

6 JUN. 1975

434824

P.- 59.797

AJH/5469-

Spain

Int. Cl. B05C

CONCEDIDA

MEMORIA DESCRIPTIVA

20 OCT. 1976

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de ALCAN RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED

entidad canadiense

establecida en 1, Place Ville Marie, Montreal, Quebec,
Canadá.

por: "UN APARATO PARA APLICAR UN MATERIAL DE RECUBRI-
MIENTO A UNA TIRA METALICA"

La presente invención se refiere a la aplicación de recubrimientos a la superficie de material en chapa, en particular a la superficie de tira metálica.

5 Se conoce bien la aplicación de un recubrimiento de pintura o de laca a tira metálica, que se introduce después en un horno para curar el recubrimiento aplicado. el Método usual de aplicar un recubrimiento de tal material a una banda continua de tira metálica tiene lugar por medio de un recubridor de rodillos, que incluye un rodillo aplicador que tiene un recubrimiento elástico deformable, y un rodillo de dosificación relativamente duro, usualmente de acero, que está cargado contra el recubrimiento deformable del rodillo aplicador para la finalidad de controlar el espesor de la película del medio de recubrimiento existente sobre el rodillo aplicador, para efectuar la transferencia a la tira metálica móvil. Un rodillo de soporte o soporte estacionario respalda la tira en su punto de contacto con el rodillo aplicador.

10

15

20

En la mayoría de los casos se prefiere que la superficie del rodillo aplicador se desplace en el sentido inverso al de la tira en movimiento en el punto de contacto, con el fin de obtener una buena transferencia del medio de recubrimiento desde el rodillo

25

aplicador a la superficie de la tira metálica, aunque, en algunos casos, es necesario que el rodillo aplicador corra en el mismo sentido que la tira en movimiento con el fin de obtener una película suficientemente delgada del medio de recubrimiento sobre la tira.

5 La cantidad de pintura que pasa entre los dos rodillos del tipo anteriormente indicado, es decir, entre un rodillo de acero y un rodillo con una cubierta deformable, tal como una cubierta de poliuretano, o de caucho sintético duro, tal como neopreno, es dependiente de la fuerza de contacto entre el rodillo aplicador y el rodillo de dosificación, entre otros factores. Puesto que el rodillo duro se clava o muerde en la superficie de la cubierta deformable para establecer un espacio de dosificación entre los rodillos, se comprenderá que la anchura del espacio de separación para dosificar una película de un medio de recubrimiento particular será dependiente de la fuerza entre los rodillos. El área de contacto entre un rodillo duro y un rodillo que tiene una cubierta deformable, a una carga de contacto dada, aumenta con el aumento de diámetro del rodillo duro, siendo mantenidos otros factores a un valor constante. En el espacio de separación entre el rodillo duro y el rodillo de cubierta deformable, las fuerzas de viscosidad que se originan de la rotación de los ro-

10
15
20
25

dillos, que aumentana medida que aumenta el área de contacto, tenderán a empujar al medio de recubrimiento entre los dos rodillos. La carga de contacto entre los rodillos contrarresta esta tendencia. Se deduce de
5 ello que la carga de rodillos necesaria para establecer un flujo predeterminado del medio de recubrimiento aumenta con el aumento del diámetro del rodillo duro e, inver-samente, que el flujo del medio de recubrimiento, establecido por una carga dada de rodillos, disminuye con
10 el aumento del diámetro de los rodillos. El requisito de potencia necesario para vencer las fuerzas de viscosidad aumenta con el aumento del diámetro de rodillo. Se deduce de ello que es ventajoso el uso de un rodillo
15 duro de pequeño diámetro.

La referencia en la presente memoria a los sentidos de movimiento de los dos rodillos se refiere a los sentidos relativos de las superficies de los rodillos en su línea de contacto. Cuando los dos rodillos,
20 que comprenden un primer rodillo de superficie dura y un segundo rodillo de cubierta deformable, que se mueven en sentidos opuestos, se ponen en contacto con una película del medio de recubrimiento soportada en el primer rodillo, parte del material de película puede ser lleva-
25 do a través del espacio de separación entre los rodillos

y emerge en la superficie saliente del primer rodillo, en tanto que otra parte del material de película es transferida a la superficie saliente del segundo rodillo y así no pasa a través del espacio de separación entre los rodillos.

5 Para conseguir un funcionamiento satisfactorio, debe ser llevado a través del espacio de separación entre los rodillos suficiente recubrimiento para lubricar las superficies de contacto. Si no se cumple esta condición, el recubrimiento de caucho deformable se pegará a y deslizará sobre la superficie del rodillo duro, alternativamente, lo que conduce a la aparición de marcas de "rechinamiento" transversales en la película. Estas marcas tienden a permanecer en la película.

10 El flujo de pintura a través del espacio de separación entre dos rodillos tiene lugar en el sentido de la superficie del rodillo con la velocidad mayor. Por lo tanto, para reducir al mínimo la dificultad asociada con la condición "deslizamiento y pegado", es necesario que exista suficiente recubrimiento sobre la superficie entrante del rodillo con la mayor velocidad superficial.

15 En la mayoría de las operaciones de recubrimiento del presente tipo es deseable operar con una com-

posición de recubrimiento que tenga un contenido de disolventes tan bajo como sea posible, ya que el contenido de disolvente de la composición de recubrimiento se pierde en la atmósfera, a menos que se realicen
5 operaciones caras de recuperación de disolventes, en combinación con el proceso de recubrimiento; asimismo, cuanto mayor sea la cantidad de disolvente disponible para escapar a la atmósfera tanto más caras serán las medidas de control de la polución. La reducción del con-
10 tenido de disolvente de la composición de recubrimien- to conduce a un aumento de la viscosidad y, en consecuen- cia, a cierta diferencia en el comportamiento en la lí- nea de contacto entre los rodillos. Los métodos de aplicación que permitan aplicar películas delgadas, uni-
15 formes, de pinturas de alta viscosidad, conducen a impor- tantes ventajas económicas.

De acuerdo con un aspecto de la invención, un aparato para aplicar un material de recubrimiento a una tira metálica comprende un rodillo de recogida de
20 recubrimiento con una cubierta deformable, medios para suministrar un material de recubrimiento a dicho rodillo, un rodillo duro de dosificación en contacto con el mis- mo para realizar una primera función de dosificación primaria en dicho material de recubrimiento situado so-
25 bre dicho rodillo de recogida, medios para retirar el

material de recubrimiento de la superficie del rodillo de dosificación en una posición alejada de su línea de contacto con el rodillo de recogida, un rodillo de transferencia duro en contacto con dicho rodillo de recogida en un punto situado aguas abajo desde la línea de contacto con dicho rodillo de dosificación y un rodillo aplicador con cubierta deformable, en contacto con dicho rodillo duro de transferencia, siendo dicho rodillo duro de transferencia de un diámetro pequeño (no mayor de 20 cm) y medios para hacer girar todos los rodillos citados en el mismo sentido, a velocidades controlables, de manera que en las líneas de contacto mutuo las superficies de los rodillos se desplacen en sentidos opuestos. Aunque dicho rodillo de transferencia es usualmente de diámetro menor que el rodillo de recogida y el rodillo aplicador, es posible que el diámetro de estos rodillos esté comprendido en el margen de 10 a 15 cm, por ejemplo cuando el aparato es estrecho y, en consecuencia, las fuerzas de flexión del rodillo son bajas. En la mayoría de los casos, el rodillo aplicador cooperará con un rodillo de soporte de tira, pero cuando se desea recubrir ambas superficies de la tira y curar ambas superficies de la tira simultáneamente, es necesario confiar en el peso de la tira y en la tensión de la tira para asegurar un con-

tacto adecuado entre la tira y el rodillo aplicador. De preferencia, están previstos medios para hacer girar al menos a dichos rodillos de dosificación, de transferencia y aplicador y, de preferencia, en ambos sentidos todos los rodillos citados y a velocidades de rotación variables, para proporcionar una flexibilidad máxima de funcionamiento. De preferencia, el rodillo de transferencia de diámetro pequeño tiene el diámetro practicable mínimo, que de preferencia está comprendido dentro de la gama de 2,5 a 20 cm y, más preferiblemente, dentro de la gama de 2,5 a 15 cm. El diámetro practicable mínimo para el rodillo de transferencia de diámetro pequeño depende de cierto número de factores.

Los criterios que determinan un diámetro apropiado para el rodillo de transferencia de diámetro pequeño son que se debe adaptar a los siguientes requisitos:

(i) debe ser de diámetro suficientemente grande como para asegurar que tenga suficiente rigidez para resistir las cargas de torsión aplicadas al mismo (y de este modo su diámetro mínimo variará con la anchura del aparato);

(ii) debe ser grande suficiente como para evi-

tar que la película sea lanzada fuera del rodillo a la máxima velocidad periférica prevista;

5 (iii) sujeto a satisfacer las condiciones anteriores, el rodillo duro debe ser tan pequeño como sea posible por razones de economía, tanto en lo que respecta a la fabricación como al funcionamiento, 10 incluyéndose en este último aspecto la reducción al mínimo de los requisitos de potencia y de coste de desgaste del recubrimiento del rodillo, que se reducen debido a que se requieren cargas aplicadas más bajas con un diámetro de rodillo 15 menor para desarrollar la misma presión de contacto entre rodillos que en un rodillo de diámetro mayor.

20 Actuando como un rodillo de transferencia entre dos rodillos de cubierta deformable, el rodillo de diámetro pequeño permite también la realización de una función de dosificación secundaria para los últimos rodillos, en la que el rodillo aplicador y el otro rodillo de cubierta deformable se pueden hacer funcionar a 25 velocidades periféricas relativas diferentes, con lo

cual se afecta al espesor de la película en el rodillo aplicador. La proporción de los espesores de película en los dos rodillos de cubierta deformable se determina por una relación compleja de la proporción de sus velocidades periféricas y de la carga sobre los rodillos. El uso del rodillo de transferencia de diámetro pequeño evita un fuerte desgaste de las superficies de los rodillos o excesiva fuerza de accionamiento, requerida bajo ciertas condiciones cuando los dos rodillos de cubierta deformable son accionados en contacto directo uno con otro, es decir, sin dicho rodillo de transferencia. El uso del rodillo de transferencia de diámetro pequeño para realizar una función de dosificación secundaria permite realizar la función de dosificación primaria entre el primer rodillo de cubierta deformable y un rodillo de dosificación duro a velocidades de rodillos mucho menores.

En el aparato de la presente invención están previstos medios que son convencionales para la aplicación de una carga variable entre los rodillos. Para simplificar, al rodillo de transferencia de diámetro pequeño se le permite flotar en una dirección paralela a la línea que une los centros de los dos rodillos de cubierta deformable, pero se le permite el movimiento en una dirección perpendicular a la misma. En conse-

cuencia, la carga entre los rodillos, entre el rodillo de transferencia de diámetro pequeño y los dos rodillos de cubierta deformable, es aproximadamente la misma.

5 Una ventaja particular del aparato de la presente invención es que mediante el uso de un rodillo de transferencia de diámetro pequeño, de por ejemplo 7 cm de diámetro, el área de contacto entre el rodillo de transferencia y los rodillos de cubierta deformable se reduce significativamente, y ello reduce tanto la potencia requerida para el accionamiento de los rodillos de cubierta deformable como el desgaste de sus cubiertas.

10 Una dificultad que ha sido experimentada con el tipo conocido de aparato de recubrimiento de dos rodillos es la formación de estrías, es decir, líneas muy poco separadas, paralelas a la dirección de recorrido de la tira, en la película del medio de recubrimiento situada sobre la tira metálica. Estas estrías aparecen en la película del medio de recubrimiento sobre el rodillo aplicador cuando las superficies del rodillo aplicador y del rodillo de dosificación se están desplazando en el mismo sentido en su punto de contacto. Las estrías de la película son transferidas desde el rodillo aplicador a la tira metálica

cuando se está desplazando en el sentido inverso al del rodillo aplicador. Cuando el rodillo aplicador y la tira metálica se están desplazando en el mismo sentido, las estrías de la película sobre el rodillo aplicador se destruyen cuando la película pasa entre el rodillo y la tira, pero se forman nuevas estrías en la tira sobre el lado de salida. En cualquier caso, las estrías pueden no eliminarse por nivelación antes de que se cure el medio de recubrimiento por la acción del horno. Los factores tales como el disolvente, la tensión superficial y la reología del medio de recubrimiento determinan si se originarán o no estrías inaceptables de las operaciones de recubrimiento realizadas bajo condiciones específicas de recubrimiento y este hecho plantea una limitación en la formulación del medio de recubrimiento y/o en la condición de funcionamiento del aparato recubridor.

Se ha visto que mediante un funcionamiento correcto del aparato de la presente invención se puede eliminar sustancialmente la formación de estrías en la película final depositada sobre la tira metálica recubierta. Este resultado se consigue evitando que la película de material de recubrimiento sea hecha pasar entre dos rodillos cuyas superficies se desplacen en el mismo sentido en el punto de contacto. En el modo de

funcionamiento preferido, esto se consigue haciendo girar el rodillo de dosificación, el rodillo de recogida, el rodillo de transferencia, el rodillo aplicador y el rodillo de soporte de la tira en el mismo sentido de rotación. Una ventaja particular de esta invención es la posibilidad de dosificar a bajas presiones entre los rodillos, para un espesor de película dado. Este resultado se consigue realizando la dosificación primaria a velocidades sustancialmente más bajas de la superficie del rodillo que las velocidades superficiales apropiadas para la aplicación del material de recubrimiento a la lámina u hoja. De este modo el rodillo de transferencia gira a más velocidad que el rodillo de recogida y el rodillo aplicador gira a más velocidad que el rodillo de transferencia. Una velocidad periférica muy apropiada de la superficie del rodillo de recogida y del rodillo de transferencia es aproximadamente del 40 al 90 % de la velocidad del rodillo siguiente. La película de recubrimiento transferida al rodillo aplicador se ha visto que está sustancialmente exenta de estrías y en la transferencia de esta película a la tira se prefiere que la velocidad de la tira sea sustancialmente inferior a la del rodillo aplicador, de manera que se asegure que una proporción sustancial de la película sea llevada a través del espacio de separación

entre rodillos y, de este modo, transferida nuevamente para efectuar la lubricación de los contactos entre el rodillo de transferencia, el rodillo aplicador y el rodillo de recogida. Sin embargo, se ha visto que la velocidad del rodillo de dosificación, aunque éste pueda ser accionado a una velocidad comprendida dentro del margen de 0 a 90 % de la velocidad del rodillo de recogida, ha de estar, de la manera más conveniente, comprendida dentro de una gama de velocidades de cero al 20 % de la velocidad del rodillo de recogida.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un método de aplicar una película de un material de recubrimiento a una tira metálica en movimiento comprende recoger una película continua de material de recubrimiento sobre un primer rodillo giratorio con cubierta deformable, poner en contacto dicho primer rodillo de cubierta deformable con un rodillo duro que se mueve en el sentido opuesto para formar una película dosificada sobre la superficie de dicho primer rodillo de cubierta deformable, retirar continuamente el material de recubrimiento de la superficie de dicho rodillo duro, poner en contacto la superficie de dicho rodillo de cubierta deformable, llevar dicha película dosificada, con un rodillo de transferencia duro que se mueve en el sentido opuesto para transferir el material

de recubrimiento a dicho rodillo de transferencia duro,
poner en contacto a dicho rodillo de transferencia du-
ro con un segundo rodillo de cubierta deformable que se
mueve en el sentido opuesto al de dicho rodillo de trans-
5 ferencia duro para transferir el material de recubrimien-
to a dicho segundo rodillo de cubierta deformable, sien-
do dicho rodillo de transferencia duro de diámetro pe-
queño, y después transferir dicho material de recubri-
miento desde dicho segundo rodillo de cubierta defor-
10 mable a la tira metálica en movimiento por contacto de
dicho segundo rodillo de cubierta deformable con una ti-
ra que se desplaza en sentido opuesto al mismo, incluyen-
do dicho método hacer girar dicho rodillo de transfe-
rencia duro a una velocidad periférica mayor que la de
15 dicho primer rodillo de cubierta deformable, hacer girar
dicho segundo rodillo de cubierta deformable a una ve-
locidad periférica mayor que la de dicho rodillo de
transferencia. En este método, la velocidad de la tira
es de preferencia sustancialmente menor que, por ejem-
20 plo el 30-70 % menor que, la velocidad periférica del
rodillo aplicador.

Una forma preferida de aparato de recubrimien-
to se ilustra en la figura 1 que se acompaña. El aparato
comprende un rodillo aplicador \odot cubierto con caucho,
25 por medio del cual se aplica la composición de recubri-

miento a una tira 1 sobre un rodillo de soporte 2 que se mueve en el sentido inverso al del rodillo aplicador C. La pintura u otra composición de recubrimiento se transfiere al rodillo aplicador C por medio de un
5 rodillo de acero D de pequeño diámetro desde un rodillo de recogida B cubierto de caucho. El espesor de la película de composición de recubrimiento sobre el rodillo B se determina por la interacción del rodillo B con un rodillo de acero de dosificación A. En la construcción preferida del aparato, los rodillos A, B, C y
10 D están todos ellos provistos de accionamientos reversibles y se pueden hacer girar a velocidades que son independientes de las velocidades de los otros rodillos del aparato, de manera que se pueda seleccionar cualquier
15 combinación de velocidades y sentidos de giro de los rodillos A, B, C y D.

En un modo preferido de funcionamiento, el rodillo A es accionado en sentido inverso al del rodillo B cuando se realiza la función de dosificación, retirando
20 con una hoja de espátula 6 toda la pintura que alcanza esa posición sobre la superficie del rodillo A. El rodillo A realiza una función de nivelación sobre la película de recubrimiento dosificada sobre el rodillo B, aguas abajo del espacio de apriete entre los rodillos A
25 y B. El rodillo B recoge pintura (u otra composición de

recubrimiento) de la bandeja 5, la cual es alimentada por un manantial continuo.

En un ejemplo de funcionamiento, el aparato ilustrado en el dibujo adjunto se utilizó para recubrir tira de aluminio con una pintura de poliéster altamente lustrosa, que tenía una viscosidad de 960 centipoises.

La tabla siguiente establece los diámetros de los rodillos, la velocidad periférica y las fuerzas entre los rodillos (flotando el rodillo D entre los rodillos B y C, según se ha indicado anteriormente).

Rodillo	Diámetro (cm)	Velocidad del rodillo cm/sec.	Fuerzas entre rodillos kg/cm
A	25	10	A-B 11
B	30	150	B-C 3.6
C	30	310	
D	7	220	C 5.5
Tira		150	Tira

Ello dió lugar a un espesor de película de 12,5 micras con excelente aspecto superficial. Con esta pintura es muy difícil obtener, en un aparato de recubrimiento usual, una película tal delgada como de 20

micras sin la adición de considerable cantidad adicional de disolvente, e incluso entonces el aspecto superficial es inferior al producido por el aparato de recubrimiento de la presente invención.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 19 de Febrero de 1974, bajo el Nº 7611/14, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25 1ª.- Un aparato para aplicar un material de recubrimiento a una tira metálica, que comprende un rodillo de recogida de

recubrimiento, de cubierta de formable, medios para suministrar un material de recubrimiento a dicho rodillo de dosificación duro en contacto con el mismo para realizar una función de dosificación primaria
5 en dicho material de recubrimiento situado sobre dicho rodillo de recogida, medios para retirar material de recubrimiento de la superficie del rodillo de dosificación en un lugar alejado de su línea de contacto con el rodillo de recogida, un rodillo de transferencia
10 duro en contacto con dicho rodillo de recogida en un punto situado aguas abajo de la línea de contacto con dicho rodillo de dosificación y un rodillo aplicador de cubierta deformable, en contacto con dicho rodillo de transferencia duro, siendo dicho rodillo de transferencia duro de diámetro pequeño, y medios para hacer girar a todos los rodillos citados en el mismo sentido a velocidades controlables, de manera que en líneas de
15 contacto mutuas las superficies de los rodillos se mueven en sentidos opuestos.

20 2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el cual el rodillo de transferencia de diámetro pequeño tiene un diámetro comprendido dentro de la gama de 2,5 a 15 cm.

25 3ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª o la 2ª, en el cual el rodillo de transferencia de diáme-

tro pequeño es de diámetro menor que el rodillo de recogida citado y que el rodillo aplicador citado.

5 4ª.- Un aparato según las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado además por medios para accionar a dicho rodillo de dosificación, dicho rodillo de transferencia y dicho rodillo aplicador en ambos sentidos a velocidades variables.

10 5ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicho rodillo de transferencia está montado de manera flotante entre dicho rodillo de recogida y dicho rodillo aplicador.

15 6ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además medios para hacer girar dicho rodillo de transferencia duro a una velocidad periférica mayor que la de dicho primer rodillo de cubierta deformable y para hacer girar dicho segundo rodillo de cubierta deformable a una velocidad periférica mayor que la de dicho rodillo de transferencia.

20 7ª.- Un aparato según la reivindicación 6ª, en el cual la velocidad periférica de dicho primer rodillo de cubierta deformable es del 40 al 90% de la velocidad periférica de dicho rodillo de transferencia.

25 8ª.- Un aparato según las reivindicaciones 6ª o 7ª, en el cual la velocidad periférica de dicho rodillo de transferencia es del 40 al 90 % de la velocidad periférica

ca de dicho segundo rodillo de cubierta deformable.

5 9ª.- Un aparato según las reivindicaciones 6ª, 7ª u 8ª, en el cual la carga del segundo rodillo de cubierta deformable contra la tira y la relación de la velocidad de la tira y la velocidad periférica del segundo rodillo de cubierta deformable son tales que el segundo rodillo de cubierta deformable lleva una película sustancial de material de recubrimiento a través del espacio de agarre entre dicho rodillo y dicha tira.

10 10ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 9ª, en el cual la velocidad periférica del rodillo de dosificación está comprendida entre cero y el 20 % de la velocidad periférica del rodillo de recogida.

15 11ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 10ª, en el cual la velocidad de la tira es sustancialmente menor que la velocidad periférica de dicho segundo rodillo de cubierta deformable.

20 12ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 11ª, en el cual la carga de dicho primer rodillo de cubierta deformable contra dicho rodillo de transferencia es sustancialmente igual a la carga de dicho segundo rodillo de cubierta deformable contra dicho rodillo de transferencia.

25 13ª.- Un aparato para aplicar un material de recubrimiento a una tira metálica.

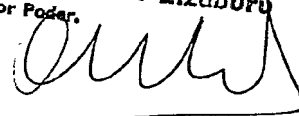
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara.

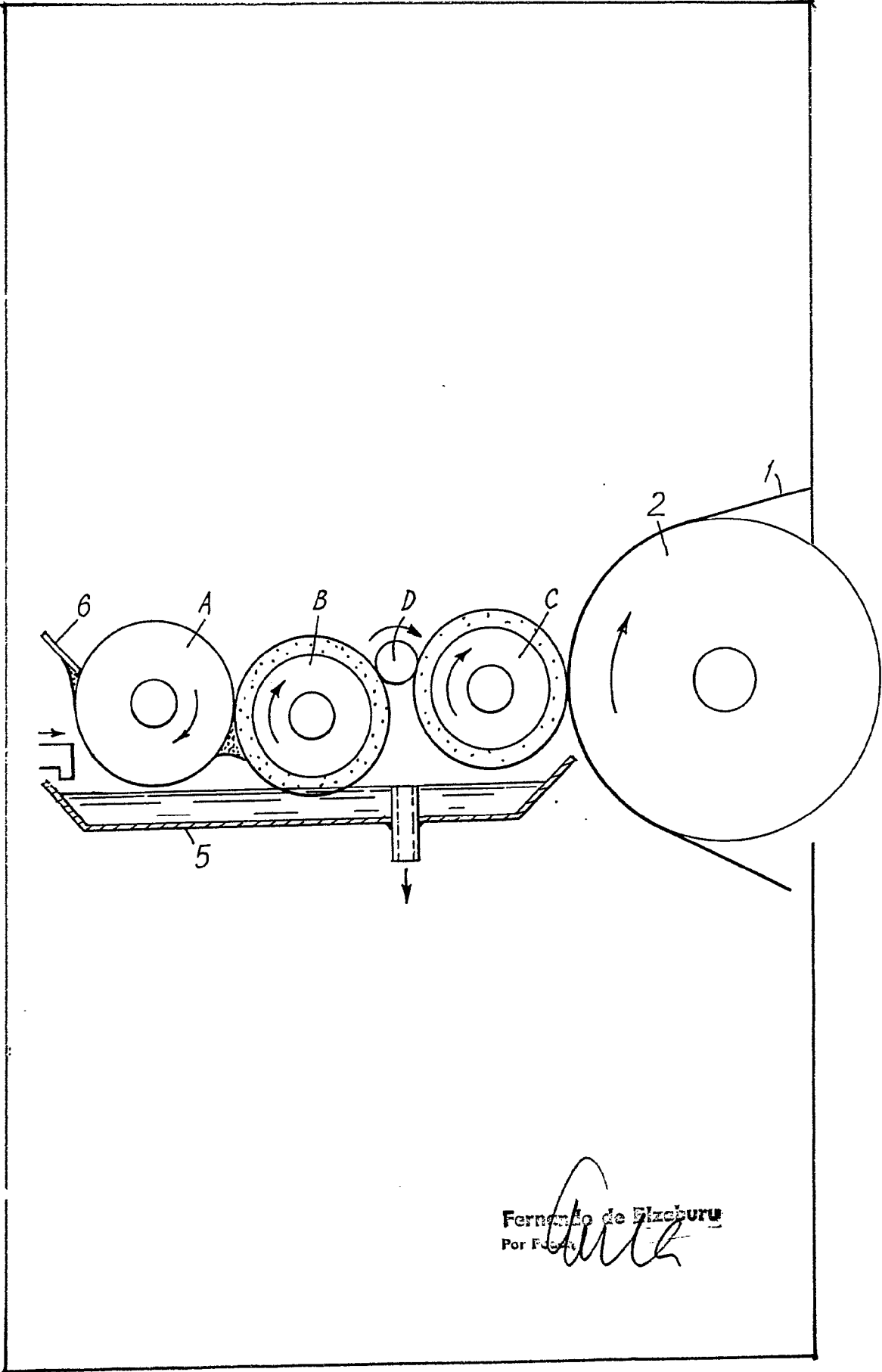
Madrid,
P.A.

16. SET. 1976

Fernando de Elzaburu
Por Poder.



49792



Fernando de Bizchuru
Por Fecsa