

37934

PATENTE DE INVENCION

22 MAR. 1967

Ref: Le A 9961-Sp.



## Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para el esmaltado en polvo de objetos de fundición".

=====

*Solicitante:*

FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Leverkusen-Bayerwerk, Alemania.

=====

Para esmaltar hierro fundido según el procedimiento en polvo se proveen las piezas de hierro fundido limpiadas, generalmente por chorro de arena, de una capa de esmalte de imprimación. El esmalte

5. de imprimación tiene por cometido evitar la oxida-

338341<sup>-2-</sup>



- ción al calentar el objeto y proteger el esmalte de cobertura de una reacción perjudicial con la superficie del hierro fundido. Las piezas de hierro fundido revestidas con el esmalte de imprimación se calientan
5. a la temperatura de esmaltación, cochurándose simultáneamente el esmalte de imprimación. El esmalte de cobertura se esparce, según el procedimiento en polvo, sobre el objeto incandescente como polvo finamente molturado, se funde bajo el calor propio del hierro
10. fundido y a continuación se alisa por fusión en un breve proceso de recocido ulterior.
- Mientras que para el esmaltado en húmedo de hierro fundido se emplean esmaltes de imprimación fritados, se trata en los esmaltes de imprimación usuales
15. para el procedimiento en polvo de esmaltes de imprimación fundentes. Estos esmaltes de imprimación fundentes son por lo general esmaltes transparentes que pueden contener óxidos para su adhesión, tales como por ejemplo óxido de cobalto o de níquel y que en su constitución se asemejan ampliamente a los esmaltes de imprimación para la chapa de acero. A estas fritas se
20. les agregan, al molturar con agua, aditivos tales como por ejemplo arcilla, cuarzo, feldespatos, etc. un procedimiento que asimismo es usual en la imprimación con esmaltes de las chapas de acero. El proceso de esparcido del esmalte de cobertura se realiza por lo menos
25. dos veces y a veces se ha de repetir hasta tres veces. Se obtienen así grosores de capa total que se encuentran aproximadamente entre 1 - 1,5 mm y frecuentemente
30. sobrepasan estos valores.

338347



- Los esmaltes en polvo de imprimación más usuales pertenecen a los tipos con enturbiamiento de recristalización a base de óxido de circonio o de dióxido de titanio. Si las exigencias son muy altas con relación
5. a la resistencia a los ácidos, se emplean esmaltes que están enturbiados con óxido de antimonio incorporado por fusión. En ninguno de los casos se ha logrado hasta ahora trabajar sin el empleo del esmalte de imprimación fundente arriba indicado y obtener resultados satisfactorios. Asimismo tampoco se ha logrado un resultado con
10. menos de dos aplicaciones de esmalte de cobertura. Tanto el gasto de trabajo que esto implica, como los elevados grosores que así se logran y con ello el consumo de material, representan una parte considerable de los gastos en la fabricación de piezas de hierro fundido es
15. maltadas.
- El deseo de esmaltes resistentes al ácido se presenta especialmente en aquellos artículos, tales como por ejemplo bañeras, que se emplean para baños medicinales y están sometidos a una gran solicitud química.
20. Como los esmaltes resistentes al ácido son sin embargo de más difícil fusión que los tipos de esmaltes hasta ahora usuales, se presenta, al hacer esta transición, un encarecimiento del proceso de trabajo.
- También se ha propuesto repartir la aplicación
25. del esmalte de cobertura en dos tipos de esmalte y esto de manera que sobre el esmalte de imprimación se es
30. parza un esmalte con enturbiamiento de recristalización y sobre éste un segundo esmalte de cobertura eventualmente con propiedades químicas especiales. En esta técnica conocida del esmaltado de Majolika se ha de adap-

358341<sup>4</sup> -



tar el primer esmalte de cobertura, tanto en su extensión como también en su tensión superficial, mediante aditivos adecuados al fin de aplicación.

5. Se ha descubierto ahora un procedimiento para el esmaltado de objetos de hierro fundido, según el procedimiento en polvo, que se caracteriza porque como imprimación fundente para el esmaltado en polvo, según el método de trabajo usual, se emplean varias fritas que al calentar se enturbian por recristalización de  $ZrO_2$  y
10.  $TiO_2$  ó bien  $ZrO_2$  ó  $TiO_2$ , en cantidades de un 35 - 75 %, a los cuales se agregan en el molino 25 - 60 % de tierra de arcilla y/o hidrato de tierra de arcilla con 2-4 % de arcilla, 0 - 1 % de sales de ajuste así como la cantidad de agua necesaria.
15. Sorprendentemente se ha encontrado que los esmaltes con las condiciones arriba descritas con enturbiamiento de recristalización se pueden emplear directamente como imprimación fundente sobre el hierro fundido. Sobre esta imprimación fundente enturbiada en blanco
20. por la recristalización se pueden esparcir tanto los mismos esmaltes como también los esmaltes con composición distinta según el método de trabajo usual en el procedimiento en polvo.
25. Debido al enturbiamiento de la imprimación fundente aquí empleada se puede mantener la capa de esmalte de cobertura mucho mas delgada, de manera que es bastante una sola aplicación. Además es posible aplicar sobre la misma imprimación fundente esmaltes en polvo con mayor estabilidad química. El tiempo prolongado del proceso de recocido, que aquí se presenta, queda más que
- 30.

338341<sup>5</sup> -



- compensado por el ahorro de la segunda aplicación de polvo hasta ahora necesaria. Como hidrato de tierra de arcilla se pueden emplear todos los hidróxidos de aluminio, oxihidratos o bien óxidos que no tengan un contenido de agua demasiado elevado, preferentemente deberá encontrarse el contenido en  $Al_2O_3$  por encima del 65 %.
- 5.
- Para adaptar el comportamiento de fusión de la imprimación fundente según la presente invención se le pueden agregar al esmalte empleado con enturbiamiento de recristalización, aditivos en la clase y cantidad necesarias sin que por ello se reduzca el efecto enturbiador. Según la temperatura de cochura y la duración de la misma se seleccionará, como en el esmalte de imprimación empleado para el esmaltado en húmedo de chapas, la cantidad de los aditivos de difícil fusión que se agregarán al molturar. Como esmaltes de imprimación fundentes claros son adecuados los esmaltes con enturbiamiento de recristalización de  $TiO_2$  ó  $ZrO_2$ , que se emplean como esmaltes de cobertura en el esmaltado en húmedo de chapas o también como esmaltes de cobertura en el esmaltado en polvo de hierro fundido. Los esmaltes de titanio dan durante el proceso de recocido, por recristalización, revestimientos de esmalte de imprimación blancos tirando a crema. En los esmaltes de circonio con enturbiamiento de recristalización el color del revestimiento del esmalte de imprimación es en la mayoría de los casos blanco azulado.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Según el procedimiento en polvo de la presente

338341<sup>-6-</sup>



MAR 1957

invención son posibles los siguientes esmaltados:

5. Como esmaltes de imprimación fundentes claros son adecuados los esmaltes con enturbiamiento de recristalización de  $TiO_2$  ó  $ZrO_2$  que se emplean como esmaltes de cobertura en el esmaltado en húmedo de chapas o también como esmaltes de cobertura en el esmaltado en polvo de hierro fundido. Se ha demostrado que los esmaltes de titanio de la siguiente composición son adecuados como esmaltes de imprimación fundentes:

$SiO_2$	30 - 50 % en peso	
$Al_2O_3$	0 - 9	"
$B_2O_3 + P_2O_5$	9 - 27	"
Oxidos alcalinos	3 - 27	"
F	0 - 12	"
$TiO_2$	5 - 22	"
MgO	0 - 3	"
$ZrO_2$	0 - 8	"
ZnO	0 - 5	"

10. Propiedades especialmente buenas muestran estos esmaltes de imprimación fundentes cuando su composición se encuentre entre los límites siguientes:

$SiO_2$	35 - 45 % en peso	
$Al_2O_3$	0 - 6	"
$B_2O_3 + P_2O_5$	12 - 22	"
Oxidos alcalinos	12 - 20	"
F	0 - 7	"
$TiO_2$	7 - 20	"
MgO	0 - 2	"
$ZrO_2$	0 - 7	"
ZnO	0 - 4	"

338341

- 7 -



22 MAR. 1967

y cuando se han elaborado según el método descrito en los ejemplos 1 y 2 mencionados a continuación.

Ejemplo 1

5. 60 partes de un esmalte de titanio con enturbiamiento de recristalización; de  $TiO_2$ , que es adecuado para el esmaltado en húmedo de chapa, se aplican con 40 partes de hidrato de tierra arcillosa, 2 partes de arcilla, 5 partes de borax y 50 partes de agua sobre el objeto a esmaltar. Después de secar se calienta el objeto a unos  $900^{\circ}C$ , con lo cual se recuece igualmente el esmalte de imprimación. Sobre el objeto imprimado, incandescente, se aplica en forma conocida esmalte en polvo de circonio y se recuece. Al emplear el esmalte de imprimación claro basta sin embargo ya la aplicación de una sola espolvoreación.
- 10.
- 15.

Ejemplo 2

20. 60 partes de un esmalte de titanio con enturbiamiento de recristalización de  $TiO_2$ , que normalmente se emplea para el esmaltado en húmedo de chapa, se molturan con 2 partes de arcilla, 40 partes de hidrato de tierra arcillosa y 50 partes de agua y se aplica sobre el objeto a esmaltar.

25. Este esmalte de imprimación se cochura a  $930^{\circ}C$ . Sobre el objeto imprimado se esparce entonces un esmalte de polvo de titanio en una única aplicación en forma de polvo y se cochura.

30. Los esmaltes en polvo de titanio con enturbiamiento de recristalización son asimismo aplicables como esmaltes de imprimación fundentes cuando se elaboran en la forma indicada en el ejemplo 3 y tienen la composi-

338341 - 8 -



22 MAR. 1957

ción siguiente:

SiO <sub>2</sub>	8 - 26 % en peso
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15 - 27 "
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	24 - 54 "
Oxidos alcalinos	13 - 22 "
F	2 - 9 "
TiO <sub>2</sub>	4 - 11 "
ZnO	0 - 4 "

Especialmente seguros en su elaboración son estos esmaltes de imprimación cuando su composición se encuentra entre los límites siguientes:

SiO <sub>2</sub>	10 - 24 % en peso
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18 - 23 "
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	28 - 47 "
Oxidos alcalinos	16 - 19 "
F	3 - 8 "
TiO <sub>2</sub>	5 - 11 "
ZnO	0 - 2 "

5. Un esmalte de este tipo de una imprimación fundente blanca, tendiendo a crema, de alto poder de co-batura si se elabora de la manera siguiente:

Ejemplo 3

10. 50 partes de un esmalte de titanio con enturbiamiento de recristalización de TiO<sub>2</sub>, tal y como se emplea como esmalte en polvo para el esmaltado de fundición, se molturan con 50 partes de hidrato de tierra arcillosa, 2 partes de borax, 0,2 partes de gel de tierra arcillosa y 50 partes de agua y se aplica sobre



22 MAR. 1955

338341

el objeto a esmaltar. Después de secar se calienta el objeto a unos 950°C y después se esmalta en una sola vez con esmalte de antimonio en forma de polvo resistente al ácido. Aunque los esmaltes de antimonio tienen un mal poder de cobertura hasta el grosor de una capa de 0,5 mm al emplearse este esmalte de imprimación claro.

5.

Los esmaltes de imprimación fundentes con enturbiamiento de recristalización de  $ZrO_2$  dan en la mayoría de los casos revestimientos de imprimación blancos tirando a azul. Estos esmaltes tienen la siguiente composición

10.

$SiO_2$	9 - 25	% en peso
$Al_2O_3$	8 - 30	"
$B_2O_3 + P_2O_5$	14 - 33	"
Oxidos alcalinos	5 - 22	"
Oxidos alcalinos-térreos	7 - 21	"
$ZrO_2$	6 - 12	"
F	4 - 16	"
ZnO	0 - 11	"

Como imprimación de fusión especialmente eficaz han demostrado ser las fritas o mezclas de fritas de la composición siguiente:

15.

$SiO_2$	12 - 22	% en peso
$Al_2O_3$	10 - 27	"
$B_2O_3 + P_2O_5$	17 - 30	"
Oxidos alcalinos	7 - 20	"

330347<sup>10 -</sup>



22 MAR. 1967

Oxidos alcalino- térreos	8 - 19 % en peso
ZrO <sub>2</sub>	7 - 10 "
F	5 - 14

La fuerza de cobertura de los esmaltes de imprimación puede aumentarse aún mediante una reducida adición de un esmalte de imprimación con recristalización de TiO<sub>2</sub> o mediante agentes de enturbiamiento tales como ZrO<sub>2</sub> ó TiO<sub>2</sub>.

5.

Un fondo de imprimación con excelente adhesión y gran intervalo de cochura se obtiene si los esmaltes de circonio de la composición de arriba se elaboran en la forma descrita en los ejemplos 4 y 5 a continuación:

10.

Ejemplo 4

60 partes de un esmalte de imprimación con enturbiamiento de recristalización de ZrO<sub>2</sub>, de la clase como se emplea como esmalte de cobertura en el esmalta do en polvo, se molturan con 4 partes de arcilla, 40 partes de hidrato de tierra arcillosa, 5 partes de sosa y 55 partes de agua y se aplica sobre el objeto de hierro fundido. Después de secar se calienta el objeto a unos 920°C recristalizando así el dióxido de circonio. Sobre el objeto caliente, imprimado, se aplica en forma de polvo una sola capa de esmalte en polvo de titanio. En lugar del esmalte en polvo de titanio se puede emplear también un esmalte en polvo enturbiado con circonio, un esmalte en polvo de antimonio o un esmalte transparente enturbiado en el molino, en forma

15.

20.

330341



de una sola aplicación de polvo.

Ejemplo 5

5. 70 partes de una mezcla de una frita con enturbiamiento de circonio y una frita con enturbiamiento de titanio, en proporción 2:1, se molturan con 30 partes de hidrato de tierra arcillosa, 4 partes de arcilla y 55 partes de agua y se aplica sobre el objeto de hierro fundido. Después de secar se calienta el objeto a 900°C, con lo cual cristaliza el  $TiO_2$  y el  $ZrO_2$ .  
10. Sobre esta mezcla de imprimación se esparce, en una sola vez, un esmalte en polvo de antimonio debilmente enturbiado.

15. Los esmaltes según el presente procedimiento de esmaltado tienen la ventaja de que el esmalte de cobertura, en su comportamiento de dilatación térmica no precisa concordar con el del hierro fundido. Debido a la capa extremadamente delgada que se logra al aplicar una sola capa resultan los revestimientos de esmalte más elásticos y más insensibles a los efectos  
20. mecánicos que en los esmaltados en polvo tradicionales.

NOTA

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en  
30. Alemania, con fecha 25 de marzo de 1966, No. F 48 778



338341

Vib/32b; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO PARA EL ESMALTADO EN POLVO DE OBJETOS DE FUNDICION"; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª.- "Procedimiento para el esmaltado en polvo de objetos de fundición", caracterizado porque se aplica sobre el objeto una imprimación fundente compuesta por una o varias fritas que, al calentar, se enturbian por recristalización de  $ZrO_2$  y/o  $TiO_2$  en cantidades de 35 - 75 %, a las cuales se les ha agregado en el molino 25 - 60 % de tierra arcillosa y/o hidrato de tierra arcillosa con 2 - 4 % de arcilla, 0 - 1 % de sales de ajuste, así como el agua en cantidad necesaria.

10. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se forman las fritas o mezclas de fritas al 50 - 70 % con enturbiamiento de  $ZrO_2$  y/o  $TiO_2$ , con 30 - 50 % de  $Al(OH)_3$  y por adición de un 2 a un 4 % de arcilla, de un 0 a un 1 % de sales de ajuste, de un 0 a un 5 % de sosa y de un 0 a un 5 % de borax, como auxiliares de molturación.

15. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque para mejorar el enturbiamiento se agregan 0,2 - 5 % de  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$  u otros agentes de enturbiamiento.

20. 4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque como esmalte de cobertura se emplean los esmaltes en polvo de titanio, los

30.



MAR. 1967

- 13 -

338341

esmaltes en polvo de circonio, los esmaltes en polvo de antimonio o los esmaltes transparentes enturbiados en el molino.

5. 5a.- "Procedimiento para el esmaltado en polvo de objetos de fundición", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

10.

FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT 22 MAR 1967

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET

p. Firmado: F. Hernández Ruiz