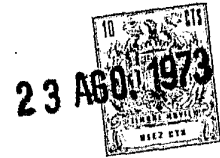


Docket 664
EX-NL-II



418141

nº 418.141

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

FERRO CORPORATION

entidad norteamericana, domiciliada en
One Erieview Plaza, Cleveland, Ohio 44114,
U.S.A., relativa a:

"PROCEDIMIENTO DE APLICACION DE RECUBRI-
MIENTOS RESISTENTES AL CALOR"

=====

Inventor: Richard George Rion

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A. nº
283.786, de fecha 25 Agosto 1972.

418141

F.P. 4-12-75

23



Int. Cl.: C03C 1/23 D

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

5. El campo de esta invención puede describirse, de manera general, como perteneciente a la técnica de la cerámica, especialmente al campo de los esmaltes vitrificados de porcelana para la aplicación a substratos metálicos férricos, de base. Estos esmaltes son de la naturaleza de los esmaltes, resistentes a las altas temperaturas o al calor,

10. utilizados para la protección de substratos de acero suave y de substratos de acero inoxidable, contra la oxidación y/o descomposición durante períodos prolongados de exposición a temperaturas extraordinariamente altas. - - - - -

15. En el pasado, la dirección seguida por las investigaciones en este campo, para hallar recubrimientos protectores eficaces a las altas temperaturas para varios substratos férricos, se dirigió hacia el desarrollo de formulaciones de fritas muy caras, complejas y especializadas. - - - - -

20. Tales formulaciones de fritas eran a la vez difíciles y caras de fabricar debido a las temperaturas extremadamente altas requeridas para fundirlas a fin de formar vidrios homogéneos. - - - - -

418141

23



5. Como consecuencia de la refractariedad de tales vidrios especializados de frita, eran particularmente difíciles de tratar con éxito para la aplicación a un substrato metálico, debido a su incapacidad inherente de reaccionar lo suficiente con el metal de base para proporcionar una buena adherencia. - - - - -

10. Esto es, cuando se componía un vidrio de frita para que fuera suficientemente refractario a fin de resistir la exposición a altas temperaturas, después de fusión a un substrato en forma de un esmalte de porcelana, esta característica muy deseable se interfería al mismo tiempo con su capacidad de reaccionar con el substrato, de una manera controlada, de modo que se fomentara la requerida adherencia esencial. - - - - -

15. Además, debido a la naturaleza fundamental refractaria de las fritas resistentes al calor de la técnica anterior, destinadas a la aplicación como esmalte de porcelana resistente al calor, se encontraban considerables dificultades en lograr el coeficiente deseable de relación de dilataciones térmicas entre la frita y el metal de base. Como consecuencia de ello, las variaciones del espesor del recubrimiento debían mantenerse dentro de tolerancias muy ajustadas.-

20.

25. Esto es, si los recubrimientos de la técnica anterior se fundían a un substrato con un espesor superior a los muy ajustados límites de espesor permisibles, se originaban desconchados y expoliaciones del recubrimiento respecto al substrato, particularmente cuando el recubrimiento se utili-

418141

23



5. zaba sobre piezas móviles que estaban sometidas a vibraciones de alta frecuencia y/o a exposición intermitente a temperaturas extremadamente elevadas que crearán choques térmicos cíclicos, provocando el desconchado o la exfoliación del recubrimiento respecto al substrato a proteger. - - - - -

10. Inversamente, si el recubrimiento se aplicaba con un espesor demasiado delgado, a fin de evitar el desconchado debido a las condiciones de choque mecánico o térmico, frecuentemente tendía a oxidarse y a quemar el substrato, dejándolo con ello desnudo y acabando de hecho su vida de servicio. - - - - -

Descripción de la Invención

15. Expuesta brevemente, esta invención implica el descubrimiento de que las fritas convencionales de esmalte de porcelana, del tipo que se ha utilizado hasta ahora para producir recubrimientos vítreos relativamente brillantes, utilitarios y decorativos, tales como los que se utilizan en armarios de nevera, cocinas de gas, piezas sanitarias, etc., pueden utilizarse fácilmente como recubrimientos estrictamente

20. utilitarios, resistentes a las altas temperaturas, si se combina con dichas fritas, como constituyente principal de la adición de molienda ("mill addition") cierta cantidad de vermiculita exfoliada. - - - - -

25. Si bien la vermiculita expandida o exfoliada se conoce desde hace mucho tiempo como material termoaislante muy eficaz, se considera sorprendente que actúe como lo hace en



23 FEB

418141

los casos indicados anteriormente. - - - - -

5. La vermiculita ha sido conocida desde hace largo tiempo como un termoaislante eficaz, pero por alguna razón desconocida por el inventor, cuando se añade a una molienda de esmaltes, en cantidades eficaces, no se interfiere, después de la cocción del esmalte, con la fusión adecuada del esmalte de porcelana al substrato ni con el fomento de adherencia, - - - - -

10. Es más: después de la fusión y del curado del esmalte de porcelana, que contiene un alto nivel de vermiculita, con la subsiguiente exposición del mismo a altas temperaturas, el recubrimiento sirve para impartir un grado sorprendentemente elevado de resistencia al calor y un grado proporcionalmente elevado de protección contra la oxidación al substrato metálico ferroso que queda debajo. - - - - -

15.

Resumen de la Invención

20. En esencia, entonces, lo crítico de esta invención es la utilización de una cantidad substancial de vermiculita exfoliada, como componente añadido a la molienda, a una adición de molienda de esmalte vítreo, por lo demás convencional, para convertir con ello dicho esmalte de porcelana, que es un recubrimiento convencional de esmalte utilitario y decorativo, en un recubrimiento predominantemente utilitario altamente resistente al calor y a la oxidación, para aceros suaves, al carbono y de bajo contenido de carbono, así como

25. para aceros inoxidables. - - - - -

418141



Objetivos

Es por ello un objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento para la aplicación de un recubrimiento resistente al calor, a un substrato metálico, en que se muele una composición de esmalte en forma de una suspensión acuosa, se aplica dicha suspensión molida a un substrato adecuado, después se seca sobre dicho substrato y finalmente dicho substrato se cuece, caracterizado porque se utiliza una suspensión acuosa de: - - - - -

- 10. a) de 100 a 650 partes en peso de vermiculita exfoliada en polvo,
- b) 100 partes en peso de un silicato de alcalino basado en fritas convencionales de esmalte de porcelana,
- c) de 0 a 6 partes en peso de una arcilla de esmaltería,
- 15. d) de 0 a 2 partes en peso de electrolito,
- e) de 0 a 1/2 partes en peso de agente de flotación, y
- f) de 100 a 600 partes en peso de agua. - - - - -

Es otro objetivo de la invención proporcionar un método para la preparación de una composición de esmalte de porcelana altamente resistente al calor, derivada de una suspensión acuosa que comprende una fritas convencionales, electrolitos convencionales, agentes de flotación y agentes de suspensión, más una cantidad substancial de vermiculita exfoliada. - - - - -

Es también otro objetivo de esta invención propor-

418141



cionar un método nuevo de aplicar un esmalte de porcelana resistente al calor y a la oxidación para que recubra un substrato metálico. - - - - -

- 5. Es aún otro objetivo de esta invención proporcionar un substrato recubierto con un recubrimiento de esmalte de porcelana resistente al calor y a la oxidación, el cual recubrimiento es el producto de una suspensión de esmalte de porcelana compuesta por una suspensión acuosa de una frita convencional de esmalte de porcelana, electrolitos convencionales, agentes de flotación y de suspensión y un porcentaje substancial de vermiculita exfoliada. - - - - -
- 10.

Descripción

- 15. Como se ha indicado anteriormente, la frita de esmalte de porcelana utilizada según esta invención no es por sí misma crítica; la invención reside en la capacidad sorprendente de la vermiculita de permitir que una suspensión de esmalte de porcelana, de la que constituye un componente principal, se cuezca eficazmente sobre un substrato férreo para formar un recubrimiento fuertemente adherente, de mate a semimate; entonces, con la subsiguiente exposición de dicho substrato recubierto a elevadas temperaturas, la vermiculita imparte a dicho recubrimiento de esmalte todas las propiedades de un recubrimiento superiormente resistente al calor y antioxidante. - - - - -
- 20.

- 25. Por fritas de esmalte de porcelana "convencionales" se designa cualquier frita de esmalte de porcelana capaz de

418141

23



ser cocida sobre aceros suaves o laminados en frío, al carbono o cualquiera de las variedades de acero inoxidable, en forma de cualquier recubrimiento decorativo y utilitario, tal como se halla en los armarios de neveras, las cocinas de gas y las piezas sanitarias o, como un recubrimiento convencional "azul" de imprimación que contiene pequeñas cantidades de óxidos (fomentadores de adherencia) de cobalto, manganeso y níquel, como recubrimiento intermedio. - - - - -

Como ejemplo de las innumerables fritas de esmalte de porcelana que se prestan fácilmente por sí mismas a la práctica de esta invención, se indica en la siguiente Tabla I la composición preferida de carga de una frita de imprimación típica y convencional: - - - - -

Tabla I

		<u>Partes en Peso</u>
15.	Borax	771
	Cuarzo en polvo	496
	Ceniza de sosa	175
	Nitrato de sosa	139
20.	Espataflúor	289
	Oxido de zinc	82
	Espodúmeno	266
	Carbonato de litio	109
	Carbonato de bario	119
25.	Nitrato de potasio	61
	Tripolifosfato sódico	27
	Blanco de alfarero	132
	Circonio molido	85
	Oxido de cobalto	19
30.	Oxido de cobre	15
	Oxido de manganeso	24
	Oxido de níquel	28
	Total:	<u>2.837</u>

418141

23



5. Cuando se mezcle adecuadamente y se funda para formar una fritada de esmalte de porcelana, utilizando los procesos convencionales de fusión y de enfriado, la anterior composición de carga proporcionará un vidrio fritado que tiene la siguiente composición: - - - - -

Tabla II

		<u>Partes en Peso</u>
	Na ₂ O	16,30
	K ₂ O	1,16
10.	Li ₂ O	2,48
	CaO	11,30
	BaO	3,79
	ZnO	3,38
	B ₂ O ₃	21,00
15.	Al ₂ O ₃	2,72
	F	5,57
	ZrO ₂	2,35
	SiO ₂	29,29
	P ₂ O ₅	<u>0,66</u>
20.	Total:	100,00

25. En la siguiente Tabla III, se indica la composición química y las características físicas de la vermiculita utilizada en la práctica de esta invención, entendiéndose que la palabra "vermiculita", tal como se utiliza en toda esta descripción, se refiere a vermiculita exfoliada o expandida. - - - - -

La fritada anterior, que utiliza vermiculita de la composición y de las propiedades físicas de la Tabla III se mezcló entonces para formar los distintos recubrimientos in-



418141

23

dicados en las Tablas IV-VI, se aplicó, se ensayó y se valoró como se describe: -----

Tabla III

Composición Química (% en Peso) de la Vermiculita

5.	SiO ₂	38,64
	MgO	22,68
	Al ₂ O ₃	14,94
	Fe ₂ O ₃	9,29
	K ₂ O	7,84
10.	CaO	1,23
	Cr ₂ O ₃	0,29
	Mn ₃ O ₄	0,11
	P ₂ O ₅	Trazas
	S	Trazas
15.	Cl	0,28
	H ₂ O	5,29
	Temperatura de exfoliación	1800°F - 1900°F
	Punto de fusión	2200°F - 2400°F
	Calor específico	0,24
20.	Densidad en masa	1,5 a 2,5 libras/pie ³

Tabla IV

Adición de Molienda para el Recubrimiento A

	<u>Componente de Molienda</u>	<u>Partes en Peso (g)</u>
	Frita	100
25.	Arcilla verde L.	3
	Bórax	1/8
	Tetrapirofosfato sódico (Piro)	1/4
	Acido cítrico	1,0
	Alúmina	80
30.	Vermiculita	100
	Agua	100

418141 23



Tabla V

Adición de Molienda para el Recubrimiento B

	<u>Componente de Molienda</u>	<u>Partes en Peso (g)</u>
	Frita	100
5.	Arcilla verde L.	5,6
	Bórax	1/8
	Tetrapirofosfato sódico (Piro)	1/4
	Acido cítrico	1,0
	Vermiculita	200
10.	Agua	200

El recubrimiento B trabaja óptimamente sobre los aceros 409, 430 y otros aceros inoxidable del tipo ferrítico. El uso de la vermiculita, más por sus propiedades aislantes que por la protección contra la oxidación, se ejemplifica por

15. el recubrimiento C de la siguiente Tabla VI. - - - - -

Tabla VI

Adición de Molienda para el Recubrimiento C

	<u>Componente de Molienda</u>	<u>Partes en Peso (g)</u>
	Frita	100
20.	Arcilla verde L.	3,00
	Acido cítrico	1,0
	Tetrapirofosfato sódico	1/2
	Vermiculita *	600
	Agua	600

25. * Vermiculita premolida a un tamaño de malla 100. - - - - -

La preparación y la aplicación de los recubrimientos anteriores requiere las siguientes etapas: - - - - -

41814123



En primer lugar, se premuele en seco vermiculita de grado 3 (malla -4) en un molino de bolas de porcelana hasta un tamaño de malla -100. Entonces, se pesan frita, arcilla, electrolitos y agua en proporciones adecuadas y se muelen en húmedo en un molino agitador, de porcelana, de un galón, hasta que queda una finura de 0,2 a 1,0 gramos de material seco sobre un tamiz de malla 200 después del paso, a su través, de una muestra de 50 cc de molienda húmeda de esmalte. La molienda se hace pasar entonces a través de un tamiz de malla 60. - - - - -

El substrato metálico se prepara para el recubrimiento con el esmalte anterior de una de las dos formas siguientes: 1) los aceros de bajo contenido de carbono, el hierro de esmaltería y los aceros laminados en frío se preparan por medio del proceso normal de limpiado alcalino, mordentado con ácido sulfúrico e inmersión en níquel, utilizado de manera general en la industria de esmaltado. El mordentado del metal, para la adherencia óptima, debe ser del orden de 0,75 - 1,25 gramos por pie cuadrado de superficie y la deposición de níquel de 0,06 a 0,08 gramos por pie cuadrado. 2) Cuando se utilizan aceros inoxidable 409, 430 u otros aceros inoxidables ferríticos y no ferríticos, el metal se recuece primero a 1600°-1700°F durante 5-10 minutos para un acero inoxidable de galga 20 a 18. A continuación la superficie se chorroa con arena a presiones de 40-50 libras por pulgada cuadrada utilizando arena de sílice. Las muestras de ensayo se liberan entonces, por soplado, de todos los restos de arena o

418 14 1

23



de polvo, antes del esmaltado. - - - - -

El esmalte se ajusta a un peso específico de 1,70 y se pulveriza sobre ambas caras del substrato metálico con una aplicación en húmedo de 12-18 gramos por pie cuadrado.

- 5. Las muestras se secan entonces a 180-200°F. El metal recubierto se cuece entonces en un horno eléctrico durante 5-10 minutos para acero inoxidable de galga 20 y 18, respectivamente, a la temperatura apropiada. - - - - -

Tabla VII

- 10. Se indica a continuación un ejemplo de la gama de cocción (indicándose la temperatura óptima de cocción) con acero de galga 20 de bajo contenido de carbono y utilizando recubrimiento A de la Tabla IV. - - - - -

Gama de Cocción del Recubrimiento A sobre Acero de Bajo

15. Contenido de Carbono

	<u>Temperatura de Cocción</u>	<u>Tiempo de Cocción</u>	<u>Adherencia</u>	<u>Superficie Valorada Visualmente</u>
	1480°F	4 minutos	Pobre-Media	Mate
	1520°F	4 minutos	Media-Buena	Mate
20.	1560°F	4 minutos	Buena-Muy Buena	Mate
	1600°F	4 minutos	Excelente	Mate
	1640°F	4 minutos	Muy Buena	Mate

Nota: La temperatura óptima es de 1560°F con una variación permisible entre 1520° y 1640°F.

418141

23



Tabla VIII

Esta Tabla ilustra un ejemplo de una comparación de gama de cocción de los recubrimientos indicados en las Tablas V y VI sobre acero inoxidable 430 de galga 20. - - -

Gama de Cocción de los Recubrimientos B y C sobre Acero Inoxidable 430

Temperatura de Cocción	Tiempo de Cocción	Adherencia y superficie	
		Recubrimiento B	Recubrimiento C
1650°F	7 minutos	Mate Medio	
1700°F	7 minutos	Mate Medio-Bueno	
1750°F	7 minutos	Mate Muy Bueno	
1800°F	7 minutos	Mate Muy Bueno	Subcocido Exfoliado
1850°F	7 minutos	Semimate Muy bueno Sl.	Mate Malo-Nada
1900°F	7 minutos	Semimate Muy Bueno	Mate Malo
1950°F	7 minutos	Semimate Muy Bueno	Mate Medio-Bueno
2000°F	7 minutos	Mate Bueno	Mate Medio-Bueno
2100°F	7 minutos	- - - -	Semimate Medio-Bueno Sl.

5. Preparación y Aplicación de los Recubrimientos

Los recubrimientos se prepararon a partir de mezclas de frita, arcillas, electrolitos, materiales refractarios (alúmina y óxido de cromo) y vermiculita de malla -100. Los distintos materiales se pesaron en las proporciones adecuadas y se molieron en húmedo en un molino de bolas de un galón. Cuando están adecuadamente molidos los ingredientes sólidos de la suspensión (esmalte molido) son de una finura tal que de 0,00 a 0,20 gramos de material quedan retenidos sobre un tamiz Nº 200 y menos de 4,0 gramos sobre un tamiz Nº 325 a partir de una muestra de 50 cc cuando se ensaya por medio del método generalmente aplicado en la industria del

418141

23



esmalte de porcelana. Cuando se alcanza la finura adecuada el material de recubrimiento de esmalte fluido (suspensión) se tamiza o pasa a través de un tamiz de malla N° 60 y se ajusta a un peso específico de 1,65 - 1,75 por pulverización.

5. Se prepararon muestras de hierro de esmaltería de galga 20, acero con bajo contenido de carbono o acero laminado en frío, del tamaño deseado, por medio del proceso normal de limpiado con alcalinos - mordentado con ácido sulfúrico-niquelado normalmente utilizado para la preparación de metales en la industria del esmalte.
10. Se prepararon muestras de acero inoxidable 430 galga 20 o de otros aceros inoxidables ferríticos para esmaltarlos primero por calentamiento del metal a 1400° - 1600°F durante 5 a 10 minutos, dejando luego enfriar y finalmente chorreándolos con arena a una presión máxima de 40-50 libras por pulgada cuadrada para obtener un mordentado con un aspecto "aterciopelado" uniforme. - - - -
- 15.

La suspensión de esmalte se pulveriza entonces sobre cada cara de las distintas muestras de hierro utilizando una presión de 40-45 libras por pulgada cuadrada y un peso de aplicación de 27 gramos en húmedo por pie cuadrado de área superficial. Las muestras se secan entonces a 175-220°F y se cuecen en un horno calentado eléctricamente a la temperatura y durante los tiempos óptimos ilustrados para el recubrimiento particular de esmalte de las Tablas VII y VIII. - - - - -

- 20.
25. El recubrimiento se aplica al acero inoxidable ferrítico de la misma manera que anteriormente, excepto que el peso de aplicación se mantiene entre 14 y 18 gramos en húmedo

418 14 1 23 18



por pie cuadrado de superficie. -----

Ensayo de los Recubrimientos Cocidos

El primer ensayo aplicado a todos los recubrimien-
 tos es el de determinar la temperatura de cocción para la
 5. "madurez" normal. Muestras de cada recubrimiento individual
 se cuecen según una gama de temperaturas y se examinan visual-
 mente por lo que se refiere a la madurez (o grado de vitrifi-
 cación). Entonces se elige la temperatura óptima de adheren-
 cia dentro de la gama de maduración del recubrimiento como
 10. la temperatura óptima de cocción del recubrimiento. - - - -

La adherencia del recubrimiento se midió visualmen-
 te por comparación de la cantidad relativa de vidrio que per-
 manecía en la zona de impacto resultante del ensayo regular
 de adherencia por "caída de peso" común en la industria del
 15. esmalte de porcelana. - - - - -

Ensayo al Calor de las Muestras Recubiertas

Las muestras de ensayo previamente esmaltadas y co-
 cidas se pesaron en una balanza apropiada para cuatro cifras
 decimales antes de colgarlas en un horno eléctrico del tipo
 20. caja a las deseadas temperaturas de ensayo al calor. Las mues-
 tras se enfriaron al aire después de cada tiempo de ensayo y
 se volvieron a pesar como anteriormente. La diferencia de pe-
 so con el original (no ensayado) y el tiempo de ciclo de en-
 sayo particular se registró como cantidad de oxidación para
 25. este ciclo de ensayo. Los resultados se registran en milígra-



418141²³

mos por centímetro cuadrado de superficie expuesta. Los sucesivos ciclos de ensayo al calor indican resultados que son acumulativos (indicando el grado de oxidación progresiva con el tiempo de exposición al calor). - - - - -

Tabla IX

Esta Tabla indica los resultados de ensayo sobre muestras recubiertas de acero inoxidable 430 ensayados a 1800°F. - - - - -

Cambio Acumulativo de Peso (mg/cm²) en los Tiempos Indicados

<u>Muestra Número</u>	<u>Composición Partes en Peso</u>	<u>17 h</u>	<u>21 h</u>	<u>38 h</u>	<u>42,5 h</u>	<u>59 h</u>	<u>123 h</u>
D	100 Frita 80 Al ₂ O ₃ 100 Vermiculita	0,1068	0,1522	0,526	0,595	0,764	0,920
E	22 Frita 78 Vermiculita	0,232	0,324	0,745	0,714	0,833	0,890
F	100 Frita 80 Alúmina	7,91	8,85	10,29	10,51	13,15	15,95
G	100 Frita	33,10	36,20	48,45	50,20	51,45	57,3
H	33 Frita 67 Vermiculita	0,122	0,1495	0,251	0,293	0,311	0,343
I	15 Frita 85 Vermiculita	0,329	0,470	1,065	1,22	2,83	3,86
J	Control (acero inoxidable 430 no recubierto)*	1,00	17,05	21,95	22,55	22,80	---

Las composiciones anteriores basadas todas en 100 partes de frita se indican a continuación:

418 14 1

23 AGO



	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>G</u>	<u>H</u>	<u>I</u>
Frita	100	100	100	100	100	100
Alúmina	80	---	80	---	---	---
Vermiculita	100	350	---	---	200	650

5. e Nota: Los cambios de peso en la muestra de control carecen de significado debido a que cuando el metal se oxida se forma una incrustación de cierto espesor que se desprende periódicamente.

Otro ejemplo que ilustra el uso de vermiculita en un recubrimiento para hierro se ilustra en la Tabla X siguiente. - - - - -

10.

Tabla X

Esta Tabla ilustra los resultados de los ensayos al calor después del ensayo de muestras recubiertas y no recubiertas de hierro de esmaltería a 1200°F. - - - - -

<u>Composición de la Muestra</u>	<u>Ganancia Acumulativa de Peso a partir de la oxidación a 1200°F durante los tiempos indicados a continuación</u>			
	<u>16 h</u>	<u>31 h</u>	<u>48 h</u>	<u>111 h</u>
Frita 100	0,800	2,140	2,790	3,65
Vermiculita 200	0,325	0,427	0,542	0,965
Hierro de esmalte de Control	5,59	10,25	12,50	19,80

15. Tal como se utilizan en toda esta descripción, las distintas expresiones utilizadas en la técnica de esmalte tales como "electrolitos", "agentes de flotación" y "agentes de suspensión", tienen su significado convencional y son esencialmente como se indica en la patente norteamericana 3.625.719,

418141

23 AGO



concedida el 7 Diciembre 1971 a Ellinger. - - - - -

5. Además, como se halla también perfectamente documentado en la técnica del esmaltado de porcelana, particularmente en "Porcelain Enamels", de Andrews, las expresiones "esmalte de porcelana" y "frita" (esmalte de porcelana) tal como se utilizan por toda esta memoria se refieren a cualquiera de las innumerables composiciones vítreas que, cuando se utilizan con adiciones convencionales de molienda, pero sin la adición de vermiculita, proporcionan un recubrimiento de esmalte de porcelana compatible y fuertemente adherente sobre substratos de acero o de acero inoxidable. - - - - -
- 10.

Las características físicas y químicas esenciales de las fritas y de los esmaltes de porcelana resultantes como útiles para la práctica de esta invención son: - - - - -

15. 1. Un coeficiente de dilatación térmica suficientemente próximo al del substrato férreo para disponer el recubrimiento de esmalte final, a temperaturas normales, preferentemente justo con una ligera compresión. - - - - -
20. 2. Una reactividad suficiente con el substrato férreo, a las temperaturas de esmaltado, para proporcionar buena adherencia en la intercara esmalte-substrato, pero sin tanta reactividad que provoque defectos físicos, tales como vesículas o alvéolos en el recubrimiento de esmalte final cocido. - - - - -
- 25.

418141

23 AGO 1973



3. Con tiempos y temperaturas convencionales de esmaltado, la capacidad de madurar para formar una superficie de esmalte relativamente brillante. - - - - -

5. Como resultará fácilmente de la anterior descripción, el nivel preferido de vermiculita en el recubrimiento final cocido será de aproximadamente 60 a aproximadamente 70 por ciento en peso, aunque pueden lograrse resultados notables y ventajosos dentro de una gama de vermiculita del 40 a 90 por ciento (en peso del recubrimiento final cocido de esmalte). - - - - -

10. Basándose en la vermiculita, expresada como componente de la adición de molienda, la relación de vermiculita:frita puede variar entre aproximadamente 6,50:1 y aproximadamente 1:1. - - - - -

15. Si bien es indudable que existiría cierta ventaja medible con una relación de vermiculita:frita del orden de 0,5:1, las ventajas serían probablemente marginales. Una carga de vermiculita muy superior a una relación de 6,5:1 tendería a producir un recubrimiento algo frágil, que estaría exento probablemente de la necesaria adherencia para un trabajo adecuado bajo condiciones de servicio duro. - - - - -

20. De manera general, aparte de los componentes de frita-vermiculita, la adición de molienda de esmalte en consideración puede contener de 0 a aproximadamente 6 partes en peso de arcilla de esmaltería, de 0 a aproximadamente 2 par-

25.

418 14 1



tes en peso de electrolito, de 0 a aproximadamente 1/2 partes en peso de agente de flotación y de aproximadamente 100 a 600 partes en peso de agua. - - - - -

- 5. La razón de que el límite inferior aceptable de las gamas de arcilla, electrolito y agente de flotación pueda ser cero es que, por su naturaleza física, la vermiculita tiende a impartir, sin la ayuda de ningún otro componente convencional de molienda, un alto grado de "fraguado" a la combinación molida. - - - - -
- 10. Así, si bien podría no ser la composición de recubrimiento más práctica, podría aplicarse una suspensión simple de vermiculita-frita-agua a un sustrato sin los componentes convencionales de molienda (aunque se prefieren) y proporcionaría unas propiedades reológicas aceptables a la suspensión final molida. - - - - -
- 15. Como es bien conocido en la técnica del esmaltado el "piro" (pirofosfato tetrasódico) tiene el efecto de reducir el "fraguado" y se utiliza para modificar el alto grado de "fraguado" impartido por el alto contenido de vermiculita. Obsérvese que la adición C de molienda, fuertemente cargada, contiene 1/2 partes en peso de piro. - - - - -
- 20. Sin embargo, debido al alcalino introducido por el "piro", todo lo que supere 1/2 partes en la adición de molienda tiende a alterar básicamente la composición final de vidrio. Por esta razón, se utiliza ácido cítrico para suplir el piro a fin de reducir el "fraguado". - - - - -
- 25.

23 AGI



418141

A los efectos oportunos se señala que $9C = (9F-32)$.
 5,9, 1 libra/pie cúbico equivale aprox. a 16 g/l, 1 pie cua-
 drado equivale aprox. a $0,093 m^2$, 1 libra por pulgada cuadra-
 da equivale aprox. a $0,07 kg/cm^2$, 1 galón equivale aprox. a
 5. 3,78 l. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

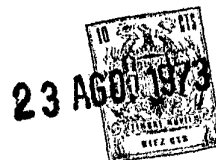
10. 1.- Procedimiento de aplicación de recubrimientos resistentes al calor, a un substrato metálico, caracterizado porque, moliéndose una composición de esmalte en forma de una suspensión acuosa, aplicándose dicha suspensión molida a un substrato adecuado, secándose después sobre dicho substrato y
 15. cociéndose finalmente dicho substrato, se utiliza una suspensión acuosa de: a) de 100 a 650 partes en peso de vermiculita exfoliada en polvo, b) 100 partes en peso de un silicato de alcalino basado en frita convencional de esmalte de porcelana, c) de 0 a 6 partes en peso de una arcilla de esmaltería,
 20. d) de 0 a 2 partes en peso de electrolito, e) de 0 a 1/2 partes en peso de agente de flotación, y f) de 100 a 600 partes en peso de agua. - - - - -

25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la vermiculita, que se incorpora en la suspensión, se ha molido antes a una finura menor de malla 100 y



II

418141



la suspensión se muele a una finura de 0,2 - 2,0 gramos de sólidos retenidos en un tamiz de malla 200 a partir de una muestra de 50 cc de dicha suspensión. - - - - -

5. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca racterizado porque se recubre un substrato férreo con una suspensión, de una composición tal que de aproximadamente 40-90% en peso de vermiculita exfoliada se halle íntimamente dispersada por todo el recubrimiento. - - - - -

10. 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, ca racterizado porque la vermiculita se halla presente en una cantidad de aproximadamente 60-70% en peso. - - - - -

5.- "PROCEDIMIENTO DE APLICACION DE RECUBRIMIENTOS RESISTENTES". - - - - -

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintitrés hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

MADRID, 23 AGO. 1973
P.A. M. CURELL SUÑOL

