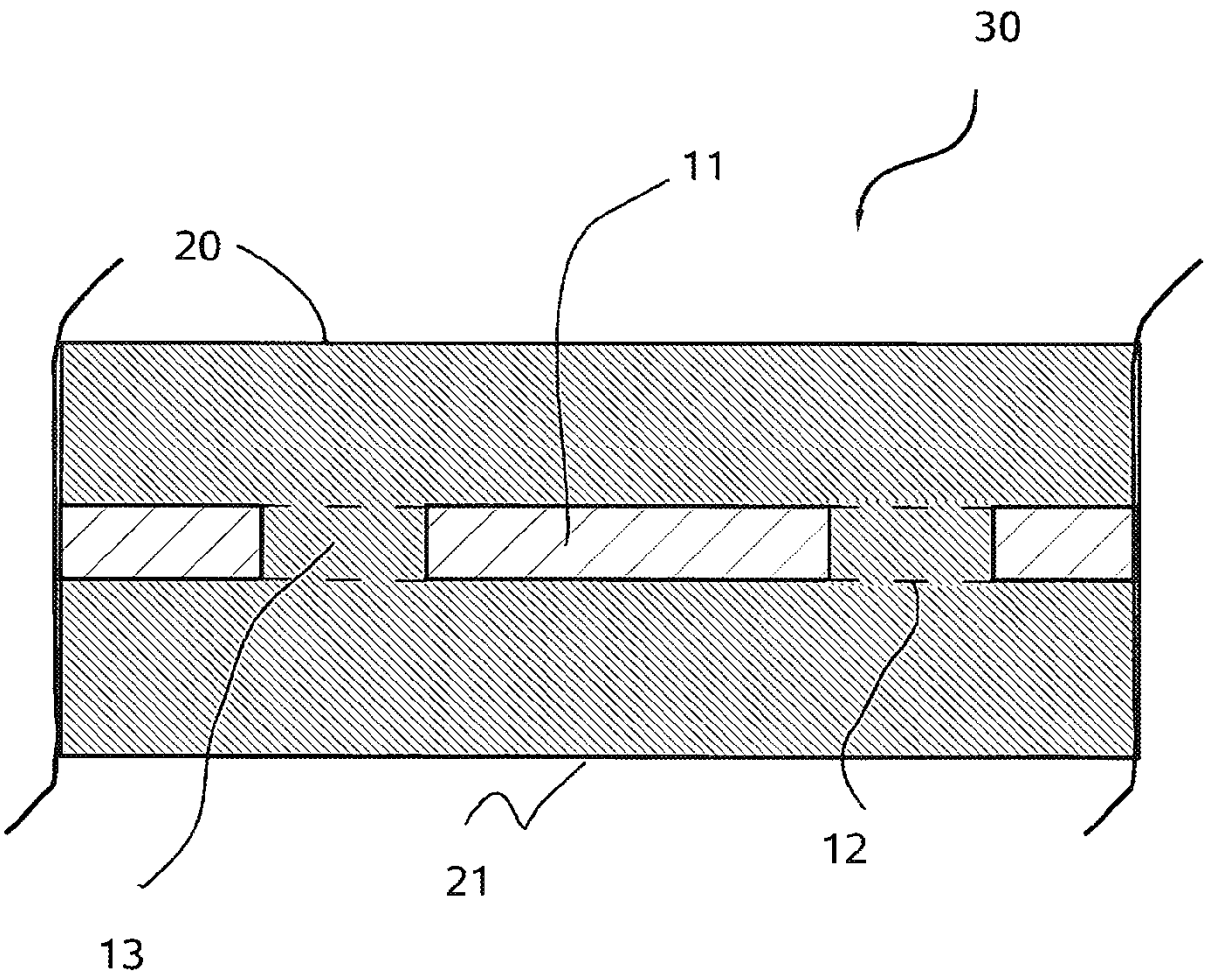


FIG. 4



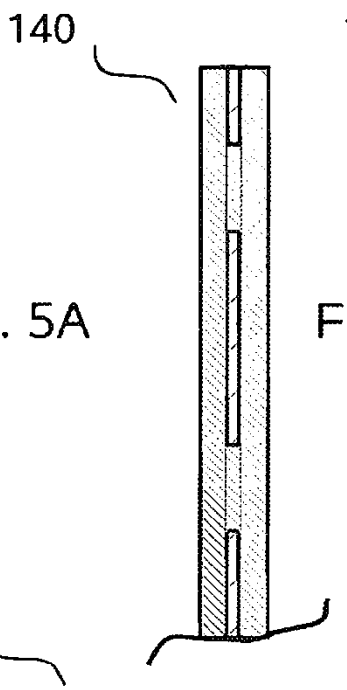


FIG. 5A

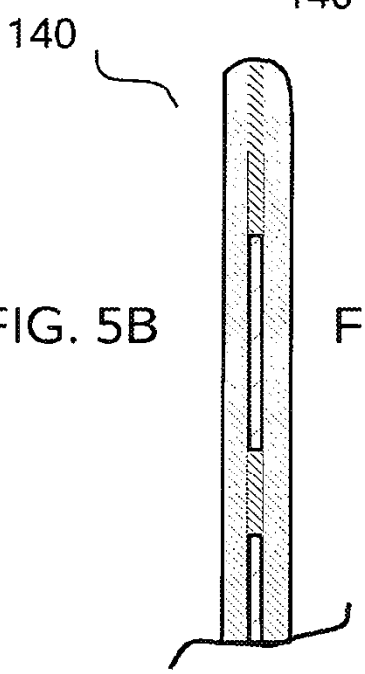


FIG. 5B

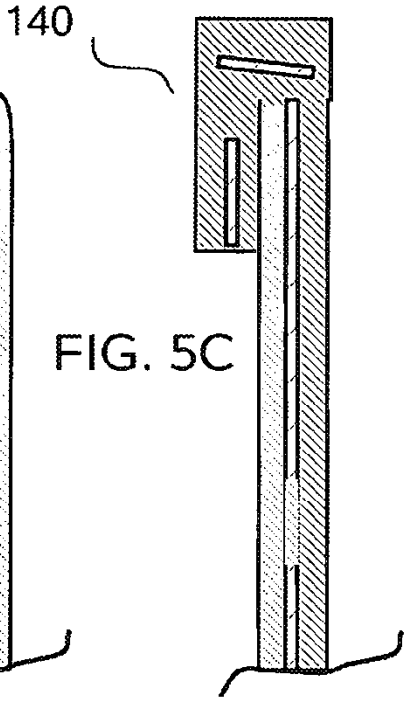


FIG. 5C

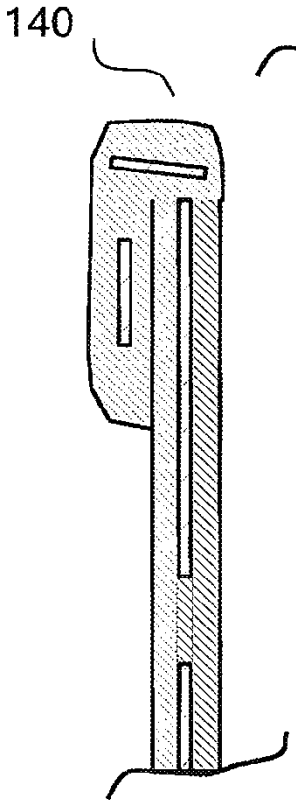


FIG. 5D

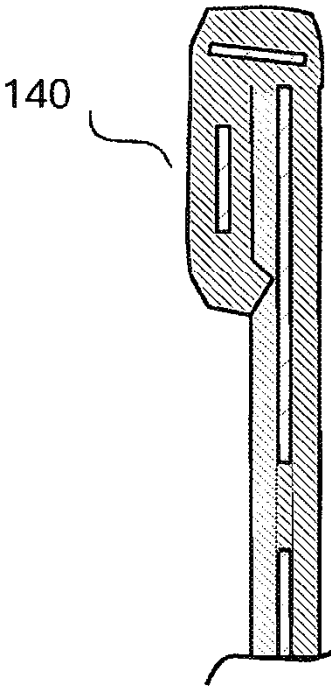


FIG. 5E

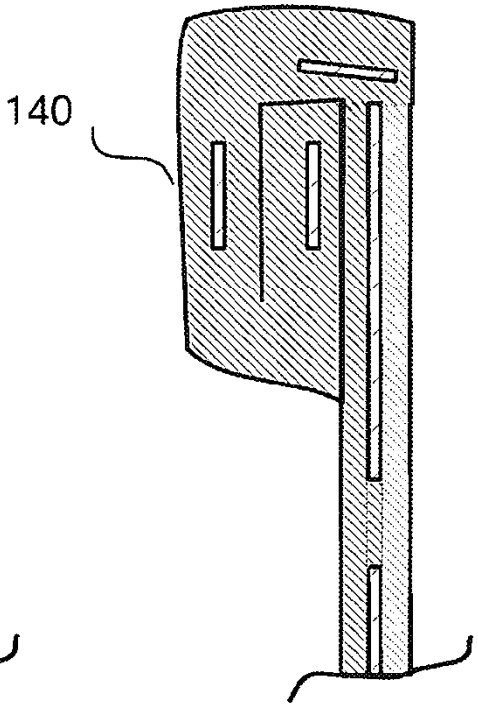


FIG. 5F

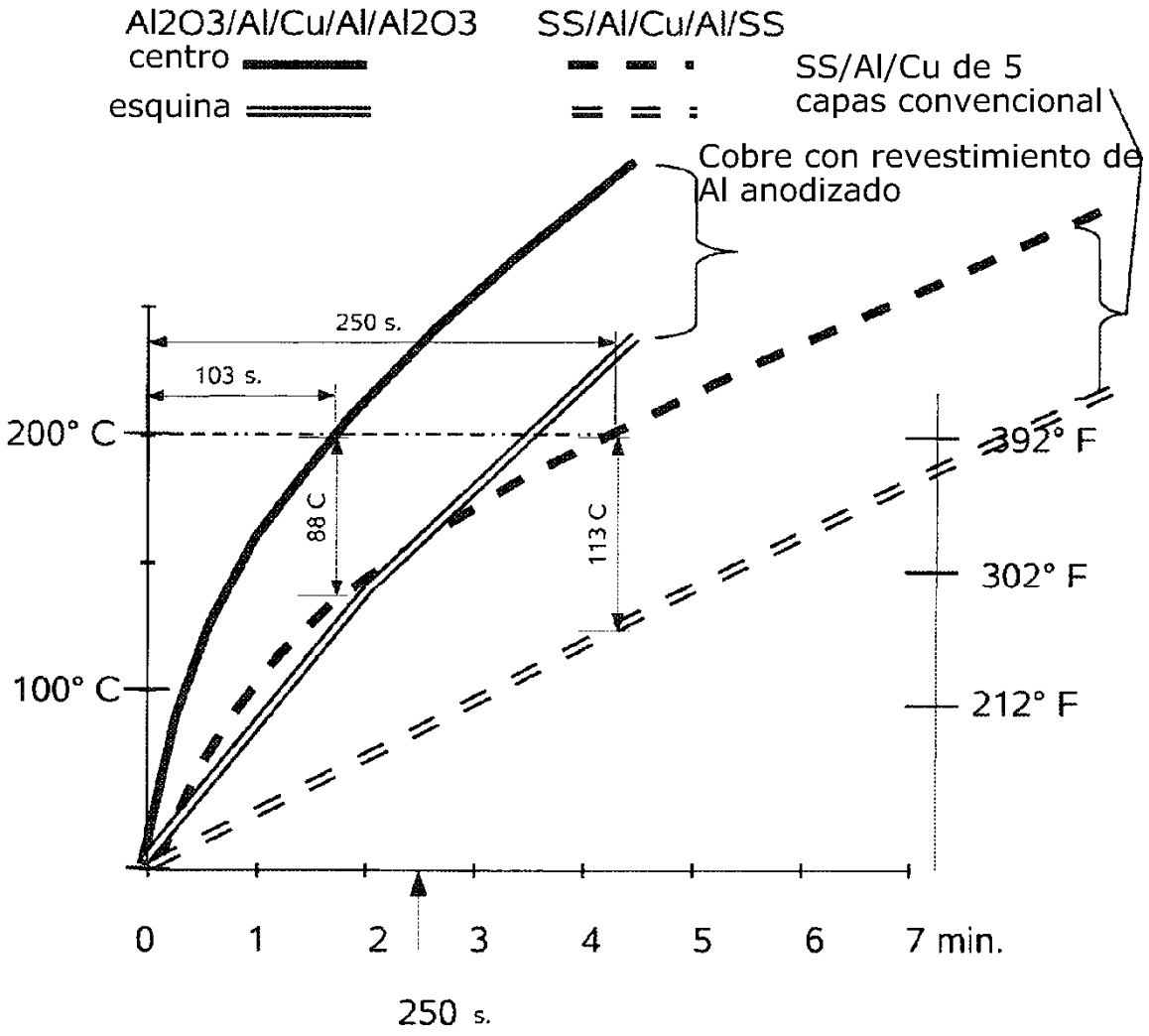

Al2O3/Al/Cu/Al/Al2O3
centro
esquina
SS/Al/Cu/Al/SS
SS/Al/Cu de 5 capas convencional
Cobre con revestimiento de Al anodizado
250 s.
103 s.
200° C
100° C
88 C
113 C
392° F
302° F
212° F
0
1
2
3
4
5
6
7 min.
250 s.

FIG. 6

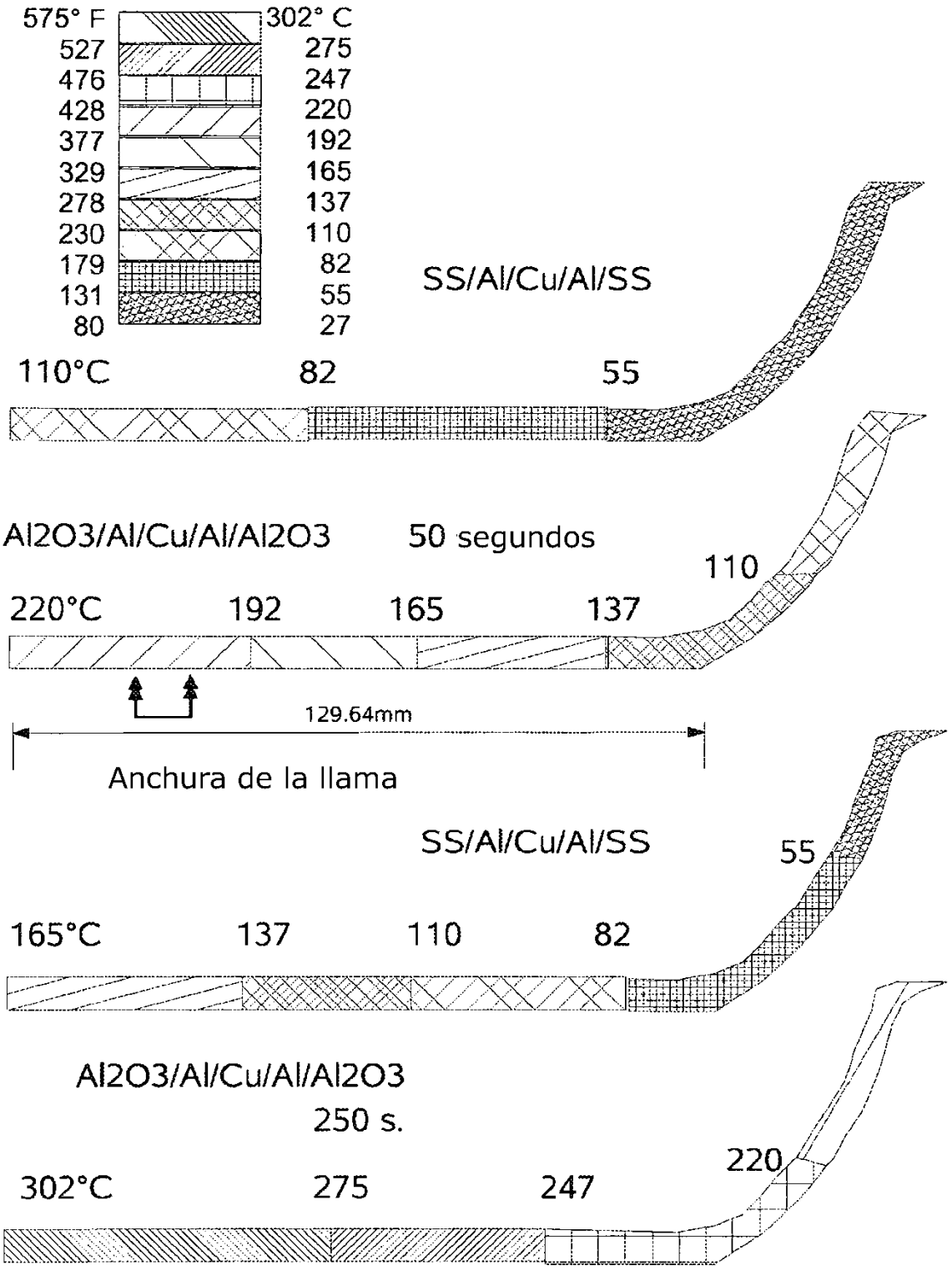

575° F
527
476
428
377
329
278
230
179
131
80
302° C
275
247
220
192
165
137
110
82
55
27
SS/Al/Cu/Al/SS
110°C
82
55
Al2O3/Al/Cu/Al/Al2O3
50 segundos
110
220°C
192
165
137
129.64mm
Anchura de la llama
SS/Al/Cu/Al/SS
55
165°C
137
110
82
Al2O3/Al/Cu/Al/Al2O3
250 s.
220
302°C
275
247

FIG. 7