



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 066 764**

⑫ Número de solicitud: U 200702527

⑤① Int. Cl.:  
**G01N 1/10** (2006.01)  
**B22D 46/00** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫② Fecha de presentación: **05.12.2007**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2008**

⑦① Solicitante/s: **CASA MARISTAS AZTERLAN**  
**Aliendalde, 6**  
**48200 Durango, Vizcaya, ES**

⑦② Inventor/es: **Latatu Arrizabalaga, Alberto**

⑦④ Agente: **Trojaola Zapirain, Ramón María**

⑤④ Título: **Crisol para análisis térmico de metales fundidos.**

ES 1 066 764 U

## DESCRIPCIÓN

Crisol para análisis térmico de metales fundidos.

### Campo de la invención

Esta invención concierne a un crisol de los que se emplean usualmente para análisis de metales fundidos a altas temperaturas.

Los crisoles son recipientes fabricados para aplicaciones metalúrgicas y trabajos en laboratorio a elevada temperatura. En función de la aplicación y de los requerimientos de pureza necesarios, están fabricados con diferentes materiales, entre otros, porcelana, arcilla, arena, barro, hierro, aluminio, níquel, platino, vidrio, nitruros o carburos de metales, grafito o circonio. Según el material con que están fabricados, los crisoles pueden soportar temperaturas por encima de 1700°C, pudiendo así transportar metales fundidos. En general poseen una estructura compacta, con elevada resistencia mecánica y química tanto a los ácidos como a los álcalis, así como a los cambios de temperatura.

En cuanto a capacidades, pueden ser variadas, siendo los formatos más comunes los comprendidos entre 15 ml hasta 50 ml.

La invención se encuadra dentro del sector metalúrgico y en concreto está relacionado con el análisis térmico de aleaciones metálicas.

### Estado de la técnica anterior

En el sector metalúrgico, una de las herramientas que hace uso de crisoles es el análisis térmico de metales. Este sistema se basa en el análisis de la curva temperatura-tiempo, estudiando los sucesos que se producen a lo largo de la solidificación y enfriamiento de cualquier aleación o metal.

El equipo utilizado para el análisis térmico está compuesto básicamente por un crisol habitualmente realizado en arena, un termopar encargado de medir la temperatura del proceso, un cordón de conexión eléctrica con el termopar y un aparato registrador y analizador de eventos. La posibilidad de elección de crisoles para esta aplicación no es amplia, ya que deben poder utilizarse sin excesivas dificultades y poseer materiales refractarios con propiedades mecánicas y térmicas suficientes.

Como crisol estándar del sistema se utiliza el "quik-cup" que es un recipiente realizado en arena y que dispone de un termopar en su interior que registra la temperatura del metal que se vierte en él, generando una diferencia de potencial que será recogida por el equipo de medición.

Uno de los parámetros críticos que se contemplan para el análisis térmico es la capacidad del crisol, ya que la precisión del sistema está muy influenciada por la precisión con que se mida la cantidad de metal fundido. Tanto en el crisol "quik-up" como en otros, durante el llenado se produce un abombamiento o meseta en la superficie del metal debido a la tensión superficial del líquido. Este abombamiento impide una repetitividad del volumen de líquido contenido, introduciendo errores en las diferentes medidas del análisis e impidiendo garantizar finalmente la repetitividad de resultados. Actualmente, no se conocen crisoles que tengan en cuenta este fenómeno y traten de dar una medida exacta de la cantidad de líquido que contienen.

Existen otros crisoles con forma de cuenco semi-esférico, preparados para realizar análisis térmico, incorporando un termopar dispuesto de forma lateral.

La forma particular del crisol facilita la recuperación de las muestras de metal una vez solidificado este, lo que permite varios usos. El método de operación con el crisol permite la toma de muestras de metal a una temperatura próxima a la del metal muestreado, aspecto importante para el análisis térmico. Igual que el "quik-cup", este tipo de crisol no dispone de sistema alguno que garantice de forma repetitiva la cantidad de líquido que contiene.

Otro de los inconvenientes que presentan en general los crisoles es su integridad, ya que pueden producirse derrames por roturas del mismo o modificaciones de volumen por presencia de grietas que pueden deformar el recipiente. La estabilidad dimensional del crisol es muy importante en el caso del análisis térmico, aspecto ampliamente cubierto por los materiales utilizados, sin embargo una deformación o defecto del mismo -grietas- puede suponer una variación en volumen y por tanto una perturbación en los resultados obtenidos.

Del estudio de productos existentes se han obtenido las siguientes conclusiones: Existe una gran cantidad de crisoles para trabajos de muestreo y laboratorio; aunque algunos de ellos disponen de tapa, en ningún caso está pensada para ajustar y garantizar la cantidad de material que contienen, sino para proteger la muestra y evitar la entrada de partículas; Ninguno de los crisoles encontrados presentan recubrimientos metálicos ni otros dispositivos que garanticen la integridad del recipiente.

Por los motivos anteriormente expuestos, sería deseable un crisol que garantizara las siguientes condiciones: incrementar en lo posible la exactitud en cuanto al volumen de material muestreado, tanto por reducción de la meseta como por pérdidas de metal debidas a defectos como grietas del crisol; posibilidad de aislar el crisol con una tapa que evite una rápida pérdida de temperatura del líquido y permita la introducción de un termopar de medida; posibilidad de proteger el crisol durante su manipulación de forma que se eviten defectos o grietas, que puedan modificar la medida o producir vertidos peligrosos de metal.

Entre las patentes revisadas relacionadas con el tema están: la ES460475A titulada Perfeccionamientos en Crisoles para Análisis Térmicos de Aleaciones de Aluminio que trata de un crisol con paredes metálicas y fondo cerámico con una envolvente para alojar un termopar. La ES2131683 titulada Crisol reivindica un crisol refractario cuya pared interior realizada en sílice vítrea está recubierta por una fina capa a base de óxido depositado por pirólisis. La patente EP1488720 titulada Crucible with cover and closing mechanism reivindica un sistema de cierre del crisol. La patente US2465822 titulada Cover for crucible furnaces trata de la tapa de hornos tipo crisol.

### Explicación de la invención y ventajas

La superficie de un líquido, por tensión superficial, tiende a experimentar una deformación en la zona de contacto con las paredes del recipiente. La tensión superficial experimentada por el hierro fundido, hace que la superficie del líquido contenido en un recipiente no sea plana sino que adopte una forma convexa. Esto hace que el recipiente pueda contener más volumen del teórico, ocasionando incertidumbre y dificultando la repetitividad del sistema de análisis térmico.

La invención concierne a un crisol que evita la de-

formación superficial del líquido y garantiza la cantidad de metal de la muestra, consiguiendo así una repetitividad adecuada para análisis térmico. El crisol está constituido por un recipiente que contiene el metal fundido, una tapa para garantizar la cantidad de metal del recipiente y un elemento de protección exterior.

El cuerpo del crisol esta fabricado en material adecuado para su función sin que esto represente una limitación. La forma del crisol es tubular con sección constante o variable en toda la altura del recipiente, sin que esto represente una limitación, pudiendo presentar formas cuadradas o rectangulares y secciones variables a lo largo de su altura.

El crisol dispone de una tapa que se coloca en su parte superior, bien por aproximación o deslizamiento, de tal forma que expulsa la cantidad de metal sobrante debida al fenómeno de abombamiento o bien limita la entrada del material excedente. La tapa dispone además de un orificio por el que se hace pasar un sensor de medida de temperatura. La tapa tiene una forma homóloga a la sección del crisol, sin que esto represente una limitación.

El crisol dispone además de un elemento que lo recubre lateralmente en su totalidad teniendo como función la de protección del recipiente frente a posibles golpes durante su manipulación y garantizando además la integridad del mismo. Asimismo, la envolvente exterior evita la aparición y progreso de grietas que pudieran inducir una variación dimensional y por tanto del volumen del recipiente. Este elemento va acoplado al recipiente, pudiendo ser extraído del mismo y por lo tanto pudiendo ser utilizado en múltiples ocasiones.

Como ventajas del nuevo crisol se puede mencionar: Mayor repetitividad en el volumen de la muestra lo que repercute en una mayor repetitividad del método de análisis térmico; Mayor duración del recipiente garantizando su integridad, al estar protegido de

golpes y alteraciones.

#### Descripción de los dibujos

Para comprender la naturaleza del invento, en los dibujos anexos se presenta la forma de realización preferida, con carácter de ejemplo ilustrativo y no limitativo.

La figura 1 presenta la sección de un crisol convencional lleno de metal fundido en el que se aprecia que la superficie del metal presenta una forma abombada.

La figura 2 muestra la sección del crisol objeto de invención donde aparece la tapa del crisol (1), el elemento sensor de temperatura insertado en la tapa (2), el cuerpo del crisol (3) y la envolvente de protección (4).

#### Exposición de un modo de realización de la invención

La realización preferente se compone de las siguientes partes:

- Un cuerpo de crisol de forma tubular de sección constante y con dimensiones aproximadas de: altura de 30 a 120 mm; diámetro interior de 30 a 80 mm; espesor de pared de 5 a 20 mm.
- Una tapa fabricada en el mismo material que el crisol con forma coherente con la sección del crisol con dimensiones aproximadas: diámetro de 40 a 100 mm; espesor de 5 a 20 mm.
- Una camisa envolvente metálica que se adapta perfectamente al cuerpo del crisol. Como dimensiones aproximadas, la envolvente podrá tener un espesor de 0,5 a 3 mm. La envolvente cuenta con dos canaléticas por las que se permite el paso de los cables de los termopares utilizados para la toma de medidas.

## REIVINDICACIONES

1. Crisol para análisis térmico de metales fundidos, **caracterizado** porque comprende en combinación un crisol, donde se vierte el metal fundido, constituido por una tapa que ajusta el volumen de líquido contenido en el crisol y una camisa envolvente que protege el exterior del crisol.

2. Crisol para análisis térmico de metales fundidos según la reivindicación 1, que como modo particular y potestativo esta **caracterizado** porque comprende un recipiente crisol, donde se vierte el metal fundido, y

una camisa envolvente protectora exterior del crisol.

3. Crisol para análisis térmico de metales fundidos según la reivindicación 1, que como modo particular y potestativo esta **caracterizado** porque comprende un recipiente crisol, donde se vierte el metal fundido, y una tapa que cierra y ajusta el volumen de líquido contenido en este recipiente.

4. Crisol para análisis térmico de metales fundidos según la reivindicación 1 y 3, que como modo particular y potestativo esta **caracterizado** porque la tapa del crisol lleva insertado el elemento de sensor de la temperatura del contenido del crisol.

15

20

25

30

35

40

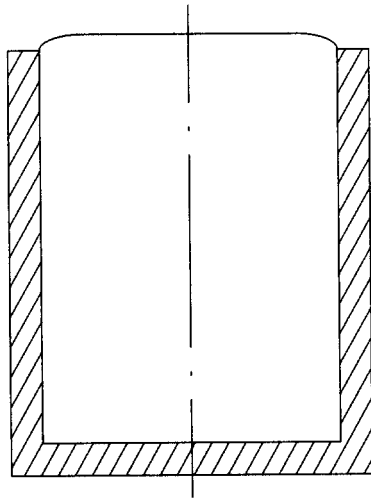
45

50

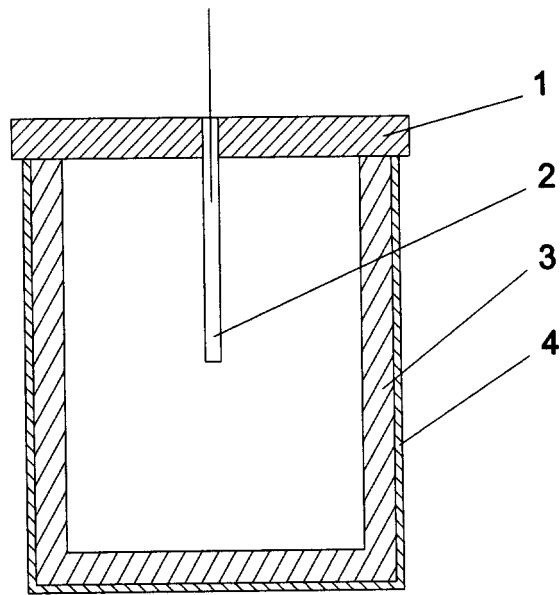
55

60

65



**Fig.: 1**



**Fig.: 2**