



405313

405313

15 JUN

Int. Cl.: C23D, H01B

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C C I Ó N

a favor de Don Jaime CONANGLA OROMÍ, de nacionalidad española, residente en Barcelona, Avenida José Antonio, 586, por "PROCEDIMIENTO PARA EL ESMALTADO CONTINUO DE HILOS".

- - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención está relacionada con un procedimiento de esmaltado continuo de hilos , especialmente de hilos metálicos conductores, mediante aplicación del material de recubrimiento, evaporación del disolvente de éste y polimerización subsiguiente del recubrimiento.

5.

Según un procedimiento conocido que se describirá más detalladamente, se enfria el hilo después de su recocido para alimentarlo frío al equipo de aplicación del material de recubrimiento. Cuando se trabaja de esta forma

10. se tiene el inconveniente de que la velocidad de avance

15 JUL



405313

5. del hilo debe mantenerse relativamente pequeña y que la evaporación del disolvente se produce exclusivamente por calor aportado desde el exterior, lo cual representa el riesgo de una eliminación incompleta del disolvente antes de la polimerización de la capa periférica. Luego el disolvente residual ejerce una influencia perjudicial sobre la capa polimerizada.

10. El objetivo de la invención es suprimir estos inconvenientes y según ella se resuelve el problema alimentando los hilos a la máquina de aplicación a una temperatura intermedia entre la del material de recubrimiento en la máquina y la de polimerización, teniendo lugar la evaporación del disolvente por calentamiento de la capa de recubrimiento desde dentro y preferiblemente de tal forma que la mayor parte ya se ha evaporado antes de que los hilos entren en la zona de polimerización,

15. Para la aplicación de un material de recubrimiento cuya temperatura de polimerización es del orden de 500°C , se mantiene, según la invención, los tramos de hilo a una temperatura aproximada de $120-150^{\circ}\text{C}$, mientras permanecen al exterior del horno que funciona a la temperatura de polimerización, permaneciendo el equipo de aplicación a una temperatura de 50°C , preferiblemente bajo presión. A continuación describiremos la invención a base de un ejemplo de ejecución y con referencia a los planos. La figura 1 presenta la vista esquemática de un equipo para esmaltar según el procedimiento conocido, antes mencionado. La figura 2 es una sección transversal que ilustra el comportamiento del

405313



- hilo en el horno según este procedimiento. La figura 3 presenta de forma análoga a la de la figura 1, un equipo para la explotación del procedimiento según la invención. La figura 4 es una vista parcial de la sección transversal del horno de este equipo. La figura 5 presenta análogamente como la figura 2 el comportamiento del hilo en el procedimiento según la invención, por los tramos situados al exterior del horno. La figura 6, esquemática como la figura 3, presenta una vista parcial de una variante de ejecución del equipo presentado en la figura 3., la figura 7 presenta otros sectores del equipo según la figura 6.
- 5.
- 10.

La aplicación, descrita abajo, se refiere al esmaltado continuo de hilos de cobre según la invención.

- Para establecer los conceptos, empezamos por evocar el procedimiento empleado con mayor frecuencia.
- 15.

- Según este procedimiento el hilo -1- (figura 1) pasa, en un recorrido continuo, compuesto de varios tramos de tratamientos sucesivos, por las toberas -2- generalmente abiertas, del mecanismo de aplicación, separándose los tramos de los tratamientos en dos direcciones opuestas por el paso del hilo a través de un horno -4- .
- 20.

- La alimentación del hilo parte del punto -A-, y el mismo abandona el equipo por el punto -B- después de que el hilo ha pasado por lo menos por dos cilindros o rodillos -5 y 6- (que pueden tener estrías para el paso del hilo). A su llegada a la entrada del mecanismo de aplicación -3- el hilo está frío, puesto que es necesario evitar que el mecanismo de aplicación se caliente, lo cual causaría la
- 25.

405313

15 JUN 1972



- evaporación del disolvente del baño. Por esta razón el hilo pasa, después de la entrada -A-, eventualmente después de un recocido final en -7-, por un baño de refrigeración -8-. Igualmente se dispone el equipo de tal forma que después del primer paso por el horno, el hilo es enfriado entre el horno y el mecanismo de aplicación, de modo que la temperatura del hilo a su entrada en la segunda tobera -2- resulte moderada. La consecuencia específica de ello es que la velocidad de avance del hilo resulta relativamente pequeña. Esta limitación de la velocidad es un inconveniente.
- 5.
- 10.

Ya que el enfriamiento del hilo necesariamente tiene lugar sobre los tramos exteriores al horno, se tiene el otro inconveniente de que la evaporación del disolvente de la capa de esmalte, aplicada mediante pasadas sucesivas por el mecanismo de aplicación, debe producirse exclusivamente por una aportación de calor desde el exterior hacia el interior del hilo, tal como indican las flechas de la figura 2.

15.

20. La transmisión de calor dentro del esmalte -9- (figura 2) transcurre luego en la dirección desde la periferia hacia el centro. Ya que el paso por el horno debe originar simultáneamente la evaporación del disolvente y la polimerización del esmalte, y ya que la capa periférica tiene la tendencia a polimerizarse antes de que el disolvente haya sido expulsado por completo, este procedimiento produce, por quedar en el esmalte restos del disolvente, un esmalte que se envejece prematuramente, o sea, que pierde
- 25.

405313 15



con el tiempo sus propiedades dieléctricas, presentando además grietas (microgrietas), producidas por los vapores del disolvente que para poder salir tienen que abrir una capa polimerizada ya.

5. Para evitar este último inconveniente no existe otra posibilidad que la de polimerizar a una temperatura relativamente baja lo cual significa una reducción de la velocidad del esmaltado, o bien, la de utilizar un horno con una zona o baja temperatura para la evaporación y otra zona a alta temperatura para la polimerización, y ello representa notables complicaciones y la necesidad de un espacio grande.

15. Este recurso, empleado en hornos verticales, es difícil de aplicar al tratarse de hornos horizontales por la longitud necesaria del horno y por una comba excesiva del hilo.

20. Para evitar estos inconvenientes, según la invención se mantiene caliente el hilo durante su paso por exterior del horno, teniendo lugar la mayor parte de la evaporación del disolvente durante el recorrido del hilo por el exterior del horno.

25. De este modo se puede, en primer lugar limitar la misión del horno a la polimerización, pues el calor de éste actúa sobre un esmalte cuyo disolvente ya se ha evaporado, con lo cual se evita la formación de grietas, y segundo, se puede trabajar con mayores velocidades, puesto que no es necesario procurar el enfriamiento del hilo antes de su llegada a las toberas -2-.

15 JUL



405313

Luego es conveniente emplear un mecanismo de aplicación cerrado del tipo que se describe, en el cual el baño está en un recipiente cerrado que comunica con el exterior meramente a través de las toberas -2- o de los orificios que conducen a las mismas.

5.

Suponiendo que la temperatura de polimerización en el horno sea del orden de 500°C , se puede luego estructurar el conjunto de tal forma que se mantengan los tramos de hilo, exteriores al horno, a una temperatura del orden de $120-150^{\circ}\text{C}$, mientras que el mecanismo de aplicación, propiamente dicho, se halla por ejemplo a una temperatura del orden de 50°C . Las velocidades de avance del hilo (especialmente cuando se trata de un hilo de $9/100$ mm) pueden alcanzar valores del orden de 700 m o incluso de 900 m por minuto, en lugar de unos 80 m según el procedimiento conocido. Se sobreentiende que estas cifras sólo se dan como ejemplos y no implican restricciones.

10.

15.

Las figuras 3 y 4 presentan un equipo que corresponde a estas condiciones, utilizándose los mismos símbolos de referencia que en la figura 1.

20.

Se ha omitido el sistema de refrigeración, y puede incluso ser conveniente disponer un mecanismo precalentador -10- para calentar el extremo del hilo que entra. Este dispositivo, formado por una resistencia dispuesta especialmente en el horno, puede incluso contribuir al recocido final del hilo.

25.

En la figura 3 se supone que el tramo del hilo correspondiente puede apartarse o introducirse en la resis-

405313

15 JUN



tencia a voluntad, por ejemplo con ayuda de dos rodillos -11 y 12- montados en brazos pivotantes -13 y 14-.

- En un sistema así el hilo es precalentado antes de la primera aplicación de esmalte, y las calorías así retenidas pueden servir para la evaporación del disolvente.
5. La aplicación de las capas posteriores tiene lugar bajo las mismas condiciones, puesto que los tramos de hilo llegan hasta el mecanismo de aplicación en estado caliente y lo abandona igualmente en estado caliente. En todos los
10. casos los tramos de hilo pueden llegar hasta el horno después de una evaporación de la totalidad o casi totalidad del disolvente en el espacio intermedio entre el mecanismo de aplicación y el horno, según ilustra la figura 5 en la cual está trazada la transmisión de calor en los tramos de
15. hilo al exterior del horno. Estos tramos están a una temperatura más elevada que el ambiente, de modo que el calor es transmitido hacia fuera y ello origina la evaporación del disolvente.

- La consecuencia es que la polimerización en el
20. horno puede tener lugar debidamente y sin formación de grietas, puesto que el disolvente ya se ha evaporado.

- Esta evaporación puede tener lugar lógicamente al aire libre en cuyo caso se emplea, por ejemplo, un extractor para retirar los vapores formados, o un túnel con
25. extracción, instalado delante del horno de polimerización y que funciona de un modo totalmente independiente del horno.

La figura 6 presenta una variante del equipo pre-

405313

15 JUL 1972



5. sentado en la figura 3, dotada de una campana de extracción -H- con una chimenea -C-. Para no dar salida directa a los vapores del extractor del modelo de la figura 6 a la atmósfera, se puede utilizar un equipo del tipo presentado en la figura 7; éste permite la recuperación de las calorías de los vapores de disolvente a base de someterlos a una combustión catalítica, estructurándose el equipo aproximadamente según se describe a continuación.

10. El equipo lleva un extractor o ventilador -20- que aspira los vapores del disolvente de la campana -H- a la salida del mecanismo de aplicación -3- enviándolos a pasar por un intercambiador de calor -21- para su precalentamiento, y a continuación a través del conducto -22- a una cámara de combustión -23-, donde primero se eleva la temperatura de los vapores con ayuda de calentadores, por ejemplo resistencias -24- antes de que se conduzcan a través de los dispositivos -25- a la combustión catalítica.

20. Los gases de combustión son aspirados por un ventilador -26-, y una primera parte (la mayor) es conducida a través del conducto -27- al horno de polimerización -4-, mientras que una segunda parte pasa a través del conducto -28- a la atmósfera después de haber sido utilizada para el precalentamiento de los vapores del disolvente en el intercambiador de calor -21-. La parte de los gases de combustión conducida al horno de polimerización fluye dentro del horno por el recorrido señalado con flechas (según se puede apreciar, el horno funciona a base de radiación y convección), y retorna a través del conductor -29-, previo

405313

15 JUL



mezclado con los vapores del disolvente que llegan del intercambiador de calor -21-, de nuevo a la cámara de combustión.

Variando el número de revoluciones de los ventiladores y accionando unos registros -30, 31, y 32-, montados en los conductos -27 y 28- delante del ventilador -20- o detrás del ventilador -26-, se tiene la posibilidad de regular a voluntad la presión, el vacío parcial o el caudal del flujo.

10. El comentario anterior revela que en el horno de polimerización entran exclusivamente gases de combustión, y que parte de éstos sale a la atmósfera después de su paso por un intercambiador de calor, de modo que se pueden recuperar las calorías de estos gases de combustión.

15. Según se aprecia, en cada una de las variantes toda la longitud del horno queda disponible para la polimerización, Luego se tiene la posibilidad de elevar la temperatura del horno hasta el límite que admita en construcción. La velocidad de esmaltado puede adaptarse según esta

20. temperatura de tal forma que el esmalte finalmente alcance la temperatura ideal de polimerización. Se dimensiona la distancia entre el mecanismo de aplicación y el horno lo suficientemente grande para que la evaporación pueda tener lugar antes de que el hilo entre en el horno caliente. Según la experiencia se sabe además que basta una distancia relativamente pequeña.

25. Debemos todavía hacer constar que el procedimiento según la invención permite en empleo de un esmalte con

405313

15



- un contenido elevado en materia seca, gracias a lo cual disminuye la cantidad de disolvente a evaporar y al propio tiempo también la distancia entre el mecanismo de aplicación y el horno de polimerización. Como ejemplo podemos
5. indicar que se puede alcanzar un contenido en materia sólida del orden de magnitud del 60 %.

- La invención proporciona, por lo tanto, numerosas ventajas, especialmente las siguientes: la posibilidad de una velocidad mayor de avance de los hilos, la eliminación de las microgrietas por la eliminación de los fenómenos de polimerización y evaporación, y, en todo caso, el logro de una mejora en la calidad del producto acabado y la posibilidad de emplear un esmalte con un contenido elevado en materia sólida.
- 10.

- . -

N O T A

15. Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:-

1. Procedimiento para el esmaltado continuo de hilos, especialmente de hilos metálicos conductores, mediante la aplicación de un material de recubrimiento, evaporación del disolvente contenido en el mismo y polimerización subsiguiente del material de recubrimiento, caracterizado por el hecho de conducir los hilos al mecanismo de aplicación del recubrimiento a una temperatura intermedia entre
- 20.



405313

15 JUL



la del material de recubrimiento en el mecanismo y la temperatura de polimerización de este material, produciéndose la evaporación del disolvente mediante calentamiento de la capa de recubrimiento desde dentro hacia fuera y preferiblemente en su mayor parte con anterioridad a la entrada de los hilos recubiertos en el horno de polimerización.

5. 2. Procedimiento para el esmaltado continuo de hilos, según la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de mantener, cuando se aplica un material de recubrimiento cuya temperatura de polimerización viene a ser del orden de magnitud de 500°C, los tramos de hilo al exterior del horno que funciona a la temperatura de polimerización, a una temperatura entre 120 y 150°C y el mecanismo de aplicación a una temperatura de 50°C, preferiblemente bajo presión.

10. 3. Procedimiento para el esmaltado continuo de hilos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la velocidad de avance del hilo viene a ser del orden de magnitud de 700 m por minuto, alcanzando eventualmente incluso 900 m por minuto.

15. 4. Procedimiento para el esmaltado continuo de hilos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de emplear un esmalte con un contenido en materia sólida de hasta 60 % o más.

20. 5. Procedimiento para el esmaltado continuo de hilos.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en



405313

- 12 -

15



la presente memoria descriptiva que consta de doce hojas
foliadas escritas a máquina por una sola cara.

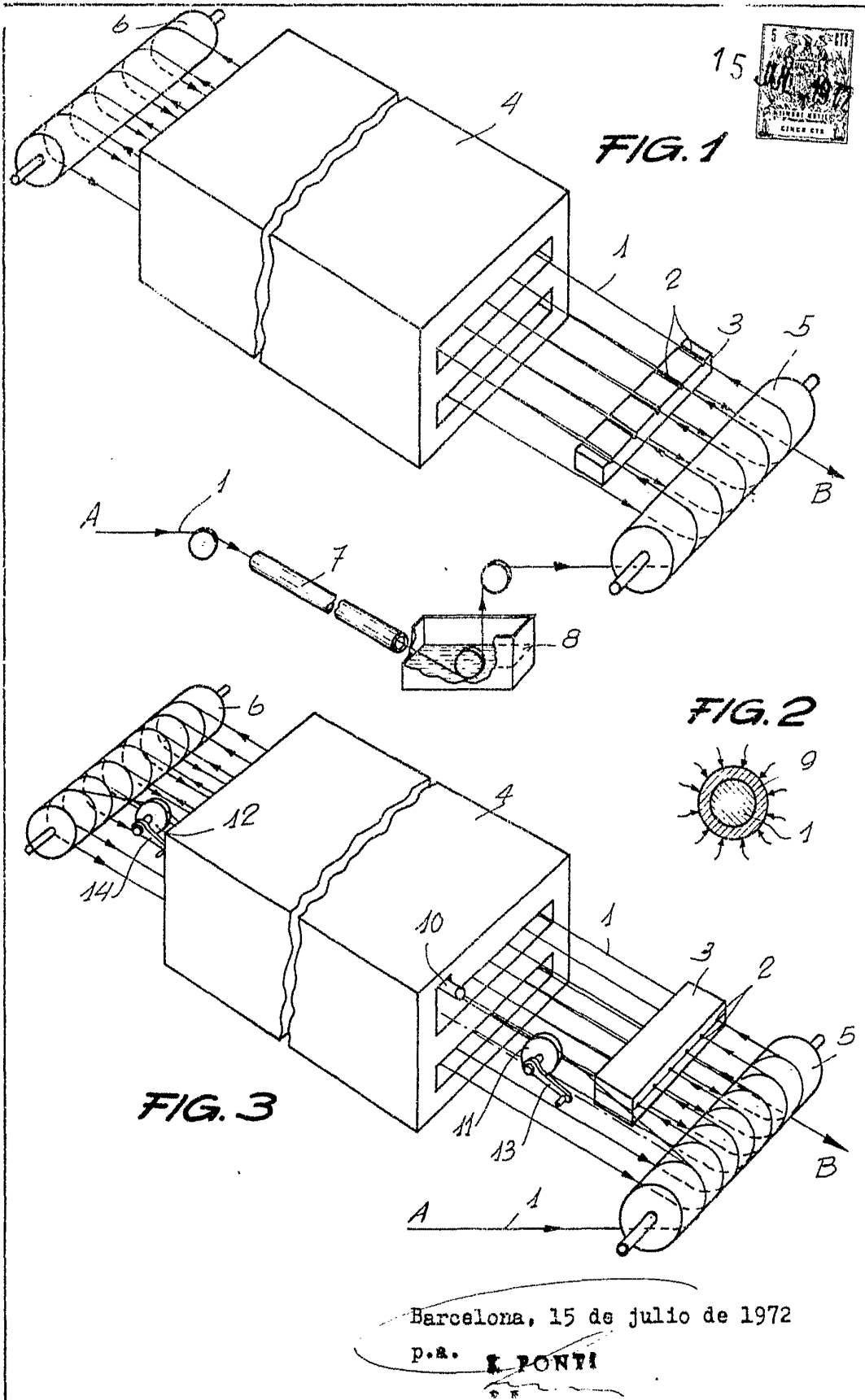
Barcelona, 15 de julio de 1972

Jaime CONANGLA OROMÍ

p.a.

A. PONTI

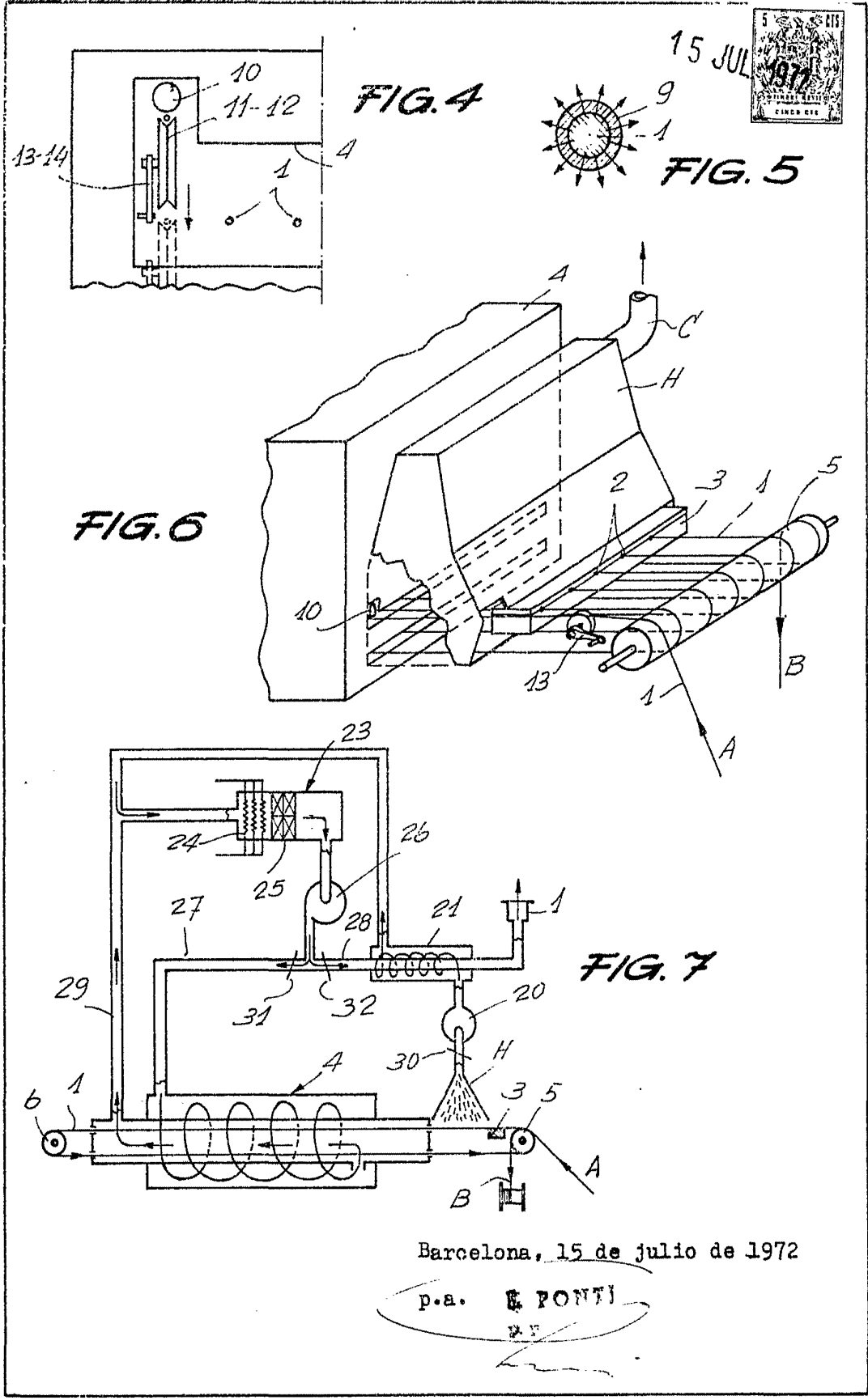
DP



22368/2

Barcelona, 15 de julio de 1972

p.a. E. PONTI



22.368/2

Barcelona, 15 de julio de 1972

p.a. E. FONTE

RF