



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	454.156	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	10-12-1976	

454156

B66B 1/30

F.P. 13.1.78

A1 454.156 780301

(30) PRIORIDADES:	(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
	640,303	12-12-1975	Estados Unidos

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(43) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B66B	

(54) TITULO DE LA INVENCION
SISTEMA DE ASCENSOR MEJORADO, DEL TIPO QUE UTILIZA UN MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA.

(71) SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pennsylvania 15222 - Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)
Andress Kernick y Manvel Allen Geyer.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

BAD ORIGINAL

1                   Algunos de los dispositivos que se ilustran y describen en esta solicitud de patente se reivindican en la solicitud de patente española presentada simultáneamente, nº 454.154.

5                   El invento se refiere, en general, a sistemas de ascensor, y más particularmente a dispositivos de parada y de detención en una planta para sistemas de ascensor.

                  En los sistemas de ascensor es importante parar siempre la cabina del ascensor en los varios niveles de planta de la estructura asociada con un error extremadamente reducido, y realizar esta operación con un tiempo de desplazamiento aceptable entre planta y planta, dentro de límites predeterminados de aceleración, deceleración, y velocidad de cambio de aceleración y deceleración. Estos requisitos están satisfechos en sistemas de ascensor que utilizan un motor de arrastre de corriente continua, una fuente ajustable de tensión de corriente continua y un control de realimentación que ajusta continuamente la magnitud de la tensión de corriente continua aplicada al motor de corriente continua, de modo que la cabina del ascensor siga con precisión un perfil de velocidad de referencia.

15                   El coste inicial de un sistema de ascensor puede ser reducido utilizando un motor de arrastre de corriente alterna, pero el rendimiento general del sistema de ascensor será inferior al de los sistemas que emplean motores de corriente continua y, por tanto, los sistemas de accionamiento del tipo de corriente alterna se emplean solamente en la extremidad inferior de la gama de velocidades de tracción de los ascensores.

25                   El objeto principal del invento consiste en mejorar el funcionamiento de un sistema de ascensor dotado de un motor de arrastre de corriente alterna, permitiendo ampliar la utili

30

1 zación de este sistema a velocidades de desplazamiento de ca  
binas de ascensor más elevadas, sin sacrificar la precisión  
de la parada en las plantas, el tiempo de desplazamiento en-  
tre planta y planta y el confort de los pasajeros.

5 Con esta finalidad, el invento consiste en un sis-  
tema de ascensor que incluye: una cabina de ascensor que de-  
be pararse en un punto de parada predeterminado, un primer -  
dispositivo que facilitan un primer tren de impulsos que res-  
ponden al movimiento de la cabina del ascensor, indicando ca  
10 da impulso un incremento predeterminado del movimiento de la  
cabina, un segundo dispositivo que proporciona un segundo -  
tren de impulsos que responden al movimiento deseado de la -  
cabina del ascensor de incremento a incremento hasta el punto  
de parada, un dispositivo contador que responde a dicho pri-  
15 mer y segundo tren de impulsos de tal forma que la cuenta de  
la salida indica que tren de impulsos ha producido el mayor -  
número de impulsos, y el número preciso de la diferencia, para  
proporcionar ambas indicaciones de error cualitativa y cuanti-  
tativa, respectivamente, y un dispositivo de control para con-  
20 trolar la deceleración de la cabina del ascensor en respuesta  
a la cuenta en dicho dispositivo contador, con el dispositivo  
de control que selecciona uno de, por lo menos, el primero y  
segundo esfuerzos de deceleración, siendo seleccionado el pri-  
25 mer esfuerzo de deceleración cuando la cuenta indica que el -  
número de impulsos en el primer tren de impulsos excede a los  
del segundo tren de impulsos, y siendo seleccionado dicho se-  
gundo esfuerzo de deceleración cuando la cuenta indica que el  
número de impulsos del segundo tren de impulsos excede a los -  
del primer tren de impulsos.

30 El invento podrá entenderse más claramente leyendo -x

1        la siguiente descripción, que se da a título de ejemplo, con  
juntamente con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

5        La figura 1 es una vista en alzado de una cabina -  
de ascensor que puede pararse con precisión en una planta, de  
acuerdo con las enseñanzas del invento;

La figura 2 es un gráfico que ilustra la curva pa-  
rabólica que representa la velocidad deseada en función de la  
distancia a la planta, para detener una cabina de ascensor -  
en una planta;

10        La figura 3 es un gráfico que ilustra la relación -  
entre velocidad y tiempo, que permite parar la cabina del as-  
censor en una planta, partiendo de diferentes velocidades ini-  
ciales;

15        La figura 4 es una representación parcialmente es-  
quemática y parcialmente en bloques de un sistema de ascensor  
mejorado, construido de acuerdo con las enseñanzas del inven-  
to;

20        La figura 5 es un diagrama en bloques de un sistema  
numérico de control de realimentación de error del tipo "bang  
bang" (punto por punto), construido de acuerdo con las ense-  
ñanzas del invento;

25        La figura 6 es un diagrama esquemático de un ampli-  
ficador de accionamiento que puede ser utilizado para el am-  
plificador "bang-bang" que se representa en la figura 5, es-  
tando dicho amplificador previsto también para funcionar de  
modo progresivo "hang";

30        La figura 7 es un diagrama esquemático de un ampli-  
ficador de accionamiento, similar al amplificador de la figu-  
ra 6, salvo que el modo "hang" puede mantenerse de manera in-  
definida;

1           La figura 8 es un diagrama esquemático de sistema numérico de control de realimentación de error construido de acuerdo con otro modo de realización del invento, el cual incluye una característica de anticipación;

5           La figura 9 es un gráfico descriptivo de la característica de anticipación de la figura 8;

10           La figura 10 es un diagrama esquemático de un sistema numérico de control de realimentación de error que puede emplear, ya sea los amplificadores ilustrados en las figuras 6 y 7, ya sea las características de anticipación "hang" disponibles en estos amplificadores;

          La figura 11 es un gráfico que sirve para explicar el funcionamiento del sistema representado en la figura 10;

15           Las figuras 12A y 12B son diagramas esquemáticos - que pueden ser ensamblados para proporcionar un sistema de ascensor mejorado, que incluye un sistema numérico de control de realimentación para accionar un elemento de control de deceleración de un sistema de ascensor;

20           La figura 13 es un gráfico que facilitará el entendimiento del funcionamiento del sistema de ascensor representado en las figuras 12A y 12B; y

25           La figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra una modificación del sistema de ascensor representado en las figuras 12A y 12B, facilitando esta modificación la característica de anticipación sin necesitar la utilización de una memoria fija programable.

30           En resumen, la presente memoria describe un sistema de ascensor mejorado que incluye un transductor, que se acciona lineal o rotatoriamente, para que genere un primer tren de impulsos que responde al movimiento real de una cabina de as-

1. censored, un generador modelo que genera un segundo tren de impulsos que representa el movimiento deseado de la cabina del ascensor con respecto al punto de parada, y un contador que responde al primer y segundo trenes de impulsos que lleva la cuenta de la diferencia en el número de impulsos generados en los dos trenes de impulsos. De esta forma la cuenta del contador representa ambos errores, el cualitativo y el cuantitativo. Un mecanismo de control, que es capaz de aplicar un primer y segundo esfuerzos de deceleración diferentes, responde a la cuenta del error, facilitando el primer esfuerzo de deceleración cuando el número de impulsos del primer tren de impulsos excede al número en el segundo, y facilitando el segundo esfuerzo de deceleración cuando el número de impulsos del segundo tren de impulsos excede al número en el primero. En una forma de realización preferida, se provee un tercer esfuerzo de deceleración el cual contrarresta a los primer y segundo esfuerzos de deceleración en respuesta a un control compensado que responde al porcentaje en que la cuantitividad del error sistemático se corrige. El control compensado proporciona un sistema de respuesta óptima en el tiempo, que reduce la conmutación entre el primer y segundo esfuerzos de deceleración.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, y a la figura 1 en particular, se representa en ésta una cabina de ascensor 20, ilustrándose en líneas interrumpidas la posición de la cabina de ascensor 20 cuando se acerca a una planta 22 por la parte inferior, a una velocidad  $V$ . Si la cabina de ascensor 20 debe pararse en la planta 22, la respuesta ideal consistiría en hacer que la cabina esté sometida a una deceleración uniforme  $-A$ , empezando a una distancia  $-D$ , a partir de la posición de parada final, haciendo que la cabina se detenga a la distancia  $0$ .

1 Las ecuaciones de desplazamiento de la cabina del ascensor son las siguientes:

$$(1) \quad x = D + Vt + \frac{A}{2} t^2$$

$$(2) \quad \dot{x} = V + At$$

5 (3)  $\ddot{x} = A$

Aplicando estas ecuaciones a la deceleración de la cabina del ascensor 20 de la figura 1, x es igual a la distancia recorrida a partir de D en cualquier tiempo t elegido después de la iniciación de la deceleración en -D,  $\dot{x}$  es la velocidad en cualquier tiempo t elegido después de la iniciación de la deceleración, y  $\ddot{x}$  es el valor constante elegido de la deceleración (-A).

La ecuación (2) indica la velocidad  $\dot{x}$  en función del tiempo t, pero es importante, debido a que el aparato de control de cabina de ascensor debe parar la cabina a una distancia precisa, conocer la velocidad  $\dot{x}$  en función de la distancia x. La resolución de la ecuación (2) para obtener el tiempo t en función de la velocidad  $\dot{x}$  conduce a la siguiente ecuación:

$$(4) \quad t = \frac{\dot{x} - V}{A}$$

sustituyendo (4) en (1) se obtiene:

20 (5)  $x = D - \frac{V^2}{2A} + \frac{\dot{x}^2}{2A}$

y, por tanto:

$$(6) \quad \dot{x} = \sqrt{(V^2 - 2AD) + 2Ax}$$

Ya que  $\dot{x}$  se acerca a cero cuando x se acerca a cero, y ya que  $\dot{x}$  es igual a V cuando D (o -D) es igual a x, el término  $(V^2 - 2AD)$  debe ser igual a cero. Por tanto, la velocidad de la cabina del ascensor respecto a la distancia x que debe recorrer para llegar a la planta, es la siguiente:

$$(7) \quad \dot{x} = \sqrt{2Ax}$$

La ecuación (7) indica la relación mutua entre tiempo, distancia y deceleración uniforme que define la solución de -

1       compromiso ideal de confort de los pasajeros con el grado adecua  
do de transformación de la energía cinética. La ecuación (7) des  
cribe la parábola 21 representada en la figura 2, en la cual la  
velocidad  $\dot{x}$  se representa en ordenada y la distancia  $x$  se repre  
5       senta en abscisa. La velocidad más elevada o velocidad máxima de  
la cabina que corresponde a la velocidad inicial  $V$  es  $V_m$ , es de  
cir la velocidad máxima de la cabina del ascensor en las circuns  
tancias normales, y la distancia recorrida se representa bajo la  
forma de una abscisa negativa  $-x$ .

10       Ya que  $A$  es una constante para deceleración uniforme, -  
la velocidad  $\dot{x}$  en función del tiempo es una línea recta, según -  
se ilustra en la figura 3, la cual representa un gráfico de la -  
velocidad  $\dot{x}$  en función del tiempo  $T$ . La deceleración de la cabi  
na a partir de la velocidad máxima  $V_m$  se representa por una línea  
15       recta 24. La porción de línea interrumpida 24' representa una in  
flexión en el perfil de deceleración que puede aplicarse en el -  
último momento, antes de que la cabina de ascensor se detenga.

El presente invento elige un grado de deceleración pre  
determinado, el cual para el confort de los pasajeros será igual  
20       o inferior a  $-121,6 \text{ cm/seg.}^2$  ( $4 \text{ pie/segundo}^2$ ), y esta decelera  
ción determina la parábola o perfil de velocidad de deceleración  
en función de la distancia, de acuerdo con el cual se decelera -  
la cabina de ascensor 20, cualquiera que sea la velocidad inicial  
de la cabina del ascensor. Como se ilustra en la figura 2, si la  
25       cabina del ascensor se desplaza a la velocidad máxima  $V_m$ , cuando  
se alcanza la distancia,  $-D$ , el elemento de control, tal como el  
freno electromecánico del sistema de ascensor, se activa inmedia  
tamente para iniciar la deceleración de la cabina del ascensor.  
Si la velocidad inicial de la cabina, cuando se alcanza la distan  
30       cia  $-D$ , es inferior a  $V_m$ , la velocidad de la cabina del ascensor -

1 no se modifica hasta que la velocidad de la cabina del ascensor  
y la posición de la cabina correspondan a un punto de la parábola  
la 21. Cuando se alcanza este punto de la parábola 21, se acti-  
va el elemento de control para decelerar la cabina a lo largo -  
5 de la parábola hasta el punto de distancia 0, es decir el nivel  
de la planta donde la cabina debe detenerse. En otras palabras,  
la distancia de parada es, siempre, exactamente  $-D$  para todas -  
las velocidades, pero la porción de deceleración de la distancia  
de parada depende de la velocidad inicial de la cabina. Si la ve-  
10 locidad inicial es inferior a  $V_m$ , por ejemplo  $V'$ , según se re-  
presenta en la figura 2, la distancia de parada  $-D$  incluirá una -  
primera porción 26 que se extiende desde  $-D$  hasta  $-x'$  y una se-  
gunda parte 28 que se extiende desde  $-x'$  hasta la distancia 0. La  
línea recta 30 de la figura 3 define la relación velocidad/tiempo  
15 durante la deceleración hasta la parada a partir de una velocidad  
inicial  $V'$ . La inflexión en el último momento antes de alcanzar -  
la velocidad cero se indica por la línea interrumpida 32. La in-  
flexión prolonga el tiempo de parada ligeramente desde  $T'$  a  $T''$ .

El control numérico del presente invento sirve para -  
20 producir la parábola 21 matemáticamente definida por la ecuación  
(7), y todas las velocidades iniciales de la cabina desde  $V_m$  y -  
velocidades inferiores están adaptadas para obtener al mismo tiem-  
po el confort de los pasajeros y la obtención exacta y óptima de  
la posición de parada deseada.

25 La figura 4 es un diagrama parcialmente esquemático  
y parcialmente en bloques de un sistema de ascensor mejorado 40 -  
construido de acuerdo con las enseñanzas del invento. El sistema  
de ascensor 40 incluye una cabina de ascensor 20 montada de modo  
que pueda realizar un movimiento vertical guiado en un edificio -  
30 para prestar servicio a las plantas que contiene, por ejemplo la

1 planta 22. La cabina 20 está soportada por una multiplicidad de  
cables, representados de manera general por 42, que pasan por -  
una polea de tracción 44 montada en el árbol de salida 46 de una  
máquina de arrastre 48 de ascensor del tipo de tracción. A títu-  
5 lo de ejemplo, la máquina de arrastre de ascensor del tipo de -  
tracción se supondrá que incluye un motor de inducción trifásico  
conectado a una fuente de tensión alterna a través de un contac-  
tor 50, y una caja de engranajes reductores dispuesta entre el -  
motor de inducción y la polea de tracción 44. Un motor de induc-  
10 ción de velocidad única es suficiente, pero es posible utilizar -  
un motor de inducción de dos velocidades para obtener una veloci-  
dad lenta para el accionamiento manual de la cabina del ascensor  
durante las operaciones de mantenimiento e inspección. Un freno -  
electromecánico 52 que incluye un tambor 54 y una zapata de freno  
15 56 aplicada por un muelle y liberada eléctricamente por una bobina  
de freno 58, está montado para obtener un par de frenado que -  
se aplica al árbol de salida conectado a la polea de tracción 44  
cuando se energiza el freno. La bobina de freno 58 se energiza y  
se desenergiza por medio de un dispositivo de accionamiento o de  
20 control de freno 60.

Un contrapeso 62 está conectado con la otra extremi-  
dad del cable 42. Un cable de control 63, que está conectado con  
la cabina de ascensor 20, pasa alrededor de una polea de control  
64, situada en la extremidad superior de la caja de ascensor y -  
25 alrededor de una polea 66 dispuesta en la parte inferior de la ca-  
ja de ascensor.

Un generador numérico de realimentación 65 incluye un  
captador 67 dispuesto para detectar el movimiento de la cabina de  
ascensor 20 mediante el efecto de unos orificios o de unos dientes  
30 68, separados circunferencialmente en un elemento de placa 70, -

1 por ejemplo una rueda dentada que está montada de modo que se  
desplace con la polea de control, estando montada, por ejemplo,  
en el eje de la polea de control. Los orificios o los dientes 68  
del elemento de placa 70 están separados, de modo que el captador  
5 67 proporcione un impulso por cada incremento standard de despla-  
zamiento de la cabina, por ejemplo un impulso para cada 0,127 cm  
(0,05 pulgadas) de desplazamiento de la cabina.

El captador 67 puede ser de cualquier tipo adecuado, -  
por ejemplo de tipo magnético u óptico, y se ilustra aquí un de-  
10 tector óptico provisto de una fuente 71 de radiación electromagné-  
tico y de un detector 72. Los impulsos de distancia pueden desa-  
rrollarse de cualquier otra manera adecuada, por ejemplo por me-  
dio de un tambor giratorio; en variante, es posible utilizar un  
transductor accionado linealmente, constituido, por ejemplo, por  
15 una cinta provista de orificios y un detector, montados de modo -  
que se produzca un movimiento relativo entre ellos. El captador  
67 proporciona un tren de impulsos que representan el movimiento  
mecánico de la cabina de ascensor 20, siendo la velocidad y la -  
distancia representados de manera analógica por la densidad de -  
20 los impulsos y por el número de impulsos, respectivamente.

Las llamadas de cabina, efectuadas en el conjunto de  
pulsadores situado en la cabina 20, se dirigen a un selector de  
plantas 74, por medio de unos conductores contenidos en un cable  
móvil que se representa generalmente en 76. Las llamadas de ves-  
25 tíbulo, que se efectúan por medio de pulsadores montados en cada  
planta, por ejemplo los pulsadores 78, se dirigen al selector de  
plantas 74, por medio de conductores que se representan de mane-  
ra general en 80.

La posición de la cabina con relación a una planta,  
30 con el objeto de determinar con precisión el momento en que la -  
x

1 cabina del ascensor está situada a la distancia D que se represen-  
ta en la figura 1 a partir de una planta, puede ser determinada por  
(a) unas levas y unos interruptores de final de carrera, (b) unos -  
5 imanes y unos interruptores accionados magnéticamente, (c) unos re-  
lés de inducción y unas placas metálicas, o elementos parecidos. Se  
gún el tipo de indicador de posición elegido, un dispositivo 82 mon-  
tado en la cabina del ascensor detecta el momento en que se alcanza  
la posición D, señalada por los indicadores 84 y 86 montados en la  
caja del ascensor, y este dispositivo detecta la distancia D duran-  
10 te el desplazamiento de la cabina, tanto en el sentido ascendente  
como en el sentido descendente respectivamente. Cuando la distancia  
D ha sido detectada, esta indicación se manda al selector de planta  
74 por medio del cable móvil 76.

Cuando se detecta la distancia D y cuando la cabina ha -  
15 recibido una llamada de cabina o una llamada de vestíbulo para la  
planta, o si se trata de una planta terminal, o si la cabina está  
efectuando una parada en la planta, el selector de plantas 74 man-  
da una señal al circuito de control numérico según el invento, por  
medio de un conductor o de varios conductores que se representan -  
20 generalmente por 88.

El control numérico incluye un oscilador de ritmo 90 -  
que presenta dos fases de salida por cada ciclo, y una frecuencia  
de ciclo elegida para permitir la separación en el tiempo de los -  
impulsos de posición real y de posición deseada de la cabina. La  
25 salida del generador de ritmo 90 está conectada con un conformador  
de impulsos 92 que forma parte del generador de realimentación nu-  
mérico 65. El conformador de impulsos 92 recibe los impulsos produ-  
cidos por el detector 72 del captador 67. El conformador de impulsos  
92 proporciona un impulso de salida TW por cada impulso producido -  
30 por el detector 72, y este impulso de salida se obtiene durante una

1 fase elegida entre las dos fases del generador de ritmo 90. Si las  
dos fases se llaman uno lógico y cero lógico, correspondiendo a las  
fases alta y baja, respectivamente, se supondrá que los impulsos -  
5 producidos por el conformador de impulsos 92 se producen durante -  
la fase lógica uno.

La salida del generador de ritmo 90 está también conec-  
tada a un sincronizador de impulsos 94 que recibe los impulsos de  
salida procedentes del conformador de impulsos 92, así como los im-  
pulsos VCO procedentes de un generador numérico de perfil de veloci-  
10 dad 96 que incluye un contador sumador/restador 98, un convertidor  
multiplicador numérico/analógico 100, un dispositivo de raíz cuadra  
da 102, y un oscilador controlado por tensión 104. El oscilador con-  
trolado por tensión 104 proporciona los impulsos de realimentación  
VCO.

15 El sincronizador de impulsos 94, en respuesta a las fa-  
ses de suma/resta procedentes del generador de ritmo 90, separa en  
el tiempo los impulsos TW y VCO y aplica los impulsos TW y VCO se-  
parados a las entradas de suma y de resta, respectivamente, del con-  
tador sumador/restador 98 a través de una puerta 106. Como se expli-  
20 cará más adelante, la puerta 106 está controlada por un detector -  
de coincidencias 108.

Antes de que la cabina de ascensor 20 alcance la posi-  
ción D asociada con una planta donde la cabina debe pararse, el con-  
tador sumador/restador 98 marcará un número binario correspondiente  
25 a la distancia  $-x'$  a lo largo de la cual la cabina debe decelerar -  
teniendo en cuenta la velocidad particular a la cual está desplazán-  
dose. Esto se efectúa por medio del bucle de realimentación 96 que  
está sometido al recuento de impulsos TW y que proporciona la carac-  
terística parabólica de velocidad-distancia que se representa en -  
30 la figura 2. Cuanto más elevada es la velocidad de la cabina, tanto

1 más importante es la cuenta marcada por el contador sumador/restador 98, y esta cuenta aumentará o disminuirá automáticamente cuando la velocidad de la cabina aumenta o disminuye, respectivamente. El contador sumador/restador suma los impulsos a la velocidad TW  
5 y resta los impulsos a la velocidad VCO, y antes de que la cabina alcance el punto -D, la velocidad VCO sigue la velocidad TW, pero está modificada por el bucle de realimentación que funciona de acuerdo con la ecuación (7).

Más particularmente, la cuenta marcada por el contador sumador/restador 98 representa la distancia  $x$ , y esta cuenta es multiplicada por una constante que representa el doble de la velocidad deseada de deceleración, es decir  $2A$ . La constante  $2A$  puede ser suministrada por una fuente de potencial unidireccional, representada por el terminal 110, que está conectado a una de las entradas multiplicadoras del convertidor multiplicador numérico/análogo  
15 co 100 a través de una resistencia regulable 112. El reglaje de la resistencia 112 se determina por medio de la velocidad de deceleración deseada. La salida del convertidor multiplicador numérico/análogo 100 es, por tanto, igual a  $2Ax$ , y el dispositivo de raíz cuadrada proporciona una señal  $\sqrt{2Ax}$  que se aplica al oscilador controlado por tensión. El oscilador controlado por tensión proporciona un tren de impulsos VCO a una frecuencia que responde a la magnitud de la cantidad  $\sqrt{2Ax}$ . Por tanto, haciendo referencia a la figura 2, se ve que cuando se alcanza la distancia -D el contador 98  
20 contiene una cuenta que define con precisión la distancia  $-x'$  a lo largo de la cual la cabina de ascensor debe decelerar, dependiendo esta distancia de la velocidad de la cabina, que puede llamarse velocidad inicial de la cabina, en el instante preciso en el que la cabina alcanza la distancia -D.

30 La porción restante del control numérico incluye un - x

1 dispositivo alternador de mando suma/resta 114, un segundo conta  
dor sumador/restador 116, unos dispositivos de prereglaje D y D/2  
118 y 120, respectivamente, para el contador 116, un convertidor  
numérico/analógico 122, un circuito sumador 124, y unas puertas 126,  
5 128 y 130. El detector de coincidencias 108, además de controlar -  
la puerta 106, controla igualmente las puertas 126 y 128, el dispo  
sitivo de pre-reglaje D/2 y 120 y el contactor 50. La puerta 128  
controla la aplicación de los impulsos VCO procedentes del oscila  
dor controlado por tensión 104 a una entrada de resta del contador  
10 sumador/restador 98 y a una entrada del dispositivo alternador 114.  
de mando de suma/resta. La puerta 130 controla la aplicación de -  
los impulsos TW procedentes del conformador de impulsos 92 a otra  
entrada del dispositivo alternador 114 de mando de suma/resta. El  
generador de ritmo 90 está conectado al dispositivo alternador de  
15 mando de suma/resta 114, para separar en el tiempo los impulsos TW  
y VCO.

El contador sumador/restador 116 recibe los impulsos TW  
y VCO separados procedentes del dispositivo 114 y aplica su cuenta  
de salida al convertidor numérico/analógico 122. La salida del con  
20 vertidor numérico/analógico 122 está conectada con una entrada "su  
ma" del circuito sumador 124. La diferencia entre la tensión de sa  
lida del convertidor numérico/analógico 122 y una tensión constante  
aplicada a una entrada "resta" del circuito sumador se aplica al dispositivo  
de control de freno 60 por medio de la puerta 126. Esta tensión constante  
25 se elige por medio de una resistencia ajustable 132 conectada con una -  
fuente de potencial unidireccional, representada por el terminal 134.  
El dispositivo de control 60 energiza la bobina del freno en respuesta a la  
magnitud de la señal analógica procedente del circuito sumador 124. El dispositivo de  
pre-reglaje D 118 responde al selector de plantas 74, lo mismo que el  
30 detector de coincidencias 108 y la puerta 130.

1 El dispositivo de pre-reglaje D ajusta el contador suma  
dor/restador 116 en una cuenta igual a la distancia exacta-D que se  
representa en la figura 2, y este pre-reglaje puede producirse en -  
cualquier momento hasta la llegada (inclusive) de la cabina de as-  
5 censor a la posición -D.

Quando la cabina de ascensor alcanza la posición-D y si  
la cabina debe pararse en la planta asociada con este emplazamiento  
particular-D, el selector de plantas 74 proporciona una señal que activa la puerta  
130 y dirige los impulsos TW hacia la entrada de resta del contador sumador/res-  
10 tador 116, que empieza a partir de la cuenta pre-ajustada D.

El detector de coincidencias 108 compara la cuenta bina-  
ria del contador 98 con la cuenta binaria del contador 116. La cuen-  
ta del contador 98 representa, en cualquier momento, la distancia -x'  
a lo largo de la cual la cabina debe decelerar, de acuerdo con el -  
15 perfil parabólico de velocidad/distancia que se representa en la fi-  
gura 2. Si la cabina de ascensor está desplazándose a la velocidad -  
máxima  $V_m$  en el punto D, las cuentas serán iguales al proporcionar -  
el selector de plantas la señal de parada, y el detector de coinci-  
dencias suministrará inmediatamente una señal de coincidencia que -  
20 cerrará la puerta 106, abrirá el contactor 50 para desenergizar el  
motor de accionamiento de corriente alterna, abrirá la puerta 128  
y activará el dispositivo de pre-reglaje D/2 120 para preajustar -  
el contador 116 en una cuenta igual a la distancia D dividida por  
dos. El dispositivo de pre-reglaje D/2 es una polarización que hace  
25 que el contador 116 proporcione un valor de recuento sustancial, -  
incluso con error nulo, y que proporciona igualmente un valor de -  
recuento al convertidor numérico/analógico que está situado siem-  
pre en el mismo lado de la cuenta cero, sin importar si la cabina -  
está delante o detrás de la posición que debería ocupar en cualquier  
30 momento determinado.

1           La coincidencia entre el cierre de la puerta 106 y la  
apertura de la puerta 128 inicia el tren de impulsos ideal o  
deseado de referencia, que se representa en la ecuación (7) y  
el contador 98 empieza a contar paso a paso desde una cuenta  
5           binaria de  $x^1$ , la distancia de deceleración, volviendo hacia  
una cuenta binaria cero.

          Los impulsos TW que responden al movimiento real de la  
cabina y los impulsos VCO que responden al movimiento deseado  
de la cabina, se aplican a las entradas de resta y de suma,  
10           respectivamente, del contador 116 a través del dispositivo al  
ternador 114. Esta comparación numérica de los trenes de impul  
sos ideal y real en el contador 116 proporciona el error acu  
mulado total mediante integración numérica con respecto a la  
cuenta de polarización D/2. La puerta 126 acciona el dispositi  
15           vo de control de freno 60 suministrándole una señal de error  
analógica procedente del circuito sumador 124. El circuito su  
mador 124 suprime la polarización D/2 introducida numéricamen  
te por el dispositivo de pre-reglaje D/2 120, para proporcionar  
una señal de error analógica verdadera que representa la varia  
20           ción de la cabina de ascensor respecto al perfil parabólico de  
velocidad de deceleración en función de la distancia de la fi  
gura 2. El freno 52 montado en el eje del motor responde al  
error analógico manteniendo la característica de parada desea  
da de la cabina de ascensor hasta que se alcance la posición  
25           de descanso deseada. Incluso un impulso TW suplementario, pro  
cedente del desplazamiento de la cabina hacia arriba o hacia  
abajo, produce la aplicación total del freno después de que el  
contador sumador/restador 98 ha descontado hasta cero y des  
30           pués de que el oscilador controlado por tensión 104 ha suminis  
trado su impulso final.

1 Si la velocidad de la cabina de ascensor es inferior a  
Vm cuando se alcanza la distancia  $-D$ , la cuenta marcada por el  
contador 98 será inferior a la cuenta preajustada  $D$  en el conta  
dor 116, y la puerta 130 aplicará los impulsos TW a la entrada  
5 de resta del contador 116 a través del dispositivo alternador  
114. Durante este período de descuento del contador 116 hacia  
la coincidencia, el contador 98 queda libre de aumentar o dis  
minuir su cuenta  $x'$  en respuesta a los incrementos o a las re  
ducciones de velocidad de la cabina, respectivamente, bajo el  
10 control del sincronizador de impulsos que está todavía subordi  
nando los impulsos VCO por medio del generador 96 de función  
de perfil parabólico de velocidad numérica. Esta subordinación  
se termina al producirse la coincidencia de la cuenta  $x'$  en los  
contadores 98 y 116., y cualquier variación de la velocidad de  
15 la cabina desde  $-D$  a  $-x'$  es seguida adecuadamente por el osci  
lador controlado por tensión 104 y por ambos contadores 98 y  
116. Cuando se produce la coincidencia, la velocidad de la ca  
bina y su posición se situarán con precisión en el perfil para  
bólico de deceleración de la figura 2, y el funcionamiento del  
20 freno se inicia como se ha descrito más arriba para el caso en  
el cual la cabina se desplaza a la velocidad Vm, cuando alcanza  
la distancia  $-D$  a partir del nivel de la planta.

La deceleración con perfil curvo que se representa en  
la figura 3 puede obtenerse fácilmente por el sistema represen  
25 tado en la figura 4, cambiando la entrada "2A" aplicada al con  
vertidor 100, cuando se obtiene una cuenta predeterminada en  
el contador 98.

El sistema de ascensor de la figura 4 transforma el  
error numérico en el contador 116 en una señal analógica para  
30 controlar el dispositivo de deceleración, es decir el freno 52

1 en el modo de realización de la figura 4. Las representaciones  
de trenes de impulsos que se dan a título de ejemplo facilitan  
un amplio valor de umbral que evita el "ruido" electrónico y  
permite obtener una transmisión de la señal con precisión a  
5 larga distancia. Por tanto, sería conveniente conservar la na  
turaleza numérica del sistema de control en todo el amplifica  
dor de accionamiento. Además, sería conveniente obtener la res  
puesta óptima en función del tiempo de un sistema numérico de  
este tipo, impidiendo que se produzca cualquier fenómeno tran  
10 sitorio de amplitud excesiva o insuficiente que podría ser pro  
ducido por la aplicación de un efecto correctivo excesivo o in  
suficiente en respuesta al error. Además, sería conveniente  
combinar el concepto de tratamiento numérico de la figura 4  
sin utilizar un filtro de señal capaz de producir un retardo  
15 en el tiempo, y la señal de error debería producirse sin con  
vertidor numérico/analógico, y sin utilizar un dispositivo de  
resta binario.

La señal de error numérica permite utilizar una dispo  
sición de información de mayor rendimiento que presenta al mis  
20 mo tiempo: (1) una contabilización acumulativa o cuantitativa  
precisa de los errores del total de la rueda dentada que debe  
equilibrar el número de impulsos D en la referencia numérica,  
la cual fija la distancia respecto a la planta con exactitud  
y (2) una indicación cualitativa precisa del error de velocidad  
25 bajo la forma de diferencia de separación de impulsos, de tal  
manera que pueda mantenerse una deceleración uniforme de la ca  
bina del ascensor exactamente hasta la posición de parada desea  
da. Este procedimiento numérico permite controlar un freno no  
lineal en función de la velocidad, de la temperatura y del enve  
30 jecimiento.

1           La figura 5 es un diagrama en bloques de un sistema de  
control de realimentación de error numérico del tipo "bang-  
bang" 150, que puede ser similar al sistema representado en  
la figura 4 hasta el contador sumador/restador preajutable  
5   116. Los elementos de la figura 5 similares a los elementos  
ya descritos en la figura 4 han recibido en esta figura 5 los  
mismos números de referencia que en la figura 4, añadiéndoles  
el signo prima, y no se describirán aquí de manera detallada.

En el sistema 150, el contador 116' se preajusta en la  
10   dirección binaria 1000 mediante el aparato de pre-reglaje ade-  
cuado que se representa bajo la forma de bloque en 152. La se-  
ñal lógica uno en  $Q_D$ , es decir el bitio más significativo  
(MSB) de su cuenta de salida, hace que un amplificador "bang-  
bang" 154 aplique la excitación máxima del sistema a un dispo-  
15   sitivo de accionamiento 156, que puede incluir la bobina de  
freno 58, por ejemplo, que se representa en la figura 4. Apli-  
cándose la excitación máxima al dispositivo de accionamiento  
156, se proporciona la fuerza de frenado mínima y la frecuen-  
cia del tren de impulsos de realimentación TW rebasará pronto  
20   la frecuencia del tren de impulsos de referencia VCO. A conti-  
nuación, cuando el bitio más significativo  $Q_D$  pasa a ser cero,  
el contador 116' es corregido para indicar la dirección bina-  
ria 0111, y la excitación máxima del sistema se reduce a cero  
lo que aplica el par de frenado al eje del motor de arrastre,  
25   Se ha previsto un ciclo límite, en el cual el contador 116'  
efectúa una conmutación entre direcciones de salida o cuentas  
1000 y 0111. El control compensado, que se describirá más ade-  
lante, da lugar a la existencia de ese ciclo límite.

El contador 116' tiene una capacidad de almacenamiento  
30   de error acumulativo o cuantitativo, lo mismo que de error cua-

1 litativo, lo que es importante en control de ascensores, ya  
que es preciso reducir lo más posible ambos tipos de error. El  
presente invento controla el grado en el cual el error acumula  
tivo, ya sea positivo ya sea negativo, es corregido, e ilustra  
5 un amplificador de accionamiento o inversor 160 en la figura 6  
que puede ser utilizado para el amplificador "bang-bang" 154  
que se representa en la figura 5. El amplificador 160 puede tam  
bién utilizarse para obtener un modo intermedio entre energiza  
ción total y desenergización total, que puede llamarse modo  
10 "bang-hang". El amplificador 160 incluye unos primero y segun  
do terminales de entrada 161 y 163, respectivamente. Si se de  
sea solamente el modo "bang-bang", el terminal de entrada 161  
se conectará a la salida Q<sub>D</sub> del contador 116', y no se utili  
zará el terminal de entrada 163. La salida del amplificador  
15 160 está conectada con el dispositivo de accionamiento, el cual  
puede ser una bobina de freno 58', similar a la bobina de fre  
no 58 que se representa en la figura 4.

El amplificador 160 incluye unos primero, segundo y  
tercer transistores de unión 162, 164 y 166, siendo los tran  
20 sistores 162 y 164 del tipo NPN, mientras que el transistor  
166 es del tipo PNP.

El amplificador 160 incluye además las resistencias  
168, 170, 172, 174 y 176, los diodos rectificadores 180, 182,  
184 y 186, y las fuentes de potencial positivo y negativo, re  
25 presentadas por los terminales 190 y 192, respectivamente. El  
terminal de entrada 161 está conectado a la base del transistor  
162 por medio de la resistencia 168 y del diodo 180, estando  
el diodo 180 polarizado para conducir la corriente en la base.  
La unión 194 entre la resistencia 168 y el diodo 180 está co  
30 nectada con el terminal positivo 190 por medio de los diodos

1 182 y 184, polarizados cada uno para conducir la corriente des  
de la unión 194 hasta el terminal 190. La base del transistor  
162 está conectada con el terminal negativo 192 por medio de la  
resistencia 170, su emisor está conectado directamente con la  
5 base del transistor 164 y con el terminal de entrada 163, y a  
través de la resistencia 172 con el terminal negativo 192. Su  
colector está conectado con la base de transistor 166 por medio  
de la resistencia 174, y la base del transistor 166 está tam  
10 bién conectada con el terminal positivo 190 a través de la re  
sistencia 176. El emisor del transistor 166 está conectado  
con el terminal positivo 190, y su colector está conectado con  
el terminal negativo 192 a través del diodo 186, el cual está  
polarizado para conducir la corriente desde el terminal 192  
hasta el colector. El transistor 164 tiene su colector conec  
15 tado al terminal positivo 190 a través del diodo 184, y su emi  
sor está conectado con el terminal negativo 192. La bobina de  
freno 58' está conectada con los colectores de los transisto  
res 164 y 166.

Durante el funcionamiento del amplificador 160 en el  
20 modo "bang-bang", una entrada lógica uno aplicada al terminal  
161 a través de la salida QD del contador 116' satura los tres  
transistores y aplica la excitación máxima entre el valor po  
sitivo y el valor mínimo a la bobina del freno a partir del  
terminal positivo 190, del circuito emisor-colector del tran  
25 sistor 166, de la bobina de freno 58', y del circuito colector-  
emisor del transistor 164. Cuando la salida QD toma un valor  
lógico cero, los tres transistores se bloquean haciendo que la  
bobina de freno 58 descargue rápidamente su energía almacenada  
a través de los diodos 186 y 184 desde una tensión completamen  
30 te negativa hasta una tensión positiva.

1 resistencia 206. El colector del transistor 202 está conectado  
con el colector del transistor 162, y su emisor está conectado  
con la base del transistor 204. El emisor del transistor 204  
está conectado con el terminal negativo 192, y su colector está  
5 conectado con el colector del transistor 164 por medio de la  
resistencia ajustable 208. El cátodo del diodo 182 está conec  
tado con el colector del transistor 204, en lugar de estar co  
nectado con el colector del transistor 164. En el modo de rea  
lización de la figura 7, una señal lógica uno aplicada al ter  
-10 minal de entrada 163 hace que los transistores 202 y 204 pasen  
a ser conductores, proporcionando así un circuito de corrien  
te de "hang sostenido" a través de la bobina 58', de la resis  
tencia 208, del transistor 204 y del diodo 186. Cuando los tran  
sistores 202 y 204 conducen la corriente, los transistores 162,  
15 164 y 166 no pueden llegar a ser conductores, cualquiera que  
sea la señal aplicada al terminal de entrada 161.

La finalidad de los modos de funcionamiento "hang" y  
"hang sostenido", que se representan en las figuras 6 y 7, res  
pectivamente, consiste en (a) reducir la frecuencia de conmuta  
20 ción del amplificador de accionamiento, lo cual en ciertas  
aplicaciones puede también dar lugar a una reducción importan  
te de la disipación de energía, y (b) aumentar la propensión  
del sistema en mantenerse con un error nulo. Se describirá  
ahora el manejo de estos tres estados cualitativos de error  
25 digital, de manera que pueda utilizarse un control de banda  
muerta y de compensación, de tal manera que el control de re  
alimentación numérico sea óptimo en función del tiempo.

Se supondrá que se ha producido una importante varia  
ción de error acumulativa en el contador 116' de la figura 5,  
30 hacia un valor superior o un valor inferior a partir de la zo

1 na interfacial binaria 1000 a 0111 del error cero, en razón de  
algún cambio brusco impuesto al sistema. El error acumulativo  
se almacena en el contador 116' bajo la forma de un recuento  
binario de impulsos de error en un grado que se aleja de la  
5 zona interfacial binaria 1000 a 0111. Este error acumulativo  
se corrige solamente cuando los totales de los impulsos VCO y  
TW se equilibran. Una oscilación de retorno de un sistema de  
control de realimentación no compensado, durante el restableci-  
miento del equilibrio entre los impulsos VCO y TW, bajo la in-  
10 fluencia de la capacidad total de excitación en el modo "bang"  
produciría un rebasamiento apreciable del estado de error cero  
común tanto para el error acumulativo como para el error cuali-  
tativo. Se evita un fenómeno transitorio excesivo cuando se  
utiliza algún control de compensación anticipada para invertir  
15 la excitación en el momento adecuado, antes de que se alcance  
la zona interfacial del error cero. Un criterio por medio del  
cual puede determinarse el instante de la aplicación del con-  
trol de compensación anticipada, puede determinarse a partir  
de la velocidad de cambio de los bits en el contador 116'  
20 con relación al tiempo, con relación a la diferencia de los bi-  
tios respecto a la dirección 1000, y con relación a la respues-  
ta del dispositivo de accionamiento.

La figura 8 es un diagrama esquemático de un sistema  
numérico de control de realimentación de error 210, en el cual  
25 se ha añadido al sistema 150 representado en la figura 5, un  
dispositivo de compensación anticipada, que incluye una memo-  
ria fija 212, un circuito de compensación anticipada 214 y un  
conjunto de amplificador "bang-bang" y de accionamiento 216.  
El amplificador "bang-bang" y el dispositivo de accionamiento x  
30 216 pueden estar constituidos por el amplificador 160 y la bo

1 bina de freno 58 que se representan en la figura 6, correspon  
diendo su terminal de entrada 217 a la entrada 161 del amplifi  
cador 160. En las figuras 5 y 8 se han utilizado números de re  
ferencia idénticos para designar componentes similares. La me  
5 moria fija 212, que puede ser del modelo Intersil IM 5600C,  
proporciona palabras de salida binarias de seis bitios en res  
puesta a las direcciones de entrada binarias iguales, superio  
res o inferiores a la zona interfacial neutra 1000-0111. Las  
direcciones binarias se obtienen utilizando las salidas QA, QB,  
10 QC, y QD del contador 116'.

El circuito de control de compensación anticipada 214  
incluye un transistor de unión tipo NPN 220, un comparador 222  
por ejemplo, un amplificador operacional, unas resistencias  
224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244 y 246,  
15 un condensador 248, un diodo Zener 250, y una fuente de poten  
cial positivo, representada por el terminal 252. La resisten  
cia 224 está conectada con la salida de la memoria fija 212 que  
representa el bitio más significativo (MSB) y las resistencias  
226, 228, 230, 232 y 234 están conectadas con las entradas de  
20 la memoria fija 212 que representa posiciones de bitio cada vez  
más bajas, de modo que la resistencia 234 está conectada con  
el bitio menos significativo (LSB) que se utiliza. Las otras  
extremidades de las resistencias 224, 226, 228, 230, 232 y 234  
están conectadas con el emisor del transistor 220.

25 La resistencia 236, el condensador 248 y la resistencia  
238 están conectadas en serie, en el orden indicado, entre el  
terminal positivo 252 y la masa. De manera idéntica, las resis  
tencias 240, 242 y 244 están conectadas en serie entre el ter  
minal positivo 252 y la masa. El diodo Zener 250 está conecta  
30 do a través de las resistencias 242 y 244, conectadas en serie,

1 estando su ánodo conectado a masa y su cátodo conectado a la  
unión 258. El colector del transistor 220 está conectado con  
la unión 260 entre la resistencia 236 y el condensador 248,  
mientras que su base está conectada con la unión 258.

5 La entrada no inversora del comparador 222 está conec  
tada con la unión 262 entre el condensador 248 y la resisten  
cia 238, y su entrada inversora está conectada con la unión  
264 entre las resistencias 242 y 244. La resistencia 246 es  
una resistencia de realimentación conectada entre la salida  
10 del comparador 222 y su entrada no inversora.

El sistema 210 incluye también una puerta OR exclusiva  
270 que tiene una de sus entradas conectada con la salida del  
comparador 222 mientras que su otra entrada está conectada con  
la salida  $Q_D$  del contador 116'. La salida de la puerta OR ex  
15 clusiva 270 está conectada con el terminal de entrada 217 del  
amplificador "bang-bang" y del dispositivo de accionamiento.

La memoria fija 212 está programada para suministrar  
una salida binaria elegida por cada dirección proporcionada  
por el contador 116'. Cada salida de memoria fija selecciona  
20 una resistencia, o una combinación de resistencias, conectadas  
con el emisor del transistor 220, que dará lugar a través del  
transistor 220 a la circulación de una corriente de una magni  
tud que responde a la magnitud del error representado por la  
cuenta o la dirección de memoria fija proporcionada por el  
25 contador 116'. Cuanto más importante es el error acumulativo  
hacia arriba o hacia abajo entre las cuentas TW y VCO, tanto  
más importante es la circulación de la corriente a través del  
transistor 220. La figura 9 es un gráfico que representa la  
circulación de la corriente a través del transistor 220 en fun  
30 ción de la cuenta o dirección de salida proporcionada por el

1 contador 116'. La curva de corriente de la figura 9 ilustra  
claramente la corriente mínima del transistor en la zona inter  
facial neutral entre los estados lógico cero y lógico uno de  
la salida  $Q_D$  del contador 116', y la corriente creciente del  
5 transistor cuando la magnitud del error aumenta en cualquier  
dirección a partir de esta zona interfacial.

Mientras el error acumulativo aumenta en una dirección  
cualquiera, el comparador 222 está mantenido inactivo por el  
potencial negativo en la unión 262, el cual está producido por  
10 la circulación de la corriente a partir del condensador 248  
hasta el colector del transistor 220, así como a partir de un  
potencial de referencia de inversión en la unión 264. Cuando  
el comparador 222 está desactivado, la señal lógica cero apli  
cada a la entrada asociada de la puerta OR exclusiva 270, hace  
15 que la puerta OR exclusiva transmita las ordenes de "bang-bang"  
"cero" o "uno" desde  $Q_D$  al conjunto de amplificador "bang-bang"  
y de dispositivo de accionamiento.

Quando se corrige el error acumulativo a partir de  
cualquier dirección hacia la zona interfacial neutral, la  
20 corriente disminuye de manera programada en el transistor 220,  
de la manera ilustrada en la figura 9. A continuación, la unión  
262 toma un valor positivo que tiene una amplitud que depende  
del tiempo en respuesta a la velocidad de recarga del condensa  
dor 248. Si la velocidad de carga del condensador 248 es sufi  
cientemente rápida, el comparador 222 encontrará que la unión  
25 262 rebasa momentáneamente el potencial de referencia en la  
unión 264, y el comparador 222 aplicará una señal lógica uno a  
la puerta OR exclusiva 270. Esta salida lógica uno del compara  
dor 222 indica, por tanto, una vuelta rápida a la zona interfa  
cial neutral que exige una compensación anticipada con el obje  
30

1 to de impedir un rebasamiento excesivo del valor cero. Aunque  
2  $Q_D$  sigue indicando un error hacia valores superiores, por ejem-  
3 plo, la orden lógica uno  $Q_D$  es alterada por el circuito de com-  
4 pensación anticipada 214 y se transforma en una orden cero ló-  
5 gica, la cual asegura, por tanto, la conmutación del amplifica-  
6 dor "bang-bang" más rápidamente que en un caso normal. De mane-  
7 ra idéntica, si  $Q_D$  indica un error hacia valores inferiores,  
8 cuando el comparador 222 proporciona una salida lógica uno, la  
9 salida  $Q_D$  de cero lógico será cambiada por la puerta OR exclu-  
10 siva en un uno lógico, para asegurar la conmutación del ampli-  
11 ficador "bang-bang" más temprano que lo haría normalmente la  
12 señal de salida  $Q_D$ . Esta acción prioritaria de la red de com-  
13 pensación anticipada 214 con relación a la señal  $Q_D$  asegura  
14 una respuesta óptima en función del tiempo, que hace que el  
15 control de realimentación vuelva de manera óptima en la proxi-  
16 midad de la zona interfacial neutral y llegue al final del ci-  
17 clo.

18 La figura 8 asegura una prioridad óptima en el tiempo  
19 de las señales "bang-bang" y no utiliza el modo de compensa-  
20 ción anticipada "hang" disponible en los amplificadores ilus-  
21 trados en las figuras 6 y 7. La figura 10 es un diagrama es-  
22 quemático de un sistema numérico de control de realimentación  
23 de error 280 que puede utilizar el modo "hang", y, por tanto,  
24 puede emplear cualquiera de los amplificadores representados  
25 en las figuras 6 y 7. En las figuras 8 y 10 se utilizan núme-  
26 ros de referencia idénticos para representar componentes simi-  
27 lares.

28 El sistema de control 280 incluye una red de compensa-  
29 ción anticipada 281 del tipo de escalera, que es similar a la y  
30 red de compensación anticipada del tipo de escalera 214 repre-

1 sentada en la figura 8, salvo que se han añadido las resisten  
cias 282 y 284 que están conectadas en serie entre el terminal  
positivo 252 y la unión 262. La unión 286 entre estas dos resis  
5 tencias está conectada con una salida no utilizada de la memo  
ria fija 212, cuyo bitio de salida está programado para efec  
tuar la lectura en bucle abierto solamente en la dirección bi  
naria neutral, es decir en el error cero, y en caso contrario,  
para conectar efectivamente la unión 286 con masa. La salida  
del comparador 222 está conectada con un terminal de entrada  
10 294 del amplificador 290, representando este terminal el ter  
minal de entrada 163 del amplificador ilustrado en la figura  
6 o en la figura 7, y la salida  $Q_D$  del contador 116' está co  
nectada con el terminal de entrada 292 del amplificador 290,  
representando este terminal de entrada, el terminal de entrada  
15 161 del amplificador que se representa en las figuras 6 ó 7.

En el sistema de la figura 10 se elige una dirección  
neutral del contador 116', por ejemplo el número binario 1000,  
de modo que el modo de funcionamiento "hang" prevalezca sobre  
un uno o un cero procedente de  $Q_D$ . La memoria fija 212 está  
20 programada para proporcionar la corriente mínima solamente en  
la dirección 1000, según se ilustra en el gráfico de la figura  
11, en lugar de los dos valores 0111 y 1000 en cada lado de la  
zona interfacial neutral, según se ilustra en el gráfico de la  
figura 9,

25 Durante el funcionamiento del sistema numérico de con  
trol de réalimentación 280, la relajación anticipada de la ex  
citación se efectúa en la dirección neutral 1000 que produce  
el modo "hang", en lugar del modo "bang" de polaridad opuesta.  
Cuando la red de compensación anticipada 281 del tipo de esca  
30 lera, compensa un rebasamiento del valor cero y proporciona

1 la señal lógica uno presente a la salida del comparador 222  
al terminal de entrada 294, el modo "hang" resultante disipa  
la energía almacenada en la bobina del freno de modo que el  
error cero se produce con la disipación final de la energía de  
5 la bobina. A continuación, se mantendrá la posición "hang"  
mientras se conserva el error cero por medio de la tensión  
aplicada a la unión 262 que mantiene la unión 262 encima del  
potencial de la unión 264. Si el modo "hang" hace que el error  
decreciente pase por la dirección neutral, en lugar de detener  
10 se en ella, la excitación "bang" de polaridad opuesta no encon  
trará obstáculo por parte de la red de compensación anticipada  
281 del tipo de escalera, porque la corriente en el transistor  
220 en lugar de decrecer aumenta y la unión 286 está conectada  
con masa en todas las direcciones salvo el error cero.

15 Las figuras 12A y 12B son diagramas esquemáticos que  
pueden ser ensamblados para obtener un sistema de ascensor me  
jorado 300 que incluye un sistema numérico de control de reali  
mentación para accionar un elemento de control de deceleración  
del sistema de ascensor, tal como la bobina de freno, de un  
20 freno de fricción del tipo electromecánico. La figura 13 es  
un gráfico que facilitará el entendimiento del funcionamiento  
del sistema 300, y se hará referencia a este gráfico para des  
cribir las figuras 12A y 12B. El modo de realización del inven  
to que se representa en las figuras 12A y 12B introduce algu  
25 nas variaciones de disposición para cumplir algunas de las  
funciones de un sistema numérico de control de realimentación,  
habiendo sido descritas estas funciones más arriba con relación  
a las figuras 4, 6, 7, 8 y 10.

30 El sistema de ascensor 300 incluye unos medios para  
crear unos impulsos TW en respuesta al movimiento de la cabina

1 de ascensor, por ejemplo, en respuesta a una rueda dentada 302,  
una fuente 304 de radiación electromagnética, un detector 306  
de dicha radiación electromagnética y un generador de impulsos  
308. La fuente 304 y el detector 306 están dispuestos con re-  
5 lación a la rueda dentada 302 de modo que se produzca un impul-  
so para cada incremento standard del desplazamiento de la cabi-  
na del ascensor, por ejemplo de 1,27 mm (0,05 pulgadas). El  
acoplamiento de la rueda dentada 302 con la cabina del ascen-  
sor puede ser idéntico al que se ilustra en la figura 4 y, por  
-10 tanto, la cabina del ascensor no se ilustra en las figuras 12A  
y 12B. El generador de impulsos 308 proporciona un solo impul-  
so TW dentro de un espacio de tiempo predeterminado por cada  
impulso suministrado por el detector 306, estando dicho inter-  
valo de tiempo separado de los intervalos de tiempo en los cua-  
15 les pueden aparecer los impulsos de perfil o de referencia.  
Los impulsos de referencia o de perfil de velocidad se llaman  
impulsos VCO en los otros modos de realización. Un generador  
de ritmo 310 suministra señales que permiten sincronizar ade-  
cuadamente los impulsos TW y VCO.

20 El generador de impulsos TW 308 incluye un conformador  
de impulsos 312, por ejemplo el modelo OS-591S-XXXL de la HEI  
Inc., un generador de impulso único 314, por ejemplo el tempo-  
rizador NE 555 de la Signetic, conectado como multivibrador  
monoestable, un conmutador analógico 316, tal como uno de los  
25 cuatro conmutadores incluidos en la unidad CD 4016 de la RCA,  
un condensador 318, unas resistencias 320 y 324, y los diodos  
rectificadores 326, 328 y 330. El generador de ritmo 310, que  
puede ser un generador de ritmo de 18 Khz, por ejemplo, sumi-  
nistra una forma de onda del tipo que se ilustra en la figura  
30 13 adyacente a la indicación "generador de ritmo 310". A títu

1 lo de ejemplo, la porción lógica uno o porción de nivel alto  
del ciclo del generador de ritmo se utilizará para sincronizar  
los impulsos TW, mientras que la porción de nivel bajo o por  
ción de cero lógico del ciclo del generador de ritmo, se uti  
5 lizará para sincronizar los impulsos VCO. El generador de rit  
mo 310 activa el conmutador 316 a la frecuencia de 18 Khz por  
medio del circuito RC , que incluye el condensador 318 y la re  
sistencia 320. Cuando un impulso es producido por el conforma  
dor de impulsos 312, es conducido a través del conmutador 312  
10 durante una señal lógica uno de salida del generador de ritmo.  
La salida del conmutador 316 está conectada con la entrada de  
reposición R del generador de impulso único 314, de tal manera  
que el impulso procedente del conformador de impulsos deba, en  
primer lugar, hacer volver en cero el generador de impulso úni  
15 co 314, capacitando el mismo impulso que se aplica a la entra  
da de disparo T a partir del conformador de impulsos 312 para  
iniciar entonces un impulso de salida programado TW.

La resistencia 324 tiene un lado conectado con una fuen  
te negativa de potencial, indicada por el terminal 332, y su  
20 otro lado está conectado con la salida del conmutador 316 en  
la unión 334. El diodo 326 tiene su cátodo conectado con la  
unión 334 y su ánodo está conectado con el conductor lógico co  
mún que se llamará masa. El diodo 328 tiene su ánodo conectado  
con la salida 0 del generador de impulso único 314 y su cátodo  
25 está conectado con la unión 334. Esta disposición hace que el  
flanco delantero del impulso TW esté retardado respecto al flan  
co delantero del impulso del generador de ritmo asociado, se  
gún se ilustra en la figura 13, en razón del retardo en la re  
cuperación del diodo 326. Por tanto, el mismo impulso de reloj  
30 puede ser utilizado para activar un contador sumador/restador

1 preajustable 336, de modo que cuente sumando antes de que se  
aplique el impulso TW al contador 336 por medio del diodo 330,  
el cual está polarizado para conducir la corriente al contador  
336. La sincronización del multivibrador monoestable está ele  
5 gida de modo que el impulso TW se termine antes del final del  
impulso de ritmo asociado, lo que se indica igualmente en la  
figura 13. El contador 336 puede incluir unos primero y segun  
do contadores binarios de cuatro etapas 338 y 340, respectiva  
mente, aplicándose el impulso TW a través de una resistencia  
10 342 a la entrada de ritmo CL del contador 338, y estando el ge  
nerador de ritmo 310 conectado con la entrada de suma/resta  
U/D. Una señal de nivel alto que se aplica a la entrada U/D  
activa el contador de modo que cuente sumando, mientras que  
una señal de nivel bajo activa el contador de modo que cuente  
15 restando. La salida de acarreo CO del contador 338 está conec  
tada con la entrada de acarreo CI del contador 340, y la entra  
da de capacitación preajustada PE está conectada a masa a tra  
vés de la resistencia 344. Las entradas JAM de los dos contado  
res están conectadas con un dispositivo preajustado para apli  
20 car a las entradas JAM del contador 338 la dirección binaria  
0111 y a las entradas JAM del contador 340 la dirección bina  
ria 1101. Las cuatro salidas de cada uno de los contadores 338  
y 340 están conectadas con la memoria fija 348, tal como la  
memoria tipo 1302 de INTEL, que se designará en lo que sigue  
25 bajo la referencia ROM 2. La memoria ROM 2 está programada con  
una característica deseada de "bang-hang" de compensación anti  
cipada, tal como se ilustra gráficamente en la figura 11.

El sistema de ascensor 300 incluye también un genera  
dor de impulsos 350 constituido por un oscilador controlado por  
30 tensión, que proporciona un tren de impulsos de referencia  $V_{EO}$

1 en respuesta al movimiento deseado de la cabina de ascensor.  
El generador de impulsos VCO incluye un contador binario de  
transmisión de acarreo de 12 etapas 352, tal como el contador  
tipo CD 4040 AE de la RCA; una memoria fija 354, que se desig  
5 nará por ROM 1, la cual está programada con el programa de de  
celeración parabólica deseado, tal como el que se ilustra grá  
ficamente en la figura 2; un convertidor numérico/analógico  
de 8 bitios 356, tal como el modelo MC 1508L8 de Motorola;  
unos primero y segundo amplificadores operacionales 358 y 360,  
10 tales como el amplificador operacional doble tipo SN 72747 de  
Texas Instrument; unos primero, segundo y tercer conmutadores  
analógicos 362, 364 y 366, respectivamente, que pueden ser los  
restantes tres conmutadores analógicos del modelo CD 4016 de  
RCA; las resistencias 365, 367, 368, 370, 372, 374, 376, 378,  
15 380, 382 y 384; los condensadores 386, 388 y 390; una fuente  
de potencial positivo representada por los terminales 392 y  
394; y, una fuente de potencial negativo representada por el  
terminal 396,

El motor de accionamiento del ascensor, que se indica  
20 generalmente por 405, incluye un contactor 404 provisto de una  
bobina de corriente alterna conectada con una fuente 406 de  
potencial alterno a través de un triac 402. El triac 402 está  
controlado por un excitador de puertas 400, el cual a su vez  
responde a una memoria de arranque/parada de motor, que puede  
25 ser un flip-flop tipo D 398, tal como la mitad de un flip-flop  
tipo D doble modelo CD 4013 de RCA. Cuando la salida Q del  
flip-flop 398 presenta un nivel alto, el excitador de puertas  
400 proporciona impulsos de excitación del triac 402 y el con  
tactor del motor se cierra energizando el motor de arrastre  
30 del ascensor. Cuando la salida Q toma un valor bajo, el exci

1    tador de puerta deja de energizar el triac, el contactor 404  
se abre y el motor de arrastre del ascensor se desenergiza.

Un selector de planta 346, que responde a la posición  
de la cabina y a las llamadas de servicio de ascensor, incluye  
5    un contacto 408 que tiene un lado conectado a una fuente de po  
tencial positivo, indicada por el terminal 410, mientras que  
su otro lado está conectado con el terminal de salida 411. El  
contacto 408 está cerrado hasta que la cabina del ascensor  
llegue a la distancia D, ilustrada gráficamente en la figura  
10   2, con relación a una planta donde la cabina debe detenerse.  
En el punto D, el contacto 408 se abre para iniciar la secuen  
cia de parada. La abertura del contacto 408 se representa grá  
ficamente en el comienzo de la distancia fija de deceleración  
en la figura-13, en un punto adyacente a la indicación "contac  
15   to de selector de plantas 408".

El contador 352 tiene sus salidas conectadas con la  
entrada de ROM 1, y ROM 1 está programado para proporcionar  
el perfil de parada parabólico deseado que se representa en la  
figura 2. Por ejemplo, cuando el contador 352 recibe su primer  
20   impulso a la distancia D, la memoria ROM 1, en respuesta a esta  
dirección binaria suministra una señal binaria que indica la  
magnitud del perfil en el punto D. La siguiente cuenta del con  
tador 352 en respuesta al siguiente impulso de entrada, hará  
que la memoria ROM 1 produzca a su salida una señal binaria in  
25   dicativa de la mgnitud del perfil en D menos un incremento de  
distancia standard. Las señales de salida binaria de la memo  
ria ROM 1 se aplican a la entrada del convertidor numérico/ana  
lógico 356, el cual está también conectado a la fuente 392 de  
potencial positivo por medio de la resistencia 365, y a masa  
30   a través de la resistencia 367.

1           La salida analógica del convertidor numérico/analógico  
356 está conectada con el terminal de salida 370'. El terminal  
de salida 370' está conectado con la fuente 394 de potencial po  
5           sitivo a través de la resistencia 368, a masa a través de la  
resistencia 370, a la salida Q del flip-flop 398 a través de la  
resistencia 372, y con la entrada inversora del amplificador  
operacional 358 por medio de la resistencia 374.

          El condensador 386 es un condensador de temporización  
para el oscilador controlado por tensión y está conectado a  
10          partir de la salida del amplificador operacional 358 con su en  
trada inversora, mientras que el conmutador analógico 366 está  
conectado a través del condensador 386. La entrada de control  
del conmutador analógico 366 está conectada con la salida del  
conmutador analógico 364. La entrada del conmutador 364 está  
15          conectada con el bitio menos significativo (LSB) del contador  
336, y la entrada de control del conmutador 364 está conectada  
con la salida Q del flip-flop 398. La entrada no inversora del  
amplificador operacional 358 está conectada con masa, y su sali  
da está conectada con la entrada del conmutador analógico 362  
20          y con la entrada no inversora del amplificador operacional 360  
por medio de la resistencia 382. Por tanto, si el conmutador  
366 está abierto, el amplificador operacional 358 proporciona  
impulsos a una frecuencia que depende de la magnitud de la ten  
sión analógica que se aplica a su entrada inversora. Si el con  
25          mutador 366 está cerrado, el amplificador operacional 358 faci  
lita una salida cero. El amplificador operacional 360 está co  
nectado para sincronizar los impulsos suministrados por el am  
plificador operacional 358 con el generador de ritmo 310. Los  
impulsos procedentes del generador de ritmo 310 se aplican a  
30          la entrada inversora del amplificador operacional 360 a través

1 del condensador 390 y de la resistencia 376 conectados en se-  
rie. La entrada inversora está también conectada con masa por  
medio de la resistencia 378, y con la entrada no inversora por  
medio del condensador 388.

5 La entrada no inversora del amplificador operacional  
360 está conectada con la fuente 396 de potencial negativo por  
medio de la resistencia 380, con la entrada del conmutador ana-  
lógico 362 por medio de la resistencia 382, y con su salida a  
través de la resistencia 384.

10 La salida del amplificador operacional 360 está conec-  
tada con la entrada de control del conmutador analógico 362,  
con la entrada del contador 352 y con la entrada CL del conta-  
dor 336 a través de un diodo rectificador 385.

15 La salida del conmutador analógico 362 está conectada  
con la entrada inversora del amplificador operacional 358. El  
terminal de salida 411 del selector de plantas 346 está conec-  
tado con la entrada de capacitación de preajuste PE del conta-  
dor 336, con la entrada de activación SET del flip-flop 398,  
y con la entrada de reposición R del contador 352 a través de  
20 la resistencia 362.

El generador de ritmo 310 sincroniza el generador de  
impulsos VCO 350 con la porción de nivel lógico cero de su onda  
de salida, mediante la conexión de la salida del generador de  
ritmo con la entrada inversora del amplificador operacional 360  
25 a través del condensador 390 y de la resistencia 376. El con-  
densador 390 y la resistencia 376 sincronizan los impulsos VCO  
con el flanco descendente de un impulso de ritmo, y el conden-  
sador 388 hace que el flanco delantero del impulso VCO esté  
retrasado respecto al impulso de ritmo, de modo que el mismo  
30 flanco descendente del impulso de ritmo active el contador 336

1 de modo que cuente restando. El período del impulso VCO se eli  
ge de modo que sea inferior a la mitad de la porción lógica ce  
ro de la señal del generador de ritmo, para asegurar que el im  
pulso VCO se termine antes de la porción lógica cero de la se  
5 fial del generador de ritmo. La figura 13 ilustra los impulsos  
VCO, e ilustra igualmente de qué manera el impulso VCO disminu  
ye dentro de la envolvente definida por la porción lógica cero  
de la señal de ritmo.

En el funcionamiento del sistema 300, cuando la cabina  
10 de ascensor debe arrancar para alejarse de una planta, el con  
tacto 408 del selector de planta se cierra para activar la me  
moria 398 de arranque/parada del motor y aplicar una señal ló  
gica uno a su salida Q haciendo que el excitador de puerta 400  
active el triac 402 y produzca el cierre del contactor 404 del  
15 motor. De este modo el motor de arrastre de ascensor se pone  
en marcha, lo que da lugar al desplazamiento de la cabina, que  
se aleja de la planta. La señal Q de nivel alto procedente de  
la memoria 398 activa el contador 352 para que indique ceros  
en sus salidas, y activa el contador 336 para que indique 0111  
20 1101 en su salida, aplicándose esta dirección a sus entradas  
JAM. El "uno" en la posición del bitio menos significativo  
(LSB) del contador 336 mantiene el VCO 360 con salida cero, ya  
que la salida Q de nivel alto de la memoria o del flip-flop 398  
activa el conmutador analógico 364, y el LSB del contador 336  
25 se aplica, por tanto, a la entrada de control del conmutador  
analógico 366, que activa el conmutador 366 y pone en cortocir  
cuito el condensador de temporización 386 del amplificador ope  
racional 358.

La cifra binaria 0111 1101 presente a la salida del con  
30 tador 336 es inferior a la dirección neutral 1000 0000 que re

1 presenta el estado de error cero, según se ilustra gráficamente en la figura 11. Por tanto, esta dirección pone en marcha el sistema numérico de control de realimentación con un error que indica que la frecuencia de los impulsos TW es demasiado  
5 baja, lo que proporciona la tensión de excitación máxima a la bobina de freno 302 para aflojar completamente el freno y permitir el funcionamiento del motor. El aflojamiento del freno se obtiene por medio de un dispositivo que se representa en la figura 12B que se describirá más adelante.

10 Cuando la cabina de ascensor alcanza la distancia D a partir de la planta donde la cabina debe pararse, el contacto 408 del selector de plantas se abre, según se ilustra en la figura 13. La abertura del contacto 408 permite al contador 336 responder a los impulsos TW y VCO, desbloquea la memoria de  
15 arranque/parada del motor 398, permitiendo la conmutación de su salida Q en respuesta a una señal de nivel alto en su entrada de reposición, y libera el contador 352, permitiendo que cuente los impulsos VCO.

20 El primer impulso TW que sigue la llegada de la cabina del ascensor a la distancia D a partir de la planta donde debe pararse, hace avanzar el contador 336 desde la cuenta preajustada de 0111 1101 hasta la cuenta de 0111 1110. Esto se representa gráficamente en la figura 13 cerca de la indicación "Contador 336". El desplazamiento del contador 336 a partir de su  
25 valor preajustado se ilustra también en la figura 13, al lado de la indicación "Desplazamiento del Contador 336". El cambio del bitio menos significativo (LSB) del contador 336 desde un uno hasta un cero libera instantáneamente el generador de impulsos VCO 350, ilustrándose la inhibición y la liberación del  
30 generador de impulsos VCO 350 en la figura 13, al lado de la

1 indicación "VCO 350". Ya que la señal de entrada que se apli  
ca al conmutador analógico 364 es ahora un cero, el conmutador  
analógico 366 toma su estado abierto y se suprime el cortocir  
cuito a través del condensador 386. La velocidad de la cabina  
5 del ascensor determina la frecuencia de los impulsos TW. La  
tensión de salida del convertidor numérico/analógico 356 deter  
mina la frecuencia de los impulsos VCO. Cuando existe una cuen  
ta cero en el contador 352, la memoria ROM 1 produce una pala  
bra de salida que hace que el convertidor numérico/analógico  
10 356 presente a su salida su tensión máxima y, por tanto, la fre  
cuencia de impulsos máxima. La frecuencia de los impulsos TW y  
la frecuencia de los impulsos VCO se comparan continuamente pa  
ra determinar el momento exacto en el cual la cabina del ascen  
sor alcanza el perfil de deceleración parabólico que se repre  
15 senta en la figura 2. Esta comparación se efectúa por medio de  
una carrera electrónica que se inicia al ser recibido cada im  
pulso TW. Cuando el impulso TW hace avanzar el contador 330  
desde una cuenta preajustada hasta la cuenta 0111 1110, si la  
velocidad de la cabina de ascensor es inferior a la velocidad  
20 máxima  $V_m$ , el generador de impulsos VCO, que ha sido liberado  
por el "cero" en el emplazamiento del bitio menos significativo  
(LSB) del contador 336, genera un impulso VCO antes del siguien  
te impulso TW. Como se ilustra en la figura 13, este impulso  
VCO hace volver el contador 336 a la cuenta preajustada y el  
25 "uno" resultante en el emplazamiento LSB del contador 336 blo  
quea el generador de impulsos VCO hasta que se reciba el si  
guiente impulso TW. Sin embargo, el impulso VCO que ha sido ge  
nerado, ha sido contado por el contador 352. Por tanto, la si  
guiente vez que se recibe un impulso TW para iniciar la siguien  
30 te carrera, la magnitud de la tensión suministrada por el con

1 vertidor numérico/analógico 356 será inferior a la tensión apli  
cada al generador de impulsos VCO 350 durante la última carre  
ra. De este modo, cada carrera sucesiva es menos favorable pa  
ra el generador de impulsos VCO 350, ya que la cuenta se acu  
5 mula en el contador 352 a la frecuencia TW. Cuando un impulso  
TW libera el generador de impulsos VCO y se recibe a continua  
ción otro impulso TW antes de que el generador de impulsos VCO  
350 suministre un impulso, la cuenta de salida del contador  
336 avanza hasta 0111 1111. Esto se ilustra también en la figu  
10 ra 13. El "uno" en el emplazamiento LSB detiene de este modo  
el generador de impulsos VCO 350 e impide que produzca un im  
pulso capaz de borrar el "uno" del bitio menos significativo,  
y por tanto, el generador de impulsos VCO 350 vuelve en cero  
para empezar su siguiente carrera consecutiva que ha de perder,  
15 con un impulso TW. La siguiente carrera que ha de ser perdida  
por el generador de impulsos VCO 350 no dará como resultado la  
inhibición del generador de impulsos VCO, ya que el contador  
336 se ha desplazado a la cuenta 1000 0000. El "uno" en el em  
plazamiento del bitio más significativo (MSB) señala la llega  
20 da de la cabina del ascensor a la distancia -x' en la figura  
2, y este "uno" se aplica a la entrada de reposición de la me  
moria de arranque/parada 398 del motor, haciendo que la salida  
Q tome el valor cero. Este cambio de la salida Q desde un "uno"  
a un "cero" hace que el contactor del motor se abra y, por  
25 tanto, desconecte el motor de arrastre del ascensor de su fuen  
te de potencial eléctrico, impide que el conmutador analógico  
364 aplique el nivel de tensión que aparece en el bitio menos  
significativo (LSB) del contador 336 a la entrada de control  
del conmutador analógico 366, permitiendo así que el generador  
30 de impulsos VCO 350 suministre impulsos a la frecuencia deseada,

1 y de este modo haga funcionar el contador 352 con la relación  
parabólica ideal de velocidad-distancia, en la cual los impulsos VCO pasan a ser la referencia numérica del sistema de control de realimentación. La figura 13 ilustra el cambio de la  
5 salida del flip-flop 398 al lado de la indicación "Q-398" e ilustra también la abertura del conmutador analógico 364 en respuesta al cambio en la salida del flip-flop 398. El contador 336 tabula continuamente los resultados de las sucesivas carreras entre los impulsos TW y VCO, obligando la frecuencia  
10 de los impulsos TW y, por tanto, la velocidad de la cabina del ascensor a adaptarse a la frecuencia de los impulsos VCO cuando la corriente que atraviesa la bobina de freno 302 (fig. 12B) disminuye y deja que el freno aumente la magnitud de la fuerza de deceleración que se aplica al sistema de ascensor en movimiento. Aunque el gráfico de la figura 13 ilustra el contador  
15 336 como alcanzando inmediatamente un equilibrio adyacente a la cuenta de error cero de 1000 0000, el retardo inherente que se produce en la abertura del contactor del motor, permitirá a los impulsos TW activar el contador 336 hasta una cuenta, tal  
20 como 1000 0011. La conexión de la salida Q del flip-flop 398 con la unión 370' a través de la resistencia 372 proporciona una cierta compensación anticipada del retardo que se produce en la abertura del contactor del motor. Sin embargo, se permite solamente un pequeño grado de compensación anticipada, ya  
25 que la carga aplicada al motor de arrastre del ascensor puede ser una carga debida a la inercia de la cabina en lugar de una carga debida a la tracción de la cabina.

En cualquier caso, el desplazamiento del contador 336 a una cuenta relativamente elevada a partir del error cero en  
30 razón del retardo de funcionamiento del contactor del motor,

1 tendrá una corta duración. La memoria ROM 2 está programada de  
la manera que se ilustra gráficamente en la figura 11, para  
proporcionar una característica "bang-hang" anticipada que in-  
dicará la magnitud del error. La figura 12B ilustra el control  
5 de compensación anticipada 450, así como un amplificador y un  
dispositivo de accionamiento 452 que responderán a las palabras  
de salida de la memoria ROM 2 de acuerdo con la magnitud del  
error, y la frecuencia de corrección hacia la zona interfacial  
neutral 1000 0000.

10 La memoria ROM 2 incluye unas salidas conectadas con  
los terminales de salida 454, 456, 458, 460, 462, 464 y 466.  
Las salidas conectadas con los terminales 454, 456, 458, 460 y  
462 están programadas para indicar la magnitud del error a par-  
tir de la zona interfacial neutral. La salida conectada con el  
15 terminal 464 indica por medio de un "uno" que es preciso apli-  
car el freno, y por medio de un "cero" que el freno ha de ser  
aflojado. La salida conectada con el terminal 466 indica, por  
medio de un "uno" que el contador 336 está en la dirección neu-  
tral 1000 0000, y por medio de un "cero" que el contador 336  
20 no está en la dirección neutral.

La figura 12B incluye una red resistiva del tipo de  
escalera 470 que incluye los terminales 454', 456', 458', 460'  
y 462' conectados con los terminales de salida procedentes de  
la memoria ROM 2 que tienen los mismos números de referencia.  
25 Las resistencias 482, 484, 486, 488 y 490 están conectadas en  
serie entre la unión 481 y masa. Las resistencias 482 y 484  
están unidas en 483. Las resistencias 484 y 486 están unidas  
en 485, las resistencias 486 y 488 están unidas en 487 y las  
resistencias 488 y 490 están unidas en 489. La resistencia 472  
30 está conectada entre el terminal 454' y la unión 481, la resis

1      tencia 474 está conectada entre el terminal 456' y la unión  
483, la resistencia 476 está conectada entre el terminal 458'  
y la unión 485, la resistencia 478 está conectada entre el ter  
5      minal 460' y la unión 487, y la resistencia 480 está conecta  
da entre el terminal 462' y la unión 489. La tensión de sali  
da de la red en forma de escalera 470 aparece en la unión 481  
y la unión 481 está conectada con un comparador 500 a través  
de un condensador 502. El comparador 500 puede ser un amplifi  
cador operacional 512, estando el condensador 502 conectado a  
10     su entrada no inversora. La entrada no inversora está también  
conectada con el terminal de dirección neutral 466' por medio  
de la resistencia 504, con masa por medio de la resistencia  
506, y con el terminal de salida 516 del comparador 500 por  
medio de la resistencia 514. Se proporciona un potencial de  
15     referencia para la entrada inversora del amplificador operacio  
nal 512 conectando una fuente de potencial positivo, indicada  
por el terminal 507, con la masa a través de las resistencias  
508 y 510 conectadas en serie, y conectando la entrada inver  
sora con la unión 511 entre las resistencias 508 y 510.

20             Normalmente, la tensión de referencia en la unión 511  
es superior a la tensión aplicada a la entrada no inversora  
del amplificador operacional 512 a través del condensador 502,  
y por tanto, la salida del amplificador operacional en el ter  
minal 516 es nula. Cuando el grado de cambio de la tensión de  
25     la red en forma de escalera debido a la corrección de error  
aplica al condensador 502 una carga que hace que la tensión a  
través de la resistencia 506 sea superior al potencial de re  
ferencia en la unión 511, el comparador 500 es activado y pro  
porciona una señal lógica uno en su terminal de salida 516.

30             El amplificador y el dispositivo de accionamiento 452

1 incluyen la bobina de freno 302, los transistores de unión ti  
po NPN 520, 522, 524, 526, 528 y 530, el transistor de unión  
tipo PNP 532, los diodos rectificadores 534, 536, 538 y 540,  
las resistencias 542, 544, 546, 548, 550, 552, 554 y 556, así  
5 como un condensador 558. El terminal de entrada 464' está conec  
tado con el electrodo de base de los transistores 522 y 526 a  
través de las resistencias 544 y 548 respectivamente. El termi  
nal de salida 516 del comparador 500 está conectado con los  
electrodos de base de los transistores 520 y 528 a través de  
10 las resistencias 542 y 550, respectivamente. El diodo 534 está  
conectado entre la masa y la base del transistor 520 por medio  
del diodo 534, estando dicho diodo 534 polarizado para conducir  
la corriente a la base. El diodo 540 está conectado entre la  
masa y la base del transistor 528, estando el diodo 540 polari  
15 zado para conducir la corriente a la base. Los electrodos de  
emisor de los transistores 520, 522, 524, 526, 528 y 534 están  
todos conectados a masa.

El colector del transistor 522 está conectado a una  
fuente de potencial positivo, indicada por el terminal 560, a  
20 través de la resistencia 546, y el colector del transistor 522  
está también conectado a la base del transistor 524. El colector  
del transistor 524 está conectado con la fuente 560 de potencial  
positivo a través del diodo 536 que está polarizado para condu  
cir la corriente hacia el terminal 560. El colector del transis  
tor 526 está conectado con la fuente 560 a través de la resis  
25 tencia 552. El colector del transistor 528 y la base del tran  
sistor 530 están también conectados con el colector del transis  
tor 526. El colector del transistor 530 está conectado con la  
fuente 560 a través de las resistencias 554 y 556 conectadas en  
30 serie, y la unión 562 entre las resistencias 554 y 556 está co

1 nectada con la base del transistor 532. El emisor del transis  
tor 532 está conectado con la fuente 560, y su colector está  
conectado a masa a través del diodo 538, el cual está polari  
5 de freno 302 está conectada entre los colectores de los tran  
sistores 524 y 532. El condensador 558 está conectado entre la  
fuente 560 y masa.

Cuando el comparador 500 no está activado y está pro  
porcionando una señal lógica cero, el conjunto amplificador y  
10 de accionamiento funciona en el modo "bang-bang" sin modifica  
ción por el control de compensación anticipada, es decir que  
el conjunto de amplificador y dispositivo de accionamiento 452  
está sometido al control del terminal 464'. La salida cero del  
comparador 500 bloquea los transistores 520 y 528, y una señal  
15 de entrada cero en el terminal 464' bloquea los transistores  
522 y 526. Esto da lugar a la activación de los transistores  
524, 530 y 532 y se aplica una excitación que pasa de un valor  
totalmente positivo a un valor totalmente negativo a la bobina  
de freno 302 a partir del terminal 560, del transistor 532 y  
20 del transistor 524. Esta corriente de freno máxima hace que el  
freno se afloje. Si el terminal 464' toma el nivel lógico "uno"  
por medio de la memoria ROM 2, el transistor 522 se activa, el  
transistor 524 se bloquea, los transistores 526 y 530 se acti  
van, y el transistor 532 se bloquea. La corriente de freno to  
25 ma rápidamente un valor nulo debido al potencial máximo de la  
fuente de suministro de energía, que circula entre masa, el  
diodo 538, la bobina de freno 302 y el diodo 536.

Si el comparador 500 es activado por una corrección de  
error demasiado rápida hacia la zona interfacial neutral, el  
30 terminal "uno" 516 activa los transistores 520 y 528, lo que

1 da lugar a la desactivación de los transistores 522, 530 y  
532 y a la activación del transistor 524, cualquiera que sea  
la señal en el terminal de entrada 562'. Por tanto, en este  
modo "hang", la corriente de freno puede disminuir más lenta  
5 mente a través del circuito que incluye el diodo 538, la bobina  
de freno 302 y el transistor 524. Cuando el terminal 466 de  
dirección neutral tiene el nivel "uno", indicando que existe  
un error cero, la señal "uno" mantiene el comparador 500 en  
su posición activada.

10 La figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra de  
qué manera el sistema 300 de las figuras 12A y 12B puede ser  
modificado para eliminar la necesidad de la memoria RCM 2. El  
sistema de la figura 14 lleva la referencia 300' para indicar  
que es una modificación del sistema 300. En las figuras 12A,  
15 12B y 14 se han utilizado los mismos números de referencia pa  
ra indicar componentes similares y éstos no se describirán de  
talladamente.

Más particularmente, el sistema numérico de realimen  
tación y control 300' incluye una red del tipo de escalera re  
20 sistiva R-2R 600 que está conectada directamente con las sali  
das de los contadores 338 y 340. Las resistencias 602, 604,  
606, 608, 610, 612, 614 y 616, que tiene el valor de R, están  
conectadas en serie entre masa y un terminal de salida 618,,y  
las resistencias 620, 622, 624, 626, 628, 630, 632 y 634, que  
25 tienen el valor de 2R, están conectadas entre las salidas de  
los contadores 338 y 340 y las uniones entre las resistencias  
conectadas en serie.

El sistema 300' incluye un conjunto de amplificador y  
dispositivo de accionamiento 640 que incluye unos transistores  
30 de unión tipo NPN 642, 644 y 646, el transistor de unión tipo

1 PNP 648, los diodos rectificadores 650, 652, 654 y 656, las re  
sistencias 658, 660, 662, 664 y 666, un condensador 668, una  
fuente de potencial positivo indicada por el terminal 670, y  
una bobina de freno 672. Los colectores de los transistores  
5 642 y 644 están conectados en común y la conexión común está  
conectada con la fuente 670 a través del diodo 652 que está  
polarizado, de modo que conduzca la corriente hacia la fuente  
670. El emisor del transistor 642 está conectado con la base  
del transistor 644 y también a masa a través de la resistencia  
10 660. El emisor del transistor 644 está conectado con masa. El  
diodo 650 está conectado entre la masa y la base del transis  
tor 642, estando dicho diodo 650 polarizado de modo que conduz  
ca la corriente hacia la base del transistor 642. El colector  
del transistor 646 está conectado con la fuente 670 a través  
15 de las resistencias 664 y 662 conectadas en serie, y la unión  
entre las resistencias 664 y 662 está conectada con la base del  
transistor 648. El emisor del transistor 646 está conectado  
con masa. La base del transistor 646 está conectada con masa a  
través del diodo 656, estando el diodo 656 polarizado para con  
ducir la corriente hacia la base. El emisor del transistor 648  
20 está conectado con la fuente 670, y el colector del transistor  
648 está conectado con la masa a través del diodo 654, estando  
el diodo 654 conectado para conducir la corriente hacia el co  
lector. La bobina de freno 672 está conectada entre los colec  
tores de los transistores 644 y 648. El condensador 668 está  
25 conectado entre la fuente 670 y masa. Una extremidad de cada  
una de las resistencias 658 y 666 está conectada con la base  
de los transistores 642 y 646, respectivamente.

Los transistores 642 y 644 están controlados por un  
30 primer comparador 680, y los transistores 646 y 648 están con

1 trolados por un segundo comparador 682. El primer comparador  
680 incluye un amplificador operacional 684 dotado de una re-  
sistencia de realización 686 conectada entre su salida 688  
y su entrada no inversora, y el segundo comparador 682 inclu-  
5 ye un amplificador operacional 690, que tiene una resistencia  
de realimentación 692 conectada entre su salida 694 y su en-  
trada no inversora. La salida 688 del primer comparador 680  
está conectada con la base del transistor 642 a través de la  
resistencia 658, y la salida 694 del segundo comparador 682  
10 está conectada con la base del transistor 646 a través de la  
resistencia 666.

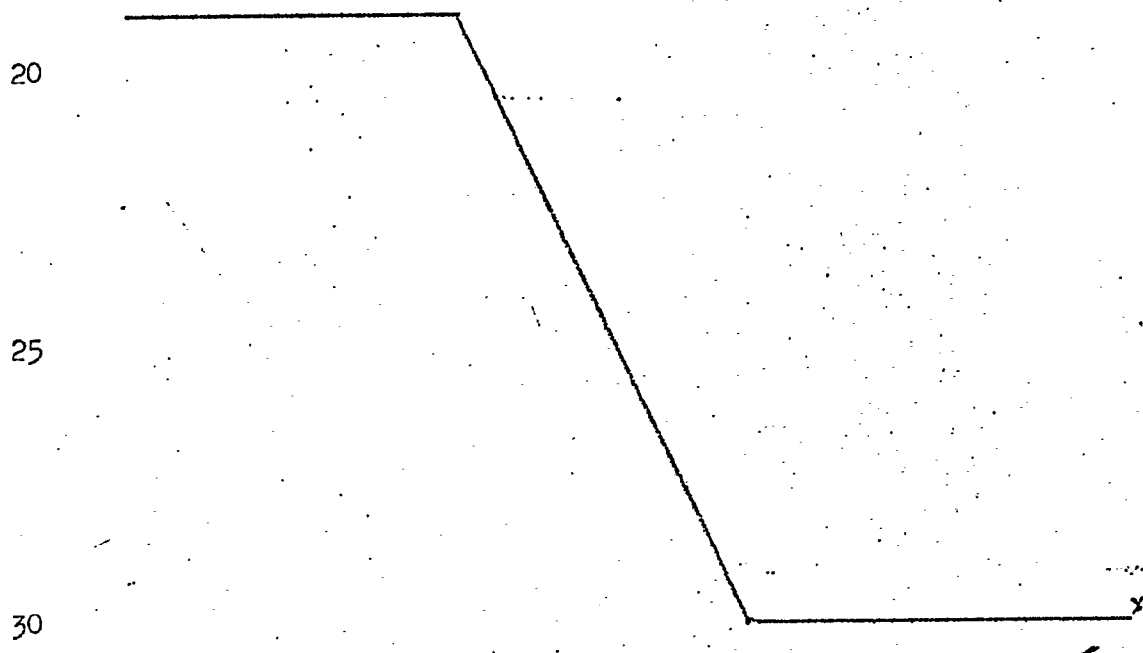
El circuito entre la salida 618 de la red resistiva en  
forma de escalera 600 y las entradas de los comparadores 684 y  
682 incluye las resistencias 700, 702, 704, 706, 708, 710, 712,  
15 716, 718 y 720, un condensador 722, y un diodo rectificador 72  
724. Las resistencias 706, 708, 710 y 712 por medio de la resis-  
tencia 718 están conectadas en serie entre una fuente de poten-  
cial positivo, indicada por el terminal 714, y la masa. La en-  
trada no inversora del amplificador operacional 680 está co-  
20 nectada con la unión 726 entre las resistencias 706 y 708 a tra-  
vés de la resistencia 716, y la entrada no inversora del amplifi-  
cador operacional 690 está conectada con la unión 728 entre  
las resistencias 710 y 712. El terminal de salida 618 de la  
red de escalera 600 está conectado con la unión 730 entre las  
25 resistencias 708 y 710 a través del condensador 722 y de la re-  
sistencia 704, conectados en serie. La resistencia 700 tiene  
una extremidad conectada con el terminal 618 y la resistencia  
702 tiene una extremidad conectada con la unión 732 entre el  
condensador 722 y la resistencia 704. Los demás extremos de las  
30 resistencias 700 y 702 están conectados en común en la unión 734

1 tada con las entradas inversoras de los amplificadores opera  
cionales 684 y 690. El diodo 724 y la resistencia 720 están  
conectados entre la salida Q del flip-flop 398, que se repre  
senta en la figura 12A, y la unión 730, estando el diodo 724  
5 polarizado para conducir la corriente hacia la unión 730.

Durante el funcionamiento del sistema 300' que se re  
presenta en la figura 14, cuando la memoria o el flip-flop  
398 de arranque/parada del motor indica, por medio de una sali  
da Q de nivel alto, que el motor de tracción del sistema de  
10 ascensor ha de ser energizado, esta señal de nivel alto pre  
sente en la unión 730, hace que ambos comparadores 680 y 682  
suministren una salida positiva que activa todos los transis  
tores y que energiza la bobina de freno 672, a través de los  
transistores 648 y 644 para aflojar completamente el freno. La  
15 señal Q toma el valor cero cuando la cabina llega al punto ade  
cuado de la parábola de deceleración que se representa en la  
figura 2. La frecuencia de impulsos TW facilita rápidamente  
una cuenta de error a los contadores 338 y 340 para que la  
unión 618 presente un nivel superior a la unión 730, siendo la  
20 armadura del condensador 722 que está conectada a la unión 732  
negativa con relación a su otra armadura, lo que desenergiza  
los transistores y hace que la corriente de freno tome rápida  
mente el valor cero con el potencial máximo, a través de los  
diodos 652 y 654. Esto da lugar a la aplicación del freno y  
25 reduce la tensión que aparece entre las uniones 618 y 730. Si  
la reducción de la tensión es progresiva, no se necesita una  
compensación anticipada. Si esta reducción de tensión es rápi  
da, se necesita una compensación anticipada para impedir que  
se rebase el valor cero. La compensación anticipada al efecto  
30 "hang" se obtiene por medio de la carga residual del condensa

1 dor 722 que hace que la tensión en la unión 734 preceda o se  
anticipe al retorno al error cero, dando lugar a que el compa  
rador 680 sea conmutado a un nivel "alto" de manera prematura,  
aunque exista todavía algún "error" positivo entre la unión  
5 618 y la unión 730. Cuando los comparadores están en estados  
opuestos, se consigue un estado "hang" estable que reduce la  
velocidad de decaimiento de la corriente en la bobina de fre  
no 672. Las resistencias de compensación 708 y 710 del divisor  
de tensión de referencia hacen que este modo "hang" sea un es  
10 tado controlado, ya sea por medio de un error casi igual a ce  
ro entre las uniones 618 y 730, ya sea por medio de la visión  
de una señal de compensación anticipada producida a partir de  
la resistencia 702 que equilibra el error transitorio que apa  
rece entre la unión 618 y la unión 730, transmitido por la re  
15 sistencia 700.

En resumen, la presente patente de invención que se so  
licita deberá recaer en las siguientes:



1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1.- Sistema de ascensor mejorado, del tipo que utiliza un motor de corriente alterna, cuyo sistema de ascensor incluye: una cabina de ascensor (20) que debe pararse en un punto de parada pre-determinado, un primer dispositivo (92) (312) que suministra un primer tren de impulsos en respuesta al movimiento de la cabina de ascensor, indicando cada impulso un incremento pre-determinado de desplazamiento de la cabina, y caracterizado por un segundo dispositivo (96) (350) que proporciona un segundo tren de impulsos en respuesta al movimiento deseado de la cabina de ascensor por incrementos sucesivos hasta el punto de parada, un dispositivo contador (116) (336) que responde a dichos primero y segundo trenes de impulsos de manera que su cuenta de salida indique el tren de impulsos que ha producido el mayor número de impulsos, y el número preciso de la diferencia, para facilitar al mismo tiempo una indicación cualitativa y cuantitativa del error, respectivamente, y un dispositivo de control (154,160,200) (216,290) (452) (640) para controlar la deceleración de la cabina de ascensor en respuesta a la cuenta de dicho dispositivo contador, seleccionando el dispositivo de control una por lo menos de las primera y segunda fuerzas de deceleración, eligiéndose la primera fuerza de deceleración (161) cuando la cuenta indica que el número de impulsos en el primer tren de impulsos (TW) rebasa el número de impulsos del segundo tren de impulsos (VCO), y eligiéndose dicha segunda fuerza de deceleración (161) cuando la cuenta indica que el número de impulsos del segundo tren de impulsos rebasa el número de los impulsos del primer tren de impulsos.



1            2.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 1, ca-  
racterizado porque el dispositivo de control incluye una -  
tercera fuerza de deceleración, e incluye un dispositivo de  
anticipación (212, 214) (212, 281) (348, 450) (600) en res-  
5            puesta a la velocidad a la cual se corrige la cuenta de --  
error cuantitativo, proporcionando dicho dispositivo de an-  
ticipación una señal pre-determinada cuando la velocidad de  
corrección de error rebasa una magnitud pre-determinada, -  
10            eligiendo dicho dispositivo de control la tercera fuerza de  
deceleración cuando dicha señal pre-determinada es suminis-  
trada por dicho dispositivo de anticipación.

            3.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 2, ca-  
racterizado porque el dispositivo de anticipación incluye -  
un comparador (222) (512) (618-730) que tiene unos primero  
15            y segundo estados de salida, proporcionando dicho compara-  
dor el primer estado de salida cuando la velocidad a la - -  
cual se corrige el error cuantitativo es inferior a una mag-  
nitud pre-determinada, y proporcionando el segundo estado -  
de salida cuando la velocidad es superior a la magnitud pre-  
20            determinada, siendo dicha segunda velocidad de salida la se-  
ñal pre-determinada a la cual responde el dispositivo de -  
control para seleccionar la tercera fuerza de deceleración.

            4.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 2 ó 3,  
caracterizado porque el dispositivo de control incluye unos  
25            medios (152) (338, 340) para pre-ajustar el dispositivo con-  
tador en una cuenta pre-determinada, y un dispositivo de me-  
moria (212) (348) (722) que responde a la cuenta de salida  
de dicho dispositivo contador proporcionando al dispositivo  
de anticipación palabras binarias de salida que indican la  
30            magnitud del error cuantitativo de recuento con relación a




1 la cuenta pre-ajustada.

5 5.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 3 y 4, caracterizado porque el dispositivo de anticipación incluye una red de impedancia controlable (224-234) (470) (602-704) respondiendo su impedancia a la palabra binaria de salida - proporcionada por el dispositivo de memoria, un dispositivo de almacenado de energía (248) (502) (722) que responde a - la impedancia de dicha red de impedancia controlable, y un dispositivo comparador (222) (512) (680, 682) que responde  
10 a la carga eléctrica aplicada a dicho dispositivo de almacenado de energía, proporcionando dicho dispositivo comparador la salida pre-determinada del dispositivo de anticipación - cuando la carga eléctrica del dispositivo de almacenado de energía rebasa una magnitud pre-determinada.

15 6.- Sistema de ascensor según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dispositivo de control incluye unos primero y segundo dispositivos de conmutación (164, 166) (524, 532) (644, 648) un elemento de control (58') (302) (672) y una fuente de potencial unidireccional, conectando dichos primero y segundo dispositivos de conmutación los lados opuestos de dicho elemento de control con dicha fuente de potencial eléctrico, suministrándose  
20 se la primera fuerza de deceleración pre-determinada cuando dichos primero y segundo dispositivos de conmutación pasan  
25 ambos a un estado de conducción de la corriente y suministrándose la segunda fuerza de deceleración predeterminada - cuando ambos primero y segundo dispositivos de conmutación pasan al estado de bloqueo de la corriente.

30 7.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 6, caracterizado porque incluye un dispositivo de circuito (184,




1 186) (536, 538) (652, 654) que invierte eficazmente la pola-  
ridad de la fuente de potencial unidireccional aplicada al  
elemento de control, impidiendo al mismo tiempo la circula-  
ción de la corriente en la dirección inversa a través del -  
5 elemento de control, cuando ambos primero y segundo disposi-  
tivos de conmutación han sido cambiados a su estado de blo-  
queo de la corriente, para obligar la corriente que atravie-  
sa el elemento de control a tomar rápidamente un valor nulo.

8.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 6 ó 7,  
10 caracterizado porque el dispositivo de control incluye una  
tercera fuerza de deceleración seleccionable cuya magnitud  
está entre las primera y segunda fuerzas de deceleración pre-  
determinadas, suministrándose dicha tercera fuerza de decele-  
ración mediante el cambio de uno de los dispositivos de con-  
15 mutación (166) (532) a su estado de bloqueo de la corriente  
permitiendo sin embargo que el otro dispositivo de conmuta-  
ción (164) (524) permanezca en su estado de conducción de -  
la corriente, e incluyendo unos medios (538) que sirven pa-  
ra constituir un circuito de conmutación para que el elemen-  
20 to de control disipe la energía almacenada a una velocidad  
más progresiva que cuando ambos dispositivos de conmutación  
han sido situados en su estado de bloqueo de la corriente.

9.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 2 y 8,  
25 caracterizado porque dicho dispositivo de anticipación obli-  
ga a dicho dispositivo de control a producir dicha tercera  
fuerza de deceleración pre-determinada a pesar que existe -  
en el dispositivo contador un error cualitativo que indica  
que el dispositivo de control debe suministrar la primera o  
la segunda fuerza de deceleración.

30 10.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 2 y 8,



1        caracterizado porque dicho dispositivo de anticipación per-  
mite que la cuenta del dispositivo contador elija una de -  
las primera y segunda fuerzas de deceleración del dispositi  
vo de control cuando la velocidad a la cual se corrige el -  
5        error cuantitativo es inferior a una magnitud pre-determina  
da, y funciona en prioridad con relación a la selección nor  
mal del dispositivo de control para iniciar la tercera fuer  
za de deceleración cuando la velocidad de corrección rebasa  
la magnitud pre-determinada.

10        11.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 4 y -  
10, caracterizado porque dicho dispositivo de memoria res-  
ponde a la magnitud del error cuantitativo por encima y por  
debajo del error nulo.

15        12.- Sistema de ascensor según la Reivindicación 9, 10  
ó 11, caracterizado porque el dispositivo de anticipación -  
responde a un cambio en la cuenta de salida del dispositivo  
contador a partir de un lado del error 0 hasta el otro lado,  
dando por terminado su funcionamiento en prioridad respecto  
al dispositivo de control cuando se produce este cambio.

20        13.- Se reivindica por último como objeto sobre el que  
ha de recaer la patente de Invención que se solicita por:  
SISTEMA DE ASCENSOR MEJORADO, DEL TIPO QUE UTILIZA UN MOTOR  
DE CORRIENTE ALTERNA.

25        Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-  
sente memoria descriptiva que consta de cincuenta y siete pá  
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos..

Madrid, 10 Diciembre, 1976

BERNARDO UNGRIA

P.D.



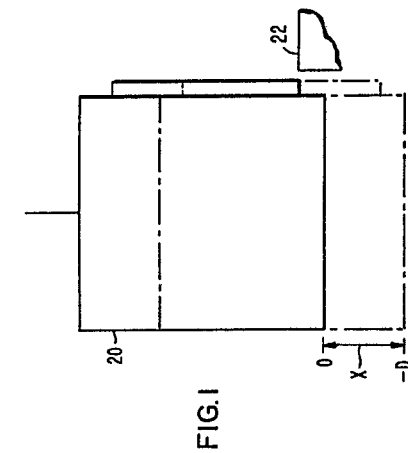


FIG. 1

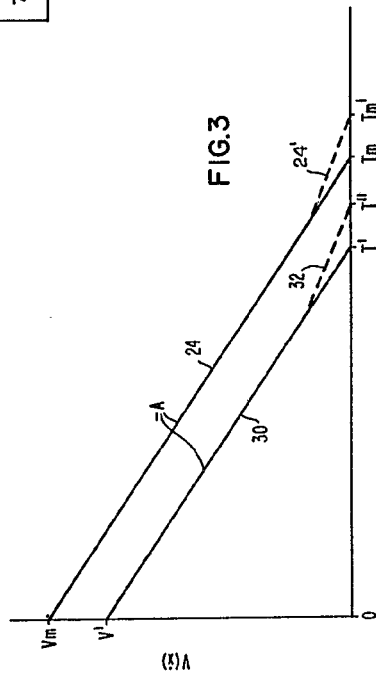


FIG. 2

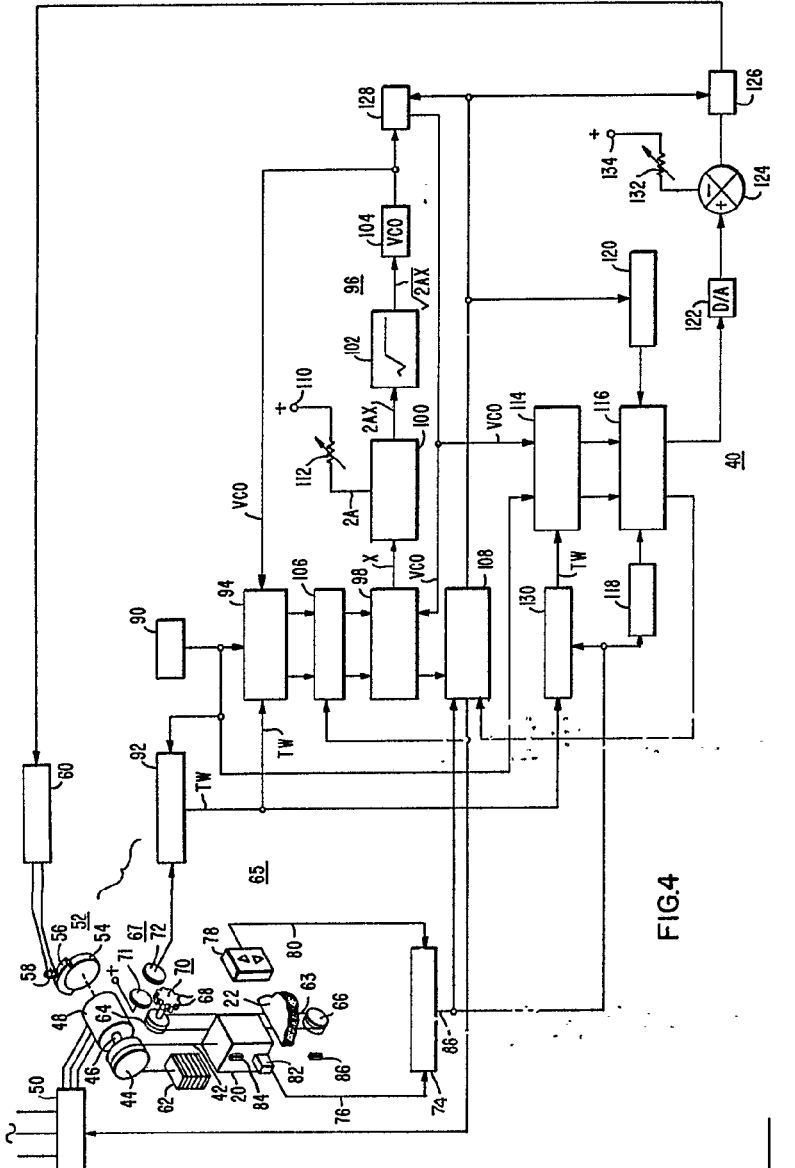


FIG. 3

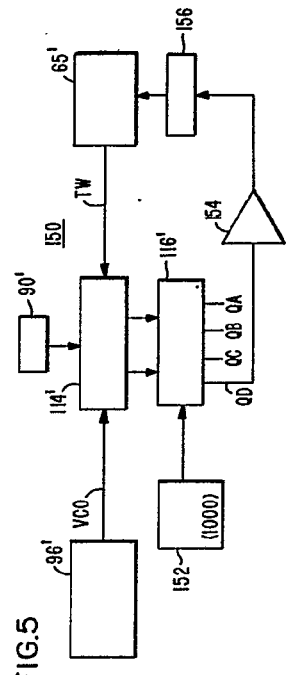


FIG. 4

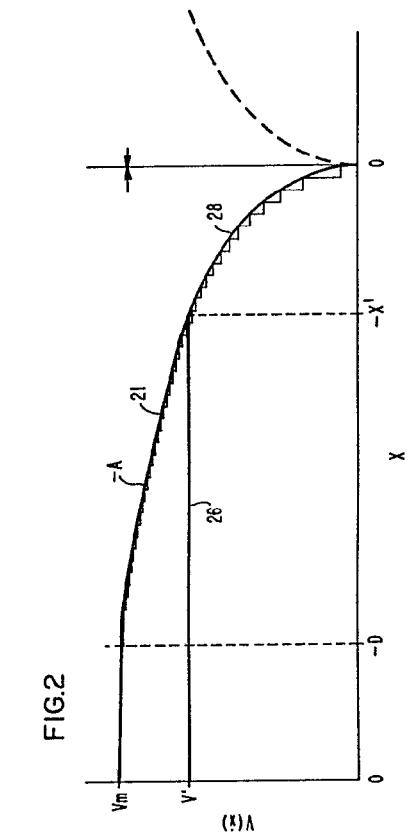


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 10 de Diciembre de 1976  
 BERNARDO UNGARRIA  
 p.p.

FIG. 1

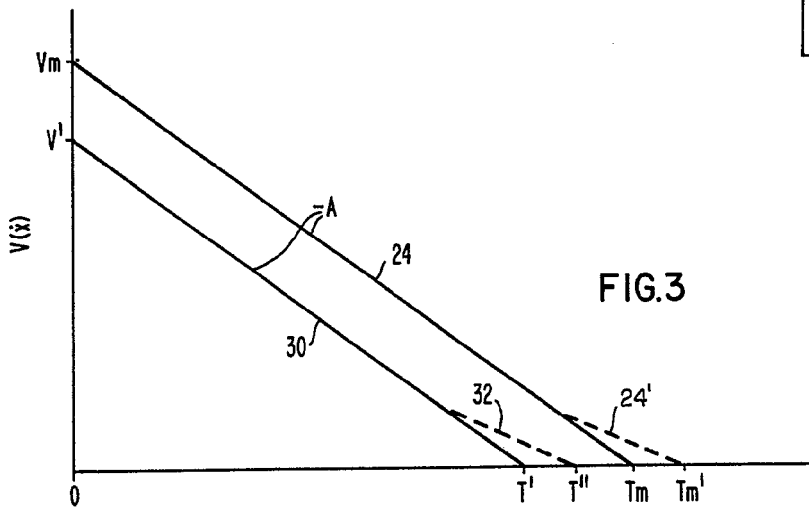
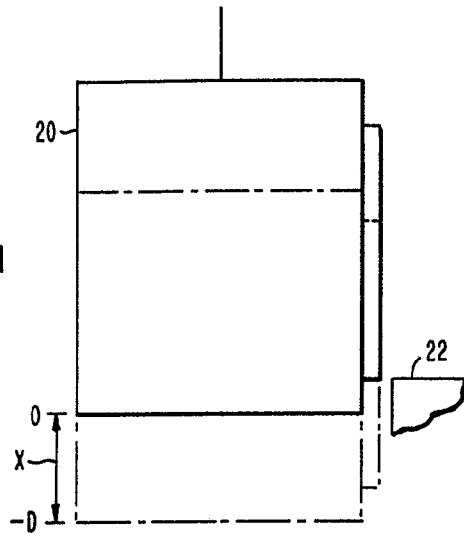


FIG. 3

FIG. 4

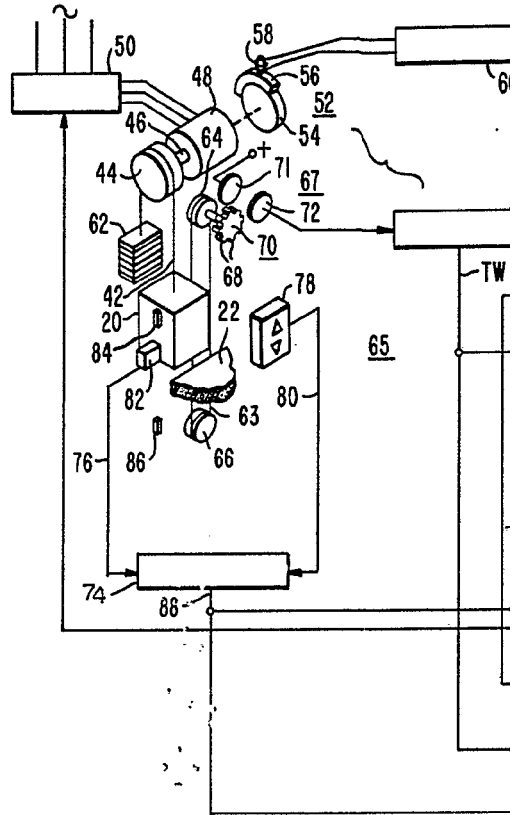


FIG. 2

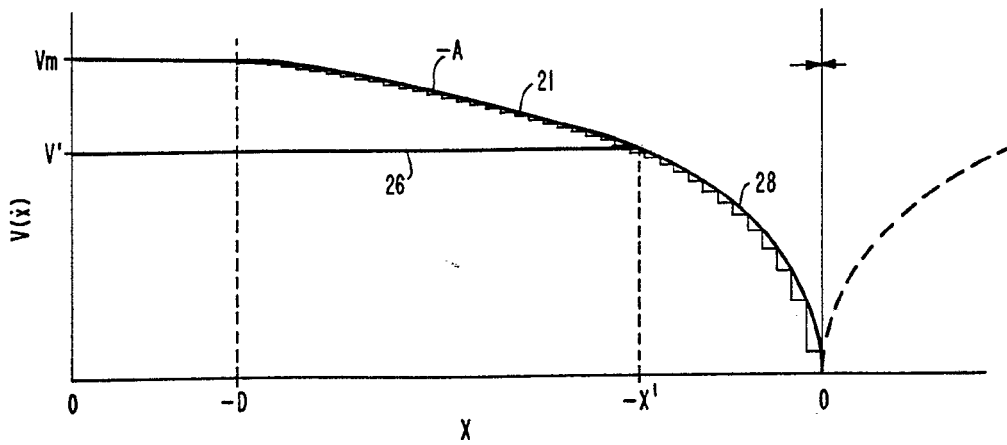


FIG. 5





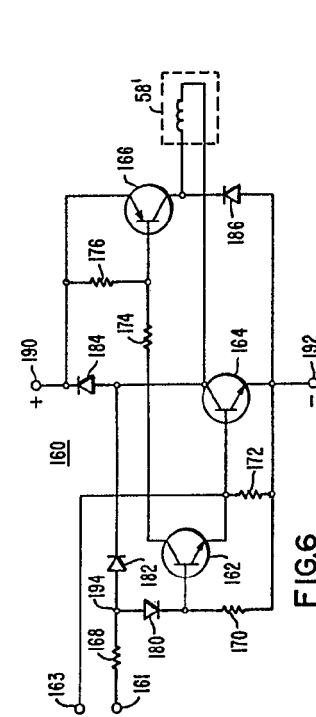


FIG. 6

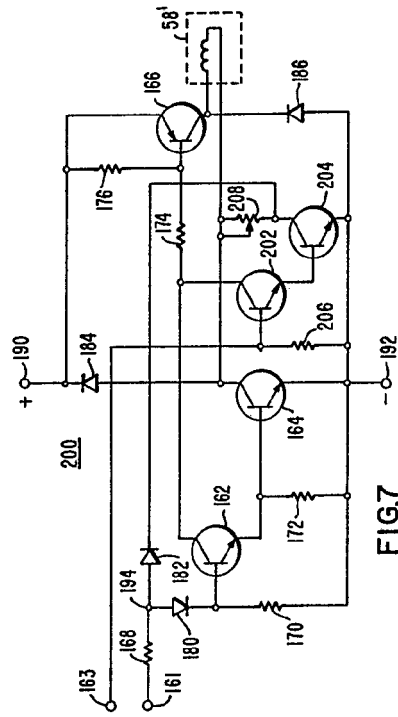


FIG. 7

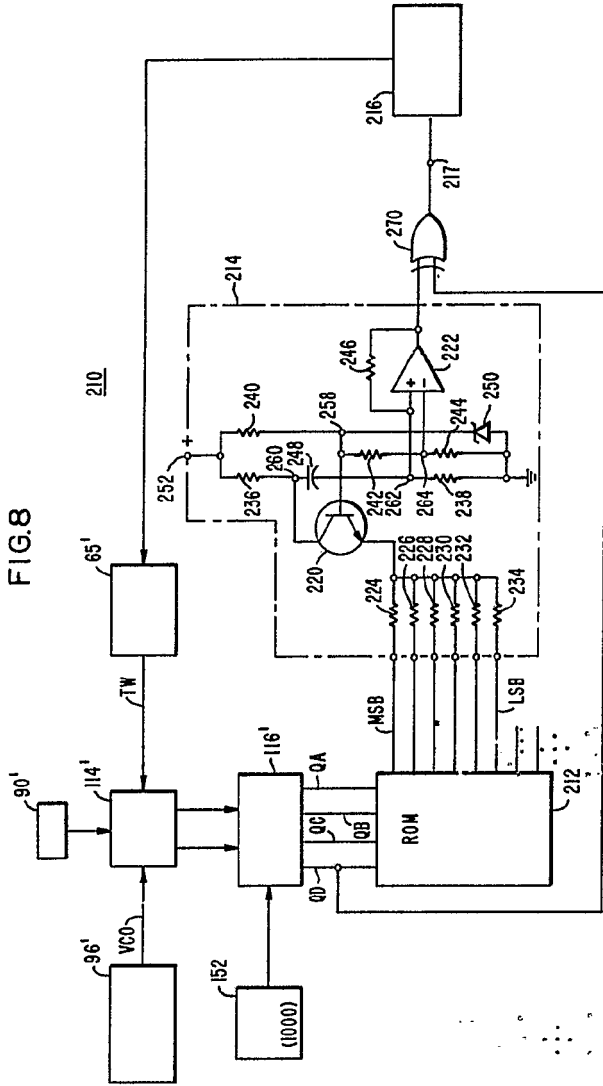


FIG. 8

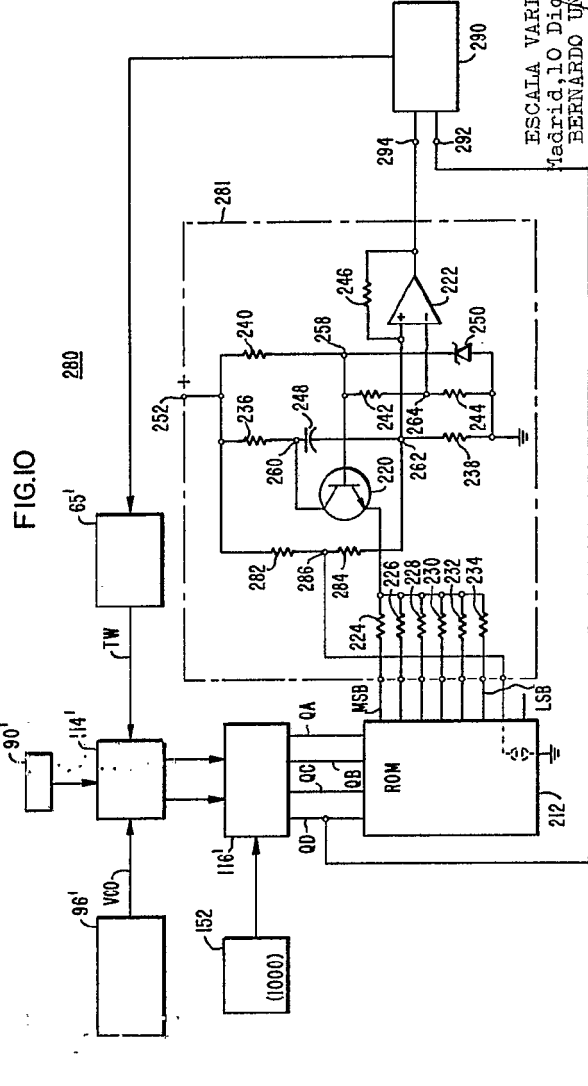


FIG. 9

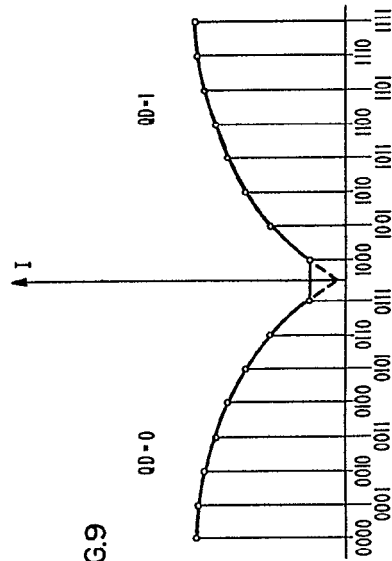


FIG. 10

ESCALA VARIABLE  
 Medrid, I.O. Di. c. Abbr.  
 BERNARDO UNGER  
 P.P.

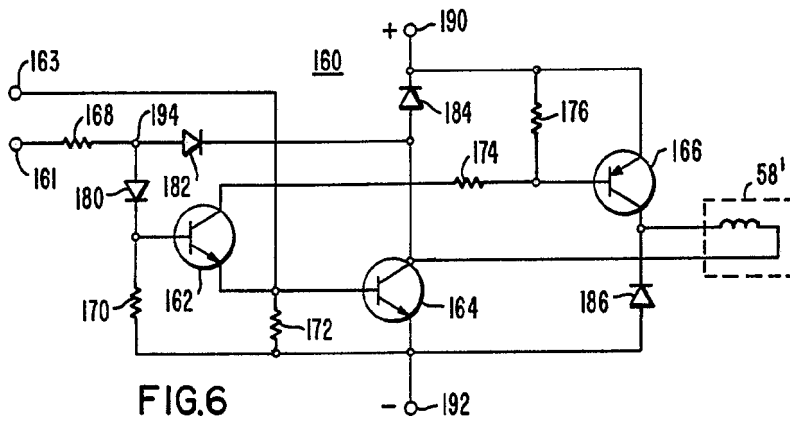


FIG. 6

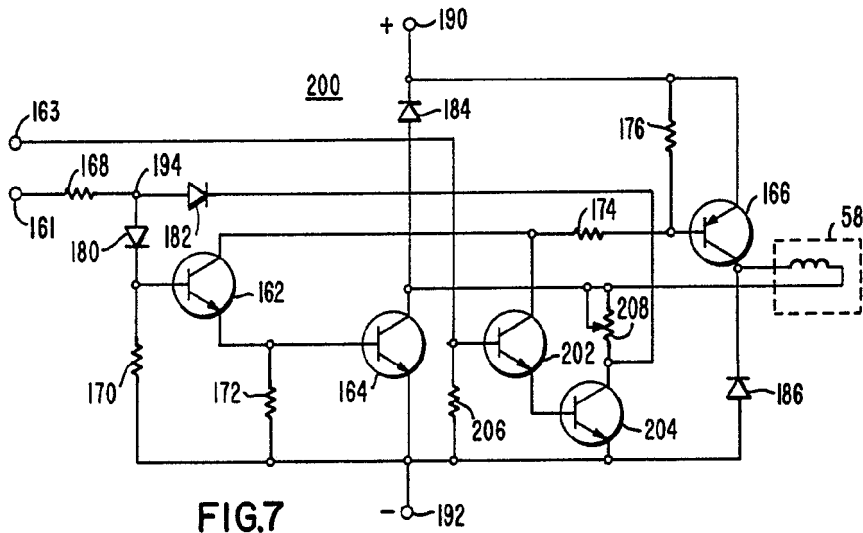


FIG. 7

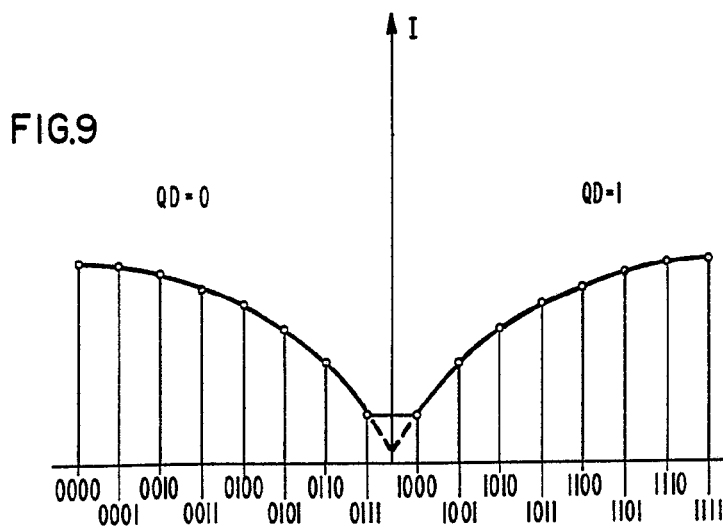


FIG. 9

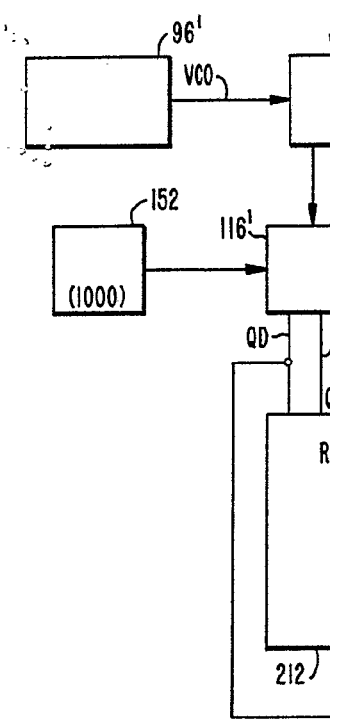
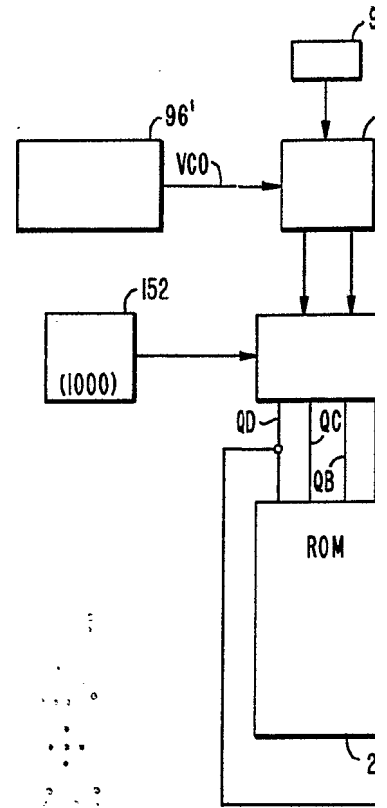


FIG.8

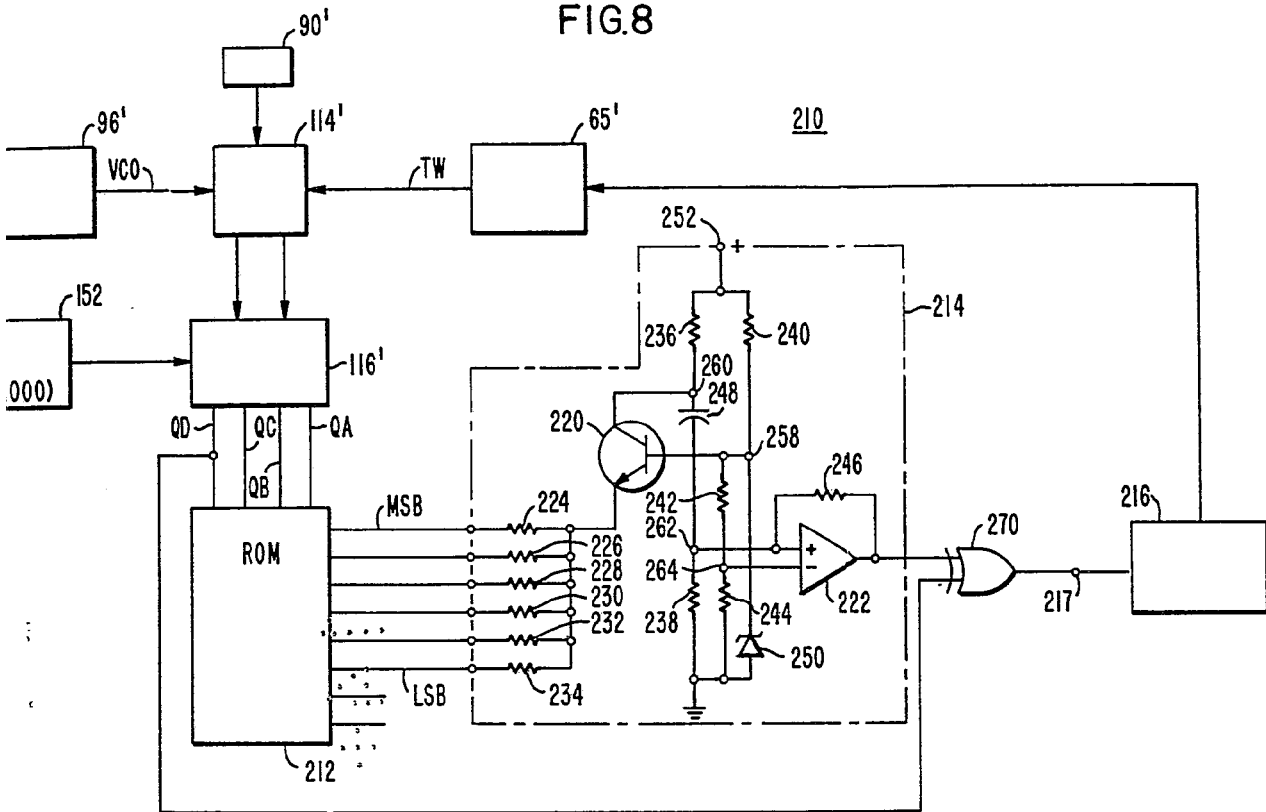
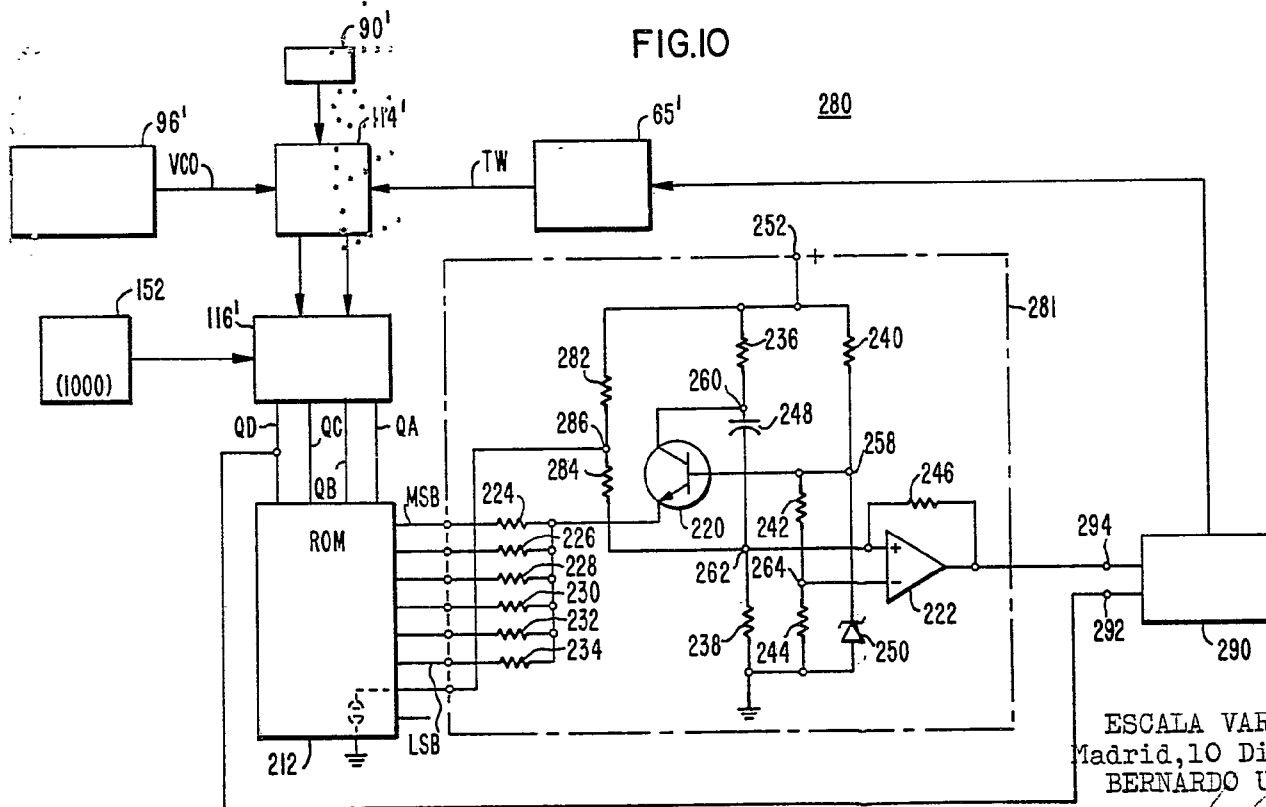


FIG.10



ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 10 Diciembre 1.957  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

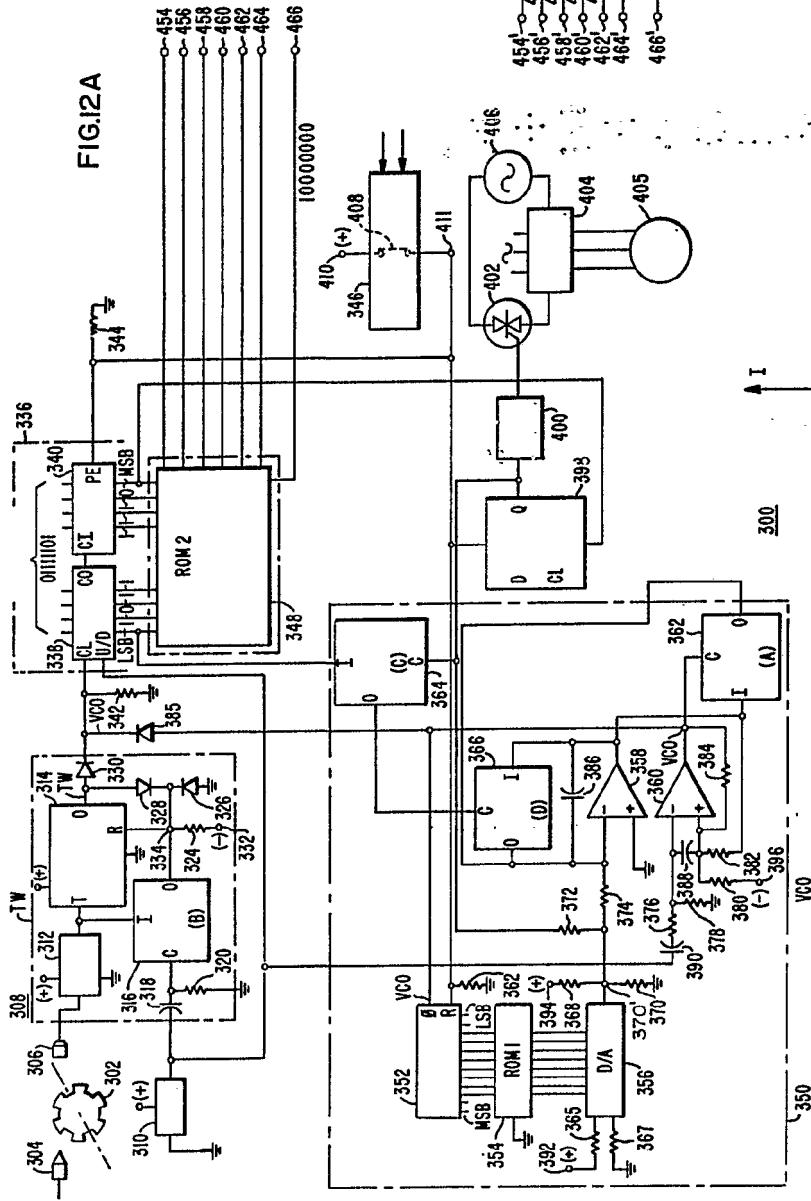


FIG.12A

FIG.12B

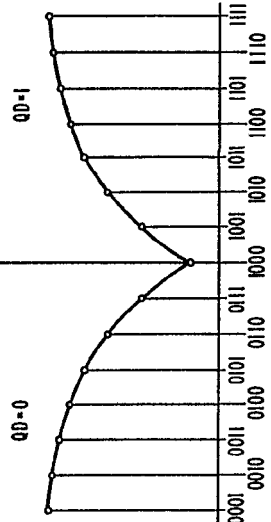
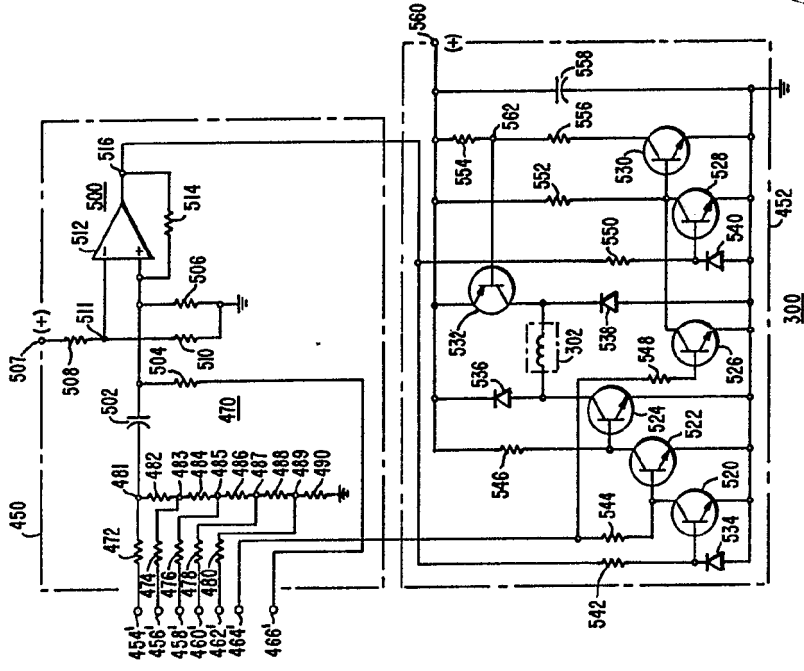


FIG.11

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 10 de Diciembre de 1976  
 BERNARDO UNGERLIN  
 P.P.

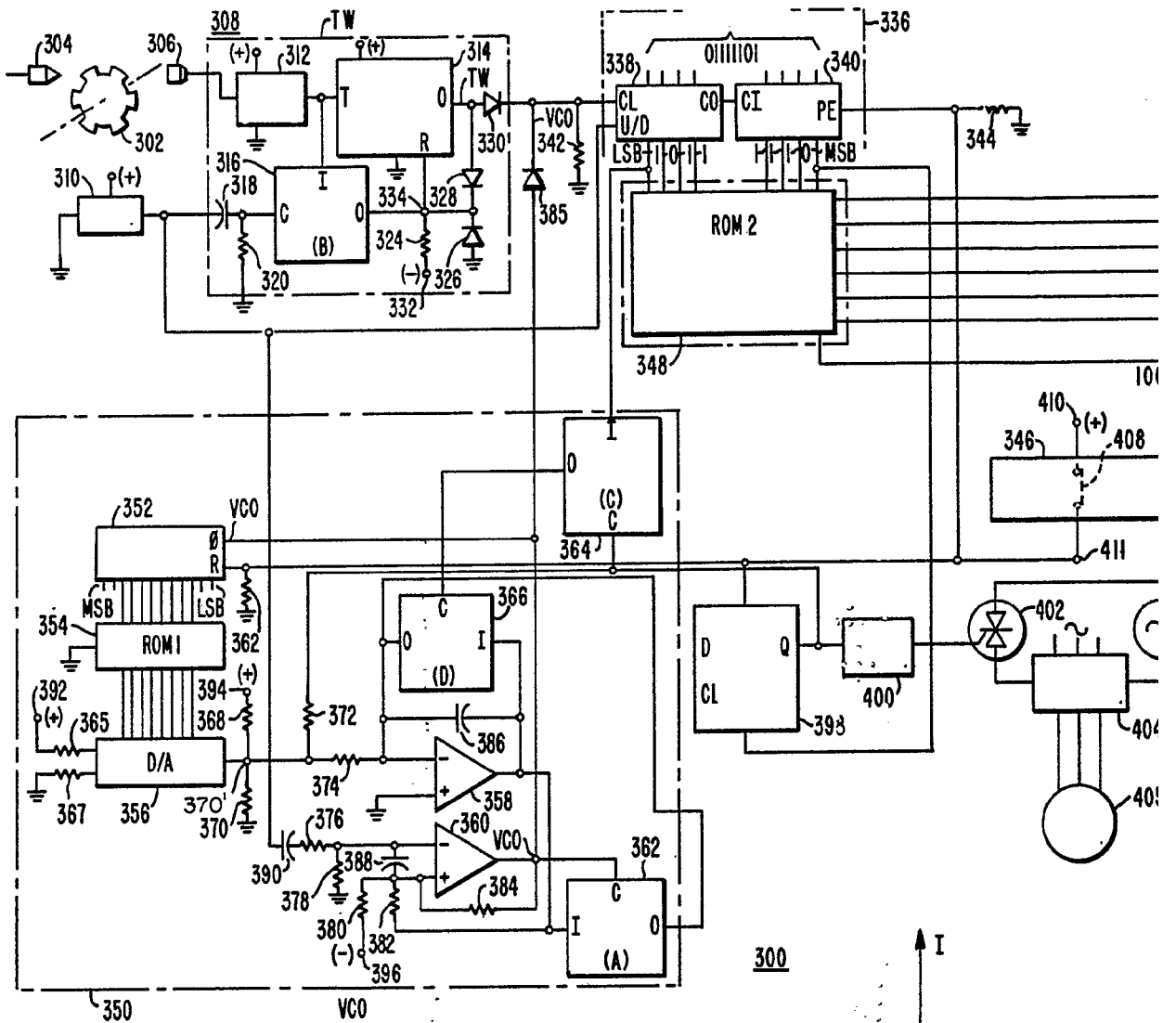


FIG. II

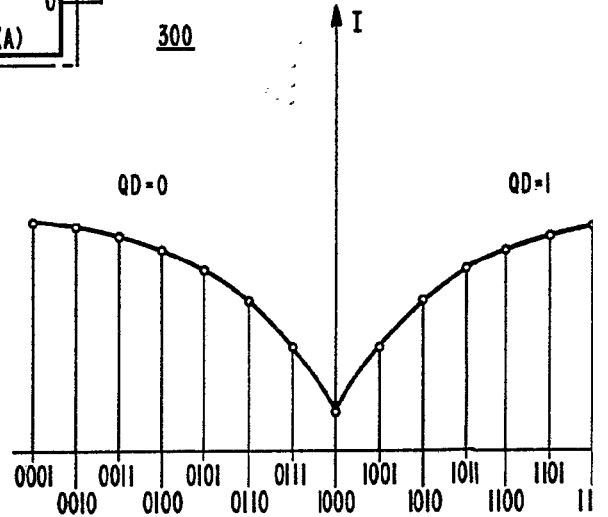


FIG.12A

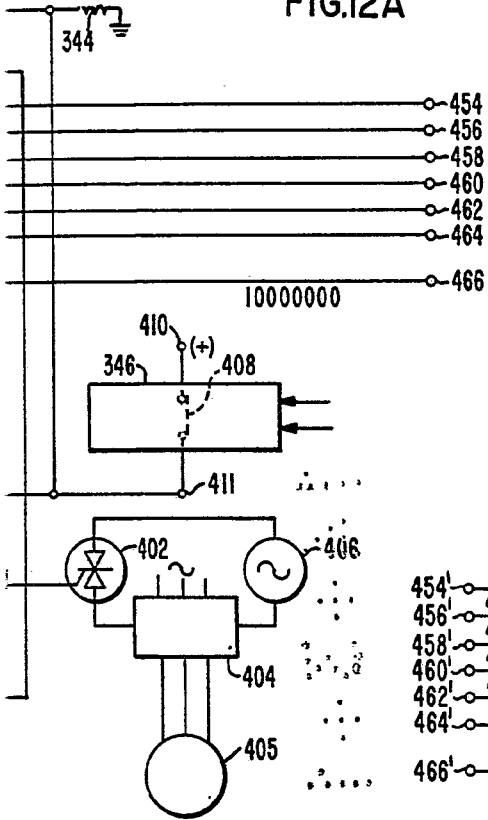
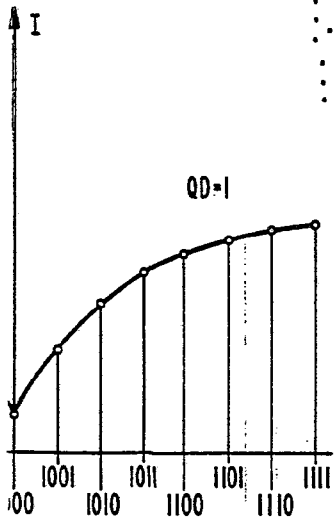
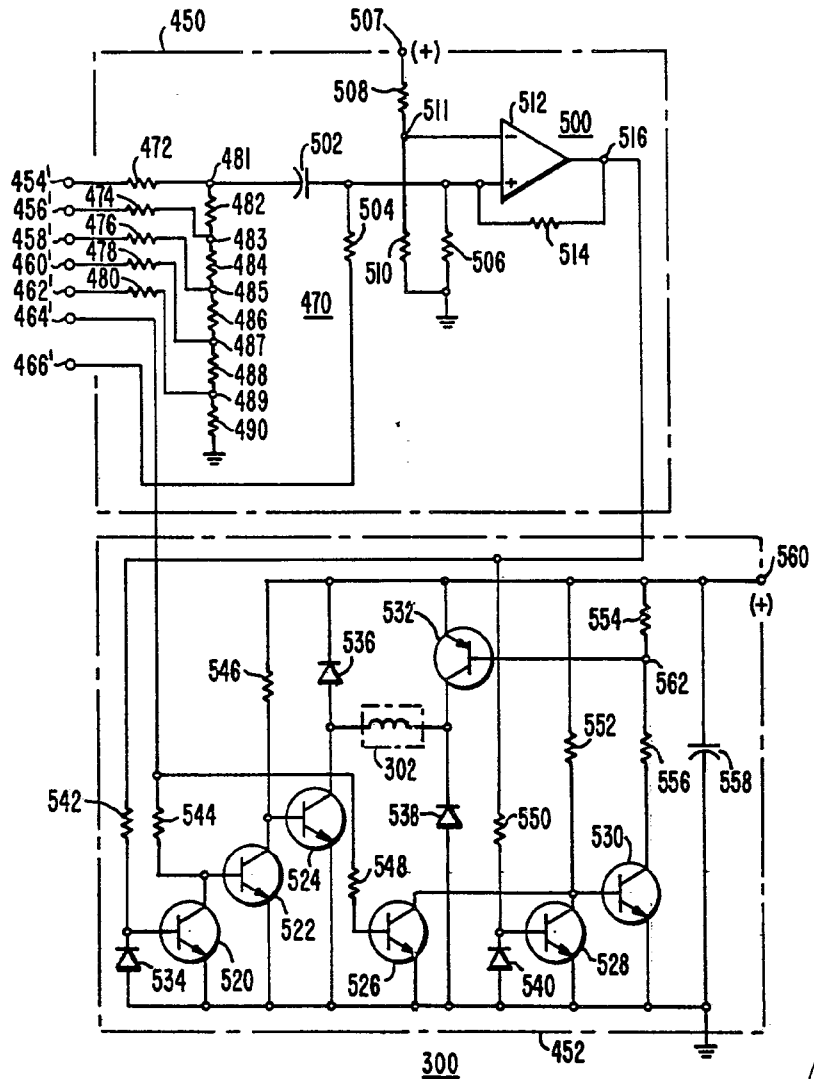


FIG.12B



300 452 560 (+)  
 ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 10 de Diciembre 1976  
 BERNARDO UNGRIA

P.P.

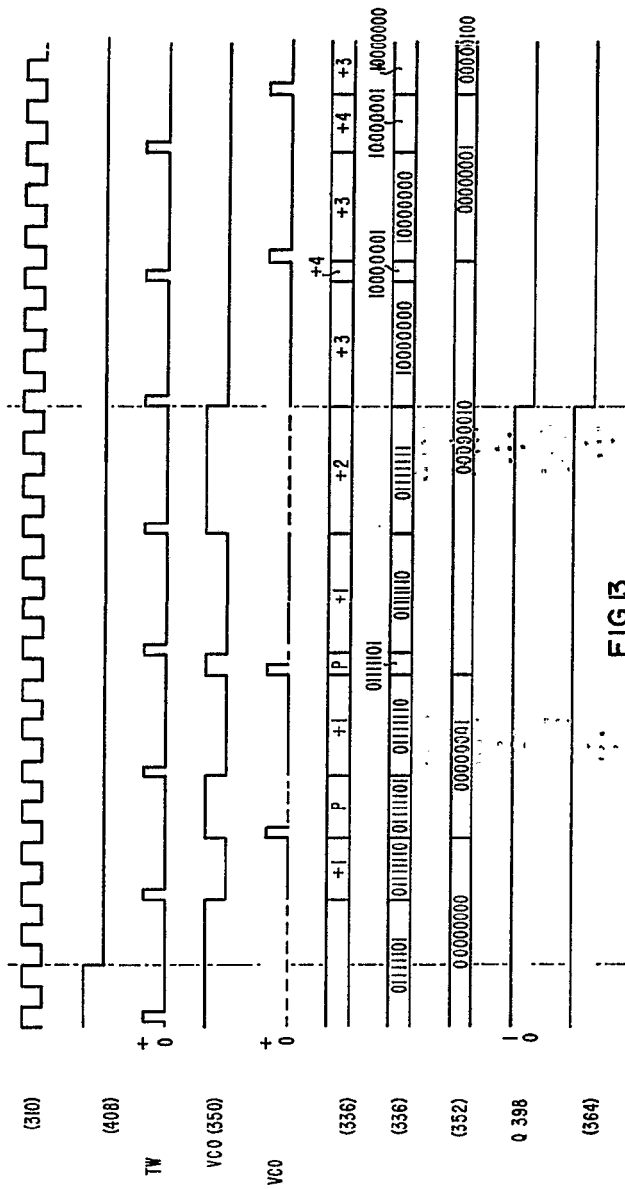


FIG.13

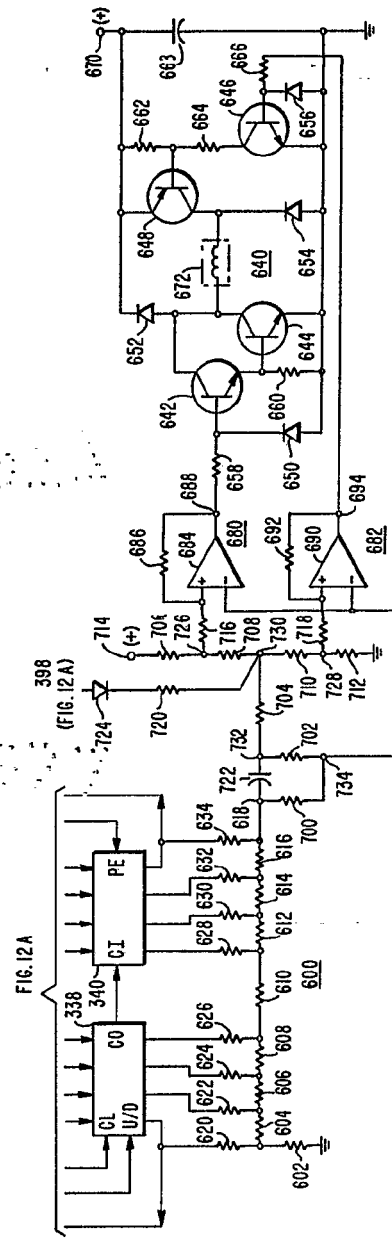


FIG.14

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 10 de Diciembre de 1.976  
 BERNARDO JUNGRA  
 P.P.



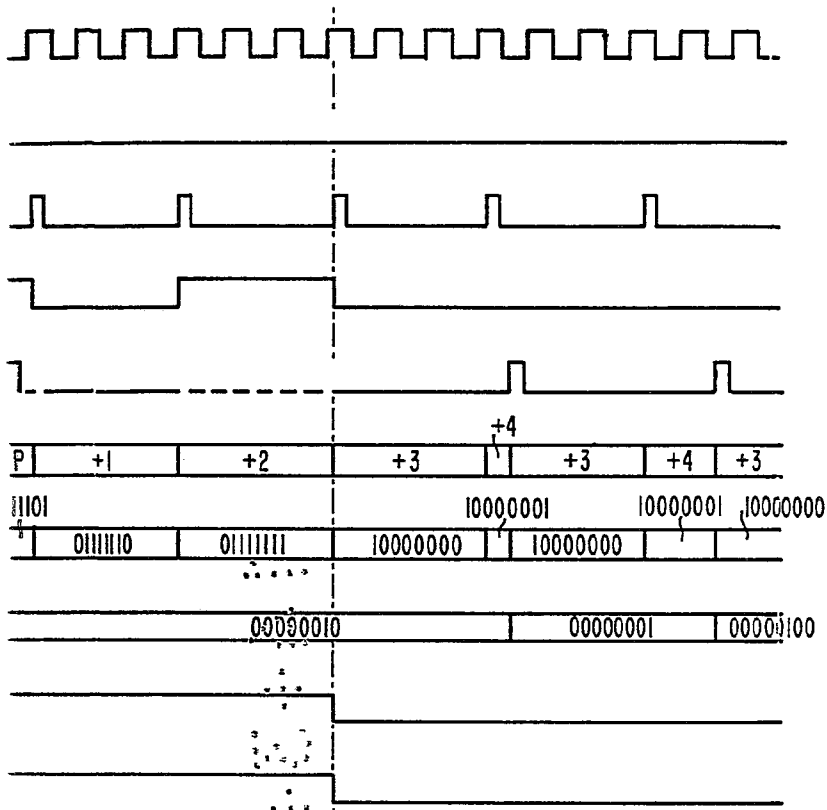
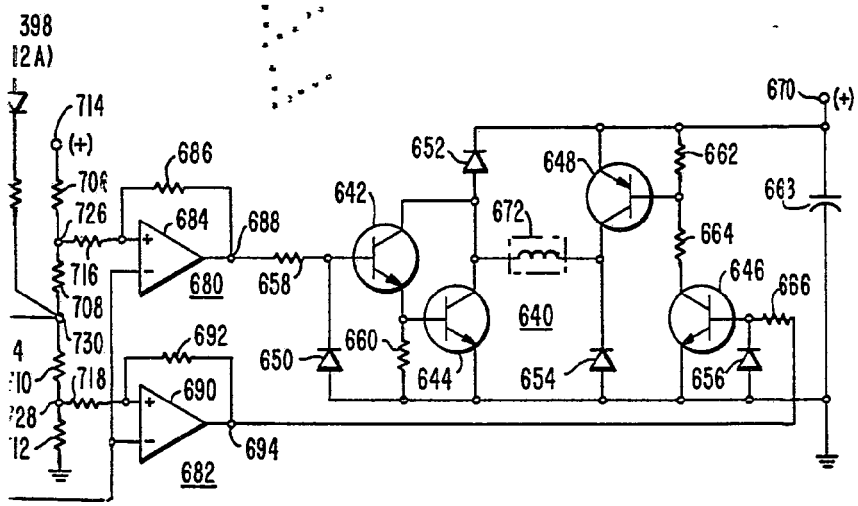


FIG.13



300'

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 10 de Diciembre de 1.976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.