

A1 404.595

404595
751216

-9 DIC 1974



H02P 5/04

P.- 51.462

APHN 5825
Spain
VD/EV

F.E. 4-3-75

Int. Cl.²: G05 F // G05B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN SERVOACCIO-
NAMIENTOS PARA SISTEMAS ROTATIVOS"

(Clase Internacional G05b)

404595

25 100-1972



La invención se refiere a un servo-accionamiento para un sistema rotativo o giratorio que comprende un detector de fase para determinar la diferencia de fases entre dos señales de entrada, a saber, una señal
5 de medición cuya frecuencia es representativa de cierto número de revoluciones, o velocidad, del sistema giratorio, y una señal de referencia cuya frecuencia es representativa de la velocidad deseada, siendo aplicada la
señal de salida procedente del detector de fase, a través
10 de una primera trayectoria de transmisión, como una primera señal de control, a un dispositivo de control o que controla la velocidad del sistema giratorio, en tanto que este detector de fase es del tipo en el que una señal en
dientes de sierra derivada de una de las dos señales de
15 entrada es muestreada en instantes de muestreo que están en sincronismo con la otra señal de entrada, siendo almacenados los valores muestreados en una memoria durante
los intervalos de tiempo entre los instantes de muestreo
y resultando disponibles a partir de este manantial como
20 la señal de salida del detector de fase.

Si en un servo-accionamiento de esta clase la aceleración o aumento de velocidad del sistema de giro hasta la velocidad deseada ha de ser efectuada sin dificultad, la amplificación en el circuito de control debe
25 ser pequeña o la anchura de banda de este circuito debe

404595

25



ser grande, porque si con una anchura de banda dada la
amplificación es grande, el sistema no acelerará o ascen-
derá simplemente hasta la velocidad deseada, sino que
puede ocurrir una fluctuación (oscilación) indeseable en
5 torno a esta velocidad deseada. Sin embargo, para hacer
posible que sea mantenida exactamente la velocidad desea-
da después del período de aceleración o ascenso, es de-
cir, para permitir que sea mantenida la posición de fase
deseada de la señal de medición con respecto a la señal
10 de referencia, es deseable que la amplificación del cir-
cuito tenga un valor elevado en una anchura de banda da-
da. Por consiguiente, en tales servo-mecanismos han de
satisfacerse dos requisitos antagónicos o conflictivos.

Es un objeto de la presente invención crear
15 un servo-accionamiento que haga posible mantener la velo-
cidad deseada con un elevado grado de exactitud y que, al
mismo tiempo, asegure una perfecta aceleración hasta la
velocidad deseada. Para esta finalidad, la invención está
caracterizada porque la primera trayectoria o línea de
20 transmisión está ahuntada o derivada por una segunda tra-
yectoria o línea de transmisión que comprende al menos un
diferenciador para diferenciar la señal de salida proce-
dente del detector de fase, estando conectada la salida
de este diferenciador a un dispositivo sumador en el que
25 se suman los sucesivos valores de pico de las señales de

404595

25 AG



salida procedentes de este diferenciador, siendo aplicada la señal suma resultante al dispositivo de control como una segunda señal de control. La señal de control adicional para el dispositivo de control, que es obtenida en la
5 segunda trayectoria de transmisión y que constituye una medida de la diferencia de frecuencias entre la señal de medición y la señal de referencia, y la cual, hasta el instante en que es alcanzada la igualdad de frecuencias entre la señal de medición y la señal de referencia, au-
10 menta continuamente debido a la suma, hace que el sistema acelere hasta la condición deseada de manera rápida y segura.

Se ha de observar que la patente norteamericana número 2.551.787 describe un circuito de control
15 para la sincronización automática de frecuencias de un oscilador en un receptor de televisión, que incluye un detector de fase para comparar la fase de una señal deseada y de una señal real, cuyo detector controla, a través de una primera trayectoria de transmisión, unos medios para
20 ajustar la frecuencia del oscilador, y el cual, además, comprende una segunda trayectoria de transmisión que está conectada en paralelo con la primera trayectoria de transmisión y en la cual es diferenciada la señal procedente del detector de fase. El valor medio de esta señal dife-
25 renciada se determina por rectificación y filtrado, y es-

25 AGO



404595

te valor medio se aplica a los medios de ajuste de la frecuencia como una señal de control que es proporcional a la diferencia de frecuencias entre la señal deseada y la señal real. Estas etapas proporcionan una mejora
5 del comportamiento del oscilador en la aceleración, de manera que es llevado a sincronización a un régimen más rápido. En un servo-accionamiento para un sistema giratorio, las etapas o pasos descritos no son, sin embargo, apropiados para conseguir una mejora considerable en el
10 comportamiento de la aceleración, debido a que en tales accionamientos tienen que ser aceleradas y frenadas masas relativamente grandes, de manera que existen circunstancias completamente diferentes para las condiciones de aceleración. Solamente mediante la operación de
15 acuerdo con el invento en la que es obtenida la señal de control adicional para el dispositivo de control añadiendo los valores de pico de una señal que es una medida de la diferencia de frecuencias entre la señal deseada y la señal real, se obtiene un comportamiento de
20 aceleración realmente perfecto en servo-accionamientos del tipo descrito, ya que, en el caso en que existe una diferencia de frecuencias durante algún tiempo, aumentará la señal de control adicional, en contraposición con lo que sucede en la disposición descrita en lo que
25 antecede, de manera que la inercia de la masa de un sis-



404595

tema giratorio a accionar se supera de manera segura y rápida. Para obtener una disposición de circuito muy simple, ha probado ser ventajoso utilizar dos diferenciadores, a las entradas de los cuales se aplica la misma señal de entrada en la segunda trayectoria de transmisión y las salidas de los cuales están conectadas al dispositivo sumador a través de elementos de circuitos que permiten el paso de señales de polaridades opuestas.

Con el fin de que sea evitada la sobreactivación en los circuitos de control con seguridad, ha demostrado ser ventajoso disponer al menos un elemento de circuito no lineal en la salida de la segunda trayectoria de transmisión para limitar la actividad de la tensión de salida del dispositivo sumador antes de que alcance al menos uno de los dos límites de activación del circuito de control. Con respecto a uno de los límites de activación, esto se puede efectuar, por ejemplo, conectando un diodo Zener en paralelo con el dispositivo sumador. Si al alcanzar los dos límites de activación ha de quedar limitada la señal de salida, el elemento de circuito no lineal puede adoptar la forma de, por ejemplo, una resistencia dependiente del voltaje. Sin embargo, para conseguir propiedades satisfactorias de limitación, ha probado ser ventajoso en relación con esto que las salidas de las dos trayectorias de transmisión estén

25 A



404595

conectadas a una primera entrada de un amplificador operacional que está previsto para alimentar al dispositivo de control y a la segunda entrada del cual están conectados un manantial de tensión de referencia para el
5 circuito de control y un interruptor de valor de umbral que está conectado al dispositivo sumador y que se cierra antes de que se alcancen los límites de activación del amplificador operacional y/o del dispositivo de control. Ha demostrado además ser de particular ventaja
10 que la segunda entrada del amplificador operacional esté también conectada a un limitador de voltaje, el cual, cuando han sido alcanzados los límites de activación del amplificador operacional y/o del controlador, mantiene el potencial en la segunda entrada del amplificador operacional a un valor que corresponde al límite de activación
15 pertinente. De este modo, se utiliza de manera óptima la gama de activación del circuito de control.

A continuación serán descritas realizaciones de la invención, a modo de ejemplo, con referencia
20 a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra el principio de la disposición de acuerdo con el invento;

25 la Figura 2 muestra una parte inventivamente

404595



te esencial de una realización particularmente ventajosa en la que los elementos de circuito activo proporcionan el acoplamiento entre el diferenciador y el dispositivo sumador; y

5 la Figura 3 muestra de manera análoga una realización en la que ese acoplamiento se efectúa mediante diodos y el dispositivo sumador comprende dos condensadores.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1,
10 un sistema giratorio 1 comprende un árbol de accionamiento 2 que sirve, por ejemplo, para impulsar un portador de registro o grabación y el cual es accionado por un motor 3 a través de una correa 4. La velocidad del árbol de accionamiento se controla mediante un servo-sistema
15 5 que, a partir de una comparación de una señal de medición que constituye una medida de la velocidad real, y una señal de referencia que es una medida de la velocidad deseada, deriva una magnitud de control para un dispositivo de control que controla la velocidad del sistema. Para
20 proporcionar la señal de medición se monta en el árbol de accionamiento 2 un disco 6 que está provisto en su circunferencia de, por ejemplo, dos imanes 7. Cuando gira el disco, estos imanes se mueven pasando junto a una cabeza magnética 8 de manera que producen impulsos en ella.
25 El número de impulsos por unidad de tiempo que comprende

404595

25 AG



este tren de impulsos que forma la señal de medición, es una medida de la velocidad real del árbol de accionamiento. La señal de referencia es proporcionada por un oscilador 9 que tiene una frecuencia constante, por ejemplo, la de la alimentación de la red. Estas dos señales son comparadas entre sí en un detector de fase 10, siendo convertida la señal de medición, por ejemplo, en una tensión en diente de sierra. La señal de salida procedente del detector de fase es obtenida muestreando y almacenando los valores de muestreo de la señal de comparación en diente de sierra en instantes que corresponden a un punto fijo durante cada ciclo de la señal de referencia. Cuando existe igualdad de frecuencia entre la señal de medición y la señal de referencia, la citada señal de salida es una tensión continua cuyo valor es una medida de las posiciones de fase relativas de las dos señales. Si no hay igualación de frecuencia entre la señal de medición y la señal de referencia, la señal de salida procedente de dicho detector de fase, como es sabido, es una tensión en diente de sierra con una frecuencia igual a la diferencia entre las frecuencias de la señal de medición y la señal de referencia. Este último caso ocurre, por ejemplo, cuando el sistema está en la condición de aceleración. La señal de salida procedente del detector de fase 10, se aplica, a través de la trayectoria de transmisión 11, que puede comprender ele-



404595

mentos de igualación o coincidencia, filtros, amplificadores y similares, a un controlador 2 que comprende un freno 13 de corrientes parásitas que actúa sobre un disco 14 que está asegurado al árbol de accionamiento 2 y 5 por medio del cual se controla la velocidad del sistema giratorio.

Una segunda trayectoria o línea de transmisión 15 está dispuesta en paralelo con la primera trayectoria o línea de transmisión 11. Esta segunda trayectoria de transmisión incluye un diferenciador 16 a la entrada del cual se aplica la señal de salida procedente del detector de fase 10. La salida 18 del diferenciador 16 está conectada a la entrada 21 de un dispositivo sumador 20, cuya salida 19 constituye la salida de la segunda trayectoria de transmisión y en el cual se suman los valores de pico de la señal de salida procedente del diferenciador.

Debido a que, como se ha indicado en lo que antecede, en el caso de igualación de frecuencia entre la señal de medición y la señal de referencia, la señal de salida del detector de fase es una tensión continua, en este caso el diferenciador incluido en la segunda trayectoria de transmisión no suministra una señal, de manera que esta segunda trayectoria de transmisión no 25 proporciona una contribución a la señal de control sumi-

25



404595

nistrada al controlador.

Cuando no hay igualación de frecuencias entre la señal de medición y la señal de referencia, que es lo que sucede cuando el sistema se está acelerando hasta la velocidad deseada o cuando es impulsado fuera de la condición deseada debido a una perturbación, la señal de salida procedente del detector de fase, como ha sido mencionado en lo que antecede, es un voltaje o tensión en diente de sierra, cuya frecuencia es igual a la frecuencia diferencia. En este caso, el diferenciador 16 suministra una señal de salida de un forma de un tren de impulsos, ya que durante el borde mayor de la tensión en diente de sierra la señal de salida procedente del diferenciador será un voltaje continuo dado, relativamente pequeño, en tanto que durante el borde de retorno se producirá un voltaje pulsatorio que tiene una amplitud relativamente grande. Los impulsos individuales de esta señal se suman en el dispositivo sumador 20, siendo tal la disposición que sus valores de pico son sumados continuamente, de manera que a la salida 19 del dispositivo sumador 20 aparece una señal escalonada creciente, debido a que después de cada ciclo de voltaje en diente de sierra se añade un valor de pico de un impulso al voltaje suma ya presente. El valor absoluto de esta señal de salida es mayor, ya que es más grande la diferencia de frecuencias



404595

entre la señal de medición y la señal de referencia y que el tiempo que el sistema requiere para alcanzar la velocidad deseada es mayor. De acuerdo con el signo de la diferencia de frecuencias de la señal de medición con respecto a la señal de referencias, es decir, de acuerdo con el hecho de si la frecuencia de la señal de medición es mayor o menor que la de la señal de referencia, los impulsos suministrados por el diferenciador 16 son de polaridad positiva o relativa, debido a que la señal de salida 10 en diente de sierra procedente del detector de fase, que se aplica al diferenciador en un caso, tiene un borde de retroceso de pendiente negativa y, en el otro caso, tiene un borde de retroceso de pendiente positiva. Esto implica el que en el dispositivo sumador también se origina en un 15 caso un voltaje de escalones creciente y, en el otro caso, un voltaje de escalones decreciente. Cuando, durante el período de aceleración, el sistema rebasa la velocidad empleada, la polaridad de los impulsos aplicados al dispositivo sumador cambiará también y el voltaje en escalón, 20 el cual, por ejemplo, tanto como haya incrementado disminuirá, siendo escalonado también este descenso.

Así, es aplicado al controlador, a través de la segunda trayectoria de transmisión, una señal de control adicional que depende del valor de la diferencia 25 de frecuencias entre la señal de medición y la señal de



404595

referencia y también de la duración de la diferencia de
frecuencias, suministrando el aumento escalonado de esta
magnitud de control un gobierno de control efectivo para
el sistema, haciendo que acelere hasta la condición de-
5 seada de manera rápida y segura, ya que si el sistema,
debido a una inercia grande de masa, acelera inicialmente
sólo de manera lenta, la señal de control aplicada al con-
trolador a través del dispositivo sumador aumentará aho-
ra rápidamente, acelerando con ello el ritmo al cual el
10 sistema está ascendiendo o acelerando.

Después de que ha sido alcanzada la iguala-
ción de frecuencias entre la señal de medición y la señal
de referencia, el dispositivo sumador ya no recibe impul-
sos, de manera que la información almacenada con este dis-
15 positivo sumador en forma de carga será conducida fuera
de acuerdo con su constante de tiempo de descarga. Esto
implica que después de que el sistema ha acelerado hasta
su condición deseada, la segunda trayectoria de transmi-
sión ya no proporciona una contribución a la señal de con-
20 trol para el controlador. Sin embargo, esto ya no se re-
quiere en este caso, debido a que el sistema es mantenido
a su velocidad deseada a través de la primera trayectoria
de transmisión. En la realización mostrada en la Figura
2 el controlador 12 es alimentado por un amplificador
25 operacional 22. Tanto la primera trayectoria de transmi-



404595

sión 11 como la segunda trayectoria de transmisión 15, esta última a través de la impedancia de acoplamiento 24, se conectan a la primera entrada 23 del amplificador operacional. En esta realización, la primera trayectoria de 5 transmisión 11 comprende sólo una impedancia 25. A la segunda entrada 26 del amplificador operacional está conectado un manantial de voltaje de referencia 27, con el potencial del cual se comparan las señales de control aplicadas a la entrada 23 del amplificador operacional.

10 La segunda trayectoria de transmisión 15 de esta realización comprende dos diferenciadores 16, cada uno de los cuales comprende un circuito RC y las entradas del cual están conectadas en paralelo, estando conectadas las salidas 18 de cada uno a la base de un transistor 28 y 29, respectivamente, de tipos de conductividad 15 opuestos. Los colectores de los dos transistores están conectados entre sí. El dispositivo sumador 20, en forma de un condensador, está conectado al punto de unión de los colectores.

20 En esta realización también, en funcionamiento, los dos diferenciadores 16 diferencian la señal procedente del detector de fase 10, siendo producidos ya sea impulsos positivos o negativos de acuerdo con el hecho de que la frecuencia de la señal de medición sea superior 25 o inferior que la de la señal de referencia. Cuando son



404595

producidos impulsos positivos, son transmitidos por el transistor 29 al dispositivo sumador 20, en tanto que, cuando son producidos impulsos negativos, estos son transmitidos al dispositivo sumador a través del transistor 28, para que los impulsos hagan que el transistor pertinente se ponga en conducción, de manera que durante la duración del impulso es suministrada ya sea una corriente de carga a, ya sea es suministrada una corriente de descarga por, el condensador 20 a través del citado transistor. Al mismo tiempo, se realiza la suma mediante el condensador en el que la cantidad de carga correspondiente a cada impulso, de acuerdo con la polaridad del impulso, es añadida a, o sustraída de, la carga del condensador. De este modo, se produce nuevamente a través del condensador 20 un voltaje escalonado que constituye una señal del control adicional particularmente eficaz para el dispositivo de control, de modo que el sistema acelera de manera rápida y segura hasta la condición deseada.

Debido a que tanto el amplificador operacional como el dispositivo de control tienen límites de activación dados para las señales de control positivas y negativas, se evita ventajosamente la sobreactivación que puede perturbar la aceleración del sistema hasta la condición deseada, conectando un interruptor bipolar 30 de valor de umbral entre el dispositivo sumador 20 y la se-



404595

gunda entrada 26 del amplificador operacional 22, siendo cerrado este interruptor antes de que se alcancen los dos límites de accionamiento, de manera que parte de la magnitud de control suministrada por el dispositivo sumador 20 es también aplicada a la segunda entrada 26 del amplificador operacional. De este modo, inmediatamente después de cerrarse el interruptor 30 de valor de umbral, ambas entradas 23 y 26 del amplificador operacional son activadas adicionalmente de acuerdo con la señal de control adicional suministrada por el dispositivo sumador, de manera que debido al hecho de que las dos entradas del amplificador operacional están en oposición de fase, esta señal no influye sobre su señal de salida. En tal caso, la señal de control procedente de la primera trayectoria de transmisión 11 determina solamente la señal de salida procedente del amplificador operacional. Por consiguiente, el efecto de la señal de control procedente de la segunda trayectoria de transmisión está limitado a un margen de activación dado del circuito de control, más allá de este margen no tiene ningún efecto.

En esta realización, el interruptor bipolar 30 de valor de umbral comprende simplemente dos diodos 31 y 32 conectados en paralelo de manera inversa, resultando conductor uno u otro de estos diodos antes de que la señal de salida procedente del dispositivo sumador al-



404595

cance el límite de activación de la polaridad pertinente.

A la segunda entrada 26 del amplificador operacional está conectado también un limitador de tensión bipolar 34, el cual, cuando son alcanzados los límites de activación del amplificador operacional y/o del dispositivo de control, mantiene el potencial en esta segunda entrada del amplificador operacional al valor que corresponde al pertinente límite de activación. Esto asegura que el potencial a la entrada 26 del amplificador operacional, cuyo potencial, cuando el interruptor 30 de valor de umbral está cerrado, está constituido por el potencial de referencia y una parte correspondiente de la señal de control proporcionada por el dispositivo sumador 20, no puede por sí mismo exceder de los límites de activación del amplificador operacional, de manera que está disponible siempre en la entrada 26 un potencial únicamente definido como una cantidad de referencia para la señal aplicada a la entrada 23.

El limitador de voltaje bipolar 34 comprende simplemente un divisor de voltaje de baja resistencia hecho de tres resistencias 35, 36 y 37, estando conectados los dos puntos de toma 38 y 39 de este divisor de voltaje a la segunda entrada 26 del amplificador operacional a través de los diodos 40 y 41, respectivamente. Los dos diodos están conectados con polaridades opuestas, de

25 AGO 1964

404595

manera que, de acuerdo con la polaridad de la desviación del potencial en la entrada 26 a partir del potencial de referencia establecido a través de la resistencia 36 en el sentido de uno de los dos límites de activación, resulta conductor uno u otro de los diodos, tras lo cual el potencial en la toma respectiva 38 ó 39 sólo es aplicado a la entrada 26.

La disposición descrita en lo que antecede asegura que tal sistema acelere o progrese de manera rápida y segura a la condición deseada, en tanto que el margen de activación del circuito de control es utilizado de manera óptima, sin que sea impedido por la sobreactivación del circuito de control.

En la realización mostrada en la Figura 3, está previsto también un amplificador operacional 22 para gobernar el dispositivo de control. La primera trayectoria de transmisión 11 desde el detector de fase 10 está conectada a la primera entrada 23 del amplificador operacional, y la segunda trayectoria de transmisión 15 está conectada a su segunda entrada 26, de manera que la diferencia entre las señales procedentes de las dos trayectorias de conexión determinan la activación del amplificador operacional.

La segunda trayectoria de transmisión 15 comprende un diferenciador 16 y un dispositivo sumador 20

404595

25 AGO



constituído por dos condensadores 42 y 43, sirviendo el condensador 42 para sumar los impulsos negativos suministrados por el diferenciador 16 y sirviendo el condensador 43 para sumar los impulsos positivos procedentes de este 5 diferenciador. Estos impulsos son aplicados a los condensadores 42 y 43 a través de los condensadores de acoplamiento 44 y 45, respectivamente, y de los diodos 46 y 47, respectivamente. Los diodos 48 y 49 descargan los condensadores de acoplamiento 44 y 45, respectivamente, después 10 que han sido transmitidos los impulsos. Las salidas 19 de los dos condensadores de suma están conectadas juntas mediante resistencias de desacoplamiento 50 y 51, respectivamente, para formar una salida común para la segunda trayectoria de transmisión.

15 La suma de los impulsos suministrados por el diferenciador en el condensador del dispositivo sumador asociado, con una polaridad dada de los impulsos, origina de nuevo la constitución de un voltaje escalonado, el cual actúa entonces, a través de la segunda trayectoria 20 de transmisión, como una señal de control adicional para el controlador, cuando la frecuencia de la señal de medición es diferente de la de la señal de referencia.

Naturalmente, son posibles muchas modificaciones de las realizaciones anteriormente descritas 25 dentro del alcance de la invención, en particular con res-

404595



5 pecto al diseño del dispositivo sumador y la manera en que son aplicados los impulsos a este dispositivo, en tanto que el interruptor de valor de umbral y el limitador de tensión pueden ser también diseñados de manera diferente.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Austria el 8 de Julio de 1971 con el número A5947/71, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15 REIVINDICACIONES

20 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:

25 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en servoaccionamientos para sistemas rotativos que comprenden un

404595-9



5 detector de fase para determinar la diferencia de fases
entre dos señales de entrada, a saber, una señal de medi-
ción cuya frecuencia es representativa de la velocidad
del sistema giratorio, y una señal de referencia cuya fre-
cuencia es representativa de la velocidad deseada, sien-
do aplicada la señal de salida procedente del detector
de fase, a través de una primera trayectoria de transmi-
sión, como una primera señal de control, a un dispositi-
vo de control para gobernar la velocidad del sistema gi-
10 ratorio, siendo el detector de fase de un tipo en el que
una señal en diente de sierra derivada de una de las dos
señales de entrada es muestreada en instantes de muestreo
que están en sincronismo con la otra señal de entrada,
en tanto que, durante los intervalos comprendidos entre
15 los instantes de muestreo, los valores muestreados son
almacenados en una memoria, de la cual están disponibles
como la señal de salida procedente del detector de fase,
caracterizados porque la primera trayectoria de transmi-
sión está derivada por una segunda trayectoria de trans-
20 misión que comprende al menos un diferenciador para dife-
renciar la señal de salida procedente del detector de
fase, estando conectada la salida de este diferenciador
a un dispositivo sumador, en el cual se suman los suce-
sivos valores de pico de la señal de salida procedente
25 de este diferenciador, siendo aplicada la señal suma re-



sultante al dispositivo de control como una segunda señal de control.

5 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la segunda trayectoria de transmisión comprende dos diferenciadores, a las entradas de los cuales se aplica la misma señal de entrada, y las salidas de los cuales están conectadas al dispositivo sumador por intermedio de elementos de circuito que dejan pasar señales de polaridad opuestas.

10 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª ó la 2ª, caracterizados porque en la salida de la segunda trayectoria de transmisión se dispone al menos un elemento de circuito no lineal para limitar el efecto de la tensión o voltaje de salida del dispositivo sumador antes de que sea alcanzado uno de los dos límites de activación de los circuitos de control.

15 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque las salidas de las dos trayectorias de transmisión están conectadas a una primera entrada de un amplificador operacional que está previsto para alimentar al dispositivo de control, y la segunda entrada del cual está conectada a un manantial de tensión de referencia para el circuito de control y a un interruptor de valor de umbral que está conectado al dispositivo sumador y que se cierra antes de que sean alcanzados los

25

404595 -9 DIC. 1974



límites de activación del amplificador operacional y/o del dispositivo de control.

5

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque la segunda entrada del amplificador operacional está también conectada a un limitador de tensión, el cual, cuando son alcanzados los límites de activación del amplificador operacional y/o del dispositivo de control, mantiene el potencial en la segunda entrada del amplificador operacional al valor que corresponde al límite de activación pertinente.

10

6ª.- Perfeccionamientos introducidos en servoaccionamientos para sistemas rotativos.

15

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

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

20

-9 DIC. 1974

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poderes

6-12-74

- 23 -

VGD

404595

25 AGO

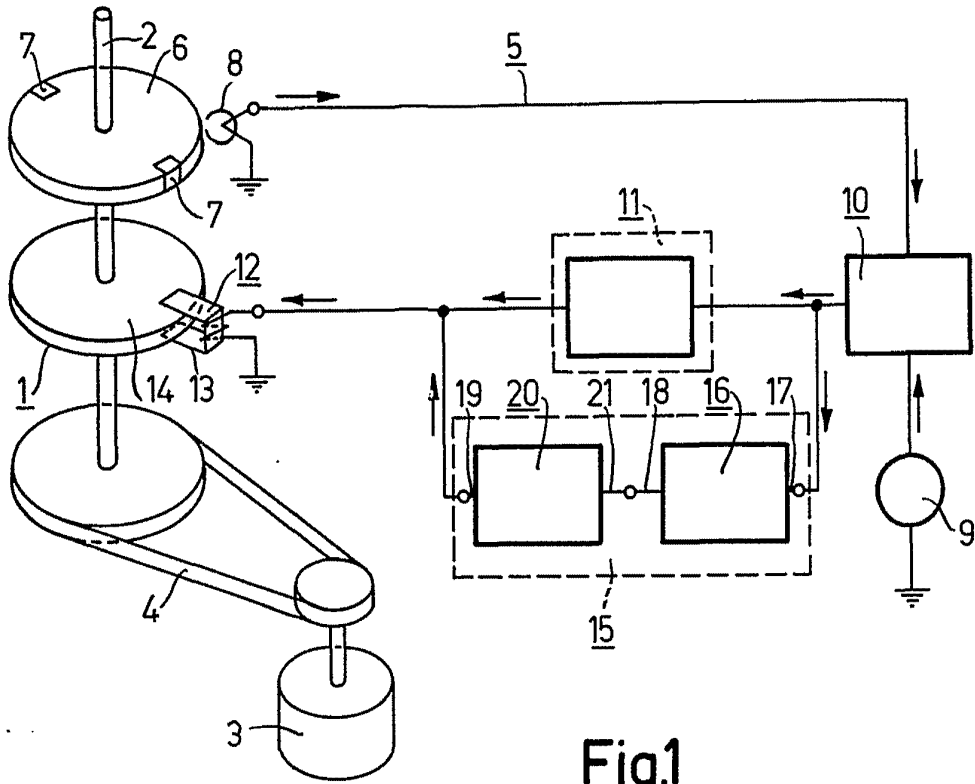


Fig.1

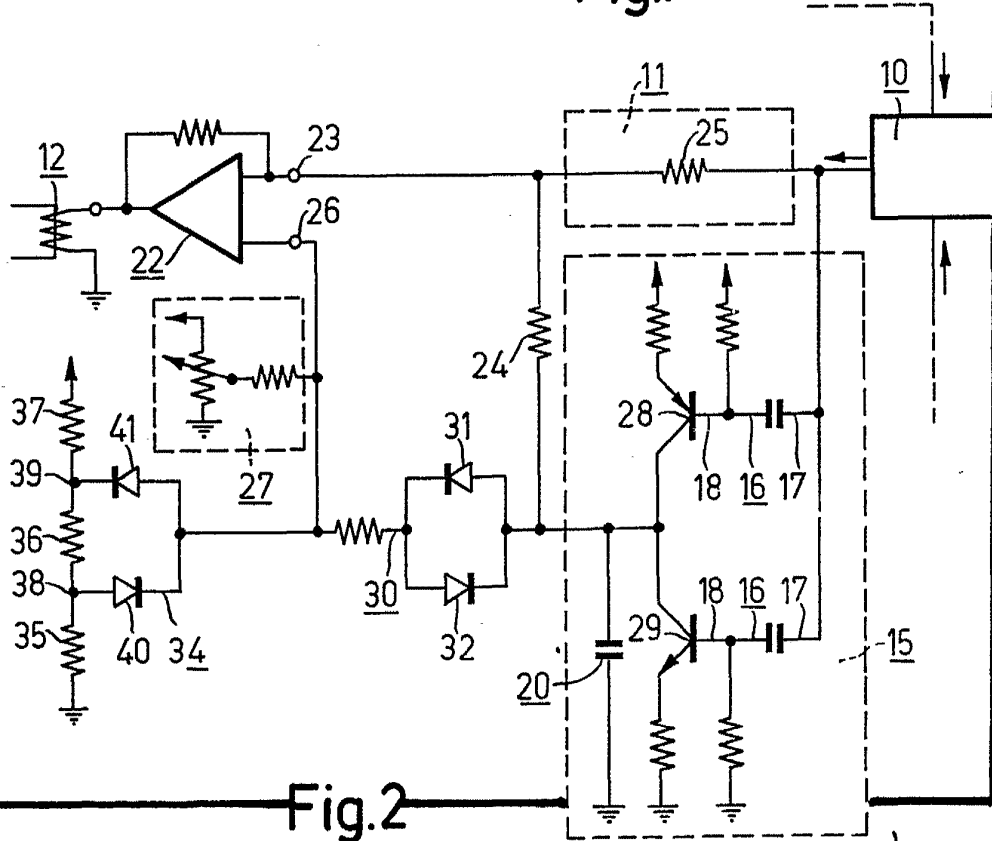


Fig.2

Alberto de Elzaburu
Per Povera

404595 25 AG

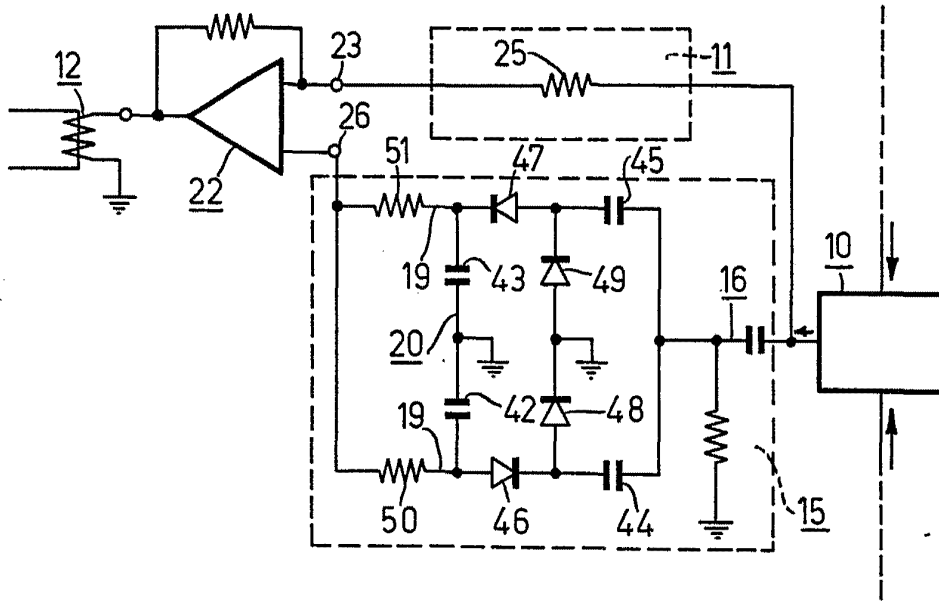


Fig.3

Alberto de Elizaburu
for Philips