

30



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

33012

a favor de CENTRALNY NAOUTCHNO-ISSLEDOVATELSKI INSTITUT TCHORNOY METALLOURGIY "I.P. BARDINE" y GOSUDARSTVENY SOJUZNY INSTITUT PROJEKTIROVANYA METALLOURGITCHESKIKH ZAVODOV, entidades rusas, domiciliadas en Moscú (Rusia), Baoumanskaia Ulitza 9/23 y Prospect Mira 101, respectivamente, por "INSTALACIÓN PARA LA REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE LA ALIMENTACIÓN DE LA LINGOTERA DE UNA MÁQUINA DE COLAR ACERO EN CONTINUO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a medios para la automatización del proceso de colada de acero en continuo. Tiene por objeto una instalación para la regulación automática de la alimentación de una lingotera (figura 1), siendo notable esta instalación por el hecho de estar basada sobre la determinación por medio de isótopos radioactivos, del nivel alcanzado por el metal dentro de la lingotera -1-, y sobre la utilización de la varilla de válvula de un caldero de colada intermedio para regular el caudal
10. de salida del metal en fusión a partir de este caldero de



colada intermedio.

Esta instalación permite suprimir el mando manual de la varilla de válvula del caldero de colada intermedio y, por ello, reducir la mano de obra; también permite mejorar la calidad del metal colado.

5.

La instalación está destinada a máquinas de colada de acero en continuo, de todas las capacidades.

La instalación es, además, notable por el hecho de que puede ser utilizada como indicador del nivel alcanzado por el metal dentro de la lingotera, asegurando un telemando con ayuda de un mecanismo de maniobra de la varilla de válvula del caldero de colada intermedio.

10.

La instalación es notable por el hecho de que es apta para asegurar una regulación automática de la entrada del metal en la lingotera modificando la velocidad de extracción del lingote; en este caso la instalación actúa sobre la transmisión de arrastre de la jaula extractora de la máquina de colada en continuo.

15.

En el dibujo anexo:

20.

La figura 1 es un esquema de la estructura general de la instalación; la figura 2 es una vista en sección de la parte superior de la lingotera, mostrando el dispositivo de rayos gamma; la figura 3 es un esquema de principio del montaje de un convertidor y de un grupo de contadores; la figura 4 es un esquema de principio del montaje de un regulador; la figura 5 es una vista esquemática, en perspectiva, de la estructura cinemática de un indicador de nivel; la figura 6 es un esquema eléctrico de este indicador, y la figura 7 es un esquema electromecánico de una transmisión.

25.

30.

30 JUL



Los diferentes órganos, dispositivos o montajes representados en las figuras 2 a 7 forman parte de la instalación.

La instalación, cuya estructura está mostrada esquemáticamente en la figura 1, comprende:

5.

Una lingotera -1-; una varilla de válvula -2- que regula el caudal de salida del metal de un caldero de colada intermedio -3-; un mecanismo -4- de maniobra de la varilla de válvula; un dispositivo -5- de transmisión de arrastre de la jaula de extracción de la máquina; una fuente de rayos gamma -6-; un montaje -7- de contadores, de tubo de descarga, del tipo Geiger; un convertidor -8-; un regulador electrónico de nivel -9-; un indicador de nivel, -10-, dispuesto sobre el tablero -11- de mando de la colada, y un mecanismo de maniobra destinado a comandar la varilla de válvula del caldero de colada intermedio.

10.

15.

La característica principal de la presente invención reside en la estructura de la parte de la instalación, en la cual la disposición conferida a unas fuentes de radiación de isótopos radiactivos, radioisótopos y contadores permite, en combinación con las particularidades de montaje de un convertidor, reducir considerablemente la actividad total del emisor hasta llevarla a un valor inferior a 1 milicurie, de ampliar la gama de medida y de regulación del nivel alcanzado por el metal dentro de la lingotera, de volver lineal la graduación del indicador de nivel y de los aparatos secundarios, así como de proteger el personal contra las radiaciones sin aplicar medidas de protección especiales.

20.

25.

30.

La fuente de rayos gamma está incorporada en



- la lingotera (figura 2). Está formada por un tubo de latón -12-, largo y delgado, dentro del cual se encuentran dispuestos a distancias iguales, dentro de ampollas respectivas -13-, varios emisores -14- de Co_{60} cuya actividad conjunta es inferior a 1 milicurie. El tubo que contiene los emisores está dispuesto dentro de un orificio especial practicado en la pared de cobre -15- de la lingotera receptora. El montaje de contadores de descargas normalizados, encerrados dentro de una camisa hermética -16-, se encuentra instalado dentro de un nicho situado en la pared opuesta de la lingotera. Los contadores -17- están montados, cada uno, en un circuito autónomo que asegura su funcionamiento independiente, lo que también constituye una característica de la invención.
5. Para las lingoteras de paredes gruesas, enteramente de cobre, se prevé el disponer los contadores en los canales que aseguran la refrigeración por agua de la lingotera, y varias fuentes de radiación, a cierta distancia las unas de las otras, en orificios análogos al descrito anteriormente, en la pared opuesta de la lingotera.
10. La fuente de radiación emite un flujo de cuantos gamma que atraviesa las paredes de la lingotera e irradia los contadores. Cuando el nivel del metal varía en la lingotera, el estado de los contadores expuestos a la radiación, situados por encima del nivel del metal, cambia, lo que provoca una modificación del número de impulsiones engendradas por estos contadores durante el bombardeo por cuantos gamma. Así, el conjunto de los contadores elabora una corriente de impulsiones correspondiente al nivel alcanzado por el metal en la lingotera, el cual es transmiti-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



do por un cable -18- al convertidor, que suministra una corriente continua, proporcional al nivel del metal y que es aplicada al regulador electrónico y al indicador de nivel.

5. La figura 3 muestra el esquema de montaje de principio del convertidor y del grupo de contadores.

10. El convertidor comprende un amplificador de dos etapas -19-, un montaje de disparo -20-, un montaje multivibrador monoestable, diferido y detector -21-, una cadena de integración -22- y un amplificador final de corriente -23-.

15. Las características del montaje del convertidor propuesto son las siguientes: Utilización de un montaje de disparo, sustitución de un elemento integrador por una cadena de integración de varias células, compensación de la tensión inicial por aplicación, al cátodo del amplificador de corriente final, de una tensión negativa procedente de un rectificador individual.

20. La corriente de impulsiones emitida por el montaje de contadores es amplificada en el amplificador de impulsiones y es aplicada al montaje de disparo, que juega el papel de memoria: Almacena una serie de siete impulsiones y deja que la octava impulsión alcance el multivibrador diferido, de manera que las irregularidades de la corriente de impulsiones resultan fuertemente reducidas a la salida del montaje de disparo. Como que reduce el número de impulsiones y mejora la regularidad de su sucesión, el multivibrador permite aumentar considerablemente la duración de las mismas, según es necesario para obtener un nivel suficiente en la señal de salida. Las impulsiones rectangulares proporcionadas por el multivibrador, de igual

25.

30.



5. amplitud pero de duración superior a la de las impulsiones de entrada, son aplicadas a la cadena de integración de varias células, lo que confiere al montaje una alta sensibilidad y, por variación de la frecuencia, también asegura una regularización acusada de las fluctuaciones de la tensión de salida, causadas por las irregularidades remanentes de la corriente de impulsiones que llega al multivibrador.

10. La tensión continua negativa es transmitida de la salida de la cadena de integración a la rejilla del amplificador final de corriente. Después de la amplificación, la señal de salida del convertidor es bastante potente, y se puede derivar, en paralelo a la salida de este circuito, el regulador, el indicador de nivel y, eventualmente, un registrador secundario. Para alcanzar la linealidad de la graduación del indicador de nivel y del registrador secundario, se aplica al circuito, en carga catódica, una tensión negativa que compensa todo defecto de linealidad de la característica de rejilla del tubo del amplificador final. El aparato indicador de cuadrante está montado en el circuito de cátodo del amplificador final.

15. La alimentación del convertidor y del montaje de contadores es asegurada a partir de un circuito especial de alimentación -24-.

20. Este circuito de alimentación comprende un rectificador de tensión anódica y un rectificador de alimentación del montaje de contadores.

25. El regulador es un dispositivo electrónico que convierte la señal de entrada en impulsiones de mando que determinan la duración del funcionamiento del mecanismo

30.



de maniobra. Con miras a una mayor estabilidad, la duración de las impulsiones de mando es proporcional a la suma algébrica de las desviaciones del nivel con respecto al valor de referencia y a su velocidad de variación.

5. El esquema de montaje de principio del regulador está representado en la figura 4. La señal transmitida al regulador actúa sobre el circuito de entrada -25- que determina la velocidad de variación del nivel separando el incremento por unidad de tiempo, adicionando este incremento con la señal aplicada y transformando la corriente continua en corriente alterna, mediante el rectificador de vibrador -B-. La señal convertida de esta manera es amplificada por el amplificador -26- y aplicada al montaje -27- sensible a la fase, y al montaje convertidor -28-. El montaje -27- determina el signo del accionamiento, excitando por intermedio de contactos los relevadores $-P_1-$, $-P_2-$, o $-P_3-$ del montaje de mando -29-. El montaje convertidor determina, en función del valor de la señal cuya acción recibe, el tiempo de excitación de los relevadores de mando y la duración del ciclo de trabajo del regulador (intervalo entre el final de un accionamiento y el principio del siguiente). El montaje de mando asegura, por medio de los contactos de los relevadores $-P_2-$ y $-P_3-$ la excitación del mecanismo de maniobra por cierre de los contactos $-K_1-$ y $-K_2-$ (figura 7). El regulador es alimentado por el circuito de alimentación -30-.

20. El indicador del nivel alcanzado por el metal dentro de la lingotera está caracterizado por el hecho de que permite al operador, emplazado en el tablero de mando de la colada, no sólo observar el valor instantáneo alcanzado por el nivel, sino dirigir el proceso de colada.
- 25.
- 30.



80 JUN

El indicador es un aparato del tipo de memoria, cuyo montaje asegura una compensación por reostato.

La figura 5 muestra la estructura cinemática del indicador de nivel, y la figura 6 su montaje eléctrico.

5.

Los elementos fundamentales del indicador son: Un motor reversible -M-, unido cinemáticamente al cursor -h- de un reostato de medida -R₂- y, por intermedio de engranajes de transmisión -31-, a una correa -32-. El extremo inferior de la correa cubre el campo de una graduación luminosa -33-. El indicador comprende, asimismo, un piñón -34- que desplaza un índice -35- sobre la graduación del indicador y que está acoplado al cursor de un potenciómetro -R₁-.

10.

15.

La señal de salida del convertidor (bornes -a- y -b- en la figura 3) actúa sobre el indicador, donde es comparada con la tensión saliente del cursor -h- del reostato -R₂-. Si estas tensiones son iguales, no se aplica ninguna tensión a la entrada del amplificador sensible a

20.

la fase -Y-, y el motor -M- permanece en reposo. Cuando la señal de salida del convertidor varía, por el hecho de una variación del nivel alcanzado por el metal en la lingotera, aparece una señal en la entrada del amplificador sensible a la fase. Esta señal, amplificada por el amplificador, alimenta el enrollamiento de mando del motor; en consecuencia, el motor modifica la posición del cursor del reóstato a fin de compensar la señal aplicada.

25.

El valor de referencia del nivel del metal dentro de la lingotera es determinado de manera análoga.

30.

La posición de referencia del nivel se regula

30 J



5. por rotación del piñón con ayuda de una manivela: El cursor del potenciómetro R_1 describe un movimiento angular correspondiente y el índice acoplado al piñón se desplaza sobre la graduación. La tensión tomada en el cursor del potenciómetro (bornes e y g) es comparada con la señal de salida del convertidor y se aplica a la entrada del regulador (bornes c y d).

10. La graduación luminosa que reproduce las variaciones del nivel dentro de la lingotera, permite observar dicho nivel, aun en presencia de elementos fuertemente luminosos sobre la plataforma de colada.

15. El mecanismo de maniobra de la varilla de válvula del caldero de colada intermedio es eléctrico, pero es posible utilizar mecanismos de otras naturalezas, en particular hidráulicos e hidroneumáticos.

20. El mecanismo de maniobra del obturador del caldero de colada intermedio se caracteriza por el hecho de que se trata de un mecanismo de maniobra de doble efecto en el cual, para evitar el aplastamiento del tapón de la varilla de válvula, se ha previsto un dispositivo especial que limita los esfuerzos sufridos a causa de ella, durante su movimiento descendente.

25. El mecanismo de maniobra es amovible y está suspendido por un operador del caldero de colada antes del principio de la misma. La estructura del mecanismo permite hacer pasar la varilla de válvula del caldero de colada intermedio al régimen de mando manual.

30. La figura 7 representa la transmisión que conecta el mecanismo con la varilla de válvula, así como el montaje eléctrico de este mecanismo.



30 JUL 1965

5. Un motor asíncrono -36- transmite, por intermedio de engranajes reductores rectos -37- y de un husillo sin fin -38-, la rotación a una rueda helicoidal -39-. El árbol de salida del mecanismo y su rueda dentada de salida -40- están unidos con el engranaje de husillo sin fin por un resorte -41-, y están solidarizados con un dedo -42-, unido de manera rígida con el árbol.

Para la parada del mecanismo se utiliza un freno electromagnético -43-.

10. Durante el movimiento ascendente del obturador, el dedo -42- se apoya contra una parte reforzada del resorte y transmite el movimiento al árbol de salida, durante el movimiento descendente del obturador, el dedo se apoya contra el extremo libre del resorte. Durante la aplicación de una carga importante al árbol de salida, el resorte cede y de ello resulta un cierto movimiento angular relativo entre el árbol de salida y el engranaje sin fin. Este movimiento angular, determinado por las características de elasticidad del resorte, sirve para limitar el esfuerzo aplicado al mecanismo de maniobra. Para este fin se coloca sobre el piñón un microrruptor -B₁- que interrumpe el circuito de alimentación del motor cuando es apretado por el dedo, durante un desplazamiento relativo de este último con respecto del engranaje. El movimiento del mecanismo es limitado por interruptores de fin de carrera -B₂- y -B₃-. La transmisión del movimiento del mecanismo al obturador se lleva a cabo por intermedio de sectores dentados -44-.

30. En el paso al régimen de mando manual, mediante la manivela se hace oscilar los sectores alrededor de la



caña de la varilla de válvula -2- al mismo tiempo que el soporte -45-.

5. La regulación automática, mediante la instalación, del nivel del metal dentro de la lingotera se efectúa de la manera siguiente.

10. Antes del principio de la colada se suspende un mecanismo de maniobra al caldero de colada intermedio, y luego se asegura la alimentación de la instalación. El indicador de nivel fija el nivel que se debe conservar automáticamente para el metal dentro de la lingotera durante el proceso de colada.

15. Cuando el metal alcanza el nivel deseado dentro del caldero de colada, el operador, apostado en el tablero -11- (figura 1) de mando de la colada, presiona botones (no representados en la figura) para elevar por telemando la varilla de válvula del caldero de colada intermedio y poner, por conmutación, la instalación en régimen de mando automático.

20. A medida que la lingotera se llena de metal, la correa se desplaza sobre el indicador de nivel, mostrando la posición momentánea de dicho nivel. Cuando el metal alcanza dentro de la lingotera los límites de la zona de regulación del nivel, el regulador de la instalación entra en funcionamiento, manteniendo el nivel deseado por el hecho de enviar al mecanismo de maniobra que acciona la varilla de válvula del caldero de colada intermedio, señales eléctricas que reducen continuamente el chorro de metal que sale del caldero de colada.

30. La instalación permite el mando a distancia a partir del tablero de mando de la colada. Para este fin



5. el operador, observando la posición del nivel del metal dentro de la lingotera, fijado por el indicador de nivel, dirige la acción del mecanismo de maniobra apretando el botón de telemando de los desplazamientos ascendentes y descendentes de la varilla de válvula.

10. La instalación permite, asimismo, regular automáticamente el nivel del metal dentro de la lingotera haciendo variar la velocidad de extracción del lingote. En este caso el regulador actúa sobre la transmisión de la jaula de extracción de la máquina.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

15. 1. Instalación para la regulación automática de la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo, caracterizada por el hecho de comprender un dispositivo de elementos radiactivos utilizados para la regulación de la entrada del metal dentro de la lingotera.

20. 2. Instalación para la regulación automática de la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de comprender una fuente de emisión de cuantos gamma y un montaje que incluye tubos contadores de descarga incorporados a la lingotera, y porque la instalación comprende, dentro de un convertidor electrónico, un montaje de disparo y una cadena integradora de varias células, lo

25.



que asegura una regularización suficiente de las fluctuaciones de la señal de salida y una alta sensibilidad del montaje, y permite utilizar una fuente de rayos gamma de baja actividad (inferior a 1 milicurie) y, en consecuencia, simplificar la estructura del aparato así como asegurar la protección del personal contra las radiaciones sin aplicar medidas de protección especiales.

5. 3. Instalación para la regulación automática de la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo, según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que la citada fuente de emisión de los cuantos gamma está compuesta por varios emisores distintos, dispuestos uniformemente según la altura de la lingotera, lo que permite aumentar considerablemente la gama de medida y de regulación del nivel del metal dentro de la lingotera, con una buena linealidad de la graduación del aparato.

10. 4. Instalación para la regulación automática de la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de comprender un sistema de regulación en continuo del nivel del metal dentro de la lingotera, basado, por una parte, sobre la acción de un mecanismo de maniobra de la varilla de válvula de un caldero de colada intermedio en función de las variaciones del nivel y de su velocidad de variación, lo que asegura una regulación automática y segura en caso de erosión importante del conjunto obturador (tapón-varilla) y, por otra parte, sobre una variación de la velocidad de extracción del lingote, a fin de evitar un desbordamiento del metal en fusión.

15. 5. Instalación para la regulación automática de

30



- la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de comprender un indicador de nivel del metal, cuyos montaje eléctrico y estructura permiten al operador, apostado en el tablero de mando de la colada, observar directamente la posición del nivel del metal dentro de la lingotera y de ajustar esta posición modificando el valor de referencia en el indicador, así como pasar, en caso de necesidad, al régimen de telemando de la entrada del metal dentro de la lingotera a partir del tablero de mando.
- 5.
- 10.

6. Instalación para la regulación automática de la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que, para la regulación automática y a distancia por intermedio de la varilla de válvula del caldero de colada intermedio, el mecanismo de maniobra es eléctrico y de doble efecto, comprendiendo una limitación del esfuerzo que aparece durante el cierre de la varilla de válvula y destinado a evitar el aplastamiento del tapón de dicha varilla, estando esta limitación asegurada por un dispositivo especial incorporado al mecanismo.
- 15.
- 20.

7. Instalación para la regulación automática de la alimentación de la lingotera de una máquina de colar acero en continuo.

- Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de quince hojas folia-
- 30.

30 J



das escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 30 de julio de 1966.

CENTRALNY NAOUTCHNO-ISSLEDOVATELS-
KY INSTITUT TCHORNOY METALLOURGIY
"I.P. BARDINE" y

GOSUDARSTVENY SOJUZNY INSTITUT PRO
JEKTIROVANYA METALLOURGITCHESKIKH
ZAVODOV.

p.a.

I. PONTI

R.P.

30.000



14.043

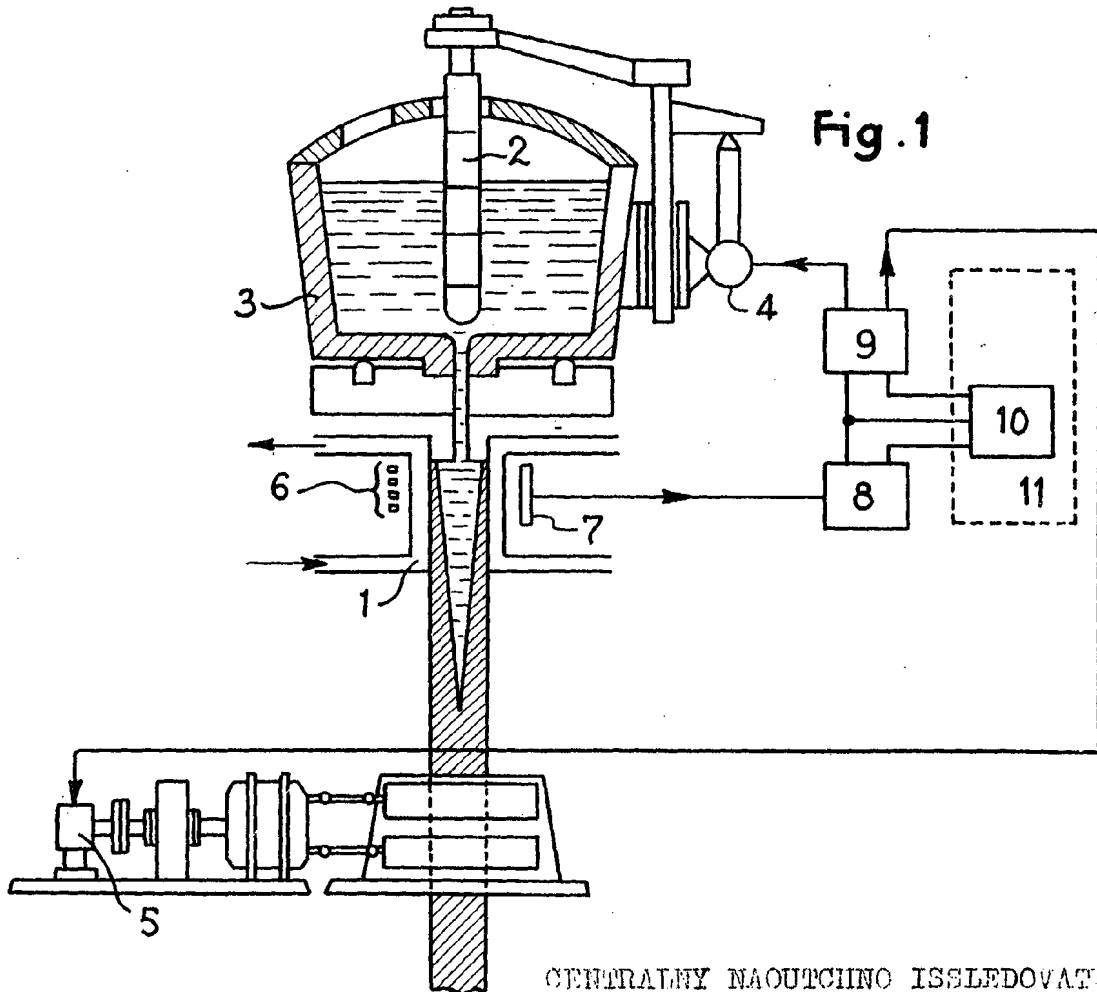


Fig. 1

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
"И.О. БАРДИН".
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
ЗАВОДОВ

п. а.

L. PONIL

п. п.

30 JUL 1930

30 JUL 1930

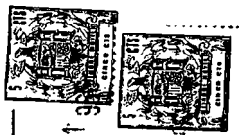


Fig. 2

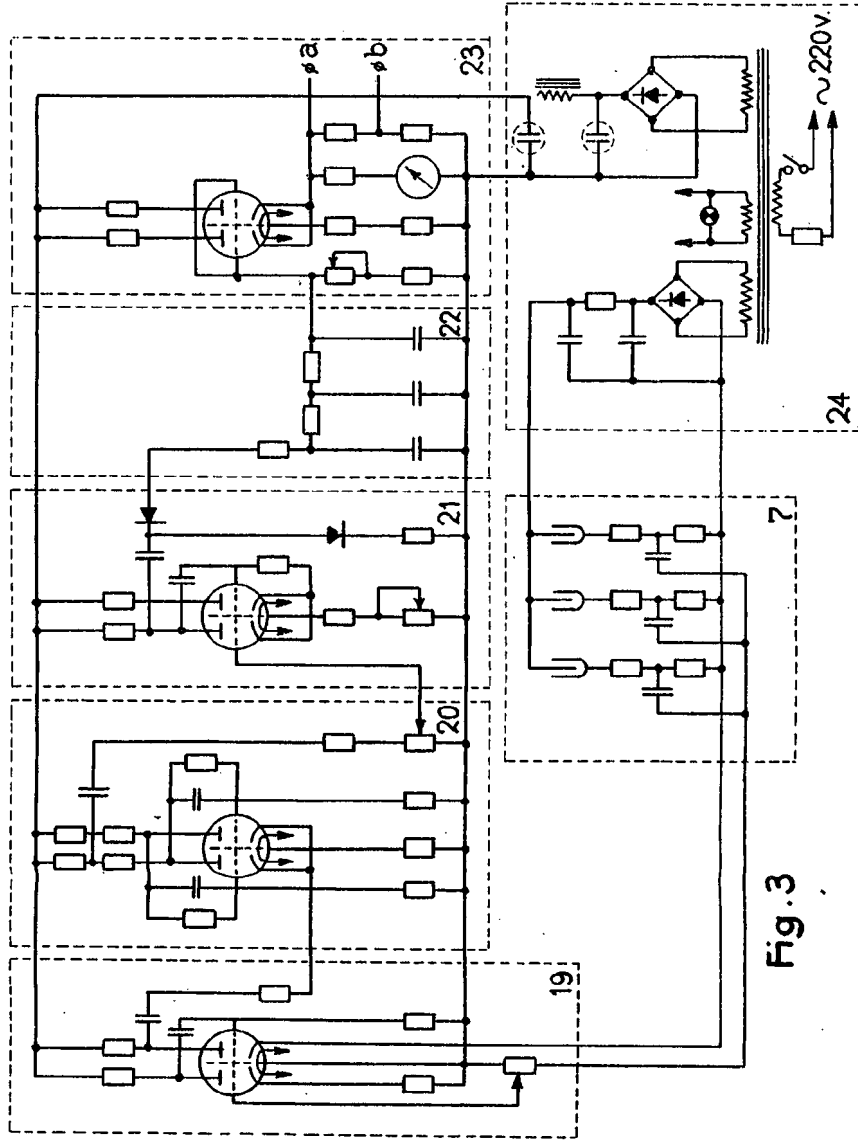
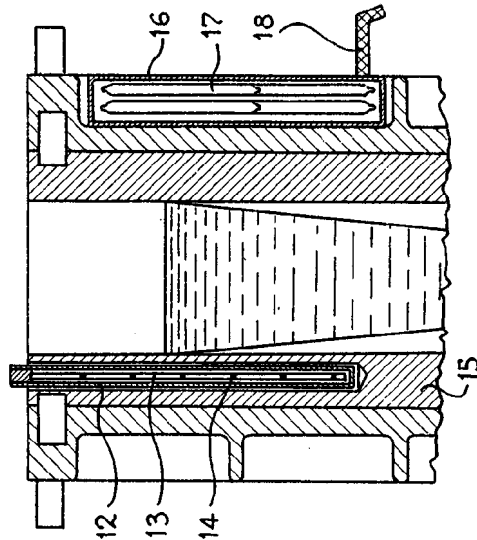


Fig. 3

[Handwritten signature]



JUL 1968

10 JUL

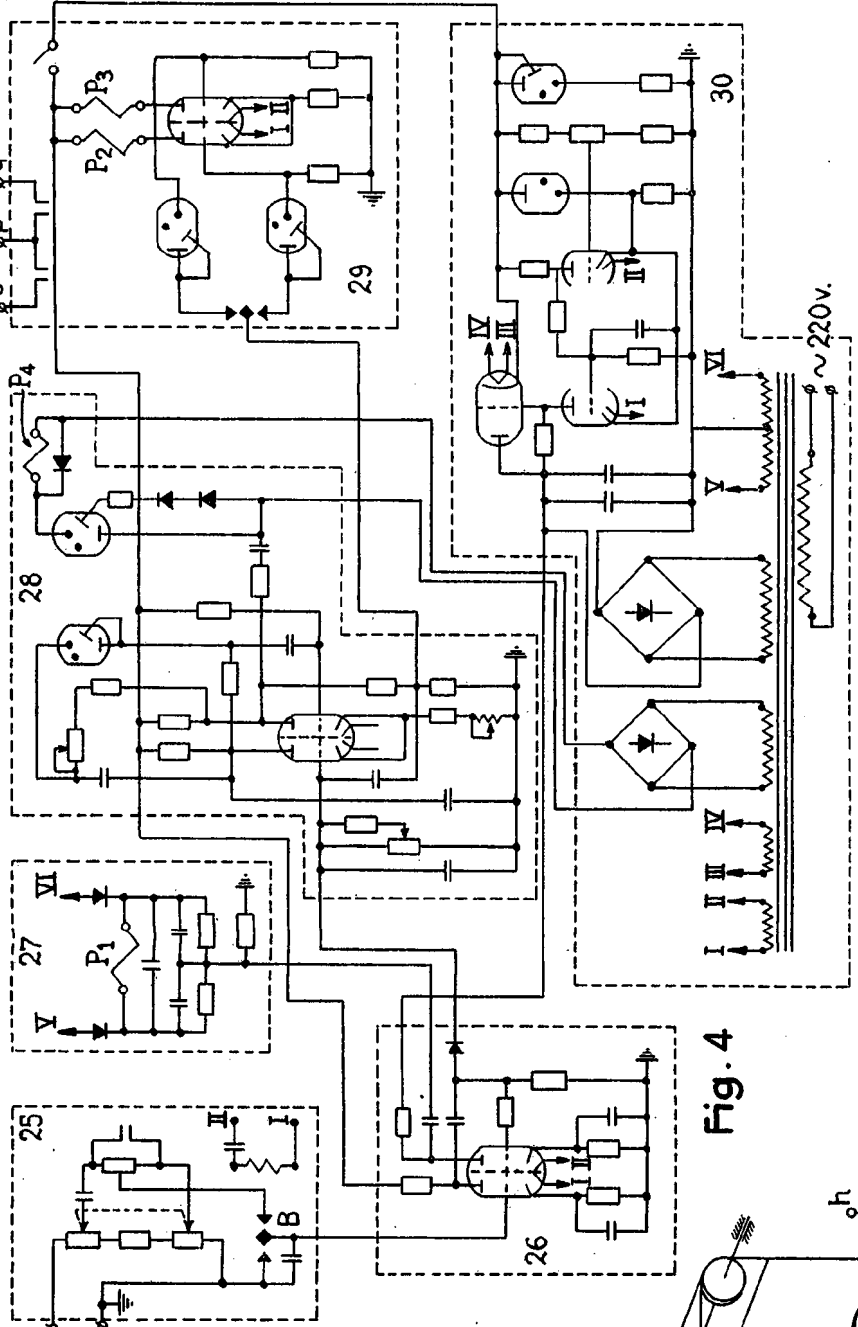


Fig. 4

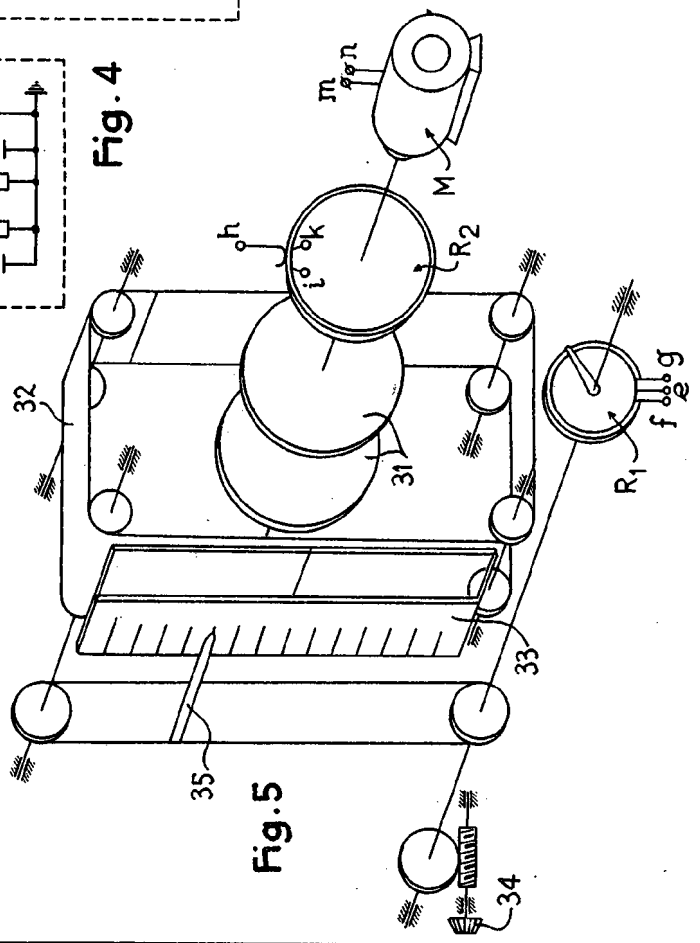


Fig. 5

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
COMMUNICATIONS CENTER
WASHINGTON, D.C. 20540

