

324311



PATENTE DE INVENCION

Your Case 1014

Memoria Descriptiva
sobre

"Método de supresión de lentejuelas visibles"

Solicitante. ARMCO STEEL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 703 Curtis Street, Middletown, Ohio, EE. UU. de A.

Esta invención se relaciona con -
revestimientos metálicos de lentejuelas, en los que
el grado o magnitud de lentejuelas visibles queda su
primido. Lentejuela es el nombre dado al aspecto de
5. un revestimiento metálico sobre una tira de metal -



324311

que se caracteriza por unos perfiles limitadores cristalinos visibles.

5. Cuando han de exponerse a la vista revestimientos metálicos, como por ejemplo de cinc, sin pintura u otro tratamiento secundario, las lentes han sido consideradas generalmente como una característica deseable porque proporciona un aspecto atractivo al producto acabado.

10. Sin embargo, cuando ha de pintarse un producto metálico provisto de un revestimiento metálico, las lentes del revestimiento se consideran indeseables porque se muestran los límites cristalinos, en cierto grado, en el producto acabado y pintado.

15. Es naturalmente posible proporcionar una completa aleación del revestimiento con el metal básico y cuando tiene lugar tal aleación no aparecen lentes, pero hasta ahora no ha habido ningún medio realmente satisfactorio de producir revestimientos no aleados sin que resulten visibles tales lentes en cierto grado.

20. En consecuencia, es un objeto de la presente invención proporcionar un método de tratamiento de tira metálica recién revestida para reducir al mínimo el grado de lentes visibles. Más particularmente, es un objeto de la presente invención proporcionar un método para inducir una serie de lentes relativamente diminutas y estrechamente espaciadas en un punto preciso del ciclo de enfriamiento del revestimiento, de manera que las lentes

25.

30.

324311



las que resultan sean submacroscópicas, o poco menos, es decir que si resultan visibles a simple vista, lo sean en grado apenas perceptible. Una superficie pro vista de tales lentejuelas submacroscópicas puede -
5. pintarse sin el problema de que aparezcan los límites cristalinos.

Es también un objeto de la presen te invención proporcionar medios con los cuales puede ponerse en práctica este método. En la realiza -
10. ción de dicho método, es importante la aplicación de núcleos de solidificación al revestimiento cuando se encuentra a punto de congelarse. Como el revestimien to sobre una tira que sale de un baño de revestimien to no exhibe un constante gradiente de temperatura,
15. que varía con la distancia recorrida desde el baño, es otro objeto de la invención proporcionar medios pa ra asegurar que los núcleos de solidificación sean apli cados siempre al revestimiento cuando éste se encuen tra a una temperatura predeterminada.

Un objeto muy importante de la in vención es la provisión de núcleos de solidificación - que acentúen grandemente la formación de la multitud de lentejuelas relativamente diminutas y estrechamen te espaciadas que den a simple vista a la tira reves tida un aspecto sustancialmente desprovisto de lente juelas.
25.

Estos y otros objetos de la inven ción, que se indicarán con mayor detalle más adelan te o que resultarán evidentes para el experto en el arte tras la lectura de esta descripción, se consi -
30.



guen mediante el citado método, que incluye el uso -
de los núcleos de solidificación aquí descritos, y -
de cuyo método la siguiente descripción muestra una
versión ejemplificativa.

5. Se hará referencia al único dibujo, que representa una ilustración esquemática de la invención.

10. Resumiendo, en la práctica de la invención, se reviste primeramente una tira metálica de cualquier manera deseada. De acuerdo con la presente invención, se aplica luego una serie de núcleos de solidificación al revestimiento fundido cuando -
tal revestimiento se encuentra a una temperatura muy próxima al punto de solidificación (o punto de congelación) del metal de revestimiento. Estos núcleos -
15. son aplicados en una banda transversalmente a la dirección de desplazamiento de la tira, teniendo dicha -
banda una anchura tal, con relación a los particulares núcleos de solidificación que se emplean, que el metal de revestimiento esté fundido cuando entra en la
20. banda y solidificado al salir de la banda.

- Los núcleos de solidificación de esta invención consisten en el grupo de sales inorgánicas reactivas que se descomponen al nivel de temperaturas de 79,5°C a 288°C. De este grupo, es preferible el fosfato amónico dibásico (que se descompone entre 82°C y 99°C). De tal manera que las sales de este grupo, aplicadas a la superficie galvanizada tal como aquí se ilustra, producen una superficie altamente satisfactoria que presenta un aspecto desprovisto
30.

324311

- 5 -



- de lentejuelas. El uso de estas sales no ensucia el equipo ni el área de trabajo; estas sales y sus productos de descomposición no favorecen la corrosión o deterioro del equipo o edificios. Son de uso seguro,
5. siendo atóxicos tanto ellas como sus productos de descomposición, y no causan daño al operario ni molestias. Estas sales son en gran parte fácilmente disponibles y de uso económico. No queda permanentemente ningún residuo nocivo en el producto acabado. En
10. realidad, se supone que algunas de estas sales incluso mejoran al producto, además de producir el aspecto desprovisto de lentejuelas, dejando sobre la superficie sustancias que favorecen la capacidad de pintado, por ejemplo el fosfato que permanece cuando se
15. emplea fosfato amónico dibásico como núcleos de solidificación. En otros casos en los que el uso de sustancias del grupo designado deja un residuo indeseable, tal como ocurre por ejemplo cuando se emplea bicarbonato sódico, tal residuo, en este caso hidróxi-
20. do sódico (NaOH), puede eliminarse mediante un simple enjuagado con agua.

- Otros materiales representativos que entran en el grupo designado son el bicarbonato sódico (que se descompone a 259°C), fosfato sódico,
25. otros fosfatos, borato amónico, molibdato amónico y sulfato amónico. Todas estas sales son reactivas. Todas ellas se descomponen o disocian a temperaturas inferiores a la del cinc fundido y liberan radicales de conocida reactividad con cinc metálico. El sulfato amónico se descompone a 280°C y el molibdato -
- 30.

324311



amónico entre 132°C y 149°C. Todas las sales reactivas, mencionadas aquí a modo de ejemplos de la descubierta clase de núcleos de solidificación, tienen temperaturas de descomposición del orden de 80°C a 288°C.

5.

Las sales que tienen temperaturas de descomposición muy inferiores a 80°C parecen ser demasiado fugitivas para producir los deseados resultados. El bicarbonato amónico, por ejemplo, se descompone a 40°C y ha resultado ser de escaso valor. Las sales que tienen temperatura de descomposición superiores a 288°C tienen poco o ningún efecto; sus soluciones no se evalúan mejor que el agua.

10.

Hay algunos materiales que pueden parecer inicialmente excluidos del grupo designado, pero que en la práctica entran dentro de dicho grupo, lo cual puede explicarse como sigue. El carbonato sódico, por ejemplo, que es estable a temperaturas tales como las superiores al punto de fusión del cinc (420°C), es una sal que se incluye en el grupo designado, porque cuando se disuelve en agua reacciona formando bicarbonato sódico (temperatura de descomposición, 259°C) e hidróxido sódico:

15.

20.



25.

Otro ejemplo de este tipo es el fosfato trisódico (no incluido en la citada gama como tal), que reacciona con agua formando fosfato só-

324311

- 7 -



dico (que se encuentra dentro de dicha gama) e hidróxido sódico. Sustancias que tienen el radical hidroxilo pueden formar, como queda indicado, un residuo no deseable sobre la tira, pero cuyo residuo es fácilmente enjuagado.

5.

Así, los designados núcleos de solidificación de esta invención, descritos como sales inorgánicas reactivas que se descomponen entre 80°C y 288°C, han de considerarse como inclusivos de las sales que, aunque inicialmente fueran de la gama designada cuando se consideran aisladamente, hidrolizan al añadirse agua formando una sal incluida en la citada gama, más un hidróxido, que puede enjuagarse.

10.

15.

Con referencia ahora a la figura, que es un ejemplo de una forma en que puede galvanizarse una tira, se muestra en 10 un recipiente de revestimiento que contiene una masa de metal de revestimiento fundido 11. El revestimiento está provisto del habitual rodillo 12 y se lleva al interior de dicho recipiente una tira de metal 13, a la que se le ha dado un tratamiento previo deseado cualquiera, pasando luego alrededor del rodillo 12 y saliente verticalmente hacia arriba a través de una máquina de salida 14. La tira revestida 13a pasa verticalmente hacia arriba hasta un rodillo de giro 15 y desde allí a un adecuado aparato de refrigeración o análogo. La porción del aparato anteriormente descrita es en todos los aspectos convencional y no se describirá con mayor detalle. Se comprenderá que la invención es aplicable a procedimientos de galvanización en gene-

20.

25.

30.

324311

7 MAR 1968



ral y no se limita a ningún modo particular de aplicación del revestimiento de cinc.

- Desde el punto de vista del método, la reducción al mínimo de las lentejuelas mediante la inducción de un efecto de lentejuela submacroscópico, se efectúa aplicando una serie de núcleos de solidificación al revestimiento mencionado fundido de la tira. El procedimiento comprende la pulverización de la tira o lámina mientras el revestimiento de cinc se encuentra todavía en estado fundido, como se describirá más adelante, con una solución de la sal inorgánica reactiva seleccionada en agua. La pulverización puede presentar la forma de una neblina moderadamente fina aspirada por medio de aire o vapor de agua, o bien puede producirse mediante paso a presión de la solución a través de toberas adecuadamente diseñadas. Preferiblemente, se emplearán pistolas pulverizadoras de pintura standards para aplicar la solución de tratamiento. Un ejemplo de este tipo de pistola es una pistola pulverizadora automática Binks Modelo 21, provista de una tobera del número 66 y de un orificio de 1,77 milímetros provisto de una tapa de aire 66PE. Pueden emplearse otras pistolas de características comparables, con resultados igualmente satisfactorios. En la preferida aplicación de la invención, se emplea fosfato amónico dibásico como sal inorgánica reactiva, y vapor de agua como medio aspirador.

- El punto del desplazamiento de la tira revestida en que se aplican los núcleos de soli

324311⁻⁹⁻



5. dificación es totalmente crítico. Si la temperatura del revestimiento es demasiado elevada cuando se proyectan los núcleos sobre el revestimiento, la acción de inducción de unas lentes submacroscópicas resulta ineficaz. Si la temperatura es demasiado baja, entonces se habrá producido ya, naturalmente, la solidificación con normal formación de lentes. -
10. Por consiguiente, en términos generales, las partículas han de formar contacto con la superficie del revestimiento fundido mientras la temperatura de tal superficie se encuentra justamente por encima del punto de congelación del metal de revestimiento. El cinc, por ejemplo, se considera que tiene un punto de congelación de 419°C y las partículas deberán establecer contacto con este metal de revestimiento a
15. una temperatura justamente superior al punto de congelación, preferiblemente hasta -12°C ó incluso de $-3,8^{\circ}\text{C}$ a $4,4^{\circ}\text{C}$ por encima de aquél, dependiendo de las cualidades templadoras del medio refrigerante.
20. La temperatura del revestimiento a la que la pulverización de los núcleos de solidificación ha de formar contacto con aquél, dependerá también de las cualidades refrigerantes o templadoras de la pulverización. Si se emplea una pulverización de un elevado volumen de agua, habrá una mayor acción templadora y por consiguiente el revestimiento podría estar más caliente en el punto en que se pulveriza. Si se utiliza una pulverización fina de estas partículas, la temperatura del revestimiento
25. deberá ser solo muy ligeramente superior a la temperatura
- 30.

324311



- tura de solidificación. Si se usa una solución acuosa, habrá de considerarse el volúmen del disolvente con relación a su acción templadora y habrá de asegurarse que el disolvente no temple al revestimiento -
5. a una temperatura inferior a su punto de congelación antes de que las partículas disueltas puedan cumplir su función de núcleos de solidificación. Además, el uso de grandes cantidades de agua deberá evitarse, -
10. porque existe el problema de deshacerse de la porción que no se convierte en vapor de agua, y porque tal - volúmen puede perturbar la lisura de la superficie.

- Por lo que antecede, se comprenderá que uno de los más importantes requisitos para la práctica efectiva de este invención es la aplicación de los núcleos de solidificación a una temperatura -
15. de revestimiento definida con bastante precisión. Esto no puede conseguirse colocando las cabezas pulverizadoras a una distancia fija por encima del baño. Unas variaciones en la temperatura del baño, las variaciones en la velocidad de desplazamiento de la ti
20. ra, las variaciones en la temperatura de la tira e incluso unas corrientes en el aire ambiente de la - planta, cuyas variaciones se sabe que tienen lugar de vez en cuando en los procedimientos comerciales de -
25. revestimiento, pueden producir variaciones en el ritmo de enfriamiento de los revestimientos metálicos - sobre la tira. Así, la temperatura de congelación o de formación de lentejuelas (teóricamente 419°C en - el caso de cinc puro) no se producirá casi nunca a -
30. una distancia constante del baño. El punto en que -

324311



- se obtiene la particular temperatura de congelación se desplazará hacia arriba y hacia abajo durante el proceso de galvanización y supresión de lentejuelas, y al desplazarse hacia arriba y hacia abajo las cabezas pulverizadoras u otro aparato proyecto deberá -
5. desplazarse también hacia arriba y hacia abajo para compensar aquél desplazamiento. Asimismo, debe entenderse que el cinc puro no es el único revestimiento galvanizador que puede emplearse; el peltre galvanizador comunmente incluye aditivos e incluso impurezas que cambian el punto de congelación, y por consiguiente el punto de formación de lentejuelas, del material del baño. Sin embargo, en todo caso el punto en que la aplicación de los núcleos de solidificación es más efectivo se encuentra al nivel anteriormente designado de, por ejemplo, hasta -12°C ó incluso $-3,8^{\circ}\text{C}$ a $4,4^{\circ}\text{C}$, por encima del punto de congelación del particular baño empleado.
- 10.
- 15.
20. Con referencia de nuevo a la figura, se indica esquemáticamente una guía vertical 16 dispuesta junto a la tira revestida 13a en desplazamiento vertical. Un elemento 17 es verticalmente desplazable a lo largo de la guía 16 y lleva las cabezas pulverizadoras 18 y un dispositivo detector 19. Este dispositivo detector 19 es un pirómetro de radiación o pirómetro infrarrojo. Tales dispositivos son comercialmente obtenibles y presentan la ventaja de que pueden medir temperaturas de los órdenes aquí -
25. considerados con absoluta precisión sin establecer -
30. contacto con la tira.

324311



Una señal procedente del pirómetro de radiación 19 acciona un dispositivo de control - electrónico convencional 20, también comercialmente obtenible, y el dispositivo de control electrónico se encuentra funcionalmente conectado a un motor elevador 21 eléctricamente accionado y reversible. El cable 22 del motor elevador está conectado al elemento 17 de manera que cuando el motor 21 funciona en una dirección, aquél eleva al elemento 17 junto con el pirómetro 19 y las cabezas pulverizadoras 18, y cuando el motor 21 funciona en la dirección opuesta, aquél descende al elemento 17. Mediante este aparato, que en sus elementos individuales es comercialmente obtenible y no forma parte de la presente invención, el dispositivo de control 20 y el motor elevador 21 mantendrán a las cabezas pulverizadoras 18 en el punto deseado.

Se comprenderá que las pulverizaciones que salen de la cabeza pulverizadora 18 se extienden por entero transversalmente a la tira y que la anchura de la pulverización en la dirección de desplazamiento de la tira será tal, con relación al material pulverizado, que el revestimiento que penetra en la banda en condición fundida salga de ella en condición sólida.

Por consiguiente, se verá que se ha proporcionado un ajuste totalmente automático del punto en que se aplica el material pulverizado al revestimiento y que por consiguiente el material pulverizado se aplicará al revestimiento en el punto ópti

324311 - 13 -



mo, a pesar de producirse cambios en varias condiciones de operación o en las condiciones de temperatura ambiente y corrientes de aire.

5. Para terminar, se indicará que el arte anterior más destacado conocido por los inventores está representado por las patentes estadounidenses números 2.126.244, de Cook y colaboradores, y 2.764.808, de Coffman. Cook y colaboradores describen la pulverización de artículos galvanizados con una niebla acuosa o una solución acuosa de sulfato de cobre, nitrato sódico, cloruro sódico, cromato potásico o permanganato potásico en un esfuerzo para producir artículos dotados de un aspecto desprovisto de lentejuelas. Coffman describe el concepto de un mecanismo automático controlado por la temperatura del baño de revestimiento para ajustar automáticamente la posición vertical de los rodillos de fijación en un sistema en el que se aseguran capas de material fibroso a una lámina de hierro o acero.
- 10.
- 15.

20. Se comprenderá la posibilidad de introducir modificaciones sin apartarse del espíritu de la invención y que no se pretende ninguna limitación aparte de las específicamente expuestas en las siguientes reivindicaciones.

25. N O T A

30. 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

324311

- 14 -



principio fundamental, siendo lo que constituye la -
esencia del referido invento y por lo que se solici-
ta Patente de Invención por 20 años en España sobre:
"METODO DE SUPRESION DE LENTEJUELAS VISIBLES"; carac

5. terizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Método de supresión de lente
juelas visibles, que comprende el revestimiento por
inmersión en caliente de una tira metálica con metal
de revestimiento fundido, aplicando a la tira recién
15. revestida, en un punto en que la temperatura del reves-
timiento fundido es superior a su temperatura de soli-
dificación, una solución acuosa de una serie de núcleos
de solidificación seleccionados entre la clase consis-
tente en sales inorgánicas reactivas que se descompo-
nen entre 79,4°C y 287,7°C y las sales que hidrolizan
al añadirse a agua formando una sal inorgánica reacti-
va, en dicha gama de temperaturas.

20. 2ª.- Método según la reivindicación
1, caracterizado porque los núcleos de solidificación
se aplican en un punto en el que la temperatura del
revestimiento fundido es hasta de -12°C por encima -
de su temperatura de solidificación.

25. 3ª.- Método según la reivindica-
ción 1, caracterizado porque los núcleos de solidifi-
cación se aplican en un punto en el que la temperatu-
ra del revestimiento fundido se encuentra hasta a -
4,4°C por encima de su temperatura de solidificación.

30. 4ª.- Método, según reivindicacio-
nes anteriores, caracterizado porque dichos núcleos
se aplican a la tira en una banda transversal a la -



- longitud de la misma, disponiéndose dicha banda a una distancia tal del baño que el revestimiento se encuentre todavía fundido al entrar en la citada banda, y esté solidificado al salir de la misma, seleccionándose los citados núcleos de solidificación entre la clase consistente en sales inorgánicas reactivas que se descomponen entre $79,4^{\circ}\text{C}$ y $287,7^{\circ}\text{C}$ y las sales se hidrolizan al añadirse a agua formando una sal inorgánica reactiva en la citada gama de temperaturas.
5. 5ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se aplica a la tira una pulverización de una solución acuosa que contiene a los núcleos a través de una banda transversal a la longitud de dicha tira.
10. 6ª.- Método según la reivindicación 1, que incluye la operación de someter la tira a un enjuagado con agua después de haberse inducido el revestimiento sustancialmente submacroscópico.
15. 7ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal inorgánica reactiva es fosfato amónico dibásico.
20. 8ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal inorgánica reactiva es bicarbonato sódico.
25. 9ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal inorgánica reactiva es fosfato sódico.
30. 10ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal inorgánica reactiva es carbonato sódico.

324311 - 16 -



11ª.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal inorgánica reactiva es fosfato trisódico.

12ª.- Método de supresión de lente
5. juelas visibles; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el adjunto dibujo.

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

Madrid,

17 MAR. 1966

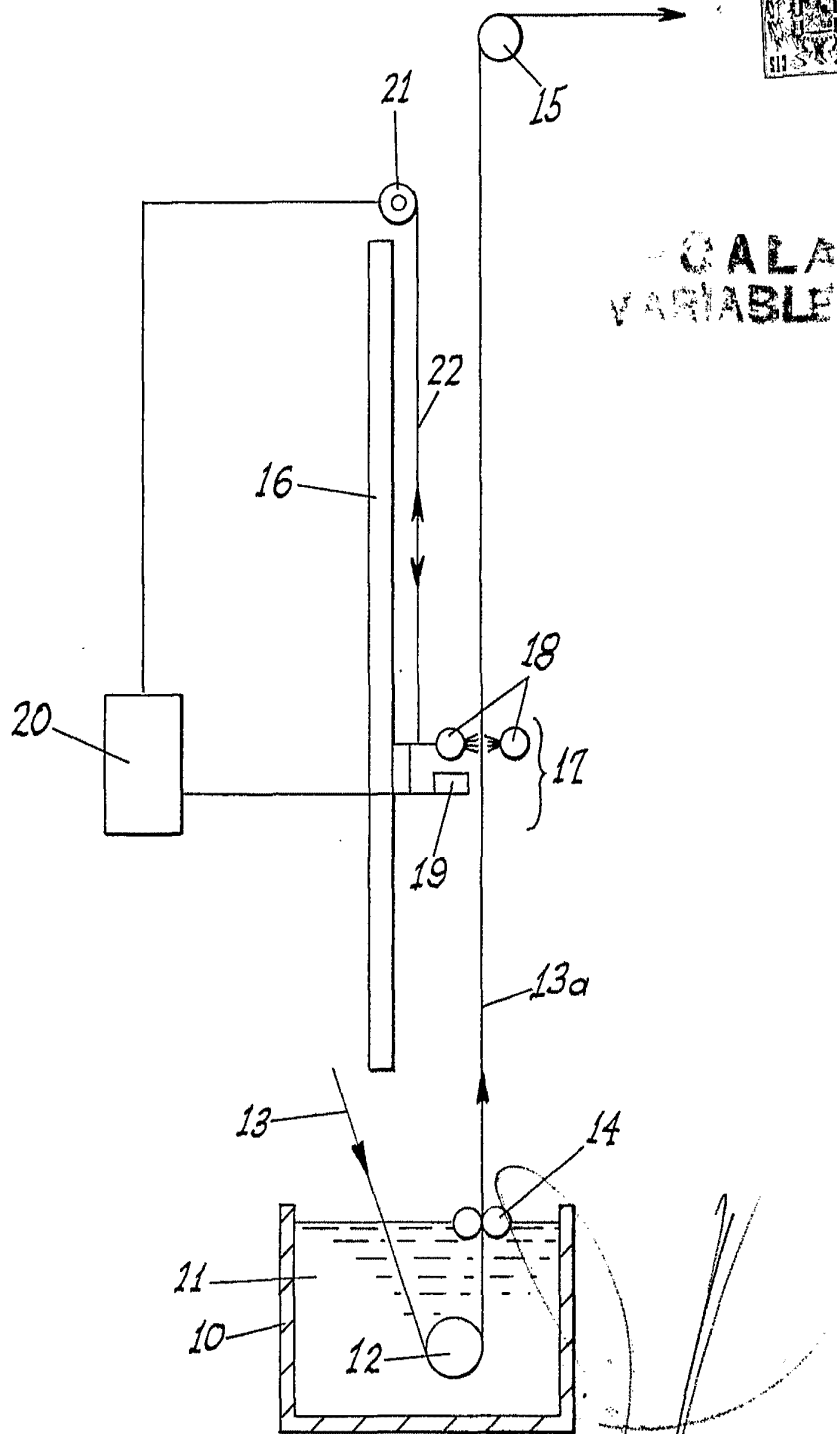
ARMCO STEEL CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

por p. Firmado: F. Fernández Ruiz

324311

324311



J. FUMER, ARCO S. Y. MODELS
E.P. FUMER S. A. BARCELONA, ESPAÑA