

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		10-12-76

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
640.302	12-12-75	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B66B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"SISTEMA DE ASCENSOR MEJORADO, DEL TIPO DE TRACCION, 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)
HENRY ANTHONY WEHRLI III y FRANKLIN SHERRICK MALICK, ambos estadounidenses.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

El invento se refiere de manera general a sistemas de ascensor, y más particularmente a un control de deceleración para sistemas de ascensor del tipo de tracción. Es preciso que la cabina del ascensor se pare de manera suave y con precisión, cualesquiera que sean la carga y la dirección de desplazamiento. Esta precisión y esta suavidad se obtienen controlando de manera continua el par de deceleración. Por ejemplo, se utiliza corrientemente un motor de corriente continua para arrastrar la polea de tracción, ya sea directamente, ya sea a través de una caja reductora, conjuntamente con un control de tensión de corriente continua variable que determina la magnitud y la polaridad de la tensión de corriente continua que se aplica a un motor de arrastre en respuesta a algún tipo de sistema de realimentación. Los sistemas de corriente continua aseguran la suavidad y la precisión deseadas, y se utilizan casi universalmente en sistemas de ascensor desprovistos de caja reductora que funcionan a velocidades nominales de aproximadamente 152 metros/minuto y más (500 pies/minuto y más).

Los sistemas de ascensor del tipo de tracción dotados de caja de transmisión utilizan convencionalmente motores de arrastre de corriente continua de tensión variable que funcionan en la extremidad superior de la gama de velocidades, por ejemplo, entre 60,9 metros/minuto y 152 metros/minuto (200 y 500 pies/minuto) y motores de arrastre de corriente alterna con control por reostato u otro control adecuado, que funcionan en la extremidad inferior de la gama de velocidad, por ejemplo entre 15,2 m/minuto y 60,9 metros/minuto (50 y 200 pies/minuto). Los motores de accionamiento de corriente alterna son menos costosos que los sistemas de accionamiento

de corriente continua, pero en general no son tan suaves y precisos. La ventaja económica de un sistema de accionamiento de corriente alterna es, sin embargo, muy atractiva y se han utilizado numerosos dispositivos diferentes para mejorar la suavidad y la precisión de parada de estos sistemas, por ejemplo empleando (a) volantes de grandes dimensiones con motores de accionamiento de corriente alterna de velocidad única o de dos velocidades (b) un control en circuito abierto de un freno de fricción de fuerza variable con distancia de frenado fija, o un control de circuito abierto de distancia de frenada con fuerza de frenado fija, con reglajes de acuerdo con la carga, la velocidad, la carga y la velocidad simultáneamente, la carga y la dirección, la velocidad y la dirección, o (c) un control en circuito cerrado de un freno de fricción que responde al error entre una señal de realimentación que depende de la velocidad real de la cabina y un perfil de frenado predeterminado de la velocidad deseada de la cabina en este momento particular.

Las disposiciones descritas más arriba han conseguido un cierto grado de éxito, y se ha comprobado que el sistema de frenado con velocidad controlada en circuito cerrado es el más preciso de los sistemas de la técnica anterior en todas las condiciones de carga, dirección de desplazamiento y velocidad de la cabina.

El objeto principal del invento consiste en proporcionar un sistema de ascensor mejorado con un dispositivo de frenado controlado en circuito cerrado de alta precisión, permitiendo precisiones de parada de $\pm 6,35$ mm ($\pm 0,25$ pulgadas), y permitiendo obtener paradas de alta precisión repetibles en todas las condiciones de carga, velocidad y dirección de despla

zamiento, así como un tiempo de desplazamiento de planta a planta corto sin sacudidas u otras discontinuidades de velocidad capaces de perturbar el confort de los pasajeros, pudiendo este sistema llevarse a la práctica con un conjunto de control de precio reducido que incluye un motor de accionamiento de corriente alterna y una caja reductora.

Con esta finalidad, el invento consiste en un sistema de ascensor que incluye: una estructura que incluye una multiplicidad de plantas, una cabina de ascensor, un dispositivo motor para desplazar dicha cabina de ascensor en dicha estructura para prestar servicio a las plantas, un dispositivo de control de deceleración que proporciona un par de frenado ajustable con el objeto de detener dicha cabina de ascensor en una planta elegida, un primer dispositivo de realimentación que proporciona una primera señal de realimentación en respuesta a la posición de la cabina del ascensor con relación a un trayecto de deceleración fijo cuando la cabina del ascensor debe pararse en una planta, un primer dispositivo de señal de programación que proporciona una primera señal de programación que responde a la posición deseada de la cabina del ascensor en el trayecto de deceleración en función del tiempo, un primer dispositivo de señal de error que proporciona una primera señal de error que responde a cualquier diferencia entre dicha primera señal de realimentación y dicha primera señal de programación, proporcionando dicho segundo dispositivo de realimentación una segunda señal de realimentación que responde a la velocidad de la cabina del ascensor en el trayecto de deceleración, un segundo dispositivo de programación que facilita una segunda señal de programación que responde a la velocidad deseada de la cabina del ascensor en el trayecto de decelera-

ción con respecto a un tiempo fijo para el desplazamiento de la cabina del ascensor a lo largo del trayecto de deceleración, y un segundo dispositivo de señal de error que facilita una segunda señal de error que responde a cualquier diferencia entre dicha segunda señal de realimentación y dicha segunda señal de programación, facilitando dicho dispositivo de control de deceleración un par de frenado a dicha cabina de ascensor que responde a dichas primera y segunda señales de error.

El invento podrá entenderse más fácilmente, leyendo la siguiente descripción del invento que se da a título de ejemplo, tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

la figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de ascensor construido de acuerdo con las enseñanzas del invento;

la figura 2 es un gráfico que ilustra el par de frenado en función de las características de rotación (revoluciones por minuto) a diferentes tensiones de control de freno predeterminadas, de un freno controlable que puede ser empleado en el sistema de ascensor de la figura 1;

la figura 3 es un gráfico que ilustra diferentes programas predeterminados de la distancia deseada de la cabina de ascensor a partir del nivel de la planta donde debe pararse, en función del tiempo, utilizando diferentes velocidades iniciales de la cabina con un tiempo fijo para pararse, y una distancia fija del trayecto de deceleración;

la figura 4 es un gráfico que ilustra diferentes programas de la velocidad deseada de la cabina del ascensor en función del tiempo, utilizando un tiempo fijo para pararse; y

la figura 5 es un gráfico que ilustra simbólicamente

mente la tensión de frenado que se aplica al freno controlado, y la fuente de tensión de frenado para condiciones equilibradas y no equilibradas del ascensor.

5 De manera resumida, la presente descripción se refiere a un sistema de ascensor que utiliza un sistema de freno controlado particularmente adecuado para un sistema de ascensor del tipo de motor de tracción de corriente alterna provisto de una caja reductora. El dispositivo de frenado nuevo y mejorado permite obtener paradas suaves y una excelente precisión de parada en combinación con tiempos cortos de desplazamiento de planta a planta, lo que permite emplear el sistema con ciertas velocidades nominales para las cuales se utilizan corrientemente sistemas de motor de corriente continua de tensión variable con caja reductora, lo que permite obtener una economía de coste sustancial.

10 Más precisamente, el sistema de ascensor incluye un freno de fricción controlada, controlándose el freno por medio de un dispositivo de control de realimentación en circuito cerrado que controla independientemente la velocidad de la cabina y la distancia hasta el nivel de la planta en función del tiempo. El tiempo de deceleración y la distancia de deceleración tienen ambos valores constantes, los cuales se pre-eligen para obtener un grado de deceleración máxima predeterminada. De este modo, la velocidad de la cabina varía solamente para ser controlada a lo largo del trayecto de deceleración fijo, y se controla por una primera señal de error que responde a la variación de la velocidad real de la cabina de ascensor a partir de un programa predeterminado de la velocidad en función del tiempo, y de acuerdo con una segunda señal de error que responde a la variación del emplazamiento de la cabina de ascensor

en el trayecto de deceleración a partir del emplazamiento deseado de la cabina, con relación al tiempo. Se ha comprobado que esta combinación de velocidad y distancia hasta el nivel de la planta con respecto al control de tiempo proporciona unas paradas extremadamente suaves y precisas que sitúan la cabina del ascensor directamente en el nivel de la planta sin retardos que aumentan el tiempo de desplazamiento de planta a planta. En el modo de realización preferido, se ha previsto que las dos señales de error se añaden o se sustraen, según las necesidades, a un valor constante predeterminado de la tensión de frenado, siendo la magnitud de esta tensión de frenado aquel valor que hace que el freno de fricción pare la cabina del ascensor exactamente en el nivel de la planta cuando la cabina de ascensor y su carga equilibran exactamente el peso del contrapeso, sin modificación de esta tensión constante por una señal de error.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, y en particular a la figura 1, se representa un diagrama esquemático de un sistema de ascensor 10 construido de acuerdo con las enseñanzas del invento. Aunque el control de ascensor nuevo y mejorado puede aplicarse a cualquier tipo de motor de ascensor, y a cualquier tipo de aparato de control que facilite un par de deceleración controlado en respuesta a una señal de control, su utilización es particularmente ventajosa en sistemas de ascensor dotados de caja reductora que emplean un motor de arrastre de corriente alterna, y que tienen un freno de fricción controlable, y el invento se describirá en este contexto.

Más precisamente, un sistema de ascensor 10 incluye una cabina de ascensor 12 y un contrapeso 14 montado de modo que pueda realizar un movimiento guiado en la caja de as-

5. censor de un edificio previsto de una multiplicidad de plantas, ilustrándose aquí a título de ejemplo las cuatro plantas 1F, 2F, 3F y 4F. La cabina de ascensor 12 y el contrapeso 14 están conectados a las extremidades opuestas de un cable 16 que pasa por una polea de tracción o de arrastre 18. La polea de arrastre 18 está montada en el eje de salida 20 de la caja reductora 22 accionada por un motor de inducción de corriente alterna trifásica 24. El motor de inducción trifásico 24 está conectado a una fuente de tensión de corriente alterna trifásica a través de un disyuntor de circuito o de un interruptor 26. Funcionalmente, el motor de inducción que se necesita en el invento puede ser un motor de velocidad única, pero puede utilizarse un motor de dos velocidades, si se desea, para obtener una velocidad más lenta cuando se realiza el control manual. Montado igualmente en el eje 20 se halla un tambor de freno 28. Un freno 30 se aplica contra el tambor de freno 28 por medio de un muelle. Una bobina de freno 32 supera de manera ajustable la fuerza del muelle en función de la magnitud aplicada a la bobina de freno. Un freno ajustable adecuado que puede ser utilizado es el freno tipo "Warner 650 Electro Brake", fabricado por Warner Electric Brake & Clutch Co., Beloit, Wisconsin, U.S.A., que presenta las características de par en función de la velocidad de rotación que se representan en la figura 2 para tensiones iguales al 100%, 75% y 40% de la tensión de control.

25 El control de supervisión del sistema de ascensor 10 incluye un selector de plantas 32 el cual, a título de ejemplo se supondrá que es del tipo de avance paso a paso, tal como el que se describe en la patente de los Estados Unidos, número 1.979.679, que se desplaza paso a paso en respues

30

ta a unos indicadores (no representados) dispuestos en la caja de ascensor. Estos indicadores pueden ser unas levas de accionamiento de interruptores soportados por la cabina, placas magnéticas que accionan relés de inducción soportados por la cabina, o uniones permanentes que accionan interruptores sensibles magnéticamente, tales como interruptores de láminas, montados en la cabina de ascensor. Los interruptores, los relés de inducción o los interruptores de láminas están montados en la cabina de ascensor 12 en un cuadro de control adecuado. Los indicadores están dispuestos en diferentes zonas verticales de la caja de ascensor, con el objeto de accionar dos interruptores de avance paso a paso desde una planta a la otra, impidiendo así que el rebote de los contactos desplace equivocadamente un paso el selector de plantas.

La deceleración de la cabina de ascensor se efectúa en respuesta a los indicadores situados en la caja de ascensor para cada planta a la cual se acerca la cabina cuando ésta se desplaza hacia arriba, tales como los indicadores 34, 36 y 38 en el caso de las plantas 2F, 3F y 4F, respectivamente, y para cada planta a la cual puede acercarse la cabina de ascensor cuando se desplaza hacia abajo, tales como los indicadores 40, 42 y 44 para las plantas 3F, 2F y 1F, respectivamente. Estos indicadores pueden ser los mismos que los que se han descrito más arriba para el desplazamiento paso a paso del selector de plantas, estando los interruptores, los relés inductores y los interruptores de láminas montados en la cabina de ascensor 12 sobre un panel de control ilustrado generalmente en 46.

Las llamadas de cabina efectuadas por medio del conjunto de pulsadores 48 situado en la cabina de ascensor 12,

se dirigen hacia el selector de plantas 32, lo mismo que las llamadas de vestíbulo que se efectúan por medio de pulsadores de subida y bajada montados en los vestíbulos, tales como el pulsador de subida 50 situado en la primera planta 1F, el pulsador de bajada 52 situado en la planta más alta 4F y los pulsadores de subida y bajada representados de manera general en 54 y 56 situados respectivamente en las plantas 2F y 3F. Si se efectúa una llamada de cabina o una llamada de ascensor para una planta, el selector de plantas 32 proporciona señales de control para varios otros dispositivos de control, tal y como se describirá más adelante, cuando se alcanza el indicador de deceleración de la planta asociada.

Cuando la cabina de ascensor 12 debe pararse en la planta, el indicador de deceleración de esta planta y el control 46 proporcionan una señal al selector de planta 32, y el selector de planta 32 proporciona una señal que desconecta la energía eléctrica del motor de accionamiento de corriente alterna 24, y simultáneamente, con esto, las señales procedentes del selector de planta, inician el frenado controlado del eje 20 suministrando señales que energizan el aparato de regulación en circuito cerrado que controla el par de frenado en respuesta a la velocidad de la cabina en el trayecto de deceleración, y en respuesta al desplazamiento de la cabina de ascensor con relación a la planta donde debe detenerse, en función del tiempo.

Más precisamente, la señal de control que responde al desplazamiento de la cabina de ascensor con relación a la planta donde debe pararse se obtiene por medio de un aparato que incluye: (a) un generador de programa de distancia en función del tiempo 60 que inicia el programa de desplazamiento

deseado en el comienzo de la deceleración en respuesta a una señal procedente del selector de plantas 32, (b) un aparato para proporcionar una señal que responde al emplazamiento real de la cabina de ascensor en el trayecto de deceleración, y (c) un dispositivo para proporcionar una primera señal de error E1 en respuesta a cualquier diferencia. La posición real de la cabina puede ser medida por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, en el comienzo de la deceleración, un embrague magnético puede ser accionado para conectar con el eje 20 un potenciómetro que proporciona el perfil de tensión de salida deseado. Cuando la operación de parada ha terminado, el embrague se desenergiza y un muelle de recuperación asegura la reposición del potenciómetro para la siguiente parada.

La figura 1 ilustra un sistema numérico para medir la posición real de la cabina, el cual constituye el dispositivo preferido por el cual la velocidad de la cabina puede ser determinada a partir del mismo aparato numérico. Los impulsos que responden al movimiento de la cabina pueden ser generados de cualquier manera adecuada, tal como por ejemplo una combinación de cinta perforada y detector, o una combinación de dispositivo giratorio y detector. En el modo de realización de la figura 1, una rueda 62 provista de una multiplicidad de dientes 61 o de orificios formados en ella es accionada por el eje 20, y un detector o dispositivo captador 63 está situado con relación a la rueda 62 de modo que detecte el movimiento de los dientes 61 o de los orificios mientras la rueda gira. El dispositivo captador 63 puede ser de cualquier tipo adecuado, magnético o fotoeléctrico, tal como el dispositivo fotoeléctrico representado en la figura 1 que incluye una fuente 64 de radiación electromagnética orientada hacia un

5 detector 66 y sepada del mismo de tal manera que las discontinuidades formadas en la rueda 62 pasen entre estos elementos cuando el eje 20 está girando. Por ejemplo, la fuente 64 puede ser un diodo emisor de luz, una lámpara de descarga luminiscente, o una lámpara de neón, y el detector 66 puede ser un fototransductor, un fotodiodo o una fotorresistencia. El dispositivo captador puede también ser del tipo magnético, utilizando los principios de los detectores de proximidad que necesitan una sola bobina, o utilizando el principio del transformador que utiliza dos bobinas.

10 El detector 66 incluye unos medios para generar impulsos eléctricos cuando se detectan las discontinuidades de la rueda 62. La salida del detector 66 está controlada por un interruptor 68 que se cierra en el comienzo de la deceleración por medio de una señal procedente del selector de plantas 32. Cuando el interruptor 68 está cerrado, un contador numérico 70 cuenta los impulsos, y la salida del contador 70 se aplica a un convertidor numérico-analógico 72 que proporciona una señal analógica que responde a la magnitud de la cuenta.

15 Cuando la cabina de ascensor se para, el relé de funcionamiento (no representado) se desenergiza, y un contacto del relé de funcionamiento hace volver a cero el contador 70. El contador puede iniciar su funcionamiento en una cuenta predeterminada y funcionar como contador restador, o puede empezar su funcionamiento en cero y funcionar como un contador sumador, según si el programa generado a partir del generador de programa 60 aumenta o disminuye con respecto al tiempo. A título de ejemplo, el generador de programa 60 ha sido elegido para proporcionar una señal creciente, y por consiguiente se hará volver a cero el contador 70 para que inicie su cuenta en cero.

20

25

30

La tensión de salida del convertidor numérico-analógico se aplica a una entrada restadora de un circuito sumador 74, la salida del generador de programa 60 de distancia en función del tiempo se aplica a una entrada de suma del mismo, y la salida proporciona una señal de error E1 que responde a cualquier diferencia en la magnitud de las dos señales.

El control de deceleración según el invento, utiliza una distancia de deceleración constante, que lleva la referencia D_0 , cualquiera que sea la dirección de desplazamiento, y el tiempo necesario para parar la cabina del ascensor en el nivel de la planta a partir de la deceleración inicial, llamado T_0 , es igualmente constante. El tiempo de deceleración se elige dividiendo la velocidad nominal de la cabina V_0 , es decir la velocidad de la cabina en el comienzo de la deceleración, por el valor de deceleración máxima deseada. Si la velocidad nominal es de 60,96 m/minuto (200 pies/minuto) y si el valor de deceleración deseado es de $0,91 \text{ m/segundo}^2$, (3 pies/segundo²) el tiempo para llegar a la parada, T_0 será igual a $\frac{60,96}{60 \times 0,91} = 1,11 \text{ segundos}$ ($\frac{200}{60 \times 3} = 1,11 \text{ segundos}$).

Ya que la distancia de deceleración y el tiempo de deceleración son valores constantes, la única variable es la velocidad de la cabina, y esta variable se controlará de acuerdo con el invento controlando el par de deceleración aplicado para reducir la velocidad de rotación de la polea de arrastre.

El emplazamiento deseado de la cabina de ascensor en el trayecto de deceleración en función del tiempo, se indica por la siguiente fórmula:

$$d = -\frac{1}{2} at^2 + V_0 t$$

en la cual:

d = distancia de la cabina del ascensor a partir del punto de deceleración en cualquier momento durante la deceleración.

5 a = grado de deceleración.

t = tiempo en el cual se desea calcular el emplazamiento de la cabina a partir del momento de la deceleración.

V_0 = velocidad inicial de la cabina.

10 La figura 3 es un gráfico que representa la distancia recorrida por la cabina del ascensor a partir del punto de deceleración en función del tiempo para diferentes velocidades iniciales, pero con el mismo tiempo T_0 hasta la parada. La curva 90 representa el perfil de programación de velocidad inicial V_0 , la curva 92 representa el perfil de programación para una velocidad inicial más elevada V_0'' y la curva 94 representa el perfil de programación para una velocidad inicial más baja V_0' .

20 Un generador de programas 60 que proporciona una tensión de acuerdo con esta fórmula puede obtenerse aplicando una fuente 80 de potencial unidireccional constante a un circuito RC 82. La forma de onda de carga inicial de un circuito RC es sustancialmente lineal, y es posible incluir un potenciómetro para que sea posible ajustar el circuito con el objeto de obtener la velocidad de carga correcta que corresponde a la parte de la fórmula que representa $V_0 t$. La salida del circuito RC 82 puede ser integrada para facilitar la parte de la fórmula que representa $\frac{1}{2} at^2$, o según se ilustra, la fuente de tensión unidireccional constante 80 puede aplicarse a un circuito RC y a un circuito integrador 84 separados. La salida del circuito RC 82 se aplica a la entrada sumadora del circuito de su

25

30

ma 86 y la salida del circuito integrador 84 está conectada con una entrada de sustracción del circuito sumador 86. La salida del circuito sumador 86 proporciona así una tensión programada que representa la posición deseada de la cabina del ascensor en el trayecto de deceleración con respecto al tiempo. Como se ha indicado anteriormente, esta tensión de salida que es representativa de la fórmula:

$$d(t) = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t$$

se aplica al circuito sumador 74, y si la posición real de la cabina de ascensor no corresponde a la posición deseada, se obtendrá una señal de error E1 con una polaridad que indica cual de las señales aplicadas a las entradas del circuito sumador presenta la magnitud más importante. Si la señal programada rebasa la magnitud de la señal real de posición de cabina, el par de frenado debe ser aumentado, y la polaridad de la señal de error E1 será positiva. Si la señal programada es inferior a la magnitud de la señal de posición real de la cabina, el par de frenado debe ser disminuido y la polaridad de la señal de error E1 será negativa.

La señal de control que responde a la velocidad de la cabina de ascensor con respecto al tiempo, empezando en la deceleración, se obtiene por un aparato que incluye: (a) un generador de programa de velocidad en función del tiempo 110, que inicia el programa de velocidad deseado en el comienzo de la deceleración en respuesta a una señal procedente del selector de plantas 32, (b) un aparato para proporcionar una señal que responde a la velocidad real de la cabina del ascensor, y (c) un dispositivo para proporcionar una señal de error E2 en respuesta a cualquier diferencia. La velocidad real de la cabina puede ser medida por cualquier medio adecuado, tal como

un tacómetro. La figura 2 ilustra un dispositivo numérico preferido para obtener esta indicación a partir de los impulsos producidos por el detector 66.

Más precisamente, cuando el interruptor 68 está
5 cerrado, los impulsos procedentes del detector 66 se aplican a un multivibrador monoestable 112. La salida del multivibrador 112 es una serie de impulsos de anchura constante separados de acuerdo con la frecuencia a la cual los impulsos son recibidos a partir del detector 66. Los impulsos procedentes del multivibrador 112 se utilizan para controlar un interruptor 114, el
10 cual tiene un lado conectado con una fuente positiva 116 de potencial unidireccional a través de la resistencia 118, mientras que el otro lado del interruptor está conectado a masa 120. El interruptor 114 puede ser un transistor NPN, por ejemplo, con la salida del multivibrador 112 conectada a la base, el colector conectado a la resistencia 118 en el punto de unión 122 y el emisor conectado a tierra 120. Un amplificador de filtro pasabajo 130 está conectado a la unión 122. El amplificador de filtro 130 puede incluir el amplificador operacional 131 que
15 tiene su entrada inversora conectada a la unión 122 a través de una resistencia 132. Su entrada no inversora está conectada a una fuente 134 de potencial unidireccional positivo por medio de una resistencia ajustable 136. Un condensador 138 y una resistencia 140 están conectados en paralelo entre la entrada inversora en la unión 142 y la salida de un amplificador operacional en la unión 144, para constituir el circuito de realimentación del amplificador operacional.
20
25

En ausencia de un impulso procedente del multivibrador 112, el interruptor 114 está abierto y la fuente positiva 116 está conectada a la entrada inversora del amplifica-
30

to de la deceleración, para diferentes velocidades iniciales V_0' , V_0'' , y V_0' . La curva 96 representa el perfil programado para la velocidad inicial V_0 , la curva 98 representa el perfil programado para una velocidad inicial más elevada de la cabina V_0'' y la curva 100 representa el perfil programado para una velocidad inicial más baja V_0' .

Un generador de programas 110 que facilita una tensión de acuerdo con esta fórmula, puede obtenerse aplicando una fuente 152 de potencial unidireccional constante a un circuito RC, 154, que puede incluir un potenciómetro de reglaje para obtener una forma de onda de tensión de carga lineal que representa $V_0 t$. La salida del circuito RC 154 se aplica a una entrada restadora de un circuito sumador 156. La fuente de tensión constante 152 se aplica directamente a una entrada de adición de un circuito sumador 156, cuya entrada representa el término V_0 de la fórmula y cuya salida que representa $V_0 - at$, se aplica a la entrada de adición del circuito sumador 150. Si la velocidad real de la cabina de ascensor con respecto al tiempo durante la deceleración difiere de la velocidad deseada de la cabina de ascensor, se obtendrá una señal de error E_2 con una polaridad que indica cual de las señales de entrada del circuito sumador es la más importante. Si la señal de programación rebasa la magnitud de la señal que representa la velocidad real de la cabina, la velocidad es excesiva, el par de frenado debe ser aumentado y la polaridad de la señal de error E_1 será positiva. Si la señal de programación es inferior a la magnitud de la velocidad real de la cabina, el par de frenado debe ser reducido, y la polaridad de la señal de error E_2 será negativa.

Las señales de error E1 y E2 pueden emplearse para constituir la tensión de frenado completa combinándolas en un circuito sumador 162. Sin embargo, el sistema de control nuevo y mejorado según el invento, ha demostrado que proporciona unas paradas todavía más precisas cuando las señales de error E1 y E2 se añaden o se sustraen con relación a una fuente 160 de tensión constante CBV. Además, unas pruebas indican que se consiguen las pruebas más precisas, es decir a una distancia de $\pm 6,35$ mm ($\pm 0,25$ pulgada) a una velocidad inicial de 60,96 m/minuto (200 pies/minuto) cuando el valor de la tensión de frenado constante CBV se elige de modo que sea aquella tensión que para con precisión la cabina de ascensor en el nivel de la planta deseada sin ninguna modificación de su señal de error, cuando el peso de la cabina del ascensor y su carga equilibra exactamente el peso del contrapeso. Normalmente se elige el contrapeso de modo que compense exactamente el peso de la cabina del ascensor cuando la cabina está cargada al 40% de su capacidad nominal. Por tanto, cuando la carga de la cabina es igual al 40% de su tensión nominal, la tensión de frenado constante CBV detendrá la cabina de ascensor al nivel de la planta y su valor no será aumentado ni disminuido por las señales de error durante la deceleración. La figura 5 es un gráfico que ilustra la acción de las señales de error sobre la tensión de frenado constante CBV. Cuando el sistema está equilibrado, la tensión de frenado resultante es igual a CBV. Cuando el sistema no está equilibrado y el elemento más pesado está bajando, se necesita un par de frenado más elevado y, en término medio, las señales de error se añaden a la tensión de frenado constante CBV. Cuando el sistema no está equilibrado y el elemento pesado está subiendo, se necesita un par de frenado más reducido

y, en término medio, las señales de error se sustraen de la ten
sión de frenado constante CBV.

5 La tensión de frenado resultante puede ser faci-
litada conectando las señales de error E1 y E2 y la tensión de
frenado constante CBV a las tres entradas de adición de la red
sumadora 162, y se aplica la salida de la red sumadora 162 a la
bobina de freno 32 a través del amplificador 164 y de un inte-
ruptor 166. El interruptor 166 responde al selector de plan-
tas 32, cerrándose en el comienzo de la deceleración para ac-
10 cionar el frenado controlado del sistema de ascensor. La supre
sión de la tensión de frenado constante CBV de la red sumadora
162 hace que las señales de error E1 y E2 proporcionen automá-
ticamente la señal de control completa del amplificador 164.

15 En resumen, se ha descrito un sistema de ascen-
sor nuevo y mejorado del tipo de tracción que permite obtener
una deceleración controlada y suave de una cabina de ascensor,
y que asegura paradas repetibles de gran precisión. El sistema
de ascensor nuevo y mejorado es particularmente adecuado para
sistemas de ascensor provistos de caja reductora en los cuales
20 el motor de arrastre es un motor de inducción trifásico, y en
el cual el elemento controlable es un freno que funciona por
fricción y que puede ser controlado por una señal de error pa-
ra facilitar el par de deceleración deseado. La señal de error
para controlar el freno de fricción es la resultante de dos
25 circuitos de realimentación controlados independientemente, fa-
cilitando el segundo circuito de realimentación una segunda se
ñal de error en respuesta a la variación de la velocidad real
de la cabina respecto a la velocidad deseada de la cabina en fun
ción del tiempo y, respondiendo la primera señal de error a cual-
30 quier variación del emplazamiento real de la cabina del ascen-

5. sor en el proyecto de deceleración, con relación a la posición deseada de la cabina de ascensor en función del tiempo. En un modo de realización preferido, las señales de error funcionan con tensión de frenado constante, dirigiéndose la tensión de frenado constante para detener la cabina de ascensor en un nivel de planta elegido sin modificación por la señal de error, cuando la cabina del ascensor y su carga equilibran exactamente el peso del contrapeso.

10 En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 1.- Sistema de ascensor mejorado, del tipo de tracción, que utiliza un motor de corriente alterna, que incluye un dispositivo de frenado controlado en circuito cerrado de alta precisión, comprendiendo dicho sistema de ascensor una estructura provista de una multiplicidad de plantas (1F, 2F, ...), una cabina de ascensor (12), unos dispositivos motores (16, 18, 22, 24) para desplazar dicha cabina de ascensor en dicha estructura con el objeto de prestar servicio a las plantas, unos dispositivos de control de deceleración (166, 30, 32) que facilitan un par de frenado ajustable con el objeto de detener dicha cabina de ascensor en una planta elegida, un primer dispositivo de realimentación (72) que facilita una primera señal de realimentación (-) que corresponde a la posición de la cabina de ascensor con relación a un trayecto de deceleración fijo cuando
25 la cabina de ascensor debe pararse en una planta, un primer dispositivo de señal de programación (60) que facilita una primera señal de programación $\sqrt{\bar{a}(t)}$ que corresponde a la posición deseada de la cabina de ascensor en el trayecto de deceleración
30 en función del tiempo, un primer dispositivo de señal de erro

(74) que proporciona una primera señal de error (E1) correspondiente a cualquier diferencia entre dicha primera señal de realimentación y dicha primera señal de programación, un segundo dispositivo de realimentación (130) que proporciona una segunda señal de realimentación (144) correspondiente a la velocidad de la cabina de ascensor en el trayecto de deceleración, un segundo dispositivo de señal de programación (110) que proporciona una segunda señal de programación $\sqrt{V(t)}$ que corresponde a la velocidad deseada de la cabina de ascensor en el trayecto de deceleración con respecto a un tiempo fijo que necesita la cabina del ascensor para recorrer el trayecto de deceleración y un segundo dispositivo de señal de error (150) que proporciona una segunda señal de error (E2) que corresponde a cualquier diferencia entre dicha segunda señal de realimentación y dicha segunda señal de programación y caracterizado dicho sistema por un dispositivo (160) que proporciona una señal de frenado de magnitud fija para dicho dispositivo de control de deceleración, modificando las primera y segunda señales de error la señal de frenado, proporcionando dicho dispositivo de control de desaceleración un par de frenado para dicha cabina de ascensor que varía con la combinación de dichas primera y segundas señales de error.

2.- Sistema de ascensor según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye un contrapeso (14) conectado a la cabina de ascensor, y porque la magnitud de la señal de frenado se elige de tal manera que produzca la parada de la cabina del ascensor en una planta elegida sin modificación por las señales de error cuando el contrapeso equilibra la cabina del ascensor y su carga.

3.- Sistema de ascensor según una cualquiera de

las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el dispositivo motor incluye un motor de inducción trifásico (24) y el dispositivo de control de deceleración es un freno controlable del tipo de fricción (30).

5 4.- Sistema de ascensor según la reivindicación 3, caracterizado porque el dispositivo motor incluye una caja de engranajes reductores (22).

10 5.- Sistema de ascensor según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque incluye un dispositivo (26) para suprimir el par facilitado por el motor de inducción y un dispositivo (166) para energizar el freno de fricción cuando la distancia que representa el trayecto de deceleración fijo ha sido alcanzado con relación a una planta donde la cabina de ascensor debe detenerse.

15 6.- Sistema de ascensor según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque incluyen un dispositivo (63) para generar señales numéricas que respondan a la velocidad de la cabina del ascensor, respondiendo el segundo dispositivo de realimentación a la frecuencia de generación de las señales numéricas, y respondiendo el primer dispositivo de realimentación al número de las señales numéricas producidas, a partir del momento en el cual comienza el trayecto de deceleración fijo.

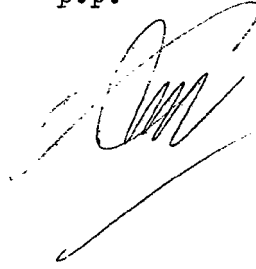
25 7.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
SISTEMA DE ASCENSOR MEJORADO, DEL TIPO DE TRACCION, QUE UTILIZA UN MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA.

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

Madrid, 10 diciembre 1.976

BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

10

15

20

25

30



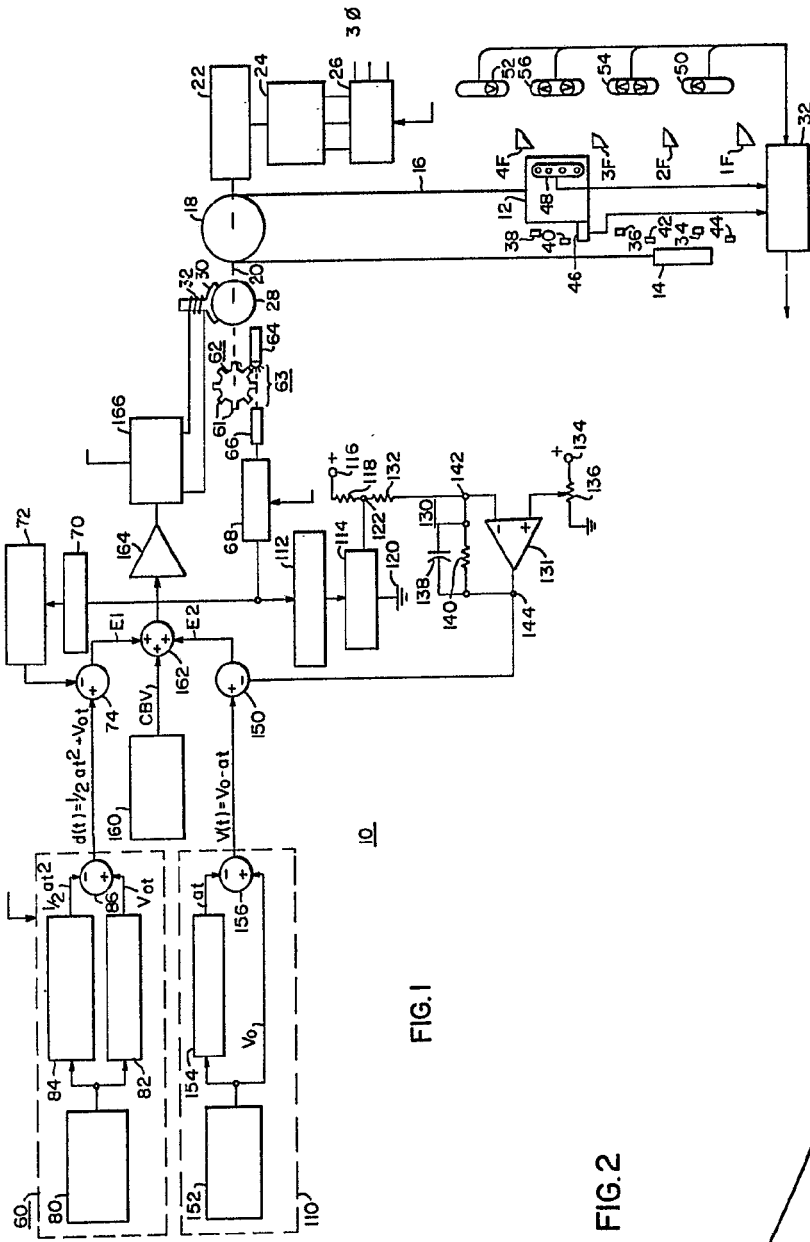


FIG. 1

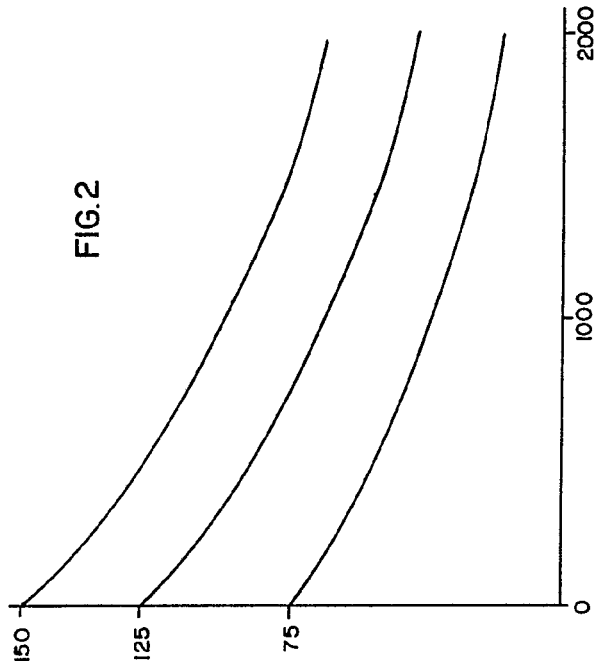
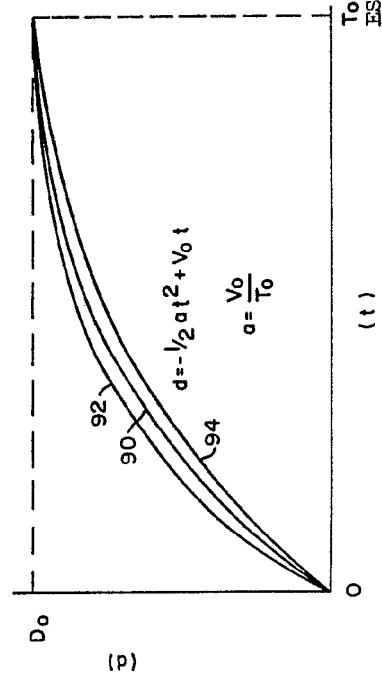
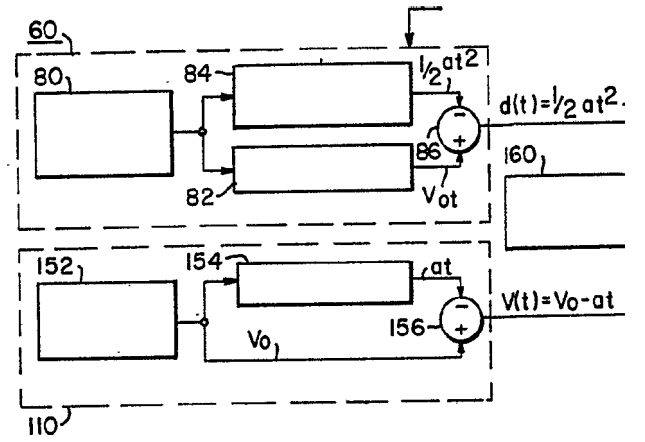


FIG. 2

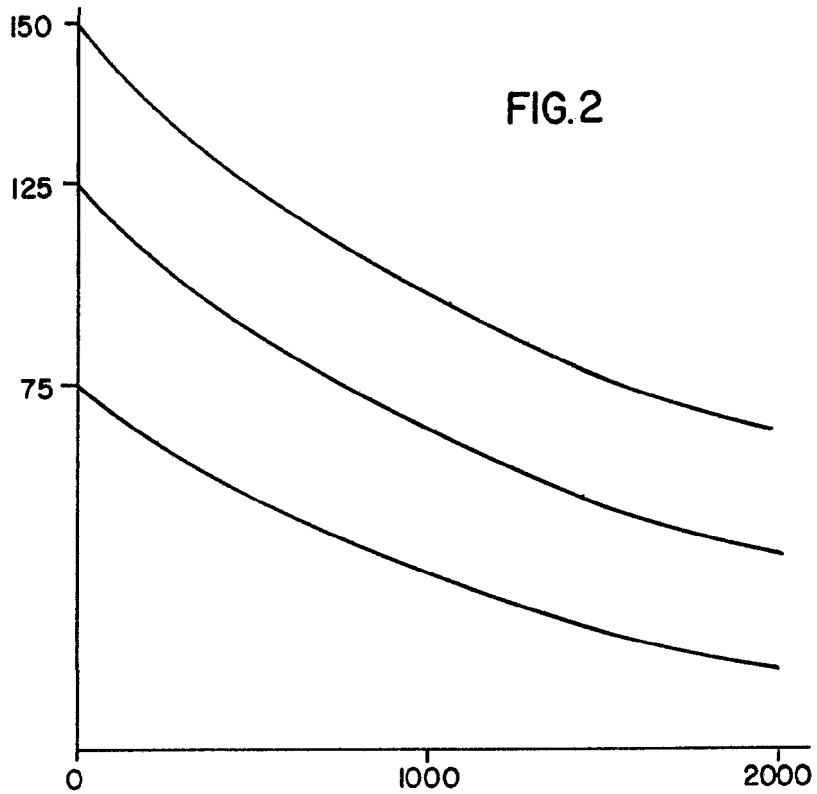
FIG. 3





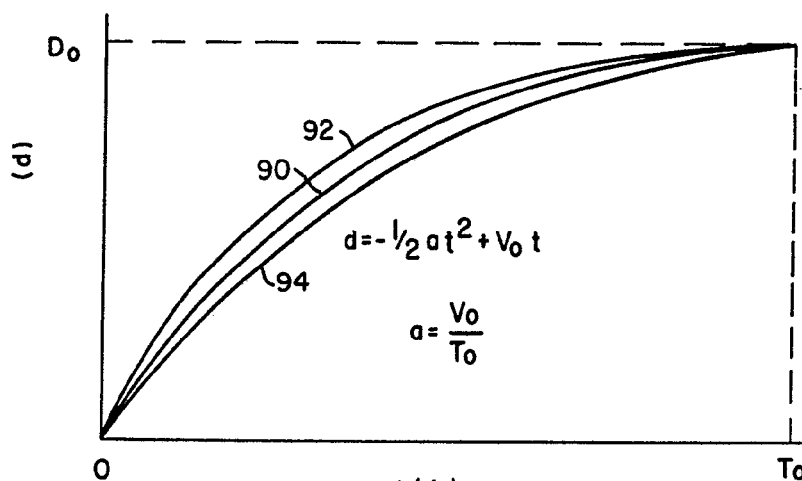
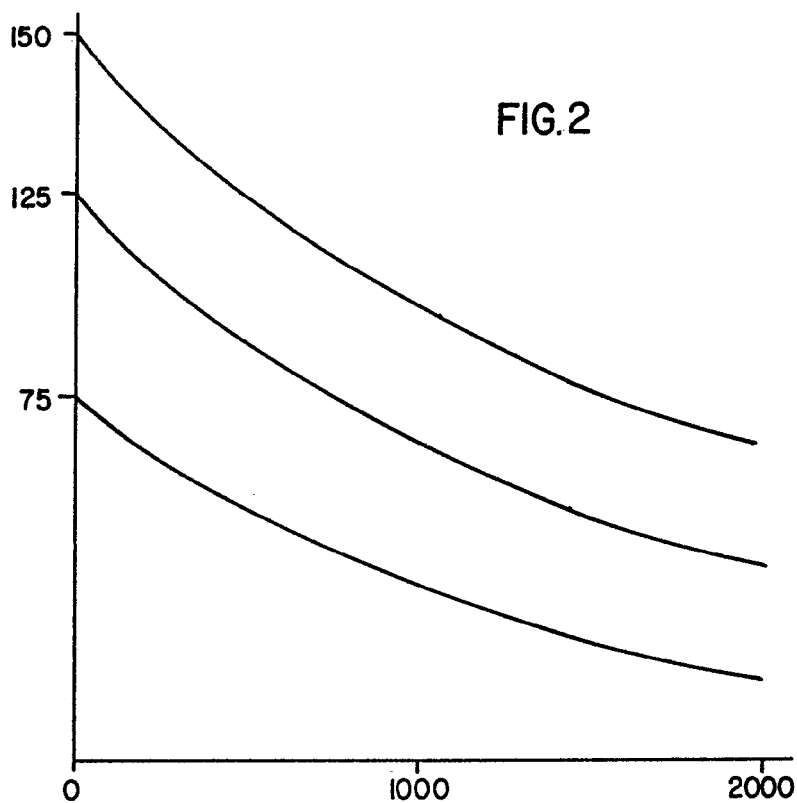
10

FIG. 1



D_o

(d)



(t). ESCALA VARIABLE
Madrid, 10 diciembre 1976
BERNARDO UNGRYA
P.P.

FIG. 3

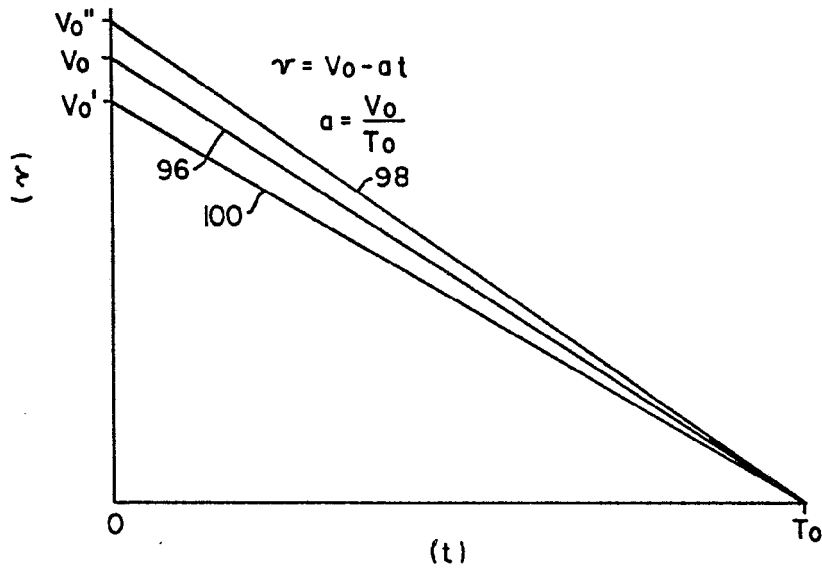
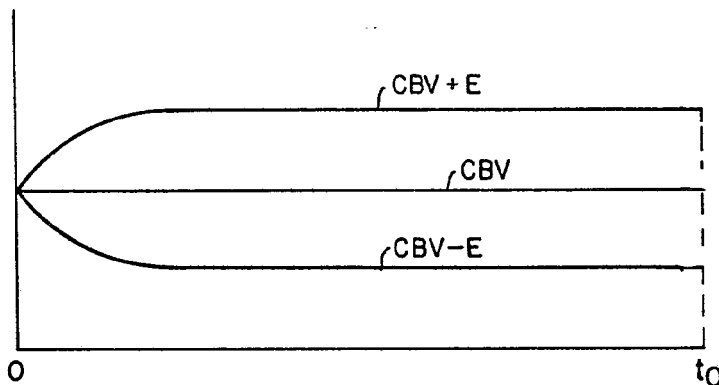


FIG.4



(t) ESCALA VARIABLE
 Madrid, 10 diciembre 1.976

FIG.5

BERNARDO INGELIA
 P.P.