

MNL



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

19	ES	11	NUMERO	10	A 1
		4	7 2768		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			22 AGOSTO 1.978		

Concedido el Registro de acuerdo con lo que figura en la presente solicitud y según el contenido de la Memoria adjunta.

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
99509/1977	22 Agosto 1.977	JAPON
A1 472766 791016 B22D 11/16		
47 FECHA DE PUBLICIDAD	54 CLASIFICACION INTERNACIONAL	55 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22D	
56 TITULO DE LA INVENCION		
METODO PARA CONTROLAR EL NIVEL DE ACERO FUNDIDO EN EL MOLDE DE UN APARATO DE COLADA CONTINUA.		
71 SOLICITANTE (S)		
MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
5-1, Maruncuchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO- Japón		
72 INVENTOR (ES)		
Katsutoshi Fukumoto; Yuso Matsunaga y Yoshio Kikkawa, todos de nacionalidad japonesa.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOLBURU		

POOR
QUALITY

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un método para controlar el nivel del acero fundido contenido en el molde de un aparato de colada continua, que consiste en: detectar la llegada del metal fundido a un nivel de valor predeterminado en el comienzo del funcionamiento del aparato, en accionar los rodillos de arrastre, a partir de este punto inicial, a una velocidad de rotación basada en un valor preajustado de la velocidad inicial de los rodillos, detectar a continuación el nivel cuando ha alcanzado la proximidad del valor preajustado de reglaje de nivel, y, a partir de este punto, aplicar a un regulador la variación del nivel del metal fundido contenido en el molde con relación al reglaje de nivel, y accionar los rodillos de arrastre por medio de señales que combinan la salida del regulador con el reglaje inicial de velocidad de los rodillos. En variante, después de accionar los rodillos de arrastre, se mide un intervalo de tiempo dado, y después de transcurrir este intervalo de tiempo, se aplica al regulador la variación de nivel del metal fundido contenido en el molde con relación al reglaje de nivel, y se accionan los rodillos de arrastre por medio de señales que combinan la salida del regulador con el reglaje inicial de velocidad de los rodillos.

DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

La invención se refiere al control del nivel del acero fundido contenido en el molde de un aparato de colada continua, y más particularmente a un método de control de nivel mediante el cual se realiza de manera estabilizada el control de nivel, particularmente en el comienzo de la operación.

Con el aparato de colada continua, es frecuente la repetición de la operación de arranque. El funcionamiento

to del aparato se explicará ahora con relación a la figura 1 de los dibujos adjuntos. Como puede verse, el acero fundido recogido en una tolva de colada 1, se vierte en un molde 2. El metal fundido es enfriado por la pared circundante y la salida del molde 2 y, mientras se solidifica en una forma que presenta sustancialmente el mismo contorno de sección transversal que el molde, es empujado hacia abajo fuera del molde por medio de los rodillos de arrastre 7, teniendo ahora el metal la forma de un tocho en forma de barra, de palanquilla, u otra pieza fundida 3. La velocidad a la cual la pieza fundida 3 se extrae del molde se controla de la siguiente manera. El nivel del acero líquido contenido en el molde 2 (llamado a continuación "nivel" para mayor sencillez) se detecta con un elemento de detección 4, el cual aplica a su vez a un regulador de nivel 5 la señal que indica el nivel detectado. En respuesta a esta señal, el regulador 5 envía una señal de salida 13 a un motor 6 de accionamiento de los rodillos de arrastre 7, haciendo que el motor de accionamiento 6 funcione a una velocidad predeterminada para extraer la pieza fundida 3 a una velocidad definida, con el objeto de mantener el metal fundido en el nivel preajustado.

Debajo del molde 2 está dispuesta una guía (ca beza) no representada, sobre la cual el acero fundido procedente de la tolva de colada 1 se vierte en el comienzo de la operación de colada. Por tanto, después de que el aparato ha empezado a funcionar, el nivel sube progresivamente en el molde 2 hasta que el elemento de detección 4 detecte la llegada de la superficie del metal fundido a un límite inferior predeterminado (LI) del nivel. En este punto, el cuerpo del aparato de colada cierra el circuito del sistema de control, que

consiste en el elemento de detección 4, el regulador de nivel 5, el motor de accionamiento 6, y los rodillos de arrastre 7. Este circuito está representado en el organigrama de la figura 2. En este último, el número de referencia 11 representa la respuesta del regulador de nivel (es decir el regulador 5 de la figura 1); la referencia 12 representa el reglaje de velocidad del motor de accionamiento 6; la referencia 24 representa la señal de salida del regulador; la referencia numérica 13 representa la señal de salida procedente del regulador de nivel 5; la referencia 14 representa la respuesta de transferencia del elemento de accionamiento; la referencia 15 representa la velocidad de circulación en el molde (velocidad a la salida); la referencia 16 representa la velocidad de circulación a la salida de la tolva de colada 1, la referencia 17 representa la respuesta de transferencia de nivel del molde; la referencia 18 representa el nivel en el molde; la referencia 19 representa la respuesta de transferencia del elemento de detección (elemento de detección 4 de la figura 1); la referencia numérica 20 representa el valor del nivel detectado; la referencia 21 representa un circuito lógico de arranque automático; los números de referencia 22 y 35 representan unos interruptores accionados por el circuito lógico 21, 23; la referencia numérica 23 representa el reglaje de nivel; y la referencia numérica 9 representa una señal de variación que se aplica al regulador.

El sistema de control de la construcción ilustrada funciona como sigue. Se supondrá que la gama de reglaje de la respuesta de transferencia del elemento de detección (elemento 4 en la figura 1) está incluida entre -50 y +50 mm (Δ 100 mm). En este caso, el LI del nivel en el molde 2 se

ajusta en -50 mm, y se fija en 0 mm el reglaje de nivel 23 donde el nivel es estacionario. Por consiguiente, cuando el nivel alcanza el LI (-500 mm), el circuito lógico de arranque automático 21 cierra los interruptores 22 y 35. Como consecuencia de esta operación, se activa la respuesta 11 del regulador de nivel (regulador 5 de la Figura 1) para detectar la diferencia entre el LI y el reglaje de nivel bajo la forma de un error de -50 mm. Esta señal de detección controla el reglaje 12 y, a partir de este punto inicial, la señal de salida 13 procedente del regulador de nivel 5 sirve para limitar la rotación de los rodillos de arrastre 7 hasta que el nivel alcance el valor estacionario (0 mm).

Como se ha descrito, la rotación de los rodillos de arrastre 7 debe ser reducida en el comienzo del funcionamiento. Sin embargo, esto hace imposible un control de nivel adecuado en razón de las características del sistema de control de nivel representado en la figura 2, que se describirán ahora.

Cuando el nivel del acero fundido que se vierte en el molde ha alcanzado el LI, el incremento ulterior del nivel es muy rápido. Por ejemplo, en una máquina de colada continua a gran velocidad en la cual la distancia entre el LI y el nivel estacionario preajustado es de 50 mm, el metal líquido necesitará tan solo un segundo aproximadamente. Además, las funciones de transferencia de la respuesta de transferencia 14 del elemento de accionamiento, de la respuesta de transferencia 17 del nivel del molde, y de la respuesta de transferencia 19 del elemento de detección que se representan en la figura 2 tienen todas características de retardo (elementos de integración). Por tanto, cuando los rodillos de arrastre

7 que se desplazan a la velocidad limitada deben ser acelera-
dos después de alcanzarse el nivel estacionario, el sistema
tiende a presentar una acción retardada y no llega a seguir
el nivel que sube rápidamente. En casos extremos el metal
5 fundido puede rebosar encima del molde. Como se ha explica-
do más arriba, el método convencional presenta el inconvenien-
te de ser incapaz de asegurar un funcionamiento seguro del a-
parato.

10 Un objeto de la presente invención consiste en
superar el inconveniente mencionado más arriba del método de
control de nivel convencional.

Más particularmente, la invención tiene como
objeto el proporcionar un método para controlar el nivel del
metal fundido contenido en el molde de un aparato de colada
15 continua proporcionando solamente un reglaje 12 de velocidad
de rodillos sustancialmente igual a un grado predeterminado
de penetración del metal fundido en el molde, manteniendo a-
bierto al mismo tiempo el circuito que incluye el regulador
de tal manera que no se aplique al regulador ninguna señal
20 de variación durante el período que transcurre entre la lle-
gada del nivel del metal fundido al LI (generalmente desde a
proximadamente -45 hasta aproximadamente -50 mm) hasta la si-
guiente elevación del nivel en la proximidad del nivel esta-
cionario, y a continuación, detectando la llegada del nivel
25 en la proximidad del nivel estacionario, cerrando el circui-
to que incluye el regulador y aplicando al regulador señales
de variación, lo que permite evitar la limitación inicial de
la velocidad de los rodillos en el comienzo del funcionamien-
to, es decir el inconveniente del método convencional, y en
30 fijar rápidamente el nivel del metal líquido en el nivel es-

tacionario.

Otros objetos y ventajas del invento podrán entenderse fácilmente leyendo la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, y en los cuales:

La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de control de nivel para aparato de colada con tina de la técnica anterior;

La figura 2 es un organigrama de un sistema de control basado en la vista esquemática de la figura 1;

La figura 3 es un organigrama de un sistema de control que se da a título de ejemplo, para llevar a la práctica el método según la invención; y

La figura 4 es un organigrama de un sistema de control modificado para llevar a la práctica la invención.

Haciendo referencia a la figura 3, se representa en ella la respuesta 11 del regulador de nivel (es decir del regulador 5 representado en la figura 1), el reglaje de velocidad 12 del motor de accionamiento 6 (figura 1), la señal de salida 24 procedente del regulador 5, la señal de accionamiento 13, la respuesta de transferencia 14 del elemento de accionamiento, la velocidad de circulación 15 en el molde (velocidad a la salida) (figura 1), la velocidad de circulación 16 a la salida de la tolva de colada 1 (figura 1), la respuesta de transferencia 17 del nivel en el molde, el nivel 18 en el molde, la respuesta de transferencia 19 del elemento de detección (respuesta del elemento de detección 4 de la figura 1), el valor del nivel 20 detectado por el elemento de detección, un circuito lógico 21 de decisión de arranque automático, la señal de salida 25 procedente del circuito lógico

21, un interruptor 35 destinado a ser accionado por la señal 25, el reglaje 23 de nivel estacionario del acero fundido, un restador 10 para restar el valor del nivel detectado 20 del reglaje de nivel 23, la señal de salida (señal de variación) 28 con relación al restador, la variación relativa 27, un comparador 33 para comparar el valor de variación con la salida del restador 10, un flip-flop 26 destinado a funcionar en respuesta a la salida procedente del comparador 33, la señal de salida 29 procedente del flip-flop, un interruptor 22 destinado a ser accionado por la señal 29, y una señal de variación 9 que se envía al regulador 5 a través del interruptor 22.

Esta disposición difiere de la disposición convencional que se representa en la figura 2, porque el interruptor 22 no es accionado por el circuito lógico 21 de decisión de arranque automático sino por la señal de salida 29 que se obtiene en razón del funcionamiento de los elementos recientemente añadidos; el restador 10, el comparador 33 y el flip-flop 26.

El sistema de control de la construcción ilustrada funciona de la manera que se describirá ahora. Tan pronto como se detecta la llegada de la superficie del metal fundido en el LI, el circuito lógico 21 de decisión de arranque automático genera la señal de salida 35 para cerrar el interruptor 25. Como resultado de esta operación, se transmite directamente a los rodillos de arrastre 7 de la figura 1, para que inicien su rotación, el reglaje de velocidad 12 del motor de accionamiento 6, bajo la forma de una señal de accionamiento 13. Debido a que se produce un retardo en el incremento de la velocidad de los rodillos hasta el estado es-

tacionario, el nivel del metal fundido que se vierte rápidamente en el molde sube. A continuación el restador 10 funciona para determinar la diferencia entre la señal de detección 20 que indica el nivel ascendente y el reglaje de nivel 23. El resultado 28 de la operación se compara por medio del comparador 23 con la variación relativa predeterminada 27 (valor de referencia que permite determinar si el nivel real en este momento está situado en la proximidad del valor de reglaje de nivel, o no). El comparador 33 genera su señal cuando el nivel del acero fundido está en la proximidad del valor de reglaje (valor estacionario), es decir cuando las dos señales de entrada son sustancialmente iguales, y de este modo activa el flip-flop 26. El interruptor 22 es accionado por la señal de salida 29 procedente del flip-flop 26. Una vez accionado, el interruptor 22 se mantiene en esta posición hasta el final de la operación de colada y hasta que se haya efectuado la reposición del flip-flop 26.

Como puede entenderse fácilmente basándose en lo que antecede, la velocidad de rotación de los rodillos de arrastre 7 aumenta rápidamente, a partir del momento en que el nivel ha subido en el molde hasta el LI, para alcanzar el valor preajustado basado en el reglaje 12. Después de la subida subsiguiente del nivel del metal líquido hasta la proximidad del valor estacionario, la disminución del error de control es confirmada por los elementos 10, 33, 26. A continuación, el interruptor 22 se cierra inmediatamente para que la respuesta 11 del regulador de nivel pueda controlar el reglaje 12 y por tanto la velocidad de los rodillos de arrastre 7, de modo que el nivel del acero fundido pueda ser ajustado en la proximidad del nivel estacionario. Por tanto, el inconveniente

niente del método convencional que consiste en que la variación del nivel de metal fundido puede producir eventualmente un desbordamiento, en razón de la deceleración inicial de la velocidad de los rodillos de arrastre, es suprimido y se obtiene una característica de control extremadamente estable en el comienzo del funcionamiento.

Para llevar a la práctica el método según la invención, se tendrá en cuenta cuidadosamente la influencia de un error en el reglaje 12 en la velocidad de los rodillos (el que resulta en ciertos casos de un ajuste inadecuado). El reglaje 12 debe ser ajustado de modo que corresponda a la velocidad a la cual el acero fundido fluye a partir de la tolva de colada 1 que se representa en la figura 1. Si el reglaje 13 es excesivo, la velocidad de los rodillos será superior a la necesaria, arrastrando la pieza fundida de manera demasiado rápida. Esto no solamente impide que el metal fundido se acerque al nivel constante sino que produce una interrupción o un escape de metal no solidificado por la extremidad inferior del molde 12. Con el objeto de evitar este fenómeno, solamente es necesario ajustar la velocidad de los rodillos en el sistema de control de la figura 3, a un valor exacto o a un valor un poco inferior, sin tener en cuenta un error de pequeña importancia. Para asegurar un funcionamiento más seguro, puede utilizarse la modificación que se ilustra en la figura 4.

En la figura 4, el número de referencia 30 indica un temporizador (elemento de retardo) y la referencia numérica 30 indica la señal de salida del temporizador 30 que acciona el interruptor 22.

En este sistema de control, aunque no se haya re

presentado, la señal de suma lógica (OR) de la señal de salida de accionamiento de interruptor 29 de la figura 3 y de la señal de accionamiento de interruptor mencionada más arriba 34, combinada, acciona el interruptor 22. Esta disposición
5 permite que el temporizador 30 funcione después de que el nivel de acero fundido alcanzó el LI y antes de que se active el flip-flop 26 que se representa en la figura 3. Por tanto, el interruptor 22 es accionado por la señal de salida 34 del temporizador antes de que se produzca cualquier perturbación.

10 Tan pronto como es accionado el interruptor 22, se aplica al regulador representado en la figura 1 una señal de variación negativa debida al nivel bajo del acero fundido, y a su vez el regulador 5 produce una señal de salida 24 que limita la velocidad de los rodillos. El nivel del metal fundido tiende entonces a subir.

15 El sistema de control que se ilustra en la figura 4 puede utilizarse independientemente del sistema de la figura 3, en lugar de utilizarse en combinación con él.

Este sistema de control, con la construcción
20 sencilla descrita más arriba, permite obtener excelentes características de control, y es más seguro y más estable que los sistemas basados en los conceptos convencionales. Cuando el sistema de control de la figura 4 debe funcionar independientemente, se ajusta el temporizador 30 en un intervalo
25 de tiempo elegido adecuadamente. (De manera conveniente este intervalo de tiempo es función de la velocidad a la cual el acero fundido cae a partir de la tolva de colada 21. Las pruebas realizadas han demostrado que, por ejemplo, cuando el metal fundido cae a razón de 3 m/minuto, un reglaje del temporizador en la gama de 2-2,3 segundos, permite obtener buenos re
30

sultados). De esta manera, el cierre del interruptor 22 se efectúa de manera sustancialmente exacta en el momento en que el nivel del metal fundido alcanza la proximidad del valor estacionario (o el momento en el cual es activado el flip-flop 26 del sistema de control de la figura 3). Por tanto el sistema de control de la figura 4 funciona tan satisfactoriamente como el de la figura 3.

En resumen, la presente invención permite un control extremadamente estable del nivel del metal fundido contenido en el molde de un aparato de colada continua, con una mínima variación de nivel en el comienzo de funcionamiento y sin el peligro de desbordamiento, gracias a la elección automática del momento en que se aplican las señales de entrada de variación al regulador de nivel. Por consiguiente, la invención aporta la ventaja práctica de una mejora importante de la velocidad de funcionamiento del aparato de colada continua.

En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.) Método para controlar el nivel de acero fundido en el molde de un aparato de colada continua, que incluye las operaciones que consisten en detectar la llegada del nivel de metal fundido contenido en dicho molde a un valor predeterminado en el comienzo del funcionamiento de dicho aparato, en accionar los rodillos de arrastre, a partir de este punto inicial, a una velocidad de rotación basada en un valor preajustado del reglaje inicial de velocidad de los rodillos, a continuación, después de la medición de un intervalo de tiempo dado, en aplicar de manera continua la variación del nivel del

5 metal fundido contenido en dicho molde con relación a dicho
reglaje de nivel a un regulador, y en accionar dichos rodi-
llos de arrastre por medio de señales que combinan la sali-
da de dicho regulador con dicho reglaje inicial de veloci-
dad de los rodillos.

2. Metodo según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque dicha medición de intervalo de tiempo dado se
encuentra preferiblemente cerca del valor preajustado del
reglaje de nivel.

10 3. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
METODO PARA CONTROLAR EL NIVEL DE ACERO FUNDIDO EN EL MOLDE
DE UN APARATO DE COLADA CONTINUA.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid 22 de Agosto, 1.978

BERNARDO UNGRIA

P. D.

20

25

30

FIG. 1

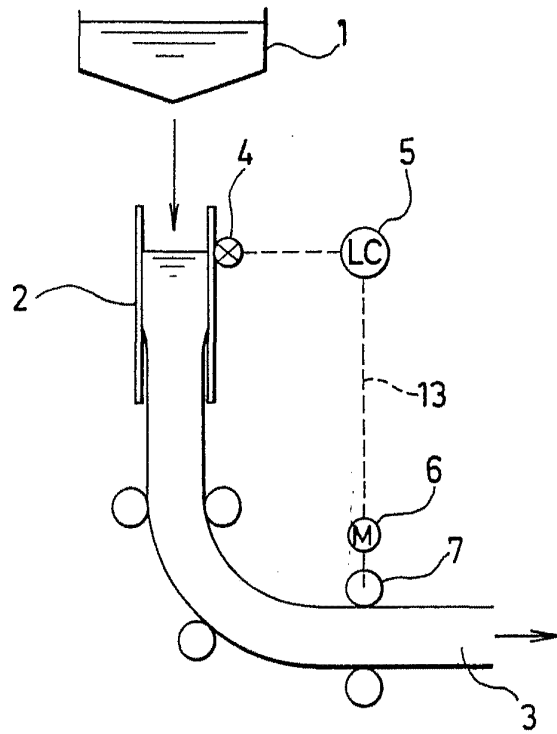
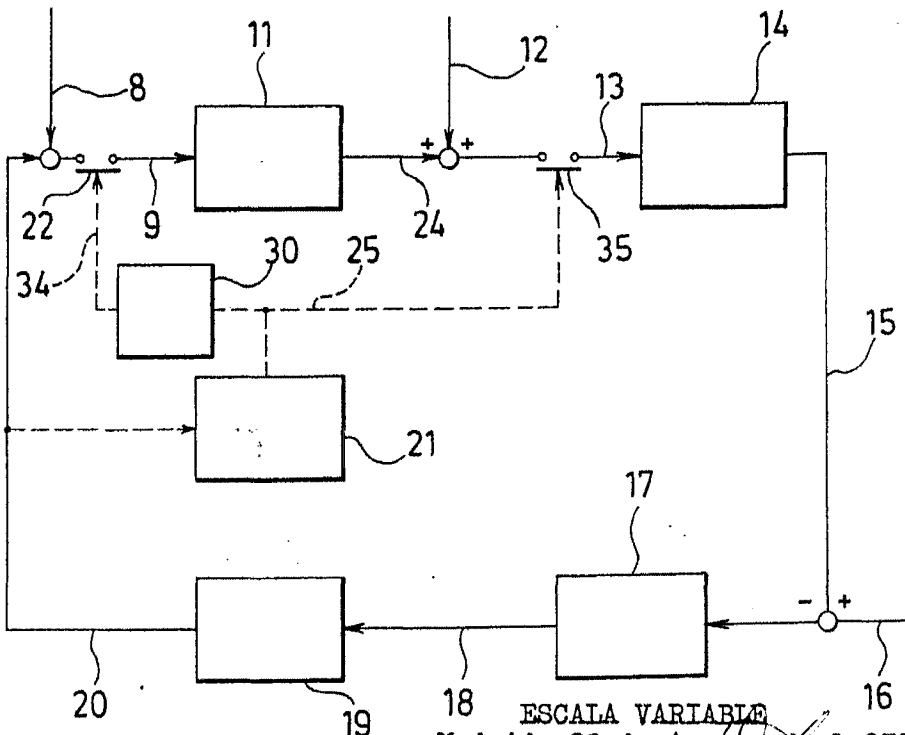


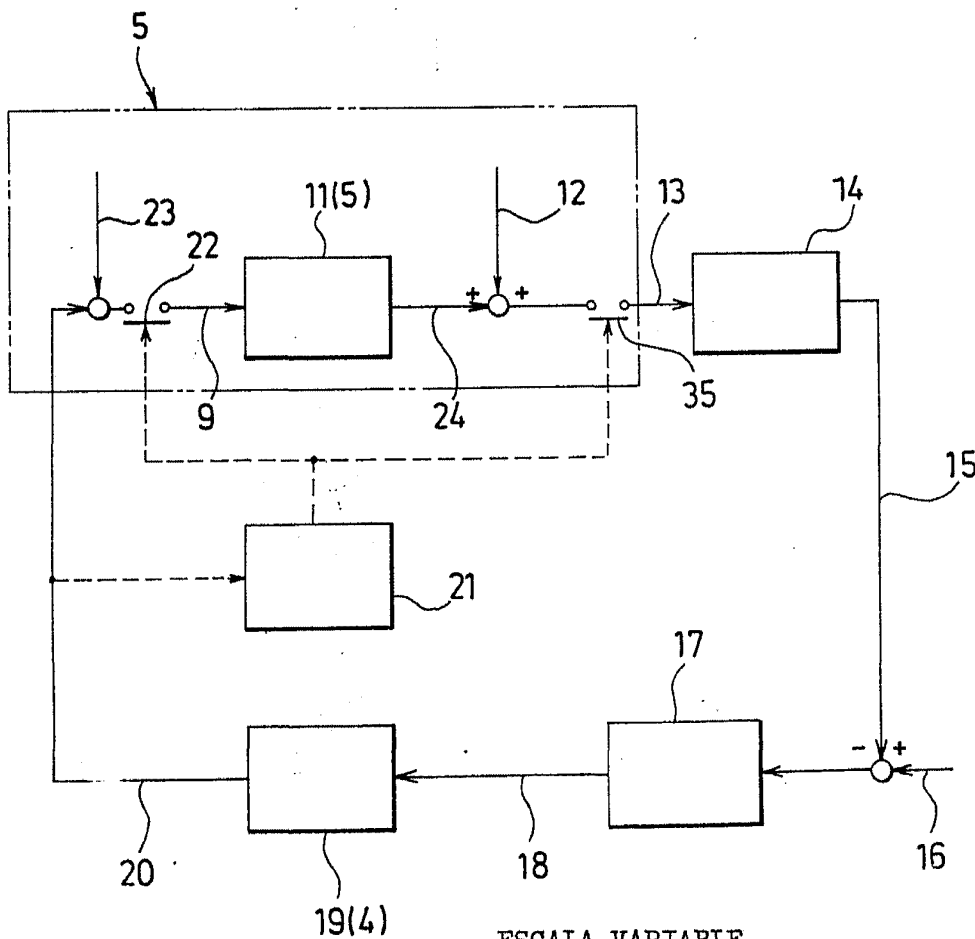
FIG. 4



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 22 de Agosto de 1.978
 BERNARDO UNGRIA
 D.P.

[Handwritten signature]

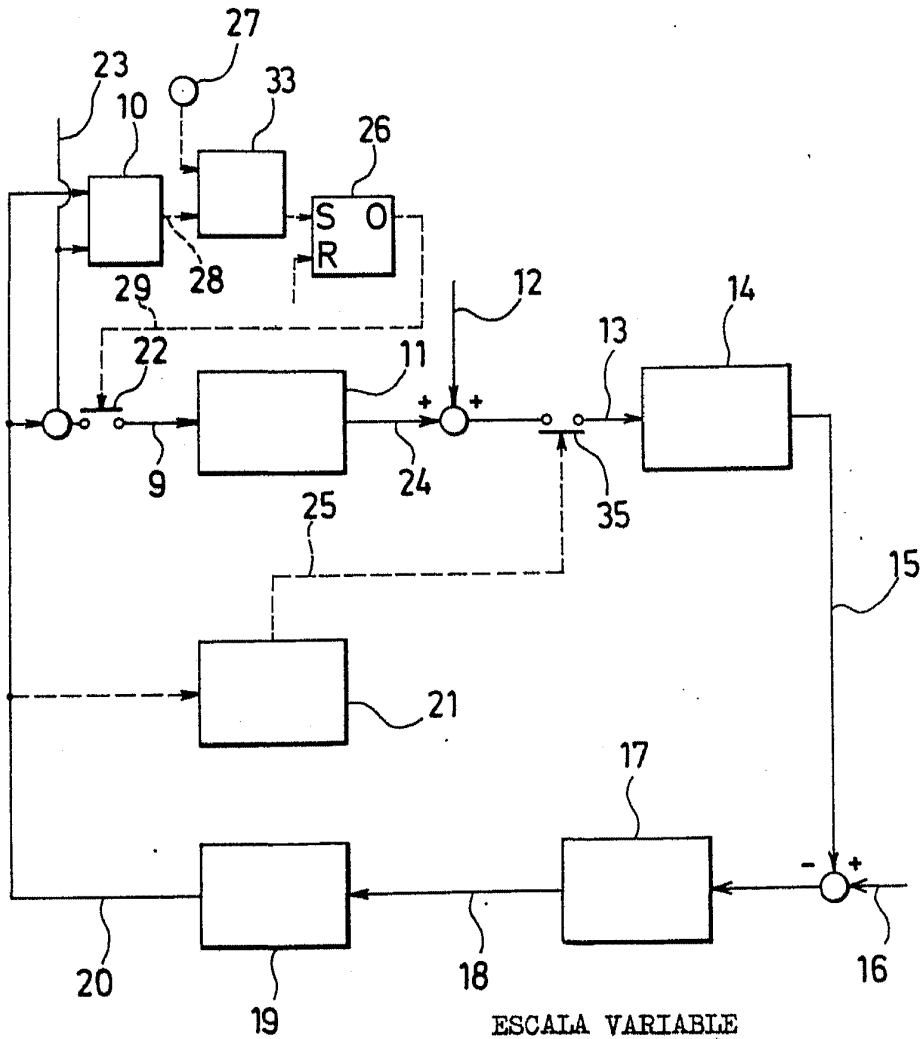
FIG. 2



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 2^a de Agosto de 1.978
 BERNARDO UNGRIA
 P.P

[Handwritten signature]

FIG. 3



ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de Agosto de 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P