



307528

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INTRODUCCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 10 AÑOS.

OBJETO : "UN METODO Y UN APARATO PARA EL
"ACRECIMIENTO DE COBRE FUNDIDO
"SOBRE UNA VARILLA DE NUCLEO QUE
"SE MUEVE DE MANERA CONTINUA".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHEENECTADY (New-York),
1, River-Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.



307528

Este invento se refiere a un método y a un aparato para el acrecimiento de cobre fundido sobre un miembro en movimiento y, más particularmente, a un método y a un aparato en los cuales el cobre fundido se acrece sobre un miembro en movimiento y queda unido a él.

Una gran parte de los costos de fabricación de materiales perfilados tales como varillas, tubos y chapas reside en la fabricación de las formas primarias e intermedias de material a partir de las cuales se fabrica en definitiva el material perfilado. En la fabricación de alambre a partir de cobre, se utilizan equipos especiales tales como hornos de fusión, aparatos de colada grandes, hornos de recalentamiento, equipos de rodillos, equipos de decapado, etc. para producir material intermedio para el alambre de cobre que luego se trefila a la forma de alambre o a otros perfiles.

En la Patente española 307.124 se describen un método y un aparato para depositar continuamente por acrecimiento material fundido sobre un cuerpo alargado que tiene una primera configuración de sección transversal de un material que tiene en esencia la misma composición que el material fundido, con lo cual se forma un cuerpo alargado que tiene una segunda superficie de sección transversal mayor que la primera y en dicha Patente se reivindica dicho aparato. El método se ha reivindicado en la solicitud norteamericana N^o. 98087 presentada el 24 de Marzo de 1.961 como continuación en parte o divisional

- 3 - 307528



de la solicitud americana N^o. 530.283 a la que corresponde la Patente española citada. Con este método y éste aparato, se evitan las etapas intermedias de recalentamiento, laminación, decapado, etc. y se consiguen costos de producción más bajos basados en los costos de equipo menores y en los costos de trabajo menores.

35.- Para poner en práctica las enselanzas de la citada Patente española, el problema de la contaminación de los gases puede ponerse de manifiesto en sí mismo en la creación de un producto en el cual el material acrecido puede no estar unido al material de núcleo y la superficie exterior del material acrecido puede ser de forma ondulada y puede también estar afectada por la presencia de grietas o hendiduras. La presencia de gases contaminantes, ya sea en forma de gas precipitado o en forma combinada con el material a acrecer, afecta al intercambio de calor entre el material del núcleo y el material fundido, lo cual causa estas irregularidades e influye también de manera perjudicial en la unión entre el material acrecido y el material del núcleo.

45.- Los gases contaminantes pueden originarse a partir del miembro o núcleo sobre el cual ocurre el acrecimiento o como impureza, en el material a acrecer. En el caso de que la impureza se origine en el miembro de núcleo, la misma puede consistir en suciedad superficial, tal como grasa, o como gas que es introducido por fricción viscosa de la superficie en movimiento del miembro dentro del crisol en el cual tiene lugar el acrecimiento. Cuando estas impurezas entran en el crisol, las impurezas sólidas y las líquidas son vaporizadas creando gases en expansión. Las impurezas gaseosas sobre la superficie del miembro del núcleo son también expandidas por la alta tem-



- peratura. En el caso de impurezas gaseosas en el cobre fundido que ha de acrecerse sobre el miembro de núcleo, el presente invento reconoce que el contaminante gaseoso es usualmente oxígeno. Se reconoce además que en el caso de que el cobre
- 60.- que está siendo acrecido sobre el miembro de núcleo tenga un contenido en oxígeno de mas de aproximadamente 20 partes por millón, ocurre precipitación del gas en el momento del crecimiento, la cual afecta perjudicialmente al producto. Los gases que aparecen en la zona de crecimiento tienden a afectar
- 65.- perjudicialmente al intercambio de calor entre el material fundido y el miembro de núcleo. Asimismo, el oxígeno puede combinarse con el material fundido para formar óxido de cobre que afecta perjudicialmente al proceso de intercambio de calor durante el crecimiento formando un producto inadecuado.
- 70.- Tal intercambio de calor errático o desigual puede causar un crecimiento desigual del material proporcionando de este modo una superficie ondulada sobre el producto y afectando también a la unión entre el material fundido y el miembro de núcleo. La palabra "unión" tal como se utiliza en esta Memoria
- 75.- denota una cohesión suficiente para permitir la reducción de la sección transversal del producto, por ejemplo, por trefilado, sin romper la conexión entre el material de núcleo y el material acrecido.

El objeto principal del presente invento es proporcionar

80.- un método y un aparato mejorados para el crecimiento continuo de cobre fundido sobre un miembro en movimiento para formar un producto sustancialmente uniforme en el cual el material acrecido está sustancialmente unido al miembro de núcleo.

Otro objeto del invento es proporcionar un método y un

85.- aparato mejorados para el crecimiento de cobre fundido sobre



un miembro de núcleo en movimiento, en los cuales se suprimen del miembro de núcleo y del cobre fundido en el momento de acrecimiento los orígenes de contaminantes gaseoso para dar un producto uniforme que tiene el material acrecido sustancialmente unido al miembro de núcleo.

90.- Estos y otros objetos de nuestro invento aparecerán más completamente en lo que sigue:

Dicho en pocas palabras, el presente invento se refiere a un método y a un aparato en los cuales una varilla móvil de núcleo es sustancialmente limpiada y desgasificada antes de ser introducida a través de una boquilla situada en una parte inferior de un crisol que contiene cobre fundido, manteniéndose el contenido de oxígeno del cobre fundido que es acrecido sobre el miembro de núcleo a menos de aproximadamente 20 partes por millón, con lo cual el material acrecido queda sustancialmente unido al miembro de núcleo. La palabra "varilla" tal como se usa en esta Memoria denota cuerpos alargados que pueden tener varias secciones transversales, sólidos o huecos.

100.- El dibujo adjunto ilustra una realización preferida del invento, en la cual:

La figura 1 es una vista en perspectiva parcialmente en sección, de un aparato para practicar el presente invento.

En la figura 1 se muestra un aparato para practicar el invento en el cual la varilla de núcleos 2 es suministrada a un aparato estirador 3 situado junto a un aparato rascador adecuado 4. Las hileras del aparato 3 pueden soportar la varilla a medida que es introducida en un cortador rascador que quita una fina capa de metal de alrededor de toda la periferia de la varilla para quitar el recubrimiento de óxido o de otros contaminantes superficiales de ella y también para



- estar en contacto suficientemente íntimo con ella para formar un cierre entre el cortador rascador y la varilla. La construcción y la forma de funcionar del aparato estirador
- 120.- 3 y del aparato rascador 4 se describen con más detalle en la Patente española Nº. 307.529 . Si se desea pueden utilizarse otros medios limpiadores tales como medios limpiadores químicos para quitar el recubrimiento de óxido y otros contaminantes de la superficie de la varilla.
- 125.- La varilla de núcleo 2 que ha sido limpiada entra en un paso parcialmente definido por el tubo 5. Este paso, que es mantenido en estado evacuado por el cierre antes mencionado entre el cortador rascador y la varilla, está previsto para asegurar que la superficie de la varilla está libre de oxidación cuando ocurre el procedimiento de acrecimiento. La
- 130.- varilla entra en la caja 6 de la polea loca que lleva dentro de ella una polea 7 montada a rotación que cambia la dirección de la varilla 2 permitiéndola entrar en la caja 8 en la cual está situado un medio de accionamiento adecuado para
- 135.- empujar a la varilla a través del paso evacuado definido por el tubo 5, las cajas 6 y 8 y el tubo 25. Este medio de accionamiento que incluye los rodillos de impulsión 9 y 10 está situado en el paso evacuado porque el aparato 3 estirador de varillas y el aparato 4 rascador de varillas exigen que la
- 140.- varilla sea llevada a su través por tracción.
- Se aplica un movimiento rotativo a los rodillos de impulsión por cualquier medio de accionamiento adecuado (que no se muestra conectado al árbol 15 que se extiende desde el reductor de engranajes 16. Una salida desde el reductor de
- 145.- engranajes 16 es el árbol 17 que está conectado a la polea 10.



La polea 9 está montada sobre el árbol 20 y está conectada por medio de ruedas dentadas 18 y 19 al árbol 17. Por éste medio, las poleas 9 y 10 giran en sentidos opuestos para empujar a la varilla 2 en dirección ascendente. En torno de los 150.- árboles 17 y 19, para mantener el estado evacuado del paso, pueden disponerse cierres de árbol adecuados que no se han mostrado.

El reductor de engranajes 16 tiene un segundo árbol de salida 21 conectado a la caja de engranajes 22 que tiene un 155.- árbol de salida 23 que está conectado a un segundo medio de accionamiento que describiremos con más detalle en lo que sigue.

Una pluralidad de poleas 11 que cogen a la varilla para realizar una misión de soporte y enderezamiento antes de que 160.- la varilla sea introducida en el crisol 26 están situadas en la caja 8. La varilla pasa de la caja 8 al tubo 25 que puede llevar conectado un tubo de escape 27 que está en combinación con una bomba adecuada para mantener un vacío en un paso definido por los miembros 5, 6, 8 y 25. La boquilla 29 que se 165.- extiende en el crisol 26 está montada en el extremo superior del tubo 25 y realiza la misión de suministrar la varilla 2 al crisol 26. En el extremo de descarga 29* de la boquilla 29, la varilla de núcleo 2 entra en contacto con cobre fundido en una forma en la cual el cobre se deposita sobre la varilla de 170.- una manera que explicaremos con más detalle en lo que sigue.

El cobre fundido que es suministrado al crisol 26 es proporcionado por el horno 31 que puede ser caldeado por cualquier medio calentador tal como unos calentadores eléctricos de inducción que no se han representado. El material suministrado al 175.- horno 31 es de preferencia cobre pobre en oxígeno tal como co-



bre catódico. Si se suministra cobre con un contenido mayor de aproximadamente 20 partes por millón de oxígeno, deben utilizarse medios reductores para rebajar el contenido de oxígeno del cobre. Los medios reductores pueden estar situados en 180.- el horno 31 o en el crisol 26 o en ambos. Los medios reductores pueden tomar la forma de materiales dispuestos en íntimo contacto con el cobre fundido que se combinan con el oxígeno del mismo formando un producto gaseoso que es precipitado desde el cobre fundido. De preferencia, el medio reductor 185.- es una forma de carbono, tal como grafito o, en el caso de que se esté produciendo cobre de baja conductividad, puede utilizarse fósforo. En la presente realización, el revestimiento interior del horno puede ser de grafito y pueden hacerse flotar en la masa fundida cantidades sustanciales de grafito o 190.- de carbón en partículas 24, combinándose este grafito con el oxígeno para reducir el contenido a menos de aproximadamente 20 partes por millón. Mientras se funde el cobre en el horno 31, el horno está encerrado preferiblemente por la cubierta 39 y la superficie de la fusión de preferencia, está cubierta 195.- con una atmósfera de gas inerte tal como nitrógeno suministrado a través de la tubería 41'.

El cobre fundido es suministrado al crisol 26 por medio de una boca 33 que se extiende dentro del revestimiento 28 del crisol 26. El nivel en el revestimiento 28 puede percibirse 200.- mediante un dispositivo de control adecuado 38 que puede también llevar incorporados medios para percibir la temperatura del crisol. Los medios de control 38 regulan el servomotor 37 que está conectado por medio de la varilla 35 a una pieza de grafito 34. El tamaño de la pieza de grafito 34 es tal que el 205.- movimiento de la misma en la masa de material fundido 32 en el



- horno 31 controla el nivel y la velocidad de suministro de material al revestimiento 28. Antes de iniciar el proceso de acrecimiento, esta pieza de grafito 34 se quita de la masa de material 32. Cuando se desee suministrar material fundido al
- 210.- crisol, la pieza de grafito pueda sumergirse en el cobre fundido 32 por el servomotor 37 en respuesta a los medios de control 38. La forma de iniciar y determinar el proceso de acrecimiento se describe con más detalle en la solicitud de Patente española N^o. 307.530.
- 215.- El crisol 26 incluye un revestimiento interior 28 destinado a contener material fundido 30 y hecho preferiblemente de grafito. Las partículas de grafito 24 pueden también flotar sobre la superficie de la masa fundida para mantener o conseguir un menor contenido de oxígeno. Para impedir la ulterior oxidación del cobre fundido puede suministrarse un gas
- 220.- inerte, tal como nitrógeno, a través del tubo 41 para mantener una atmósfera gaseosa inerte encima de la masa fundida.
- Como antes se ha dicho, la varilla 2 que es alimentada al crisol ha sido limpiada por el aparato 4, enviada a un paso
- 225.- evacuado que, no sólo mantiene a la superficie de la varilla alejada de una atmósfera oxidante, sino que actúa también para eliminar cualesquiera gases que pueden haber sido introducidos en el paso por fricción viscosa de la varilla en movimiento de manera que la varilla suministrada a la bo-
- 230.- quilla 29 esté sustancialmente limpia y sustancialmente desgasificada.
- El cobre introducido junto a la varilla en el extremo de descarga de la boquilla 29 es de bajo contenido en oxígeno. En el caso de que el cobre suministrado al horno 31 sea de bajo
- 235.- contenido en oxígeno, por ejemplo, menor de aproximadamente 20



partes por millón y, preferiblemente, entre 4 y 10 partes por millón, los agentes reductores y la atmósfera inerte por encima de la masa fundida mantiene bajo el contenido de oxígeno impidiendo la oxidación que puede ocurrir por causa de fugas.

- 240.- En el caso de que el contenido en oxígeno del cobre suministrado al horno 31 sea mayor, los agentes reductores del horno 31 y también del crisol 26 actúan para reducir el contenido de oxígeno de forma que en el punto de acrecimiento el contenido en oxígeno esté dentro de límites tolerables para que
- 245.- durante la solidificación del cobre no precipiten gases sustancialmente.

- Se ha visto que para conseguir un acrecimiento adecuado sin deterioro de la varilla 2 y también para evitar el reflujo del cobre a la holgura existente entre la varilla 2 y la
- 250.- boquilla 29, la velocidad de la varilla 2 debe sobrepasar un valor predeterminado de acuerdo con las características físicas del aparato. La varilla atraviesa la masa fundida del crisol sustrayendo calor del material fundido que se acrece o solidifica sobre ella haciendo que la varilla aumente de diámetro y provocando también su dilatación térmica. En el extremo de descarga 29' de la boquilla 29, la presión hidráulica del cobre fundido del crisol obliga al cobre fundido a pasar a la holgura entre la boquilla y la varilla. Sin embargo, debido al efecto combinado de la velocidad de la varilla y de
- 255.- la continua solidificación del cobre fundido no hay reflujo de cobre fundido a la boquilla hasta el punto de impedir la
- 260.- operación.

- La varilla, a medida que el material fundido se acrece sobre ella, aumenta de diámetro y atraviesa finalmente la atmósfera de gas inerte situada encima de la masa fundida y es
- 265.-



descargada del crisol por la boquilla 43. Si se desea, pueden utilizarse medios enfriadores adecuados 41, tales como toberas rociadoras, para enfriar la varilla muy caliente cuando sale del crisol.

- 270.- La varilla que sale del crisol está muy caliente y es muy frágil. Con el fin de impedir la rotura de la varilla puede disponerse un bucle adecuado 45 de aislamiento de los choques. Esta construcción puede alterar la dirección de la varilla en un ángulo mayor de 90° . La construcción 45 de bucle de aislamiento de choque comprende un brazo adecuado 46 que pivota en torno de un árbol 47. El brazo lleva situada sobre él una pluralidad de poleas 48 que, a causa del contrapeso 49 situado en una prolongación del brazo 46, provoca una carga sobre la varilla. La reacción de la varilla móvil causa la rotación del brazo 46 de una manera por la cual es accionada la válvula 50. La válvula neumática 50 está conectada por medio del tubo 51 a un manantial adecuado de presión neumática y está destinada a controlar un motor de aire 52 asociado con segundos medios de accionamiento para impulsar a la varilla desde el bucle de aislamiento de una manera que describiremos en lo que sigue con más detalle.

- Como antes se ha dicho, la varilla que sale del crisol es de mayor superficie de sección transversal a causa del crecimiento del metal sobre ella. Debido a la expansión térmica, la longitud de la varilla es aumentada sustancialmente y deben incorporarse medios compensadores en los medios de impulsión para sacar la varilla del lado de descarga del crisol. El brazo 46 antes descrito con su conexión en la válvula 50 comprende el medio receptor asociado con los rodillos de impulsión 55 y 56 situados junto al núcleo de aislamiento de choque. Se



suministra fuerza a los rodillos de accionamiento 55 y 56 a través del árbol 23 antes descrito que está asociado con los primeros medios de impulsión que incluyen los rodillos de accionamiento 9 y 10. La rotación del árbol 23 es transmitida

300.- a través de la caja de engranajes 60, a través de las poleas 61 y 62 que están conectadas por una correa adecuada 63. La polea 62 está montada en el árbol impulsor 71 que acciona el mecanismo diferencial 64. La salida del mecanismo diferencial 64 está conectada al árbol 65 sobre el cual está montada la

305.- polea 55. El rodillo impulsor 56 es accionado por el árbol 65 a través de las ruedas dentadas 66 y 67. Con el fin de variar la velocidad de los rodillos de impulsión 55 y 56, el motor de aire 52 está asociado con el mecanismo diferencial 64 a través del árbol de impulsión 72. La velocidad del motor de

310.- aire 52 es controlada por la válvula 50 antes mencionada conectada al motor de aire por medio de las tuberías 68 y 69. La manipulación de la válvula 50 provoca la rotación del árbol 72 en cualquier sentido para controlar la velocidad de los rodillos de accionamiento 55 y 56. La naturaleza de este

315.- mecanismo diferencial se describe con más detalle en la Patente española N.º. 307.529 , antes mencionada.

Con fines de soporte, se dispone una pluralidad de poleas 70 junto a los rodillos de accionamiento 55 y 56.

En el funcionamiento del aparato mostrado en la figura 1,

320.- se introduce una varilla continua 2 en el aparato estirador 3 y en el aparato rascador 4 en el que la superficie de la varilla ~~vé~~ suprimido su recubrimiento de óxido o de otro material desde su superficie, formando el íntimo contacto del cortador con la varilla un cierre entre la atmósfera y el paso evacuado

325.- que comienza en el tubo 5 y termina en el tubo 25. La varilla



pasa por el tubo 5 que está en aplicación de cierre con el aparato rascador 4 y la caja 6. La varilla pasa a través de la caja 6 alrededor de la polea 7 y es cogida por los rodillos de accionamiento 9 y 10 de la caja 8. Estas poleas empujan a la varilla hacia arriba a través de la caja 8 y también tiran de la varilla a través de las instalaciones de trefilado y rascado. A medida que la varilla pasa por la caja 8, está soportada por poleas adecuadas 11. La varilla entra en el tubo 25 y en la boquilla 29 con su superficie limpia y sustancialmente desgasificada.

A medida que la varilla entra en el crisol lleno hasta un nivel predeterminado con material fundido 30, se deposita progresivamente sobre ella una capa de cobre fundido formando así una varilla de mayor diámetro en la cual el material fundido está sustancialmente unido con el miembro de núcleo. Esta unión se consigue porque la varilla introducida en el crisol está sustancialmente libre de todo gas, sólido y líquido contaminantes que, a temperaturas elevadas, podrían vaporizarse para afectar de modo adverso al proceso de acrecimiento. Además, como la construcción de horno y crisol utiliza una atmósfera de gas inerte utiliza agentes reductores tales como grafito o fósforo, el contenido en oxígeno del cobre fundido suministrado en el punto de acrecimiento es suficientemente bajo de modo que, en esencia, no precipita gas en el momento en que solidifica el cobre líquido. La varilla 2 pasa por la boquilla 43 y es descargada del crisol. Si se desea, pueden emplearse unos medios de enfriamiento adecuados 44, tales como toberas rociadoras para rebajar la temperatura de la varilla.

La varilla encuentra el bucle 45 de aislamiento de choques que, a causa de la carga del contrapeso 49, empuja a las



poleas 48 montadas sobre el brazo para que se apliquen a la varilla muy caliente cuya longitud ha sido aumentada por la dilatación térmica y cuya superficie de sección transversal ha sido aumentada por el acrecimiento, A la carga del contra-

360.- peso 49 se opone el efecto de impulsión de los rodillos impulsores 55 y 56 que intentan sacar la varilla a medida que es descargada del crisol. Debido a la naturaleza frágil de la varilla en este punto, la velocidad de accionamiento de los rodillos de impulsión 55 y 56 se varía en respuesta a la fuer-

365.- za aplicada a las poleas 48 por la varilla en el bucle de aislamiento de choques. El movimiento de las poleas causa la rotación del árbol 47 que controla la válvula 50. El aire de la válvula 50 pasa por los tubos 68 y 69 lo que varía la velocidad y la dirección de rotación del árbol de salida 72 del motor 52.

370.-

Como se ha dicho antes, el movimiento de rotación es transmitido desde el árbol 15 a través del árbol 23, la caja de engranajes 60 y las poleas 61 y 62 al árbol de accionamiento 71 del mecanismo diferencial 64. Si el motor de aire

375.- 50 no está funcionando puede no haber aumento o disminución en la velocidad de rotación del árbol impulsado 65 sobre la velocidad del árbol de impulsión 71. El paso de aire a través de la tubería 68 o de la 69 determina la dirección de rotación del motor de aire 52. La dirección de rotación del árbol de salida 72 del motor de aire 52 determina si la velocidad de los rodillos de accionamiento 55 y 56 es menor o mayor que la velocidad de los rodillos de accionamiento 9 y 10. La varilla es guiada a través de poleas 70 a una zona de almacenamiento adecuada desde la cual la varilla es dirigida a

380.- otro aparato trefilador, si se desea.

385.-



El presente invento proporciona un método y un aparato para acrecer de manera continua cobre fundido sobre un núcleo de varilla en movimiento para formar un producto en el cual el material acrecido está unido sustancialmente a dicha varilla de núcleo. Esto se consigue disponiendo medios para limpiar y desgasificar sustancialmente la superficie de la varilla de núcleo suministrada al crisol y, además, reduciendo sustancialmente el contenido en oxígeno del cobre fundido acrecido sobre la varilla de núcleo a menos de 20 partes por millón. Se apreciará que la varilla de núcleo puede ser de cobre o de otro metal, por ejemplo de níquel o de acero, sobre el cual se desee depositar cobre por acrecimiento.

Aun cuando hemos descrito una realización preferida del invento se comprenderá que éste no queda limitado a ella ya que puede realizarse de otros modos dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

N O T A.-

Los puntos de invención propia pero no nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción en España, por diez años, son los siguientes:

1.º.- Un método para el acrecimiento de cobre fundido sobre una varilla de núcleo que se mueve de manera continua que incluye las operaciones que consisten en limpiar la superficie de la varilla de núcleo, hacer pasar la varilla de núcleo desde la atmósfera a dentro de un paso evacuado, introducir la varilla de núcleo en movimiento desde el paso evacuado a dentro de una boquilla situada en la parte inferior de un crisol que contiene cobre fundido, hacer pasar la varilla de núcleo



a través de dicho cobre fundido, suministrar cobre fundido
415.- que contiene menos de aproximadamente 20 partes por millón
de oxígeno separable por grafito junto a la varilla de nú-
cleo para acrecer cobre fundido sobre la varilla de núcleo
en movimiento para formar una varilla que tiene un mayor es-
pesor, quedando dicho cobre acrecido sustancialmente unido a
420.- dicha varilla de núcleo.

2º.- Un método para el acrecimiento de cobre fundido so-
bre una varilla de núcleo que se mueve de manera continua,
que incluye las operaciones que consisten en limpiar la su-
perficie de la varilla de núcleo, desgasificar sustancialmen-
425.- te la superficie de la varilla de núcleo, introducir la vari-
lla de núcleo desgasificada en movimiento dentro de una bo-
quilla situada en la parte inferior de un crisol que contiene
cobre fundido, hacer pasar la varilla de núcleo a través de
dicho cobre fundido, suministrar cobre fundido que contiene
430.- menos de aproximadamente 20 partes por millón de oxígeno se-
parable por grafito junto a la varilla de núcleo para deposi-
tar cobre fundido por acrecimiento sobre la varilla de núcleo
en movimiento y disponer una atmósfera inerte por encima del
material fundido que está en el crisol para mantener el bajo
435.- contenido en oxígeno del cobre que está en el crisol para for-
mar una varilla que tiene un espesor mayor, quedando dicho
cobre acrecido sustancialmente unido a la varilla de núcleo.

3º.- Un método de colada continua de varilla de cobre que
comprende las operaciones de calentar y fundir cobre para dar
440.- una masa fundida de cobre para contacto con una varilla de nú-
cleo alargada como cuerpo continuo de substrato para la colada,
reducir el contenido en oxígeno separable por grafito de la
fusión de cobre resultante a menos de aproximadamente 20 partes



por millón, y hacer pasar luego la varilla de cobre a través
445.- del cobre fundido y acrecer continuamente cobre sobre la varilla de núcleo al tiempo que se mantiene el contenido en oxígeno separable por grafito de dicha fusión a menos de aproximadamente 20 partes por millón.

450.- 4^a.- Un aparato para el acrecimiento de cobre fundido sobre una varilla de núcleo que se mueve de manera continua, que incluye la combinación de medios para limpiar la superficie de la varilla de núcleo, medios que definen un paso evacuado, un crisol, medios de boquilla situados en la parte inferior de dicho crisol y conectados a dicho paso evacuado y destinados a introducir la varilla de núcleo en el crisol, medios
455.- para hacer pasar la varilla de núcleo desde la atmósfera a través de dicho paso evacuado y hacia dentro de dicho crisol, medios para suministrar al crisol cobre fundido que tiene un contenido en oxígeno separable por grafito menor de 20 partes
460.- por millón, medios para mantener el contenido en oxígeno separable por grafito del cobre fundido del crisol a menos de aproximadamente 20 partes por millón, acreciéndose el cobre fundido sobre la varilla de núcleo en movimiento para formar una varilla que tiene mayor espesor, quedando dicho cobre
465.- acrecido sustancialmente unido a dicha varilla de núcleo.

470.- 5^a.- Un aparato para el acrecimiento de cobre fundido sobre una varilla de núcleo que se mueve de manera continua, que comprende la combinación de medios para limpiar la superficie de la varilla de núcleo, medios que definen un paso evacuado, un crisol, medios de boquilla situados en la parte inferior de dicho crisol y conectados a dicho paso evacuado y que están destinados a introducir la varilla de núcleo en el crisol, medios para hacer pasar la varilla de núcleo desde la atmósfera a través de dicho paso evacuado y hacia dentro de



475.- dicho crisol, medios que incluyen un recipiente de horno para suministrar cobre fundido al crisol, medios que comprenden cuerpos carbonosos en el recipiente de horno para que reaccionen con oxígeno del cobre fundido que ha de entregarse al crisol, medios para mantener una atmósfera inerte por encima del

480.- cobre fundido del crisol y medios reductores situados en dicho crisol para mantener el contenido en oxígeno separable por grafito del cobre fundido a menos de aproximadamente 20 partes por millón, acreciéndose el cobre fundido sobre la varilla de núcleo en movimiento para formar una varilla de mayor espesor,

485.- quedando dicho cobre acrecido unido sustancialmente a dicha varilla de núcleo.

6^a.- Un aparato para el acrecimiento de cobre fundido sobre una varilla de núcleo que se mueve de manera continua, que comprende la combinación de medios para limpiar la superficie

490.- de la varilla de núcleo, medios que definen un paso evacuado, un crisol, medios de boquilla situados en la parte inferior de dicho crisol, conectados a dicho paso evacuado y destinados a introducir la varilla de núcleo en el crisol, medios para hacer pasar la varilla de núcleo desde la atmósfera a

495.- través de dicho paso evacuado y dentro de dicho crisol, medios para suministrar cobre fundido a dicho crisol y medios para reducir el contenido en oxígeno separable por grafito del cobre fundido a menos de aproximadamente 20 partes por millón antes de su introducción en el crisol, acreciéndose el cobre

500.- fundido sobre la varilla de núcleo en movimiento para formar una varilla que tiene mayor espesor, quedando dicho cobre acrecido sustancialmente unido a dicha varilla de núcleo.

7^a.- Un aparato para el acrecimiento de cobre fundido sobre una varilla de núcleo que se mueve de manera continua, que



- 505.- comprende la combinación de medios para limpiar la superficie de la varilla de núcleo, medios que definen un paso evacuado, un crisol, medios de boquilla situados en la parte inferior de dicho crisol, conectados a dicho paso evacuado y destinados a introducir la varilla de núcleo en el crisol, medios para ha-
- 510.- cer pasar la varilla de núcleo desde la atmósfera a través de dicho paso evacuado y dentro de dicho crisol, medios que incluyen un recipiente de horno para suministrar cobre fundido al crisol, medios que comprenden cuerpos de grafito en el recipiente de horno para reacción con oxígeno del cobre fundido que ha de suministrarse al crisol, medios para mantener
- 515.- una atmósfera inerte por encima del cobre fundido del crisol y medios de grafito situados en dicho crisol para mantener el contenido en oxígeno del cobre fundido en menos de aproximadamente 20 partes por millón, acreciéndose el cobre fundido
- 520.- sobre la varilla de núcleo en movimiento para formar una varilla con mayor espesor, quedando dicho cobre acrecido sustancialmente unido a dicha varilla de núcleo.

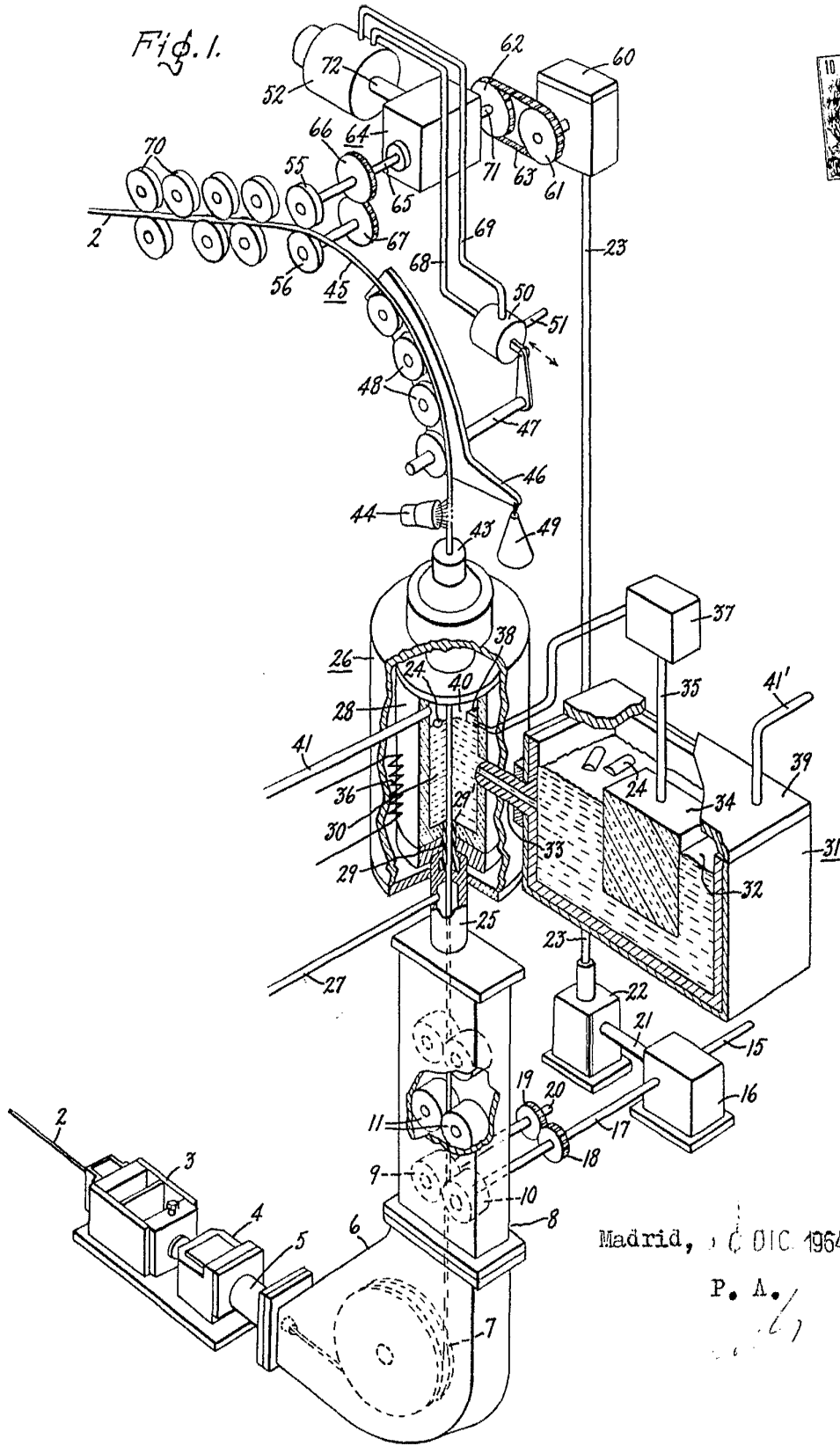
8º.- "UN METODO Y UN APARATO PARA EL ACRECIMIENTO DE COBRE FUNDIDO SOBRE UNA VARILLA DE NUCLEO QUE SE MUEVE DE MANERA CONTINUA", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 527 líneas y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 30 DIC. 1964

P. A.

ESCALA VARIABLE.

Fig. 1.



Madrid, S. O. C. 1964

P. A.

67