

353051

23



PATENTE DE INVENCION

=====  
Case 1006.

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Método de producción de tira de acero provista  
de revestimiento por un solo lado".

-----

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

=====

5.

Esta invención se relaciona con un método para aplicar un revestimiento metálico adherente a una tira de acero por un lado solamente. La invención puede incorporarse fácilmente como una modificación de los procedimientos convencionales de re-



- vestimiento continuo. Puede realizarse conjuntamente con un horno de calentamiento de hogar abierto y vertical para tiras, como se describirá más adelante. El revestimiento de la tira se efectuará normalmente sumergiéndola
5. en un baño de revestimiento metálico fundido. La invención abarca el uso de cinc, aluminio o plomo o de cualquier metal de revestimiento por inmersión en caliente.

- En los años recientes ha habido una creciente demanda de tira de acero que ha sido galvanizada por un
10. lado solamente. Tal producto es muy útil, porque el lado sin revestir puede soldarse mediante técnicas de soldadura por puntos más fácilmente y posee mejores características de pintado que las superficies galvanizadas sin tratar. Los métodos que han sido ensayados por otros para
15. la producción de revestimientos por un solo lado han empleado la aplicación de materiales limitadores ó aislantes en un lado de la tira para evitar el humedecimiento por el metal de revestimiento. Algunos métodos han tratado de usar simplemente el procedimiento del rodillo entintador, en lugar del de inmersión, para aplicar el revestimiento a un lado solamente.

- El mejor arte anterior conocido de los inventores incluye tres patentes y el conocimiento de ciertos resultados indeseables que se han producido durante la aplicación de otros procedimientos mediante los cuales se pretendía revestir el acero. La patente estadounidense
25. n° 2.894.850, concedida el 14 de julio de 1959 a J.S. Greene y colaboradores, muestra el revestimiento de un lado de una lámina ó tira de acero con una solución de aluminio metálico alcalino. La patente estadounidense n° 3.104.993,
- 30.



concedida el 24 de septiembre de 1963 a W.C. Sievert y colaboradores, expone la aplicación por un lado solamente de una lámina metálica ferrosa, de un revestimiento delgado y continuo de una composición de óxido metálico refractario preparada en forma de solución ó suspensión coloidal acuosa provista de un ácido oxi-mineral disuelto en ella.

5. La patente estadounidense nº 3.121.019, concedida el 11 de febrero de 1964 a J. S. Blay, describe el revestimiento de un lado de la tira, que ha de sumergirse en cinc fundido, con una solución de uno de los hidróxidos alcalinotérreos, que incluye calcio, magnesio, estroncio y bario.

Como se ha indicado anteriormente, ha habido un fenómeno que se ha producido durante las operaciones de revestimiento anteriores y que ha tenido por resultado hasta ahora unos revestimientos deficientes. Se ha observado durante algún tiempo que cuando el oxígeno ha pasado accidentalmente al sistema de revestimiento, como puede ocurrir cuando se producen fugas en la tobera del horno, ó cuando los tubos de combustión de éste se perforan ó agrietan, se han formado parches de óxido sobre la tira, a los cuales el material de revestimiento no se adhiere, formando de esta manera un producto indeseable.

15. Por consiguiente, es un objeto de esta invención proporcionar un método para revestir tira de acero por un lado solamente disponiendo en el lado opuesto una capa óxida continua, antes del momento en que se pasa la tira a través del metal de revestimiento por inmersión en caliente.

20. Otro importante objeto de la invención es la provisión de un método para revestir un lado solamente de una

25. 30.



tira de acero, cuyo método puede incorporarse fácilmente en las líneas de revestimiento de acero.

5. Expuesto en líneas generales, un método para poner en práctica la invención consiste en ocultar el lado de la tira de acero que no ha de revestirse, oxidando dicho lado hasta el mismo borde, sin oxidar el otro lado, cuyo otro lado ha de revestirse por el metal de revestimiento por inmersión en caliente.

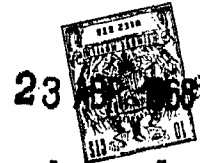
10. Una forma en la que pueden conseguirse los beneficios de esta invención es la realizada conjuntamente con un horno de calentamiento de tiras de hogar abierto y vertical, tal como el mostrado en la patente estadounidense nº 3.010.844, concedida el 28 de noviembre de 1961 a C.J. Klein y colaboradores, en la que se produce calor radiante de elevada intensidad mediante quemadores abiertos en forma de copas, del tipo Selas. El gas y el aire alimentados a éstos quemadores son regulados con precisión y completamente premezclados, de manera que los productos de combustión contengan un exceso de combustibles

15. en la medida en que la atmósfera sea químicamente reductora para la tira de acero a temperaturas de tratamiento normales. En la presente invención, se dirigen chorros de aire ú oxígeno contra un lado de la tira calentada, junto al fondo de la zona de combustión. El oxígeno que

20. forma contacto con la tira caliente oxida la superficie de ésta sobre aquel lado, pero cualquier exceso de oxígeno no queda sumido en los volúmenes relativamente grandes de gases de combustión reductores del horno, tornándose reductor por la combustión antes de que pueda entrar en

25. contacto con el lado opuesto de la tira y oxidarlo.

30.



- En el procedimiento de Klein y colaboradores, la tira es prelimpiada químicamente, de manera que la función del calentador radiante de hogar abierto consiste principalmente en calentar con rapidez la tira a la temperatura de revestimiento ó ligeramente superior (en las proximidades de unos 538°C) en una atmósfera protectora. Esta temperatura de la tira relativamente baja es adecuada, porque el tratamiento en el horno no se requiere normalmente para la preparación de la superficie de la tira y el tratamiento metalúrgico para las propiedades mecánicas de aquélla se realiza como operación anterior separada.
- 5.
- 10.

- Después del paso de la tira a través del calentador de hogar ó llama abierta, aquélla se desplaza a través de una cámara de transferencia conectora cerrada, hasta el baño de revestimiento, con el extremo de la cámara sellado en el metal de revestimiento fundido.
- 15.
- La cámara mantiene una adecuada temperatura en la tira para el revestimiento y la superficie de la tira químicamente limpiada es protegida con una atmósfera de bajo contenido en hidrógeno. Después de salir del calentador, la tira, con un lado oxidado y otro limpio, no se expone a potentes condiciones reductoras, en virtud de la atmósfera de bajo contenido en hidrógeno de la cámara de transferencia y la baja temperatura de la tira. Esta condición es esencial en la presente invención. Si la tira se expusiese a unas potentes condiciones reductoras (elevado contenido en hidrógeno y elevada temperatura de la tira), la superficie oxidada sería reducida por lo menos lo suficiente para la aplicación de un revestimiento casi
- 20.
- 25.
- 30.



- adherente a la superficie oxidada, que sería difícil de separar. Al alcanzar la superficie oxidada al baño esen cialmente sin reducir, el metal de revestimiento no se adherirá ó sólo lo hará superficialmente. Todo metal de
5. revestimiento que se adhiere superficialmente puede separarse con facilidad mediante cepillado con alambre ó procedimiento similar; no se produce una verdadera unión del revestimiento a la tira de acero sobre el lado que ha sido tratado como queda descrito.
10. Estos objetos y exposiciones relacionados con la invención se ampliarán con referencia al adjunto dibujo y con la siguiente descripción, cuyo dibujo consta de la única figura ilustrada, en la que se ofrece una ilustración esquemática de la técnica de oxidación de un lado de la tira, conjuntamente con una línea de galvanización continua, tal como se muestra en la patente de Klein y colaboradores nº 3.010.844.
15. Con referencia ahora a la figura, se ilustra en ella esquemáticamente una línea de galvanización continua a la que se ha aplicado esta invención. Una bobina 10 de material de acero en tira a revestir, se sitúa en la entrada de la línea. La línea 11 puede pasar luego desde la bobina 10, a través de una serie de compartimientos 12, 13, 14, 15 y 16, en los que la tira puede ser
20. sucesivamente expuesta a un álcali, un líquido de enjuagado, un ácido, un líquido de enjuagado y un medio secador, respectivamente. Desde el medio secador 16, la tira 11 pasa sobre un rodillo deflector 17 y luego pasa ver tical y descendientemente a través de un horno indicado en su conjunto por 18. Este horno 18 es un horno de calenta
- 25.
- 30.



1968

miento de tira de llama abierta y vertical, en el que se produce un calor radiante de elevada intensidad mediante quemadores abiertos y en forma de copa, del tipo Selas, como se indica en su conjunto en 19.

5. A través de los conductos 20 y 21 se pasan unas corrientes de aire y de gas combustibles, desde unas fuentes no mostradas, hasta un regulador 22 de la relación gas-aire, conduciéndose la salida del regulador 22 a través de un conducto 23 hasta la entrada de la válvula 24. Esta válvula está provista de un mecanismo operante 25 que puede ajustarse para establecer una temperatura deseada en la cámara 26 del horno 18 y que funciona respondiendo a la temperatura del material en forma de tira que pasa desde la cámara de calentamiento del horno.
10. Para este último fin, se sitúa un pirómetro de radiación ó medio detector de temperatura 27 del tipo de par termo eléctrico de proximidad, en la cámara 28 junto a la trayectoria del material de la tira que sale del horno 18, conectándose al mecanismo 25 operante de la válvula a través de un conductor 29. Los quemadores 19 reciben la mezcla de gas y aire, cuidadosamente regulada, desde los colectores 30 y 31, a través de la válvula 24 y del conducto de alimentación 32. El regulador 22 se ajusta para alimentar al conducto 23 una corriente compuesta de aire y gas combustible en la debida relación, de manera que los productos gaseosos de combustión de las unidades calentadoras ó quemadores 19 sean no oxidantes respecto a la tira.
15. La tira 11 pasa a través de la cámara de calentamiento 26 y de la cámara 28, tras lo cual pasa alrede-
- 20.
- 25.
- 30.



- dor de un rodillo deflector 33 y a la cámara 34 del miembro de transferencia conector cerrado 35. En el extremo superior del miembro de transferencia 35 se sitúa un rodillo 36 para dirigir la tira 11 hacia abajo a través de la tobera ó pendiente de suministro 37, al baño de metal fundido y alrededor de un rodillo hundidor 38. El extremo de la pendiente 37 se extiende hasta el baño de metal fundido 39 contenido dentro del recipiente 40. La tira 11 pasa luego ascendentemente a través de una sección en friadora ilustrada esquemáticamente en 41, alrededor de un rodillo deflector 42, descendentemente y alrededor de un rodillo 43 y luego se enrolla en una bobina 44 en el extremo de salida de la línea. La sección enfriadora 41 puede comprender una torre de enfriamiento convencional no mostrada y pueden colocarse dispositivos bobinadores en el extremo de salida de la línea sobre los que se forma la bobina.
- 5.
- 10.
- 15.

- El horno 18 permite un control extremadamente estrecho y preciso de la relación combustible-aire, de manera que puede conseguirse con él un potencial reductor ó un potencial oxidante respecto a la tira de acero. La combustión de gas natural ( $\text{CH}_4$ ) y oxígeno, por ejemplo, tiene por resultado calor más productos de combustión, cuyos productos son monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), más dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), más agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), más hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) y quizá algún exceso de  $\text{CH}_4$ . Si se utiliza suficiente oxígeno, entonces resultarán más  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  y un exceso de  $\text{O}_2$ , produciéndose así una atmósfera oxidante. Si se usa menos oxígeno, entonces resultarán más  $\text{CO}$  y  $\text{H}_2$ , produciéndose así una atmósfera reductora. En la
- 20.
- 25.
- 30.



APR. 1968

disposición de esta invención, el horno 18 y los quemadores 19 contenidos en la cámara 26 son controlados para obtener productos de combustión que contengan exceso de combustibles que sean reductores para la tira de acero.

5. El aparato hasta ahora descrito con específica referencia a la figura es convencional. El quid de la invención respecto a esta disposición consiste en la posición de medios, indicados en su conjunto en 45, destinados a proporcionar chorros de aire ú oxígeno dirigidos contra un lado de la tira calentada, junto al fondo de la zona de combustión 26. El extremo de descarga 46 del medio 45 puede sustituir a una o más de las unidades quemadoras 19 en forma de copa. El aire, oxígeno o llama oxidante descargados desde el miembro 46 pueden dirigirse más ó menos sobre la porción central de la tira 11, con una completa cobertura de la tira, obtenida por acción lavadora de los gases oxidantes desviados.
- 10.
- 15.

- El oxígeno que forma contacto con la tira caliente a través del miembro 46 junto al extremo de salida de la cámara 26, oxida la superficie de la tira por el lado con el que forma contacto, pero tal oxígeno se hunde en los volúmenes relativamente grandes de gases de combustión reductores que emanan de los quemadores 19, con el resultado de que la atmósfera producida se torna reductora por combustión antes de que el oxígeno inyectado pueda formar contacto con el lado opuesto de la tira 11 y oxidarlo.
- 20.
- 25.

- El horno 18 puede utilizarse de manera que produzca unas temperaturas relativamente bajas en la tira, es decir, en las proximidades de 427 a 538°C. Aunque el
- 30.



23 ABR. 1968

funcionamiento normal del horno 18 pudiera tender a evitar la formación de óxidos, en esta invención la formación de una capa óxida sobre el lado 11a de la tira 11 se asegura positivamente dirigiendo de manera específica un gas oxidante desde la fuente 45 y el conducto 46 contra tal lado 11a. El gas protector de bajo contenido en hidrógeno, suministrado en 52, es insuficiente para reducir el óxido en el lado 11a.

Después de que la tira 11 ha sido oxidada por su lado 11a hasta los bordes, como se acaba de describir, pasa a través de la cámara de transferencia conectora cerrada 35 y a través de la pendiente de descarga ó tobera 37 al metal de revestimiento fundido 39 contenido en el recipiente 40. Aunque este metal de revestimiento será generalmente cinc, también puede ser aluminio, plomo ó otros materiales de revestimiento adecuados. Este metal de revestimiento se unirá al lado limpio de la tira 11, pero no al lado 11a, que ha sido oxidado como queda descrito. Sin embargo, es posible, en la medida en que la capa de óxido pueda haber quedado muy ligeramente reducida entre el momento de su salida del horno 18 y de su entrada en el baño 39, que haya cierta adherencia superficial del metal de revestimiento a tal capa de óxido ligeramente reducida; sin embargo, ésto no constituye una verdadera unión del metal de revestimiento al lado oxidado 11a. Cualquier adherencia de este tipo de metal de revestimiento a la capa oxidada puede suprimirse fácilmente mediante un simple cepillo giratorio ó elemento análogo, tal como se muestra en 47.

Ya se ha indicado anteriormente que se presen-



5. taban dificultades durante las operaciones en las que se deseaba efectuar una unión entre la tira de acero limpia y el metal de revestimiento, cuando porciones de la tira limpia quedan accidentalmente oxidadas. Se observó que estas porciones accidentalmente oxidadas impedían una corr<sup>5</sup>recta unión del metal de revestimiento a la tira. Esto producía entonces una tira inferior. Por consiguiente, considerado en líneas generales, un aspecto de esta invención consiste en la conversión de estas incidencias accidentales e inconvenientes anteriormente producidas, en un proceso controlado que produce unos resultados deseables y perfeccionados.

10. Después de que la tira 13 sale del recipiente de revestimiento 40, con el metal de revestimiento unido al lado 11b de la tira 11, pero no al lado 11a, puede ser ó no necesario separar la capa de óxido del lado 11a. Ordinariamente, es deseable separar tal capa de óxido, lo cual puede efectuarse fácilmente mediante prácticas convencionales (químicas y mecánicas).

15. La invención consiste en hacer que la capa óxida sobre el lado 11a se extienda de borde a borde sin oxidación alguna del lado opuesto, cuya capa óxida permanece intacta al entrar la tira en el recipiente de revestimiento. La incidencia directa del aire ú oxígeno del dispositivo 45 y 46 sobre los mismos bordes de la tira 11 no es necesaria. Es suficiente que el medio oxidante sea dirigido más o menos sobre la porción central de la tira, obteniéndose una completa cobertura de la misma por la acción lavadora de los gases oxidantes desviados.
20. Esto elimina el posible riesgo de oxidar los bordes en
- 25.
- 30.

23 ABR.



5. el lado opuesto de la tira, es decir el lado que ha de revestirse. El secreto consiste en mantener un exceso de gases reductores pasando sobre el lado opuesto, de manera que se combinen inmediatamente con cualquier oxígeno que pudiera rebosar del lado 11a, de modo que dicha capa óxida queda limitada al lado 11a.

10. Debe entenderse que en la aplicación general de los principios de esta invención, es indistinta la forma en que se prepare para su revestimiento la tira a oxidar por un lado. Así, por ejemplo, a veces pueden emplearse gases para oxidar y/o vaporizar los contaminadores superficiales y reducir la tira a fin de prepararla para la unión, mientras que en otras ocasiones pueden emplearse preparaciones químicas para este fin. Es importante sólo que la tira sea debidamente limpiada y luego, más o menos en el último momento, se oxide un lado de la misma sin oxidar nada del otro lado.

15. Respecto a la capa de óxido proporcionada en 11a por el medio y método de esta invención, se indicará que solo se requiere un óxido ligero, uno que puede describirse como de color azul a amarillo paja.

20. Se supone que lo que antecede constituye una completa descripción de esta invención. Se comprenderá que pueden efectuarse modificaciones de esta invención por los expertos en el arte, sin apartarse del ámbito y espíritu de la misma. Asimismo, aunque la invención ha sido descrita en términos de métodos y medios particulares, no deberá considerarse restringida de modo específico a tales medios y métodos, salvo en el sentido que se exponga de modo específico en las siguientes reivindicaciones.

25.

30.



N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente
5. indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España, sobre: "METODO DE PRODUCCION DE TIRA DE ACERO PRO-
10. VISTA DE REVESTIMIENTO POR UN SOLO LADO"; caracterizándose se por lo siguiente:
- 1.- Método de producción de tira de acero provista de revestimiento por un solo lado, caracterizado porque las operaciones de preparación de un lado de la
15. citada tira para recibir el mencionado revestimiento, la aplicación de un gran volumen de gases reductores al citado lado de la tira, al mismo tiempo que se aplican unas cantidades relativamente pequeñas de gases oxidantes al otro lado de la misma, mientras ésta se encuentra a una
20. temperatura reactiva para la oxidación, formándose así una capa de óxido sobre ella sin formación de ningún óxi- do sobre el primer lado mencionado, la elevación de dicha tira a la temperatura de revestimiento y la transferencia de la misma a un baño de metal fundido bajo unas
25. condiciones tales que se mantenga la citada capa de óxido, y la inmersión de la tira en el referido baño de metal fundido, formándose así un revestimiento del mismo sobre el citado lado solamente.
30. 2.- Método, según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende preparar la tira de manera que se



5. adhiera a ella un revestimiento metálico, aplicar un gas oxidante a un lado de la tira, mientras ésta se encuentra a una temperatura reactiva para la oxidación, a fin de formar un óxido sobre ella y proporcionar simultáneamente suficiente gas reductor en el lado opuesto de la mencionada tira para evitar toda oxidación de dicho lado opuesto, incluso después de combinarse cualquier exceso del mencionado gas oxidante con el referido gas reductor, produciéndose así un producto intermedio que comprende una tira de
10. acero que tiene un óxido en el primer lado mencionado y una superficie reducida en el lado opuesto; y elevar dicha tira a la temperatura de revestimiento y el paso del citado producto intermedio, la tira de acero oxidada--reducida, a un recipiente de revestimiento que contiene metal fundido, antes de que se produzca cualquier alteración sustancial en las características de dicho producto intermedio, de manera que el metal fundido se adhiere al
15. lado opuesto reducido y no al lado oxidado, consiguiéndose así un revestimiento por un solo lado en dicha tira de
20. acero.

3.- Método de producción de tira de acero provista de revestimiento por un solo lado; tal y como queda sustancialmente descrita en la presente memoria, y planos.

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

23 ABR. 1968

Madrid,

ARMCO STEEL CORPORATION.

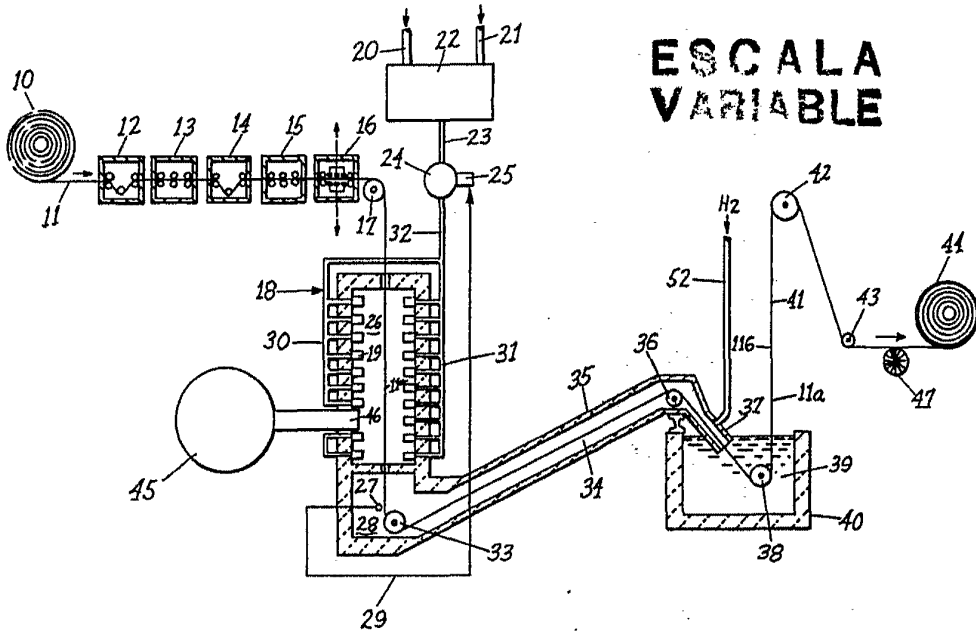
J. GÓMEZ ACEBO Y MODEY  
D. p. Firmado: E. Hernández Ruiz

SPAIN

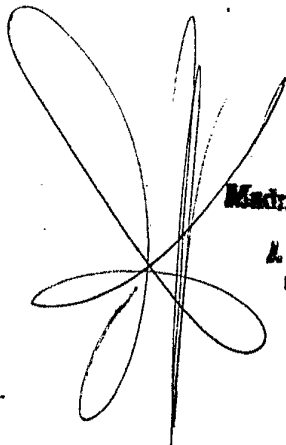
ARMCO STEEL CORPORATION

hoja única

353051



ESCALA VARIABLE



Madrid 23 ABR. 1938

A. GOMEZ ACEBO Y MODEI  
p. p. Firmador: F. Hernández Rula