

(3')

19 ES	21	NUMERO	463516	20 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	25 OCT. 1977	



CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
76.12325	5 Noviembre 1976	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 29C	---

64 TITULO DE LA INVENCION

"Procedimiento y aparato de recubrir substratos metálicos"

71 SOLICITANTE (S)

PROGRESS PROCESSING LTD.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Kirchstrasse 3, Vaduz, Gran Ducado de Liechtenstein

72 INVENTOR (ES)

Leonardus Joseph Savelkouls

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Curell Sufiol

1069E
EX-CH

20 JUL. 1978

Handwritten mark

BAD ORIGINAL

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

5. solicitada en España a favor de PROGRESS PROCESSING LTD., de nacionalidad liechtenstiese, domiciliada en Kirchstrasse 3, Vaduz, Gran Ducado de Liechtenstein, por "Procedimiento y aparato de recubrir sustratos metálicos", con prioridad de la solicitud holandesa 76.12325 de fecha 5 Noviembre 1976. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

15. La presente invención se refiere de manera general a la técnica de recubrir sustratos metálicos con capas poliméricas y, más particularmente, a un procedimiento para unir adhesivamente una capa polimérica y un gran sustrato metálico que tiene una superficie substancialmente plana o curva la cual debe hacerse resistente a la corrosión. - - -

2. Descripción de la técnica anterior

Se conocen varios métodos para recubrir metales con composiciones o plásticos poliméricos, de modo que se proteja la superficie del metal contra la corrosión. Dado que muchos polímeros sintéticos que serían deseables como estratos anticorrosión no pueden manipularse comercialmente en forma de pinturas o lacas, se han desarrollado, durante las dos últimas décadas, varios métodos de recubrimiento. Los ejemplos representativos son el recubrimiento con plantilles, el método de lecho fluidizado que incluye la pulverización electrostática, la pulverización con llama, el forrado colado o con rotación, el recubrimiento al vacío y similares. Esta técnica se resume, por ejemplo, en Europlastics Monthly (Febrero/Marzo, 1974, páginas 59-63). Un problema común a la mayor parte de estos métodos de la técnica anterior, que implican el calentamiento y la fusión substancial del polímero, es la aparición de tensiones dentro del recubrimiento, las cuales se consideran debidas a la contracción del recubrimiento polimérico cuando este último se solidifica.

El uso de estratos poliméricos preconstituidos, por ejemplo películas o láminas, que se adhieran de alguna manera al sustrato sin una fusión general del estrato polimérico preconstituido evitaría los problemas de tensión por contracción y se han realizado esfuerzos substanciales para desarrollar composiciones adhesivas adecuadas.

Una de las tecnologías más promotoras en este campo se basa en los denominados adhesivos de adhesión en caliente o en fusión. En la literatura se describen muchas composiciones de este tipo y las patentes US 2.405.250, 2.838.437, 2.953.551, 3.027.346, 3.264.272 y 3.287.083 se mencionan sólo como ejemplos. La modificación de la cadena polimérica de un polímero normalmente no adhesivo, tal como una olefina, por ejemplo polietileno, por medio de la introducción de grupos carboxílicos (grupos ácido libre, ésteres o sales), por copolimerización de alquileo, por ejemplo etileno, y un ácido carboxílico alfa,beta-insaturado, por ejemplo ácido acrílico, es uno de los métodos comercialmente más importantes para la producción de polímeros de adhesión en caliente o en fusión, capaces de servir de capa adherente intermedia entre un sustrato metálico y una capa polimérica de recubrimiento. - - - - -

La aplicación de capas de adhesión en caliente o en fusión para el recubrimiento de sustratos metálicos se expone, por ejemplo, en la memoria de la patente británica 264.579, en la patente francesa 2.012.338 y en la patente US 3.981.762. - - - - -

Una forma general de realización de las técnicas anteriores de adhesión en caliente o en fusión, para el recubrimiento de metales, puede resumirse como sigue: se recubren sustratos metálicos con una composición polimérica orgánica, mediante el proveer un estrato polimérico que incluye una composición de adhesión en caliente o en fusión en

una relación de contactado con el sustrato metálico, el en
lentar y el enfriar subsiguientemente el sustrato metálico,
de modo que se forme una fuerte unión de interadhesión entre
la composición de adhesión y el sustrato metálico. Se han
5. utilizado varios métodos de calentamiento en estos procedi-
mientos de la técnica anterior, incluyendo la radiación
electromagnética, tal como radiación infrarroja (1.10^{11} a
 $3.0.10^{14}$ ciclos por segundo). - - - - -

La radiación electromagnética de alta frecuencia en
10. la gama de los megaciclos (10^6) por segundo a los gigaciclos
(10^9) por segundo es bien conocida para muchos fines de ca-
lentamiento que incluyen la soldadura, la adhesión, el cura-
do y operaciones similares en materiales termoplásticos. La
idea general del calentamiento de los plásticos por alta fre-
15. cuencia, que incluye su soldadura por alta frecuencia, pare-
ce basarse en la idea de que los materiales orgánicos no con-
ductores y aislantes se calientan en el campo de la alta fre-
cuencia de un condensador, por ejemplo por medio del dispo-
ner el material que debe calentarse entre un par de placas
20. de condensador de un circuito de alta frecuencia. Por otra
parte, el calentamiento por inducción electromagnética de
los metales es bien conocido en la técnica de la metalurgia
y los dispositivos convencionales de fusión de metales traba-
jan a la gama de frecuencias de unos 200 a unos 20.000 ci-
25. clos por segundo. - - - - -

Según la presente invención, se ha hallado que pue

- den lograrse ventajas substanciales utilizando radiación electromagnética dentro de una gama especificada de frecuencias en la etapa de calentamiento de las técnicas conocidas de adhesión en caliente o en fusión para recubrir substratos metálicos, como los definidos anteriormente. Como se explicará con mayor detalle a continuación, tal radiación mejorará un estrato polimérico sin calentamiento substancial del mismo y provocará, sin embargo, un calentamiento superficial localizado de un substrato metálico dispuesto en contacto con el estrato polimérico y debajo del mismo. - - - -
- 5.
- 10.

Compendio de la invención

- Por lo tanto, según la invención, el método de la técnica anterior de recubrir un substrato metálico con una composición polimérica orgánica, mediante el proveer un estrato polimérico que incluye una composición de adhesión en caliente o en fusión en una relación de contactado con el substrato metálico, se mejora mediante el uso de radiación electromagnética en una gama especificada de frecuencias, de modo que se eviten tanto la generación directa de calor en el estrato polimérico, o sea trabajando a una frecuencia máxima muy inferior a las empleadas en la soldadura de plásticos, como un calentamiento excesivo, es decir general, del substrato metálico, o sea trabajando a una frecuencia mínima superior a la gama de frecuencias utilizada para fundir metales y, en general, superior a 100 kilociclos. La radiación electromagnética de la gama de frecuencias de
- 15.
- 20.
- 25.

unos 100 kilociclos por segundo (o kilohertz, kHz) a menos de 1.000 kilociclos por segundo (megahertz, MHz) puede decirse que constituye la gama de radiofrecuencia (transmisión de radio de onda media). Así, según la invención, puede hacerse que una porción superficial predeterminada del sustrato metálico alcance brevemente una temperatura que es justamente suficiente para activar o fundir una porción superficial de la composición de adhesión en caliente o en fusión que está en contacto físico o en una "relación de contactado" con la porción superficial del sustrato metálico calentada por radiaciones. - - - - -

5.
10.

Según la invención, pueden evitarse las pérdidas de energía debidas al calentamiento de las áreas en que no se requiere calor --es decir, en el sustrato metálico de debajo de la intercara de adhesión, así como en el estrato polimérico de encima de la intercara de adhesión-- y las pérdidas indebidas de tiempo para el calentamiento y el enfriamiento del área de adhesión. - - - - -

15.

Así, según una realización general preferida del anterior método, la invención comprende los pasos de mover continuamente una fuente de radiación electromagnética que tiene una frecuencia de la gama de la radiofrecuencia con respecto al estrato polimérico y sobre el mismo, cerca de una superficie del mismo que no está en contacto con el sustrato metálico, para dirigir la radiación a través del es-

20.
25.

trato polimérico sin calentamiento del mismo sobre el sub-
trato metálico en un área en que dicho sustrato metálico
está en relación de contacto con el estrato y para calentar
brevemente una porción superficial de dicho sustrato metá-
lico en dicha área por medio de dicha radiación a una tempe-
ratura a la que dicha composición de adhesión en caliente
o en fusión es capaz de formar dicha unión de interadhesión
y mover continuamente dicha área por medio de dicho movi-
miento de dicha fuente de dicha radiación electromagnética
con respecto a dicho estrato. - - - - -

Según otra realización, la invención proporciona
un aparato adecuado para el uso en la realización del méto-
do de la invención y que comprende unos medios para generar
radiación electromagnética en la gama de la radiofrecuencia
y un emisor conectado a dichos medios generadores; el emisor
es un bucle inductor configurado para adaptarse substancial-
mente a una extensión lineal del sustrato metálico a recu-
brir según el procedimiento de la invención. - - - - -

En una realización preferida del aparato, el bucle
inductor es flexible. - - - - -

Breve descripción de los planos

La presente invención se ilustra a título de ejem-
plo y no de limitación en las figuras de los planos anexos,
en los cuales: - - - - -

5. La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una porción de sustrato metálico con un estrato polimérico depositado sobre la superficie del sustrato y con la porción emisora de una fuente de radiación de radiofrecuencia moviéndose sobre el estrato para interadherirlo al sustrato según una realización del procedimiento de la invención; - - - - -

10. La Figura 2 es una vista semiesquemática y en alzado lateral de un aparato para realizar el procedimiento ilustrado en la Figura 1; - - - - -

La Figura 3 es un esquema de bloques que ilustra la generación de radiación de radiofrecuencia a partir de una corriente alterna normal; - - - - -

15. Las Figuras 4 y 5 son vistas en sección transversal de tubos inductores flexibles adecuados para el uso en una realización de la invención; - - - - -

20. La Figura 6 es una vista semiesquemática y en alzado frontal de un inductor flexible como el ilustrado en las Figuras 4 y 5, asociado con un soporte formado por varios elementos, para adaptar el inductor a una superficie irregular de un sustrato; - - - - -

La Figura 7 es una vista semiesquemática y en alzado lateral de un aparato para el trabajo manual, adecuado

en otra realización del procedimiento de la invención; y - -

la Figura 3 es una vista esquemática que ilustra el recubrimiento continuo de un tubo o tubería de acero según el procedimiento de la invención. - - - - -

5. Descripción de realizaciones preferidas

10. En la Figura 1, se ilustra una porción rota de un sustrato metálico 10, por ejemplo una plancha de acero de un gran contenedor, en relación de contacto con una porción rota de un estrato polimérico 12 depositado sobre el sustrato 10 como hoja continua que tiene bordes laterales 121 y 122. El estrato 12 es un estratificado monopiérea compuesto por una capa 14, de una composición polimérica de adhesión en caliente o en fusión, y de una capa superior o de recubrimiento 16, de una segunda composición polimérica.

15. Una fuente de radiación electromagnética de radiofrecuencia, en forma de un inductor 15 configurado a modo de bucle (no se ilustra el generador de radiaciones para una mejor comprensión) es movida sobre el estrato polimérico 12 en la dirección de la flecha A. El inductor 15 está
20. compuesto por un tubo fabricado a base de un metal, como el cobre, y está configurado de modo que tenga dos prolongaciones o brazos longitudinales 151 y 152, contiguos y paralelos, interconectados por dos cables de 180°, 153 y 154. Se ilustran dos porciones extremas 155 que se extienden hacia

arriba, con sus porciones terminales (que se acoplan con un oscilador no ilustrado) rotas. A través del inductor 15 se hace circular continuamente fluido de refrigeración, tal como agua, de modo que se refrigere aquél a una temperatura inferior a 100°C, preferentemente entre 10 y 50°C. - - - -

5. Ambas porciones 151 y 152 del inductor son coplana-
rias, de modo que hagan contacto con la superficie supe-
rior del estrato 12. Preferentemente, el inductor 15 ejerce
cierta presión física durante su movimiento en la dirección
de la flecha A. El inductor 15 emite radiación de radiofre-
cuencia como se explica luego con mayor detalle. Un soporte
(no ilustrado en la Figura 1) del inductor se extiende sobre
el bucle inductor y sirve para dirigir la porción predomina-
te de la radiación emitida por el inductor 15 a través de
10. ambas capas del estrato 12 (sin calentar ninguna) y sobre la
superficie superior del sustrato 10, substancialmente en
el área cubierta por el inductor 15. Se induce calor en el
sustrato en o cerca de su porción superficial próxima a la
capa 14 del estrato 12. Tal calor se envía por el contac-
to físico al polímero de adhesión en caliente o en fusión
20. de la capa 14 y activa la función de adhesión del mismo, por
ejemplo por fusión de por lo menos una porción de la capa
14. La relación de contactado incluye cierta presión entre
la capa 14 y el sustrato 10 y se logra una fuerte unión de
interadhesión en la intercara de la capa 14/sustrato 10 ya
25. sea debido (a) a reacción térmicamente inducida del tipo cu

ración o termofraguado y/o (b) a solidificación del material fundido de la capa 14 cuando el inductor 15 sigue su movimiento en la dirección de la flecha A y deja así de calentar el área mencionada primero. Dado que la temperatura de esta área baja rápidamente debido a la dispersión térmica hacia la parte inferior del sustrato 10, tiene lugar muy rápidamente la solidificación de una capa 14 de adhesión en fusión o de su porción de intercara con el sustrato 10. Como se ilustra en la Figura 1, la capa 14 une interadhesivamente la capa superior 16 y el sustrato 10 en todas las áreas 141 que se hallaban en el trayecto de movimiento del inductor 15. - - - - -

Como es evidente, puede recubrirse así continuamente un sustrato 10 de acero, muy grande, con una capa sustancialmente uniforme de estrato polimérico 12 por medio de unión por adhesión en caliente o en fusión de varias hojas paralelas y alargadas de estrato 12 en contacto de borde contra borde, de modo que se cubra cualquier porción deseada del sustrato 10 y preferentemente toda su superficie expuesta a la corrosión. - - - - -

El uso de un solo bucle inductor alargado que se extiende desde un borde 121 al borde opuesto 122 del estrato 12 --y preferentemente que se extiende en cierta medida más allá de cada borde como se indica en la Figura 1-- es preferido pero pueden utilizarse más de un inductor, por ejemplo un inductor después de otro o varios dispuestos lado a lado,

y/o puede modificarse la forma del área superficial abarcada por la periferia del inductor. - - - - -

5. La Figura 2 representa una vista semiesquemática y en alzado lateral de un aparato 20 para realizar el procedimiento explicado con referencia a la Figura 1. Un tambor 21 de almacenaje está fijado por medio de una cartela 211 a la caja 29 y proporciona una hoja continua 22 de un estratificado, como el explicado anteriormente, que tiene una capa superior o de recubrimiento 26 y una capa 24 de adhesión en
10. caliente o en fusión. El aparato 20 incluye además un circuito 23 de acoplamiento, alimentado por la línea 231 con una corriente de alta frecuencia suministrada por un circuito oscilador (no ilustrado) y conductos o tuberías 232 para hacer pasar un fluido de refrigeración a través del inductor 25 y el circuito 23 de acoplamiento, si se requiere. - -

20. Se halla previsto un rodillo 27 de presión para presionar el estrato 22 (cuyo espesor está exagerado en la Figura 2) sobre el sustrato 200 de material férreo. Además, se halla previsto un rodillo motor 23 (o alternatively un soporte deslizante no giratorio o un soporte giratorio que no sea motor) y está acoplado de manera no ilustrada con un accionamiento 231, por ejemplo un motor eléctrico alimentado con energía por la línea 232. También pueden incluirse en la caja 29 todos los medios condensadores
25. 236 requeridos para acoplar el circuito 23. - - - - -

5. Cuando el aparato 20 es movido debido al funciona-
miento controlado del accionamiento 231 por medio del rodi-
llo motor 23 en la dirección de la flecha B sobre el substra-
to fijo 200, se aplicará a éste una longitud continua de ho-
ja 22 y se unirá interadhesivamente por activación del polí-
mero de unión en caliente o en fusión proporcionado como ca-
pa 24 del estrato polimérico estratificado 22 con el sub-
strato 200, cuando el inductor 25 genere calor en o cerca de
10. la superficie del substrato 200 y cuando el estrato 22 se
presione sobre la misma, preferentemente tanto por medio del
inductor 25 y/o su blindaje o soporte 250 como por medio del
rodillo 27 de presión. - - - - -

15. El aparato 20 se ha utilizado también con éxito pa-
ra aplicar un estrato polimérico estratificado sobre una pa-
red prácticamente vertical. Para este fin, se han montado
un par de barras de deslizamiento paralelas a la pared ver-
tical y a una distancia de la pared correspondiente a la al-
tura de la placa de tapa de la carcasa. Entonces se ha izado
el aparato por medio de un cable o cuerda de tracción y
20. se ha forzado contra la pared por medio del par de barras de
deslizamiento. - - - - -

25. La Figura 3 es un esquema de bloques que ilustra
las principales etapas de la generación convencional de ra-
diación de radiofrecuencia. Se alimenta corriente alterna
normal, por ejemplo a partir de una línea eléctrica de 220

ó 180 voltios y 50 ó 60 Hz, por la entrada 34 al transformador 30 para producir una corriente de alta tensión, por ejemplo de 15.000 a 50.000 voltios, que tiene la frecuencia original de 50 ó 60 Hz. La conexión 36 suministra esta corriente al circuito oscilador 31 para producir la deseada corriente de alta frecuencia que se envía por la conexión 38 al circuito 32 de acoplamiento. El inductor 35 está acoplado por medio del circuito 32 con la alta frecuencia producida en 31 y genera radiación electromagnética. Unos medios 350 de blindaje, por ejemplo un soporte del inductor fabricado preferentemente de un metal paramagnético o diamagnético, dirigen la radiación producida a partir del circuito 32. Desde luego, pueden combinarse dos o más de las unidades 30, 31 y 32 en un solo aparato o mantenerse como componentes independientes del aparato con conducciones de interconexión. - - - - -

El experto comprenderá que es deseable la correspondencia entre el inductor y la forma de la superficie en movimiento relativo respecto al inductor y que la estructura lineal recta de los inductores 15 y 25 de las Figuras 1 y 2 se corresponde con la superficie substancialmente plana de los substratos 10 y 200. La deseada correspondencia de la superficie del substrato que debe recubrirse y el inductor para configuraciones distintas de las substancialmente planas puede lograrse, según un aspecto de la invención, ya sea (a) deformando por doblado un inductor no flexible,

5. por ejemplo curvando, doblando o desplazando una de sus porciones laterales o intermedias en correspondencia con un resalte, rebajo, borde continuo o similar del sustrato (por ejemplo, cuando una superficie horizontal del sustrato está acoplada o se extiende en una superficie vertical o inclinada) o (b) proporcionando un inductor deformable o flexible. - - - - -

10. La alternativa (b) se explica, por medio de ejemplos preferidos, en la Figura 4 y en la Figura 5 que ilustran una vista en sección transversal ampliada de una estructura tubular a utilizar para el bucle inductor en vez del tubo metálico substancialmente rígido mencionado anteriormente. - - - - -

15. El tubo 40 está compuesto por una pared flexible 41, no metálica e impermeable a los líquidos, preferentemente de un polímero resistente al calor, tal como un fluoropolímero, por ejemplo poli(tetrafluoretileno), y por un núcleo metálico y flexible 45 formado por una pluralidad de filamentos metálicos 43, por ejemplo alambre de cobre. Puede verse un conducto interior continuo 44 en la porción central del núcleo 45 pero no se considera que ello sea crítico.

20. Sin embargo son esenciales canales o conductos 46 entre el núcleo 45 y la pared 41 del tubo, para la refrigeración eficaz del inductor por medio del paso de un fluido refrigerante substancialmente no atenuante (de la radiación).

25.

El número de conductos 46 no es crítico puesto que el criterio esencial es que permita un efecto o circulación suficientes de refrigerante. A través de la porción central opcional 44 puede hacerse pasar refrigerante. - - - - -

5. En la Figura 5, el tubo 50 comprende un tubo exterior flexible, fabricado por ejemplo de una pluralidad de alambres 53, tales como alambre de cobre. Dado que el tubo metálico flexible no es impermeable al refrigerante fluido, se provee un tubo 51 de sellado interior de un material flexible impermeable a los fluidos, por ejemplo de un material de plástico sintético. Se hace pasar refrigerante a través del conducto central continuo 54 del tubo 50 pero como la radiación no atraviesa al refrigerante es innecesario que sea no atenuante. El tubo 51 de sellado es suficientemente delgado y/o suficientemente conductor del calor para permitir el intercambio térmico deseado entre la porción metálica flexible del tubo 50 y el refrigerante del conducto 54.-

10.

15.

La forma circular de las secciones transversales generales de la Figura 4 no se considera esencial ni tampoco se considera esencial una sección transversal circular del tubo 51 de forro o de los alambres 43 y 53. - - - - -

20.

Otra realización (no ilustrada) del inductor está compuesta por un cable flexible y preferentemente plano de cobre, dispuesto en el interior de un tubo de plástico. - -

La Figura 6 ilustra sólo un ejemplo de cómo conformar continuamente un bucle inductor fabricado de material a base de tubo flexible del tipo ilustrado en las Figuras 4 y 5 a una superficie irregular de un sustrato 60. El estrato polimérico 62 --un estratificado como se ha explicado anteriormente o un estrato de una composición polimérica de adhesión en caliente o en fusión-- se presiona sobre la superficie superior del sustrato 60 por medio del bucle inductor flexible 65 que, a su vez, se presiona sobre el estrato polimérico 62 por medio de una pluralidad de medios 68 de pistón/cilindro soportados por un bastidor o barra 69. Cada uno de los medios 68 está compuesto por un cilindro 681 que tiene una cara inferior 682 cerrada y un pistón 683 que puede entrar en la cavidad 684 hasta una profundidad que depende de la distancia entre la barra 69 y la porción de contactado del bucle inductor flexible 65. Cuando la porción de pared exterior del bucle 65 se fabrica de un material no metálico, los bordes de contactado de los cilindros pueden modificarse, por ejemplo redondearse, para evitar los daños durante un funcionamiento prolongado. - - - -

El accionamiento para los medios 68 de pistón/cilindro puede consistir en unos medios convencionales hidráulicos, neumáticos o mecánicos, incluyendo efectos de carga con resortes o de gravedad. - - - - -

La Figura 7 ilustra un aparato 70 para aplicar un

- nualmente un recubrimiento como se ha indicado anteriormente sobre un sustrato metálico por medio del procedimiento de la invención. La porción 75 del inductor es presionada sobre el estrato polimérico (no ilustrado) por medio de una espaldadura 69. Se hallan provistos unos medios 71 de resorte para mandar el funcionamiento del inductor según la presión manual aplicada. Puede utilizarse un rodillo 72 —accionado opcionalmente por un motor no ilustrado y controlado por medio de un mando 77— para presionar adicionalmente el estrato polimérico sobre el sustrato y/o controlar la velocidad de funcionamiento (velocidad de movimiento del aparato 70 en la dirección de la flecha C). Ventajosamente se utilizan acoplamientos articulados 73 y 74 para recubrir superficies curvas de un sustrato. En la Figura 7 no se ilustran las líneas o conducciones de alimentación para suministrar la corriente requerida para el accionamiento del inductor 75 y/o para el refrigerante. — — — — —
3.
10.
15.
20.
25.

La Figura 8 representa una ilustración esquemática de otra realización del procedimiento de la invención.

- Mientras el sustrato metálico de las realizaciones ilustradas anteriormente es fijo, la Figura 8 ilustra el movimiento del sustrato, un tubo o tubería 80 de acero, que está soportado por dos rodillos 88 y 89, uno cualquiera de los cuales o ambos están conectados con un accionamiento (no ilustrado), de modo que se haga girar al tubo 80 en la dirección de la flecha D. Por el contrario, el inductor 85 es
20.
25.

- figo. Si bien se ilustra un soporte 350 del inductor que sirve de blindaje de las radiaciones, se omiten los dispositivos de acoplamiento para la generación de la radiación de radiofrecuencia (dispositivos 30, 31 y 32 de la Figura 3) para una presentación más simplificada. Un estrato polimérico 82, similar al ilustrado en las Figuras 1 y 2, se suministra a partir de una fuente (no ilustrada) y es conducido por unos medios 87 de guía hacia la relación de contacto con el sustrato 80. La adhesión se efectúa en o cerca de la posición 821 del estrato y el rodillo 89 puede servir para aumentar y/o mantener una presión deseada de contacto. Arrollando helicoidalmente y uniendo adhesivamente una hoja continua de estrato polimérico 82 sobre el tubo 80, por ejemplo de la manera general ilustrada en la mencionada patente británica 864.879 pero con la etapa inventiva de utilizar radiación de radiofrecuencia para el calentamiento de sólo una porción superficial del tubo 80, puede producirse en un proceso continuo un tubo de acero recubierto con polímero del tipo utilizado en los oleoductos y similares con la ventaja antes mencionada de la invención. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Es obvio para cualquier entendido en la técnica que la realización del nuevo procedimiento, tal como se ha explicado anteriormente, para la adhesión de un estrato polimérico a la superficie exterior de un tubo, puede adaptarse fácilmente para adherir un estrato adecuado a la superficie o pared interior de un tubo. - - - - -

25.

- En las realizaciones del procedimiento de la invención ilustradas anteriormente, la temperatura real requerida en la porción superficial del sustrato metálico en que se desea activación (fusión y/o reacción) de la composición de adhesión en caliente o en fusión en contacto con el sustrato dependerá de la composición específica de adhesión en calentamiento o en fusión utilizada en el estrato polimérico. Dado que en la técnica se conocen muchas composiciones de diferentes clases, no pueden especificarse temperaturas en general limitativas. Una gama típica de temperaturas para la activación de muchas composiciones de adhesión en caliente o en fusión es la gama de unos 100 a unos 250°C y preferentemente la gama de unos 120 a unos 200°C. -
5.
10.

- Quando se utiliza una fuente de radiación según la invención en forma de un bucle inductor alargado configurado para adaptarse a una extensión lineal limitada de la superficie del sustrato metálico que debe recubrirse, la temperatura en la interzona metal/polimero de adhesión en caliente o en fusión puede controlarse fácilmente por medio de (a) la salida específica de energía de la fuente de radiación y (b) la velocidad del movimiento de la fuente de radiación con respecto al sustrato metálico. Por ejemplo, cuando se utiliza el preferido bucle inductor alargado 15, 20, 25, 65 o 85 con una longitud total de aproximadamente 1 metro en la forma ilustrada en la Figura 1, la longitud real del bucle será aproximadamente el doble de la longitud to-
15.
20.
25.

tal, es decir unos 2 metros. - - - - -

Se ha hallado que una energía de radiación específica relativamente baja de tal inductor, del orden de unos 25 kilowatts por metro de longitud real de bucle, es perfectamente adecuada para muchos fines de recubrimiento del tipo previsto por la invención. Por ejemplo, cuando se mueve tal inductor sobre un estrato polimérico 12, 22, 62 o 82 que tiene una anchura (del borde 121 al borde 122) de hasta aproximadamente 1 metro y que se mueve con respecto al inductor substancialmente perpendicular a los bordes de la hoja, puede lograrse la deseada unión de interadhesión a una velocidad de unos 4-5 centímetros por segundo cuando se trabaja con una poliolefina modificada con surfactos que tiene una temperatura de activación de unos 150°C como composición de adhesión en fusión. - - - - -

Cuando aumenta la energía de radiación, por ejemplo al valor preferido del orden de unos 75 kilowatts por metro de longitud total del bucle inductor, puede aumentarse la velocidad de trabajo para la misma temperatura de adhesión en caliente o en fusión o modificarse en vistas a una temperatura de adhesión diferente. - - - - -

El procedimiento de la invención es en general aplicable al recubrimiento de sustratos ferromagnéticos. Los sustratos preferidos son láminas o planchas y tubos ferricos (de hierro y aleaciones de hierro que incluyen el

acero). Debido a la resistencia relativamente baja a la corrosión de muchos aceros estructurales convencionales utilizados para contenedores, buques, tuberías y similares, la aplicación de un recubrimiento resistente a la corrosión, por ejemplo fabricado de poliolefina, que tenga un espesor del orden de aproximadamente 1 milímetro a unos 20 milímetros, a cualquiera o a ambas superficies de tales estructuras es un importante objetivo que puede lograrse por medio de la invención. - - - - -

5.

10.

En general, los substratos férricos preferidos tienen un espesor del orden de unos 1 a unos 20 milímetros. El límite superior no es en absoluto crítico, mientras que el límite inferior viene impuesto por razones prácticas. -

15.

20.

Es crítico en todas las realizaciones del procedimiento de la invención que se utilice radiación dentro de una gama particular de frecuencias, es decir radiación electromagnética que tenga una frecuencia de por lo menos unos 100 kilociclos por segundo, preferentemente por lo menos unos 200 kilociclos por segundo, e inferior a unos 1.000 kilociclos por segundo, preferentemente no superior a unos 800 kilociclos por segundo. - - - - -

La radiación que tiene una frecuencia de unos 400 a unos 600 kilociclos es particularmente preferida. - - - -

Si se aumenta la frecuencia a por encima de 800

5. kilociclos por segundo, el estrato polimérico que no será calentado directamente por la radiación dentro de la gama preferida, tiende a ser cada vez más susceptible al calentamiento inducido por radiación y puede tener lugar una fusión indeseada e incontrolada mientras que, al mismo tiempo, no se induce suficiente calor en la porción superficial del sustrato metálico. - - - - -

10. A frecuencias inferiores a unos 200 kilociclos por segundo, la radiación penetrará cada vez más en el sustrato metálico y tenderá a sobrecalentarlo en su porción superficial, de modo que se perjudicará el efecto de adhesión del polímero de adhesión en caliente o en fusión, aparte de las pérdidas de energía mencionadas anteriormente. - - - - -

15. Así, la invención, en su realización de procedimiento, depende substancialmente de la selección de una gama particular de frecuencias como se ha especificado anteriormente, para efectuar la deseada unión de interadhesión y, desde luego, el estrato polimérico no debe contener material metálico. - - - - -

20. Como es conocido en la técnica del recubrimiento de metales con polímeros de adhesión en caliente o en fusión, en general la superficie del sustrato metálico a recubrir debe limpiarse, por ejemplo por medio de un chorro de arena o métodos similares. - - - - -

El estrato polimérico aplicado para formar la capa de recubrimiento puede incluir la composición de adhesión en caliente o en fusión como capa exterior de un estratificado que tiene por lo menos otra capa de un segundo polímero normalmente no adherente. La producción de tales estratificados, por ejemplo por coextrusión, es conocida en sí. El uso de tales estratificados se prefiere principalmente por razones comerciales puesto que la mayor parte de las composiciones poliméricas de adhesión en caliente o en fusión son más caras que los polímeros no modificados. Sin embargo, si el aspecto precio no es relevante o está compensado por otros factores, se halla dentro del alcance de la invención aplicar un estrato polimérico compuesto substancialmente por un polímero de adhesión en caliente o en fusión, de modo que la capa final de recubrimiento aplicada sobre el sustrato médico según la invención esté compuesta por el polímero de adhesión en caliente o en fusión. - - - - -

5.

10.

15.

En general, el espesor del recubrimiento polimérico será del orden de unos 0,3 mm a unos 20 mm. Para muchos fines el espesor mínimo preferido del recubrimiento es de unos 1 mm. - - - - -

20.

Si la composición de adhesión en caliente o en fusión forma una capa de un estratificado de plástico, se prefiere un espesor mínimo de unos 30 micrometros para la capa de adhesión en caliente o en fusión. El límite superior del

25.

- espesor de esta capa no es crítico. Son adecuados estratifi-
cados con una capa de adhesión en caliente o en fusión del
orden de unos 30 a 50 micrometros del mencionado tipo de
olefinas modificadas con carboxilos (por ejemplo vendida ba-
jo la marca "Surlyn" por E. I. du Pont de Nemours & Company,
9. USA). Se conocen y se hallan comercialmente disponibles
otros tipos de polimeros de unión en caliente o en fusión
de las clases termoplástica, elastomérica y duroplástica y
los fabricantes proporcionan datos en cuanto a la temperatu-
ra de adhesión, la resistencia de la adhesión sobre substrato
10. metálicos y similares. Por ejemplo, un polimero de adhe-
sión en caliente para metal/poliamida ("Eliem", nylon 12)
es vendido bajo la marca "Eliprim" por AIG, Francia, un po-
límero de adhesión en caliente para cloruro de polivinilo
es vendido bajo la marca "EP 3" por Ionca, Suiza, y un polí-
mero de adhesión en caliente para polietileno es vendido ba-
jo la marca "SA-69" por Plastics Coating Limited, Reino Uni-
do. Los polifluocarbonos, tales como el "Teflon", pueden
adherirse en caliente con la base de caucho modificada con
nitrilo "4664" suministrada por E. I. du Pont de Nemours &
20. Company. - - - - -

Para muchos fines de la invención, se prefieren
los polimeros de adhesión en fusión del tipo termoplástico
que tienen un bajo índice de fusión, por ejemplo inferior a
unos 2, debido a que puede obtenerse un "barrido" fundido en
25. la intercara de adhesión de forma que la aplicación de una

5. ligera presión de rodillos sobre el estrato polimérico en la zona de la adhesión (cerca del inductor alargado) provocará una barrera de barrido que se mueve con región de adhesión y que impide que quede atrapado aire en la interzona de adhesión. - - - - -

10. Para los fines de esta invención, una "fuerte unión de interadhesión" entre el sustrato metálico y el recubrimiento polimérico es una unión en que la resistencia al pelado es por lo menos igual aproximadamente a la resistencia inherente del recubrimiento. - - - - -

15. También es deseable preparar un recubrimiento sobre un sustrato metálico con sólo la composición de adhesión en caliente o en fusión. La adherencia de tal composición, que ha sido aplicada por brocha, puede mejorarse substancialmente por calentamiento de la interzona entre el sustrato metálico y la superficie de contacto de la composición de adhesión según la presente invención. - - - - -

20. En general, el segundo polímero de recubrimiento, por ejemplo la capa superior de un estratificado, puede elegirse de las mismas clases que el polímero de adhesión en caliente o en fusión. Los polímeros termoplásticos, especialmente los de la clase de las poliolefinas, son una especie preferida. - - - - -

Si bien se prefiere para muchos fines la presencia

tificación o prerrecubrimiento del polímero de la capa superior con el polímero de adhesión en caliente o en fusión, puede ser deseable aplicar el polímero de adhesión en caliente o en fusión, o una parte del mismo, directamente sobre el sustrato metálico. La adhesión se efectúa como antes, después de aplicar la capa superior sobre la capa preparada del polímero de adhesión en caliente o en fusión. -

5.

Si bien muchas técnicas conocidas de adhesión en caliente o en fusión para recubrir sustratos metálicos requieren medios particulares de refrigeración, es una ventaja del procedimiento de la invención que la interadhesión pueda lograrse con muy poca energía térmica en la intercara de adhesión en la estrecha zona definida por el inductor alargado. Así, no se requiere ninguna etapa particular de refrigeración y la interadhesión deseada se forma en un área dada de la intercara tan pronto como el inductor ha pasado sobre dicha área. - - - - -

10.

15.

Como se ha mencionado anteriormente, pueden utilizarse unos medios preencendidos suplementarios, tales como un rodillo, cerca del inductor de modo que ejerzan una presión adicional sobre la intercara de adhesión mientras esta última es calentada o seoba de serlo por la radiación procedente del inductor. La longitud de tal rodillo asociado debe ser substancialmente igual que la longitud total del inductor alargado. - - - - -

20.

25.

Alternativa o complementariamente, pueden utilizarse el bucle inductor propiamente dicho y/o un órgano de soporte del mismo para generar la presión deseada sobre el estrato polimérico, con el fin de obtener la relación de contacto. - - - - -

7.

Por lo que respecta a los detalles sobre la fuente de radiación y la generación de radiación electromagnética en la gama de radiofrecuencias, se hace referencia a la literatura que se refiere a la estructura y la forma de trabajo de los transmisores de radio de onda media. - - - - -

10.

Preferentemente, el bucle inductor se fabrica de una estructura tubular que incluye un material eléctricamente conductor y un paso para un fluido refrigerante. El soporte asociado del inductor puede fabricarse de un metal diamagnético y recibir al bucle inductor en su porción trasera, de modo que la porción predominante de la radiación emitida será dirigida desde la porción lateral frontal del inductor, es decir al lado próximo o en contacto con el lado superior del estrato polimérico. - - - - -

15.

Como se ha mencionado anteriormente, el inductor más el soporte asociado deben corresponderse con la superficie del sustrato metálico que se recubre. Un inductor sustancialmente lineal proporciona tal correspondencia con cualquier superficie de sustrato que pueda ser contactada

20.

continuaamente sobre una longitud limitada, por ejemplo 100 cm, por el inductor lineal cuando se mueve con respecto a la superficie del sustrato en una direcci3n vertical a la extensi3n principal del inductor lineal. Seg3n ello, cualquiera de tales superficies puede considerarse como "regular" o "plana" incluso si tiene porciones c3ncavas o convexas o si queda definida por una parte de cilindro. - - - -

9.

Alternativamente, el bucle inductor puede ser en general circular y entonces se corresponde con un sustrato cil3ndrico movido verticalmente respecto al plano circular definido por el bucle inductor circular. - - - - -

10.

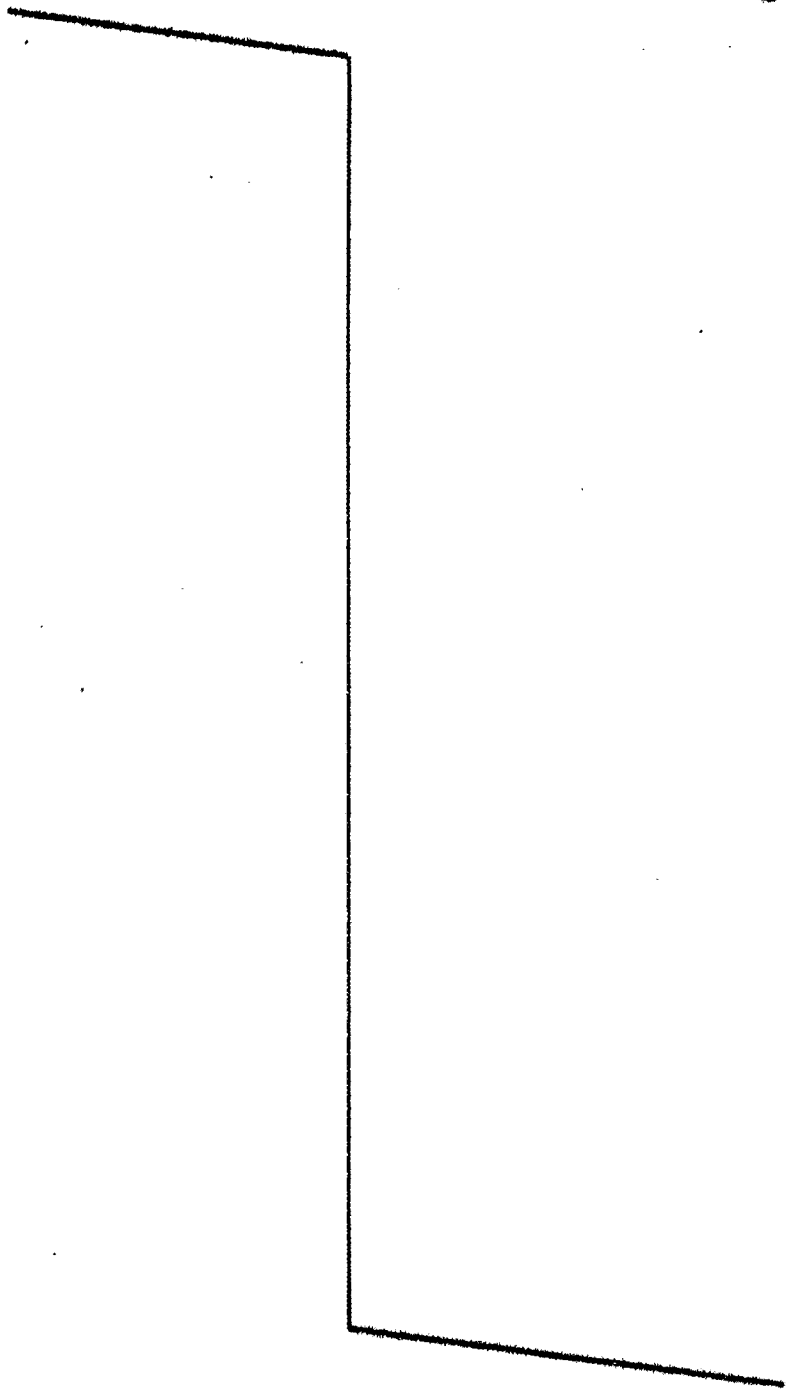
Las ventajas de la presente invenci3n, as3 como ciertos cambios y modificaciones de sus realizaciones expuestas, ser3n f3cilmente evidentes para los entendidos en la t3cnica. En la intenci3n del solicitante cubrir por medio de sus reivindicaciones todos los cambios y modificaciones que pudieran hacerse en las realizaciones de la invenci3n elegidas aqu3 con el fin de explicaci3n, sin que salgan del esp3ritu y alcance de la invenci3n. - - - - -

11.

La protecci3n mediante patente de esta invenci3n en todos sus aspectos, como se indican en las reivindicaciones anexas, debe entenderse lo m3s amplia que lo permita el estado de la t3cnica. - - - - -

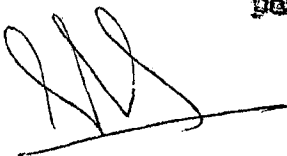
12.

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de guerra, las reivindicaciones que siguen. -----



REVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de recubrir substratos metálicos, con una capa substancialmente uniforme de una composición polimérica orgánica, mediante el proveer un estrato polimérico que incluye una composición polimérica de adhesión en caliente o en fusión en una relación de contactado con dicho substrato metálico, el someter dicho substrato metálico a radiación electromagnética capaz de calentar a dicho substrato para la activación de dicha composición de adhesión en caliente o en fusión y el dejar que dicho substrato metálico se enfríe, de modo que se forme una fuerte unión de interadhesión entre dicha composición de adhesión en caliente o en fusión y dicho substrato metálico, caracterizado por que consiste en mover una fuente de radiación electromagnética, que tiene una frecuencia de la zona de la radiofrecuencia, con respecto a dicho estrato polimérico y sobre el mismo cerca de una superficie del mismo que no está en contacto con dicho substrato metálico para dirigir dicha radiación a través de dicho estrato polimérico sin calentarlo y sobre dicho substrato metálico en un área en que dicho substrato metálico está en dicha relación de contactado con dicho estrato polimérico y para calentar brevemente una porción superficial de dicho substrato metálico en dicha área por medio de dicha radiación a una temperatura a la que dicha composición de adhesión en caliente o en fusión es capaz de formar dicha unión de interadhesión, y desplazar con
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



tinuamente dicha área por medio de dicho movimiento de dicha fuente de dicha radiación electromagnética con respecto a dicho sustrato. - - - - -

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha radiación tiene una frecuencia de la gama de unos 200 kilociclos por segundo a unos 800 kilociclos por segundo. - - - - -

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha fuente de dicha radiación electromagnética es un bucle inductor alargado configurado para adaptarse substancialmente a dicha porción superficial de dicho sustrato metálico. - - - - -

15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho bucle inductor alargado es flexible. - - - - -

20. 5.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho inductor es accionado con una entrada de energía de por lo menos unos 25 kilovatios por metro de longitud de dicho bucle inductor y porque dicha frecuencia es de la gama de unos 200 kilociclos por segundo a unos 800 kilociclos por segundo. - - - - -

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho estrato polimérico que incluye di-

cha composición en caliente o en fusión es un material normalmente flexible que tiene una capa de dicha composición de adhesión en caliente o en fusión y una capa de una segunda composición polimérica. - - - - -

5. 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha segunda composición polimérica es una composición polimérica olefínica. - - - - -

10. 8.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha composición de adhesión en caliente o en fusión comprende un polímero elegido del grupo formado por homopolímeros y copolímeros orgánicos sintéticos que tienen grupos carbonílicos repetitivos en la cadena molecular de dicho polímero. - - - - -

15. 9.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha fuente de dicha radiación electromagnética es movida continuamente con respecto a dicho estrato en contacto físico con dicha segunda capa del mismo modo que presiona dicho estrato sobre dicho sustrato metálico. - - - - -

20. 10.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho sustrato metálico es una superficie substancialmente continua de una estructura de acero y porque se depositan porciones de hoja alargada de dicho estrato polimérico sobre dicha superficie continua para cubrir

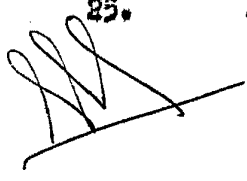
5. substancialmente a la última, siendo movido dicho bucle inductor alargado sobre dichas porciones de hoja alargadas, cuando se depositan sobre dicha superficie continua, y extendiéndose dicho bucle inductor alargado transversalmente respecto a los bordes de cada una de dichas porciones de hoja alargadas y sobre los mismos. - - - - -

10. 11.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha composición de adhesión en fusión se aplica sobre dicho sustrato metálico como capa sólida substancialmente continua y porque dicho bucle inductor alargado se mueve continuamente respecto a dicha capa sólida y sobre la misma en relación de contactado con la misma.

15. 12.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho bucle inductor flexible y alargado comprende un conductor metálico flexible emisor de radiaciones y un tubo no metálico y flexible impermeable a los líquidos que forma por lo menos un conducto para un refrigerante fluido que es substancialmente no atenuante de dicha radiación electromagnética cuando dicho tubo no metálico y flexible rodea a dicho conductor metálico y flexible. - - -

20.

25. 13.- Aparato para utilizar en un procedimiento de recubrimiento continuo de sustratos metálicos con una composición polimérica orgánica, mediante el proveer un estrato polimérico que incluye una composición de adhesión en caliente o en fusión en una relación de contactado con dicho



- substrato metálico, el calentar dicho substrato por medio de radiación electromagnética capaz de calentar a dicho substrato y el enfriar subsiguientemente dicho substrato metálico de modo que se forme una fuerte unión de interadhesión entre dicha composición de adhesión en caliente o en fusión y dicho substrato metálico, caracterizado porque comprende unos primeros medios para generar radiación electromagnética que tiene una frecuencia de la gama de la radiofrecuencia y unos segundos medios para emitir dicha radiación y en conexión operativa con dichos primeros medios, comprendiendo dichos segundos medios un bucle inductor, para dirigir dicha radiación a través de dicho estrato polimérico sobre dicho substrato metálico, y estando configurado dicho bucle inductor para adaptarse substancialmente a una extensión lineal de dicho substrato metálico. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

14.- Aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque comprende unos medios para presionar dicho estrato polimérico sobre dicho substrato metálico cuando dicha radiación es dirigida sobre dicho substrato metálico. -

- 20.
- 15.- Aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque dicho bucle inductor comprende una porción conductora metálica y flexible combinada con unos medios de tubo no metálico y flexible, impermeable a los líquidos, y unos medios de canal que se extiendan dentro de dichos medios de tubo para hacer pasar continuamente un fluido de rg
- 25.



frigeración a través de dichos medios de canal. - - - - -

5. 16.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque dicho conductor metálico y flexible está fabricado a base de una pluralidad de alambres y porque dichos medios de tubo son un tubo fabricado de un polímero flexible, extendiéndose dichos medios de canal entre dicho conductor y dicho tubo. - - - - -

17.- "PROCEDIMIENTO Y APARATO DE RECUBRIR SUSTRATOS METÁLICOS". - - - - -

10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y seis hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de ocho figuras que la ilustran.

MADRID 25 OCT. 1977

P. A. M. CURELL SUÑOL

maf.

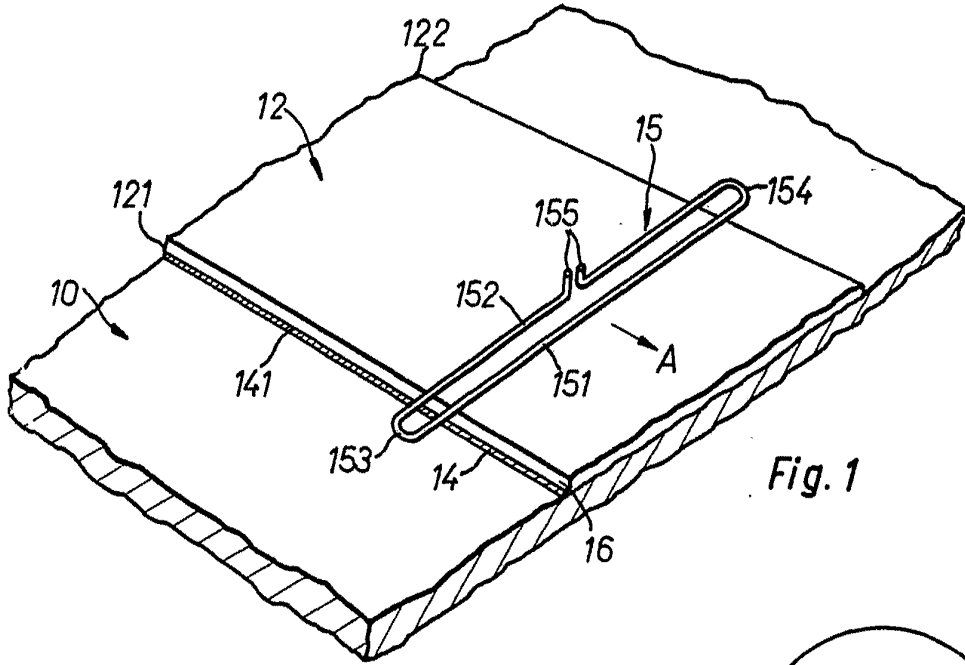


Fig. 1

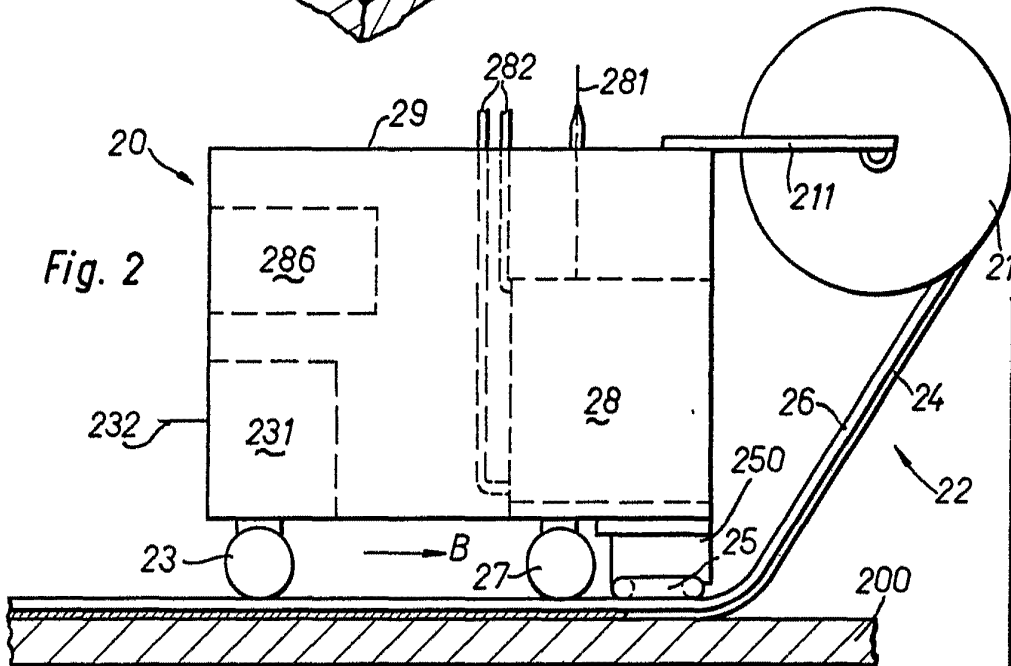
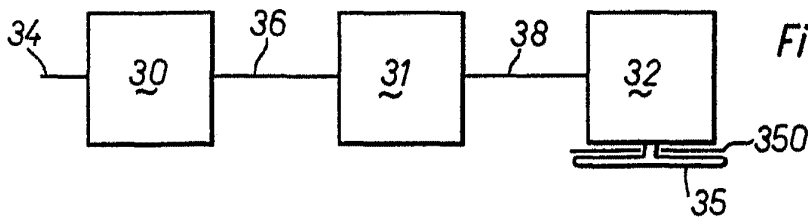


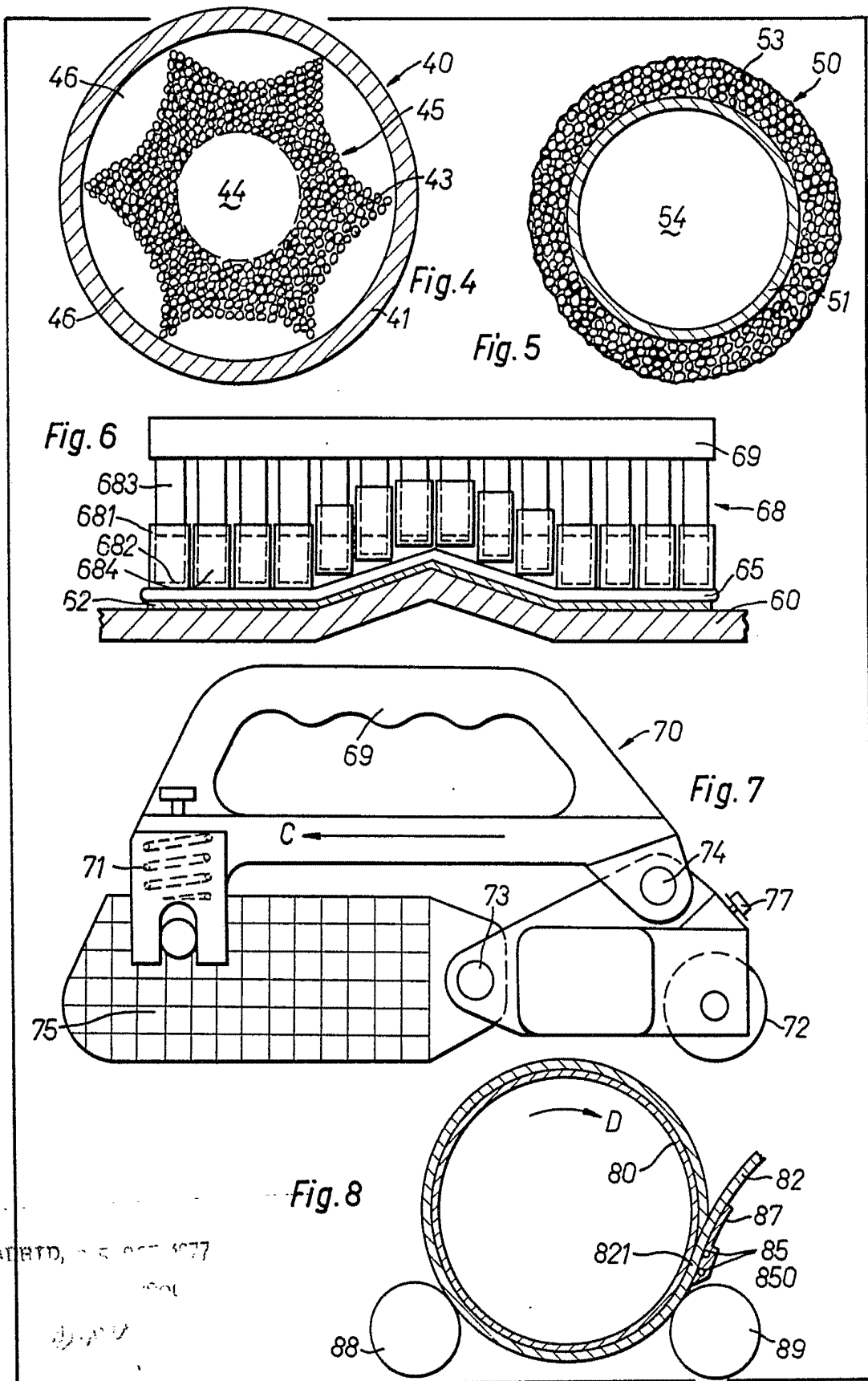
Fig. 2



MADRID, 25 OCT 1977

P. A. M. CURELL SUÑER

Fig. 3



WATERLOO, N.S. OCT 1977

P

0.000