

3062
3

PATENTE DE INVENCION
U.S.Ser. 478.171.

Int. Cl. B63H 11/00, 25/24

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE CONTROL REGULADORES--
INVERSORES PARA APARATOS DE PROPULSION DE BUQUES.

Solicitante: THE BOEING COMPANY, entidad norteamericana, resi-
dente en P.O.Box 3999, Seattle, Washington, EE.UU.
de A.

La presente invención se adapta particularmente a su
utilización en un sistema de propulsión por chorro de agua pa-
ra embarcaciones, particularmente para buques con superficie
auxiliar hidroplaneo. En un sistema de propulsión de este tipo,
5 el agua se extrae de un cuerpo de agua atravesado por el buque,

BAD ORIGINAL

se añade energía al agua por medio de un elemento de bombeo accionado por un motor, se descarga el agua en forma de chorro propulsor para mover el buque, y se proporcionan unos medios de aletas inversoras que se colocan de manera selectiva y controlable en el recorrido del chorro de accionamiento para invertir el empuje del buque. El chorro se descarga normalmente por encima del nivel del agua con el fin de reducir la contrapresión.

En un sistema de propulsión de este tipo, es necesario proporcionar un control de regulación que, entre otras cosas, tiene un punto neutro que coloca la paleta inversora en la corriente del chorro para dar un empuje neto cero. Por otra parte, debe proporcionarse una zona de marcha lenta del motor que permita la modulación del chorro por parte de las paletas para proporcionar un control de la velocidad hacia adelante y hacia atrás del buque con el motor en marcha lenta, haciéndose esto normalmente para fines de atraque y similares. No obstante, es también conveniente proporcionar una característica de mantenimiento en punto neutro que permita el avance del regulador sin desplegarse las paletas con el fin de probar el motor y su puesta en marcha. Un control del tipo anteriormente descrito puede realizarse con sistemas electrónicos en estado sólido. No obstante, son complejos y excesivamente costosos.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan unos medios de control para el motor de accionamiento y medios de paletas inversoras de un sistema de propulsión de un buque por chorro de agua que, en vez de utilizar controles electrónicos caros en estado sólido, utiliza potenciómetros especiales con secciones cortocircuitadas, junto con un mínimo de componentes de los circuitos para alcanzar los requisitos

anteriormente expuestos.

Concretamente, se proporcionan unos primeros medios que incluyen unos medios de válvula accionada eléctricamente para controlar la velocidad de un motor que acciona el elemento de bombeo del sistema de chorro de agua, junto con unos segundos medios que incluyen unos medios de válvulas accionadas eléctricamente para controlar el movimiento de los medios de paletas inversoras en el recorrido del chorro de accionamiento. El sistema incluye un regulador que tiene unas posiciones en punto muerto, adelante y atrás junto con un primero y un segundo potenciómetro que tienen unos elementos de contacto móvil conectados operativamente al regulador. El primer potenciómetro está provisto de una sección central cortocircuitada a ambos lados de la posición neutra del contacto móvil y está conectado al primer medio para controlar la velocidad del motor con lo que el motor se encontrará en su velocidad mínima en la posición de punto muerto y en zonas a ambos lados de la misma. El elemento de contacto móvil del segundo potenciómetro lleva unas secciones cortocircuitadas a ambos lados de una sección central resistiva, por lo que, cuando el regulador pasa por las regiones a ambos lados del punto muerto en el que el motor va a marcha lenta, los medios de paletas inversoras pasarán desde una posición totalmente retraída para empuje hacia delante a una posición totalmente extendida para empujar hacia atrás. En estas circunstancias, el movimiento de la paleta inversora con el motor a marcha lenta modula el chorro de agua para proporcionar el control de velocidad adelante y atrás del buque en el ajuste de marcha lenta del motor.

Estos y otros objetos y características de la invención se comprenderán fácilmente por la descripción detallada

que sigue, realizada en conexión con los dibujos adjuntos que forman parte de la presente memoria y en los que:

5 La Fig. 1 es una vista en perspectiva desde la popa de la parte del timón de una embarcación con superficie auxiliar de hidroplaneo que incorpora un sistema de propulsión por chorro de agua con la que puede utilizarse el sistema de control de la presente invención;

10 Las Figs. 2, 3 y 4 son vistas laterales que muestran la forma en que los medios de paletas inversoras del sistema de propulsión pueden moverse desde una posición totalmente retraída a una posición totalmente extendida en la que se flexiona hacia atrás todo el chorro;

La Fig. 5 es un diagrama esquemático de circuito del sistema de control de la invención; y

15 La Fig. 6 ilustra esquemáticamente el funcionamiento de la invención.

20 Con referencia ahora a los dibujos, y particularmente a la Fig. 1, en esta última se muestra la parte de popa de un hidroplaneador 10 que tiene unos montantes que bajan 12 y 14 interconectados en sus extremos inferiores por medio de las aletas 16 y 18. Las aletas tienen unas superficies de control 20 y 22, respectivamente, en sus bordes de salida. En la proa de la embarcación, no representada, se encuentra un tercer montante que pende hacia abajo y que actúa como timón y lleva en su extremo inferior una aleta. Los montantes 12 y 14 y las aletas soportadas por ellos pueden girar hacia arriba en posición 25 retraída alrededor de un punto de centro de giro 24.

30 La presente invención se refiere a los medios de propulsión para las embarcaciones hidroplaneadoras. La propulsión se obtiene por medio de unos chorros de agua que salen por las

boquillas 26 y 28 a ambos lados de la embarcación. El agua se extrae del mar a través de una abertura 30 en el extremo delantero de una sección de aleta 32 y a continuación se dirige hacia arriba a través de una columna central 34 hasta unas bombas situadas a babor y estribor, no representadas, accionadas por unos elementos motrices de babor y estribor tales como motores de propulsión a chorro. Desde las bombas, el agua se descarga a continuación a través de las boquillas 26 y 28, propulsando hacia delante la embarcación. Con el fin de obtener el movimiento hacia atrás de la embarcación, se proporcionan unos dispositivos de paletas inversoras 36 y 38 para cada una de las boquillas 26 y 28. Para movimiento hacia delante de la embarcación, los conjuntos de paletas 36 y 38 se giran en posiciones en las que no corten los chorros de salida. No obstante, girando los conjuntos de paletas 36 y 38 al chorro, este último se desvía hacia atrás, obteniéndose un empuje en sentido inverso.

El funcionamiento de los conjuntos de paletas inversoras se representa tal vez mejor en las Figs. 2, 3, y 4. El chorro de agua, indicado con el número de referencia 40, sale por una boquilla 42 y pasa a través de un miembro cilíndrico 44 que puede oscilar hacia arriba o hacia abajo para desviar el chorro. No obstante, no se describirá aquí la forma en que se realiza esto. Los mismos medios de paletas inversoras comprenden un miembro en forma de disco o curvado 46 conectado pivotantemente a un miembro de soporte, no representado, por medio de unos brazos laterales 48, que, a su vez, se encuentran conectados a través de un varillaje 50 al pistón de un cilindro neumático o hidráulico 52. A un lado de la porción de disco 46 se encuentra una abertura 54, siendo tal la disposición que

cuando la porción de disco 46 se mueve hacia abajo por introducirse presión en el cilindro 52, una parte cada vez mayor de la porción de disco 46 cortará la corriente del chorro como se representa en las Figs. 3 y 4. Cuando corta totalmente el chorro, el agua es impulsada hacia el lado y hacia atrás a través de la abertura 54, creando de ese modo un empuje inverso para la embarcación.

El sistema de control de propulsión de la invención se representa en la Fig. 5, en la que los elementos correspondientes a los de las Figs. 1 - 4 se identifican con los mismos números de referencia. Como se ha dicho anteriormente, el agua se extrae a través de la abertura 30 (también identificado en la Fig. 1) y a continuación pasa hacia arriba a través de la columna central 34 hasta una bomba 56 accionada por un primer motor 58, por ejemplo, una máquina de propulsión a chorro. Desde la bomba 56, el agua se hace pasar a través de la boquilla 42, creando de esa forma la corriente en chorro 40 que puede ser cortada por el miembro inversor en forma de disco 46 para desviar hacia atrás la corriente. El miembro 46, a su vez, se apoya sobre unos miembros laterales 48 conectados a través del varillaje 50 al vástago de pistón del cilindro 52. Se comprenderá, evidentemente, que en las instalaciones reales, hay dos chorros y medios de propulsión correspondientes, mostrándose sólo uno en la Fig. 5.

Los extremos opuestos del cilindro 52, se encuentran conectados a su vez, a través de la válvula 60, a una fuente 62 de fluido a presión. La válvula 60 se encuentra adaptada para conectar la fuente de fluido a presión a cualquiera de los extremos del cilindro 52 de manera que la rotación del miembro en forma de disco 46 pueda efectuarse en cualquier dirección,

según la posición de la válvula. La válvula 60, a su vez, es controlada por medio de un accionador eléctrico 64 que lleva un arrollamiento de control 66. El accionador 64 es tal que cuando la tensión en los extremos opuestos del arrollamiento 66 es la misma, se detiene el accionador 64. No obstante, cuando se desequilibra la tensión, el accionador girará en una dirección o la otra para mover la válvula 60 hasta que las tensiones son de nuevo iguales.

El control manual de la embarcación se hace por medio de un regulador 68 que puede moverse en una dirección para movimiento hacia delante del buque y en dirección inversa para movimiento hacia atrás. El regulador 68 va conectado a través de un varillaje mecánico 70 a los elementos de contacto móvil 72 y 74 de los potenciómetros 76 y 78, respectivamente. El potenciómetro 76 se incluye en el circuito 60 del regulador; mientras que el potenciómetro 78 forma parte de un circuito inversor 82.

Ambos extremos del potenciómetro 76 se encuentran conectados a la borna positiva 84 de una fuente de corriente continua no representada; mientras que ambos extremos del potenciómetro 78 están conectados a las bornas opuestas 84 y 86 de la misma fuente de corriente continua. El potenciómetro 76 incluye una sección central cortocircuitada 88 cuyo punto central está conectado a través de una resistencia 90 y un recipiente de regulación en marcha lenta 92 a la borna 86. A un lado de la sección cortocircuitada 88 del potenciómetro 76 se encuentra una sección resistiva inversa 94; y al otro lado de la sección cortocircuitada 88 se encuentra una sección resistiva hacia delante, encontrándose esta última cortocircuitada por medio de unas resistencias 98 y 100 con la finalidad que se

describirá más adelante.

El extremo superior de la sección resistiva hacia delante 96 está conectado a través de un recipiente regulador de la marcha a delante 102 a la borna 84; mientras que el extremo inferior de la sección resistiva inversa 94 está conectado a través de un recipiente regulador de la marcha inversa 104 y la resistencia 106 a la misma borna 84.

Con el elemento de contacto móvil 72 en el sector cortocircuitado o en la posición de marcha lenta representada, la resistencia del potenciómetro y las resistencias 90 y 92 establecen un divisor de voltaje. Como resultado, con el regulador 68 en su sector cortocircuitado o en la posición de marcha lenta, la corriente fluirá desde el elemento de contacto móvil 72 a una válvula electro neumática 108 volviendo a la borna 86 para establecer una velocidad lenta para el motor 58 que puede ser ajustada por la resistencia 92. Además, cuando el regulador se mueve en dirección hacia proa o hacia delante desde su punto muerto o posición nula, su velocidad mínima persistirá durante un cierto período gracias a la sección cortocircuitada 88. No obstante, cuando el elemento de contacto móvil 72 pase más allá de la sección cortocircuitada 88 en cualquiera de las direcciones, aumentará la tensión a través de la válvula electro neumática 108, aumentando la velocidad del motor 58, y, por consiguiente, el empuje impartido por el chorro de agua 40.

Dado que el elemento de contacto móvil 74 del potenciómetro 78 está también conectado al varillaje mecánico 70, los dos elementos de contacto móvil 72 y 74 se moverán al unísono. No obstante, cuando el elemento de contacto móvil se encuentra en la zona central o de marcha lenta, se pone en contacto con una sección resistiva 110 que está unida a ambos la-

dos por secciones cortocircuitadas 112 y 114. Las secciones 112 y 114 están conectadas a través de unos recipientes reguladores 116, 118, respectivamente, a las bornas positiva y negativa 84 y 86 de la fuente de tensión de corriente continua.

5 En derivación con el potenciómetro 78 hay un segundo divisor de voltaje que está formado igualmente por las resistencias 120 y 122 en serie con un recipiente regulador 124. El punto medio entre las resistencias 120 y 122 está adaptado para conectarse a través de los contactos 126 del relé 128 y la
10 resistencia 130 a un lado del arrollamiento de control 66 para el servodispositivo 64. Ordinariamente, sin embargo, el relé 128 será desactivado de manera que la conexión intermedia movi-
15 ble 74 del potenciómetro 78 esté conectada a través de la resistencia 130 al arrollamiento 66. El otro lado del arrolla-
 miento 66 está conectado a una conexión intermedia móvil 132 en el potenciómetro 134 conectado entre las bornas positiva y
 negativa 84 y 86. Puede verse, por consiguiente, que cuando la
 conexión intermedia se mueve en vaivén sobre la sección resis-
20 tiva 110, el dispositivo servo 84 moverá la válvula 60 mien-
 tras que la conexión intermedia 132, conectada mecánicamente
 al varillaje 50, se mueve en una cantidad igual hasta que el
 circuito del puente se equilibra de nuevo y se detiene el dis-
 positivo servo 64.

 El sistema incluye una característica del manteni-
25 miento del neutro que comprende un conmutador accionable manual-
 mente 136 y un interruptor 138 conectado al regulador 68 y que
 se cierra cuando el regulador está en su posición neutra. Supo-
 niendo que estén cerrados los interruptores 136 y 138, el relé
 123 se activará y permanecerá activado hasta que se abre el in-
30 terruptor manual 136 gracias a los contactos de mantenimiento

140. Al mismo tiempo, actúa la activación del relé 123 para conectar el punto medio de las resistencias 120 y 122 al arrollamiento de control 60 de manera que se mantenga la posición del servo 64 en el ajuste neutro por la posición de la conexión intermedia en el recipiente 124.

El funcionamiento de la invención se comprenderá tal vez mejor con referencia a la Fig. 6, que muestra los límites de recorrido del regulador y la relación de los dos potenciómetros acoplados al regulador y sus requisitos de salida de señal como función de la posición de la palanca del regulador. La forma de onda A en la Fig. 6 ilustra la señal que aparece en la conexión intermedia 76 del potenciómetro de marcha atrás 78; mientras que la forma de onda B representa la señal en la conexión intermedia 72 del potenciómetro 76. Las conexiones intermedias 74 y 72 se muestran en sus posiciones neutras en la Fig. 6.

Quando la conexión intermedia 72 se muestra a la derecha o a la izquierda desde su posición central o neutra y suponiendo que siga estando en contacto con la sección cortocircuitada 88, la señal de salida que procede de la conexión intermedia representada por la forma de onda B permanece constante con el motor primario haciendo girar la bomba 56 a una velocidad de 6000 r.p.m. No obstante, cuando la conexión intermedia 72 pasa más allá de la sección cortocircuitada 88 en dirección atrás o adelante, se pone en contacto con la sección resistiva 96 ó 94 con lo que aumenta la señal de salida (forma de onda B). En caso de empuje hacia atrás, la señal de salida aumenta hasta el punto en que el motor o accionador primario 58 gira a una velocidad de 7.600 r.p.m.; mientras que en la dirección hacia delante, avanza hasta que el motor primario gira

a una velocidad de 13.250 r.p.m. Las derivaciones 98 y 100 son utilizadas para linealizar la relación de regulador cuando la conexión intermedia 72 se mueve a lo largo de la sección resistiva 96.

5 Al mismo tiempo que la conexión intermedia 72 se mueve en vaivén, la conexión intermedia 74 se mueve también como se ha dicho anteriormente. No obstante, en contraste con la señal del regulador, la señal del inversor aumenta desde un valor negativo en el lado de delante del neutro a un valor positivo. En este proceso, los medios de paletas inversoras se mueven desde una posición totalmente retraída tal como la representada en la Fig. 2 a una posición totalmente extendida como la representada en la Fig. 4, con lo que el chorro de agua es desviado totalmente para un empuje inverso. Entre las posiciones totalmente retraída y totalmente extendida, el motor se encuentra en marcha lenta a una velocidad de 6.000 r.p.m.; mientras tanto la posición de la paleta puede ajustarse para proporcionar un control de la velocidad adelante y atrás del buque. Cuando se cierre el interruptor 136 y el regulador 68 está en su posición neutra, se activará el relé 128 con lo que se fijará la posición de la paleta inversora según determine el recipiente 124. En estas circunstancias, puede adelantarse el regulador en dirección hacia adelante o hacia atrás sin alterar la posición de la paleta inversora, lo cual permite las pruebas y la puesta en marcha del motor.

15 Aunque se ha representado la invención en relación con una realización específica, se comprenderá fácilmente por cualquiera entendido en la técnica que pueden introducirse diversos cambios en la forma y disposición de las partes para adaptarse a distintos requisitos sin apartarse por ello del án

bito del espíritu de la invención.

NOTA .-

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patenté presentada en EE.UU. de A., bajo el número 478.171, de fecha de 10 de junio de 10 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita la patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE CONTROL REGULADORES INVERSORES PARA APARATOS DE PROPULSION DE BUQUES; caracterizándose por lo siguiente:

15 1.- Perfeccionamientos en sistemas de control reguladores-inversores para un aparato de propulsión de buques, del tipo en el que el agua se extrae de un cuerpo de agua atravesado por el buque, se añade energía al agua por medio de un elemento de bombeo accionado por un motor, se descarga el agua en forma de un chorro de accionamiento para propulsar el buque, y se proporcionan unos medios de paletas inversoras que se muevan de manera selectiva y controlable en el recorrido del chorro de accionamiento para invertir el empuje del buque, siendo aplicable dicho sistema de control al citado motor de accionamiento y medios de paletas inversoras, caracterizados porque 20 el sistema comprende unos primeros medios que incluyen válvulas accionadas eléctricamente para controlar la velocidad de dicho motor y la cantidad de energía añadida al agua por el elemento

25

30

mento de bombeo; unos segundos medios que incluyen válvulas accionadas eléctricamente para controlar el movimiento de las paletas inversoras en el recorrido del chorro de accionamiento; un regulador que tiene las posiciones neutra, adelante y atrás; un primer potenciómetro que tiene un elemento de contacto móvil conectado operativamente al regulador y que tiene una sección central cortocircuitada a ambos lados de la posición neutra de dicho contacto móvil y conectada a los primeros medios para controlar la velocidad del motor con lo que el motor se moverá en marcha lenta en la posición neutra y en las zonas que se encuentran a ambos lados de la posición neutra; y unos segundos medios de potenciómetro que tienen un elemento de contacto móvil conectado operativamente a dicho regulador para controlar la posición de los medios de paleta inversora y que tienen secciones cortocircuitadas a ambos lados de una sección resistiva central, con lo que, cuando se mueve dicho regulador a través de las citadas zonas a ambos lados de la zona neutra, las paletas inversoras se moverán desde una posición totalmente retraída para empuje hacia delante a una posición totalmente extendida para empuje hacia atrás.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el sistema incluye una fuente de potencial de corriente continua conectada al primero y segundo potenciómetro citado, medios que conectan los primeros medios para controlar entre el elemento de contacto móvil del primer potenciómetro y una borna de la citada fuente de corriente continua, y medios que conectan los segundos medios para controlar entre el elemento de contacto móvil del segundo potenciómetro y un punto de un divisor de tensión conectado entre las bornas opuestas de la citada fuente de alimentación de corriente con-

tínua.

5 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, ca-
racterizados porque los extremos opuestos del primer potenció-
metro están conectados a una borna de dicha fuente de poten-
cial de continúa y el punto medio de la sección central corto-
circuitada del primer potenciómetro se conecta a la otra borna
de la fuente de potencial de continúa, estando conectados los
extremos opuestos del segundo potenciómetro a las bornas opues-
tas respectivas de dicha fuente de potencial de continúa.

10 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, ca-
racterizados porque el sistema incluye resistencias derivadas
con zonas resistivas a un lado de la sección central cortocir-
cuitada del primer potenciómetro para linealizar la respuesta
de dicho regulador.

15 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, ca-
racterizados porque el sistema incluye un divisor de tensión
conectado en derivación con el segundo potenciómetro, y medios
para desconectar selectivamente el elemento de contacto móvil
en el segundo potenciómetro del citado segundo medio para con-
20 trolar y conectar un punto en el citado segundo potenciómetro
a los segundos medios para controlar, con lo que quedará fija
la posición de los citados medios de paletas inversoras.

25 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las rei-
vindicaciones anteriores, caracterizados porque el primer y el
segundo potenciómetros tienen esencialmente la misma longitud
y los elementos de contacto móvil de los potenciómetros corres-
pondientes se encuentran conectados al regulador para moverse
al unísono.

30 7.- Perfeccionamientos en sistemas de control regula-
dores-inversores para aparatos de propulsión de buques, tal y

como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e
ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid, 18 DIC. 1974

THE BORING COMPANY.

E. GOMEZ ACEBU Y ERODEY

p. Firmado: L. Gesta Fernández



FIG. 1.

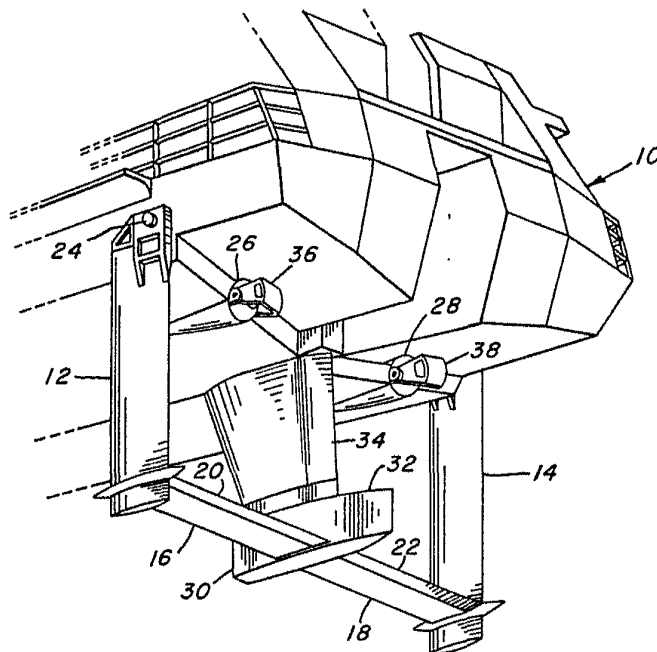


FIG. 2.

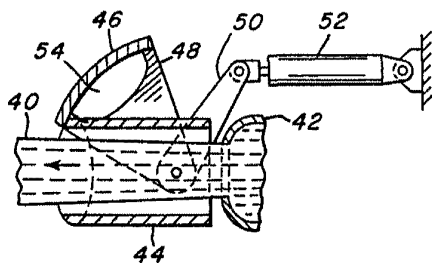


FIG. 3.

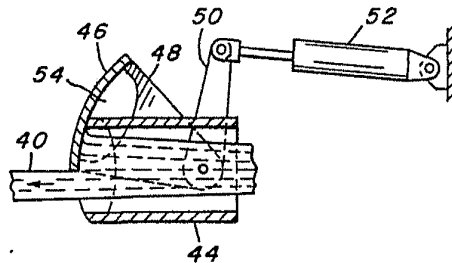
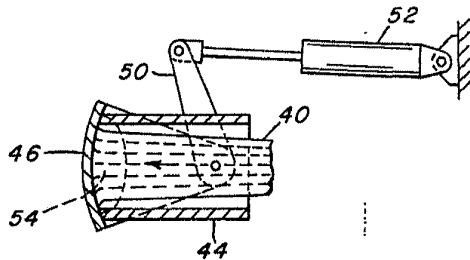


FIG. 4.

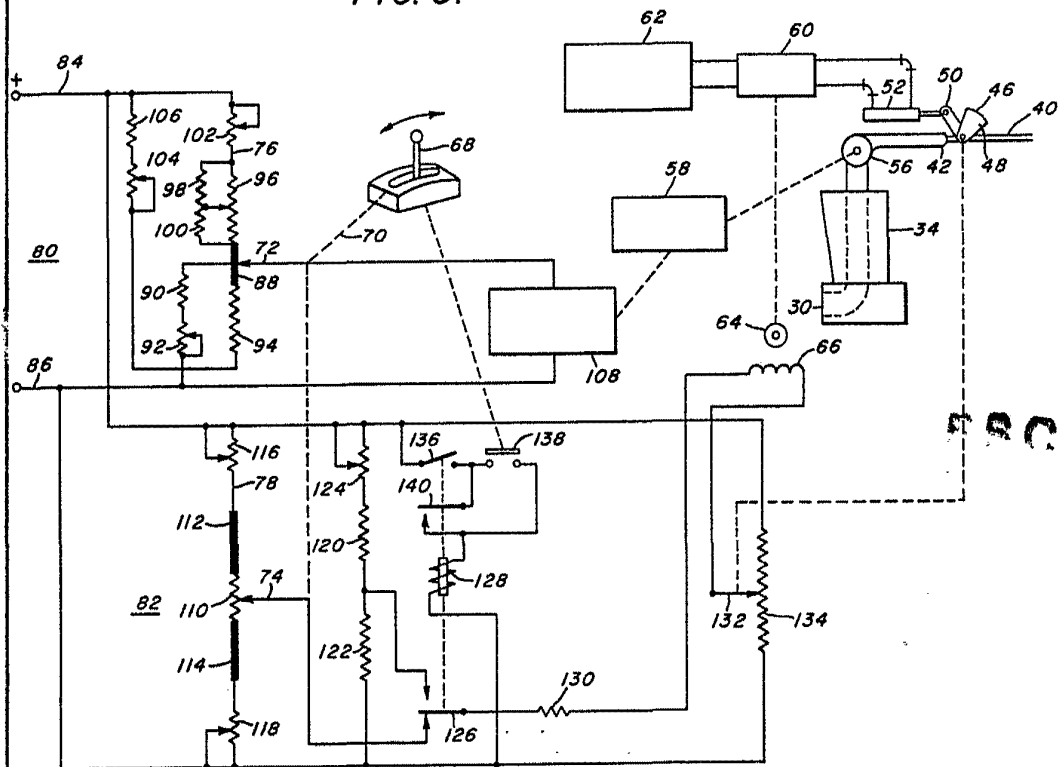


ESCALA
VARIANTE

Madrid 18 DIC. 1974

J. GOMEZ AGUIRRE Y CA
De p. Firmados L. G. de E.

FIG. 5.

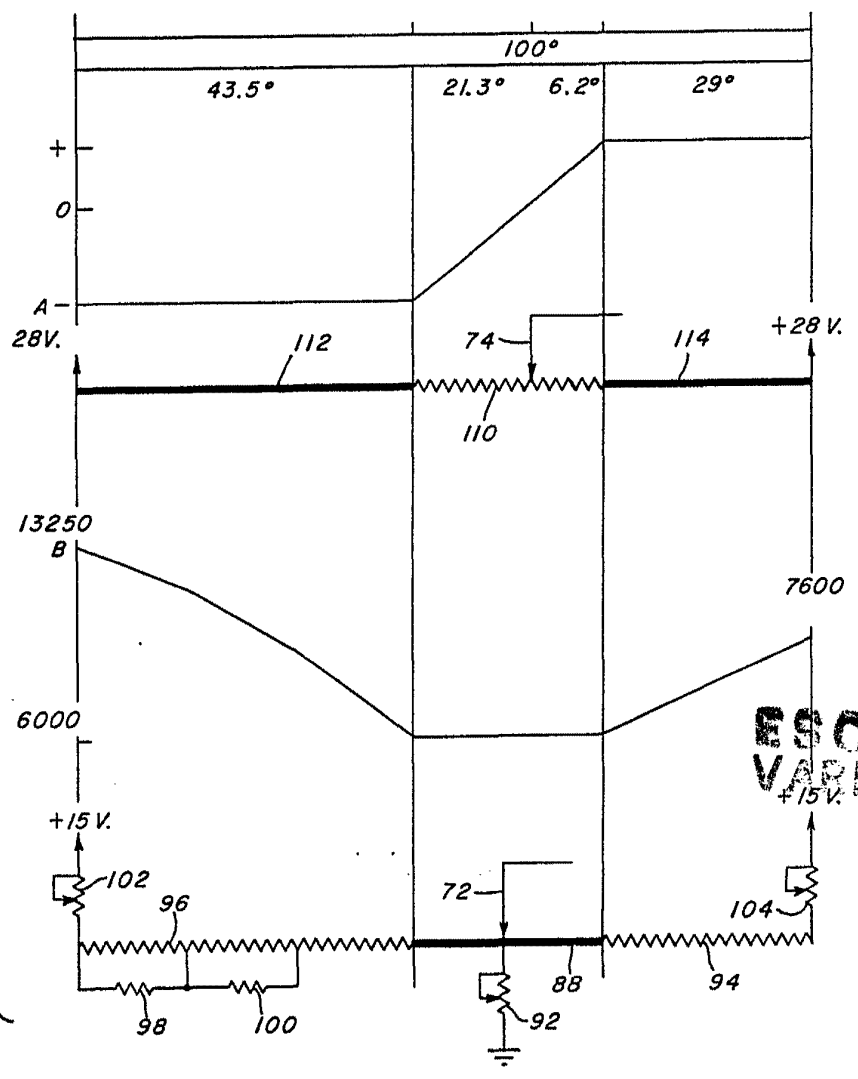


BOCALA
TU

Madrid 19 DIC. 1974

L. GONZALEZ AGUIRRE Y CA
P. P. Filmedor. L. G. Cole. F. 1974

FIG. 6.



Madrid 19 DIC 1974

J. GOMEZ ACEDO Y ASOCIADOS
Ingenieros