



ESPAÑA

| | | | |
|-------|----|-----------------------|----|
| 19 ES | 11 | NUMERO | A1 |
| | 21 | 454.111 | |
| | 22 | FECHA DE PRESENTACION | |
| | | 9-DICIEMBRE-1976 | |

PATENTE DE INVENCION

F.C. 12.1.78

| | | |
|-----------------|------------|----------------|
| 30 PRIORIDADES: | 32 FECHA | 33 PAIS |
| 31 NUMERO | | |
| 639.336 | 10-12-1975 | ESTADOS UNIDOS |

| | | |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | B66B 1/24 | |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 54 TITULO DE LA INVENCION |
| " SISTEMA DE ASCENSOR MEJORADO, DEL TIPO DE TRACCION, QUE INCLUYE UN MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA " |

| |
|-----------------------------------|
| 71 SOLICITANTE (S) |
| WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION |

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

| |
|--------------------------------------------------------|
| 72 INVENTOR (ES) |
| WILLIAM ROBERT CAPUTO, de nacionalidad estadounidense. |

| |
|-----------------|
| 73 TITULAR (ES) |
| |

| |
|-----------------------------|
| 74 REPRESENTANTE |
| DON BERNARDO UNGRIA GOLBURU |

CM. -

El invento se refiere en general a sistemas de ascensor y mas particularmente, a sistemas de ascensor del tipo de tracción arrastrados por un motor de corriente continua. En los sistemas de ascensor del tipo de tracción, la cabina de ascensor está colgada de una multiplicidad de cables que pasan por una polea de tracción y están conectados a un contrapeso. La polea de tracción es usualmente arrastrada por un motor eléctrico, tal como un motor de inducción de corriente alterna por medio de una caja reductora, o por un motor de corriente continua, ya sea directamente, ya sea a través de una caja reductora, segun la velocidad prevista para el ascensor.

El sistema mecánico del ascensor del tipo de tracción enteramente giratorio y dotado de inercia de desplazamiento y de elasticidad de cable se comporta como un sistema resonante con una amortiguación muy reducida. La frecuencia de oscilación del sistema mecánico varía entre 3 y 15 hertz, y es función de los parámetros mencionados más arriba, así como de la carga aplicada a la cabina de ascensor, y de la posición y de la velocidad de la cabina del ascensor. Cualquier factor que perturba el sistema mecánico en su frecuencia de resonancia puede producir una molesta oscilacion vertical de la cabina de ascensor, conocida bajo el nombre de inestabilidad.

La fuente de la perturbación que inicia la inestabilidad puede ser una cualquiera de una multiplicidad de fuentes diferentes. La inestabilidad puede ser producida por un ruido eléctrico en la señal de estabilización que se aplica a la señal de error de velocidad en el circuito cerrado de control que determina la magnitud de la tensión de corriente

continua aplicada al motor de arrastre. En la memoria de patente de Gran Bretaña número 1436892, cedida al concesionario de la presente invención, se describe un transductor de aceleración que proporciona una señal de estabilización.

- 5 Un inconveniente del dispositivo de transductor de aceleración consiste en que un grado variable de realimentación de tensión de armadura (en este caso una señal parásita) forma parte integrante de la señal. Este carácter variable de esta tensión de realimentación se debe al cambio de inductancia de la armadura con la intensidad del campo y a la resistencia de la armadura en función de la temperatura. La señal de estabilización proporciona un cierto grado de supresión de la inestabilidad, pero el grado deseado no puede utilizarse a veces porque el sistema puede pasar a ser inestable a algunas frecuencias más elevadas en razón de las señales parásitas. El presente invento no contiene la señal parásita y por tanto permite aplicar una señal más fuerte para su primir más eficazmente la inestabilidad con una menor probabilidad de producir una inestabilidad a otras frecuencias.
- 10
- 15
- 20 Igualmente, la función de estabilización y la función de supresión de la inestabilidad están separadas, lo que permite realizar un reglaje independiente para obtener la estabilidad y la progresividad óptimas.

- Desafortunadamente, el sistema mecánico puede ser
- 25 excitado a la frecuencia de referencia a partir de otras fuentes. Por ejemplo, en los sistemas de ascensor en los cuales la fuente de tensión de corriente continua ajustable está constituida por un convertidor estático de puente doble, si los puentes no se conmutan con precisión a la corriente cero,
- 30 un cambio de par brusco en el eje de salida del motor de arnas

tre debido a un cambio brusco de la corriente de armadura puede provocar la resonancia del sistema mecánico.

Otra fuente de perturbación que puede producirse con una fuente de tensión constituida por un motor-generador, o por una fuente de tensión constituida por un convertidor estático, se debe a la relación que existe entre la estructura de los polos y otras estructuras mecánicas del motor, la velocidad del motor y el diámetro de la polea de arrastre. El par de salida del motor puede ser perturbado inherentemente en razón de su estructura un número predeterminado de veces a cada revolución del motor, lo cual a una velocidad predeterminada del motor y para un diámetro predeterminado de la polea puede transformarse en una frecuencia de perturbación en la gama de las frecuencias de resonancia del sistema mecánico.

El objeto principal del invento aplicado a un sistema de ascensor consiste en atenuar la oscilación vertical de la cabina de ascensor, y en impedir una inestabilidad perceptible, cualquiera que sea la fuente de perturbación.

Teniendo en cuenta este objetivo, el invento consiste en un sistema de ascensor que incluye: una cabina de ascensor montada de modo que pueda desplazarse verticalmente a lo largo de un circuito guiado, una fuente de tensión ajustable, un dispositivo de arrastre que incluye un motor de arrastre de corriente continua que tiene una armadura conectada con dicha fuente de tensión ajustable, arrastrando dicho motor de accionamiento dicha cabina de ascensor en su trayecto guiado, un dispositivo que proporciona una señal de referencia de corriente que indica la corriente de armadura

deseada, un dispositivo que proporciona una señal de corriente en respuesta a la corriente de armadura real, un dispositivo que proporciona una señal de supresión de inestabilidad proporcional a un parámetro elegido del sistema que puede producir la oscilacion vertical de dicha cabina de ascensor, y un dispositivo que proporciona una señal de error de corriente en respuesta a dicha señal de referencia de corriente, a dicha señal de corriente y a dicha señal de supresion de inestabilidad, proporcionando dicha fuente de tension ajustable una tension a dicho motor de arrastre de corriente continua en respuesta a dicha señal de error de corriente.

El invento podrá entenderse mas claramente leyendo la siguiente descripción del mismo, tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, y en los cuales:

La figura 1 es una vista parcialmente esquemática y parcialmente diagramática de un sistema de ascensor construído de acuerdo con las enseñanzas del invento;

La figura 2 es un diagrama en bloques de la porción de velocidad del sistema de control de realimentacion ilustrado en la figura 1; y

La figura 3 es un diagrama esquemático de un circuito de supresión de inestabilidad que puede ser utilizado para la función de supresión de inestabilidad que se ilustra en forma de bloques en las figuras 1 y 2.

De manera resumida, el presente invento se refiere a un sistema de ascensor mejorado del tipo de traccion que incluye una cabina de ascensor arrastrada a lo largo de un trayecto vertical por un motor de corriente continúa. El motor de corriente continúa está conectado con una fuente de

tensión de corriente continua ajustable, cuya polaridad y cuya magnitud responden a una señal de control proporcionada por un circuito cerrado de servo-control que determina la velocidad y por tanto la posición de la cabina del ascensor. La señal de control es modificada por una señal de estabilización proporcional a la oscilación vertical de la cabina de ascensor. En un modo de realización preferido del invento, un tacómetro que presenta una tensión de ondulación inferior al 2% de cresta a cresta, del nivel de la tensión de salida, está arrastrado por una porción determinada del sistema de rotación, para eliminar de la señal el ruido eléctrico debido a las correas o engranajes. En el caso de máquinas que funcionan a velocidades relativamente elevadas, el tacómetro puede montarse coaxialmente con relación al eje del motor, y en el caso de máquinas a velocidad relativamente lenta, el tacómetro puede ser accionado por fricción o por correa. En toda esta memoria se utilizará la expresión "accionado por correa" pero en aplicaciones en las cuales el motor funciona a velocidades más elevadas se entiende que el tacómetro puede ser accionado directamente por el eje. La señal del tacómetro es diferenciada, y la señal diferenciada es integrada, lo que hace que la señal resultante toma valores de cresta a la frecuencia de la perturbación que existe en el sistema giratorio y que es capaz de producir la oscilación vertical o inestabilidad de la cabina del ascensor. Esta señal resultante es la señal de estabilización que se aplica a un punto sumador del circuito cerrado de servo-control bajo la forma de realimentación negativa.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, y a la figura 1 en particular, se representa una vista parcialmente

esquemática y parcialmente diagramática de un sistema de ascensor construido de acuerdo con las enseñanzas del invento. El sistema de ascensor 10 incluye un motor de arrastre de corriente continua 12 que tiene un inducido 14 y un devanado de campo 16. El inducido 14 está conectado eléctricamente con una fuente ajustable de tensión de corriente continua. La fuente de tensión puede ser un generador de corriente continua de un grupo motor-generador en el cual la corriente de campo del generador se controla para obtener la magnitud deseada de tensión unidireccional; o, según se representa en la figura 1, la fuente de tensión de corriente continua puede ser una fuente estática tal como un convertidor doble 18. Se ha representado a título de ejemplo el convertidor doble 18, y se entiende que el invento puede aplicarse igualmente a sistemas de ascensor en los cuales un motor-generador constituye la fuente de tensión de corriente continua.

El convertidor doble 18 incluye unos primero y segundo conjuntos convertidores I y II respectivamente, que pueden estar constituidos por rectificadores de puente de onda completa trifásicos conectados en paralelo y en oposición. Cada convertidor incluye una multiplicidad de dispositivos rectificadores estáticos controlados 20 conectados para intercambiar la energía eléctrica entre los circuitos de corriente alterna y de corriente continua. El circuito de corriente alterna incluye una fuente 22 de tensión alterna y unos conductores 24, 26 y 28; y el circuito de corriente continua incluye los conductores 30 y 32 con los cuales el inducido 14 del motor de corriente continua 12 está conectado. El convertidor de puente doble 18 permite no solamente ajustar

la magnitud de la tensión de corriente continua que se aplica al inducido 14, controlando el ángulo de conducción o de cebado de los dispositivos rectificadores controlados, sino que permite invertir cuando se desea la dirección de la circulación de la corriente continua a través del inducido, accionando selectivamente los grupos de convertidores. Cuando el grupo de convertidores I está en funcionamiento, la circulación de la corriente en el inducido 14 se hace desde el conductor 30 hasta el conductor 32, y cuando el grupo de convertidores II está en funcionamiento, la circulación de la corriente se hace desde el conductor 32 hasta el conductor 30. El aparato convertidor doble que puede ser utilizado se representa detalladamente en las memorias de patente de Gran Bretaña números 1.431.831 y 1.431.832, que están cedidas al mismo concesionario que la solicitud de patente presente.

El devanado de campo 16 del motor de arrastre 12 está conectado a una fuente 34 de tensión de corriente continua, representada por una batería en la figura 1, pero puede utilizarse cualquier fuente adecuada, tal como un convertidor de fuente único.

El motor de arrastre 12 incluye un eje de accionamiento representado generalmente por la línea interrumpida 36, en el cual está montada una polea de tracción 38. Una cabina de ascensor 40 está soportada por un cable 42 que pasa por la polea de tracción 38, estando la otra extremidad del cable conectada a un contrapeso 44. La cabina de ascensor está situada en una caja de ascensor 46 de una estructura que tiene una multiplicidad de plantas o apeaderos, tales como la planta 48, a las cuales presta servicio la cabina

de ascensor.

El modo de desplazamiento de la cabina de ascensor 40 y su posición en la caja de ascensor 46 se controlan por medio de la magnitud de la tensión aplicada al inducido 14 del motor de arrastre 12. La magnitud de la tensión de corriente continua aplicada al inducido 14 depende de una señal de mando de velocidad VSP suministrada por un generador de programa de velocidad adecuado 50. Un circuito de servocontrol 51 destinado a controlar la velocidad, y por tanto la posición de la cabina de ascensor 40 en respuesta a la señal de mando de velocidad VSP está previsto de acuerdo con las enseñanzas del invento para atenuar la oscilación vertical de la cabina de ascensor.

Antes de describir el modo de realización particular del invento que se representa en la figura 1, es interesante, en este momento, describir el invento en su aspecto más general con la ayuda del diagrama en bloques que se ilustra en la figura 2.

Más particularmente, la figura 2 es un diagrama en bloques de la porción de velocidad del sistema de control de realimentación 200, en el cual la flecha 202 indica la velocidad angular deseada del motor de accionamiento 12 del ascensor que se representa en la figura 1, y la flecha 204 indica la velocidad angular real del motor.

Un primer circuito cerrado de realimentación negativa 206 incluye un bloque 208 que proporciona una señal, indicada por la flecha 210, que depende de la velocidad angular real del motor. Un punto de suma 212 compara la velocidad angular deseada y la velocidad angular real y proporciona una señal de error, indicada por la flecha 214, que

depende de esta diferencia. La señal de error de velocidad angular 214 es tratada por el bloque 216 que incluye un preamplificador y un dispositivo de acondicionamiento de señal. La señal de error tratada, que se indica por medio de la flecha 218, es la señal de entrada a un segundo circuito cerrado de realimentación negativa 220 que incluye un bloque 222 destinado a proporcionar una señal de aceleración, indicada por la flecha 224, en respuesta a la aceleración real del motor de arrastre.

10 Las flechas 218 y 224 representan la señal de velocidad angular y la señal de aceleración, respectivamente que se aplican a un punto de suma 226 el cual proporciona una señal de error de aceleración, indicada por la flecha 228.

15 La estabilización proporcionada por el circuito cerrado 220 es necesaria para obtener una respuesta progresiva a la señal de mando representada por la flecha 202 pero no es siempre suficiente por sí misma para amortiguar la oscilación vertical del sistema de ascensor a su frecuencia de resonancia.

20 La señal de error de aceleración representada por la flecha 228 se aplica al bloque 230, el cual prepara la señal para que pueda ser empleada como referencia de corriente, la cual se utilizará a su vez para la comparación con la corriente real del motor. La referencia de corriente se ilustra en las memorias de patente de Gran Bretaña mencionadas más arriba números 1.431.831 y 1.431.832 por el bloque 32.

30 Una preparación adecuada de la señal de error estabilizada implica esencialmente la integración de la señal de error. La señal de referencia de corriente resultante está

indicada por la flecha 232. Es en este punto del sistema de control de realimentacion donde la supresion de inestabilidad puede aplicarse mas favorablemente, por medio de un tercer circuito cerrado de realimentacion negativa
5 234, el cual incluye un bloque 236 destinado a generar una señal de supresion de inestabilidad, indicada por la flecha 238. La señal de supresion de inestabilidad 238 es proporcional a la oscilacion vertical de la cabina de ascensor y segun se ilustra en la figura 2, puede obtenerse a partir
10 de la velocidad angular real del motor de arrastre.

La señal de supresion de inestabilidad 238 modifica la señal de referencia de corriente 232 en el punto de suma 240, proporcionando una señal de referencia de corriente modificada, que se indica por la flecha 242, y que
15 se aplica al bloque 244. El bloque 244 incluye los circuitos de comparacion para comparar la señal de referencia de corriente modificada 242 con la corriente real del motor, asi como un circuito de preparacion de señal, el dispositivo de control de fase, el amplificador de potencia y el sistema mecánico, que incluye el motor de arrastre, a partir
20 del cual se deriva la velocidad angular real 204 del motor de arrastre.

El circuito cerrado de realimentacion negativa de supresion de inestabilidad se aplica preferentemente en
25 el circuito cerrado de corriente, es decir en el punto de suma 240, porque el circuito cerrado de corriente es un circuito de acción rápida que responde eficazmente a la señal de supresion de inestabilidad 238. Permite igualmente ajustar de manera esencialmente independiente la estabilizacion y la
30 supresión de la inestabilidad. Es posible aplicar la señal

de supresión de inestabilidad 238 en el circuito cerrado de servo-control en el punto de suma 226, pero sería necesario añadir en serie con el bloque 236 un bloque dotado de una característica de transferencia que sea la recíproca de la característica de transferencia del bloque 230. Si se combinan integralmente las señales de realimentación de supresión de inestabilidad y las señales de realimentación de aceleración sin reglajes separados y si se aplican estas señales al punto de suma 226 se intentará conseguir la estabilización óptima y la supresión mas favorable de la inestabilidad con un solo reglaje, lo que daría lugar a un sistema extremadamente difícil de estabilizar, que presente un menor grado de supresión de inestabilidad y eventualmente a un sistema que tenga tendencia a oscilar a frecuencias elevadas, en particular si se utiliza un circuito universal con diferentes sistemas de ascensor. Por tanto, por estos motivos, la supresión de inestabilidad se aplica preferentemente al circuito cerrado de corriente, y la función de supresión de inestabilidad tendrá un dispositivo de reglaje independiente del reglaje de realimentación de aceleración.

El desarrollo de la función de supresión de inestabilidad se inicia preferentemente a partir de la velocidad angular real del motor, cuya perturbación bajo la forma de cambios de la velocidad angular real del motor de arrastre es la causa de la inestabilidad de la cabina de ascensor. Una señal adecuada de supresión de inestabilidad no puede ser obtenida por medio del dispositivo de tacómetro usual para medir velocidad angular del motor de arrastre en razón del ruido eléctrico creado en la señal por los engranajes o las correas de las transmisiones convencionales.

Existen tacómetros que tienen un contenido de ondulacion suficientemente reducido en sus señales de salida, por ejemplo inferior a 2% cresta a cresta del nivel de salida de corriente continua del tacómetro, tales como por ejemplo el modelo 402-52 de Magneddyne, y si un tacómetro con nivel de ondulación reducido está acoplado íntimamente con la polea de arrastre por una transmisión a fricción, puede obtenerse una señal adecuada para la supresión de la inestabilidad. Este dispositivo de transmisión es propenso a deslizamientos, pero el deslizamiento del tacómetro puede ser detectado utilizando el sistema mejorado de tacómetro doble descrito en la solicitud de patente británica con pendiente número de serie 43947/76, y que está concedida al mismo concesionario que la presente solicitud. En esta disposición, se detecta el deslizamiento controlando al mismo tiempo la rotacion del motor y el movimiento de la cabina, y comparando las señales correspondientes en unos circuitos lógicos de verificación de tipo mejorado.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un circuito de supresión de inestabilidad 250 que puede ser empleado para la funcion 236 que se representa en la figura 2. El tacómetro T1, que lleva tambien la referencia 52, es el tacómetro de bajo nivel de ondulación, conectado a fricción, y su tension de salida de corriente continua e1 se aplica al circuito de supresión de inestabilidad 250, que incluye una etapa de diferenciación 252 y una etapa de integración 254.

La etapa de diferenciacion 252 incluye una resistencia 256 y un condensador 258 conectados en serie entre los terminales de salida del tacómetro 52. Un terminal del tacó-

metro 52 y una extremidad del condensador 258 están conectados con la masa 260. La tensión e_2 que aparece a través del condensador 258 se aplica a la etapa de integración 254, la cual incluye un condensador 262, y un potenciómetro 264, conectados en serie entre los terminales del condensador 258. El condensador 262 tiene una extremidad conectada a la unión 266 entre la resistencia 256 y el condensador 258, y una extremidad del potenciómetro 264 está conectada con la masa 260. La tensión e_3 que aparece en la porción inferior del potenciómetro 264 es la señal de supresión de inestabilidad 238 que se aplica al punto de suma 240 en la figura 2. La función de transferencia del circuito 250 es la siguiente:

$$\frac{e_3}{e_1} = \frac{As}{\left(\frac{s}{\omega_1} + 1\right)\left(\frac{s}{\omega_2} + 1\right)}$$

en la cual ω_1 y ω_2 pueden elegirse de la siguiente manera: supongamos que $\omega_1 = \omega_J / \sqrt{K}$ y $\omega_2 = K * \omega_1$, siendo ω_J igual a la frecuencia de inestabilidad predominante en radianes por segundo y siendo K igual a la relación entre ω_2 y ω_1 (arbitrariamente se supondrá que K está incluido entre 5 y 10). Por tanto ω_J es la media geométrica de ω_1 y ω_2 . Los valores reales de ω_1 y ω_2 pueden ser alterados según las aplicaciones para obtener la mejor supresión de la inestabilidad y la estabilidad mas favorable.

La diferencia de la señal de velocidad hace que la señal de supresión de inestabilidad dependa de la aceleración. Ya que la salida de una señal diferenciada aumenta con la frecuencia, y ya que la salida del integrador disminuye cuando la frecuencia aumenta, el efecto del circuito de supresión de inestabilidad que se representa en la figura 3 consiste en dar intencionadamente su valor de cresta a

la señal, a la frecuencia de resonancia natural del sistema mecánico.

La función de realimentación de aceleración 222 puede emplear el transductor de aceleración descrito en la solicitud de patente de Gran Bretaña número 1.436.892 a nombre del mismo solicitante. Sin embargo, ya que la solicitud de patente copendiente mencionada más arriba utiliza de manera práctica un tacómetro con bajo nivel de ondulación accionado por fricción, la señal de realimentación de aceleración se obtiene preferentemente mediante diferenciación de la tensión de salida del tacómetro 52 de bajo nivel de ondulación.

La función de realimentación de velocidad 208 puede ser facilitada por la salida del tacómetro de bajo nivel de ondulación 52.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, se describirá un modo de realización del invento que se representa funcionalmente en la figura 2. El tacómetro 52 es un tacómetro accionado por fricción, del tipo de reducido nivel de ondulación, mencionado más arriba, estando dicho tacómetro accionado por fricción por el eje del motor, por la polea de arrastre, o por cualquier otra superficie giratoria adecuada. En un modo de realización preferido, un rodillo elástico tal como un rodillo de poliuretano, está montado en el eje de arrastre del tacómetro 52, y puede ser accionado por fricción por medio de una superficie adecuadamente mecanizada en el interior de la polea de arrastre.

De acuerdo con las enseñanzas de la solicitud de patente copendiente mencionada más arriba, un segundo tacómetro T2, que lleva también la referencia 102, está previ-

to para responder a la velocidad de la cabina de ascensor 40. El segundo tacómetro 102 proporciona una verificación del tacómetro 52 accionado por fricción, y puede ser un tacómetro menos costoso que el tacómetro 52, es decir que puede tener un contenido de ondulación más elevado en comparación con el del tacómetro 52, ya que su salida no será diferenciada para facilitar las señales de estabilización y de supresión de inestabilidad. El segundo tacómetro 102 puede ser arrastrado a partir del conjunto regulador que incluye un cable de regulador 104 conectado con la cabina de ascensor 40, que pasa por una polea de regulador 106 situada en la parte superior de la caja de ascensor 46, y que pasa por una polea 108 conectada en la parte inferior de la caja de ascensor. Un regulador 110 está accionado por el eje de la polea de regulador, y el tacómetro 102 puede también ser arrastrado por el eje de la polea 106 del regulador, por ejemplo por medio de un sistema de transmisión por correa. El sistema de transmisión por correa está a prueba de fallos ya que está provisto de interruptores indicadores de rotura de la correa, y puesto que la señal procedente del tacómetro 102 no será diferenciada, el ruido eléctrico añadido a la señal por la transmisión por correa no tiene una importancia crítica.

Las salidas de los tacómetros 52 y 102 se aplican a unos amplificadores y a unos reguladores, que se representan generalmente en 275, y las señales procedentes de los amplificadores y de los reguladores 275 se aplican al control de supervisión 129, que trata las señales de la manera descrita en la solicitud de patente copendiente. El control de supervisión 129 que recibe también las llamadas

procedentes del servicio de ascensor y las señales que responden al emplazamiento y a la dirección de desplazamiento de la cabina, controla el generador de programa de velocidad 50 para iniciar las porciones de aceleración y deceleración de la señal de programa de velocidad VSP según las necesidades para atender las llamadas de servicio de ascensor.

El primer tacómetro 52 suministra una señal VT1 que depende de la velocidad real del motor de arrastre 12 del ascensor. Un punto de suma 54 proporciona una señal de error VE en respuesta a cualquier diferencia entre la señal de mando de velocidad VSP y la velocidad real del motor 12, representada por la señal VT1.

Ya que el tacómetro 52 tiene un componente de ondulación reducido en su señal de salida, y ya que el dispositivo de accionamiento por fricción introduce un mínimo de ruido eléctrico en la señal de salida, se obtiene una señal de estabilización de la máxima calidad para conseguir una respuesta progresiva del sistema tomando la derivada de la señal de salida VT1 del tacómetro. Por consiguiente, se obtiene un circuito de diferenciación 100 para diferenciar la señal VT1 y para obtener una señal de estabilización VST. La señal de estabilización VST se aplica como señal de realimentación negativa al circuito cerrado de control para su combinación con la señal VE. La señal VE, que es amplificada y acondicionada en el amplificador 79, según se describe con relación a la función 216 de la figura 2, y la señal VST, se aplican a un punto de suma 80 con los signos algebraicos que se ilustran en la figura 1, con el fin de obtener una señal de error de aceleración VES. La señal de error VES es amplificada en un amplificador 82, el cual,

según se describe con relacion al bloque 230 de la figura 2, incluye una función integradora, y la señal VES ampli-
ficada y acondicionada se compara con una señal JS en un
comparador 86, constituyendo la señal JS la señal de su-
5 presión de inestabilidad, la cual puede ser la salida e3
del circuito de supresion de inestabilidad 250 que se ilus-
tra en la figura 3. La salida del punto de suma 86 es una
señal de referencia de corriente bidireccional VC1.

La señal VCF depende de la corriente suminis-
10 trada al convertidor doble 18, y por tanto a la corriente
de inducido del motor 12. La señal VCF puede ser proporcio-
nada por cualquier dispositivo de transformador de intensi-
dad 84 dispuesto de tal manera que suministre una señal que
depende de la magnitud de la corriente alterna suministrada
15 por la fuente 22 al convertidor 18 por medio de los conduc-
tores 24, 26 y 28, y un rectificador de corriente 88 que
transforma la tension de salida del transformador de in-
tensidad 84 en una señal de corriente continua VCF. La se-
ñal VC1 de referencia de corriente bidireccional se aplica
20 a un punto de suma 302 por medio de un amplificador 301,
para su comparacion con la señal unidireccional VCF. Como
se describe en la patente de los Estados Unidos número
3.713.012, el amplificador 301 incluye un amplificador de
conmutación que responde a la polaridad de la corriente de
25 inducido para habilitar la señal unidireccional VCF que se
utilizará. La señal de mando de referencia de corriente VC2
producida por el amplificador 301 presentará siempre la po-
laridad correcta para funcionar con la señal VCF.

30 Las señales VCF y VC2 se comparan en un punto

mador 302 para proporcionar una señal VC que depende de las diferencias algebraicas, aplicándose la señal VC al amplificador de potencia o dispositivo de control de fase 90. El dispositivo de control de fase 90, en respuesta a las señales de sincronización procedentes de los conductores 24, 26 y 28 y a la señal VC, suministra impulsos de cebado de fase controlada a los dispositivos rectificadores controlados del grupo de convertidores operacionales. La memoria de patente de Gran Bretaña mencionada mas arriba número 1.431.831 describe un dispositivo de control de fase que puede ser utilizado para el control de fase 90 que se representa en la figura 1.

Un sistema de ascensor que presentaba una inestabilidad notable ha sido modificado de acuerdo con las enseñanzas del invento, y se efectuaron varios trayectos a la velocidad máxima tanto en sentido ascendente como en sentido descendente utilizando diferentes combinaciones de señales de realimentación de velocidad, de realimentación de aceleración y de supresión de inestabilidad. Se utilizó un acelerómetro montado en la cabina del ascensor para medir los valores máximos de cresta a cresta de aceleración o inestabilidad. Los resultados de estas pruebas se reseñan en la tabla I.

TABLA I

| Trayecto | Realimentación de velocidad | Realimentación de aceleración | Supresión de inestabilidad | Aceleración máx. de cresta a cresta cm/sec ² (pies/sec ²) |
|----------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-U | B | S | N | 83,60 (2,75) |
| 2-U | B | S | R | 15,20 (0,5) |

| | | | | | |
|---|-----|---|---|---|--------------|
| | 3-U | R | S | N | 76,00 (2,5) |
| | 4-U | R | S | R | 12,16 (0,4) |
| | 5-U | R | R | R | 4,56 (0,15) |
| | 1-D | B | S | N | 83,60 (2,75) |
| 5 | 2-D | B | S | R | 15,20 (0,5) |
| | 3-D | R | S | N | 76,00 (2,5) |
| | 4-D | R | S | R | 12,16 (0,4) |
| | 5-D | R | R | R | 4,56 (0,15) |

siendo:

10

B = Tacómetro accionado por correa

S = Transformador de estabilización

R = Tacómetro de bajo nivel de ondulación
accionado por fricción

N = Nada

15

Los trayectos 1-U y 1-D ilustran el sistema de ascensor no modificado, que utilizaba un tacómetro arrastrado por correa para obtener la señal de realimentación de velocidad (flecha 210 en la figura 2), el transformador de estabilización o transductor de aceleración descrito en la memoria de patente de Gran Bretaña número 1.436.892 para la señal de realimentación de aceleración (flecha 224 en la figura 2) y ninguna supresión de inestabilidad. Se ha medido una aceleración máxima de cresta a cresta de 83,60 cm/segundo² (2,75 pies/pulgada²), y la inestabilidad que representa este valor era molesta.

25

Los trayectos 2-U y 2-D se efectuaron utilizando un tacómetro de bajo nivel de ondulación accionado por fricción (Magnedyne 402-52), y se empleó el circuito de su presión de inestabilidad 250 que se ilustra en la figura 3 para obtener una señal de supresión de inestabilidad. Se

30

obtuvo una aceleración máxima de cresta a cresta de 15,20 cm/segundo² (0,5 pies/segundo²), valor aceptable de inestabilidad, y se mejoró notablemente el funcionamiento.

Los trayectos 3-U y 3-D se efectuaron sin supresión de inestabilidad, utilizando el tacómetro de bajo nivel de ondulación accionado por fricción para realizar la realimentación de velocidad, y el transformador de aceleración para realizar la realimentación de aceleración. Esto no dio lugar a ninguna mejora notable respecto a los trayectos originales 1-U y 1-D, lo que demuestra que la mejora conseguida en los trayectos 2-U y 2-D no se debía únicamente a la utilización de un tacómetro de bajo nivel de ondulación accionado por fricción.

Los trayectos 4-U y 4-D se efectuaron utilizando el tacómetro de bajo nivel de ondulación accionado por fricción para la realimentación de velocidad y para la supresión de la inestabilidad, conservando sin embargo el transformador de aceleración para la realimentación de alimentación y la mejora respecto al sistema original ha sido importante, como en el caso de los trayectos 2-U y 2-D, aunque la mejora respecto a los trayectos 2-U y 2-D ha sido ligera.

Los trayectos 5-U y 5-D se efectuaron como se ilustra en la figura 1 y como se describe mas arriba, utilizando el tacómetro de bajo nivel de ondulación accionado por fricción como fuente de los circuitos cerrados de realimentación de velocidad y aceleración, así como fuente de circuito cerrado de supresión de inestabilidad, y la estabilidad disminuyó hasta 4,56 cm/segundo² (0,15 pies/seg.²) lo que constituía una mejora notable incluso respecto a los

trayectos aceptables 2-U, 2-D, 4-U y 4-D, dando lugar a un funcionamiento muy suave.

5 En resumen, se ha descrito un sistema de ascensor nuevo y mejorado que incluye un dispositivo de supresión de inestabilidad eficaz sin que se intente amorti-
10 guar directamente las oscilaciones verticales de la cabina lo que sería difícil de conseguir con cualquier método conocido. La supresión de inestabilidad se aplica a una fuente principal de oscilaciones generadoras de inestabilidad,
15 es decir al motor de arrastre propiamente dicho, y la señal proporcional a la oscilación vertical de la cabina se obtiene del motor de accionamiento. Además, la señal de supresión de inestabilidad, en el modo preferido del invento, se aplica al circuito cerrado de corriente del sistema de servo-control, lo que hace que la supresión de la inestabilidad sea independiente de la función de estabilización, y por tanto la supresión de la inestabilidad y la estabilización pueden ajustarse de manera independiente y óptima.

20 En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de ascensor mejorado, del tipo de tracción, que incluye un motor de corriente continua, caracterizado porque comprende:

25 Una cabina de ascensor (40) montada de modo que pueda desplazarse verticalmente a lo largo de un trayecto guiado,
una fuente de tensión ajustable (18),
un dispositivo de accionamiento (38, 42) que
30 incluye un motor de accionamiento de corriente continua

(12) que tiene un inducido (14) conectado a dicha fuente de tensión ajustable, arrastrando dicho motor de accionamiento dicha cabina de ascensor a lo largo de su trayecto guiado,

5 un dispositivo (50) que proporciona una señal de referencia de corriente (VSP a VC1) indicativa de la corriente de inducido deseada,

un dispositivo (88) que proporciona una señal de corriente (VCF) en respuesta a la corriente de inducido real, y caracterizado porque incluye:

10 un dispositivo (250) que proporciona una señal de supresión de inestabilidad (JS) proporcional a un parámetro elegido del sistema, capaz de producir la oscilación vertical de dicha cabina de ascensor, y porque

15 el dispositivo de supresión de inestabilidad incluye un dispositivo de circuito (250) para proporcionar la señal de supresión de inestabilidad en respuesta a la tensión de salida de un tacómetro incluyendo dicho circuito un dispositivo (252) para diferenciar la tensión de salida del tacómetro, y un dispositivo (254) para

20 integrar la señal diferenciada, con el objeto de dar a la señal su valor de cresta en la gama de la frecuencia que puede producir la oscilación vertical,

y un dispositivo (302) (240) que suministra

25 una señal de error de corriente (VC) (242) que responde a dicha señal de referencia de corriente, a dicha señal de corriente, y a dicha señal de supresión de inestabilidad,

30 proporcionando dicha fuente de tensión ajustable una tensión a dicho motor de arrastre de corriente con-

tínua en respuesta a dicha señal de error de corriente.

2.- Sistema de ascensor, según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de supresión de inestabilidad incluye un tacómetro (52) (208) que proporciona una tensión de salida de corriente cont
5 inua (VT1) (210) proporcional a la velocidad del motor de corriente cont
10 inua, y porque el dispositivo que facilita la señal de supresión de inestabilidad responde a los cambios de la tensión de salida del tacómetro producido por los cambios de velocidad del motor que están relacio
15 nados con la oscilación vertical de la cabina del ascensor.

3.- Sistema de ascensor según la reivindicación 2, caracterizado porque el tacómetro que facilita la tensión de salida de corriente cont
15 inua es un tacómetro accionado por fricción.

4.- Sistema de ascensor según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el tacómetro es un tacómetro con bajo nivel de ondulación, cuyo contenido de ondula
20 ción en su tensión de salida es inferior a 2%, de cresta a cresta aproximadamente, del nivel de la tensión de salida.

5.- Sistema de ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fuente de tensión ajustable es un convertidor (20) que in
25 cluye dispositivos de conmutación estáticos.

6.- Sistema de ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo que proporciona la señal de referencia de corriente incluye un primer dispositivo (50) que facili
30 ta una señal de referencia de programa de velocidad (VSP),



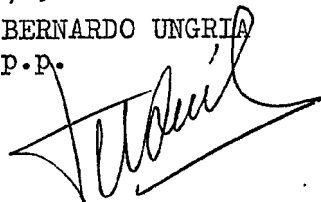
un segundo dispositivo (52); (208) que facilita una señal de velocidad (VT1); (210) proporcional a la velocidad de la cabina del ascensor, un tercer dispositivo (54); (212) que proporciona una señal de error de velocidad (VE);
5 (214) en respuesta a cualquier diferencia entre dicha señal de referencia de programa de velocidad y dicha señal de velocidad, un cuarto dispositivo (100); (222) que proporciona una señal de estabilización de velocidad (VST); (224) proporcional a la velocidad de cambio de la velocidad
10 de la cabina de ascensor, un quinto dispositivo (100); (226) que proporciona una señal de error de velocidad estabilizada (VES); (228) que responde a la diferencia entre dicha señal de error de velocidad y dicha señal de estabilización de velocidad, y un sexto dispositivo (86); (240) que proporciona la señal de referencia de corriente en respuesta a
15 dicha señal de error de velocidad estabilizada.

7.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
" SISTEMA DE ASCENSOR MEJORADO, DEL TIPO DE TRACCION, QUE
20 INCLUYE UN MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veinticinco páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 9 de Diciembre de 1976

BERNARDO UNGRIA
P.p.



25



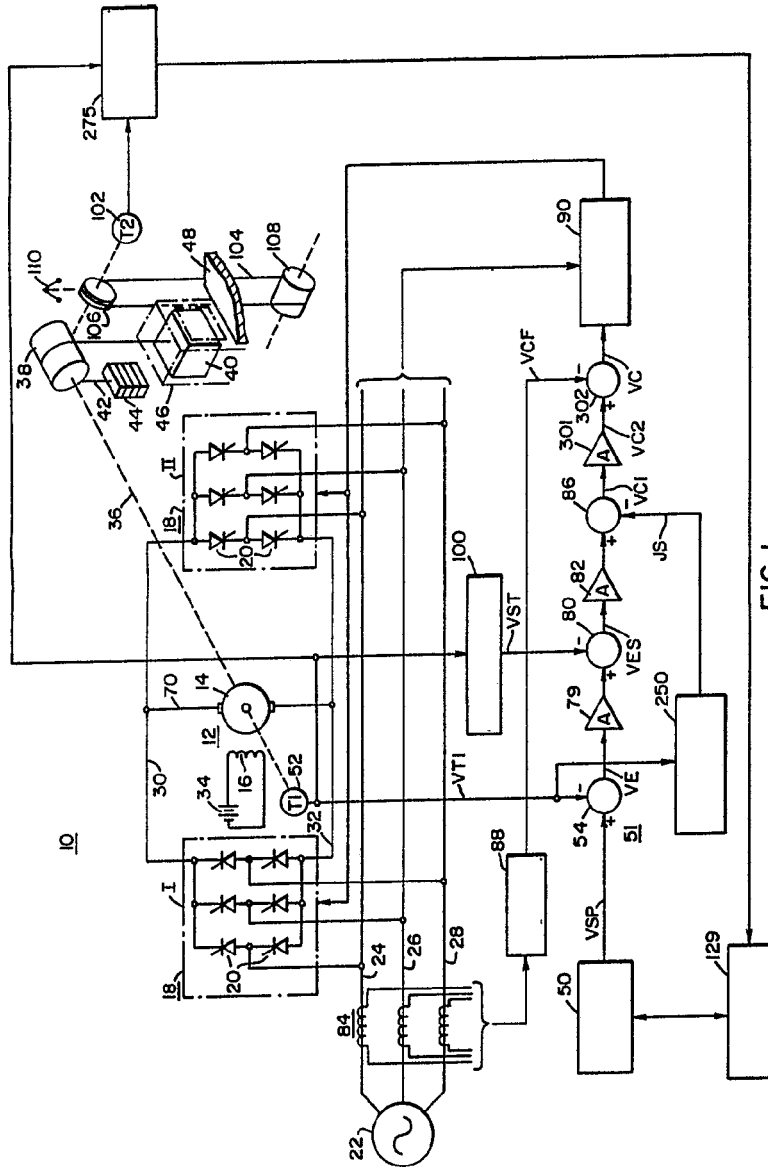


FIG. 1

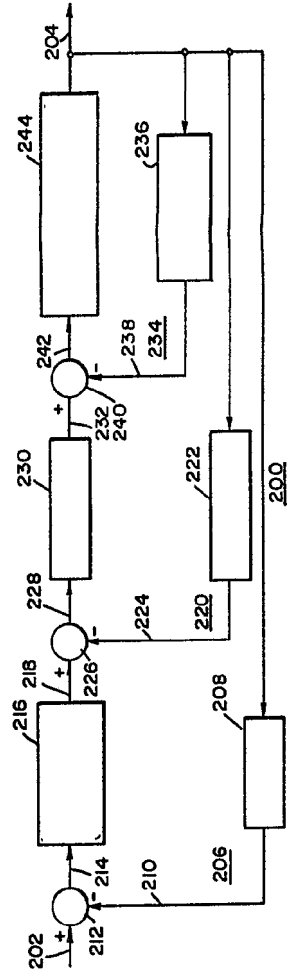


FIG. 2

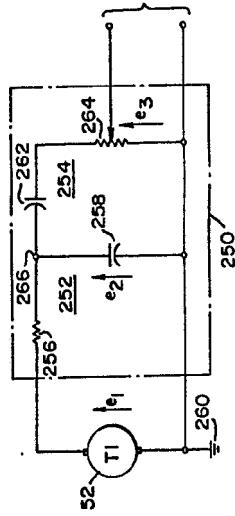


FIG. 3

BOJALA VALLABH
 10/12/2017
 10/12/2017

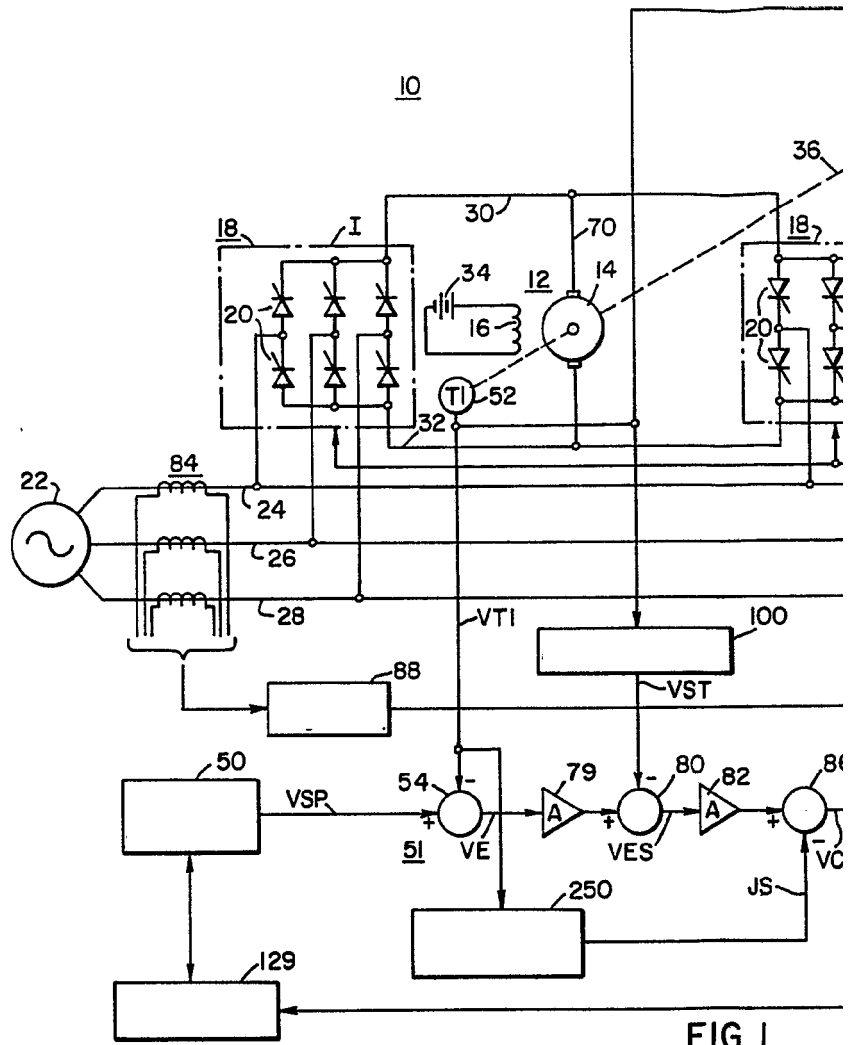


FIG. 1

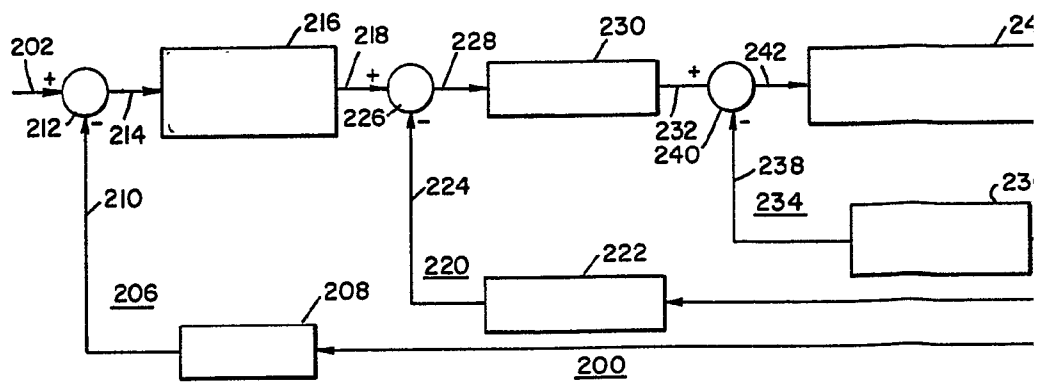


FIG. 2

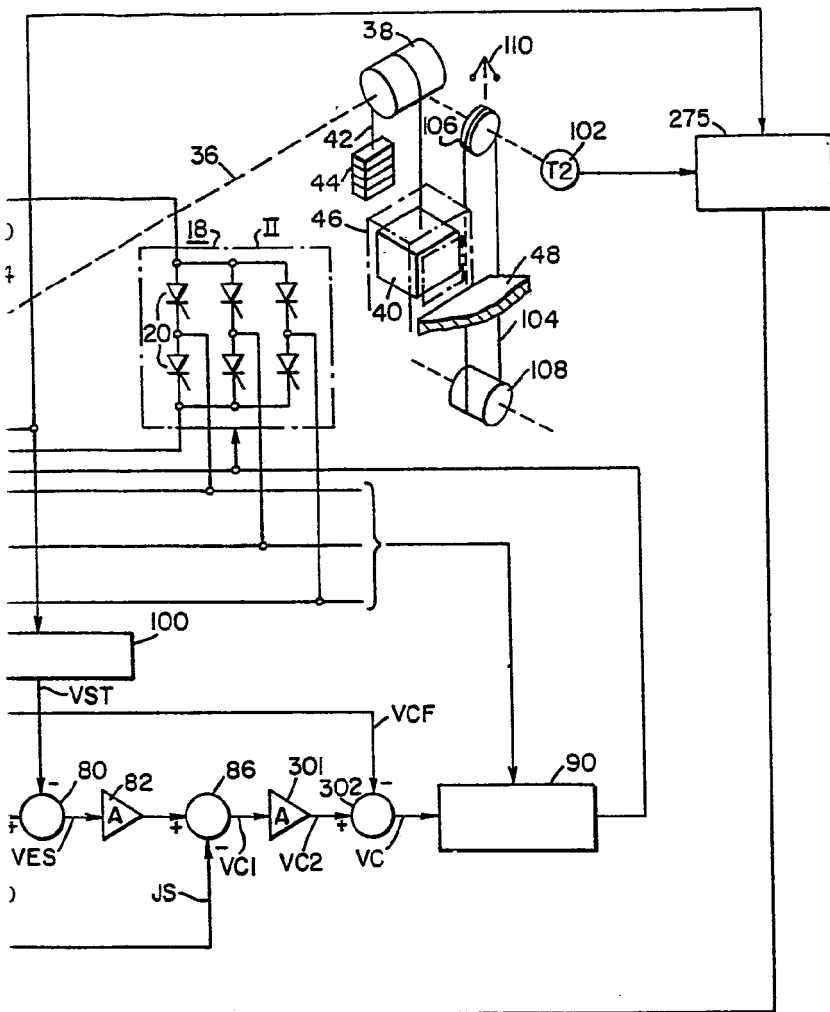
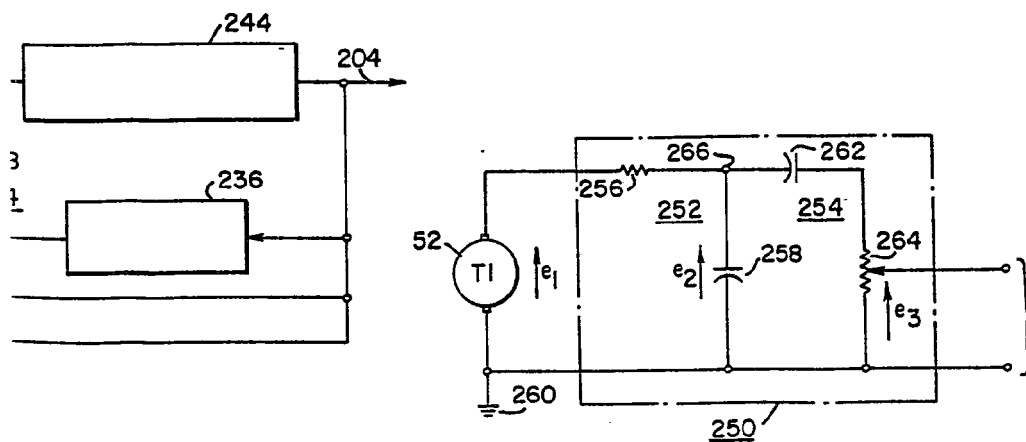


FIG. 1



ESCALA VARIABLE
 FIG. 3 Madrid, 9 de Diciembre 1.976
 BERNARDO UNGRICH
 P.P.