

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 307**

51 Int. Cl.:

F22B 37/04 (2006.01)

D06F 75/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2008** **PCT/IB2008/053929**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2009** **WO09044320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2008** **E 08807819 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2310739**

54 Título: **Dispositivo generador de vapor provisto con un recubrimiento hidrófilo**

30 Prioridad:

05.10.2007 EP 07117930

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

16.05.2017

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)

High Tech Campus 5

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

WIELSTRA, YTSEN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 612 307 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

Dispositivo generador de vapor provisto con un recubrimiento hidrófilo

CAMPO DE LA INVENCIÓN

- 5 La invención se refiere a un dispositivo generador de vapor que comprende una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo. La invención se refiere además a un método para proporcionar un recubrimiento hidrófilo en la cámara de vapor de un dispositivo generador de vapor. La invención se refiere en particular a una plancha de vapor que comprende una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

- 10 El agua de calefacción por encima de 100°C a 1 atmósfera se transformará en vapor. En los dispositivos generadores de vapor, tales como planchas de vapor, se aplica agua a una superficie caliente con el fin de generar el vapor. Sin embargo, el vapor puede formar una capa aislante entre la superficie y las gotitas de agua, con lo que se reduce efectivamente la evaporación del agua. Las gotitas de agua tienden a rebotar sobre la superficie en lugar de evaporarse. Este efecto se denomina efecto Leidenfrost y generalmente ocurre por encima de 160°C. Este efecto se observa por ejemplo en las planchas de vapor.
- 15 Se han propuesto diversos métodos para evitar el efecto Leidenfrost, que van desde el suministro de estructuras especiales en la cámara de vapor, como por ejemplo nervaduras, hasta el uso de recubrimientos en la superficie de la cámara de vapor. Un recubrimiento promotor de vapor apropiado es hidrófilo y moderadamente aislante térmico. El carácter aislante térmicamente moderado del recubrimiento disminuye ligeramente la temperatura superficial en ausencia de agua e impide el agua del toque el sustrato de aluminio caliente. Cuando un poco de agua toca la
- 20 superficie, la superficie se enfría inmediatamente de manera eficaz por debajo de las temperaturas del efecto Leidenfrost. Preferiblemente también, tales recubrimientos promotores de vapor tienen una cierta cantidad de porosidad. En virtud del carácter hidrófilo del recubrimiento promotor de vapor, el agua introducida se propaga fácilmente sobre la superficie de la cámara de vapor. Un recubrimiento promotor de vapor apropiado ofrece una combinación de buena humectación, absorción de agua en la estructura porosa y una alta rugosidad superficial.
- 25 Un dispositivo generador de vapor del tipo descrito en el preámbulo es conocido a partir de US 3,499,237. El dispositivo conocido (una plancha de vapor) está provisto de una composición de un recubrimiento promotor de vapor, compuesta principalmente por un compuesto de silicato de metal alcalino y vidrio en polvo. En particular, se utiliza silicato de sodio (vidrio soluble). El vidrio soluble se puede secar para formar una capa dura vidriosa. Debido a su naturaleza inorgánica es resistente a la temperatura y puede ser utilizado como un recubrimiento promotor de vapor en una plancha de vapor.
- 30 Debido a su alto pH, el vidrio soluble graba el sustrato de la suela de aluminio, mejorando así la adhesión de la capa de recubrimiento al aluminio. Un inconveniente principal del vidrio soluble es su solubilidad en agua, siendo la razón la alta cantidad de álcali presente en el vidrio soluble. Tan pronto como se adiciona agua a la cámara de vapor de una plancha de vapor, el material promotor de vapor conocido se disolverá al menos parcialmente y puede lixiviar fuera de la cámara de vapor. Este efecto es aún más pronunciado cuando la cámara de vapor se descalcifica enjuagándola con agua.

35 RESUMEN DE LA INVENCIÓN

- Es un objeto de la presente invención superar los problemas antes mencionados. En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo generador de vapor con una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo con solubilidad disminuida en un ambiente cálido y húmedo. Otro objetivo es proporcionar un recubrimiento de cámara de vapor que sea menos sensible al efecto Leidenfrost. Un objeto adicional es proporcionar un
- 40 método para aplicar una composición de recubrimiento hidrófila en la cámara de vapor de una plancha de vapor con el fin de promover la vaporización.

- Estos y otros objetos se consiguen por medio de un dispositivo generador de vapor que comprende una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo que comprende un compuesto de silicato de metal alcalino, en donde el recubrimiento comprende además boro. Preferiblemente, se proporciona un dispositivo generador de vapor, que
- 45 comprende una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo que comprende un compuesto de silicato de metal alcalino, en donde el recubrimiento comprende además una sal de boro, incluso más preferida de ácido bórico, con un elemento metálico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En el dibujo:

La figura 1 es una vista parcialmente en sección transversal y parcialmente en alzado de una plancha de vapor de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo generador de vapor, cuyo dispositivo comprende una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo. La composición de recubrimiento hidrófilo comprende un compuesto de silicato de metal alcalino, así como boro, preferiblemente una sal de boro con un elemento metálico. El uso combinado de un compuesto de silicato de metal alcalino y una sal de boro con un elemento metálico produce un recubrimiento, después de curado, con un excelente comportamiento al vapor. En particular, el recubrimiento inventado muestra la mayoría de las características deseables de un recubrimiento promotor de vapor: no sólo desplaza el efecto Leidenfrost a temperaturas más altas, muestra un buen comportamiento de humectación y el agua se extiende en la estructura porosa del mismo, pero también evita o al menos disminuye el aislamiento térmico y el desprendimiento del recubrimiento. Otra ventaja de la composición de recubrimiento de acuerdo con la invención es que es fácilmente pulverizable.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la adición de boro, preferiblemente un borato, al vidrio soluble, y a un silicato de metal alcalino en general, disminuye su solubilidad. Se cree que una reacción del borato con el álcali es (en parte) responsable de este efecto beneficioso. El mezclado de borato con un silicato de metal alcalino y, en particular, con vidrio soluble, a una determinada proporción de Si:B:álcali, proporciona composiciones que son todavía solubles en agua después de la mezcla, pero se vuelven insolubles después del secado. Parece que la adición de borato ha disminuido efectivamente la solubilidad del silicato de metal alcalino después del secado, presumiblemente por reacción con (parte del) el álcali. El recubrimiento de borosilicato alcalino resultante muestra buena adhesión a un sustrato de aluminio, es sustancialmente insoluble en agua y, además, puede proporcionar un buen comportamiento al vapor. Se sabe que el borato puede existir en estructuras diferentes, por ejemplo, como diborato, metaborato, piroborato, etc. Sin embargo, la presente invención no se limita a ninguna de estas estructuras. Por conveniencia, se puede adicionar borato al silicato de metal alcalino en forma de ácido bórico y/o como una sal de ácido bórico con un elemento de metal alcalino. También es posible utilizar ésteres de borato, tales como $B(OCH_3)_3$, por ejemplo.

En una realización preferida de la invención, el dispositivo generador de vapor se caracteriza porque el elemento metálico es un elemento de metal alcalino. En principio se puede utilizar cualquier elemento de metal alcalino, pero los elementos preferidos se eligen del grupo de sodio, litio y potasio. El uso de litio es particularmente preferido si la estabilidad de la composición del recubrimiento promotor de vapor tiene que ser mejorada. Se prefiere el uso de potasio si se desea mejorar el rendimiento de vaporización del recubrimiento promotor de vapor.

Con el fin de producir un efecto favorable, la cantidad de borato en la composición del recubrimiento promotor de vapor está preferiblemente entre 1 y 40% en peso de la composición total del recubrimiento seco (el agua en la composición de recubrimiento se elimina sustancialmente). Más preferiblemente, la cantidad de borato está entre 5 y 30% en peso, lo más preferiblemente entre 8 y 20% en peso.

Las propiedades mecánicas y en particular la resistencia del recubrimiento, se pueden mejorar adicionando cargas a las mismas. Se puede emplear cualquier carga conocida en la técnica, incluyendo partículas de óxido metálico, tales como alúmina y sílica, partículas minerales como mica, caolín, etc., o mezclas de los mismos. En otra realización preferida de la invención, el recubrimiento hidrófilo del dispositivo generador de vapor comprende partículas de sílica. Se cree que estas partículas producen mejores recubrimientos, posiblemente debido al hecho de que eliminan parte de la fracción alcalina del recubrimiento, por ejemplo, se aumenta la relación Si/álcali, reduciendo adicionalmente la solubilidad del material final. Se puede usar sílica coloidal (por ejemplo, de Ludox (Degussa)), pero más preferiblemente se aplican sílices más gruesas. Ejemplos son sílices ahumadas (por ejemplo, Aerosil, (Degussa)) o sílicas precipitadas (Sipernat (Degussa)).

Con el fin de producir recubrimientos con propiedades mecánicas mejoradas, la cantidad de carga en la composición del recubrimiento promotor de vapor está preferiblemente entre 5 y 60% en peso de la composición total del recubrimiento seco (el término seco significa que el agua en la composición de recubrimiento es sustancialmente eliminada). Más preferible, la cantidad de carga está entre 10 y 40% en peso, más preferiblemente entre 15 y 25% en peso.

La invención se refiere también a un método para producir un recubrimiento hidrófilo en la cámara de vapor de un dispositivo generador de vapor. El método comprende preparar una mezcla de un compuesto de silicato de metal alcalino y una sal de boro con un elemento metálico, introducir la mezcla en la cámara de vapor y curar la mezcla a temperatura elevada para formar un recubrimiento hidrófilo. La introducción de la mezcla en la cámara de vapor se lleva a cabo preferiblemente por pulverización.

En particular, el método se caracteriza porque se disuelve boro, preferiblemente ácido bórico, en agua, a la que se adiciona un hidróxido de metal alcalino. Los hidróxidos metálicos apropiados son hidróxido de sodio, hidróxido de litio e

hidróxido de potasio, siendo el hidróxido de potasio el compuesto alcalino más preferido. Esta solución se agita entonces en una solución de un compuesto de silicato de metal alcalino. La solución resultante (translúcida), que por lo general tiene una viscosidad incrementada, se aplica después al sustrato de aluminio y se cura a temperatura elevada en un recubrimiento hidrófilo. Se obtiene un recubrimiento de borosilicato poroso sustancialmente insoluble. El recubrimiento obtenido promueve la formación de vapor, sin que se produzcan descamación y/u otros efectos desventajosos.

Una ventaja adicional del recubrimiento de acuerdo con la invención es que se pueden obtener recubrimientos apropiados dentro de una amplia gama de espesores. Debido a la reología favorable de la composición de recubrimiento de la invención, y en particular a su viscosidad relativamente baja, pueden aplicarse fácilmente recubrimientos más bien finos. El espesor de la capa de recubrimiento se puede sintonizar así, dependiendo del tipo específico de material promotor de vapor utilizado. Las capas del recubrimiento gruesas no porosas evitarán el efecto Leidenfrost hasta altas temperaturas. Sin embargo, si la capa es demasiado gruesa, la conducción térmica a través de la capa limita demasiado la tasa de evaporación. Especialmente a temperaturas más bajas y altas velocidades de dosificación de agua, el agua puede salir fuera del dispositivo generador de vapor. Si la capa de recubrimiento es demasiado fina, las velocidades de evaporación a bajas temperaturas son más altas. Sin embargo, el dispositivo generador de vapor será en este caso más propenso al efecto Leidenfrost, y el agua que toca la superficie puede rebotar, llevando al chisporroteo del dispositivo generador de vapor a altas temperaturas. Para capas de recubrimiento porosas, pueden conseguirse altas velocidades de evaporación tanto a bajas temperaturas (debido a una mejor dispersión) como a altas temperaturas. Además, el espesor de la capa puede estar limitado por las propiedades mecánicas del material de recubrimiento. Se pueden producir escamas si las capas de recubrimiento superan un determinado grosor crítico. Hablando en términos generales, los espesores preferidos de la capa de recubrimiento varían entre 1 y 100 micras, más preferiblemente entre 20 y 80 micras, y más preferiblemente entre 30 y 60 micras.

Para mejorar la adherencia entre el recubrimiento y el sustrato de aluminio, el aluminio se puede limpiar enjuagando con solvente orgánico, y/o por medios mecánicos, tales como un chorro de arena. El humedecimiento de la superficie de aluminio también se puede mejorar adicionando surfactantes a la mezcla de recubrimiento.

El curado de la composición de recubrimiento se realiza a temperatura elevada, dependiendo la temperatura específica de curado (o secado) de la composición del recubrimiento. La composición de recubrimiento no curado se puede llevar a la temperatura de curado calentando en un horno o por cualquier otra fuente de calentamiento, tal como infrarroja, ultrasónica, etc. Sin embargo, el método preferido de curado comprende calentar la propia superficie de la cámara de vapor. De esta manera, el recubrimiento se cura desde el interior hasta su superficie exterior, lo cual tiene un efecto beneficioso sobre las propiedades del recubrimiento producido. La superficie interior es la superficie más cercana al sustrato de aluminio, siendo la superficie exterior la superficie más alejada del sustrato de aluminio. Un secado/curado demasiado rápido de la composición de recubrimiento puede dar lugar a marcas de ebullición en el recubrimiento curado. Por lo tanto, es opcional precalentar la superficie de la cámara de vapor antes de la aplicación de la composición de recubrimiento.

La invención se explicará ahora con más detalle por medio de la figura adjunta y por medio de los siguientes ejemplos, sin estar sin embargo limitada a los mismos.

La plancha de vapor mostrada en la figura 1 está compuesta por una carcasa 1 que está cerrada en la parte inferior por una suela 2 de aluminio, que está provista de una delgada capa de acero inoxidable en la cara 3 inferior. La suela está provista de nervaduras 4 verticales sobre el interior, sobre cuyas nervaduras se proporciona una placa 5 de aluminio de tal manera que se forma una cámara 6 de vapor entre el interior de la suela 2 y la placa 5. La cámara 6 de vapor está sellada por un caucho 7 de silicona elástico. La plancha de vapor comprende además un depósito 8 de agua. Por medio de un mecanismo 9 de bombeo, el agua del depósito 8 puede pulverizarse directamente sobre la ropa a planchar. Por medio de un mecanismo 10 de bombeo, el agua puede ser bombeada desde el depósito 8 a la cámara 5 de vapor, aumentando así la salida de vapor. Esta agua pasa a través de una abertura en la placa 5 al fondo de la cámara 6 de vapor. El fondo de la cámara 6 de vapor está provisto de un recubrimiento 11 de cámara de vapor hidrófilo. El recubrimiento 11 hidrófilo se fabrica y se proporciona como se describirá en lo siguiente ejemplos.

En todos los ejemplos se preparó una suspensión acuosa de los ingredientes indicados por simple mezcla. Las suspensiones así obtenidas se aplicaron posteriormente al fondo de la cámara de vapor 6 y luego se espesaron mediante secado y/o curado. De esta manera se obtiene un recubrimiento 11 hidrófilo de cámara de vapor (figura 1).

EJEMPLO I - INFLUENCIA DE LA CANTIDAD DE BORATO

En este conjunto de experimentos, se analizó la influencia de la cantidad de borato sobre la solubilidad del recubrimiento curado. Se usaron cantidades variables de ácido bórico, como se indica en la Tabla 1. Se mezcló una cantidad de 20 gramos de vidrio soluble (Aldrich) con 0.5, 1, 1.5 y 2 gramos de ácido bórico y agua adicional para disolver el ácido bórico. En el caso de la adición de 2 gramos de ácido bórico, se formó algún precipitado que no se disolvió incluso

- cuando se adicionaron 55 gramos de agua. El material resultante se aplicó sobre una suela de aluminio y se curó a 220°C. Después de curar durante 2 minutos, se aplicó agua en gotas sobre el material calentado durante un corto tiempo. La integridad del recubrimiento se observó visualmente. Sin adicionar ácido bórico, la capa de vidrio soluble se disolvió. Con una cantidad creciente de ácido bórico disminuyó la solubilidad. Alrededor de una proporción de Si: B de 2.8 a 1, la capa de recubrimiento se había vuelto insoluble.

Tabla 1: Soluciones preparadas y resultados

Vidrio soluble	Ácido bórico	Agua	Si	Na	B	Disolución
20 g	0 g	-	2.76	2.1	-	Si
20 g	0.5 g	10	2.76	2.1	0.25	Parcialmente
20 g	1 g	10	2.76	2.1	0.5	Parcialmente
20 g	1.5 g	20	2.76	2.1	0.75	Parcialmente
20 g	2.0 g	55	2.76	2.1	1	No

EJEMPLO II - INFLUENCIA DE LA CANTIDAD DE ÁLCALI

En este conjunto de experimentos, se analizó la influencia de la cantidad de álcali sobre la solubilidad del recubrimiento.

- 10 Como la solubilidad del ácido bórico en el vidrio soluble es limitada, se utilizó álcali adicional para predisolver el ácido bórico y para adicionar la solución resultante al vidrio soluble. En los experimentos, se mezclaron 2 gramos de ácido bórico con una cierta cantidad de hidróxido alcalino (como se indica en las Tablas 2 y 3) en 8 gramos de agua. El ácido bórico se disolvió. En algunos casos el borato resultante se precipitó de nuevo.

- 15 La solución o suspensión resultante se adicionó a 20 g de vidrio soluble, dando como resultado una solución transparente. La solución de recubrimiento se aplicó en la cámara de vapor de una plancha de vapor y se curó a 220°C. La disolución del recubrimiento se ensayó a 220°C con goteo de agua y se verificó visualmente.

En el caso de NaOH (Tabla 2), la solubilidad comenzó a aumentar cuando se adicionaron más de 0.8 gramos de NaOH. Normalizado a la cantidad de boro esto corresponde a una relación de Si:Na:B = 2.76:2.72:1. Las cantidades más bajas de Na dieron como resultado una solubilidad insuficiente del ácido bórico en la cantidad de agua utilizada.

- 20 Tabla 2: Soluciones preparadas y resultados

Vidrio soluble	Ácido bórico	NaOH	Si	Na1	B	Na2	Na1+Na2	Disolución
20 g	2 g	0.4	2.76	2.1	1	0.33	2.43	No
20 g	2 g	0.6	2.76	2.1	1	0.46	2.56	No
20 g	2 g	0.8	2.76	2.1	1	0.62	2.72	No

Para LiOH (Tabla 3) se obtuvieron resultados similares. Cuando se adiciona más de 1 gramo de LiOH.H₂O, se observa disolución parcial en la prueba de goteo. Normalizado a la cantidad de boro esto corresponde a una relación de Si: (Na+Li): B = 2.76:2.84:1. Las cantidades más bajas de Li resultaron en una solubilidad insuficiente del ácido bórico en la cantidad de agua utilizada.

- 25 Tabla 3: Soluciones preparadas y resultados

Vidrio soluble	Ácido Bórico	LiOH	Si	Na	B	Li	Na+Li	Disolución
20 g	2 g	0.5	2.76	2.1	1	0.37	2.47	No

20 g	2 g	0.6	2.76	2.1	1	0.44	2.54	No
20 g	2 g	0.8	2.76	2.1	1	0.59	2.69	No
20 g	2 g	1.0	2.76	2.1	1	0.74	2.84	No

5 Para KOH (Tabla 4) la solubilidad aumentó algo y se pudo adicionar menos álcali. La adición de más de 1 gramo de KOH dio como resultado un recubrimiento que se disolvió parcialmente en la prueba de goteo. Normalizado a la cantidad de boro esto corresponde a una relación de Si: (Na + K): B = 2.76: 2.65: 1. Las cantidades más bajas de K dieron como resultado una solubilidad insuficiente del ácido bórico en la cantidad de agua utilizada.

Tabla 4: Soluciones preparadas y resultados

Vidrio soluble	Ácido bórico	KOH	Si	Na	B	k	Na+K	Disolución
20 g	2 g	0.99	2.76	2.1	1	0.54	2.65	No

Los experimentos mostrados en este documento no son exhaustivos, pero indican que a una cantidad dada de ingredientes el intervalo de trabajo práctico para el álcali que se adiciona aumenta de K a Li.

10 EJEMPLO III - INFLUENCIA DE LOS RELLENOS

Se puede conseguir un aumento adicional de la resistencia mecánica rellenando las mezclas de borosilicato con, por ejemplo, sílica o alúmina. También se pueden emplear otras cargas de acuerdo con la práctica general en la industria del recubrimiento. La adición de cargas es también beneficiosa al comportamiento de vaporización de la capa de recubrimiento como se aplica. En estos experimentos, se pueden utilizar por ejemplo partículas de sílica de tamaño de partícula fina. Están comercialmente disponibles de Degussa (Aerosil) o de Grace (Syloid). Las partículas de alúmina se pueden obtener, por ejemplo, de Degussa (por ejemplo, Alu-C) o de Baikowski (Baikolox)

20 En un ejemplo, se disolvieron 2 gramos de ácido bórico en 8 gramos de agua con 1.4 gramos de KOH. La solución resultante se adicionó a 20 gramos de vidrio soluble, dando una solución transparente de baja viscosidad. A esta solución se le adicionó una dispersión de 2.8 gramos de Syloid C809 en 15 gramos de agua. La suspensión resultante se pulverizó en una cámara de vapor de una plancha de vapor. El recubrimiento se curó calentando directamente la suela a 220°C. La capa blanquecina dio un buen comportamiento al vapor y una buena adhesión a la suela de aluminio. Se obtuvieron resultados comparables cuando se utilizó Alu-C (alúmina) de Degussa en las mismas cantidades.

25 Las partículas de sílica coloidal también se pueden utilizar ventajosamente. Están comercialmente disponibles, por ejemplo, bajo el nombre comercial de Ludox o Bindzil. La adición de Ludox As40 por ejemplo mejora la resistencia mecánica de la solución nativa de borosilicato.

30 En otro ejemplo de acuerdo con la invención, se dispersó una cantidad de 2 gramos de ácido bórico en 8 gramos de agua con 0.5 gramos de LiOH.H₂O. La mezcla se agitó en 20 gramos de vidrio soluble. Después de eso, se adicionaron a la mezcla 10.8 gramos de una dispersión de sílica de Degussa (Aerodisp 1226, pH 9.5, tamaño de partícula de 0.25 micras). La composición de recubrimiento resultante se pulverizó en una suela de una plancha de vapor y se curó a 220°C durante 2 minutos. El goteo de agua en el recubrimiento dio como resultado la formación instantánea de vapor, mostrando que la temperatura de Leidenfrost era > 220°C.

35 En otro ejemplo, se dispersaron 2 gramos de ácido bórico en 8 gramos de agua con 0.5 gramos de LiOH.H₂O. La mezcla se agitó en 20 gramos de vidrio soluble. Después de esto, se adicionó a la mezcla una mezcla de 7 gramos de Ludox AS40 (pH 9.5, 20 nm) y 7 gramos de agua. La composición de recubrimiento así obtenida se pulverizó en una suela y se curó a 220°C durante 2 minutos. El goteo de agua en el recubrimiento dio como resultado la formación instantánea de vapor, mostrando que la temperatura de Leidenfrost era > 220°C.

Alternativamente, las cargas se pueden dispersar directamente en las soluciones de borato en lugar de usar cargas predispersadas.

40 Por ejemplo, se disolvieron 2 g de ácido bórico en 12 g de agua con 1.4 g de KOH. A continuación, se adicionaron 2.8 g de Aerosil OX50 mientras se agitaba, dando un material viscoso con una consistencia lisa. El material resultante se adicionó a 20 g de vidrio soluble. La composición de recubrimiento así obtenida se pulverizó en una suela y se curó a

220°C durante 2 minutos. El goteo de agua en el recubrimiento dio como resultado la formación instantánea de vapor, mostrando que la temperatura de Leidenfrost era $> 220^{\circ}\text{C}$.

5 Se hace hincapié en que las cantidades específicas de ingredientes utilizados en los ejemplos pueden variar dependiendo del tipo de vidrio soluble que se utiliza. Los grados comerciales de vidrio soluble pueden variar en contenido de sólidos y en la relación Si/Na.

Las composiciones de recubrimiento de acuerdo con la invención también se pueden utilizar para sistemas de planchas que tienen una cámara de vapor separada conectada a la plancha por una manguera.

10 La invención se refiere a un dispositivo generador de vapor que comprende una cámara de vapor provista de un recubrimiento hidrófilo. El recubrimiento hidrófilo comprende un compuesto de silicato de metal alcalino y boro, preferiblemente una sal de boro con un elemento metálico. El recubrimiento promueve el vapor y es resistente a las escamas. La invención se refiere también a un método para producir el recubrimiento hidrófilo en la cámara de vapor de un dispositivo generador de vapor y a una plancha que comprende el dispositivo generador de vapor.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo generador de vapor que comprende una cámara de vapor provista de una composición de recubrimiento hidrófila que comprende un compuesto de silicato de metal alcalino, caracterizado porque la composición de recubrimiento comprende además boro.
- 5 2. Dispositivo generador de vapor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de recubrimiento comprende además una sal de boro con un elemento metálico.
3. Dispositivo generador de vapor de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el elemento metálico es un elemento de metal alcalino.
- 10 4. Dispositivo generador de vapor de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el elemento de metal alcalino es litio y/o potasio.
5. Dispositivo generador de vapor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la cantidad de la sal de boro con un elemento metálico está preferiblemente entre 1 y 40% en peso de la composición total del recubrimiento seco.
- 15 6. Dispositivo generador de vapor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el compuesto de silicato de metal alcalino comprende un compuesto de silicato de sodio.
7. Dispositivo generador de vapor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el recubrimiento hidrófilo comprende partículas de sílica.
- 20 8. Método para producir un recubrimiento hidrófilo en la cámara de vapor de un dispositivo generador de vapor, caracterizado porque el método comprende preparar una mezcla de un compuesto de silicato de metal alcalino y una sal de boro con un elemento metálico, introduciendo la mezcla en la cámara de vapor y curando la mezcla a temperatura elevada para formar un recubrimiento hidrófilo resistente a los ácidos.
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la mezcla se lleva a la temperatura elevada calentando la superficie de la cámara de vapor.
- 25 10. Plancha de vapor que comprende un dispositivo generador de vapor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

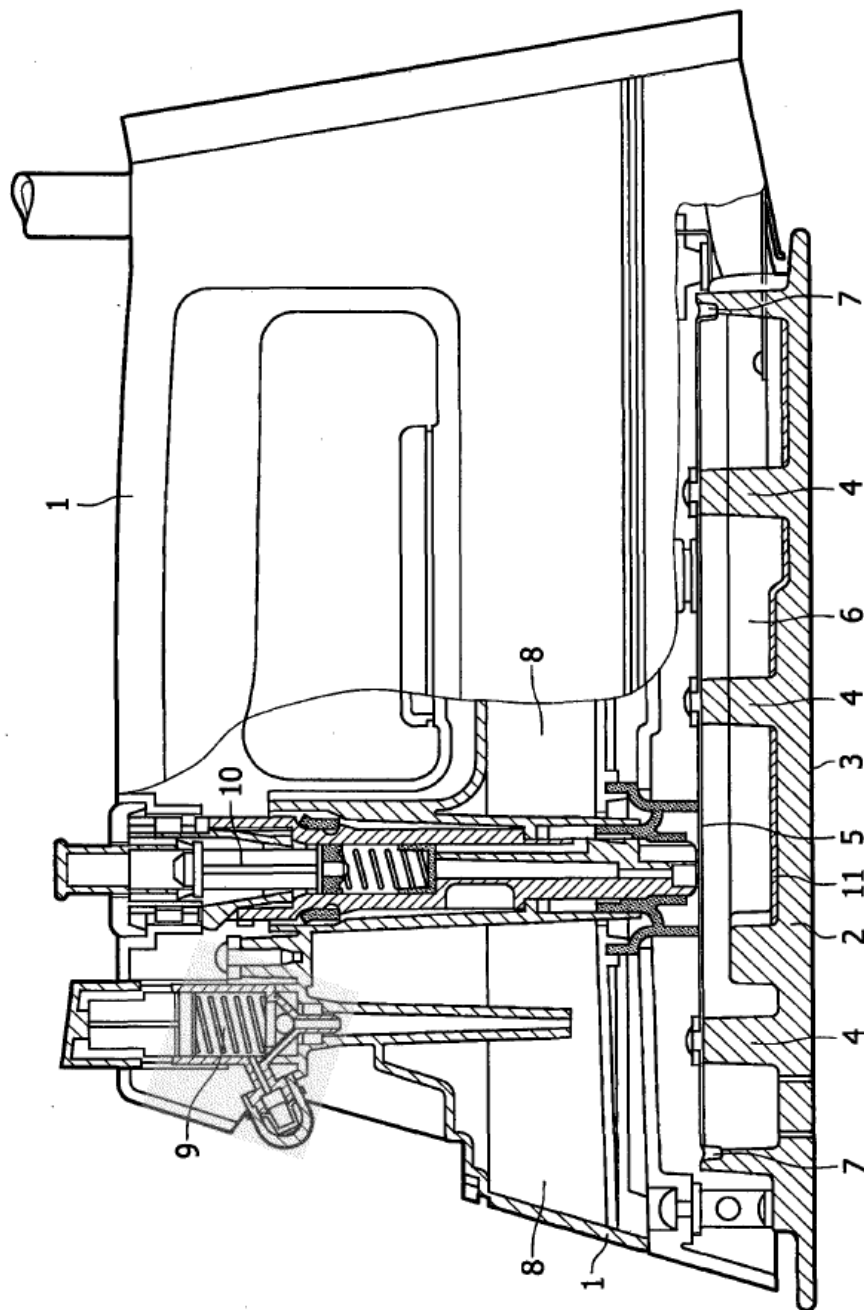


FIG. 1