

30-170

18 SEP. 1960



PATENTE DE INVENCION

Ref. S.106/E/2.

Memoria Descriptiva

sobre:

" PROCEDIMIENTO PARA ESMALTAR EN CALIENTE UNA SUPERFICIE
METALICA "

Solicitante: Silvano SANGUIGNI, de nacionalidad italiana, residente
en Via Forte Braschi N^o.88, ROMA, Italia.

El esmaltado en caliente de objetos metálicos de
cualesquiera especie, que constituyen por ejemplo utensilios
de cocina, muebles sanitarios o aparatos de uso doméstico, se
realiza habitualmente mediante recubrimiento de toda la super
5. ficie de estos objetos por varias capas superpuestas de esmal

18 SEP 1968

te, formando así una especie de envoltura estanca en la que se encierra el objeto.

5. Este recubrimiento integral, prácticamente indispensable cuando el objeto esmaltado es de material férreo, a fin de evitar la oxidación durante la cocción en el horno de esmalte así como en operaciones sucesivas, es necesario si se quiere obtener un esmaltado de buena calidad, sin fisura y sin desprendimiento de escarillas, por defecto de adherencia del esmalte sobre el metal.

10. Estas dificultades provienen en efecto, por una parte de la estructura vitrificada que presenta el esmalte, después de la cocción, lo que se traduce por una elasticidad relativamente mala de la capa y por otra y sobre todo, por el hecho de que para una gama amplia de temperaturas, el coeficiente de dilatación térmico de los esmaltes es sensiblemente inferior al de los metales.

15. Merced al escapsulado de los objetos mediante una película de esmalte, es posible, en efecto, paliar parcialmente estos inconvenientes ya que la proporción de esmalte sobre metal no es ya sólo tributaria de la adherencia del primero sobre el segundo, sino igualmente de la continuidad de la película esmaltada de recubrimiento y de la consistencia de esta película. En particular, se sabe que el esmaltado tradicional no puede realizarse de una forma satisfactoria, si tal película no tiene al menos el espesor del orden de 8/100 de milímetro.

20. De lo que se desprende que con las técnicas conocidas, el esmaltado parcial de la superficie de un objeto metálico no es posible más que procediendo al esmaltado integral de este objeto y a la retirada subsecuente, mediante mecanizado, del esmalte en todas las zonas del objeto que deberan estar despro-

30.



vistas de esmalte.

5. La presente invención propone precisamente un procedimiento para esmaltar en caliente una superficie metálica por, al menos, dos capas superpuestas de esmalte sin obligación alguna de esmaltado integral de la pieza que presenta esta superficie y sin despego del esmalte que recubre las partes de pieza diferentes de la superficie en cuestión.

10. En virtud de ello, encuentra numerosas aplicaciones y particularmente interesantes en el caso de esmaltado de diversos metales poco oxidables, que presentan un punto de fusión superior al del esmalte, como es por ejemplo el caso de los aceros inoxidables.

15. El procedimiento según la presente invención se caracteriza porque se deposita sobre la superficie una primera capa de esmalte que presenta un punto de fusión determinado, porque se recubre esta primera capa por una segunda capa de esmalte cuyo punto de fusión es sensiblemente inferior al del esmalte de la primera capa, porque se calientan simultáneamente estas dos capas de esmalte y la superficie, a una temperatura que corresponde a la del punto de fusión del esmalte de la segunda capa
20. y, por último, porque se enfría el conjunto hasta la temperatura ambiente.

25. Los esmaltes susceptibles de ser empleados para la realización de este procedimiento, podrán elegirse ya sea entre los empleados en la decoración del vidrio o de la cerámica particularmente fina (temperatura de fusión del orden de 450 a 500°C), o bien entre los reservados exclusivamente a las piezas de cerámica de mayor solidez o de calidad particularmente buena (temperatura de fusión del orden de 650 a 750°C), o incluso entre
30. los esmaltes de vitrificación total (fusión a 830°C o más) desti



nados al esmaltado de los metales férreos.

5. Cuando el metal que debe recibir el esmalte es acero inoxidable, o cuando el esmalte que constituye la primera capa es un esmalte cuyo punto de fusión está por encima de 700°C aproximadamente, la superficie a esmaltar puede recubrirse de esmalte sin tratamiento previo, siendo entonces la adherencia de la película de esmalte completamente suficiente. Se ha comprobado en efecto, que en el caso de un acero, esta adherencia era tanto mejor cuanto que la proporción en carbono del acero era reducida, lo que explica que sea posible obtener una fijación satisfactoria del esmalte, sobre un acero inoxidable.

10. Además, si la primera capa de esmalte se realiza con un material de punto de fusión relativamente elevado y que la segunda capa es por el contrario fusible a una temperatura netamente inferior, las dilataciones térmicas que sufren tanto esta primera capa como el metal de la superficie recubierta, son relativamente reducidas, de tal forma que los esfuerzos que resultan de ello para la capa son reducidos, lo cual trae consigo evidentemente una mejora de la adherencia natural del esmalte sobre el metal.

15. Cuando por el contrario esta adherencia es difícil de obtener, ya sea porque el metal que constituye la superficie a revestir de esmalte se presta mal o porque la calidad de esmalte utilizado implica una temperatura de cocción relativamente alta, y como consecuencia por las dilataciones importantes tanto del metal como del esmalte, conviene tratar previamente esta superficie a fin de conferirle una rugosidad suficiente para que el esmalte pueda asentarse por penetración en las microcavidades que resultan de esta rugosidad; además, la extensión total de la superficie sobre la que se efectúa este asentamiento es aumentada.

18 SEP. 1962



da por el hecho de que a la superficie unitaria correspondiente al fondo de cada cavidad, se añade la superficie lateral de ésta, lo que contribuye igualmente a mejorar la adherencia.

5. Este tratamiento superficial puede realizarse por cualesquiera medios adecuados, en particular por chorro de arena, por ataque químico etc. Sin embargo, se ha observado que la mejor adherencia se obtenía cuando todas las cavidades de la superficie rugosa están uniformemente repartidas y que su profundidad media tiene un valor bien determinado, proporcional a la temperatura de cocción del esmalte, es decir, en una cierta medida, al alargamiento de que es objeto la capa de éste a tal temperatura.

15. Como se ha descrito, la característica esencial del procedimiento según la invención, radica en que el punto de fusión del esmalte que forma la primera capa es sensiblemente superior al punto de fusión del esmalte que constituye la segunda capa, siendo llevadas las dos capas superpuestas y el objeto sobre el cual se fijan, simultáneamente a una temperatura correspondiente a la del punto de fusión del esmalte de la segunda capa. Estos esmaltes pueden aplicarse, por vía directa o indirecta, en cualquier forma conocida: en suspensión, en polvo o en pasta, etc.

25. Como el esmalte de la primera capa no se calienta hasta su temperatura de fusión, sino solamente a una temperatura inferior, en grados centígrados, de aproximadamente el 15 al 25%, este esmalte no adquiere la constitución y aspecto vitrificado que la caracterizan después de la cocción. Forma una película sólida, de aspecto ligeramente mate, que se adhiere perfectamente bien al metal que recubre y que resiste de una forma plenamente satisfactoria, a los choques así como a toda acción abrasiva



5. ejercida sobre superficie. Además, y sobre todo, una capa de esmalte cuya cocción no es llevada a término, presenta características de plasticidad mejores que en el estado vitrificado, que la permiten una deformación relativamente fácil tanto en el alargamiento como en la compresión. De ello se deduce que los esfuerzos de que es objeto tal capa tanto durante su calentamiento como durante su enfriamiento son mejor absorbidos y que, como consecuencia, esta capa no se rompe y adhiere perfectamente bien al metal.
10. Además, aunque la segunda capa de esmalte sea llevada a su temperatura de cocción, y que como consecuencia adquiere una consistencia vitrificada, frágil por naturaleza, esta segunda capa no se rompe durante su enfriamiento, porque se aplica sobre la primera capa de esmalte, parcialmente cocida, cuya plasticidad desempeña la misión de elemento tampón y sigue las deformaciones de la segunda capa, al menos en su parte adyacente a esta capa.
15. Quede bien entendido, que la segunda capa de esmalte puede no recubrir totalmente la primera capa y no constituir por tanto, por ejemplo, más que un motivo decorativo sobre una capa de fondo que sería lisa.
20. Además, aunque no se ha hecho mención más que a un revestimiento esmaltado que solamente comprende dos capas de esmalte, es evidente que los principios inventivos expuestos anteriormente podrían ser igualmente puestos en práctica en el caso de un esmaltado que comprenda un número superior de capas, quedando entendido que la capa adherente directamente al metal deberá presentar en todos los casos un punto de fusión sensiblemente superior al de las demás capas.
25. Cuando la superficie de esmaltado debe presentar una ca
- 30.



5. lidad de pulimento particularmente buena, se prevé según la in vención llevar la pieza a esmaltar a una temperatura que corres ponde al menos a la de fusión de la segunda capa del revesti- miento a realizar, y ello antes de proceder a la fijación de la primera capa de esmalte. Mediante este precalentamiento, los ga ses eventualmente retenidos por el metal en las inmediaciones de su superficie se escapan antes del esmaltado y no durante la cooción de los esmaltes (lo que produciría en el revestimiento una serie de pequeños cráteres).

10. Los ejemplos que siguen ilustran de una forma comple- ta como puede realizarse el procedimiento según la invención; refiriéndose el primero y el último al recubrimiento de un ace- ro inoxidable de escasa proporción de carbóno, y el segundo al recubrimiento de un acero inoxidable que presenta una proporción de carbóno netamente superior.

15. Ejemplo 1

20. La pieza cuya superficie debe ser recubierta parcialmen te de esmalte se constituye de acero inoxidable austenítico que comprende 18% de cromo, 10% de níquel, 0,03% de carbono y el res to de hierro.

25. Sobre esta superficie se fija, en estado de moldeo, una primera capa de 2/100 de milímetro de espesor de un esmalte líquido reservado habitualmente para la decoración de la cerámi- ca y cuyo punto de fusión es de 650°C; a continuación se recubre una parte de esta primera capa de esmalte por una segunda capa, de 2 a 4/100 de milímetro de un esmalte líquido de bajo punto de fusión (500°C), destinada por ejemplo a constituir un elemento decorativo.

30. A continuación se introduce la pieza en un horno tunel en el que es llevada a una temperatura de 500°C, es decir a un



valor correspondiente al de cocción de la segunda capa de esmalte, pero no al de la primera. Se mantiene entónces el conjunto a esta temperatura durante 4 ó 5 minutos y después se enfría hasta la temperatura ambiente.

5. De esta forma se obtiene una pieza ligeramente oxidada en sus partes no esmaltadas y cuyo recubrimiento de esmalte presenta un aspecto ligeramente mate sobre su porción correspondiente exclusivamente a la primera capa de esmalte, formando el elemento decorativo la segunda capa de esmalte que tiene por el contrario una brillantez particularmente pronunciada. Este esmaltado presenta además una excelente resiliencia y resistencia a la abrasión, de tal forma que es posible someter la pieza a una operación de pulimento de sus partes oxidadas sin perjudicar por ello el esmalte aunque se le despegue o incluso se le arañe.

15. Ejemplo 2

- La pieza cuya superficie debe ser recubierta parcialmente de esmalte, es de acero inoxidable denominado "martensítico" es decir que comprende en especial 13,5% de cromo y 0,95% de carbono. Se trata pues de un acero inoxidable que presenta una proporción elevada de carbono: se procede en consecuencia a un tratamiento previo de la superficie a revestir, por proyección de partículas de carburo de silicio de 50 μ de diámetro.

- Sobre esta superficie tratada se fija una primera capa de 2/100 de milímetro de espesor, de una suspensión de esmalte reservada habitualmente a la decoración del hierro y cuyo punto de fusión es de 830°C. Se recubre a continuación parcialmente esta capa por una segunda capa de 2/100 de milímetro de una suspensión de esmalte habitualmente reservada a la decoración de la cerámica, es decir cuyo punto de fusión es de 700°C.

30. Por último se introduce la pieza en un horno en el que



1968

- es llevada rápidamente a una temperatura de 700°C, es decir a un valor correspondiente al de cocción de la segunda capa de esmalte, pero no al de la primera. Se mantiene entonces el conjunto a esta temperatura durante 4 ó 5 minutos como mínimo, y después se enfría hasta la temperatura ambiente.
- 5.
- Se obtiene así una pieza ligeramente oxidada sobre sus partes no esmaltadas y cuyo recubrimiento de esmalte presenta no solamente una excelente resiliencia y resistencia a la abrasión, sino igualmente un aspecto general particularmente bien acabado, siendo prácticamente idéntica la brillantez de las dos capas de esmalte, ya que la temperatura de cocción de la primera capa es relativamente elevada y que la temperatura de cocción de la segunda capa de esmalte es muy próxima de aquella a la que sería preciso llevar el esmalte de la primera capa para vitrificarle.
- 10.
15. Ejemplo 3
- La pieza cuya superficie debe ser recubierta parcialmente de esmalte se constituye de acero inoxidable austenítico que comprende 18% de cromo, 10% de níquel, 0,03% de carbono y el resto de hierro.
20. A fin de poder emplear para la primera capa un esmalte de elevado punto de fusión, se procede a un tratamiento previo de la superficie a revestir, por proyección de partículas de carburo de silicio de 50 μ de diámetro.
25. Se puede entonces fijar sobre esta superficie tratada esta primera capa, de 2/100 de milímetro, por aplicación de una suspensión de esmalte reservada habitualmente a la decoración del hierro y cuyo punto de fusión es de 830°C. Se recubre a continuación parcialmente esta capa, por una segunda capa de 2/100 de milímetro de una suspensión de esmalte habitualmente reservada a la decoración de la cerámica, es decir cuyo punto de fusión es de
- 30.



700°C.

5. Por último se introduce la pieza en un horno, en el que es llevada rápidamente a una temperatura de 700°C, es decir a un valor correspondiente al de cocción de la segunda capa de esmalte, pero no al de la primera. Se mantiene entonces el conjunto a esta temperatura durante 4 ó 5 minutos como mínimo, y después se enfría hasta la temperatura ambiente.

10. Se obtiene así una pieza ligeramente oxidada en sus partes no esmaltadas y cuyo recubrimiento de esmalte presenta no solamente una buena resiliencia y resistencia a la abrasión, sino igualmente un aspecto general particularmente bien acabado, siendo prácticamente idéntica la brillantez de las dos capas de esmalte, ya que la temperatura de cocción de la primera capa es relativamente elevada y que la temperatura de cocción de la segunda capa de esmalte es muy próxima de aquella a la que sería preciso llevar el esmalte de la primera capa para vitrificarlo.

NOTA

20. 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 Italia nº 39479 A/67 de 18 de septiembre de 1.967 acogiendo, 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 ESMALTAR EN CALIENTE UNA SUPERFICIE METALICA", caracterizándose por lo siguiente:

30. 1º. "Procedimiento para esmaltar en caliente una super-



1966

5. ficie metálica" por al menos dos capas superpuestas de esmalte, caracterizado porque se fija sobre esta superficie una primera capa de esmalte que presenta un punto de fusión determinado, se recubre al menos una parte de esta primera capa por una segunda capa de esmalte cuyo punto de fusión es sensiblemente inferior al del esmalte de la primera capa, se calientan simultáneamente estas dos capas de esmalte y la superficie a una temperatura correspondiente a la del punto de fusión del esmalte de la segunda capa, y, por último, se enfría el conjunto hasta la temperatura ambiente.
10. 2°. Procedimiento según la reivindicación 1°, caracterizado porque antes de proceder a la fijación de la primera capa de esmalte sobre la superficie, se hace esta superficie rugosa, a fin de mejorar la adherencia de esta primera capa por penetración de ciertas de sus partes entre las asperezas de la superficie.
15. 3°. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se hace la superficie uniformemente rugosa en toda su extensión.
20. 4°. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la altura media de las asperezas es proporcional a la temperatura de cocción del esmalte que constituye la primera capa.
25. 5°. Procedimiento según las reivindicaciones 1° y 2°, caracterizado porque antes del esmaltado se lleva la pieza a esmaltar a una temperatura correspondiente al menos a la fusión de la segunda capa de esmalte, a fin de facilitar el escape de los gases eventualmente retenidos por las partes metálicas próximas de la superficie que recibe el esmalte.
30. 6°. "Procedimiento para esmaltar en caliente una super

18 SEP 1968

ficie metálica", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

5.

Madrid,

18 SEP. 1968

Sivano MANGUIGNI.

J. GOMEZ ARESO Y MODEI
p. Firmado: F. Hernández Rula