



1914

33 03 84

33 03 84

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Invención a nombre de:

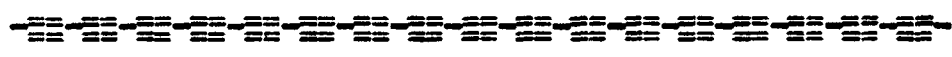
THE ELECTRIC FURNACE COMPANY, de nacionalidad

orteamericana, domiciliada en 435

West Wilson Street, Salem, OHIO (U.S.A.);

por: " SISTEMA DE HORNO DE RECOCIDO CON AT

MOSFERA ACONDICIONADA DE URGENCIA".



Este invento se refiere a la industria de recocido por banda continua y, más específicamente, a un sistema de purga de gas para proteger la banda de metal de una eventual oxidación mientras el horno se encuentra parado en el caso de una inevitable cesación de trabajo.

5.

El invento será descrito con particular referencia a una instalación de galvanizado por baño caliente, si bien debe quedar entendido que posee aplicaciones mucho más amplias y que puede utilizarse en todos aquellos casos en que la obstrucción del material de banda continua daría como resultado el deterioro o des-

10.



trucción de una sección de la banda debido a las exigencias de la particular operación de tratamiento.

Por ejemplo, en las especialidades de galvanizado continuo, se precalienta inicialmente la banda de acero con objeto de quemar los lubricantes de las juntas cilíndricas y elevar su temperatura aproximadamente a la del baño de revestimiento. Si el precalentamiento se efectúa rápidamente con una exposición muy breve a los productos de combustión, la oxidación de las superficies de la banda es solo superficial y se reduce fácilmente antes de que la banda alcance el baño de revestimiento. A fin de completar el precalentamiento en corto tiempo, la zona respectiva del horno debe funcionar a una temperatura considerablemente más elevada que la del baño de revestimiento. A temperatura más alta, se tropieza con un serio problema de oxidación y por ende con una inesperada obstrucción de la banda. Aún cuando se cierran los quemadores de gas empleados en el precalentamiento, la cubierta refractaria de la zona de precalentamiento contiene bastante calor almacenado para elevar rápidamente la temperatura de la banda a una más elevada en la cual la oxidación procede rápidamente. Esto producirá una severa oxidación de la parte obstruida en la zona de precalentamiento, requiriendo su eliminación de la banda continua antes de que pueda reanudarse la operación.

Esta y otras dificultades son vencidas con el presente invento que proporciona un sistema de purga de gas que responde



a un inevitable cese o interrupción de la alimentación de banda y protege a ésta de oxidación en el horno.

5. De acuerdo con el invento, un sistema de purga de gas está asociado con una cámara de tratamiento de la banda, a través de la cual pasa ésta e incluye un control sensible al movimiento de la misma que interrumpe la fuente normal de atmósfera a la cámara y acopla simultáneamente una fuente de atmósfera especial a la misma, siendo suministrada la atmósfera especial a un grado y presión suficientes como para excluir la entrada de 10. aire exterior y evitar el deterioro de la banda que de otro modo se produciría como resultado de una exposición prolongada en la atmósfera normal de la cámara.

15. Por otra parte, de acuerdo con el invento y particularmente en los casos en que la cámara de tratamiento de la banda está constituida por una zona de calentamiento por gas de un horno de tratamiento de metales, se facilitan líneas de aire y gas por separado para entregar el combustible a los quemadores que funcionan en el interior de la cámara y, según esta disposición, el sistema de purga de gas asociado a la misma comprende 20. normalmente válvulas de aire libre y gas situadas en las líneas respectivas que se accionan simultáneamente para cerrar e interrumpir el funcionamiento de los quemadores cuando se produce la obstrucción de la banda y una línea de derivación une cada quemador a la línea de gas principal desviando la válvula de gas



cerrada a fin de que el gas bruto se introduzca en la zona de calentamiento a través de los quemadores inactivos para proteger la banda de metal.

5. Las ventajas y objetos del invento se evidenciarán con referencia a la siguiente descripción y planos, en los cuales:
Las Figura 1 y 1A representan cada una sección de un horno de recocido de banda horizontal multizona objeto del invento;

10. La Figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 del horno representado en la Figura 1; y
La Figura 3 es un esquema del sistema combinado de purga y combustible para una sección del horno de la figura 1.

15. Refiriéndonos a los planos en los cuales las figuras tienen por misión ilustrar solamente, y no limitar, una forma preferida de realización del invento, las figuras 1 y 1A constituyen ejemplos de una instalación de galvanizado de banda continua por baño caliente que emplea un horno de recocido horizontal A que puede utilizarse para recocido continuo en relación con el galvanizado de la banda de acero 1. El horno A comprende una zona de precalentamiento directo 2, una zona reductora calentada por tubo radiante 3,
20. y una zona de refrigeración 4. Juntas cilíndricas 5 sostienen la banda 1 a intervalos apropiados de tal modo que una moderada tensión de dicha banda es suficiente para evitar una combadura



objecional entre las juntas cilíndricas. Las juntas cilíndricas 5 son movidas con preferencia mediante ruedas dentadas 6 a una velocidad superficial igual a aquella en la cual avanza la banda A medida que la banda 1 abandona el horno por el extremo de salida de la zona de refrigeración 4, pasa al interior de un alojamiento acodado 8 que contiene un rodillo giratorio 9. Un conducto inclinado 10 va unido al alojamiento 8 y se extiende por debajo de la superficie 11 de cinc fundido contenida en una pileta 12. La pileta 12 está instalada en un horno B que dispone de medios de calentamiento apropiados (no representados) para mantener la temperatura del baño de cinc. Un rodillo de inmersión 14 hace girar la banda 1 en la pileta 12 para un paso vertical a través de las juntas cilíndricas de revestimiento 15. La solidificación del revestimiento de cinc tiene lugar antes de alcanzar el rodillo giratorio 16. Después de pasar alrededor de este rodillo 16 la banda penetra en un tunel de refrigeración 17 a través del cual se hace pasar el aire. Finalmente, la banda es enrollada de nuevo o dividida en los largos requeridos, según se desee.

De acuerdo con el invento, el horno está construido en forma lo más hermética posible para preservar la atmósfera correspondiente durante el funcionamiento normal y para excluir la penetración de aire durante los inevitables periodos de cesación en el trabajo, según se explicará más adelante. La entrada 20 a la zona de precalentamiento 2 se halla herméticamente cerrada por medio



de los rodillos de cierre 22, 23 que se extienden transversalmente completamente a través de la entrada 20 y ajustan con preferencia con la banda 1 para impedir la entrada de aire. El rodillo superior 23 se mueve en sentido vertical sobre el brazo de contrapeso 25 para retirar las herramientas de fileteado cuando sea preciso. Según se observa en la figura 2, los ejes de soporte 26 para cada extremo de las juntas cilíndricas 5 se extienden a través de las paredes laterales 27 y están cada uno apoyados sobre cojinetes 29 herméticamente cerrados en un alojamiento apropiado situado en el exterior de la pared 27 facilitando un cierre alrededor del eje 26 que impide la penetración de aire en los diferentes lugares en que se encuentran juntas cilíndricas o rodillos. En la zona reductora 3, los tubos radiantes de caldeo superiores e inferiores en forma de U 30 son calentados y desahogados mediante quemadores de gas 31 y conductos de ventilación 32 desde un lugar exterior y las aberturas 34 se cierran por tanto herméticamente para impedir el escape de aire. De modo similar, el extremo del conducto inclinado 10 se sumerge bajo el nivel del cinc en la pileta 12 para excluir el aire. De este modo, el interior del horno A es virtualmente hermético, al menos para los fines de un horno de atmósfera acondicionada, y cualquier escape, que no existe, no es de suficiente magnitud para servir de preocupación durante el funcionamiento normal debido a la sobrepresión de la atmósfera del horno.



La atmosfera del horno A comprende esencialmente los productos de combustión en la zona de precalentamiento 2 y una atmosfera especial de un gas reductor, tal como amoniaco disociado, en las zonas reductora y de refrigeración 3 y 4. La atmósfera especial penetra por aberturas de admisión apropiadas 36 (figu. 5. 1A) en alojamientos acodados 8 y 37 del conducto inclinado 10. Se suministra un volumen suficiente para mantener un flujo general hacia la zona de precalentamiento 2 a través de las aberturas 38, 39 en las paredes divisorias internas 40, 41 que separan las tres zonas del horno 2, 3 y 4. Durante el funcionamiento normal dicho flujo barre el vapor de agua resultante de la reducción de cualquier película de óxido en la banda 1 en la zona reductora 3 y purga el horno a fin de mantener la contaminación a un nivel aceptable. Para asegurar el propio diferencial de presión, se dispone una compuerta de deslizamiento 43 para restringir la abertura 38 de la pared divisoria 40 de modo que la presión en la zona reductora 3 se mantenga más elevada que la presión de la zona de precalentamiento 2., Los quemadores de gas 45 en la zona de precalentamiento 2 calientan la banda 1 a temperaturas aproximadas de 700° a 900°F. Esto suprime de la banda 1 los depósitos superficiales producidos por calcinación o vaporización, tales como lubricantes de las juntas cilíndricas o similares, que pueden dejar residuos que estorban la adhesión del revestimiento de cinc. Se dispone una tubería de escape 46 con registro 48 para permitir el escape de contaminantes y productos de combustión de la zona de precalentamiento 2.



19

El precalentamiento debe efectuarse a un grado elevado con muy breve exposición a los productos de combustión con el fin de que se mantenga baja la cantidad de óxido formado sobre las superficies de la banda. Las pequeñas cantidades de óxido pueden reducirse con relativa facilidad en la zona reductora 3, si bien un exceso de óxido es objeto de reparos por razones obvias. A fin de completar el precalentamiento en breve tiempo, la zona de precalentamiento 2 debe funcionar a una temperatura mucho más alta que la propia para galvanizado. Por ejemplo, cuando se calienta la banda 1 desde temperatura ambiente a 900°F, la temperatura ambiente de la zona de precalentamiento 2 debe ser aproximadamente de 2000°F para un grado de alimentación de banda de alrededor de 5000 libras por hora por ancho de pie sobre una superficie de zona de calentamiento de aproximadamente 12 pies. Al emplear un gradiente de temperatura de este orden, se tropieza con un serio problema con inesperada lentitud u obstrucción toda vez que el revestimiento refractario continua suministrando calor aún cuando se cierran los quemadores 45. El revestimiento posee suficiente calor almacenado para elevar la temperatura de la banda en poco tiempo a casi la temperatura ambiente de la zona de precalentamiento. Para el ejemplo dado, al tratar una banda de calibre standard U.S.A. no. 20 (0,036 pulgadas de grueso), una obstrucción de 30 segundos en la zona de precalentamiento 2 producirá una temperatura de banda de aproximadamente 1600° a 1800°F. En



la atmósfera de oxidación de la zona de precalentamiento esto ocasionará una severa oxidación de la banda precisándose una operación de corte y reensartado antes de que pueda proseguirse el tratamiento.

5. De acuerdo con el invento, la sección de banda de la zona de precalentamiento se halla protegida durante el retraso u obstrucción por un sistema de purga del horno. Con referencia al esquema del sistema de combustible de la figura 2, los quemadores 45 de la zona de precalentamiento 2 son aprovisionados de
10. aire de combustión desde un turbocompresor 60 a través de una cañería primaria 62, válvula de control 65, cámaras de circulación 66 y contactos de quemador 67. Los ajustes de orificios restringidos 68 están localizados en los contactos 67, no obstante, si los quemadores proporcionan un flujo sensiblemente
15. igual, pueden resultar innecesarios los ajustes de orificio 68. De modo similar, el combustible en forma de gas natural fluye desde la línea de suministro 70 a una presión apropiada a través de la válvula de cierre 71, válvula de gas accionada por solenoide 72, válvula reguladora a presión 73, cámaras de circulación 74
20. y contactos 75 a los quemadores 45. Los ajustes de orificios 76, o alternativamente válvulas de estrangulación en lugares similares, pueden disponerse para desarrollar una adecuada resistencia al flujo para que el gas mantenga la correcta propor-



- ción de combustión aire/gas. La línea 77 se extiende desde una de las cámaras de circulación de aire 66 al regulador de presión 73 para regular el gas en las cámaras de circulación 74 de acuerdo con la presión de aire en la línea, manteniendo de este modo una
5. proporción constante aire/gas sobre un considerable campo de actividad de presión. En cada quemador 45 se instalarían medios apropiados de ignición (no representados) tales como quemadores piloto. Durante el funcionamiento normal, se mantienen abiertas las
6. válvulas de aire y gas 65, 72 y la temperatura de la zona de precalentamiento 2 es regulada por un pirómetro de control 80 acoplado a través de la línea 81 a un par termoeléctrico 82 que se extiende al interior de la zona de precalentamiento 2. Un relé 83 va conectado al pirómetro 80 a través de las líneas 84, 85 y bajo el
10. impulso debido a un cambio de temperatura dirigido por el par termoeléctrico 82 accionará el operador de válvula de aire de combustión 86 a través de la línea 87 para abrir o cerrar la válvula de aire 65 de acuerdo con las exigencias de temperatura de la zona de precalentamiento 2. El regulador de presión 73 se halla
15. por tanto ajustado para entregar gas igual a la presión de las cámaras de circulación de aire 66. También durante tal funcionamiento normal, se mantiene abierto el registro 48 por medio de su operador 88 que va conectado al relé 83 a través de la línea 89.



- De acuerdo con el invento, el sistema de combustible existente descrito está asociado a o posee sobrepuesto un sistema de purga generalmente indicado en 90. El sistema de purga 90 incluye un conmutador sensitivo de movimiento de la banda 91 con preferencia conectado a una de las juntas cilíndricas de transmisión para la banda. Una línea de derivación 93 une en un extremo la línea principal de gas 70 y en el otro extremo una cámara de circulación 74. Una válvula reguladora de derivación accionada por solenoide normalmente cerrada 94 va unida a la línea de derivación 93 para ser accionada por el conmutador sensitivo de movimiento 91. Asimismo, el control de válvula de aire 86, la válvula de gas accionada por solenoide normalmente abierta 72 y el registro 88 son accionados por el conmutador sensitivo de movimiento 91 a través del relé 83 conectado al mismo por la línea 100.
- En el caso de una inevitable obstrucción de la banda o retraso peligroso del recorrido correspondiente, el conmutador sensitivo de movimiento 91 accionará el relé de control 83 haciendo que la válvula de aire 65, la válvula de gas 72 y el registro 48 se cierren y simultáneamente se abra la válvula de derivación 94 introduciendo el gas natural crudo a través de las cámaras de circulación 74, contactos del quemador 75 y al interior de la zona de precalentamiento 2 a través de los quemadores existentes 45. Con el registro 48 cerrado la zona de precalentamiento 2 está efectivamente cerrado para excluir el aire, y cuando se introduce



19

- un flujo controlado de gas natural crudo, se mezcla rápidamente con los productos de combustión residuales en la zona de precalentamiento 2 y los productos de combustión de los quemadores piloto inextinguibles asociados a la misma para cambiar dicha
5. zona de precalentamiento de oxidación a reducción con el fin de impedir la oxidación de las superficies de la banda. Por otra parte, el flujo suplementario del amoníaco disociado continúa a través de la abertura 38 desde la zona reductora 3 para proteger de nuevo la banda de oxidación. Cualquier aire con tendencia a escaparse por las pequeñas aberturas del armazón del horno
10. a causa de la cesación en el trabajo de los quemadores 45 queda excluido por la continuación de la sobrepresión normal del sistema motivada por la rápida introducción del gas crudo y flujo continuado de amoníaco disociado. Ninguna combustión espontánea o explosión accidental puede tener lugar, toda vez que el porcentaje de oxígeno libre en los productos de combustión residuales está bien por debajo del necesario para soportar la combustión o producir una mezcla explosiva. La válvula reguladora 95
15. en la línea de derivación 93 regula la cantidad de gas a un grado suficiente como para mantener alta la concentración y evitar la entrada de importantes cantidades de aire. Cuando se utilizan quemadores piloto, pueden continuar funcionando durante periodos de interrumpido recorrido de la banda a fin de que se hallen dispuestos para encender la mezcla de combustible suministrada a los
- 20.



quemadores cuando se prosigue la operación. El pequeño volumen de productos de combustión procedentes del quemador piloto es diluido por la atmósfera de emergencia de tal modo que cualquier efecto oxidante de tales productos de combustión es sensiblemente invalidado.

5. A la reanudación del movimiento de la banda, el conmutador 91 devuelve la válvula de aire 65, la válvula de gas 72 y el registro 48 a la posición normalmente abierta y simultáneamente cierra la válvula de derivación 94. Los quemadores piloto que han permanecido encendidos inician ahora la combustión. La reanudación de la operación tiene lugar felizmente toda vez que el aire y el gas son suministrados a los quemadores en la mezcla adecuada para soportar una combustión completa y virtualmente no entra oxígeno no combinado en la zona de precalentamiento 2 que es solo momentáneamente rica en gas natural crudo procedente de la operación de purga.

10. Eventualmente el gas natural se desvanecerá por la tubería de escape 46.

15. Se apreciará que el invento utiliza casi todas las tuberías del sistema de combustible existente para suministrar el gas de purga durante la cesación en el trabajo y los propios quemadores sirven de aberturas para introducir el gas. Sin embargo, si se desea, pueden disponerse aberturas de admisión por separado independientes de los quemadores. La válvula de derivación 94 estaría dispuesta entonces para controlar un apropiado sistema de

20.

19 AGO. 1936



5. tubos que conducirían a un colector para tales aberturas de admisión. Asimismo, si se usara un gas tal como amoniaco disociado en lugar del gas natural crudo para la atmósfera protectora, entonces la válvula 94 comunicaría con el gas de atmósfera especial en lugar de con la línea principal de gas 70, sin embargo, una de las principales ventajas del invento es que no se necesita ningún suministro de atmósfera especial y el combustible de quemador existente se utiliza como atmósfera de purga.

N O T A

10.

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

15. 1.- Sistema de horno de recocido con atmósfera acondicionada de urgencia, caracterizado por el hecho de que se cierra la fuente de atmósfera hostil a la cámara y simultáneamente se introduce un gas para hacer neutral la atmósfera de la cámara con respecto a la banda, realizándose la fase de cierre de la fuente de aire y gas a los medios de caldeo y simultáneamente el paso solo del gas a los medios de caldeo inactivos que sirven entonces como toberas para introducir el gas en el interior de la

20. cámara haciendo el gas atmosférico de ésta rico y no oxidante con respecto al metal de la banda hasta que pueda proseguirse la operación normal.

2.- Sistema, según reivindicación anterior caracterizado por disponerse un dispositivo de purga de gas para una línea



5. de banda continua que comprende un control sensible a una reducción en un grado predeterminado de recorrido de la banda; una cámara de tratamiento que posee una atmósfera hostil a través de la cual pasa la banda y que sensiblemente excluye el aire exterior, y una fuente de atmósfera protectora sensible al control para introducir un gas en el interior de la cámara de tratamiento con objeto de evitar el deterioro de la banda debido a una prolongación de su paso a través de la cámara.

10. 3.- Sistema según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de purga preve colectores de aire y gas por separado unidos a cada quemador para suministrar la mezcla de combustible para mantener la combustión durante el grado predeterminado de recorrido de la banda, y una válvula de aire en el colector de aire sensible a dicho control para extinguir la
15. combustión en dichos quemadores con lo cual el quemador inactivo sirve después como tobera para introducir el gas crudo en la cámara.

20. 4.- Sistema, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el dispositivo de purga se establece una válvula de gas que se halla situada en el colector de gas y es sensible a dicho control para cerrar el gas a los quemadores simultáneamente con el cierre de aire, y una línea de derivación comunica dicho quemador con la fuente de suministro de gas.



- 5.- Sistema según reivindicaciones anteriores, caracterizado por establecerse una línea de galvanizado a banda que dispone de una cámara de precalentamiento alimentada directamente por gas de la cual se restringe la entrada de aire exterior
5. durante el funcionamiento normal, un dispositivo de purga para impedir la oxidación de una sección de la banda debida a obstrucción en la cámara de precalentamiento comprendiendo medios sensibles al movimiento de la banda para determinar cuando se interrumpe el movimiento normal de la misma; válvula normalmente abierta
10. controlada por dichos medios sensibles al movimiento de la banda accionable para cerrarse a la indicación de obstrucción de la banda e interrumpir el suministro aire-gas a la cámara de precalentamiento; y válvula normalmente cerrada controlada por los medios sensibles al movimiento de la banda para abrirse simultáneamente
15. a la indicación de obstrucción de la banda y acoplar una fuente de suministro de atmósfera especial a dicha cámara de precalentamiento, suministrándose la atmósfera a un grado suficiente para excluir la entrada de aire exterior y evitar la reacción
20. del oxígeno libre con las superficies de la banda con lo cual la sección correspondiente que permanece inmóvil en la cámara de precalentamiento se encuentra protegida hasta que puede reanudarse la operación.

6.- Sistema, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la línea de galvanizado a banda en la cual una pluralidad de quemadores desembocan en la cámara de precalentamiento, colectores de aire y gas por separado suministran una



mezcla combustible a cada quemador para mantener la combustión durante el funcionamiento normal, previéndose una línea de derivación enlazable entre el colector de gas y la fuente de suministro principal se halla controlada por dicha válvula normalmente cerrada con lo cual las líneas de suministro de gas existentes sirven alternativamente para proporcionar una atmósfera protectora durante la obstrucción de la banda.

7.- "SISTEMA DE HORNO DE RECOCIDO CON ATMOSFERA ACONDICIONADA de urgencia".

10. Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 19 AGO. 1966

CARLOS FERRANDEZ CANDELAS
P. P.

330304

330304

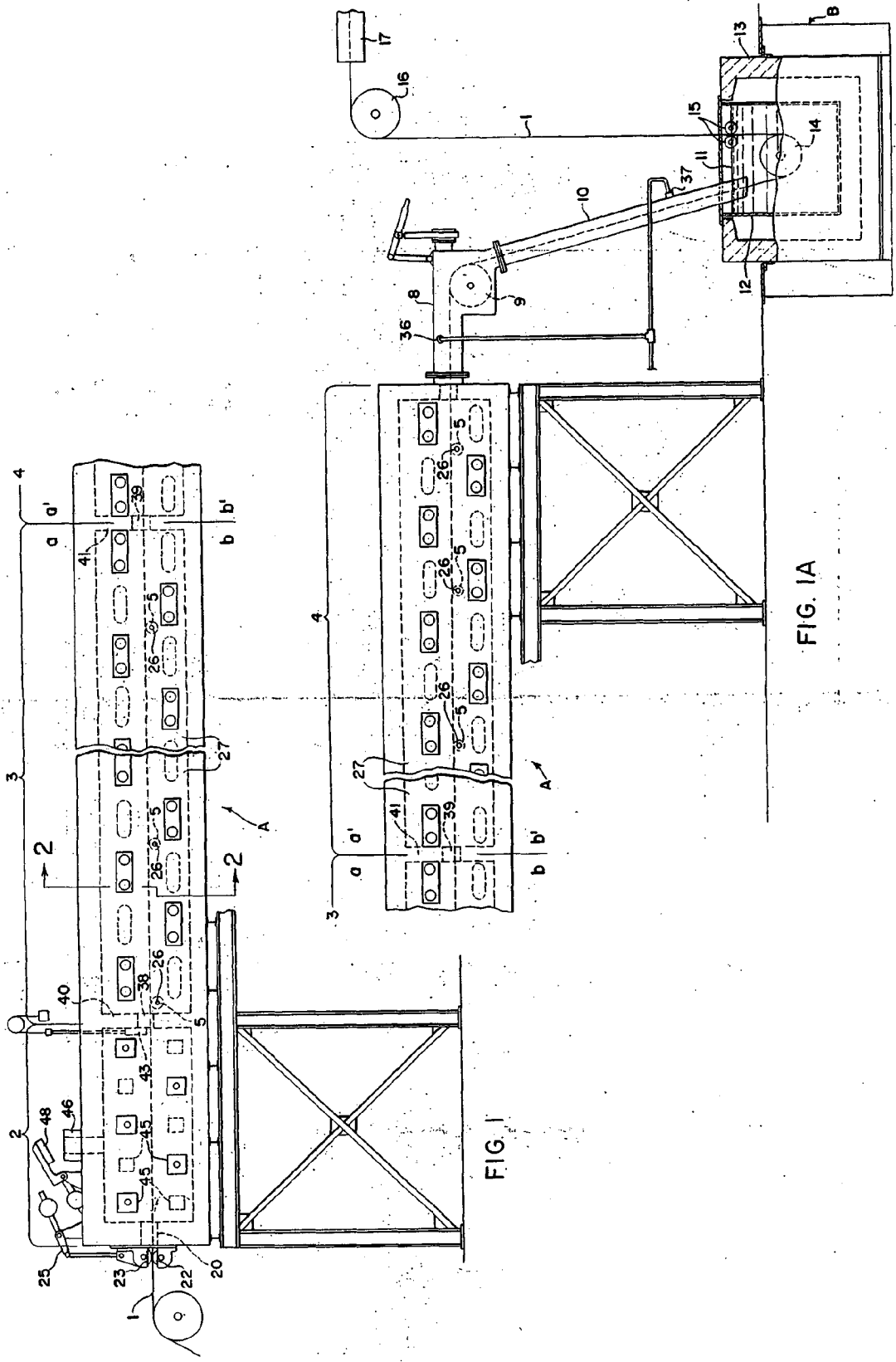


FIG. 1

FIG. 1A

Escala variable

Madrid, 19 Agosto 1966

Handwritten signature and initials in the bottom right corner.

330334

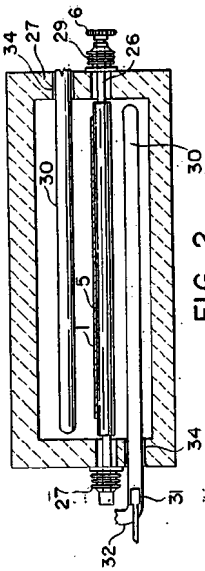


FIG. 2

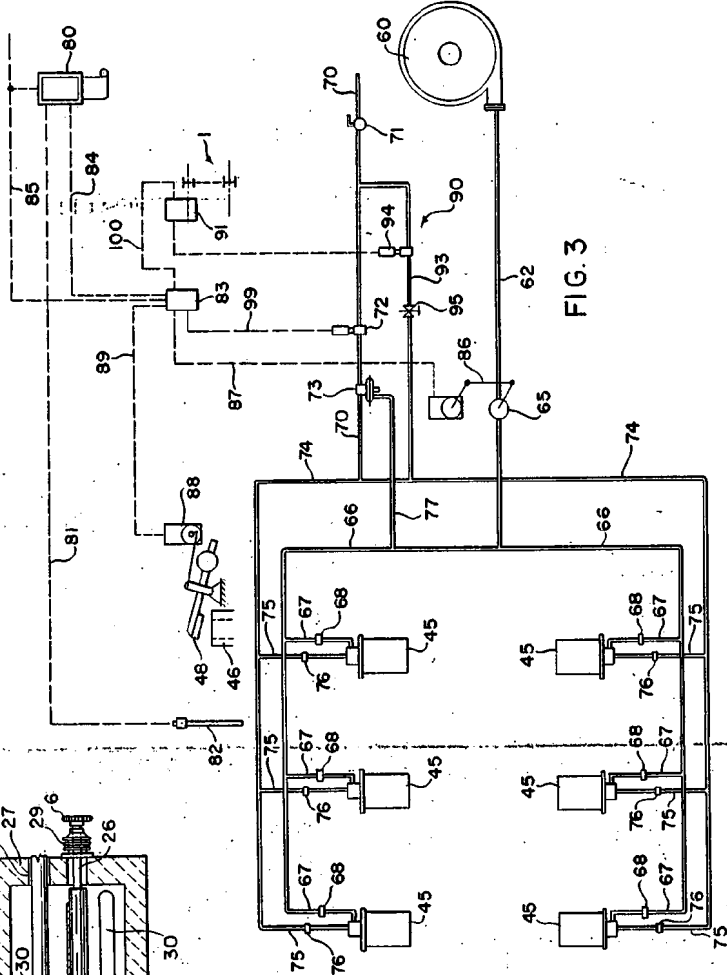


FIG. 3

Escala variable

Madrid, 19 Agosto 1900

