

Ler. CERTIFICADO DE ADICION

Case 1059A.

COMISION TECNICA
PATENTACION, S. C.
CLASE C23
SUBCLASE C

38 1755



Memoria Descriptiva

sobre:

Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 353.707, concedida el 17 de diciembre de 1968 por: "METODO DE REVESTIMIENTO DE UNA TIRA DE METAL FERROSO".

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

La presente solicitud es un certificado de adición a la patente principal.

Este invento se refiere principalmente al acabado de un revestimiento metálico fundido. Después
5. que la superficie de la tira o banda que se ha de re-

381755



- vestir se ha preparado apropiadamente limpiándola, la tira o banda se hace pasar a un baño de metal fundido para revestimiento y se saca del baño en una línea de avance generalmente vertical. A medida que la tira o
5. banda sale del baño de metal fundido para revestimiento, arrastrará consigo una parte del metal fundido para revestimiento formando un menisco cóncavo. Según este invento, la capa superficial no uniforme de metal de revestimiento sobre la tira o banda se corta limpiamente por medio de un chorro laminar de fluido de
10. forma que la parte exterior de metal de revestimiento fluya de nuevo al baño, mientras que la cantidad deseada de metal de revestimiento se adhiere a la tira o banda permaneciendo en la misma. La cantidad de metal fundido que se adhiere a la tira o banda (el espesor del
15. revestimiento acabado) se controla según este invento, según se expondrá con mayor detalle más adelante, variando la velocidad del chorro de fluido, el ángulo de incidencia de dichos chorros sobre la tira o banda revestida, la altura del punto de incidencia y la forma
20. de la abertura de la tobera que produce el chorro.

Según la patente principal española nº 353.707 se proporciona un método de revestimiento de una tira de metal ferroso que comprende las etapas de preparar

25. la superficie de la tira ferrosa para recibir un metal fundido de revestimiento; hacer pasar la tira a través de un baño de metal fundido de revestimiento, por lo que dicha tira en movimiento saca una cantidad del citado metal fundido de revestimiento de dicho ba-

30. ño; hacer incidir un chorro de flujo practicamente la-

- 3 -
381755



- minar de fluido gaseoso sobre la superficie de dicha tira revestida, a medida que sale de dicho baño, a una altura donde el espesor de dicho metal de revestimiento excede del espesor de revestimiento final deseado,
5. devolviendo dicho chorro incidente un flujo continuo del citado metal fundido de revestimiento a dicho baño mientras que la cantidad deseada de metal fundido de revestimiento se adhiere a dicha tira, y contornear la dimensión estrecha de dicho chorro a través de una
10. parte del mismo para dosificar de este modo el efecto de barrido y dejar un revestimiento de espesor uniforme de un lado a otro del ancho de la tira.

- Según el presente invento, se proporciona un procedimiento para revestir una tira o banda metálica
15. ferrosa que comprende las etapas de preparar la superficie de la tira o banda ferrosa para recibir un metal fundido de revestimiento; hacer pasar la tira o banda a través de un baño de metal fundido de revestimiento, por lo que dicha tira o banda en movimiento saca una
20. cantidad del citado metal fundido de revestimiento de dicho baño; y hacer incidir un chorro de flujo virtualmente laminar de fluido gaseoso sobre la superficie de dicha tira o banda revestida a medida que sale de dicho baño a una altura donde el espesor de dicho metal de re
25. vestimiento supera al espesor del revestimiento final deseado, devolviendo dicho chorro incidente un flujo continuo del citado metal de revestimiento fundido a dicho baño mientras que la cantidad deseada de metal fundido de revestimiento se adhiere a dicha tira o ban
30. da; y contornear la dimensión espesa de dicho chorro a

381755



través de una parte del mismo, caracterizado por la operación de contornear la dimensión estrecha de dicho chorro progresivamente en toda su anchura, para controlar de este modo la distribución del espesor del revestimiento de uno a otro canto de dicha tira o banda y para eliminar revestimientos marginales espesos y granos de óxido.

En la práctica preferible del presente invento, la dimensión estrecha de dicho chorro se aumenta progresivamente desde el centro hasta los bordes del mismo.

La forma o contorno de la abertura de la tobera contorneara la dimensión estrecha del chorro de fluido y por lo tanto permitirá la variación de la acción de barrido del chorro de un lado a otro de la tira o banda. Así, se puede producir una distribución óptima del espesor del revestimiento de un lado a otro del ancho de la tira o banda, incluyendo la eliminación de concentraciones espesas de revestimiento y granos de óxido en los bordes de la tira o banda.

El objeto principal del invento es proporcionar un procedimiento mediante el cual se puede controlar según se desee el espesor de revestimiento a través de las caras de la tira o banda.

A continuación se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1, es una representación esquemática de una operación de revestimiento según este invento.

La figura 2, es una representación esquemática

331755



51 tica que ilustra en la parte de la izquierda el menisco formado por el metal fundido de revestimiento sacado del baño por la tira o banda en movimiento y en la parte de la derecha la acción del chorro de flujo laminar en la operación de acabado de revestimiento fundido.

La figura 3, es una ilustración esquemática del contorno de preferencia para la abertura de la tobera del chorro.

10. La figura 4, es una ilustración esquemática tomada verticalmente desde arriba del baño de metal de revestimiento y la tira que sale del mismo, ilustrando una condición que se ha de evitar.

15. La figura 5, es una vista esquemática similar a la figura 4, e ilustra una condición de la superficie del baño resultante de contornear el chorro fluido según este invento.

20. Volviendo ahora a la figura 1, en esta figura se ilustra esquemáticamente el procedimiento de la patente principal nº 353.707. Una tira o banda 10 de metal de base ferrosa que se ha de revestir se desarrolla del rollo 11 y se hace pasar a través del aparato de limpieza 12. El aparato de limpieza 12 puede ser del tipo perfectamente conocido de limpieza química en húmedo o del tipo térmico donde la tira o banda 25. se calienta en una atmósfera oxidante para formar un revestimiento delgado y homogéneo de óxido sobre la misma.

30. En cualquiera de los casos, la tira o banda se hace pasar entonces a un horno de recocido y reduc-

38 1755



ción continuos 13. En este horno reductor 13 cualquier óxido formado sobre la superficie del metal de base en el aparato de limpieza 12 se reduce a una delgada capa de hierro naciente.

5. Según la práctica preferible del invento, la tira o banda 10 se enfriará aproximadamente a la temperatura del baño de fundido en una zona de enfriamiento del horno, pasando después del horno a la tobera 14 provista de una atmósfera neutra o reductora apropiada.
10. El extremo de la tobera 14 se sumerge en el metal fundido del baño 15. La tira o banda 10 sale de la tobera 14, pasa alrededor del rodillo sumergidor 16, pasando por el rodillo estabilizador 16a y saliendo del baño de metal fundido en una línea de avance prácticamente vertical.
15. vertical.

- El tratamiento de oxidación-reducción expuesto de un modo general anteriormente comprende el proceso bien conocido de Sendzimir, actualmente de amplia utilización en la industria. Los aspectos y ramificaciones de las operaciones expuestas anteriormente ya han sido expuestos con anterioridad a este invento por la tecnología y no es necesario repetirlo aquí. Se deberá entender que este método de preparación sirve solamente de ejemplo y que no es necesario para la práctica del invento. Se puede emplear otros métodos de preparación de la tira o banda como son por ejemplo los procesos de decapado con ácido y fundente.
20. ciones de las operaciones expuestas anteriormente ya han sido expuestos con anterioridad a este invento por la tecnología y no es necesario repetirlo aquí. Se deberá entender que este método de preparación sirve solamente de ejemplo y que no es necesario para la práctica del invento. Se puede emplear otros métodos de preparación de la tira o banda como son por ejemplo los procesos de decapado con ácido y fundente.
25. ca del invento. Se puede emplear otros métodos de preparación de la tira o banda como son por ejemplo los procesos de decapado con ácido y fundente.

- A medida que la tira o banda sale del baño de revestimiento arrastrará consigo una cierta cantidad de metal fundido de revestimiento. Esta acción se con-
30. de metal fundido de revestimiento. Esta acción se con-

381755 - 9



ce como "acción bombeante" de la tira o bansa y se puede controlar variando el grado de tersura de la superficie de la tira o banda o variando la velocidad de avance de dicha tira o banda. O sea, una superficie ru-

5. gosa de la tira o banda bombeara una cantidad mayor de metal fundido de revestimiento que una superficie lisa y suave. De un modo similar, una tira o banda a gran velocidad de avance bombeará más metal fundido que una tira o banda a menor velocidad.

10. Refiriéndonos a la figura 2, la tira o banda en revestimiento está indicada por el número 10. El nivel normal de metal de revestimiento está indicado por el número 17. Refiriéndonos a la parte de la izquierda de la tira o banda 10, se observará que la tira o

15. banda en movimiento arrastrar una cantidad de metal fundido de revestimiento formando un menisco 18 que se extiende por encima del nivel normal del baño 17, todo ello según se describe en la patente principal citada.

Un chorro de fluido de flujo prácticamente

20. laminar alargado indicado por la flecha 19 en el lado de la derecha de la tira o banda se dirigirá contra el metal de revestimiento todavía fundido en un punto donde el espesor del metal del revestimiento es mayor que el espesor final deseado de revestimiento. La acción

25. de este chorro de fluido efectúa un corte limpio del metal fundido de revestimiento de forma que su parte exterior indicada en la parte de la derecha de la figura 2 con número 20 fluye volviendo al baño, mientras que la cantidad deseada de metal de revestimiento se

30. adhiera a la tira o banda. Según el presente invento,

381755



la desviación vertical del chorro de fluido efectuará una acción suavizante sobre el metal de revestimiento por encima del punto de incidencia y puede acusar una depresión ligera pero observable en la superficie del baño según se indica por ejemplo con el número 20a.

5. El metal de revestimiento acabado todavía fundido que permanece sobre la tira o banda se solidifica entonces de cualquier modo normal (no ilustrado) y la tira o banda revestida se enrolla en 21 para su transporte o elaboración complementaria.

10. Según se ha explicado al principio de esta solicitud es importante que el chorro de fluido elegido contra el revestimiento de metal fundido corte limpiamente el revestimiento al par que produce suavización de la superficie de aquella parte del metal de revestimiento que permanece sobre la tira o banda de base ferrosa. Esto se consigue, según aspecto del presente invento, mediante la utilización de un chorro de flujo alargado virtualmente laminar de fluido gaseoso.

15. La variación de presión o turbulencia en el chorro de fluido producirá perturbaciones sobre la superficie de la tira o banda revestida. La turbulencia en los límites superior e inferior del chorro, o a lo largo de dichos límites, creará turbulencia en el metal de revestimiento forzado, produciendo distorsiones y una configuración residual en el metal de revestimiento que permanece sobre la tira o banda.

20. Además, es bien sabido en la profesión que la superficie del metal de revestimiento en el baño (especialmente cuando se trata de aluminio o cinc) estará

25.

30.

38 1755



5. cubierta con óxido, escoria o materia similar, y que estos óxidos y escorias serán arrastrados en sentido ascendente por la acción bombeante de la banda o tira a lo largo del menisco. Si la acción cortante no es pronunciada y limpia, partes de óxidos y escoria serán arrastrados en el revestimiento metálico final.

10. Por lo tanto, para mantener la uniformidad del revestimiento acabado, el flujo del chorro deberá ser laminar y se deberá caracterizar por un gradiente de velocidad pronunciado a través de su dimensión estrecha. O sea, los límites del chorro, en su dimensión estrecha, fluyen casi a la misma velocidad que la lámina interna del chorro de fluido, mientras que se produce un arrastramiento mínimo de la atmósfera circundante debido a la ausencia general de vértices turbulentos.

15. De preferencia, el chorro deberá funcionar a una presión suficientemente baja para que la caída de presión entre la cámara de sobrepresión y la atmósfera externa no produzcan turbulencia. Las investigaciones teóricas indican que la presión de la cámara de sobrepresión deberán ser menos del 50% mayor que la presión en el exterior de la tobera (medida sobre base absoluta) para tener la seguridad de que tiene lugar una expansión completa de fluido dentro de los confines de la tobera. Dicho chorro de fluido funciona a la velocidad subsónica.

20. La tobera deberá ser preferiblemente del tipo convergente fabricada de forma que la velocidad máxima del efluente se alcance en el punto de salida de

25.

30.

381755



la tobera en lugar de hacerlo en el interior de la tobera o en el exterior de la misma. En estas condiciones, se genera una turbulencia mínima.

El espesor del metal de revestimiento que permanece sobre la tira o banda después de pasar por el chorro de fluido (y por lo tanto el espesor de revestimiento acabado) estará controlado por la relación de los factores generales. Estos son en primer lugar la cantidad de metal fundido de revestimiento sacado del baño por la tira o banda en movimiento y en segundo lugar la cantidad de este metal fundido cortada por chorro y de vuelta al baño.

Según se ha indicado anteriormente de un modo general, la cantidad de metal sacado del baño por la banda en movimiento está en función a la velocidad de la tira o banda, con la condición superficial de la tira o banda, la viscosidad del metal de revestimiento y la densidad de dicho metal de revestimiento. Estos factores se combinan para determinar la configuración del menisco 18 ilustrada esquemáticamente en la figura 2.

La cantidad de metal de revestimiento todavía fundido cortado por el chorro de fluido y devuelto al baño dependerá de los factores que siguen: velocidad del chorro, rigor del gradiente de velocidad a través de la dimensión estrecha del chorro, tamaño de la dimensión estrecha del chorro, distancia de la tobera a la tira o banda, altura de incidencia del chorro por encima del baño y ángulo de incidencia.

La naturaleza de estos factores mencionados

381755



- en último lugar se puede exponer brevemente del modo que sigue: la velocidad del chorro (suponiendo que sea una velocidad subsónica) es proporcional a la raíz cuadrada de la caída de presión. El gradiente de velocidad a través de la dimensión estrecha del chorro será impartido inicialmente por un diseño correcto de la tobera; posteriormente el rigor del gradiente de velocidad disminuirá en función a la distancia de la tobera. La dimensión estrecha del chorro estará determinada lógicamente por la abertura de la tobera; el efecto de barrido del chorro es proporcionar a la abertura de la tobera. Así, un aumento en la dimensión estrecha del chorro de fluido producirá un mayor barrido o acción cortante. La acción cortante o de barrido del chorro de fluido variará también en general con el cuadrado de la distancia de la tobera a la tira o banda. La altura y ángulo de incidencia del chorro de fluido determinan el punto en el que se ha de cortar el menisco del metal de revestimiento. Por lo tanto, estos factores afectarán tanto a la cantidad de metal que permanece sobre la tira o banda como a la cantidad de metal devuelta al baño.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Un aspecto muy importante del presente invento es el contorneo de la dimensión estrecha del chorro de fluido. Según se explicará ahora, este contorneo producirá una distribución óptima del espesor del revestimiento de un lado al otro del ancho de la banda o tira y eliminará el problema de formación de granos marginales y espesor excesivo de metal en el borde la tira o banda.
- 25.
- 30.

381755



- En la industria se ha reconocido que a pesar de que desde un punto de vista teórico es conveniente una distribución uniforme del material de revestimiento de un lado al otro de la anchura del metal de base,
5. ciertas consideraciones de tipo práctico dictan lo contrario, o sea, si el espesor del revestimiento en uno o ambos bordes de la banda es mayor que el espesor en el centro de la misma, surgen dificultades de enrollamiento que incluyen dificultades de enrollamiento y/o
 10. grado de período de los cantos de la tira o banda. Por lo tanto, como asunto práctico, una distribución óptima del espesor de revestimiento de un lado a otro de la tira o banda requiere una sección transversal ligeramente convexa del material de revestimiento. O sea, cuando se trata de un revestimiento de cinc con un espesor nominal de 305,15 g./m², sería conveniente tener 305,15 g./m² de material de revestimiento en el centro de la tira o banda y tener del orden de 286,84 g./m² de material de revestimiento cerca de los bordes de la tira o
 15. banda.
 20. banda.

- Para conseguir esta distribución óptima de espesor de revestimiento, según el presente invento, es preferible que la dimensión estrecha de la tobera de chorro de fluido se contornee según se ilustra esquemáticamente en la figura 3. O sea, la dimensión estrecha de la abertura de la tobera aumenta progresivamente desde el centro hasta los bordes de dicha tobera.
- 25.

- Como la presión de fluido dentro de la tobera es constante, aumentando la abertura de dicha tobera se aumenta la velocidad de flujo del chorro de fluido y
- 30.

381755



- ción observada donde se forman los granos de óxido y metal espeso localizado en los bordes, en la práctica de la tecnología anterior al invento. Esta condición se observa cuando la abertura de la tobera y,
5. por lo tanto la dimensión estrecha del chorro es constante o sensiblemente menor que la indicada en la figura 3. La tira o banda está indicada por el número 22. La superficie limpia del baño (exenta de óxido) aparece inmediatamente adyacente a cada lado de la tira o
10. banda, mientras que el resto de la superficie del baño 24 está cubierta de una escoria espesa en óxido. Se observará que esta escoria espesa de óxido se extiende virtualmente hasta los bordes laterales de la tira o banda según se indica por el número 25. Esta
15. condición hace que los bordes de la tira o banda tengan un revestimiento algo más espeso que en el centro. Además, según se ha indicado, esta práctica da por resultado frecuentemente revestimiento localizados extremadamente espesor y granos de óxido en los bordes de
20. la tira o banda. Configurando la abertura de la tobera y por lo tanto la dimensión estrecha del chorro de fluido se obtiene el sorprendente resultado ilustrado en la figura 5. O sea, se mantiene una superficie limpia del baño 23 hacia fuera de los bordes de la tira según se
25. ilustra en 26. Manteniéndose la superficie del baño limpia hacia fuera de los bordes de la tira o banda se elimina prácticamente el problema de formación de bordes espesos y granos de óxido según se ha mencionado.

No se comprende perfectamente porque la configuración especial del chorro de fluido produce el

30.

381755-3



relación al aún plano perpendicular a la superficie de la tira o banda) es nominalmente de 0 grados y puede variar aproximadamente de 2° a 5°.

5. La distancia entre el extremo de la tobera y la tira o banda puede variar entre 1,27 y 6,35 cm. Según se ha indicado anteriormente, cuanto menor sea la distancia entre el borde de la tobera y la tira o banda, tanto más ligero será el espesor del revestimiento del acabado siendo el resto de las condiciones iguales.
10. La altura por encima del baño en el punto de incidencia puede variar de aproximadamente 7,6 cm a unos 45,7 cm. El límite inferior estará determinado por aquel punto en el que se encuentran salpicaduras de metal fundido. El límite superior dependerá de la velocidad de la tira o banda y del espesor deseado en el revestimiento.
- 15.

La presión del chorro puede variar de 16,9 a 492,1 g./cm².

20. El chorro puede consistir en cualquiera de diverso flúidos que pueden comprender vapor de agua, aire y otros. El flúido se deberá calentar a una temperatura de 315°C o superior.

25. Anteriormente se indicó que el efecto de barrido o efecto cortante del chorro de flúido variará con la distancia entre la tobera o la tira o banda. Por lo tanto resultará evidente que es conveniente presentar una banda o tira perfectamente plana al chorro de fluido. En este punto se consigue mantener la tira o banda plana ajustando el rodillo sumergidor 16, el rodillo estabilizador 16a (figura 1), o por medio de tensión apropiada de la tira o banda o medios similares.
- 30.

381755



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 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 Norteamérica con fecha 15 de julio de 1.969, bajo el número Ser. No. 841.936, acogiéndose por 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 ler. Certificado de Adición en España sobre: Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 353.707, concedida el 17 de diciembre de 1.968, por "METODO DE REVESTIMIENTO DE UNA TIRA DE METAL FERROSO"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 353.707, concedida el 17 de diciembre de 1.968, por "METODO DE REVESTIMIENTO DE UNA TIRA DE METAL FERROSO", cuyo método comprenden las operaciones de preparar la superficie de la tira o banda ferrosa para recibir un metal fundido de revestimiento; hacer pasar la tira o banda a través de un baño de metal fundido de revestimiento, por lo que dicha tira o banda en movimiento arrastra una cantidad del citado metal fundido de revestimiento de dicho baño; hacer incidir un chorro de flujo virtualmente laminar de fluido gaseoso sobre la superficie de dicha tira o banda reves-

381755

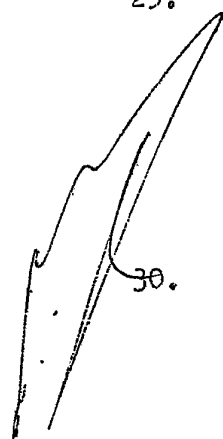


5. tida cuando sale de dicho baño a una altura donde el es
pesor de dicho metal de revestimiento excede del espesor
final deseado del revestimiento, devolviendo dicho cho-
rrero incidente un flujo continuo de dicho metal fundido
de revestimiento al citado baño mientras que la canti-
dad deseada de metal fundido de revestimiento se adhie-
re a dicha tira o banda, contornear o configurar la di-
mension estrecha de dicho chorro a través de una parte
de la misma, para dosificar o repartir proporcionalmen-
te el efecto de barrido y dejar un revestimiento de es-
pesor uniforme por todo el ancho de la tira o banda;
10. caracterizadas porque se contornea o configura la dimen-
sion estrecha de dicho chorro progresivamente a tra-
vés de todo el ancho del mismo, para controlar de este
modo la distribución del espesor del revestimiento de
borde a borde a través de dicha tira o banda y elimi-
nar los revestimientos marginales espesos y granos de
óxido.

20. 2ª.- Mejoras, según la reivindicación 1, ca-
racterizadas porque la dimensión estrecha de dicho cho-
rrero gaseoso se aumenta progresivamente desde el centro
hasta los bordes del mismo.

25. 3ª.- Mejoras, según las reivindicaciones 1 ó
2, caracterizadas porque la dimensión estrecha de dicho
chorro en los bordes equivale por lo menos al 150% de
la dimensión estrecha de dicho chorro en el centro.

30. 4ª.- Mejoras, según cualquiera de las reivin-
dicaciones 1 a 3, caracterizadas porque el espesor del
revestimiento es mayor en el centro de la tira o banda
que en los bordes de la misma.





381755

5ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 353.707, concedida el 17 de diciembre de 1.968, por: "METODO DE REVESTIMIENTO DE UNA TI-
RA DE METAL FERROSO"; Tal y como queda sustancialmente
5. descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

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

Madrid,

ARMCO STEEL CORPORATION,

A. GOMEZ ACEBO Y MOLINA

D. P. Firmado: F. Hernández Ruiz

3 SEP. 1970

381755

ESCALA VARIABLE

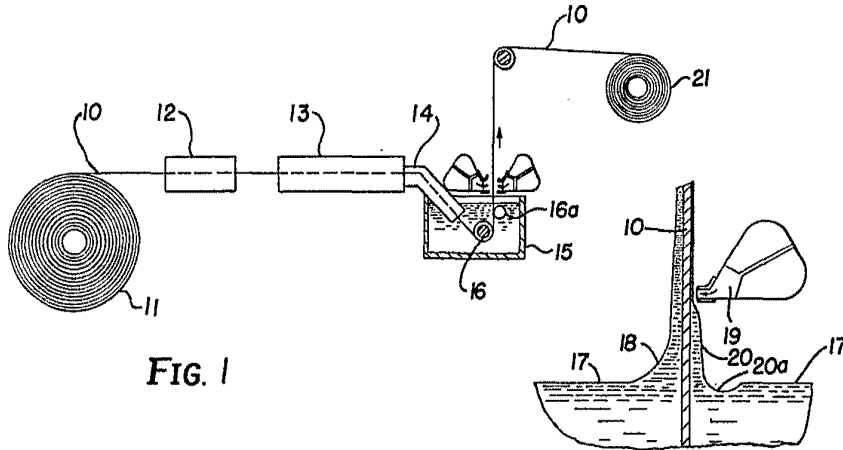


FIG. 1

FIG. 2

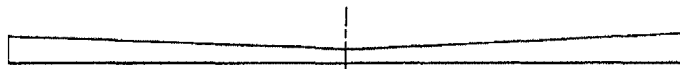


FIG. 3

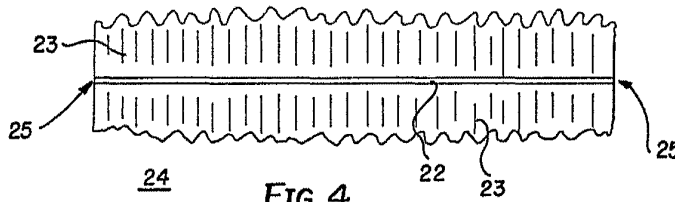


FIG. 4

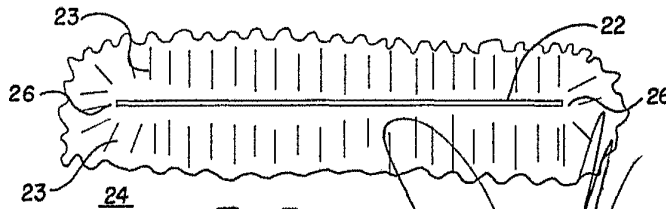


FIG. 5

Madrid - 3 SEP. 1970

SOVIEZ ACEBO Y MODOY
F. Hernández Rula