

10-972

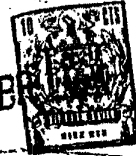
P.- 44.290

Case No
69042 BC

378044

Memoria descriptiva

29 AB



SECCION TECNICA
CLASIFICACION C
CLASE H-02
SUBCLASE J

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de BORG-WARNER CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 200 South Michigan Avenue, Chicago, Illinois
Estados Unidos de América

por: "UN SISTEMA DE CONTROL PARA REGULAR LA RELACION VOL-
TIOS/HERTZIOS DEL VOLTAJE DE SALIDA DE CORRIENTE AL
TERNA"

(Clase Internacional H02j)

29A



En la técnica de control de los motores, la con-
tinuada mejora de los componentes semiconductores para e-
levadas intensidades, tales como los rectificadores de si-
licio controlados (RSC), ha conducido al uso más frecuen-
te de circuitos inversores que hacen utilización de tales
5 RSC para alimentar un motor de c.a. La práctica usual es
la de mantener una relación constante entre la amplitud
y la frecuencia del voltaje de salida de c.a. que pasa del
inversor al motor, funcionamiento denominado "voltios/her-
10 zios constante". Para conseguir esto, se han empleado di-
versas técnicas y disposiciones de circuito.

Una mejora importante en esta técnica ha sido
mostrada en la patente de los EE.UU. Nº 3.351.835, de Bor-
den y otros, expedida el 7 de Noviembre de 1967. En esa
15 disposición, un transformador variable lineal está acopla-
do entre el lado de salida del inversor y el propio motor,
de modo que, ajustando primero la frecuencia de funciona-
miento del inversor, es ajustado luego el transformador
para regular la amplitud de la tensión de c.a. que pasa
20 al motor. De este modo podía mantenerse la relación vol-
tios/herzios deseada. Otro sistema incluye un enfoque "vol-
tios/herzios" como se muestra en la patente de los EE.UU
Nº 3.403.318 de Krauthamer y col., expedida el 24 de Sep-
tiembre de 1968. Esta patente enseña a percibir la ampli-
tud del voltaje en el lado de entrada del inversor para
25 regular la frecuencia del inversor. Sería más deseable
tener un sistema eficaz, sin partes mecánicas, que inclu-
yera también un solo componente para el preajuste de la
relación voltios/herzios deseada, y comparar esta condi-
ción preajustada con el voltaje real de salida del inver-

10-972

29 APR



sor para mantener la deseada alimentación del motor.

Por consiguiente, una consideración principal de este invento es crear un sistema de regulación voltios/herzios totalmente electrónico que compare una señal proporcional al voltaje de salida del inversor con una componente previamente ajustada y que regule luego tanto el circuito de entrada de c.c. como la frecuencia de trabajo del inversor para mantener la relación previamente ajustada.

5

Una consideración más específica de este invento es crear un sistema de esa clase con un circuito combinado compacto y eficaz que incluye un oscilador y un regulador de voltios/herzios.

10

Una consideración corolaria del presente invento es crear un circuito estabilizador para reducir al mínimo cualquier efecto sobre el oscilador del sistema que pudiera de otro modo ser causado por fenómenos transitorios en la línea entre el inversor y el motor.

15

Resumen del invento.-

El presente invento comprende un sistema de control para regular la relación voltios/herzios de un voltaje de salida de c.a. de inversor que alimenta un motor de c.a. El inversor recibe un voltaje de c.c. desde un circuito de alimentación de voltaje de c.c. variable, tal como un convertidor de c.c. en c.c., una batería con un potenciómetro u otros medios de ajuste del voltaje, una pila de combustible, u otra disposición.

20

25

De acuerdo con el presente invento, un circuito combinado oscilador-regulador incluye un comparador para proporcionar una señal de error que responde a cualquier desviación del voltaje de salida de c.a. del inversor con

30

378044

29A



respecto a una relación preajustada de voltios/hercios.

El circuito regulador-oscilador suministra una primera señal de control para regular el valor de la salida de voltaje de c.c. que alimenta al inversor y suministra también una segunda señal de control que regula la frecuencia del voltaje de salida de c.a. del inversor. Una señal de entrada, que significa el voltaje de salida real de c.a. del inversor, es aplicada al circuito oscilador-regulador para comparación con un valor preajustado para producir la señal de error.

Los dibujos.-

En las diversas figuras de los dibujos los números de referencia iguales identifican elementos análogos, y en los dibujos:

La fig. 1 es un diagrama de bloques del sistema de control de este invento acoplado con componentes conocidos; y

la fig. 2 es una ilustración esquemática de algunos de los componentes mostrados de manera más general en la fig. 1.

Descripción general del invento.-

Como se muestra de modo general en la fig. 1, un motor 20 de c.a. está conectado para accionar cualquier carga conveniente de acuerdo con un voltaje de salida recibido del inversor 21 por la línea 22. A su vez, el inversor es alimentado por medio de un circuito de entrada de c.c. 23 por un voltaje suministrado por un "ondulador" o convertidor 24 de c.c. en c.c. Desde luego, puede utilizarse una batería, una pila de combustible, o cualquier otro manantial adecuado de voltaje de c.c. para proporcio



nar la diferencia de potencial de alimentación requerida en el circuito 23 de entrada de c.c. Un circuito rectificador 25 está acoplado entre una línea 26 de entrada de c.a. y un circuito 27 por el cual es suministrada energía al convertidor. Un circuito de carga preliminar, representado por la línea 28, asegura que toda la diferencia de potencial en el circuito 27 es entregada a los condensadores u otro circuito de conmutación dentro del inversor 21, para dar una conmutación eficaz a pesar de un voltaje de alimentación disminuido en el circuito 23 de entrada de c.c.

La frecuencia del voltaje de salida de c.a. del inversor 21 viene determinada por una señal recibida por la línea 30 desde un circuito lógico 31 del inversor el cual, a su vez, es regulado por una señal de control de la frecuencia recibida por la línea 32. Como la disposición lógica del inversor puede ser cualquiera de muchos circuitos convencionales, se considerará que la señal producida en la línea 32, para los fines de esta explicación, regula la frecuencia del voltaje de salida de c.a. en la línea 22 suministrado por el inversor 21. De igual manera, la unidad 33 de control del convertidor puede ser una disposición usual para aplicar una señal de regulación por la línea 34 para regular el funcionamiento del convertidor 24 de c.c. en c.c. y regular de este modo la amplitud del voltaje de alimentación suministrado por el circuito 23 de entrada de c.c. al inversor. De este modo, el voltaje de salida del inversor por la línea 22 tiene regulada su amplitud. El circuito 35 de protección contra cortocircuitos y de limitación de la corriente puede ser otra unidad



29

conocida para recibir la señal de entrada por la línea 36 relacionada con la corriente de salida del convertidor o corriente real que circula por la alimentación de la entrada de c.c. al inversor. Esta disposición 35 de protección
5 contra cortocircuitos y de limitación de la corriente proporciona un par de señales de salida, una de las cuales es hecha pasar por la línea 37 al paso 33 de control del convertidor, y la otra de las cuales es aplicada por la línea 38 a la combinación 40 de oscilador y regulador.

10 Particularmente de acuerdo con el presente invento, el circuito 40 es una disposición combinada que comprende de tanto una parte 41 de oscilador como una parte 42 de regulador de la relación voltios/hercios. El regulador 42 de voltios/hercios incluye por lo menos un componente ajustable, representado como botón de mando 43, para preajustar
15 la deseada relación voltios/hercios del voltaje de c.a. de salida a suministrar al motor 20. Una señal relacionada con el voltaje real de c.a. pasado por la línea 22 al motor 20, es hecha pasar por la línea 44 al lado de entrada de un circuito oscilador-regulador 40. Como resultará evidente después, es ésta la única señal de entrada necesaria para un funcionamiento eficaz del circuito. Esa señal recibida del
20 circuito 35 de protección contra cortocircuitos y de limitación de la corriente por el conductor 38 es una disposición opcional para mejorar la regulación del sistema completo, pero no es indispensable para el funcionamiento satisfactorio del presente sistema. Otro botón de mando 45 representa un ajuste disponible en el circuito 42 regulador de voltios/hercios para regular la velocidad real del
25 motor 20 cambiando un parámetro en este circuito. Después
30



de comparar el voltaje de salida real del inversor con el ajuste de la relación de voltios/hercios deseada, es hecha pasar una señal desde el circuito regulador 42 al oscilador 41, lo que proporciona una señal de control de la frecuencia apropiada por la línea 32 para regular la frecuencia del voltaje de salida de c.a. del inversor. Otra señal de control es hecha pasar por la línea 49 del circuito 33 de control del convertidor, para regular el ondulador 24 y regular en definitiva la amplitud del voltaje de salida de c.a. del inversor.

De acuerdo con otra característica del invento, se prevé un circuito estabilizador 46 que se conecta para recibir una señal de entrada por la línea 47, señal de entrada que es función del voltaje de salida de c.a. real suministrado por el inversor 21 al motor. El circuito estabilizador proporciona una señal de corta duración por la línea 48 al oscilador para dar una corrección transitoria de las fluctuaciones en la línea 22 causadas por cargas súbitas sobre el motor u otros fenómenos transitorios. Lo mismo que la señal procedente del circuito 35, es ésta una parte no imprescindible de la combinación del invento, pero mejora el funcionamiento del sistema global de control del motor.

Descripción detallada del invento.-

En el circuito de la fig. 2, al ser aplicada una diferencia de potencial unidireccional apropiada por el terminal 50 al conductor 51, cuyo voltaje es positivo con respecto al que hay en masa o en el conductor de referencia 52, el circuito funcionará como se describe a continuación. Desde luego, la polaridad del potencial de ex-

29A



5 citación puede invertirse con inversión concomitante de los componentes semiconductores y de las señales de control. Suponiendo que se suministra un voltaje de salida de c.a. trifásica por el inversor 21 mediante la línea representada por 22 en la fig. 1, una muestra de esta señal es suministrada por los conductores 53, 54 y 55 a las conexiones centrales de un puente rectificador 56 en la fig. 2. El invento es aplicable a un sistema monofásico y no se necesita un puente trifásico en relación con un inversor monofásico y un motor de una sola fase. El puente rectificador incluye diodos 57-62 conectados para funcionar de modo bien conocido y proporcionar un potencial unidireccional de salida entre los conductores 44a, 44b, que está relacionado con el voltaje de salida de c.a. proporcionado por el inversor. El conductor 44b es el mismo, eléctricamente, que el conductor de masa 52, pero se emplea la referencia adicional para mostrar la relación entre la disposición de bloques de la fig. 1 y la ilustración esquemática de la fig. 2.

10
15
20 Una resistencia 63 está acoplada en serie entre el conductor 44a y el potenciómetro 43, y una disposición en paralelo que comprende otra resistencia 64 y un condensador 65 está acoplada entre el conductor de masa 52 y la conexión común entre el potenciómetro 43 y la resistencia 63. Un ajuste de margen viene proporcionado por el potenciómetro 66 que se muestra acoplado entre el potenciómetro 43 de voltios/hercios y la base de una unidad 67 de semiconductor, mostrada como transistor del tipo npn en esta realización preferida. En lugar del potenciómetro 66, puede disponerse una serie de resistencias y cortocircuitar-

10-972

29 AB



se en diversas combinaciones para efectuar el deseado control de margen de voltios/herzios para diferentes sistemas de control de un motor.

5 El emisor del transistor 67 está acoplado a través del circuito colector-emisor de otro transistor npn. 68 al brazo móvil de un potenciómetro 70 de regulación de re- fuerzo, cuya parte inferior está acoplada al conductor de masa 52. Tal potenciómetro se utiliza para aumentar la am- plitud efectiva del voltaje de c.a. aplicado al motor en

10 las frecuencias de funcionamiento más bajas, cuando la caí- da JR es alta. La parte superior del potenciómetro 70 es- tá acoplada a través de una resistencia 71 al conductor 51. El colector del transistor 67 está acoplado a través de un par de resistencias 72, 73 conectadas en serie a la

15 conexión común entre un condensador 74 y una resistencia 75, estando el otro lado de la resistencia 75 conectado al conductor 51. El conductor 49a está acoplado a un lado del condensador 74 y a la conexión común entre las resis- tencias 72 y 73. El conductor 49b está acoplado al conduc-

20 tor de masa 52. La base del transistor 68 está conectada para recibir una señal de entrada desde la disposición 35 de protección contra cortocircuitos y limitadora de corrien- te, por el conductor 38a, y esta señal es referida al con- ductor de masa 52 o al conductor 38b. La base del transis-

25 tor 68 está acoplada también por otro par de resistencias 76, 77 al conductor de excitación 51. La parte inferior de la resistencia 77 está acoplada por medio de un circui- to en serie que incluye un diodo Zener 78 y otro par de diodos 80, 81 al conductor de masa 52.

30 El potenciómetro 45 de control de la velocidad

28-4-70

378044



5 está acoplado en paralelo con el diodo Zener 78. El brazo
 móvil del potenciómetro 45 está acoplado por medio de una
 resistencia 82 con la base del transistor 67, y el brazo
 del potenciómetro 45 está acoplado también por medio de un
 10 par de resistencias 83, 84 con el punto medio de un circui
 to divisor de voltaje que incluye las resistencias 85 y 86.
 Un diodo Zener 87 está acoplado en paralelo con las resis-
 tencias 85, 86 entre los conductores 51, 52 para establecer
 un voltaje de referencia y establecer así de manera corres-
 15 pondiente un voltaje de referencia en el brazo del poten-
 ciómetro 45:

 Es evidente que se aplican dos señales a la base
 del componente de contro o transistor sumador 67. La señal
 que aparece entre los conductores 44a, 44b es función del
 20 voltaje real de salida de c.a. del inversor y esta señal es
 de sentido negativo con respecto al conductor de masa 52.
 Según es modifica por los ajustes del potenciómetro 43 de
 voltios/herzios y (cuando se use) del potenciómetro 66 de
 ajuste de margen, esta señal de sentido negativo se aplica
 25 a la base del transistor 67. Además, una señal de sentido
 positivo, desarrollada por la disposición divisora, de ten-
 sión 85, 86 y aplicada al brazo del potenciómetro 45 de a-
 juste de velocidad, según es modificada por el ajuste de
 este potenciómetro, es aplicada por la resistencia 82 a
 30 la base del transistor 67. Por consiguiente, esta unidad
 semiconductora está conduciendo continuamente, y el valor
 de su conducción significa la medida de cualquier desvia-
 ción del voltaje real de salida del inversor desde las con-
 diciones de funcionamiento deseadas establecidas por los
 ajustes del potenciómetro 43 de regulación de voltios/her-



zios y el potenciómetro 45 de ajuste de la velocidad. El valor de esta conducción de los transistores desarrolla una diferencia de potencial a través de la resistencia 73 y el condensador 74 se carga a este valor. Por consiguiente, se desarrolla una señal de error entre los conductores 49a, 49b para aplicación a la unidad 33 de control del convertidor para regular la amplitud del voltaje de c.c. de excitación suministrado al inversor. Más específicamente, el valor del potencial entre los conductores 49a, 49b representa una primera señal de control para regular la amplitud del voltaje de excitación de c.c. aplicado al inversor y para regular así la amplitud del voltaje de c.a. de salida del inversor.

Ha de señalarse que el transistor 68 puede suprimirse y el emisor del transistor 67 acoplarse directamente a la conexión móvil del potenciómetro 70. Cuando se hacen las cosas y las conexiones como se ha indicado, una señal de sentido negativo es proporcionada al conductor 38a con relación a la que hay en el conductor 38b cuando el circuito 35 detecta una corriente excesiva a un cortocircuito. Esta señal de sentido negativo pone rápidamente fuera de conducción al transistor 68 e interrumpe el paso de corriente por el transistor comparador 67. Esto proporciona una señal brusca de sentido positivo por los conductores 49a, 49b para poner fuera de acción el convertidor 24 o para interrumpir cualquier otro circuito de suministro de entrada de c.c. utilizado para alimentar el inversor.

En la parte de oscilador del circuito mostrado en la fig. 2 hay un disposición de oscilador controlada por voltaje que incluye un amplificador operacional 90, un

5
10
15
20
25
30



5
10
15
20
25
30

circuito multivibrador 91 y un transistor excitador de salida 92 para desarrollar señales de impulsos apropiadas a través de la resistencia 93 para dar una segunda señal de control entre los conductores 32, 32b para regular la frecuencia del voltaje de salida proporcionado por el inversor 21. En una realización preferida se empleó una unidad RCA tipo CA 3005 como amplificador operacional (op amp) 90a. Aunque este componente es nominalmente un amplificador de RF, para excitar el circuito multivibrador se utilizó como manantial de corriente constante y, de hecho, se conectó para dividir la corriente de salida entre los conectados a los terminales 10, 11 del amplificador operacional. El terminal de entrada 12 del amplificador operacional 90 está acoplado al brazo móvil del potenciómetro 45 de control de la velocidad y los otros terminales de entrada 1,7 están conectados a través de un par de resistencias 94, 95 y de la resistencia 84 a un punto del circuito 85, 86 divisor de tensión. Así, este amplificador operacional recibe tanto un voltaje de polarización variable como un voltaje de polarización fijo. Parece que esta combinación de los voltajes de polarización fijo y variable mejora de modo importante el funcionamiento lineal de todo el circuito oscilador controlado por voltaje. Al trazar una línea recta ideal para indicar los cambios de la frecuencia de salida del oscilador para un cambio de voltaje dado, el cambio real de frecuencia obtenido con sólo la polarización fija proporcionó una curva resultante que "caía" en una dirección respecto a la curva lineal ideal. Con sólo una polarización variable, la caída de la curva era en sentido opuesto. Parece que la combinación de la polariza-

378044

10-10-972



ción fija con la variable combinada en efecto las dos curvas para dar una respuesta virtualmente lineal de los cambios de la frecuencia de salida para un cambio complejo dado del voltaje de polarización de entrada.

5 El terminal 8 del amplificador operacional está acoplado directamente al conductor de masa 52, y el terminal 5 lo está tanto a través de un diodo 88 a este conductor como a través de una resistencia 89 al conductor 48b. El conductor correspondiente 48a está acoplado al terminal 3. 10 Como se verá después, la señal de salida o de corrección del circuito de estabilidad 46 es aplicada por los conductores 48a, 48b a los terminales 3, 5 del amplificador operacional para compensar la señal del oscilador.

15 El terminal de salida 11 del amplificador operacional 90 está acoplado a un lado del diodo 96 y a un lado del condensador 97. El otro lado del diodo 96 está acoplado a la base de un primer transistor 98 del tipo PNP, cuyo emisor está acoplado a la base de un segundo transistor 100 del tipo PNP. El emisor del transistor 100 está conectado 20 al conductor 51. Los colectores de los transistores 98, 100 están acoplados entre sí y, por medio de una resistencia 101, al conductor de masa 52. La conexión de colector común está acoplada también a través de otro condensador 102 a la conexión común entre el diodo 103 y el terminal de salida 25 10 del amplificador operacional. El otro lado del diodo 103 está acoplado a la base de un tercer transistor del tipo PNP 104, cuyo emisor está acoplado a la base de otro transistor 105 del tipo PNP que tiene su emisor conectado al conductor 51. Los colectores de los transistores 104, 105 30 están conectados juntos y a la conexión común entre el con

28-4-70

378044



5 densador 97, el condensador 106 y la resistencia 107; el otro lado de esta resistencia está puesto a masa. El otro lado del condensador 106 está acoplado a través de un circuito serie que incluye las resistencias 108, 110 al conductor 51. El transistor excitador de salida 92 tiene su base acoplada a la conexión común entre las resistencias 108, 110. El emisor de este transistor está conectado directamente al conductor 51, y su colector está acoplado a través de la resistencia 93 al conductor de referencia 52.

10 El circuito multivibrador 91 opera con acción de báscula usual para poner en y fuera de conducción el transistor 92 de modo que se desarrolle la señal de impulso apropiada a través de la resistencia 93 para excitar el paso lógico inversor 31, o cualquier otra disposición que pueda usarse para regular la frecuencia del voltaje de salida de c.a. del inversor.

15 Considerando ahora el circuito de estabilidad 46, esta disposición es, en esencia, un amplificador de paso de banda que percibe una modulación o una inestabilidad indeseadas del voltaje de salida del inversor como lo muestra la señal que pasa por los conductores 47a, 47b. El circuito en serie que comprende la resistencia 111 y el condensador 112 acoplado entre los conductores 47a, 47b comprende un filtro de entrada de pasabajos. El potenciómetro 20 113 está acoplado en paralelo con el condensador 112 para dar un ajuste de control de la ganancia.

25 Un circuito en serie que comprende un condensador 114 y una resistencia 115 está acoplado entre la toma móvil del potenciómetro 113 y la parte superior de un circuito en paralelo que comprende otro condensador 116 y una resisten



cia 117 cuyo otro lado está puesto a masa. Un filtro de pa
saaltos está formado por el condensador 114 y la resisten-
cia 117 y un filtro de pasabajos está constituido por la
resistencia 115 y el condensador 116.

5 Otra resistencia 118 está acoplada entre la base
del transistor 120 del tipo NPN y la conexión común entre
los componentes 115, 116 y 117. El emisor del transistor
120 está puesto a masa. La base de este transistor está a-
coplada por medio de un potenciómetro 121 de ajuste de la
10 polarización al conductor 48b. El colector del transistor
está acoplado tanto a través de una resistencia 122 con el
conductor 48b, como también a través de un condensador 123
en serie con una resistencia 124 con el otro conductor de
salida 48a. El transistor de salida 120 se utiliza sólo
15 porque se necesita un desfase de 180° con este circuito
particular para darla adecuada relación de fase entre la
señal de salida aplicada por los conductores 48a, 48b a
los terminales 3, 5 del amplificador operacional 90. Este
circuito funciona para dar una breve corrección apropiada
20 en la señal de salida por los conductores 32a, 32b, que
regulan la frecuencia del inversor, para anular lo que de
otro modo constituiría tendencia a incluir fenómenos tran-
sitorios o condiciones inestables percibidas en los conduc-
tores de entrada 47a, 47b del circuito de estabilidad 46.

25 Se recalca otra vez que no se necesitan trans-
formadores de entrada ni de salida con el sistema de con-
trol de motores de este invento. Esta disposición total-
mente electrónica, muy eficaz, percibe el voltaje que pa-
sa del inversor al motor y, así, responde a diferentes con-
30 diciones de funcionamiento del inversor. El sistema descri

29



to hace posible una disposición simplificada sin partes móviles para conexión directa entre la red de c.a. normal y un motor de c.a. normal.

5 Aun cuando se ha descrito e ilustrado una realización particular del invento solamente, es evidente que pueden hacerse en ella diversas modificaciones y alteraciones. Por consiguiente, nuestra intención es que las reivindicaciones finales cubran todas aquellas modificaciones y alteraciones que puedan caer dentro del verdadero espíritu y alcance del invento.

10

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 28 de Mayo de 1.969, bajo el Nº 828.791, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1.- Un sistema de control para regular la relación voltios/hertzios del voltaje de salida de corriente alterna suministrado por un inversor a un motor de corriente alterna, caracterizado por un circuito de alimentación de voltaje de corriente continua variable conectado para dejar pasar un voltaje de corriente continua de salida al

25



inversor; un circuito regulador-oscilador combinado que incluye medios de comparador para proporcionar una señal de error que responde a cualquier desviación del voltaje de salida de corriente alterna de inversor de una relación voltios/hertzios prefijada, medios para suministrar una primera señal de control para regular el valor de dicho voltaje de corriente continua de salida, y medios para alimentar una segunda señal de control para regular la frecuencia de dicho voltaje de salida de corriente alterna de inversor, manteniendo así una relación voltios/hertzios deseada del voltaje de salida de corriente alterna del inversor, y medios para aplicar una señal de entrada que significa el voltaje real de salida de corriente alterna del inversor a dicho circuito de regulador-oscilador, para compararlo con una relación voltios/hertzios prefijada para proporcionar dicha señal de error.

2.- Un sistema de control según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho circuito de alimentación de voltaje de corriente continua variable incluye un convertidor de corriente continua a corriente continua, conectado para hacer variar la amplitud del voltaje de corriente continua de salida de acuerdo con las variaciones de la primera señal de control.

3.- Un sistema de control según la reivindicación 1 ó la 2, caracterizado porque dichos medios de comparador incluyen un primer transistor que tiene una base, un emisor y un colector, y un primer potenciómetro para prefijar la relación voltios/hertzios deseada acoplado entre dicha base y dichos medios para aplicar la señal de entrada que significa el voltaje real de salida de corriente

29A



te alterna de inversor, de modo que el valor de conducción de dicho primer transistor es una medida del sentido y de la dirección de cualquier desviación entre la relación voltios/hertzios prefijada según se fija por dicho primer potenciómetro y la relación voltios/hertzios real representada por dicha señal de entrada.

4.- Un sistema de control según la reivindicación 3, caracterizado porque está conectada una disposición de cortocircuito y de limitación de corriente para proporcionar una señal de salida cuando se percibe una condición de sobrecorriente en el lado de salida del circuito de alimentación de voltaje de corriente continua variable, incluyendo dicho sistema un segundo transistor que tiene una base, un emisor, y un colector, medios conductores para acoplar el circuito emisor-conductor de dicho segundo transistor en serie con el circuito emisor-colector de dicho primer transistor, y medios para aplicar la señal de salida desde la disposición de cortocircuito y de limitación de corriente a la base de dicho segundo transistor para interrumpir la conducción de dicho primer transistor cuando se percibe la condición de sobrecorriente.

5.- Un sistema de control según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicho circuito combinado oscilador-regulador comprende un amplificador operacional conectado como una fuente de corriente constante para funcionar de acuerdo con una señal de entrada de voltaje de polarización variable relacionada con la señal de error desarrollada por dichos medios comparadores, y un circuito multivibrador acoplado a dicho amplificador operacional para proporcionar



dicha segunda señal de control para regular la frecuencia del voltaje de corriente alterna de acuerdo con el valor de conducción de dicho amplificador operacional.

5 6.- Un sistema de control según la reivindicación 5, caracterizado porque están conectados un diodo Zener y un circuito divisor de voltaje para aplicar un voltaje de polarización fijo a dicho amplificador operacional, además de dicho voltaje de polarización variable, de modo que la suma de dichos voltajes de polarización fijo y variable me
10 jora la linealidad del circuito amplificador operacional.

7.- Un sistema de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque el circuito de alimentación de voltaje de corriente continua variable es: un convertidor de corriente continua a corriente
15 te continua, que está conectado para alimentar un voltaje de corriente continua de valor variable al inversor, y que incluye un circuito de control de convertidor conectado para regular la amplitud del voltaje de salida de corriente
20 continúa dejada pasar desde dicho convertidor al inversor, de acuerdo con una primera señal de control y, un circuito lógico inversor conectado para regular la frecuencia del voltaje de salida de corriente alterna del inversor de acuerdo con una segunda señal de control.

8.- Un sistema de control para regular la relación voltios/hertzios del voltaje de salida de corriente
25 alterna.

378044

29A



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 ABR. 1970

P.A.

Alberto *Alzoburu*
For Feder.

378044

378044



378044

29

FIG. 1

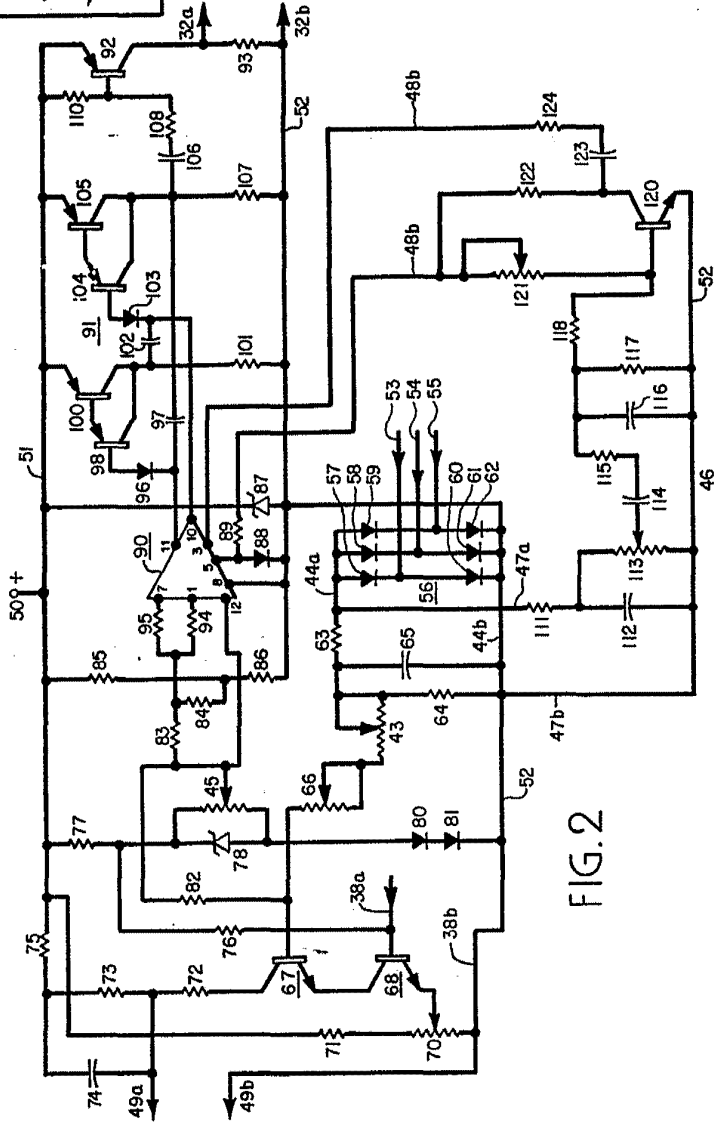
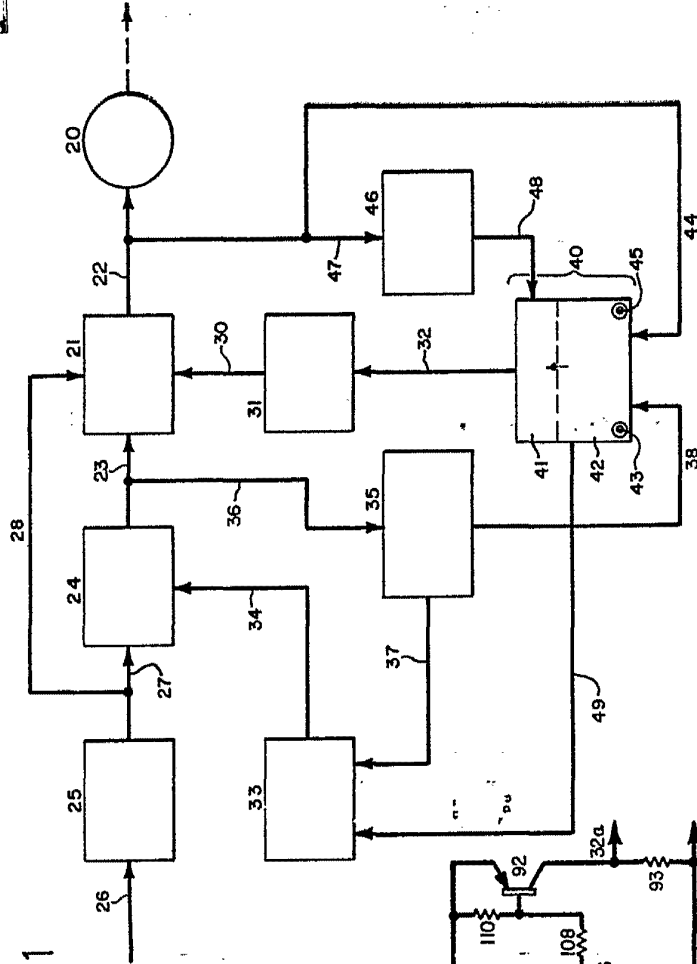
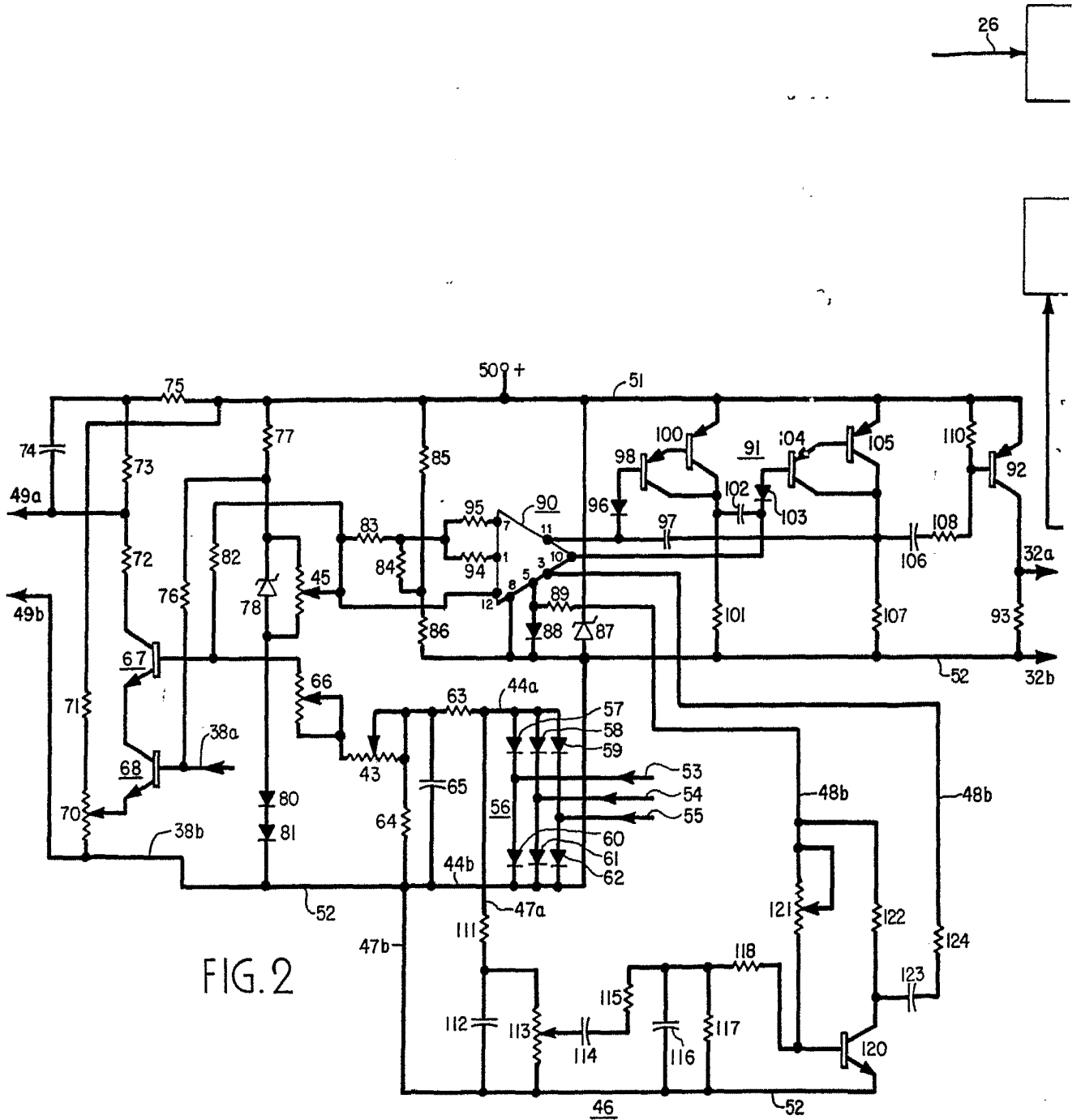


FIG. 2

Alfred G. ...
Pat. ...

378044

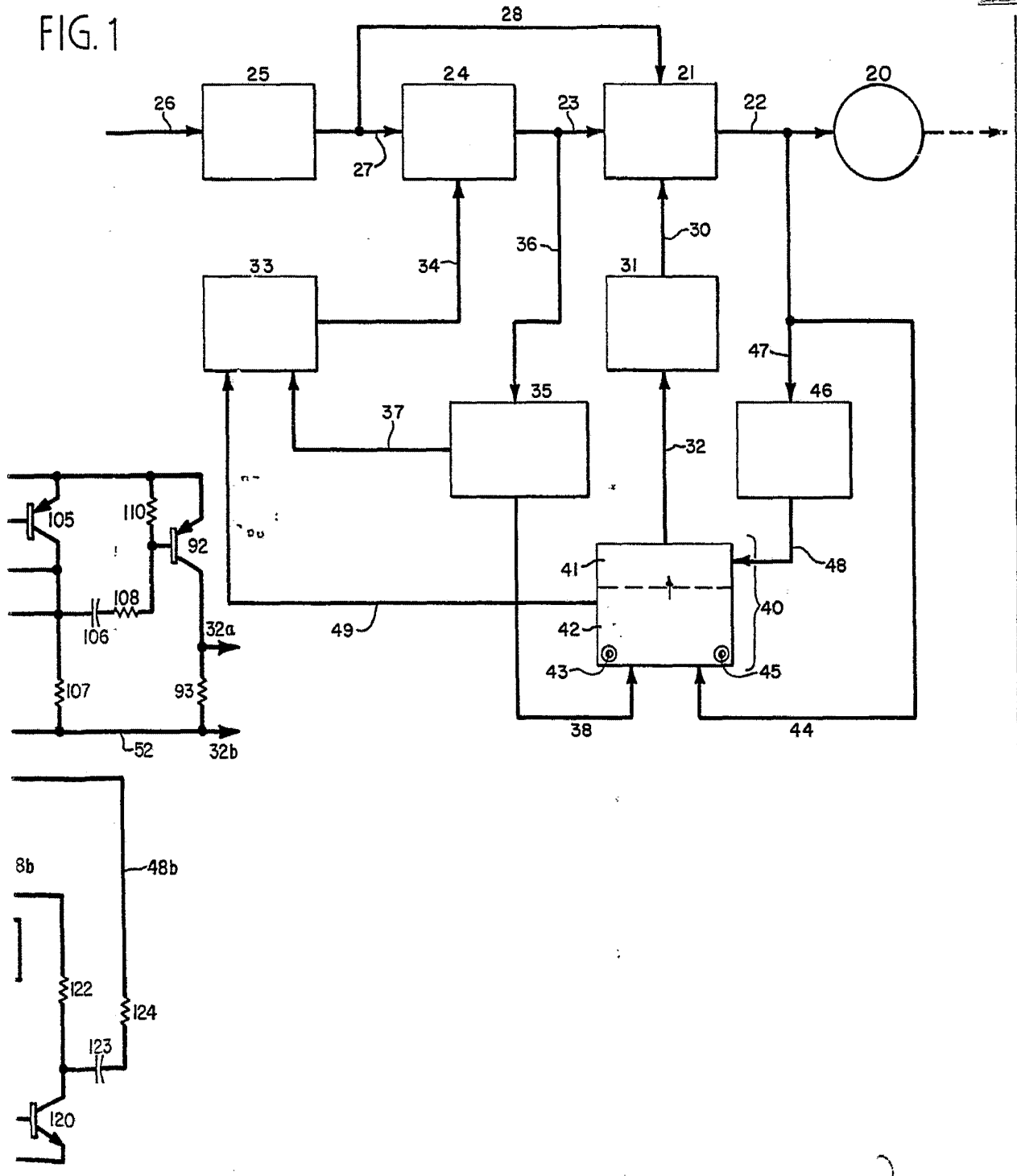
FIG. 1



378044



FIG. 1



ALONSO GARCIA
ING. TECNICO