

378388

B 23 B 00/2

SECCION TECNICA	PATENTE DE INVENCION
COMUNICACION, / C	Case 1107.
N.º C-23	
SUBCATEGORIA B	

378388



70

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA ELECTRODEPOSITAR UNA PELICULA ORGANICA SIMULTANEAMENTE EN UNA PLURALIDAD DE ARTICULOS CONDUCTORES.-

-----

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

-----

Este invento se refiere a un procedimiento y aparato para la electrodeposición de una película orgánica desde una solución acuosa simultáneamente sobre una pluralidad de artículos conductores en un recipiente conductor. El

5.

378388



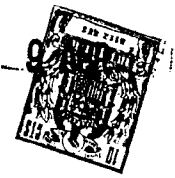
- procedimiento comprende: limpiar completamente los artículos, aplicar una capa de conversión a los artículos, secar la capa de conversión a una temperatura elevada, sumergir los artículos en la
5. solución acuosa mientras se encuentran en el recipiente conductor, hacer pasar corriente eléctrica a través del recipiente y la solución, con el fin de depositar irreversiblemente la capa orgánica sobre los artículos, y estufar los artículos
10. revestidos.

- El aparato del invento comprende medios dentro de un depósito que contiene la solución acuosa para recibir una pluralidad de artículos que se han de revestir y para cambiar la posición de los artículos unos con relación a otros a intervalos de
15. tiempo predeterminados.

- Los sistemas anteriores al invento para depositar eléctricamente una capa orgánica sobre artículos eléctricamente conductores ha recibido nombres diversos tales como electrodeposición, electroforesis o electropintura. Los artículos eléctricamente conductores o superficies que se han encontrado aplicables a la práctica de este invento comprenden los metales: hierro, acero, aluminio, zinc, latón,
20. bronce, titanio, cadmio y columbio, aún cuando el método y aparato se pueden utilizar para revestir cualquier material que tenga la capacidad de atraer recubrimiento orgánico e ionizado en una solución acuosa.

30. Según las técnicas presentes, el ar-

378388



- título que se ha de revestir se sumerge en una pintura formulada de un modo especial. Estas pinturas comprenden generalmente una resina, un colorante apropiado y un agente solubilizante. A pesar de que se puede emplear electrodeposición anódica o catódica, las técnicas anódicas son las más desarrolladas. O sea, el artículo que se ha de revestir recibe una carga positiva mientras que el recipiente de pintura u otro electrodo en el baño de pintura, recibe una carga negativa. La resina y componentes colorantes de la pintura llevan cargas negativas y emigrarán hacia el propio artículo, mientras que el solubilizante lleva una carga positiva.

- Ahora se sabe que estas películas orgánicas depositadas eléctricamente tienen ciertas características y ventajas muy arbitrarias. En primer lugar, según se ha indicado anteriormente, las partículas de colorante y resina emigran hacia la superficie del artículo que se está recubriendo, donde se depositan de una forma irreversible formando una película. A medida que esta película se acumula sobre la superficie del artículo en recubrimiento, esta parte de la superficie se vuelve menos conductora. Esto tiende lógicamente a limitar la carga en el artículo solamente a superficies sin recubrir. Así, la aplicación de una película de pintura por este método proporciona un grosor absolutamente uniforme en todos los puntos del artículo. Esta característica de la operación se conoce comúnmente como factor "automoderante". O sea, en un número dado de condiciones, se depositará una

378388



cantidad predeterminada de pintura sobre todas las partes del artículo, y cuando se ha alcanzado dicho nivel se detiene virtualmente toda acumulación.

5. Por lo tanto, el espesor uniforme y controlable con precisión supone una gran ventaja en este procedimiento.

10. El presente invento se describirá con relación a la galvanoplastia de pernos, aún cuando se comprenderá que se puede aplicar al revestimiento de cualquier artículo que posea conductividad eléctrica suficiente para mantener la carga y atraer por lo tanto las partículas de pintura.

15. La pintura de artículos pequeños en grandes cantidades ha dado por resultado anteriormente recubrimientos que eran insatisfactorios para muchas aplicaciones de servicio debido a la cadencia de uniformidad de los recubrimientos y su adherencia deficiente. Esto ocurre en particular con los recubrimientos aplicados por los procedimientos conocidos de inmersión y pulverización.
20. A pesar de que las técnicas electrostáticas han mejorado los revestimientos, estos dejan también mucho que desear. Las técnicas de recubrimiento anteriores al invento, incluyendo los estudios experimentales del procedimiento electroforético,
25. se han encontrado con grandes dificultades en los intentos realizados para producir artículos previamente revestidos que hubieran de verse sometidos ulteriormente a fuerzas mecánicas y al ataque químico.

30. Se cree que esta dificultad se debe principalmente a dos factores: En primer lugar, considerando



por ejemplo la industria de fabricación de pernos, un producto roscado es por naturaleza extremadamente difícil de pintar uniformemente debido a la tensión superficial de las pinturas tradicionales, que contienen disolventes; o sea, los hilos de rosca, la cabeza de un perno o tuerca, o la cabeza ranurada de un tornillo típico, presentan superficies angulares agudas y los procedimientos normales de pinturas, como son por ejemplo los procedimientos de pulverización o inmersión, no producen un recubrimiento uniforme.

En segundo lugar, y lo que es quizás más importante, dichos productos, según se utilizan en la industria se atornillan o instalan normalmente por medio de aparatos neumáticos, tales como destornilladores neumáticos, aprietatuercas metálicos y otros semejantes. En la industria se sabe de sobra que dichos aparatos impulsores de pernos o tornillos descascarillan o arañan la pintura de los tornillos pintados por cualquier procedimiento normal.

Además, dichos pernos o tornillos son generalmente muy pequeños y se utilizan en grandes cantidades, de forma que la operación de pintura deberá realizarse con un mínimo de mano de obra y manejo de las piezas individuales. O sea, la electropintura se considera en general impracticable debido a qué, de acuerdo con la práctica tradicional, cada artículo que se pinta se carga separadamente; esto resulta económicamente impracticable debido a la cantidad de productos que se han de pintar en el pro-

378388



ceso de elaboración.

5. Teniendo presente lo arriba expuesto, este invento tiene por objeto proporcionar un procedimiento para revestir objetos metálicos con una película de pintura orgánica extremadamente adherente al artículo de base.

10. Otro objeto del invento es proporcionar un procedimiento y aparato para llevar a cabo dicho revestimiento con un mínimo de manejo de piezas individuales.

15. Otro objeto más de este invento es proporcionar un procedimiento y aparato que, sin manejo individual, proporciona un recubrimiento orgánico exacto y controlable sobre una pluralidad de artículos metálicos individuales.

20. Según el invento, un procedimiento para la electrodeposición de una película orgánica simultáneamente sobre una pluralidad de artículos conductores comprende las operaciones de aplicar una capa de conversión en dichos artículos; estufar previamente dichos artículos para secar dicha capa de conversión; sumergir dichos artículos en una solución de pintura; hacer pasar una corriente a través de dichos artículos y dicha solución de pintura para depositar eléctricamente la película orgánica sobre dichos artículos; y estufar dichos artículos pintados.

30. El aparato del presente invento, comprende un depósito para contener un suministro de solución de pintura; medios contenedores dentro



5. de dicho depósito para recibir dicha pluralidad de artículos; medios para cambiar las posiciones de dichos artículos en dichos medios contenedores a intervalos predeterminados; y medios para hacer pasar una corriente eléctrica a través de dichos medios contenedores y dicha solución, para depositar de este modo, dicha película orgánica, uniformemente por todas las superficies de dichos artículos.
10. A continuación se hace referencia al dibujo adjunto en el que la única figura es una vista esquemática de un baño de pintura y una forma ejemplar de un dispositivo transportador que incorpora los principios de este invento.
15. La primera operación en cualquier proceso de electrodeposición de pintura implica normalmente una limpieza muy completa de las superficies del artículo que se ha de revestir. (En la imprimación, por ejemplo, se puede omitir la operación de limpieza). Lógicamente se reconocerá que la elección de los mejores compuestos de limpieza dependerá en parte de la naturaleza de los contaminantes que se encuentran en el artículo y otros factores. Según se expondrá más adelante con mayor detalle, ha demostrado ser satisfactoria una limpieza alcalina seguida de un aclarado en agua. En ciertas condiciones, por ejemplo cuando el producto tiene grasa
20. densa, lubricante para trabajos de ebullición en
- 25.
- 30.

8  
378388



prensa u óxido pudiera ser necesario emplear una operación de desengrasado con disolvente y/o un decapado con ácido.

5.  
10.  
Después de las operaciones de limpieza se aplica una capa de conversión a la superficie del artículo que se ha de revestir. Se han encontrado satisfactorio dos tipos de capas de conversión. Por un lado, particularmente cuando se trata de artículos que han recibido un revestimiento metálico por galvanización o medio similar, el artículo que hace pasar a través de un baño de fosfato (por ejemplo de fosfato de zinc), seguido de un acabado de cromado.

15.  
20.  
Una segunda capa de conversión, que en muchos casos es preferible, exige el pasar el artículo que se ha de revestir por un baño consistente en un fluoruro orgánico que contiene ácido crómico y polvo de zinc. A pesar de que este material es más caro en forma básica, no exige un aclarado con ácido crómico y, por lo tanto, se puede eliminar una de las etapas de una línea normal de fosfatación. También se puede aplicar a la temperatura del ambiente.

25.  
30.  
Después de la aplicación de la capa de conversión, el artículo se somete a la acción del calor para dejarlo completamente seco antes de la pintura. El efecto que produce esta operación de estufado previo no se conoce con precisión. Algunos han teorizado que la pintura se adherirá mejor si el producto penetra seco en el baño. A pesar de

378388



que no deseamos quedar limitados por teoría alguna, se cree que esta operación de estufado previo desprende gases o flúidos procedentes de un recubrimiento anterior o aún del propio metal y expelle el agua de cristalización del fosfato o cromato si estos se han aplicado previamente. En cualquier caso, se ha descubierto ahora que esta etapa de estufado previo da resultado superiores en términos de resistencia a la corrosión y resistencia de la adherencia entre la película de pintura y el propio artículo.

Esta etapa de estufado previo deberá efectuarse a una temperatura y durante un tiempo generalmente iguales al tiempo y temperatura de la etapa de estufado final de la pintura que se describirá más adelante. De preferencia, la temperatura máxima alcanzada por los artículos en la etapa de estufado previo habrá de ser por lo menos igual a la temperatura máxima alcanzada por los artículos durante el estufado final. Actualmente y con los sistemas de pintura conocidos en el momento presente, los tiempos y temperaturas del estufado previo serán del orden de por lo menos 4 minutos a temperaturas comprendidas entre 148,8°C. y 260,0°C. (aproximadamente 420°K a aproximadamente 535°K).

La etapa de electropintura se lleva a cabo en un baño que contiene una pintura orgánica acuosa formulada apropiadamente. La formulación precisa de la pintura utilizada está fuera del alcance de este invento. Para la finalidad presente, es suficiente decir que muchos fabricantes de pin-

378388



turas han formulado pinturas para una operación de electrodeposición. Estas pinturas comprenden diversos sistemas de resinas diferentes, tales como materiales oleorresinosos, acrílicos, epoxias y otros.

5. Refiriéndonos ahora al dibujo, la pintura estará contenida en el depósito indicado de un modo general por el número 10. El nivel normal de la pintura en el depósito está indicado por el número 12.

10. Montado apropiadamente en el interior del depósito se encuentra el primer transportador totalmente sumergido indicado de un modo general por el número 14. Este transportador comprende una pluralidad de contenedores o recipientes 16, cada uno de los cuales se sujeta al dispositivo de transmisión flexible 18. El dispositivo de transmisión 18 forma lógicamente un transportador sin fin alrededor de las poleas motrices 20 y 22. Se comprenderá que este transportador es impulsado por medio de cualquier tren impulsor apropiado a la velocidad conveniente elegida de acuerdo con el sistema de pintura utilizado.

20. También en el interior del depósito se encuentra el segundo transportador o transportador de salida 24. Según se observará fácilmente, la construcción de este transportador es virtualmente idéntica a la construcción del primer transportador, a excepción hecha de que este transportador se inclina en sentido ascendente de forma que una parte del mismo quede situada por encima del nivel normal de la pintura 12 en el baño. (Las partes correspondientes del transportador 24 se han indicado en la figura 1. con

25.

30.

378388



números de referencia con comilla).

5. Adyacente a un extremo del primer transportador 14 se encuentra la tolva de carga 26. Esta tolva está provista de compuertas o medios similares (no ilustrados) para descargar, a intervalos predeterminados, la cantidad conveniente de artículos que se han de revertir en los recipientes 16.

10. Situada entre el primer y segundo transportador se encuentra una tolva de intercambio indicada por el número 28. A medida que los recipientes del primer transportador alcanzan el límite de la derecha de su carrera, vuelcan de hecho su contenido en la tolva de intercambio que guía eficazmente el material en los recipientes 16' del transportador de salida.

15. Es evidente que el funcionamiento del primer y segundo transportador descritos y de la tolva de intercambio es eficaz para mover los artículos en el recipiente del transportador unos con relación a otros, transcurrido un período predeterminado después de la inmersión en el baño de pintura. Se ha descubierto que cuando se deposita una gran cantidad de artículos de una forma fortuita en un recipiente de esta clase, es posible que queden entrampadas burbujas de aire o que se formen puntos de contacto entre artículos adyacentes, lo cual evita la formación de una capa total y efectiva sobre todo el artículo. Adoptando la precaución anteriormente mencionada, este invento asegura una uniformidad del recubrimiento aún cuando se someta al tratamiento un número relativamente grande de artículos pequeños simultáneamente

20.

25.

30.

378388



5. en un recipiente. En el interior del baño se mantienen dos rejillas de cátodo 30 y 32. El ánodo o conexión positiva de la fuente de corriente eléctrica (no ilustrada) se efectúa por medio de un contacto del tipo de escobilla, con el primer transportador 14 y segundo transportador 24 descritos anteriormente.

10. Después de salir del baño de pintura los artículos se someten preferiblemente a un aclarado con agua y después se estufan de acuerdo con las exigencias de pintura utilizada. El término "estufado", según se emplea en la presente memoria, se debe interpretar como un término genérico que comprende otros métodos empleados para completar la polimerización de la capa orgánica, como puede ser endurecimiento al aire a la temperatura del ambiente o endurecimiento por radiación.

15. Para facilitar la total comprensión de este invento, se expone a continuación un ejemplo específico de una operación a escala industrial. Doscientas piezas de tornillos de acero electrolgalvanizado de rosca de chapa y cabeza exagonal, de un 1/4-14 x 3/4, se limpiaron con un producto de limpieza alcalino suave disponible en mercado. Este producto de limpieza se preparó como una solución acuosa fluida y el baño se mantuvo a una temperatura de 76,6°C. (aproximadamente 350°K). Los artículos se mantuvieron en este baño a esta temperatura por un período de 5 minutos.

20. Después de un aclarado con agua ulterior a la limpieza con producto alcalino, los artículos

25. 30.

378388

9 A



- se sumergieron en un baño de fosfato de zinc. El ácido total de la solución equivalía a 15 puntos. El baño se mantuvo a una temperatura de  $71,1^{\circ}\text{C}$ . (aproximadamente  $345^{\circ}\text{K}$ ), y los artículos se sumergieron en este baño por espacio de 5 minutos.
5. Después del baño con fosfato los artículos se sometieron a un aclarado con ácido crómico (1/10% en peso) a una temperatura de  $65,5^{\circ}\text{C}$ . (aproximadamente  $340^{\circ}\text{K}$ ) por espacio de 30 segundos.
10. A esta operación siguió un doble aclarado con agua.
- El primer aclarado se efectuó con agua corriente ordinaria, mientras que el segundo se efectuó con agua desionizada con el fin de evitar la contaminación de la pintura durante las etapas ulteriores.
15. El producto se sometió después a un estufado preliminar a  $204,4^{\circ}\text{C}$ . (aproximadamente  $480^{\circ}\text{K}$ ) por espacio de 5 minutos.
20. La pintura particular utilizada en este ejemplo era una pintura eléctricamente conductora, acuosa, disponible en el mercado. Según la suministró el fabricante, esta pintura contenía un 40% de productos no volátiles. Antes de utilizarse la pintura se diluyó con agua desionizada en la proporción de una parte de pintura y 3 partes de agua.
25. Cuando la pintura quedó finalmente dispuesta para su uso contenía un 10% de productos no volátiles y era ligeramente alcalina (pH 8,0).
- 30.

378388



5. El baño de pintura se mantuvo a una temperatura de 23,8°C. (aproximadamente 305°K) y la carga eléctrica se mantuvo a 120 voltios. El tiempo de permanencia de los artículos en el baño fué de un minuto.

El estufado final de los artículos revestidos se efectuó a una temperatura de 204,4°C. (aproximadamente 480°K) durante 30 minutos.

10. Los productos resultantes del experimento anterior tenían un espesor de pintura de 17,8 micras. Estos productos se sometieron a prueba para hallar su resistencia a la corrosión y su capacidad para retener la pintura en condiciones de impulsión mecánica de los productos. Los artículos pasaron estas pruebas sin fallos.

#### NOTA

15. 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. 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 y aparato para electrodepositar una película orgánica simultáneamente en una pluralidad de artículos conductores; caracterizándose por lo siguiente:

20. 1.- Procedimiento para electrodepositar una película orgánica simultáneamente en una pluralidad de artículos conductores; caracterizándose por lo siguiente:

25. 30.



378388



5. lidad de artículos conductores, caracterizado porque comprende las etapas de: aplicar una capa de conversión a dichos artículos; estufar previamente dichos artículos para secar dicha capa de conversión; sumergir dichos artículos en una solución de pintura orgánica; hacer pasar una corriente a través de dichos artículos y dicha solución de pintura para depositar eléctricamente dicha película orgánica sobre dichos artículos; y estufar dichos artículos pintados.
10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha capa de conversión se aplica sumergiendo dicho artículo limpio en un baño de fosfato y aclarando ulteriormente dicho artículo con una solución para formar un acabado de cromato.
15. 3.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha capa de conversión se aplica sumergiendo dichos artículos en un baño de fluoruro orgánico que contiene ácido crómico y polvo de zinc.
20. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el estufado previo de dichos artículos es eficaz para calentar dichos artículos a una temperatura por lo menos igual a la temperatura máxima alcanzada por los mismos en el estufado final de los artículos pintados.
25. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el citado estufado previo de dichos artículos se realiza a una temperatura del orden de 148,8°C. a 260,0°C, aproximadamente 420°K a aproximadamente 535°K, durante un período de tiempo al menos de 4 minutos.
- 30.

*[Handwritten signature or scribble]*

378388



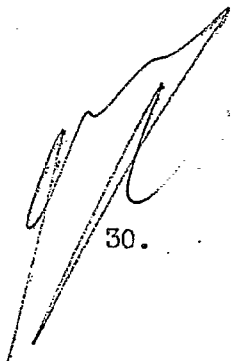
6.- Procedimiento según la reivindicación

5. 1, caracterizado porque se hace que se muevan dichos artículos unos con relación a otros por lo menos una vez mientras se encuentran sumergidos en dicha solución de pintura y mientras la citada corriente eléctrica pasa a través de los mismos.

10. 7.- Aparato para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende: un depósito para contener un suministro de dicha solución; medios mantenedores o recipientes dentro de dicho depósito para recibir dicha pluralidad de artículos; medios para cambiar las posiciones de dichos artículos en dichos medios recipientes a intervalos predeterminados; y medios para hacer pasar una corriente eléctrica a través de dichos medios contenedores y dicha solución para depositar de este modo dicha película orgánica uniformemente por toda la superficie de dichos artículos.

20. 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque dichos medios contenedores comprenden unos primeros medios para recibir dicha pluralidad de artículos y retenerlos durante un período de tiempo predeterminado; unos segundos medios para recibir ulteriormente dicha pluralidad de artículos y retenerlos durante un período predeterminado de tiempo; y medios para hacer pasar dicha pluralidad de artículos desde los citados primeros medios a los citados segundos medios con el fin de cambiar la posición de dichos artículos unos con relación

25. 30.



378388



a otros.

- 5. 9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque dichos primeros y segundos medios comprende cada uno un transportador, comprendiendo cada uno de dichos transportadores una pluralidad de recipientes individuales, medios de tolva para guiar dichos artículos en los recipientes, en uno de dichos transportadores, y medios de tolva para recibir artículos descargados desde uno de dichos transportadores y guiarlos a recipientes sucesivos de dicho segundo transportador.
- 10. 10.- Procedimiento y aparato para electrodepositar una película orgánica simultáneamente en una pluralidad de artículos conductores; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15. Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

19 ABR. 1970

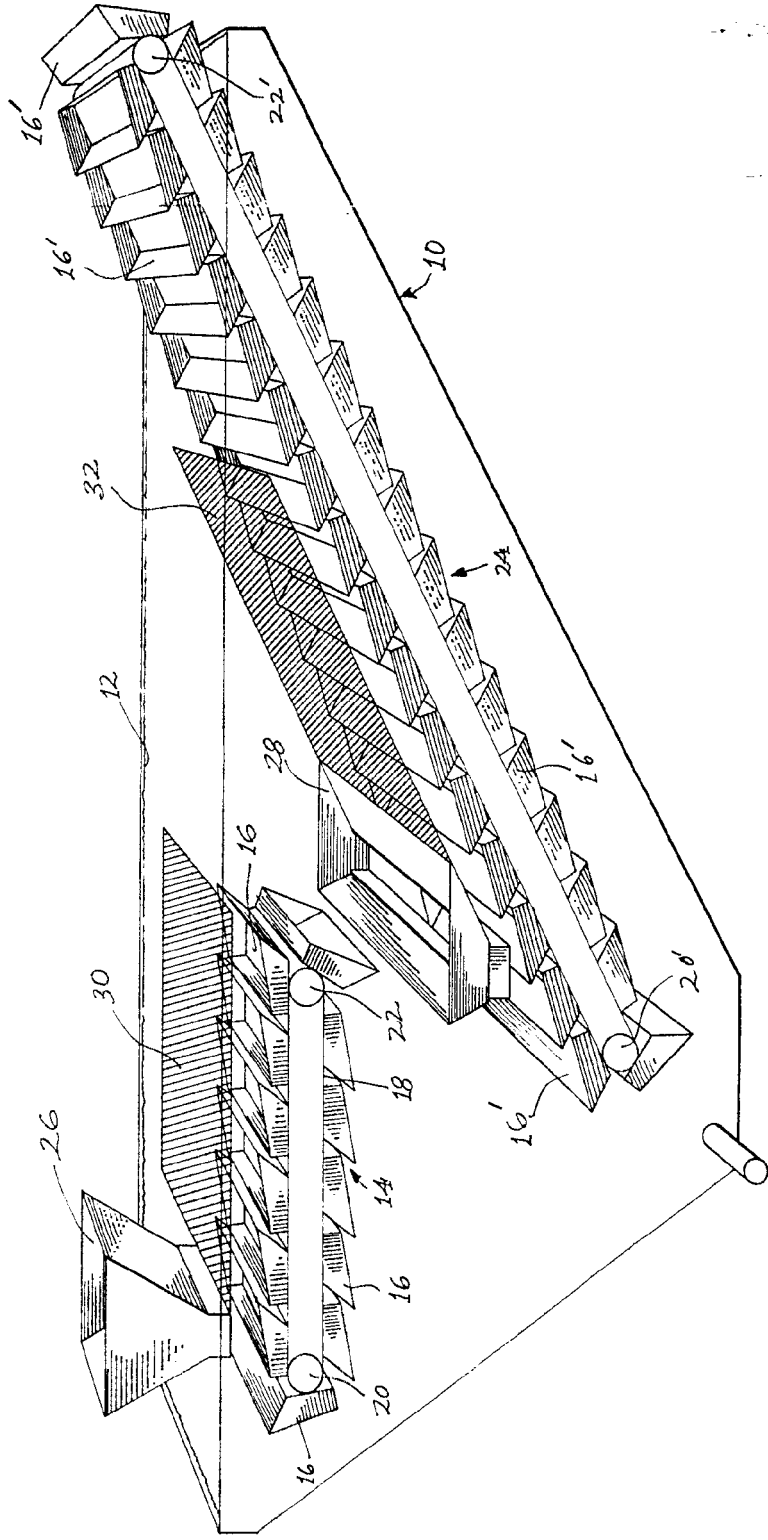
ARMCO STEEL CORPORATION

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
w. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

378,388

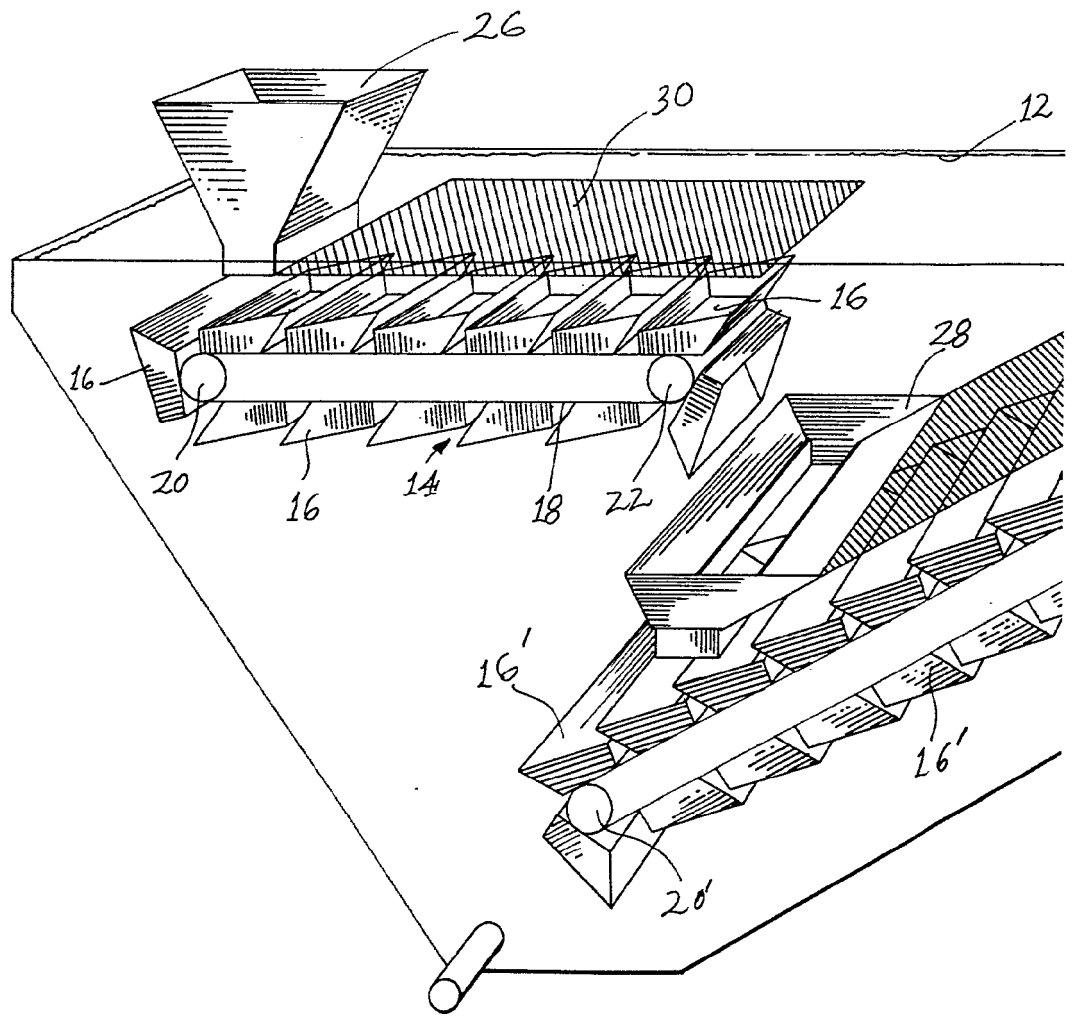
378,388

378,388

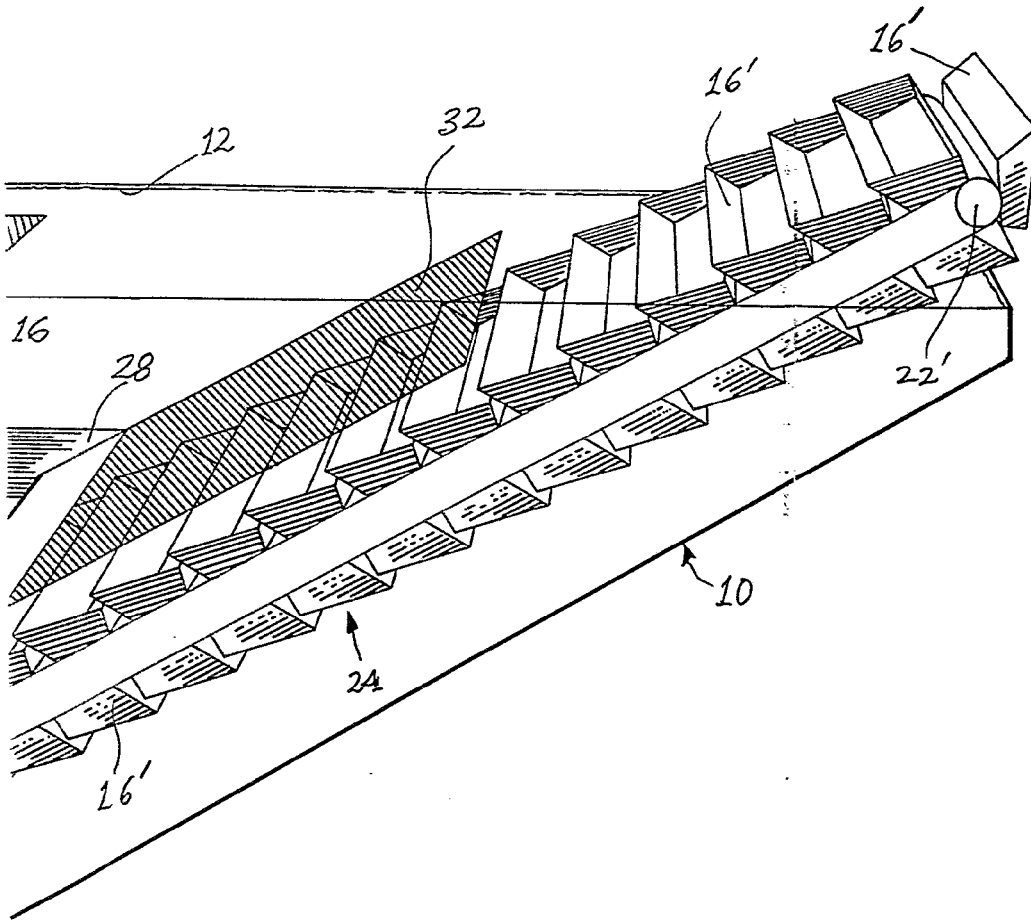


370388

370388



378368



*[Handwritten signature]*  
APR 1970  
G. [illegible]  
[illegible]