



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

ES

11

21

22

NUMERO

477 445

FECHA DE PRESENTACION

5-7-78

A1

30 PRIORIDADES: 51 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
813.560	7-7-77	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	32 PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
	B 66 B	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN SISTEMA DE ASCENSOR"

71 SOLICITANTE (S)	(W.E. Case No. 47.087)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania, 15222, Estados Unidos de América.

72 INVENTOR (ES)
William Robert Caputo y Alan Louis Husson

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	(P.- 69.244)
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ	

Este invento se refiere en general a sistemas de ascensor, y más concretamente a un aparato de vigilancia de la velocidad mejorado para sistemas de ascensor.

5 Los dispositivos de vigilancia y limitación de la velocidad adyacentes a los terminales o límites de recorrido de un camarín de ascensor pueden vigilar al selector de planta. Si el selector de planta no funciona de manera que produzca una parada normal, se produce un patrón de velocidad auxiliar para controlar la parada terminal. En una disposición de la técnica anterior para vigilar un selector de planta electromecánico, hay dispuesta una leva larga adyacente a cada terminal. La leva abre una serie de interruptores montados en el camarín del ascensor, uno después de otro, a medida que el camarín se aproxima a una planta terminal. Si el selector de planta está funcionando correctamente, por cada "apertura de interruptor" accionado por leva en la caja del ascensor, habrá un "cierre de interruptor" en el carro selector de planta. Si esto no  
10  
15  
20 ocurriese, se proporciona un patrón de velocidad auxiliar.

Dispositivos de vigilancia y limitación de la velocidad adyacentes a los terminales pueden vigilar el generador de patrón de velocidad a medida que el camarín del ascensor se aproxima a un terminal. Cuando se detecta una avería se proporciona un patrón de parada de terminal en lugar del patrón de deceleración normal, para decelerar el camarín en la planta terminal. La modificación de la señal del generador de patrón de velocidad, sin embargo, no hará que se decelere el camarín si existe un problema en  
25  
30 el sistema de accionamiento. Además, el generador de patrón

de velocidad puede estar funcionando correctamente, pero debido a un problema en el sistema de accionamiento, el camarín puede no estar decelerado a lo largo de una trayectoria deseada a medida que se aproxime a una planta terminal. Tal sistema no ejerce acción alguna y puede permitir que el camarín se aproxime al terminal a una velocidad excesiva.

Un sistema de vigilancia de la velocidad que vigile la velocidad del camarín en función de la posición del camarín puede proporcionar un alto grado de protección contra la aproximación a un terminal a una velocidad excesiva. En la patente británica nº 143-6741, la cual está cedida al mismo cesionario que el de la presente solicitud, se describe uno de tales sistemas el cual vigila continuamente la velocidad del camarín en función de la posición del camarín, a medida que el camarín se aproxima a cada planta terminal. En esta disposición, indicadores estrechamente espaciados montados en la caja del ascensor adyacentes a cada terminal cooperan con un perceptor dispuesto en el camarín para proporcionar una señal de error de velocidad continua, la cual se usa en un circuito de referencia para detectar la sobrevelocidad. También se usa la señal de error de velocidad en un circuito que genera un patrón de parada auxiliar. El patrón de parada auxiliar sustituye al patrón de velocidad normal cuando se detecta sobrevelocidad. Si el problema no está en los circuitos de patrón de velocidad, sino en el accionamiento, la generación de un patrón de velocidad auxiliar no será eficaz. Esta disposición se usa con un interruptor perceptor de velocidad de camarín de acción rápida, de baja inercia, como

una reserva, de modo que si la velocidad del camarín es excesiva en la posición del camarín relativa al terminal vigilado por ese interruptor de percepción de la velocidad, el camarín es obligado a efectuar una parada de emergencia.

5                   En la Solicitud Británica nº 43947/76, cedida al mismo cesionario que el de la presente solicitud, se describe un sistema de vigilancia aislada de la velocidad del camarín, frente al antes mencionado sistema de vigilancia continua de la velocidad del camarín. Este sistema de vigilancia aislada vigila la velocidad del camarín en función de la posición del camarín en una pluralidad de puntos de comprobación de velocidad aislados en la caja del ascensor. La velocidad del camarín es comparada con dos velocidades de referencia en la mayoría de los puntos de comprobación de posición del camarín. Si la velocidad del camarín excede de la velocidad de referencia inferior pero no de la superior, el sistema trata de decelerar el camarín, empleando para ello un patrón auxiliar de velocidad de parada en terminal. Si la velocidad del camarín excede de la velocidad de referencia superior en cualquier punto de comprobación, el camarín es obligado a efectuar una parada de emergencia.

10  
15  
20  
25                   El principal objeto del presente invento es proporcionar un sistema de ascensor mejorado con vigilancia de la velocidad del camarín, la cual se anticipa al rebasamiento de una planta terminal.

30                   Con este objeto a la vista, el invento consiste en un sistema de ascensor que comprende un camarín de ascensor, medios motores para efectuar movimiento de dicho camarín del ascensor en un recorrido predeterminado, me

5 dios que proporcionan una señal de velocidad relacionada con la velocidad de dicho camarín del ascensor, medios que proporcionan una señal de aceleración relacionada con la aceleración de dicho camarín del ascensor, medios que modifican dicha señal de velocidad sensibles a dicha señal de aceleración, y medios de vigilancia sensibles a la señal de velocidad modificada para detectar una avería en el funcionamiento de dicho camarín del ascensor.

10 El invento se pondrá mejor de manifiesto de la descripción que sigue, a modo de ejemplo, considerada en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

15 La Fig. 1 es un diagrama parcialmente esquemático y parcialmente de bloques de un sistema de ascensor construido de acuerdo con los principios del invento;

La Fig. 2 es un gráfico de la velocidad del camarín en función de la distancia a una planta terminal, en la cual se ilustran las ventajas del invento;

20 La Fig. 3 es un gráfico de la velocidad del camarín en función de la distancia a una planta terminal, en la cual se ilustra un trayecto corto hacia una planta terminal cuando el camarín esté en una zona de protección de velocidad en terminal;

25 La Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un circuito de control que puede usarse para realizar algunas de las funciones ilustradas en forma de bloques en la Fig. 1;

30 Las Figs. 5 y 6 son diagramas esquemáticos que ilustran circuitos de control que pueden usarse en los circuitos de control de supervisión representados en forma

de bloques en la Fig. 1; y

Las Figs. 7 y 8 son diagramas de bloques que ilustran modificaciones del sistema de ascensor ilustrado en la Fig. 1, cuyas modificaciones están de acuerdo con las realizaciones adicionales del invento.

Brevemente expuesto, la presente descripción corresponde a un sistema de ascensor mejorado que tiene una disposición de vigilancia de velocidad la cual vigila la velocidad del camarín en función de la posición del camarín en una pluralidad de puntos de comprobación de posición de camarín aislados en la caja del ascensor. En vez de comparar una señal relacionada con la velocidad del camarín con una velocidad de referencia en una posición del camarín particular, tal como en los sistemas de vigilancia de la velocidad de la técnica anterior, con la presente solución se modifica la señal de velocidad del camarín mediante una señal que está relacionada con la aceleración del camarín. Luego se compara la señal de velocidad modificada con una señal de referencia. Así, para una distancia dada desde el terminal para un interruptor de posición del camarín, la señal de referencia puede ser de magnitud menor que en los sistemas de vigilancia de la técnica anterior; o bien, recíprocamente, el interruptor de posición puede situarse más alejado del terminal para una velocidad de referencia dada.

El sistema aquí descrito saca partido del hecho de que el camarín deberá estar decelerando, es decir, su aceleración deberá ser negativa, si el camarín está en la trayectoria correcta al pasar por un punto de comprobación de velocidad en la caja del ascensor. La señal de ve-

locidad es modificada por la señal de aceleración de manera que reduce la magnitud absoluta de la señal de velocidad si el camarín está decelerando al aproximarse a una planta terminal. Si el camarín se está desplazando a velocidad constante, la señal de aceleración será cero y la magnitud absoluta de la señal de velocidad no será reducida. Si el camarín está acelerando hacia una planta terminal, la magnitud absoluta de la señal de velocidad es aumentada por la señal de aceleración.

10 Por consiguiente, se aumenta la probabilidad de detectar una condición de sobrevelocidad en cualquier punto de comprobación de velocidad particular, pues la señal de velocidad modificada incluye un factor de anticipación el cual toma en consideración el modo en que está variando la velocidad del camarín. Este hecho, juntamente con el de que para una velocidad de referencia dada el interruptor de posición del camarín está colocado más alejado de una planta terminal, aumenta la probabilidad de efectuar una parada en el terminal o una parada de emergencia sin rebasamiento de la planta terminal. Además, estas ventajas se consiguen sin mayores trastornos por disparo indebido de los circuitos de velocidad que con los sistemas de la técnica anterior, los cuales no incluyen un factor de "anticipación" en los circuitos de comprobación de la velocidad.

25 El presente invento se refiere a sistemas de ascensor los cuales vigilan la velocidad del camarín del ascensor como una función de la posición del camarín, en una pluralidad de posiciones de camarín espaciadas aisladas adyacentes a cada límite de recorrido o planta ter-

30

5 minal. Puesto que el sistema de ascensor de la Solicitud Británica aquí mencionada en lo que antecede nº 43947/76 (en lo que sigue el "tipo de dispositivo de vigilancia aislada citado"), es de este tipo, deberá ser consultada para llegar a una completa comprensión de su exposición con relación a la presente descripción, independientemente del enlace que aquí se hace en la Fig. 6 la cual es una parte de la Fig. 4 de aquélla. Ha de entenderse, sin embargo, que el invento es igualmente aplicable a otros tipos de sistemas de ascensor, los cuales vigilan la velocidad del camarín como una función de posiciones de camarín aisladas adyacentes a una planta terminal.

10 Con referencia ahora a los dibujos, y a la Fig. 1 en particular, se ha ilustrado en ella un sistema de ascensor 10 el cual incluye un motor 12 de accionamiento de corriente continua que tiene un inducido 14 y un devanado de campo o de excitación 16. El inducido 14 está conectado eléctricamente a una fuente ajustable de potencial de corriente continua. La fuente de potencial puede ser un generador de corriente continua de un grupo de motor-generador en el cual el campo del generador está controlado para proporcionar la magnitud deseada de potencial unidireccional; o bien, como se ha ilustrado en la Fig. 1, la fuente de potencial de corriente continua puede ser una fuente estática, tal como un convertidor doble 18.

15  
20  
25  
30 El convertidor doble 18 incluye grupos con convertidores primero y segundo, los cuales pueden ser rectificadores de puente de onda completa trifásicos conectados en oposición en paralelo. Cada convertidor incluye una pluralidad de dispositivos rectificadores controlados conec-

tados para intercambiar energía eléctrica entre circuitos de corriente alterna y de corriente continua. El circuito de corriente alterna incluye una fuente 22 de potencial alterno y barras distribuidoras 24, 26 y 28, y el circuito de corriente continua incluye barras distribuidoras 30 y 32, a las cuales está conectado el inducido 14 del motor 12 de corriente continua.

El devanado de campo 16 del motor de accionamiento 14 está conectado a una fuente 34 de voltaje de corriente continua, representada por una batería en la Fig. 1, pero se puede usar cualquier fuente adecuada, tal como un convertidor de puente simple.

El motor de accionamiento 12 incluye un eje de accionamiento indicado en general por la línea de trazos 36, al cual está sujeta una polea 38 de tracción. Un camarín 40 del ascensor está soportado por un cable 42, el cual está pasado sobre la polea de tracción 38, estando conectado el otro extremo del cable a un contrapeso 44. El camarín del ascensor está montado para movimiento vertical guiado en una caja de ascensor 46 de una estructura o edificio que tiene una pluralidad de plantas o mesetas, tales como la planta 48, las cuales están servidas por el camarín del ascensor.

El modo de movimiento del camarín 40 del ascensor y su posición en su recorrido vertical estén controlados por la magnitud del voltaje aplicado al inducido 14 del motor de accionamiento 12. La magnitud del voltaje de corriente continua aplicado al inducido 14 es sensible a una señal de mando de velocidad VSP proporcionada por un generador de patrón de velocidad adecuado 50. El bucle de

servomando para controlar la velocidad, y por tanto la posición del camarín 40 en respuesta a la señal de mando de velocidad VSP puede ser de cualquier disposición adecuada, habiéndose representado esquemáticamente en la Fig. 1 un bucle de control típico.

En respuesta a la velocidad real del motor 12 de accionamiento del ascensor es proporcionada una señal VT1 por un primer tacómetro 52. Un comparador 54 proporciona una señal de error VE sensible a cualquier diferencia entre la señal de mando de velocidad VSP y la velocidad real del motor 12, representada por la señal VT1.

El tacómetro 52 está acoplado al eje 36 del motor de accionamiento 12 a través de una disposición de accionamiento de llanta, es decir, que el tacómetro 52 tiene un rodillo sujeto a su eje de accionamiento, el cual hace contacto con, y es accionado por fricción por, la superficie circunferencial del eje de accionamiento del motor, o bien un miembro adecuado tal como la polea 38, la cual gira con el eje 36 de accionamiento del motor del motor de accionamiento 12. Puesto que el tacómetro 52 está acoplado al motor de accionamiento con una disposición de accionamiento por llanta, se puede usar un tacómetro que tenga una ondulación relativamente pequeña tal como de un 2% entre picos, pues su señal de salida de alta calidad no será degradada por el ruido eléctrico, tal como el que sería generado por una disposición de accionamiento por correa. Una desventaja del accionamiento por llanta es el posible resbalamiento, pero el "tipo de dispositivo de vigilancia aislada citado" proporciona circuitos de autoverificación los cuales detectarán tal resbalamiento, así como

otros fallos del tacómetro.

Puesto que se puede usar un tacómetro que tenga una ondulación relativamente pequeña, cuyo tacómetro al ser accionado por llanta tiene un mínimo de ruido eléctrico en su señal de salida, se puede obtener una señal de estabilización superior para conseguir una respuesta de sistema suave tomando para ello la derivada de la señal VT1 de salida del tacómetro. En consecuencia, se ha proporcionado un circuito de diferenciación 100 para diferenciar la señal VT1 y proporcionar una señal de estabilización VST. El voltaje de estabilización VST es aplicado como una señal de realimentación negativa al bucle de control cerrado, que estabiliza la señal VE. Las señales VE y VST son aplicadas a un circuito de suma 80 con los signos algebraicos ilustrados en la Fig. 1, a fin de proporcionar una señal de error estabilizada VES. La señal de error estabilizada VES puede ser amplificada en un amplificador 82, y dependiendo del bucle de control específico utilizado, la señal amplificada puede ser comparada con una señal VCF en un comparador 86, respondiendo la señal VCF a la corriente suministrada al convertidor doble 18. La señal VCF puede ser proporcionada por cualesquiera medios de realimentación adecuados, tal como mediante una disposición 84 de transformador de corriente, dispuestos para proporcionar una señal en respuesta a la magnitud de la corriente alterna suministrada por la fuente 22 al convertidor 18 a través de las barras distribuidoras 24, 26 y 28, y un rectificador de corriente 88 el cual convierte la salida de la disposición 84 del transformador de corriente en una señal de corriente continua VCF. El amplificador 82 puede ser un

amplificador de conmutación, tal como el descrito en la patente británica número 1431831 y cedido en común, el cual es sensible a la polaridad de la señal de entrada para habilitar la señal unidireccional VCF para que sea usada independientemente de la polaridad de la señal de entrada VES.

La señal VCF y la señal amplificada VES son comparadas en un comparador 86 para proporcionar una señal VC sensible a cualquier diferencia, cuya señal es aplicada a un controlador de fase 90. El controlador de fase 90, en respuesta a las señales de sincronización procedentes de las barras distribuidoras 24, 26 y 28 y a la señal VC, proporciona impulsos de disparo controlados en fase para los dispositivos de rectificador controlados del grupo convertidor operacional. En la patente británica número 1431831 se describe un controlador de fase que puede usarse para el controlador de fase 90 ilustrado en la Fig. 1.

Se ha previsto un segundo tacómetro 102 como en el sistema de ascensor del "tipo de dispositivo de vigilancia aislada citado", el cual es sensible a la velocidad del camarín 40 del ascensor. El segundo tacómetro 102 proporciona una comprobación del tacómetro 52 accionado por llanta. Puede ser un tacómetro menos costoso que el tacómetro 52, es decir que puede tener una ondulación más alta en comparación con la del tacómetro 52, ya que su salida no será diferenciada para proporcionar una señal de estabilización. El segundo tacómetro 102 puede ser accionado desde el conjunto de regulador, el cual incluye un cable 104 de regulador conectado al camarín 40 del ascensor, pasado sobre una polea 106 de regulador en la parte supe-

rior de la caja 46 del ascensor, y pasado sobre una polea 108 situada en el fondo de la caja del ascensor. Un regulador 110 es accionado por el eje de la polea del regulador, y el tacómetro 102 puede ser también accionado por el eje de la polea 106 del regulador, tal como a través de una disposición de transmisión por correa. La transmisión por correa es a prueba de fallos con interruptores de correa rota, y puesto que la señal del tacómetro 102 no será diferenciada, el ruido eléctrico añadido a la señal por la transmisión de correa no es de importancia crítica.

La señal de velocidad VT1 proporcionada por el tacómetro 52, cuya señal es sensible a la velocidad del motor 12 de accionamiento del ascensor, es tratada y transformada a escala en un amplificador de valor absoluto 112. La salida del amplificador y transformador a escala 112 es una señal de unipolaridad VT1A proporcional a la magnitud de la señal de velocidad VT1, con la transformación a escala de 10 voltios por 137 metros por minuto. De igual manera, la señal de velocidad VT2 proporcionada por el tacómetro 102, cuya señal es sensible a la velocidad del camarín 40 del ascensor, es tratada y transformada a escala en un amplificador de valor absoluto 116. La salida del amplificador y transformador a escala 116 es una señal de unipolaridad VT2A, proporcional a la magnitud de la señal de velocidad VT2, con una transformación a escala de 10 voltios por cada 137 metros por minuto. Las señales transformadas a escala VT1A y VT2A son usadas para desarrollar señales de control, las cuales indican si el camarín del ascensor se está desplazando por debajo

o por encima de velocidades específicas. Por ejemplo, pueden generarse puntos de comprobación de la velocidad de 9 m/min y 46 m/min usados durante la parada y la nivelación en cada planta, a partir de señales VT1A y VT2A, respectivamente.

Las señales VT1 y VT2 son tratadas además de acuerdo con los principios del invento, para proporcionar señales VT1B' y VT2B', respectivamente. Estas señales de velocidad son utilizadas para vigilar la velocidad del camarín junto a los límites del recorrido del camarín 40 del ascensor, es decir, junto a las plantas terminales. Un aparato para tratar las señales de velocidad VT1 y VT2 incluye amplificadores de valor absoluto 130 y 132, respectivamente, los cuales proporcionan señales VT1' y VT2' que corresponden a la magnitud absoluta de los valores de las señales VT1 y VT2. Las señales VT1' y VT2' son negativas cuando el camarín del ascensor está subiendo, y positivas cuando el camarín del ascensor está bajando. Los amplificadores 130 y 132 proporcionan, en efecto, señales positivas independientemente de la polaridad de las señales VT1 y VT2.

La señal VT1 es también tratada en un circuito de diferenciación 134 para proporcionar una señal VA relacionada con el régimen de cambio de velocidad del camarín, es decir, con la aceleración. La señal VA es aplicada a un amplificador 136 de factor  $\pm 1$ , el cual proporciona una señal A que tiene una polaridad determinada por la lógica de control 138. La lógica de control 138, por razones que se explicarán aquí en lo que sigue, es sensible al sentido del desplazamiento del camarín, a través de un compa-



5      y en cada uno resistencias de sumación, los valores de los cuales se seleccionan para seleccionar el tanto por ciento de la señal A que modificará a la señal de velocidad asociada. El tanto por ciento seleccionado se designará como una constante  $K_5$ , y por tanto la magnitud real en la cual es modificada la señal de velocidad es igual a  $K_5A$ .

10      Se ha provisto un control 129 de supervisión, cuyos circuitos específicos se describirán aquí en lo que sigue con detalle, para tratar las señales VT1, VT1A, VT1B', VT2, VT2A y VT2B' para proporcionar indicaciones de que han sido rebasados ciertos puntos de comprobación de la velocidad, para comparar las señales de una manera que proporcione una comprobación de la actuación del sistema de ascensor, para activar un generador 131 de patrón de parada en terminal cuando se rebasa la velocidad de parada normal para una planta terminal, y para modificar de otro modo el funcionamiento del sistema de ascensor

15      10 cuando los circuitos de control 129 de supervisión o vigilancia indican que el sistema no está funcionando correctamente.

20

25      Resumiendo hasta este punto, en vez de comparar la velocidad del camarín directamente con las velocidades de referencia, como en los sistemas de la técnica anterior, se suma una señal  $K_5A$  proporcional a la aceleración del camarín a una señal proporcional a la velocidad del camarín, para comparación con las velocidades de referencia. Esta disposición permite que las velocidades de referencia sean fijadas en una magnitud menor para una distancia dada desde una planta terminal, o bien cada interruptor de posición puede ser situado más alejado del ter-

30

mineral para una velocidad de referencia dada. Se saca partido del hecho de que el camarín está decelerando si está en la trayectoria correcta, dentro de sus límites de tolerancia normales, al pasar por un punto de comprobación.

5 Si un camarín pasa por un punto de comprobación y no está decelerando, o bien está acelerando, la velocidad con la cual los circuitos de vigilancia "lo ven" sería mayor que si el camarín estuviese decelerando, y la probabilidad de que una avería sea detectada antes aumenta considerablemente. La probabilidad de disparos indebidos que molesten no  
10 aumenta. Dado que, para una velocidad de referencia dada, el interruptor de posición está situado más lejos de la planta terminal, el camarín puede efectuar una parada en el terminal o una parada de emergencia con una mayor probabilidad de no rebasar la planta terminal.  
15

A fin de que el concepto de modificación de la señal de velocidad con una señal  $K_5A$  proporcional a la aceleración del camarín sea de aplicación universal a todos los sistemas de ascensor, el control debe ser capaz  
20 de acomodar la aceleración normal del camarín del ascensor hacia el terminal, dentro de la zona o región de protección de límite de recorrido, para los denominados "trayectos cortos" del camarín del ascensor. Por ejemplo, en un sistema de ascensor con una velocidad nominal o de contrato de  
25 549 m/min y con una deceleración máxima de  $1,2 \text{ m/seg}^2$ , las zonas protegidas pueden extenderse a 24 metros desde cada planta terminal. Si un camarín está haciendo un trayecto de aproximadamente 12 plantas o menos hacia una planta terminal mientras está en esa región, acelerará hacia la terminal durante aproximadamente la primera mitad del trayecto.  
30

Al aproximarse el camarín a su velocidad máxima para el trayecto particular, estará todavía acelerando, la señal A aumentará la magnitud absoluta de la señal de velocidad, y para los dispositivos de vigilancia de la velocidad ésta aparecerá por consiguiente como más alta que la velocidad real del camarín. Si ocurre que un dispositivo de vigilancia esté situado en la posición precisa de la máxima velocidad aparente, y la velocidad del camarín esté en su límite superior admisible, y el interruptor de velocidad esté en su límite mínimo admisible, y el interruptor de posición esté a su distancia máxima admisible desde la terminal, se produciría un disparo indebido y molesto de los circuitos de vigilancia de la velocidad.

Hemos comprobado que la aceleración normal hacia una planta terminal en la zona terminal protegida puede ser acomodada sin disparo indebido y molesto de los circuitos de vigilancia de la velocidad, reduciéndose para ello la magnitud absoluta de la señal de aceleración  $K_5A$  por una señal  $K_5^2J/2$ . J es el régimen de variación de la aceleración del camarín, es decir, el tirón o sacudida. Esta señal puede obtenerse diferenciando para ello la señal de aceleración VA y sumando la señal con la señal de velocidad y con  $K_5A$ . No obstante, puesto que la diferenciación de la señal de aceleración puede proporcionar una señal que tenga un ruido eléctrico objetable, la ventaja de la señal  $K_5A$  puede ser reducida por el valor  $K_5^2J/2$  en la colocación de los puntos de comprobación de velocidad adyacentes a cada terminal.

Una segunda situación normal que debe ser acomodada por los circuitos de vigilancia de la velocidad

es el hecho de que, al abandonar el camarín del ascensor una planta terminal, estará acelerando. Por lo tanto, la velocidad aparente para los dispositivos de vigilancia de la velocidad aparece como mayor que la velocidad real del camarín, dando por resultado posiblemente un disparo indebido y molesto de los circuitos de vigilancia de la velocidad. Esto puede evitarse usando para ello interruptores de velocidad direccionales y dos conjuntos de puntos de velocidad por cada terminal. No obstante, puesto que ello exigiría equipo y cableado adicionales, sería deseable no distinguir las posiciones según el sentido de desplazamiento del camarín.

Hemos eliminado la necesidad de distinguir las posiciones de comprobación de velocidad adyacentes a cada terminal según el sentido de desplazamiento del camarín usando para ello puntos de velocidad de valor absoluto. El valor absoluto de la velocidad es reducido por el factor  $K_5A$  cuando el camarín está decelerando hacia una planta terminal, y el valor absoluto de la velocidad es también reducido por el factor  $K_5A$  cuando el camarín está acelerando separándose desde una planta terminal. El control lógico para efectuar estas funciones se explicará aquí en lo que sigue.

La Fig. 2 es un gráfico que ayudará a comprender el invento. En el gráfico de la Fig. 2 se ha representado la velocidad del camarín en ordenadas en función de la posición del camarín adyacente a una planta terminal en abscisas. En la Fig. 2 se han ilustrado dos puntos de comprobación de la velocidad adyacentes, pero se utilizarán en una pluralidad de mayor número en el sistema de as-

5 censor medio. Por cada interruptor de posición del camarín hay un dispositivo de vigilancia de la velocidad que incluye un valor de referencia para comparación con la señal de velocidad del camarín. También se han ilustrado las tolerancias normales en la situación de los interruptores de posición del camarín, y las tolerancias normales en el disparo de los interruptores perceptores de velocidad del camarín.

10 La curva 160 de la Fig. 2 ilustra la trayectoria normal del camarín. La curva 162 ilustra la trayectoria de velocidad máxima normal admisible, cuya curva incluye la carga  $K_5^2 J/2$  que fue desarrollada para acomodar los trayectos cortos hacia una planta terminal en la zona protegida. Se observará lo próxima que está la curva 162 al área 164, la cual representa el margen de disparo del primer dispositivo de vigilancia de la velocidad. Con una acumulación de tolerancias que inicie el disparo en la esquina inferior izquierda del rectángulo de disparo, podría producirse un disparo indebido y molesto en un trayecto corto hacia una planta terminal en la zona protegida.

15 La curva 166 ilustra la curva de velocidad máxima 162 reducida, de acuerdo con el invento, por el factor  $K_5 A$ . La curva 166 es la salida de señal de velocidad desde los circuitos de sumación 150 y 154.

20 Para la puesta en práctica de los principios del invento, se han seguido las siguientes filosofías de diseño:

(1) Para un camarín que se aproxime al terminal a su velocidad máxima normal admisible, no deberá producirse disparo de dispositivo alguno de vigilancia de

la velocidad para cualquier caso extremo de ajuste de velocidad, de ajuste de posición o de respuesta del dispositivo en tanto que estén dentro de sus límites de diseño.

(2) Para un camarín que pase por un punto de comprobación de la velocidad justamente por debajo de su valor de disparo para cualquier ajuste de los dispositivos dentro de sus límites de diseño, será detectada una condición de sobrevelocidad del camarín en el siguiente punto de comprobación, suponiéndose que la velocidad es constante, con tiempo para deceleración para efectuar la parada terminal con el régimen de deceleración máximo deseado sin rebasar la planta terminal.

A fin de satisfacer el primer criterio de diseño, la señal de velocidad máxima admisible más aceleración es fijada igual a la velocidad de disparo mínima posible del dispositivo de vigilancia de la velocidad. Si  $A_2$  es el régimen de deceleración normal máximo,  $K_1 V_{Fn}$  es la velocidad máxima del camarín, y  $V_n + K_2$  es la tolerancia del relé del dispositivo de vigilancia de velocidad, entonces la curva 166 de la Fig. 2 puede representarse por:

$$(1) \quad K_1 V_{Fn} - K_5 A_2 + \frac{K_5^2 J}{2} = \frac{V_n}{K_2}$$

La relación de la expresión (1) permite determinar la velocidad del camarín en la trayectoria normal para un punto de disparo de dispositivo de vigilancia de la velocidad nominal dada y las condiciones de aproximación en el caso peor:

$$(2) \quad V_{Fn} = \frac{\frac{V_n}{K_2} + K_5 A_2 - \frac{K_5^2 J}{2}}{K_1}$$

A partir de la velocidad del camarín en la trayectoria normal, se puede determinar la distancia  $S_{F_n}$  del camarín desde el terminal cuando debe ser pasado el umbral del dispositivo de vigilancia de la velocidad, mediante:

$$(3) \quad S_{F_n} = \frac{V_{F_n}^2}{2A_2}$$

La distancia nominal  $S_n$  a la cual deberá fijarse el interruptor de posición para evitar disparos indebidos y molestos es la posición del camarín real  $S_{F_n}$  a la cual debe ser pasado el umbral del dispositivo de vigilancia de velocidad menos la distancia que recorre el camarín durante el tiempo  $T_s$  de respuesta del dispositivo de vigilancia de la velocidad, menos la tolerancia  $S_x$  del interruptor de posición:

$$(4) \quad S_n = S_{F_n} - K_1 V_{F_n} T_s - S_x$$

A fin de satisfacer el segundo requisito de la filosofía básica de diseño, el punto del dispositivo de vigilancia de la velocidad inmediato superior  $V_{n+1}$  deberá elegirse basado en la mayor proximidad que podría existir entre el camarín y el terminal antes de que fuese detectada la condición de sobrevelocidad, limitada por el tiempo de respuesta  $T_D$  de los circuitos de parada en el terminal, el rebasamiento admisible  $S_0$  de la planta terminal, y el régimen de deceleración máximo deseado  $A_1$ . Usando estas limitaciones, la velocidad máxima del camarín permitida en el punto de comprobación es:

$$(5) \quad V_1 = A_1 T_D + \sqrt{A_1^2 T_D^2 + 2A_1(S_n + S_0 - S_x)}$$

Para una solución en el caso peor, el límite superior del punto de vigilancia de la velocidad más alto siguiente deberá fijarse igual a la velocidad de cámara máxima permitida antes dada. No es probable que todos los factores que intervienen lleguen alguna vez a ser tales que hagan que se produzca la condición de caso peor. Por lo tanto, se introduce un factor de dispersión  $K_3$  y el punto de vigilancia de la velocidad siguiente más alto viene dado por la expresión:

$$(6) \quad V_{n+1} = \left( \frac{V_1}{K_2} \right) K_3$$

Cuanto mayor se haga el factor de dispersión  $K_3$ , tanto mayor será la posibilidad de que se exceda el régimen de deceleración máximo deseado, y tanto mayor también la posibilidad de que se rebase la planta terminal.

Se confeccionó un programa de ordenador para utilizar las ecuaciones antes desarrolladas, a fin de determinar un conjunto de puntos de comprobación de posición del cámara para satisfacer las filosofías de diseño aquí expuestas en lo que antecede. Se desarrolló un conjunto de puntos de comprobación de la velocidad sin la modificación de  $K_5 A_2$  preconizada por el invento, y se desarrolló un conjunto de puntos de comprobación de la velocidad con la modificación de la señal de velocidad por la deceleración de acuerdo con los principios del invento.

Se supusieron los siguientes valores para ambos ensayos en ordenador:

$$A_1 = 2,1 \text{ m/seg}^{-2}$$

$$A_2 = 1,2 \text{ m/seg}^{-2}$$

$$K_1 = 1,05$$

$$K_2 = 1,025$$

$$5 \quad K_3 = 1$$

$$S_0 = 0$$

$$S_x = 0,038 \text{ metros}$$

$$T_s = 2,5 \times 10^{-2} \text{ seg.}$$

$$10 \quad T_D = 5 \times 10^{-2} \text{ seg.}$$

Para el primer ensayo se eliminó la modificación  $K_5 A_2$  haciéndose para ello  $K_5 = 0$ . Para el segundo ensayo se fijó  $K_5$  igual a 0,3. La Tabla I es una lista de los puntos de comprobación de la velocidad sin la modificación  $K_5 A_2$ , y la Tabla II es una relación de los puntos de comprobación de la velocidad con la modificación  $K_5 A_2$ .

15

TABLA I

20

25

30

4088

<u>Velocidad (m/min)</u>	<u>Posición (metros)</u>
106,68	1,038
114,82	1,212
124,90	1,445
137,34	1,761
152,60	2,190
171,25	2,777
193,96	3,583
221,50	4,697
254,83	6,245
295,07	8,405
343,57	11,431
401,95	15,688
472,16	21,695

TABLA II

	<u>Velocidad (m/min)</u>	<u>Posición (metros)</u>
	106,68	1,386
	134,29	2,115
5	168,12	3,212
	209,27	4,850
	259,08	7,278
	319,18	10,858
	391,55	16,111
10	478,58	23,792

Se observará de las Tablas I y II que el número de puntos de comprobación de la velocidad se ha reducido de 13 a 8. Esta considerable reducción en los puntos de comprobación de la velocidad se consigue, de acuerdo con los principios del invento, sin disminución en el grado de protección en la aproximación al terminal, y sin aumento de la probabilidad de disparo indebido y molesto de los circuitos de vigilancia de la velocidad.

Como se ha mencionado anteriormente, se han de tomar en consideración dos factores cuando se añade el término de aceleración  $K_5A$  a la señal de velocidad. La Fig. 3 es un gráfico en el cual se ha representado la velocidad del camarín en función de la distancia del camarín desde una planta terminal, ilustrando la curva 170 un camarín de ascensor parándose después de un trayecto largo, la cual es la curva preparada normal. La curva 172 ilustra un camarín de ascensor efectuando un trayecto corto hasta la planta terminal. El camarín que efectúa el trayecto corto acelera mientras está en la región de protección de aproximación al terminal y decelera luego hasta la planta ter

5 minal. Por cada curva de parada se ha ilustrado una curva "V + K<sub>5</sub>A" con una línea de trazos, ilustrando la curva 174 la V + K<sub>5</sub>A para la curva 170, e ilustrando la curva 176 la V<sub>SR</sub> + K<sub>5</sub>A para la curva 172. Si hubiesen de fijarse los puntos de comprobación en la curva 174, es posible que un camarín que efectuase un trayecto corto a la planta terminal pudiera estar en su trayectoria normal y todavía disparase el interruptor de vigilancia de la velocidad si ocurriese que un punto de comprobación estuviese en el área

10 178 marcada con rayado cruzado, donde la curva 176 excede a la curva 174. Para evitar disparos indebidos, se sube la curva 174 en una cantidad igual al valor máximo de la curva 176 menos la curva 174 para un tirón o sacudida J y un valor de K<sub>5</sub> dados. Para obtener una solución exacta para

15 este valor máximo, los dos valores "V + K<sub>5</sub>A" deben ser comparados analíticamente en función de la distancia desde el terminal. Esta solución es bastante difícil debido a la relación de la velocidad en función de la distancia de la curva para el trayecto corto. Hemos comprobado que para los

20 valores de K<sub>5</sub> de interés, el valor máximo de la diferencia entre la curva 176 y la curva 174 se producía siempre entre el punto de velocidad máxima de la curva del trayecto corto y el punto donde las dos curvas se juntan. En esta región, las dos curvas pueden compararse con el tiempo como

25 parámetro independiente, introduciéndose solamente errores muy pequeños. Con el tiempo como parámetro independiente, la expresión analítica a que aquí se ha hecho referencia en lo que antecede  $K_5^2 J/2$  fue derivada para la diferencia máxima entre las curvas 176 y 174. Para evitar disparos

30 debidos y molestos, la ventaja del término K<sub>5</sub>A es reducida

por  $K_5^2 J/2$ .

El segundo factor que se ha de considerar es cuando el camarín acelera separándose de una planta terminal en la zona de protección de terminal. Si no se toma acción alguna correctora durante esta condición, el término  $K_5 A$  se sumaría a la señal de velocidad al partir el camarín de un terminal y ello puede ser causa de que un dispositivo de vigilancia de la velocidad dispare el relé de velocidad. Para resolver este problema, se dispone el control ilustrado en la Fig. 1 de tal modo que el término  $K_5 A$  esté basado en la aceleración real del camarín y o bien se suma o bien se resta del valor absoluto de la velocidad, dependiendo de la posición del camarín en la caja del ascensor y del sentido del desplazamiento del camarín. En general, cuando el camarín está en una zona de protección de terminal, su aceleración real será en el sentido de alejarse de la planta terminal. La excepción a esto es cuando el camarín está efectuando un trayecto corto hacia una planta terminal, y este problema se tiene en cuenta mediante el término  $K_5^2 J/2$  anteriormente descrito. La lógica de control que decide si se ha de sumar o restar el término  $K_5 A$  está basada en la siguiente regla general. Si el camarín está en una zona de protección de terminal y la aceleración real es en sentido de alejarse del terminal, la lógica de control será tal que se reduzca la señal de velocidad absoluta. Si la aceleración es hacia el terminal, la señal de velocidad absoluta será aumentada por el término  $K_5 A$ . Si el camarín no está en ninguna zona terminal, el control estará basado en el terminal hacia el cual se dirige el camarín. Por consiguiente, la función de control cambia solamente cuando el

30

4088

camarín se para y cambia de sentido, o bien cuando el camarín parte de una zona terminal, pero jamás cuando el camarín entre en una zona de protección de terminal. Si hubiese de cambiarse la función de control al entrar el camarín en una zona de protección de terminal, el interruptor de velocidad podría funcionar mal. En la Tabla III se ilustra el funcionamiento de la lógica de control para todas las combinaciones de posición de camarín y sentido del desplazamiento.

TABLA III

<u>Posición del Camarín</u>	<u>Sentido de desplazamiento.</u>	<u>Efecto de <math>K_v A</math> en la magnitud absoluta de la señal de velocidad</u>
Zona terminal superior	Subida	- para disminuir A + para aumentar A
Zona media	Subida	- para disminuir A + para aumentar A
Zona terminal inferior	Subida	+ para disminuir A - para aumentar A
Zona terminal superior	Bajada	+ para disminuir A - para aumentar A
Zona media	Bajada	- para disminuir A + para aumentar A
Zona terminal inferior	Bajada	- para disminuir A + para aumentar A

La Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra las funciones de control que pueden usarse para algunas de las funciones ilustradas en forma de bloques en la Fig. 1. Concretamente, la Fig. 4 ilustra un circuito de diferenciación 134, un amplificador 136 de  $\pm 1$ , la lógica de control 138 y un comparador o circuito de umbral biestable 140, los cuales pueden usarse para las funciones que

5

10

15

20

25

30

-tienen los mismos números de referencia en la Fig. 1.

El circuito de diferenciación 134 incluye un amplificador operacional 180, resistencias 182, 184, 186 y 188, y condensadores 190 y 192. La salida VT1 del tacómetro 52 accionado por llanta es aplicada a la entrada de inversión del amplificador operacional 180 a través de la resistencia 182 y del condensador 190. La señal VT1 tiene una polaridad negativa cuando el camarín del ascensor se está desplazando hacia arriba, y una polaridad positiva cuando el camarín del ascensor se está desplazando hacia abajo. Las resistencias 186 y 188 están conectadas desde las entradas de inversión y de no inversión, respectivamente, del amplificador operacional 180, a tierra. La resistencia 184 y el condensador 192 están conectados cada uno desde la salida del amplificador operacional 180 a su entrada de inversión. La resistencia 182 y el condensador 192 proporcionan supresión de ruido de alta frecuencia.

En el funcionamiento del circuito de diferenciación 134, cuando el camarín 40 del ascensor arranca desde la posición de parado en el sentido de desplazamiento hacia arriba, el amplificador operacional 180 dará salida a una señal positiva que tiene una magnitud constante durante la parte de aceleración constante del patrón de velocidad. Cuando se alcanza la parte de velocidad constante del patrón de velocidad, la salida del amplificador operacional 180 caerá hasta cero. La salida del amplificador operacional 180 dará salida a una señal negativa de magnitud constante durante la parte de deceleración constante de la señal de patrón de velocidad.

Cuando el camarín del ascensor parte de la

posición de parado en dirección hacia abajo, será proporcionada una señal negativa de magnitud constante por el amplificador operacional 180 cuando el camarín esté acelerando, la señal caerá hasta cero cuando se siga la parte de velocidad constante del patrón de velocidad, y será proporcionada una señal positiva de magnitud constante durante la fase de deceleración del patrón de velocidad.

La señal de salida del amplificador operacional 180 es proporcional a la aceleración del camarín 40, y esa señal de salida se aplica al amplificador 136 de la 1, el cual proporciona la señal de aceleración A. La polaridad de la señal de aceleración A es determinada por el comparador 140 y la lógica de control 138. El amplificador 136 incluye un amplificador operacional 200 y resistencias 202, 15 204, 206, 208 y 210. Cuando el conductor 216 está conectado a una alta impedancia, el amplificador 136 mantiene la polaridad de la señal de entrada proporcionada por el amplificador operacional 180. Por otra parte, cuando el conductor 20 216 está conectado a tierra por la lógica de control 138, se invierte la polaridad de la señal proporcionada por el amplificador operacional 180. Cuando la salida del amplificador operacional 180 es positiva, la unión 212 será más positiva que la unión 214 puesta a tierra y el amplificador operacional 200 dará salida a una señal de aceleración A que tiene una polaridad negativa. Cuando la salida del amplificador operacional 180 es negativa, la unión 212 será más negativa que la unión 214 puesta a tierra, y el amplificador operacional 200 dará salida a una señal de aceleración A que tiene una polaridad positiva.

El comparador o circuito de umbral biestable

140 incluye un amplificador operacional 220 y resistencias 222, 224, 226 y 228. La señal de velocidad VT1 es aplicada a la entrada de inversión del amplificador operacional 220 a través de la resistencia 222. La entrada de no inversión es conectada a tierra a través de la resistencia 224. La resistencia 226 es una resistencia de realimentación conectada desde la salida del amplificador operacional 220 a su entrada de no inversión, y la salida del amplificador operacional 220 es aplicada al circuito 138 de la lógica de control a través de la resistencia 228. Cuando el camarín 40 del ascensor está subiendo, la señal VT1 tiene una polaridad negativa y la salida del amplificador operacional 220 tiene una polaridad positiva, es decir, una señal de uno lógico para el circuito 138 de la lógica de control. Cuando el camarín 40 del ascensor se está desplazando en dirección hacia abajo, la señal VT1 tiene una polaridad positiva y la salida del amplificador operacional 220 tiene una polaridad negativa, es decir, un cero lógico para el circuito lógico de control 138.

La lógica de control 138 incluye una puerta O 230, una puerta NO o inversora 232, puertas Y-NO (NAND) combinadas de entrada doble 234, 236 y 238, un transistor PNP 240, un transistor de efecto de campo de unión o JFET 242, un diodo 244 y resistencias 246, 248 y 250. La puerta O 230 tiene sus dos entradas conectadas a interruptores 142 y 144 ilustrados en la Fig. 1, los cuales proporcionan las señales de TOP (superior) y BOT (inferior), respectivamente. Como se ha dicho aquí en lo que antecede, las señales TOP y BOT estarán ambas al nivel de cero lógico cuando el camarín esté entre ellas, es decir, en la zona media. La señal BOT

estará al nivel de uno lógico solamente cuando el camarín 40 esté en la zona de protección del terminal inferior. La señal TOP estará en el nivel de uno lógico solamente cuando el camarín 40 esté en la zona de protección del terminal superior.

La salida de la puerta O 230 está conectada a una entrada de la puerta Y-NO combinada 234 a través del inversor 232. La otra entrada de la puerta Y-NO combinada 234 está conectada para recibir la señal del comparador 140.

La señal TOP está también conectada a una entrada de la puerta Y-NO combinada 238. La salida de la puerta Y-NO combinada 234 está conectada a la otra entrada de la puerta Y-NO combinada 238. La salida de la puerta Y-NO combinada 234 está también conectada a una entrada de la puerta Y-NO combinada 236. La salida de la puerta Y-NO combinada 238 está conectada a la entrada restante de la puerta Y-NO combinada 236. La salida de la puerta Y-NO combinada 236 está conectada a la base del transistor PNP 240 a través de la resistencia 246. El emisor del transistor 240 está conectado a una fuente de potencial positivo, y su colector está conectado a una fuente de potencial negativo a través de la resistencia 248.

El transistor de efecto de campo de unión 242 tiene su electrodo de mando conectado a tierra a través de la resistencia 250, y su electrodo de mando está también conectado al colector del transistor PNP 240 a través del diodo 244. El diodo 244 tiene sus polos dispuestos para conducir corriente desde el electrodo de mando del transistor de efecto de campo de unión 242 hacia el colector del tran-

— sistor 240.

5 En el funcionamiento del circuito lógico de control 138, se supondrá primeramente que el camarín del ascensor se está desplazando en dirección hacia arriba. El comparador 140 aplica por tanto un uno lógico a una de las entradas de la puerta Y-NO combinada 234. Si el camarín está en una u otra zona de protección de terminal, la salida de la puerta NO 232 estará baja, y la salida de la puerta Y-NO combinada 234 estará alta. Se supondrá primeramente que el camarín se está desplazando hacia arriba en la zona de protección del terminal superior. La puerta Y-NO combinada 238 tendrá un uno lógico en ambas entradas y, por tanto, la salida de cero lógico de la puerta Y-NO combinada 238 obliga a que la salida de la puerta Y-NO combinada 236 esté alta. El transistor 240 está pues fuera de conducción y la puerta del transistor de efecto de campo de unión 242 será más negativa que su fuente, haciendo que el transistor de efecto de campo de unión 242 esté fuera de conducción. El conductor 216 presentará por tanto una impedancia alta al amplificador 136, y el amplificador 136 estará en su modo de no inversión. Por consiguiente, se sumará la señal de aceleración positiva A para una aceleración positiva a la magnitud absoluta de la señal de velocidad. Además, se restará una señal de aceleración A que tenga una polaridad negativa indicadores de una aceleración negativa (deceleración) de la magnitud absoluta de la señal de velocidad.

20 Si el camarín del ascensor se está desplazando hacia arriba en la zona media, la puerta Y-NO combinada 234 dará salida a un cero lógico y la salida de la puerta

30

4088

Y-NO combinada 236 estará alta, análogamente a cuando el camarín se esté desplazando hacia arriba en la zona de protección del terminal superior. Por consiguiente, el amplificador 136 estará en su modo de no inversión, y no se requiere cambio alguno al entrar el camarín en la zona de protección del terminal superior.

Si el camarín del ascensor se está desplazando hacia arriba en la zona de protección del terminal inferior, las puertas Y-NO combinadas 234 y 238 aplicarán cada una un uno lógico a las entradas de la puerta Y-NO combinada 236, y la salida de la puerta Y-NO combinada 236 estará baja, poniendo al transistor 240 en conducción. El electrodo de mando G del transistor de efecto de campo de unión 242 será positiva con respecto a su electrodo de entrada, y por tanto el transistor de efecto de campo de unión 242 se pondrá en conducción para conectar la unión 214 del amplificador 136 a tierra. Esto obliga al amplificador 136 a pasar a su modo de inversión. Por consiguiente, la señal de aceleración positiva al acelerar el camarín desde el terminal inferior es convertida en una señal A que tiene una polaridad negativa, la cual es restada de la magnitud absoluta de la señal de velocidad.

Ahora se considerará un camarín de ascensor bajando. Si el camarín del ascensor está bajando en la zona del terminal inferior, cada una de las puertas Y-NO combinadas 234 y 238 aplicará un uno lógico a las entradas de la puerta Y-NO combinada 236, y el transistor 240 y el transistor de efecto de campo 242 estarán ambos en conducción, obligando al amplificador 136 a pasar a su modo de inversión. Por consiguiente, la señal de deceleración positiva

de un camarín decelerando hacia el terminal inferior, será cambiada por el amplificador 136 en una señal de aceleración A que tiene una polaridad negativa, la cual reducirá la magnitud de la señal de velocidad absoluta. Un camarín bajando en la zona del terminal inferior que esté acelerando proporcionará una señal de aceleración que tiene una polaridad negativa procedente del circuito de diferenciación 134, cuya señal será invertida a una señal A con una polaridad positiva. Por consiguiente, la magnitud absoluta de la señal de velocidad será aumentada por un camarín acelerando hacia el terminal inferior en la zona de protección del terminal inferior. Un camarín aproximándose al terminal a velocidad constante no aumentará ni disminuirá el valor de la magnitud absoluta de la señal de velocidad, puesto que en ese caso la magnitud de la señal de aceleración será cero.

Un camarín bajando en la zona media proporciona dos unos lógicos en las dos entradas de la puerta Y-NO combinada 236, poniendo en conducción al transistor 240 y al transistor de efecto de campo de unión 242. Esto obliga a que el amplificador 136 pase al modo de inversión, cuyo modo es retenido al entrar el camarín en la zona de protección del terminal inferior, que se acaba de describir.

Un camarín desplazándose hacia abajo en la zona del terminal superior aplica dos señales de uno lógico a las entradas de la puerta Y-NO combinada 238, obligando a que la salida de la puerta Y-NO combinada 236 esté alta para poner fuera de conducción al transistor PNP 240 y al transistor de efecto de campo de unión 242. Por consi-

5 guiente el amplificador 136 estará en su modo de no inversión. La señal de aceleración negativa proporcionada por el diferenciador 134 al acelerar el camarín desde la planta del terminal superior reducirá por consiguiente la magnitud del valor absoluto de la señal de velocidad, como se requiere.

10 Los puntos de comprobación de la velocidad para vigilar la parada en el terminal e iniciar el interruptor para el patrón de parada en el terminal auxiliar, o bien para iniciar una parada de emergencia, están proporcionados por una pluralidad de relés S1 hasta S (N), dependiendo el valor N de la velocidad nominal o de contrato del ascensor, como también se ha visto en el sistema de ascensor en el "tipo de dispositivo de vigilancia aislada

15 citado". En la Fig. 5 se ilustran dos de tales puntos de comprobación de la velocidad proporcionados por relés S1 y S2. Estos relés son parte del control 129 ilustrado en la Fig. 1. Un punto de comprobación de la velocidad puede estar proporcionado para 107 metros por minuto por el relé

20 S1 usando un comparador 260, la señal VT1B' procedente del tacómetro 52 y un voltaje de referencia positivo RV1. Si la transformación a escala del transformador a escala 152 en la Fig. 1 es de 10 voltios para 549 m/min, por ejemplo, se usaría un voltaje de referencia que tuviese una magnitud de  $107/549 \times 10$ , o sea de 1,94 voltios. El siguiente

25 punto de comprobación de la velocidad, el cual está proporcionado por el relé S2 y un comparador 262, puede utilizar la señal de velocidad VT2B', siguiendo el uso alterno de los dos tacómetros y de una señal de referencia positiva

30 RV2. La señal RV2 para una velocidad de 134 m/min, por ejem

plo, puede tener una magnitud de  $134/549 \times 10$ , o sea de 2,44 voltios. Los restantes puntos de comprobación de la velocidad se han ilustrado en general en 264. En el ejemplo ilustrado en la Tabla II, se utilizarían seis puntos de comprobación de la velocidad adicionales.

La Fig. 6 es un diagrama esquemático que ilustra una parte del control de supervisión 129 ilustrado en la Fig. 1, cuyo circuito utiliza las indicaciones de puntos de comprobación de velocidad de la Fig. 5 para iniciar la transferencia al patrón de parada en terminal auxiliar proporcionado por el generador 131 de patrón de parada en terminal ilustrado en la Fig. 1, o bien para iniciar una parada de emergencia. El patrón de parada normal VSP está proporcionado por el generador 50 de patrón de velocidad ilustrado en la Fig. 1. En la Fig. 6 se ilustra una parte de una disposición de interrupción en la cual un relé TSD es excitado a través de una serie de contactos o interruptores cerrados, con los prefijos DS o US, los cuales abren de uno en uno a medida que el camarín del ascensor alcanza puntos predeterminados en la caja del ascensor. La indicación de que se requiere el patrón de velocidad de parada en terminal auxiliar proporcionado por el generador 131 de patrón de TSD ilustrado en la Fig. 1, es proporcionada por un relé TSD. Estos contactos de posición del camarín están derivados por contactos de los relés de indicación de velocidad ilustrados en la Fig. 5. Si un relé de velocidad cae antes de llegar al punto de comprobación de velocidad asociado en la caja del ascensor, el contacto asociado del relé de velocidad se cierra para derivar el interruptor de posición, y cuando este último abre para una posición del ca-

30

4088

marín predeterminada en la caja del ascensor, no produce efecto alguno en el circuito. Si un relé de velocidad está todavía excitado cuando el camarín del ascensor llega a su posición de comprobación asociada en la caja del ascensor, el circuito del relé TSD se romperá, el relé TSD caerá y un contacto del relé TSD inicia la parada en el terminal auxiliar. Se han previsto interruptores de posición o contactos asociados con interruptores de posición adyacentes a ambos terminales, el superior y el inferior, del edificio asociado, cuyos interruptores o contactos DS1-1 y US1-1 indican los primeros interruptores de posición del camarín adyacentes a los terminales superior e inferior, respectivamente.

Los contactos DS1-1 y US1-1 están conectados en serie, y esta rama en serie está derivada por un contacto normalmente cerrado S1-1 del relé de velocidad S1. De igual manera, el siguiente punto de comprobación de posición del camarín en los sentidos de bajada y de subida está proporcionado por contactos conectados en serie DS2-1 y US2-1, respectivamente, los cuales están derivados por el contacto S2-1 del relé S2. Este circuito similar a una escalera de contactos, incluidos los restantes contactos de los interruptores de posición y los contactos de los relés de velocidad, conecta el relé TSD a una fuente de potencial unidireccional indicada por los conductores L1 y L2.

Si el camarín del ascensor rebasa una velocidad predeterminada en un punto de comprobación de posición adyacente a un terminal, cuya velocidad predeterminada es superior a la velocidad predeterminada que inicia la parada

en el terminal auxiliar, se inicia una parada de emergencia. La indicación de que se requiere una parada de emergencia la proporciona un relé 29 ilustrado en la Fig. 6. El relé 29 está normalmente excitado continuamente, cayendo solamente cuando se requiere una parada de emergencia.

El relé TSD y el relé 29 utilizan los mismos relés de velocidad, pero cada uno comprueba la condición de un relé de velocidad diferente en cada punto de comprobación de posición del camarín. El primer punto de comprobación de posición del camarín para el relé 29 es un punto de comprobación más próximo al terminal que el primer punto de comprobación para el relé TSD, y comprueba la condición del relé de velocidad anteriormente comprobado en el punto de comprobación inmediatamente anterior por el relé TSD. Este patrón de comprobación de los relés de velocidad continúa al alcanzar el camarín del ascensor los otros puntos de comprobación de la velocidad, usando el relé 29 siempre un relé de velocidad de numeración superior, para comparación con una posición de camarín específica, a la del actualmente usado por el relé TSD. Los contactos de los relés de posición del camarín están conectados en serie con los circuitos de seguridad usuales, y el relé 29, entre barras distribuidoras L1 y L2. Por ejemplo, como se ha ilustrado en la Fig. 6, los contactos DS1-2 y US1-2 están derivados por el contacto S2-2 del relé de velocidad S2, etc. Cuando es alcanzado el punto de comprobación de velocidad DS1-2 o US1-2 por el camarín del ascensor, la velocidad del camarín del ascensor deberá ser inferior a la velocidad a la cual cae el relé S2 de velocidad. Si lo es, el contacto S2-2 estará ya cerrado cuando abra el contacto

DS1-2 o el contacto US1-2, y el relé 29 permanecerá excitado. Si la velocidad del camarín es superior al valor para el cual cae el relé S2 cuando se alcanza el punto de comprobación de la velocidad DS1-2 o US1-2, el relé 29 será desexcitado y un contacto del relé 29 iniciará una parada de emergencia del camarín del ascensor.

En la realización del invento ilustrada en las Figs. 1 y 4, se desarrollaba una carga igual a  $K_5^2 J/2$ , la cual reducía ligeramente la ventaja total del término de aceleración  $K_5 A$ . Esto era necesario, como se ha explicado aquí en lo que antecede, a fin de evitar el disparo indebido y molesto del relé TSD durante los trayectos cortos normales hacia una planta terminal, durante los cuales el camarín del ascensor estaría acelerando hacia una planta terminal en la zona de protección del terminal.

Puede eliminarse la carga  $K_5^2 J/2$  generando para ello una función compleja de la señal de aceleración A. La Fig. 7 es un diagrama de bloques de un sistema de ascensor 10' construido de acuerdo con una realización del invento, el cual incorpora un generador de función compleja. El sistema de ascensor 10' es similar al sistema de ascensor 10 ilustrado en la Fig. 1, excepto en que la colocación del punto de comprobación de posición del camarín para una velocidad dada está ligeramente más alejada de la planta terminal, es decir, que se ha eliminado la carga  $K_5^2 J/2$ , se ha añadido un generador 270 de función compleja, y se ha añadido otro circuito de sumación 272. Las funciones similares en las Figs. 1 y 2 se han identificado por números de referencia similares, y no se describirán de nuevo con detalle.

Más concretamente, la señal de aceleración A que aparece en la salida del amplificador 136 es sumada con una señal unidireccional de + 5 voltios en el circuito de sumación 272. El circuito de sumación 272 proporciona por tanto una señal  $5 + A$ , o  $5 - A$ , dependiendo de la polaridad de la señal de aceleración A.

La señal de salida  $5 + A$  es aplicada a un dispositivo de función analógico 270, tal como el de Burr Brown BB4302, el cual proporciona una señal  $K_1(A+R)^B$ . Este dispositivo está programado para proporcionar una señal igual a  $0,1 (A + 5)^{1,6}$ , es decir, que  $K_1$  es igual a 0,1, R es igual a 5 y B es igual a 1,6. Esta señal es aplicada a los circuitos de sumación 150 y 154, como se ha descrito aquí en lo que antecede con relación a la Fig. 1.

El sistema de ascensor del "tipo de dispositivo de vigilancia aislada citado" utiliza un circuito de vigilancia el cual comprueba continuamente para garantizar que el camarín del ascensor esté siguiendo la señal del patrón de velocidad. Este circuito trata la señal de patrón de velocidad para proporcionar la respuesta esperada del camarín del ascensor, y la respuesta esperada del camarín del ascensor es comparada con la respuesta real del camarín del ascensor. El error entre estas dos señales deberá siempre ser muy pequeño, y por consiguiente la señal de referencia que es comparada con esa señal de error puede tener un valor muy pequeño. Por consiguiente, este circuito de vigilancia es por completo diferente al que vigila la señal de error desarrollada entre el patrón de velocidad y la respuesta real del camarín del ascensor, cuya señal de error es normalmente bastante grande durante ciertas partes de

la señal de patrón de velocidad, debido al retardo del sistema.

Cuando el dispositivo de vigilancia descrito en el sistema de ascensor del "tipo de dispositivo de vigilancia aislada citado" se usa para garantizar que el camarín del ascensor esté siguiendo el patrón de velocidad, la señal VSP del patrón de velocidad puede ser usada de modo seguro para proporcionar la señal de aceleración A, la cual se usa en el presente invento para modificar la señal de velocidad usada en los circuitos de comprobación de velocidad. El desarrollo de la señal de aceleración A a partir del patrón de velocidad VSP hace posible que la señal sea filtrada y retardada en aproximadamente 0,25 segundos (es decir, un valor que depende del retardo del sistema), de modo que la señal de aceleración usada para modificar la señal de velocidad esté bien filtrada y representa la aceleración del camarín con un retardo muy pequeño.

La Fig. 8 es un diagrama de bloques de un sistema de ascensor 10'' construido de acuerdo con una realización del invento, el cual utiliza la señal VSP de patrón de velocidad para desarrollar la señal de aceleración A. El sistema de ascensor 10'' es similar al sistema de ascensor 10 ilustrado en la Fig. 1, excepto en que el circuito de diferenciación 134 está conectado para recibir la señal VSP de patrón de velocidad, en vez de la señal VT1 de tacómetro, y se ha añadido un circuito 280 de retardo y filtro para tratar la salida del amplificador 136. La señal de aceleración A puede ser luego aplicada directamente a los circuitos de sumación 150 y 154, como se ha ilustra-

do en la Fig. 1, o bien puede ser tratada como se ha descrito en la Fig. 7, dependiendo de que se use o no la carga  $K_5^2 J/2$ .

5

10

15

20

25

30

4088

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-  
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un sistema de ascensor que comprende: un camarín del ascensor, medios motores para efectuar el movimiento de dicho camarín del ascensor en un recorrido predeterminado, medios que proporcionan una señal de velo-  
15 cidad relacionada con la velocidad de dicho camarín del ascensor, medios que proporcionan una señal de aceleración relacionada con la aceleración de dicho camarín del ascensor, y caracterizado por: medios que modifican dicha señal de velocidad sensibles a dicha señal de aceleración, y me-  
dios de vigilancia sensibles a la señal de velocidad modi-  
ficada para detectar una avería en el funcionamiento de di-  
cho camarín del ascensor.

20 2ª.- Un sistema de ascensor según la reivin-  
dicación 1ª, en el que los medios que modifican la señal de velocidad reducen la magnitud absoluta de la señal de  
velocidad en una cantidad relacionada con la señal de ace-  
25 leración, cuando la aceleración del camarín es negativa y el camarín del ascensor se está aproximando a uno u otro de los extremos de su recorrido.

30 3ª.- Un sistema de ascensor según las reivin-  
dicaciones 1ª o 2ª, en el que los medios que modifican la señal de velocidad reducen la magnitud absoluta de la señal  
de velocidad en una cantidad relacionada con la señal de

aceleración cuando la aceleración es positiva y el camarín del ascensor se está alejando de uno u otro de los extremos de su recorrido.

5 4a.- Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 3a, que incluye medios que modifican la señal de aceleración, siendo usada la señal de aceleración modificada por los medios que modifican la señal de velocidad.

10 5a.- Un sistema de ascensor según la reivindicación 4a, en el que los medios que modifican la señal de aceleración reducen la magnitud de la señal de aceleración por un factor relacionado con el régimen de variación de la aceleración del camarín del ascensor.

15 6a.- Un sistema de ascensor según la reivindicación 4a, en el que los medios que modifican la señal de aceleración incluyen medios que suman la señal de aceleración con una referencia, y medios que tratan la suma de acuerdo con una función compleja de ésta.

20 7a.- Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 6a, en el que los medios que proporcionan la señal de aceleración incluyen medios que diferencian la señal de velocidad.

25 8a.- Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 4a, que incluye medios que proporcionan una señal de patrón de velocidad para los medios motores, y en que los medios que proporcionan la señal de aceleración incluyen medios que diferencian la señal de patrón de velocidad.

30 9a.- Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 8a, que incluye medios de po-

sición del camarín que proporcionan una señal de posición del camarín en un punto predeterminado en el recorrido del camarín del ascensor, y en el que los medios de vigilancia incluyen medios de referencia y medios de comparación, proporcionando dichos medios de referencia una señal de referencia que tiene una magnitud relacionada con la velocidad máxima deseada del camarín del ascensor en dicho punto predeterminado en el recorrido, y comparando dichos medios de comparación la señal de velocidad modificada con dicha señal de referencia para detectar cuándo el camarín del ascensor excede de la velocidad máxima deseada en el punto predeterminado en el recorrido.

10a.- Un sistema de ascensor según la reivindicación 9a, en el que dichos medios de posición del camarín proporcionen una pluralidad de señales de posición del camarín, cada una en un punto predeterminado diferente en el recorrido del camarín del ascensor, al llegar el camarín del ascensor a cada punto, y en el que dichos medios de referencia proporcionen una pluralidad de señales de referencia, cada una de las cuales tiene una magnitud relacionada con la velocidad máxima deseada del camarín del ascensor en uno de los puntos predeterminados en el recorrido, y dichos medios de comparación comparan sucesivamente la señal de velocidad modificada con cada una de dichas señales de referencia al ser proporcionada la señal de posición del camarín asociada por dichos medios de posición del camarín, para detectar (a través de relés) cuándo el camarín del ascensor excede de la velocidad máxima deseada en cualquiera de dichos puntos predeterminados en el recorrido.

11ª.- UN SISTEMA DE ASCENSOR

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

5

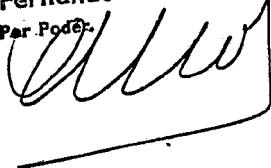
Esta memoria consta de cuarenta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30.MAR1979

10

P.A.

Fernando de Elzaburu  
Per. Pod.º



15

20

25

30  
04088  
OCM





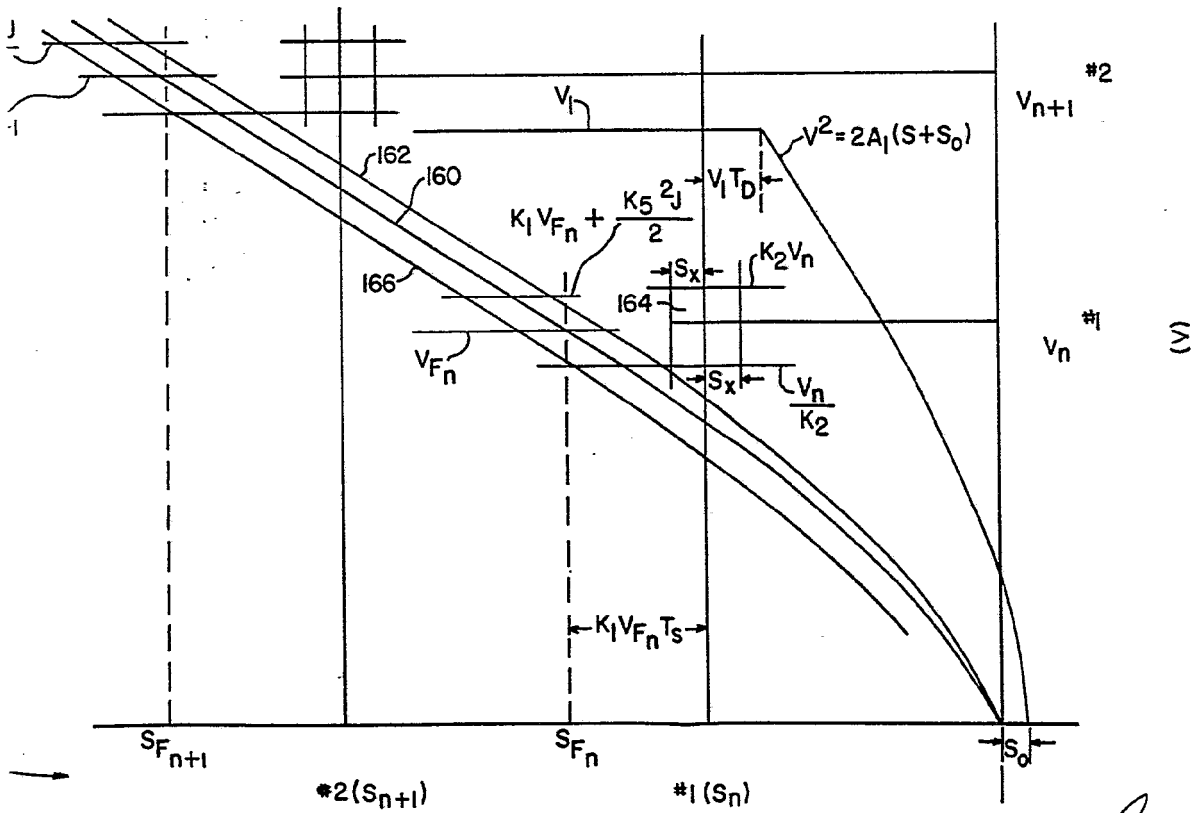
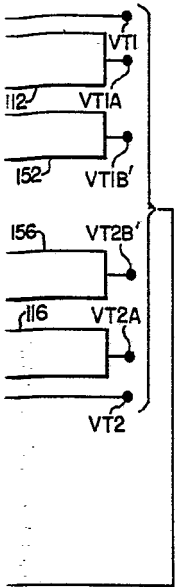


FIG.2.

Fernando de Elizaburu  
 Per Poder.

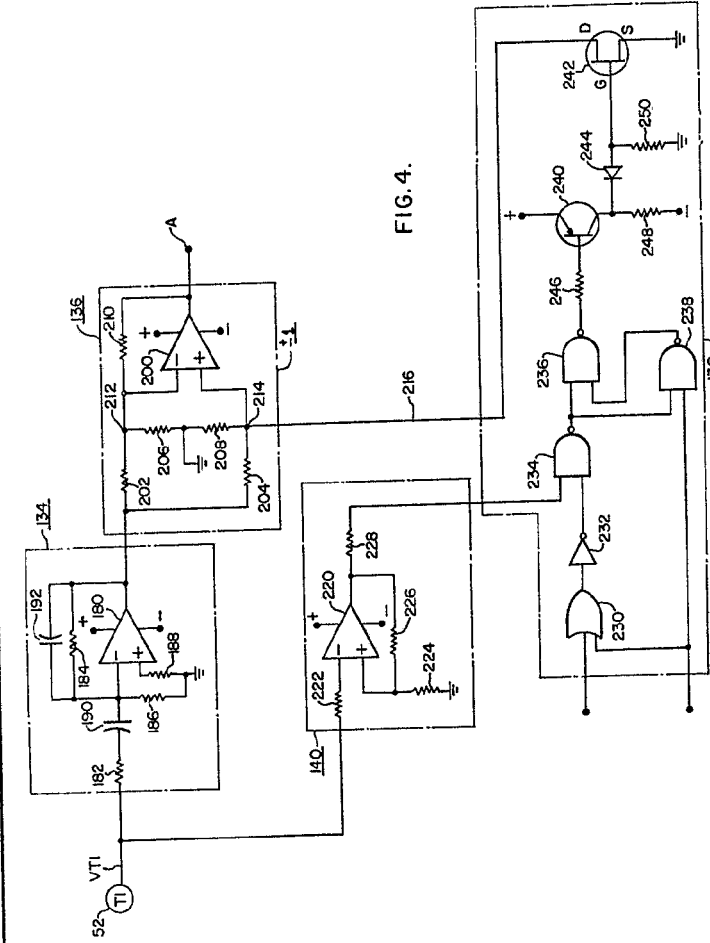


FIG. 4.

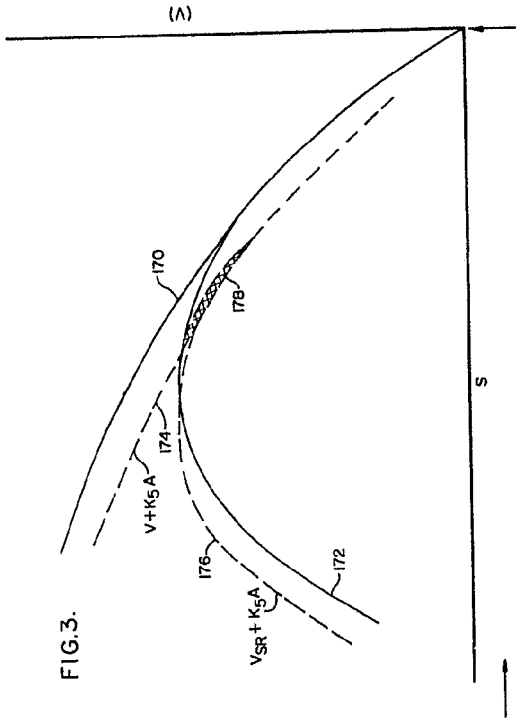


FIG. 3.

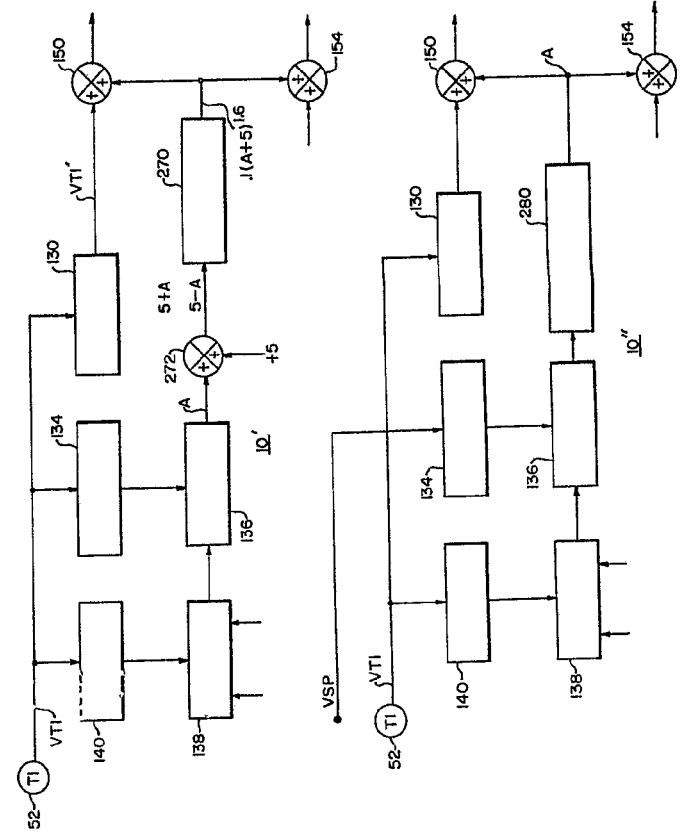


FIG. 7.

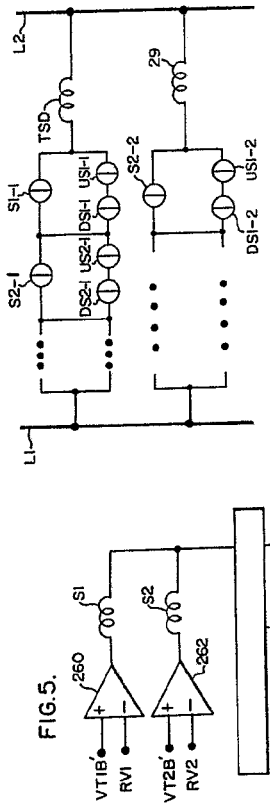


FIG. 5.

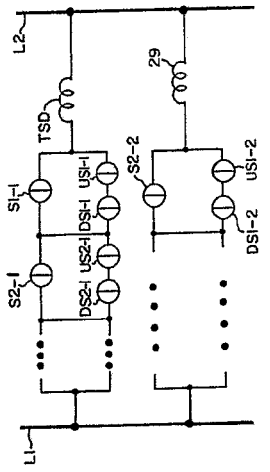
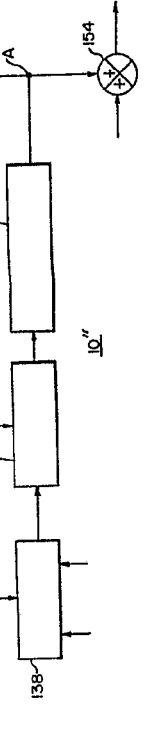


FIG. 6.

FIG. 8.



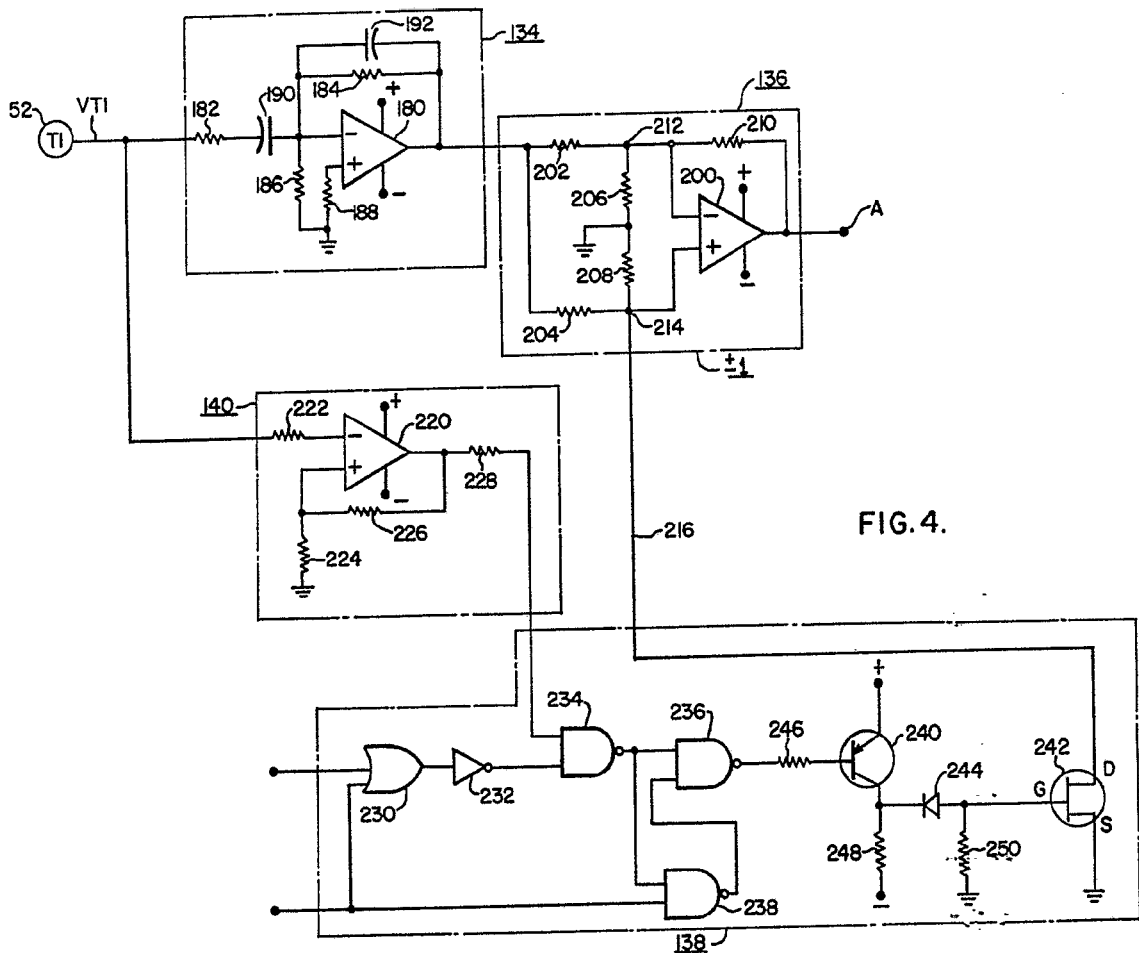


FIG. 4.

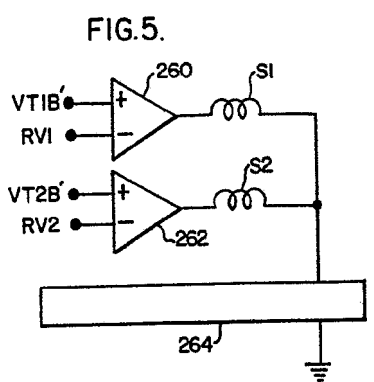


FIG. 5.

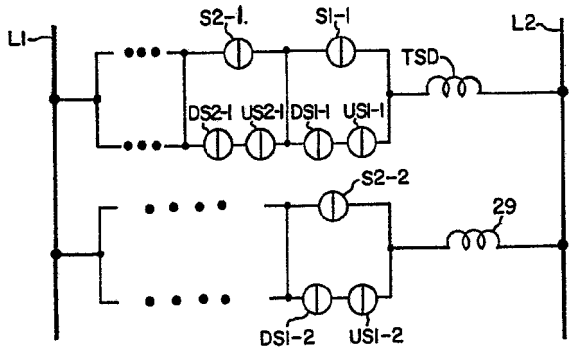


FIG. 6.

FIG. 3.

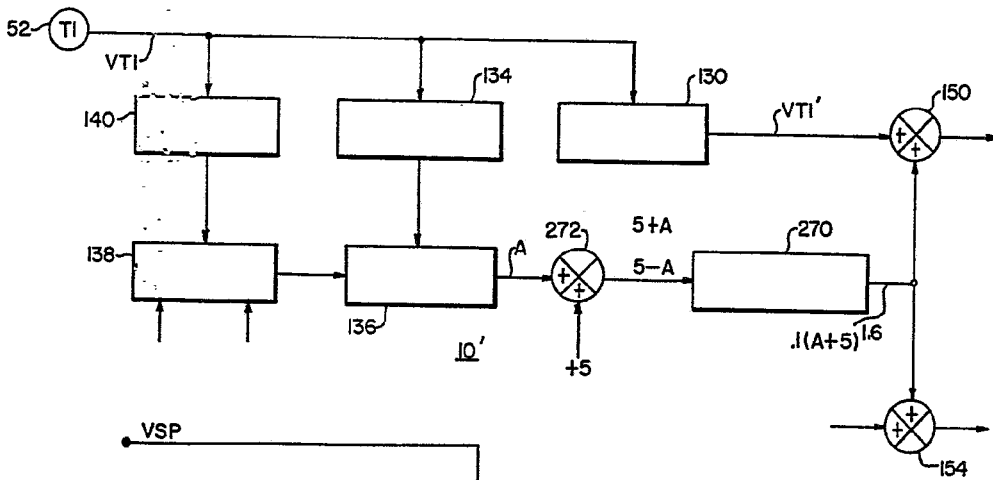
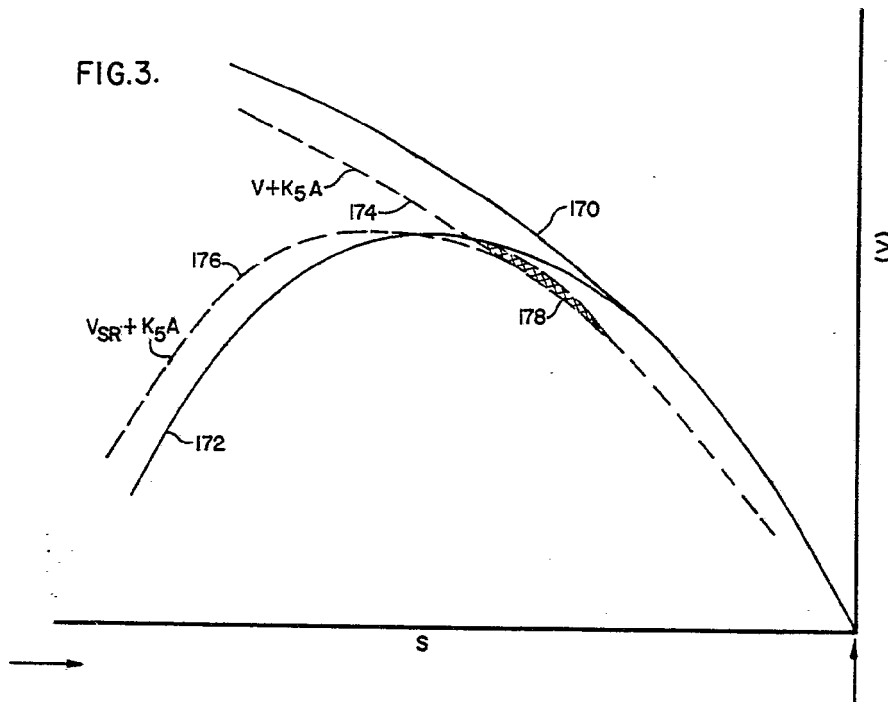


FIG. 7.

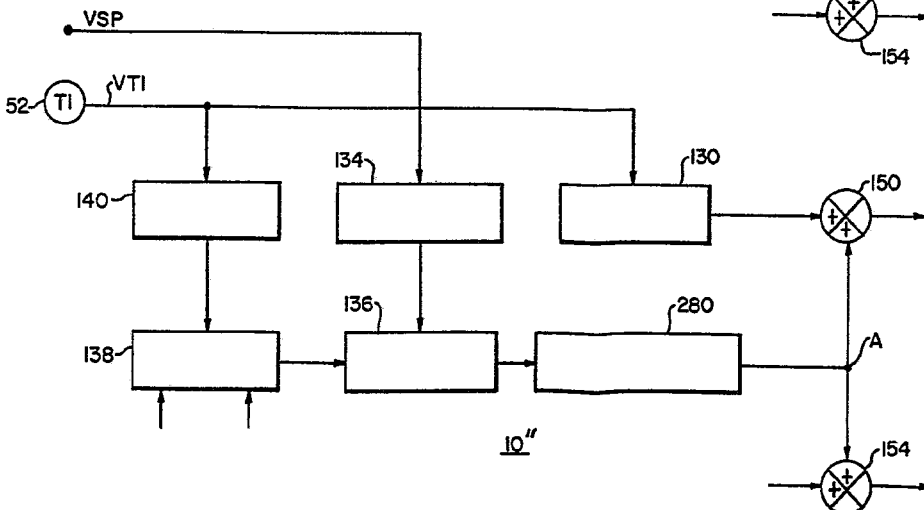


FIG. 8.