



8.11.75

P.- 54.449
WE Case No. 43.579

415717

415717

MEMORIA DESCRIPTIVA

I. N. O. B. B66B

F.E. 29-4-75

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por DIEZ años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América.

por: "UN SISTEMA TRANSDUCTOR DE ACELERACION PARA SISTE
MAS DE ASCENSOR"

(Clase Internacional B66b)



P.-54.449

WE. Case
43.579

415717

5 Este invento se refiere en general a sistemas de ascensor, y más concretamente a un aparato de control para el motor de accionamiento asociado con el camarín de un sistema de ascensor, que incluye un transductor de estabilización el cual da una señal de estabilización proporcional a la aceleración del camarín.

10 Los sistemas de ascensor de gran velocidad accionados por un motor de corriente continua, con un tacómetro como elemento de control de realimentación para controlar la velocidad del camarín, requieren medios de estabilización a fin de lograr una respuesta suave. La derivación del voltaje del inducido del motor de accionamiento, o bien la derivación de la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el inducido del motor de accionamiento, pueden usarse como señales de estabilización cuando se pueden tolerar conexiones metálicas entre el circuito de control y el circuito del inducido del motor de accionamiento, y las frecuencias de ondulación de esos voltajes pueden eliminarse por filtrado. Cuando el motor de accionamiento es accionado directamente a partir de la fuente de corriente alterna a través de dispositivos de conmutación de estado sólido, tal como con un convertidor sencillo o doble que incluya dispositivos de conmutación de tiristor, puede no ser deseable, y ciertamente incluso no admisible, la continuidad conductora entre el circuito de control y el circuito del inducido del motor de acciona-

15

20

25



415717

miento. Además, el filtrado de la componente alterna de alta frecuencia puede realmente originar inestabilidad.

5 La solución ideal sería desarrollar la señal de es
tabilización tomando la derivación del voltaje del tacómetro,
pero no se dispone de tacómetros de ondulaciones suficiente-
mente baja. Los tacómetros producen ruido eléctrico en sus
señales de salida debido a las ranuras, a las delgas del co
lector, a las escobillas, a las imperfecciones de construc-
ción y a la transmisión por engranaje o por correa del aco
10 plamiento de accionamiento. Este ruido eléctrico aparece co
mo una adición no deseada a la señal de mando. El camarín
del ascensor es capaz de responder a este ruido eléctrico en
la señal a bajas frecuencias, en particular a la frecuencia
de resonancia del sistema. Un sistema de ascensor tiene gran
15 des masas soportadas por cables que actúan en cierto modo
como resortes, con poca amortiguación viscosa. Por consiguien-
te, el sistema de elevador puede entrar en resonancia, afec-
tando la posición del camarín tanto a la amplitud como a la
frecuencia de esta resonancia. Esta respuesta no deseable,
20 usualmente de 3 a 10 ciclos por segundo, se designa a veces
como "temblor", término que es bastante descriptivo de la
respuesta del camarín a este ruido no deseado.

El invento consiste en un sistema de tranductor
de aceleración para proporcionar una señal sensible a la ace
25 leración de un motor de corriente continua que tiene un in-

415717



ducido y que comprende: un núcleo magnético que tiene una
rama de arrollamiento; arrollamientos primero y segundo dis-
puestos en relación inductiva con dicha rama de arrollamien-
to y que tienen sentidos de arrollamiento opuestos cada
5 uno con respecto al del otro; y medios perceptores del cam-
po magnético dispuestos en relación inductiva con dicha ra-
ma de arrollamiento y que son sensibles al sentido de arro-
llamiento de dicho primer arrollamiento, estando destinado
dicho primer arrollamiento para conexión en serie en un pri-
10 mer circuito que incluye el inducido del motor de corriente
continua, estando destinado dicho segundo arrollamiento pa-
ra conexión en un segundo circuito a través del primer cir-
cuito, desarrollando dichos arrollamientos primero y segun-
do fluidos en oposición en la rama de arrollamiento, enlazan-
15 do el flujo resultante a dichos medios perceptores del cam-
po magnético, desarrollando dichos medios perceptores del
campo magnético una señal de realimentación negativa propor-
cional al régimen de variación del flujo resultante, el cual
es sensible al régimen de variación de la fuerza contraelec-
20 tromotriz del motor que está asociada directamente con la
aceleración.

El invento consiste además en un sistema transductor
de aceleración como el descrito en lo que antecede y que inclu-
ye: una fuente de potencial unidireccional ajustable conecta-
25 da a través de un primer circuito que incluye el inducido medio:

415717



que proporcionan una señal de mando de velocidad la cual es
té configurada para proporcionar un potencial predetermina-
do a través del primer circuito, primeros medios de realimen-
tación que proporcionan una primera señal de realimentación
5 sensible a la velocidad del motor; medios comparadores que
proporcionan una señal de error sensible a la diferencia en-
tre la primera señal de realimentación y la señal de mando
de velocidad; modificando dicha señal de realimentación ne-
gativa procedente de dicho transductor de aceleración la se-
10 ñal de error para proporcionar una señal de error estabili-
zada, desarrollando dicho transductor de aceleración dicha
señal de realimentación negativa estática y electromagnéti-
camente, sin continuidad conductora entre el inducido del
motor y el circuito en el cual se desarrolla la señal de rea-
15 limentación negativa, siendo dicha fuente de potencial uni-
direccional sensible de modo controlable a la señal de error
estabilizada.

El invento se pondrá mejor de manifiesto de la des-
cripción que sigue a modo de ejemplo, considerada en rela-
20 ción con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema
de ascensor en el cual se utilizan los principios del inven-
to;

La Fig. 2 es un gráfico en el cual se han repre-
25 sentado una señal de referencia de velocidad y una señal de

415717



estabilización de aceleración en función del tiempo;

La Fig. 3 es una vista por un extremo de un transductor de aceleración construido de acuerdo con los principios del invento; y

5 La Fig. 4 es una vista en corte parcial del transductor de aceleración ilustrado en la Fig. 3, tomada en la dirección de las flechas IV-IV y sustancialmente a lo largo de la línea de trazos que une entre sí las flechas.

10 Brevemente expuesto, el presente invento es un sistema de ascensor nuevo y mejorado que incluye un aparato de control que desarrolla una señal de estabilización proporcional al régimen de variación de la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el motor de accionamiento del camarín del ascensor. La fuerza contraelectromotriz desarrollada por el arrollamiento del inducido del motor de accionamiento está
15 asociada directamente con la aceleración. Los medios para desarrollar la señal de estabilización anulan de por sí cualquier ondulación que pueda haber presente en el voltaje de tensión continua aplicado el inducido del motor de accionamiento, sin filtrado alguno adicional, y no hay continuidad
20 conductora desde el circuito en el que se desarrolla la señal de estabilización al circuito del inducido del motor de accionamiento.

25 Más concretamente, el aparato de control del sistema de ascensor incluye un transductor de aceleración para



415717

desarrollar una señal de estabilización estática y electro-
táticamente, el cual, en una realización preferida del inven-
to, incluye arrollamientos primero, segundo y tercero aco-
plados electromagnéticamente. El primer arrollamiento es un
5 arrollamiento de intensidad de corriente, conectado en serie
con el inducido del motor de accionamiento. El segundo arro-
llamiento es un arrollamiento de voltaje, el cual está dis-
puesto para desarrollar una fuerza magnetomotriz en oposi-
ción a la desarrollada por el primer arrollamiento. El se-
10 gundo arrollamiento está conectado a través del inducido y
del primer arrollamiento conectados en serie en un circui-
to que incluye inductancia y resistencia de magnitudes pre-
determinadas. Estas magnitudes se seleccionan de tal modo
que la inductancia total y la resistencia total de este cir-
15 cuito guarden sustancialmente la misma relación con respec-
to a la inductancia total y a la resistencia total, respec-
tivamente, del circuito del inducido, igual a la relación
de las espiras del segundo arrollamiento a las espiras del
primer arrollamiento. Esta disposición anula cualquier com-
20 ponente de ondulación presente en el flujo magnético de cada
circuito, y el flujo resultante exento de ondulación que en-
laza el tercer arrollamiento es proporcional al régimen de
variación de la fuerza contraelectromotriz, la cual está di-
25 rectamente asociada con la aceleración. La señal desarrolla-
da en el tercer arrollamiento se usa como señal de estabili-

415717



zación en el circuito cerrado de control.

Con referencia ahora a los dibujos, y a la Fig. 1 de los mismos en particular, se ha ilustrado en ella un sistema de ascensor 10 que incluye un motor de accionamiento de corriente continua 12 que tiene un inducido 14 y un arrollamiento de campo 16. El inducido 14 está conectado eléctricamente a una fuente ajustable de potencial de corriente continua, la cual puede ser un generador de corriente continua de un grupo de motor-generador, en el cual el campo del generador se controla 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. El convertidor doble se selecciona como fuente ajustable de corriente continua en este ejemplo, debido a que el convertidor doble presenta ciertos problemas que son resueltos mediante el invento, pero ha de entenderse que el invento puede ser igualmente de aplicación en sistemas de ascensor en los que se use un grupo de motor-generador como fuente de potencial de corriente continua.

El convertidor doble 18 incluye grupos convertidores primero y segundo I y II, respectivamente, los cuales pueden ser rectificadores controlados en puente de onda completa trifásicos conectados en paralelo en oposición. Cada convertidor incluye una pluralidad de dispositivos rectifi-



415717

5 cadores controlados 20 conectados 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 de corriente continua 12. El convertidor de puente doble 18 no solamente permite ajustar la magnitud del voltaje de corriente continua aplicado el inducido 14, controlando para ello el ángulo de conducción o de disparo de los dispositivos de rectificador controlado, sino que permite invertir cuando se desee el sentido del flujo de la corriente continua a través del inducido 14, haciendo funcionar para ello selectivamente los grupos convertidores. Como se ha ilustrado, cuando está en funcionamiento el grupo convertidor I, el flujo de corriente en el inducido 14 iría desde la barra 30 a la barra 32, y cuando está en funcionamiento el grupo convertidor II el flujo de corriente iría desde la barra 32 a la barra 30.

10
15
20 El arrollamiento de excitación 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 sencillo

25 El motor de accionamiento 12 incluye un árbol de



415717

accionamiento indicado en general por la línea de trazos 36, al cual está sujeta una polea de tracción 38. Un camarín 40 de ascensor está soportado por un cable 42, el cual está pasado sobre la polea de tracción 38, estando unido el otro extremo del cable a un contrapeso 44. El camarín del ascensor está dispuesto en un pozo de ascensor 46 de una estructura que tiene una pluralidad de pisos, tal como el piso 48, cuyos pisos son atendidos por el camarín 40 del ascensor.

El modo de movimiento del camarín 40 del ascensor, y su posición en el pozo de ascensor 46, se controlan mediante 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 V_{SP} proporcionada por un generador 50 de una curva de velocidad adecuada. El circuito cerrado de serwocontrol para controlar la velocidad, y por tanto la posición del camarín 40 en respuesta a la señal de mando de velocidad V_{SP} , puede ser de cualquier disposición adecuada, habiéndose ilustrado esquemáticamente en la Fig. 1 un circuito cerrado de control típico.

Una señal V_T sensible a la velocidad real del motor 12 es proporcionada por un tacómetro 52, el cual está acoplado mecánicamente por correa, por un engranaje, o de otro modo, al árbol 36 del motor de accionamiento. Un comparador 54 proporciona una señal de error V_E sensible a cual

415717



quier diferencia entre la señal de mando de velocidad V_{SP} y la velocidad real del motor 12, representada por la señal V_T .

5 Cuando se usa un tacómetro como medio de realimentación para controlar la velocidad en un sistema de ascensor de altas características, es obligado disponer de medios de estabilización para lograr una respuesta suave. Se puede usar la derivación del voltaje aplicado al inducido 14, o bien la derivación de la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el inducido 14, cuando se puede admitir la continuidad conductora entre el circuito de control y el inducido 14, y las altas frecuencias de estos voltajes pueden ser eliminadas por filtrado sin introducir inestabilidad adicional en el circuito cerrado de control. Con un convertidor doble 18 como fuente de potencial unidireccional, no hay aislamiento entre la fuente 22 de potencial alterno y el inducido 14, y por tanto está usualmente prohibida la continuidad conductora entre el inducido 14 y los circuitos de control. Además, con una fuente 22 trifásica de 60 ciclos por segundo y un convertidor en puente de onda completa, hay presente una fuerte ondulación de 360 ciclos por segundo en el voltaje aplicado al inducido, la cual sería indeseable si se permitiese que entrase en el circuito de control sin atenuación sustancial. Tampoco es adecuada la derivación del voltaje del tacómetro, debido al ruido eléctrico en la salida del tacómetro, el cual, cuando se toma la derivación del mismo,

10
15
20
25

415717



puede aparecer como una señal más intensa que el régimen de variación de la señal deseada.

5 El circuito de control del sistema de ascensor descrito se estabiliza, de acuerdo con los principios del invento, derivando una señal proporcional al régimen de variación de la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el motor de accionamiento 12, la cual está directamente asociada con la aceleración. La señal desarrollada de acuerdo con el invento está sustancialmente exenta de ruidos, y no requiere
10 continuidad conductora con el inducido 14.

Más concretamente, se proporciona un transductor de aceleración 60 el cual, en una realización preferida del invento, incluye arrollamientos primero, segundo y tercero 62, 64 y 66 respectivamente, los cuales están acoplados elec
15 tromagnéticamente a través de un núcleo magnético 68.

El primer arrollamiento 62, al cual puede denominarse como un arrollamiento de intensidad de corriente, es de preferencia de una espira, o menos, como se explicará aquí en lo que sigue. El primer arrollamiento 62 está conec
20 tado en serie en un primer circuito 70 que incluye el inducido 14 del motor de accionamiento 12. El arrollamiento 62 incluye conductores eléctricos MA1 y GA1, estando el conduc
tor MA1 conectado al inducido 14 y el conductor GA1 conecta
do a la barra 32. El flujo producido en el núcleo magnético
25 68 debido a la corriente que circula a través del arrollamien

415717



5 to 62 será proporcional al voltaje V_A aplicado al inducido, es decir, a la salida de voltaje del convertidor 18, menos el voltaje V_{cemf} de la fuerza contraelectromotriz desarrollado por el inducido 14, menos el voltaje e_1 a través del arrollamiento 62, dividido por la impedancia del primer circuito, la cual incluye su resistencia total y la inductancia. Este flujo incluirá la componente de ondulación producida por la conmutación de los dispositivos de conmutación de estado sólido del convertidor 18.

10 El segundo arrollamiento 64 está conectado en un segundo circuito 72, el cual, análogamente a como ocurría en el primer circuito 70, está conectado entre barras 30 y 32. Este segundo circuito 72 está diseñado para tener una relación predeterminada con el primer circuito 70, tal que los
15 flujos producidos por los arrollamientos primero y segundo debidos al voltaje V_A aplicado al inducido y a su componente de ondulación, puedan equilibrarse entre sí y por tanto anularse, dirigiendo para ello los flujos desde los dos arrollamientos en sentidos opuestos a través de una rama de arrollamiento del núcleo magnético 68. El flujo resultante estará
20 sustancialmente exento de ondulación, y será proporcional a la fuerza contraelectromotriz V_{cemf} . Cualquier variación de la fuerza contraelectromotriz producirá un voltaje en el tercer arrollamiento 66, que será proporcional al régimen de variación de la fuerza contraelectromotriz, la cual
25



415717

está directamente asociada con la aceleración.

Para un perfecto equilibrio entre los circuitos primero y segundo 70 y 72 respectivamente, en los cuales están dispuestos los arrollamientos primero y segundo 62 y 64, deberán verificarse las siguientes relaciones:

$$\frac{N2}{N1} = \frac{L2}{L1} = \frac{R2}{R1}$$

donde:

- 10 N1 es el número de espiras del primer arrollamiento 62
- N2 es el número de espiras del segundo arrollamiento 64
- L1 es la inductancia total del primer circuito 70
- 15 L2 es la inductancia total del segundo circuito 72
- R1 es la resistencia total del primer circuito 70
- R2 es la resistencia total del segundo circuito 72.

Para los fines prácticos, la inductancia total del segundo circuito 72 puede hacerse algo menor que el valor calculado, a fin de reducir el tamaño de una inductancia que se añade al segundo circuito. La reducción de la inductancia total del segundo circuito permite que aparezca una cierta parte de la componente de ondulación en el flujo resultante, pero una pequeña señal de componente de ondulación no supone ningún grave inconveniente para el funcionamiento de la



415717

circuitería de control.

Más concretamente, el segundo arrollamiento 64 es
tá conectado en serie con la inductancia 74 y una resisten-
cia 76 entre las barras 30 y 32, y hay una resistencia 78
5 conectada a través de la inductancia 74. El arrollamiento
64 incluye un conductor AF1 que está conectado a la induc-
tancia 74, e incluye además un conductor GA1' que está co-
nectado a la barra 32. Los valores de las resistencias 76 y
78 y de la inductancia 74 se han seleccionado todos para lo
10 grar que sean iguales los valores de las relaciones $N2/N1$,
 $R2/R1$ y $L2/L1$, ó bien que se aproximen tanto entre sí como
sea práctico, como se ha dicho aquí en lo que antecede.

El flujo producido en el núcleo magnético 68 debi-
do a la corriente que circula a través del arrollamiento 64
15 es proporcional al voltaje V_A aplicado al inducido más el
voltaje e_2 a través del arrollamiento 64, dividido por la
impedancia del segundo circuito 72, la cual incluye la re-
sistencia total y la inductancia total de ese circuito. Es-
te flujo, como el flujo producido por el primer arrollamien-
20 to 62, incluye la componente de ondulación producida por la
conmutación de los dispositivos de conmutación de estado só-
lido en el convertidor 18.

Como se ha ilustrado mediante los puntos en los
extremos de los arrollamientos 62 y 64, la fuerza magneto-
25 motriz desarrollada por el arrollamiento 62 en el núcleo mag

415717



5 nético 68 se opone a la fuerza magnetomotriz desarrollada por
el arrollamiento 64 en el núcleo magnético 68. Por consiguien
te, el efecto del voltaje V_A aplicado al inducido juntamen
te con su componente de ondulación, se anula sustancialmen
te, siendo el flujo resultante proporcional a la fuerza con
traelectromotriz desarrollada por el inducido 14 del motor
de accionamiento 12. Cualquier variación de la fuerza contrae
lectromotriz genera por tanto un voltaje V_{ST} en el arrolla
miento de captación 66, cuyo arrollamiento tiene conductores
10 AFB y PSC.

 El voltaje V_{ST} es aplicado como una señal de rea
limentación negativa al circuito cerrado de control, que es
tabiliza la señal V_E . Las señales V_E y V_{ST} son aplicadas a
un comparador 80, conocido también como circuito sumador,
15 con los signos algebraicos ilustrados en la Fig. 1, a fin de
proporcionar una señal de error estabilizada V_{ES} . La señal
de error estabilizada V_{ES} puede ser amplificada en un ampli
ficador 82, y dependiendo del circuito cerrado de control
específico que se utilice, la señal amplificada puede ser
20 comparada con una señal V_{CF} en un comparador 86, siendo la
señal V_{CF} sensible a la intensidad de corriente suminstrada
al convertidor doble 18. La señal V_{CF} puede ser propor
cionada por cualesquiera medios de realimentación adecuados,
tal como por una disposición 84 de transformador de intensi
25 dad de corriente, dispuesto para proporcionar una señal sen

415717



sible a la magnitud de la corriente alterna suministrada por la fuente 22 al convertidor 18 a través de las barras 24, 26 y 28, y un rectificador de corriente 88 el cual convierte la salida de la disposición 84 de transformador de intensidad de corriente en una señal de corriente continua V_{CF} . El amplificador 82 puede ser un amplificador de conmutación que sea sensible a la polaridad de la señal de entrada para permitir usar la señal unidireccional V_{CF} independientemente de la polaridad de la señal de entrada V_{ES} , como es sabido en la técnica correspondiente.

La señal V_{CF} y la señal amplificada V_{ES} son comparadas en un comparador 86 para proporcionar V_c sensible a cualquier diferencia, cuya señal es aplicada a un controlador de fase 90. El controlador de fase 90, en respuesta a señales de sincronización procedentes de las barras 24, 26 y 28 y a la señal V_c , proporciona impulsos de disparo controlados por fase para los dispositivos de rectificador controlado del grupo convertidor en funcionamiento, como es sabido en la técnica correspondiente.

Aunque en la realización preferida del invento se ha descrito la señal de estabilización V_{ST} como desarrollada en un arrollamiento 66, ha de entenderse que el arrollamiento de salida 66 puede ser sustituido por cualesquiera medios de percepción de campo magnético adecuados. Por ejemplo, los medios de percepción del campo magnético pueden incluir un



415717

generador Hall y medios para diferenciar su señal de salida.

La Fig. 2 es un gráfico en el cual se han representado la señal de velocidad V_{SP} y la señal de aceleración de estabilización V_{ST} en función del tiempo. Cuando se mueve el camarín del ascensor, la señal de velocidad V_{SP} proporciona una primera señal de transición 92 entre la velocidad cero en 94 y una parte 96 de aceleración constante de la señal. La señal de aceleración V_{ST} disminuye muy rápidamente desde el cero en 98 durante una parte 100 de la señal que corresponde a la primera parte de transición 92 de la señal de velocidad V_{SP} , y luego cambia a una parte negativa constante 102 mientras es exigida aceleración constante por la señal de velocidad. Se produce una segunda transición curvada en la parte 104 de la curva de referencia de velocidad V_{SP} , puesto que la señal de velocidad cambia de aceleración constante en 96 a velocidad constante y aceleración nula en 99, disminuyendo rápidamente la señal de aceleración durante esta segunda transición a lo largo de la parte 106 de la señal, para volver a cero en 98'.

Cuando se requiere que el camarín del ascensor se decelere, se produce una tercera transición curvada 108 entre la velocidad constante en 99 y la deceleración constante en 110, aumentando la señal de aceleración V_{SP} rápidamente desde cero en 98', a lo largo de una parte 112 de la señal, durante esta tercera transición. La señal de acelera-

415717

-8



5 ción V_{ST} se convierte en un valor positivo constante, indicado en 114, durante la deceleración constante en 110, y luego la curva de referencia de velocidad V_{SP} entra en una cuarta parte de transición curvada 116, la cual dirige la velocidad del camarín entre el modo de deceleración constante en 110 y la velocidad cero indicada en 94'. La señal de aceleración V_{ST} disminuye rápidamente a lo largo de la parte 118 de la señal durante esta cuarta transición, para volver a ser cero en 98''. La realimentación negativa proporcionada por la señal de aceleración V_{ST} permite que el circuito cerrado de control "anticipe" la señal de velocidad que varía y suavice la respuesta del sistema.

10 La Fig. 3 es una vista por un extremo de un transductor de aceleración 60', el cual puede ser usado para el transductor de aceleración 60 ilustrado en la Fig. 1, y la Fig. 4 es una vista en corte transversal parcial del transductor 60' ilustrado en la Fig. 3, tomada en la dirección de las flechas IV-IV, y sustancialmente a lo largo de la línea de trazos que une entre sí las flechas.

20 Más concretamente, el transductor de aceleración 60' incluye un núcleo magnético 68' formado de material magnético adecuado, tal como de acero magnético dulce, el cual incluye una rama de arrollamiento 120 y un circuito de retorno. El circuito de retorno de la rama de arrollamiento actúa además como envuelta o recinto del transductor 60', e inclu-



415717

5 ye una parte de pared lateral 122, la cual es de preferen-
cia cilíndrica, como se ha ilustrado, que tiene una abertu-
ra que se extiende entre los extremos de la misma, y partes
extremas primera y segunda 124 y 126, respectivamente, las
cuales cierran los extremos de la parte de pared lateral
122 para definir una cámara cerrada o cavidad 128. La rama
de arrollamiento 120 se extiende coaxialmente a través de la
cavidad y está convenientemente fijada a las partes extremas
primera y segunda 124 y 126.

10 La rama de arrollamiento 120 incluye al menos un
entrehierro no magnético en la misma, seleccionado para man-
tener el núcleo magnético bastante por debajo del nivel de
saturación. En la realización específica de la Fig. 4 se han
ilustrado cuatro entrehierros no magnéticos 130, 132, 134 y
15 136, estando dispuestos los entrehierros 130 y 136 entre
los extremos de la rama de arrollamiento 120 y las partes
extremas adyacentes 124 y 126, respectivamente, y dispues-
tos los entrehierros 132 y 134 dentro de la rama de arrolla-
miento 120.

20 La construcción descrita del núcleo magnético 68'
proporciona un recinto para el transductor de aceleración
60', el cual apantalla por completo los arrollamientos que
hay en el mismo con respecto a los campos magnéticos circun-
dantes, permitiendo que el transductor sea situado en lo que,
25 de no ser así, sería un ambiente hostil. Cuando la fuente



415717

de potencial unidireccional ajustable es un convertidor en puente doble, los campos magnéticos que varían rápidamente producidos por la conmutación de un potencial de la fuente serían perjudiciales para la precisión del transductor de
5 aceleración, si no estuviesen adecuadamente apantallados de esos campos magnéticos que varían. La construcción descrita del núcleo magnético dota además al transductor de capacidad fracción de espira, la ventaja de lo cual se explicará en lo que sigue.

10 Los arrollamientos primero, segundo y tercero, los cuales pueden también designarse como arrollamientos de intensidad de corriente, de voltaje y de captación 62', 64' y 66', respectivamente, están dispuestos en relación inductiva con la rama de arrollamiento 120. El arrollamiento 62'
15 de intensidad de corriente corresponde al arrollamiento 62 ilustrado en la Fig. 1, el cual está conectado en serie con el inducido 14 del motor de accionamiento 12. El arrollamiento de voltaje 64' corresponde al arrollamiento 64 ilustrado en la Fig. 1, el cual está conectado en serie con las resistencias y las inductancias requeridas por la aplicación específica. El arrollamiento de captación 66' corresponde al
20 arrollamiento 66 ilustrado en la Fig. 1, el cual desarrolla la señal de estabilización. El arrollamiento de captación 66' está preferiblemente dispuesto entre los arrollamientos de intensidad de corriente y de voltaje 62' y 64', y
25



415717

apantallado electrostáticamente de esos arrollamientos por miembros 140 y 142 de apantallado electrostático adecuados. Los miembros de apantallado 140 y 142 pueden ser miembros de forma de disco delgado formados de cobre o de aluminio, dimensionados para ajustar apretadamente en la cavidad 120, y cada uno de ellos puede incluir un conductor eléctrico, u otros medios, para conectar a tierra los miembros de apantallado. Los miembros de apantallado 140 y 142 están ranurados radialmente para impedir que actúen como una espira cortocircuitada. El apantallado electrostático es necesario, ya que el voltaje asociado con la bobina de voltaje 64' está cambiando rápidamente entre magnitudes de voltaje grandes, cuando la fuente de voltaje ajustable es un convertidor de estado sólido, lo cual crearía campos electrostáticos y acoplaría capacitivamente ruido eléctrico en la bobina de captación 66'. Los miembros de apantallado puestos a tierra 140 y 142 reducen al mínimo tal acoplamiento capacitivo. Los conductores eléctricos conectados a los arrollamientos 62', 64' y 66' pueden ser todos llevados a través de un extremo del transductor 60', si se desea, tal como a través del primer extremo 124, a través de aberturas convenientemente aisladas dispuestas a través de la parte extrema. Los conductores eléctricos AFB y PSC unidos a la bobina de captación 66' están de preferencia apantallados, tal como un miembro de blindaje trenzado 146, y el blindaje 146



415717

está conectado a tierra. Como se ha ilustrado, los cables blindados AFB y PSC pueden ser llevados a través de una abertura 154 en el extremo 124.

5 El arrollamiento de intensidad de corriente 62' está dispuesto inmediatamente adyacente al extremo 124, con sus conductores eléctricos MA1 y GA1 extendiéndose a través de aberturas aisladas 150 y 152 en el primer extremo 124.

10 Los conductores eléctricos que salen del arrollamiento de voltaje 64' pueden ser llevados a través de la misma abertura 154, como los conductores que salen del arrollamiento de captación 66', si se desea.

15 Puesto que los motores de accionamiento de ascensores pueden estar dentro de un margen considerablemente amplio en cuanto a características eléctricas nominales, dependiendo de la aplicación específica, podría parecer a primera vista que habría que desarrollar un transductor de aceleración para cada motor de diferentes características nominales. Se ha comprobado, sin embargo, que con la construcción descrita del transductor de aceleración 60' el arrollamiento 20 62' de intensidad de corriente tiene capacidad de fraccionamiento de espira. Por consiguiente, en una aplicación en la cual el número de amperios vuelta fuese demasiado alto para un tamaño dado de transductor, es posible reducir el arrollamiento de intensidad de corriente 62' a una 25 fracción de una espira. El transductor 60' fue construido

415717



5 usando diferentes fracciones de espira para el arrollamiento de intensidad de corriente 62', y en cada caso la espira fraccionada efectiva que resultaba fue igual al desplazamiento angular entre las aberturas de entrada y de salida de los conductores eléctricos unidos al arrollamiento de intensidad de corriente. Por consiguiente, la espira fraccionada efectiva del arrollamiento de intensidad de corriente ilustrado en la Fig. 3 sería igual a 360° menos el ángulo formado por los conductores MAL y GAL, cuyo ángulo se ha indicado en la Fig. 3 por el número de referencia 160.

10 La razón exacta que justifica la precisa relación entre el desplazamiento angular aquí mencionado en lo que antecede y la espira fraccionada efectiva no se conoce del todo, pero se cree que es debido a la construcción del núcleo magnético 68', en el cual la rama de arrollamiento 120 está completamente rodeada por el circuito de retorno para la rama de arrollamiento. Por consiguiente, en vez de considerar el arrollamiento de intensidad de corriente 62' como una fracción de una espira, aunque funciona como tal, puede considerarse más exactamente como una sola espira que enlaza una parte predeterminada del circuito magnético, dependiendo la parte predeterminada de la parte específica de una espira completa que se utilice para el arrollamiento de intensidad de corriente. El arrollamiento de intensidad de corriente 62' proporciona una cierta cantidad de flujo, parte

415717



del cual pasa a través de la rama de arrollamiento 120 y parte del cual no lo hace, es decir que parte pasa a través de la envuelta exterior del recinto sin pasar a través de la rama de arrollamiento. La cantidad que pasa a través de la rama de arrollamiento depende de la fracción de espira completa seleccionada para el arrollamiento de intensidad de corriente 62'.

La capacidad de fraccionamiento de espira del arrollamiento de intensidad de corriente 62' facilita la fabricación y el montaje del transductor de aceleración para motores de accionamiento eléctrico de diferentes características nominales. Por ejemplo, el arrollamiento de voltaje 64' y el arrollamiento de captación 66' pueden montarse con partes 120' y 120'', respectivamente, de la rama de arrollamiento 120, y con el miembro de apantallado 142. Las partes 120' y 120'' de la rama de arrollamiento 120 pueden ser previamente montadas por medios de sujeción 162. Se pueden disponer medios de espaciador aislantes 164 contra la superficie interior del segundo extremo 126, y se pueden disponer las partes previamente montadas 120' y 120'' de la rama de arrollamiento y los arrollamientos 64' y 66', dentro de la cavidad 128 definida por la parte exterior 122 del núcleo magnético 68'. Puede luego introducirse un material de encapsulación líquido adecuado en la cavidad, el cual se gelifica y se cura hasta que solidifica, para sujetar firme-



415717

mente los arrollamientos dentro de la cavidad. Se ha comprobado que como material de encapsulación es adecuado un sistema de resina epoxídica, pero se pueden usar otras resinas.

5 Hasta aquí, el transductor de aceleración 60' puede ser usado para una serie de motores de accionamiento de diferentes características nominales. Unicamente es necesario seleccionar el tamaño apropiado del arrollamiento de intensidad de corriente, y un primer extremo 124 que tenga
10 las aberturas 150 y 152 dispuestas en las posiciones angulares que se requieran para acomodar el desplazamiento angular específico de los conductores MA1 y GA1 unidos al arrollamiento de intensidad de corriente. El arrollamiento de intensidad de corriente 62' está dispuesto alrededor de una
15 parte 120''' de una rama de arrollamiento 120, cuya parte está fijada al lado interior de la parte extrema 124. El miembro de apantallado 140 puede ser fijado al extremo que se extiende hacia fuera de la parte 120''' de la rama de arrollamiento. A través del miembro de apantallado 140 hay dispues
20 ta una abertura para acomodar los conductores procedentes de los arrollamientos 64' y 66'.

En resumen, se ha descrito un sistema de ascensor nuevo y mejorado que incluye un camarín de ascensor, un motor de accionamiento y un sistema de control para dirigir
25 el movimiento del camarín del ascensor sin "temblor" debi-



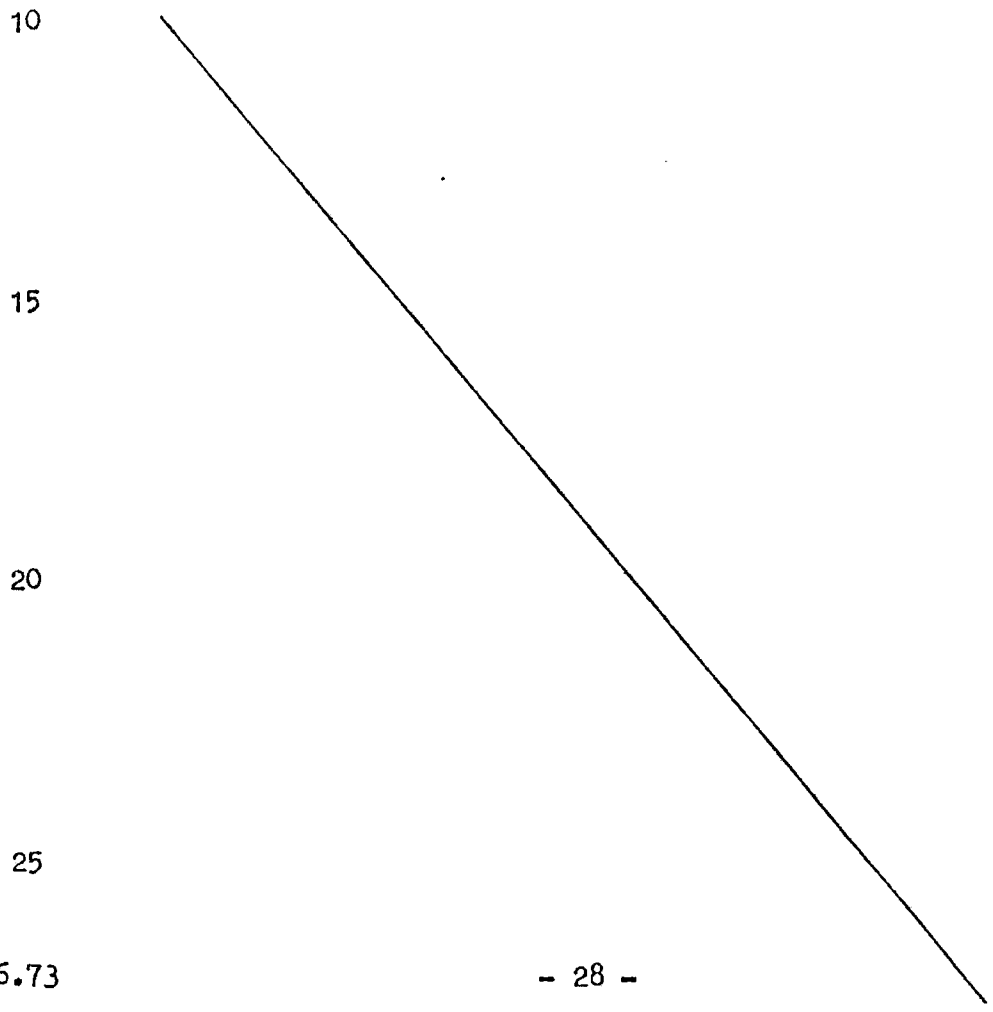
415717

do a ruidos eléctricos en la señal de estabilización aplicada como una realimentación negativa en el circuito cerrado de control. Se proporciona una señal proporcional al régimen de variación de la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el motor de accionamiento, la cual está sustancialmente exenta de cualquier componente de ondulación que pueda estar incluida con el voltaje unidireccional aplicado al inducido del motor de accionamiento. El régimen de variación de la fuerza contraelectromotriz está directamente asociado con la aceleración del motor de accionamiento, y por tanto con la aceleración del camarín. Esta señal de estabilización sensible a la aceleración se desarrolla sin continuidad conductora entre el circuito de control y el inducido del motor de accionamiento, permitiendo usar el transductor en sistemas de ascensores en los que se utilicen aparatos convertidores estáticos de estado sólido, así como en aquellos sistemas en los que se use un grupo de motor-generador como fuente de potencial de corriente continua ajustable. La acción de filtrado del transductor de aceleración descrito elimina la componente de ondulación de la fuente de corriente continua sin tener que recurrir a condensadores e inductancias, los cuales pueden de por sí añadir inestabilidad al sistema. La acción de filtrado inherente es el resultado de desarrollar dos flujos en oposición, cada uno de los cuales contiene la componente de ondulación, estando el flujo re-

415717



sultante sustancialmente exento de la componente de ondulación. El transductor de aceleración descrito se presta también de por sí al montaje y a la fabricación, pues solamente el arrollamiento de intensidad de corriente ha de ser el adecuado para la aplicación específica, debido a la capacidad de fraccionamiento de espira del arrollamiento de intensidad de corriente, la cual proporciona el ajuste de amperios vuelta requerido para las diferentes aplicaciones.



5.6.73

415717



REIVINDICACIONES

1ª.- Un sistema transductor de aceleración para
5 proporcionar una señal sensible a la aceleración de un motor
de corriente continua y caracterizado por un transductor de
aceleración que comprende: un núcleo magnético que tiene una
rama de arrollamiento; arrollamientos primero y segundo dis-
10 puestos en relación inductiva con dicha rama de arrollamien-
to y que tienen sentidos de arrollamiento opuestos entre
sí; y medios perceptores del campo magnético dispuestos en
relación inductiva con dicha rama de arrollamiento y que son
sensibles al sentido de arrollamiento de dicho primer arro-
15 llamiento, estando destinado dicho primer arrollamiento pa-
ra conexión en serie en un primer circuito que incluye el
inducido del motor de corriente continua, estando destinado
dicho segundo arrollamiento para conexión en un segundo cir-
cuito a través del primer circuito, desarrollando dichos arro-
20 llamientos primero y segundo flujos en oposición en una ra-
ma de arrollamiento, enlazando el flujo resultante a dichos
medios perceptores del campo magnético, desarrollando dichos
medios perceptores del campo magnético una señal de reali-
mentación negativa proporcional al régimen de variación del
25 flujo resultante, el cual es sensible al régimen de varia-
ción de la fuerza contraelectromotriz del motor, la cual es

ME

415717



tá directamente asociada con la aceleración.

2ª.- Un sistema transductor de aceleración según la reivindicación 1ª, en el cual dicha rama de arrollamiento incluye al menos un entrehierro no magnético en la misma,
5 para impedir la saturación de dicho núcleo magnético.

3ª.- Un sistema transductor de aceleración según las reivindicaciones 1ª o 2ª, en el cual el transductor de aceleración incluye un recinto magnético que rodea a dichos arrollamientos primero y segundo y a dichos medios perceptores del campo magnético, dicho recinto magnético interconecta los extremos de dicha rama de arrollamiento y funciona como el circuito de retorno para el flujo producido en dicha rama de arrollamiento.
10

4ª.- Un sistema transductor de aceleración según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, en el cual dichos medios perceptores del campo magnético son un tercer arrollamiento, estando dispuesto dicho tercer arrollamiento alrededor de dicha rama de arrollamiento.
15

5ª.- Un sistema transductor de aceleración según la reivindicación 4ª, en el cual dicho tercer arrollamiento está dispuesto entre dichos arrollamientos primero y segundo en dicha rama de arrollamiento de dicho núcleo magnético, e incluye medios de apantallado electrostático dispuestos entre dichos arrollamientos tercero y primero, y entre dichos arrollamientos tercero y segundo.
20
25

ME

415717



5 6ª.- Un sistema transductor de aceleración según las reivindicaciones 3ª, 4ª ó 5ª, en el cual dicho recinto magnético tiene extremos primero y segundo y partes de pared lateral que definen una cavidad, dentro de la cual están dis-
puestos: dicha rama de arrollamiento, los arrollamientos pri-
mero y segundo y los medios perceptores del campo magnético, extendiéndose dicha rama de arrollamiento entre dichos ex-
tremos primero y segundo de dicho alojamiento magnético.

10 7ª.- Un sistema transductor de aceleración según la reivindicación 6ª, en el cual el primer arrollamiento es de menos de una espira completa, incluyendo conductores eléctricos que se extienden hacia fuera desde dicho primer arrollamiento a través de un extremo de dicho recinto magnético, si-
guiendo dicho primer arrollamiento una trayectoria arqueada pre-
15 determinada entre dichos conductores eléctricos, que tiene una longitud sensible al desplazamiento angular de dichos conduc-
tores, cuyo desplazamiento angular determina la fracción es-
pecífica de espira del primer arrollamiento.

20 8ª.- Un sistema transductor de aceleración según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que incluye:
una fuente de potencial unidireccional ajustable conectada a través de una primera rama de circuito que incluye el indu-
cido del motor; medios que proporcionan una señal de mando de velocidad, la cual está configurada para que proporcione
25 un potencial predeterminado a través de dicho primer ramal

ME

415717



de circuito, primeros medios de realimentación que proporcionan una primera señal de realimentación sensible a la velocidad del motor; medios de comparador que proporcionan una señal de error sensible a la diferencia entre la primera señal de realimentación y la señal de mando de velocidad; modificando dicha señal de realimentación negativa procedente de dicho transductor de aceleración a la señal de error para proporcionar una señal de error estabilizada, desarrollando dicho transductor de aceleración dicha señal de realimentación negativa estática y electromagnéticamente, sin continuidad conductora entre el inducido del motor y el circuito en el cual se desarrolla la señal de realimentación negativa, siendo dicha fuente de potencial unidireccional sensible de modo controlable a la señal de error estabilizada.

9ª.- Un sistema transductor de aceleración según la reivindicación 8ª, en el cual dichos primeros medios de realimentación son un tacómetro dispuesto para proporcionar una señal sensible a la velocidad del motor a la cual es sensible la velocidad de un camarín de ascensor.

10ª.- Un sistema transductor de aceleración según las reivindicaciones 8ª ó 9ª, en el cual dicha fuente de potencial ajustable proporciona un voltaje unidireccional con una componente de ondulación, a la cual es sometido el inducido del motor que está conectado a la fuente de voltaje ajustable.

ME

415717

8



11ª.- Un sistema transductor de aceleración según las reivindicaciones 8ª, 9ª ó 10ª, en el cual dicha fuente de voltaje ajustable es un circuito convertidor que incluye uno o más dispositivos de conmutación estática.

5 12ª.- Un sistema transductor de aceleración según las reivindicaciones 10ª u 11ª, en el cual dicho primer arrollamiento de dicho transductor de aceleración proporciona un primer flujo sensible a la fuente de potencial ajustable y a la fuerza contraelectromotriz del motor, dicho segundo arrollamiento proporciona un segundo flujo sensible a la fuente de potencial ajustable, y dicho núcleo magnético combina los flujos primero y segundo para proporcionar un flujo resultante sustancialmente exento de ondulación sensible al régimen de variación de la fuerza contraelectromotriz.

10 13ª.- Un sistema transductor de aceleración según cualquiera de las reivindicaciones 8ª a 11ª, en el cual dicho segundo arrollamiento está conectado a través de la fuente de voltaje ajustable en una segunda rama de circuito que incluye elementos pasivos que tienen valores predeterminados de inductancia y de resistencia, estando dispuestos dichos medios de percepción del campo magnético para desarrollar un voltaje de salida sensible a una diferencia variable entre los flujos desarrollados en el núcleo magnético por dichos arrollamientos primero y segundo.

15 14ª.- Un sistema transductor de aceleración según

mE

415717



la reivindicación 13ª, en el cual los valores prede-
terminados de la inductancia y de la resistencia en
la rama de circuito de dicho segundo arrollamiento se
seleccionan de tal modo que la inductancia total y la
5 resistencia total del segundo ramal de circuito ten-
gan sustancialmente la misma relación respecto a la
inductancia total y la resistencia total, respectiva-
mente, de dicha primera rama de circuito, que la re-
lación de espiras de dicho segundo arrollamiento a
10 la de dicho primer arrollamiento.

15ª.- Un sistema transductor de aceleración
según las reivindicaciones 13ª ó 14ª, en el cual di-
cho primer arrollamiento es una fracción predetermina-
da de una espira, usándose esa fracción para estable-
15 cer la relación que sirve de guía para la selección
de los valores de la inductancia y de la resistencia
en dicho segundo ramal de circuito.

16ª.- Un sistema transductor de aceleración
para sistemas de ascensor.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompa-
ñan y para los fines que se han especificado.

25

5.6.73

ME

415717 -8



Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas
escritas a maquina por una sola cara.

Madrid,

P.A. - 8 JUN 1973

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
Por Fianza *[Signature]*

m/c

5.6.73
MCM



415717

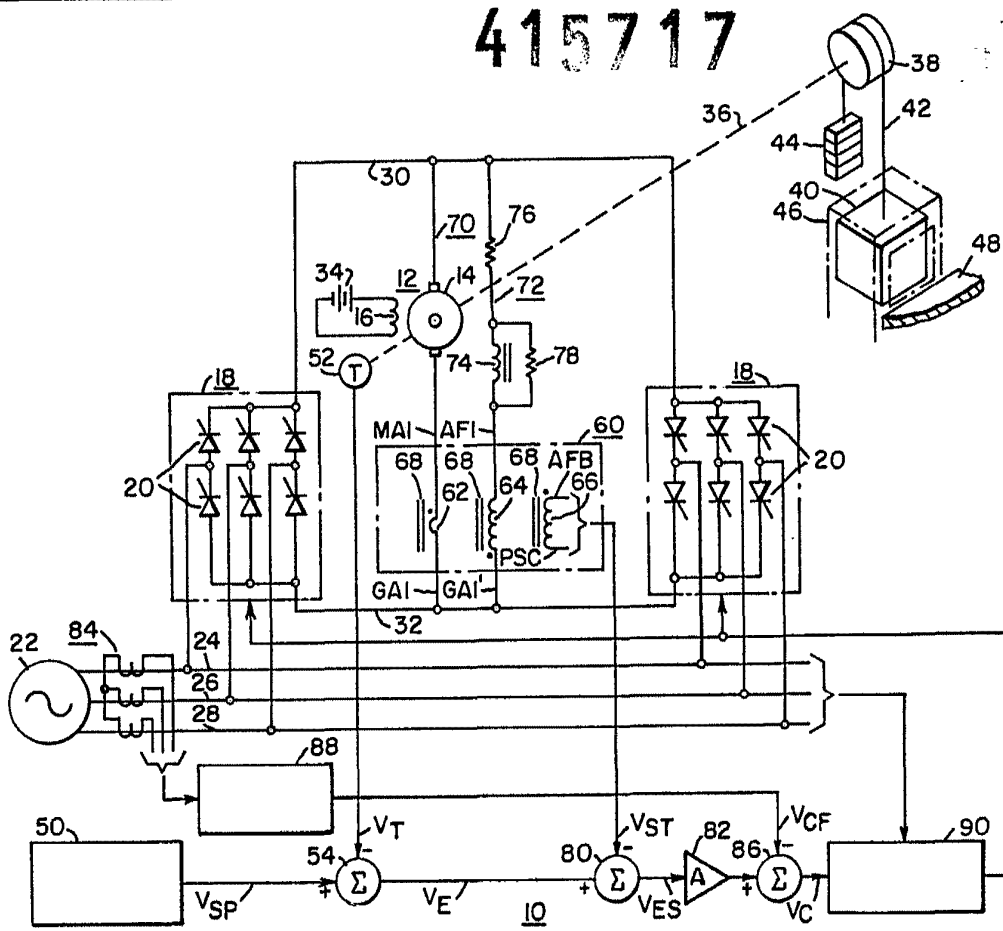


FIG. 1

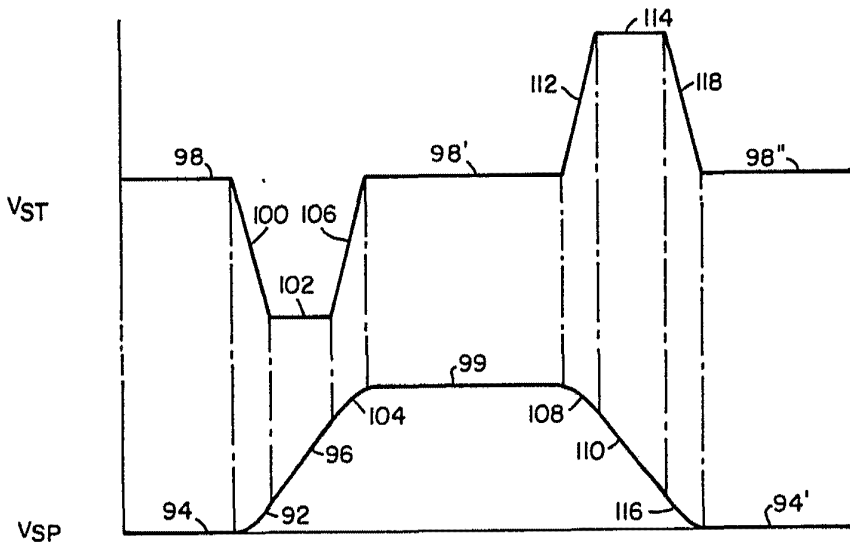


FIG. 2

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION
 Per Invention

415717

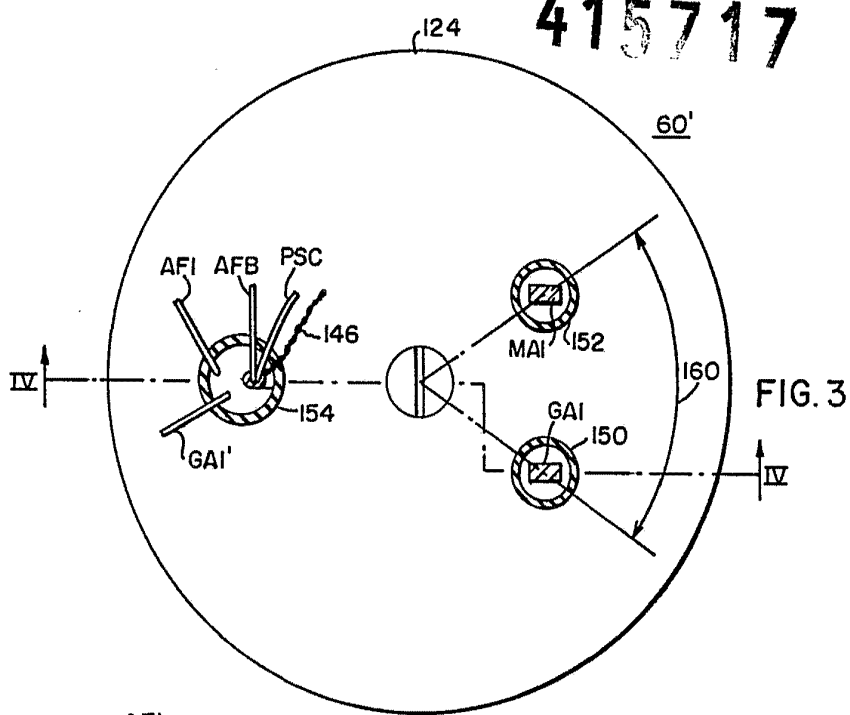


FIG. 3

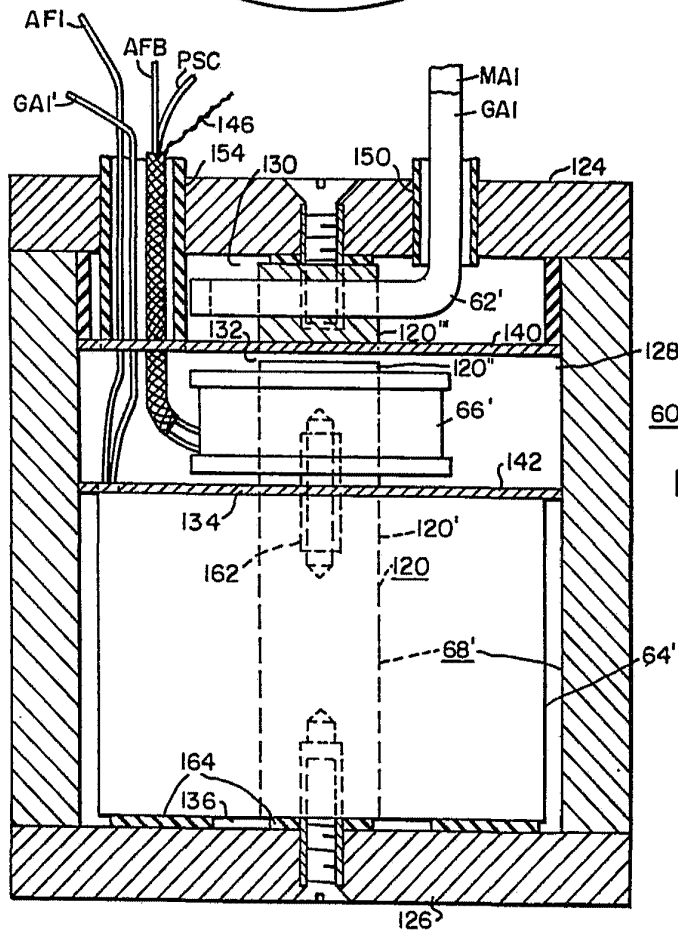


FIG. 4

Albert G. ...
Per ...