



Esta invención se refiere generalmente a aparatos que responden a cambios en un estado variable dado.

5 La clase de instrumentos anticipada por esta invención comprende, por ejemplo, dispositivos que proporcionan una operación de indicación o control en respuesta a un estado variable particular, tales como - presión, temperatura, flujo, movimiento, peso, etc. de un fluido. Los sistemas de este tipo anteriores han ado
10 lecido de diversas desventajas individuales y comunes, tales como construcción complicada, elevado costo, campo de utilización limitado, inseguridad, inexactitud, etc.

15 El objeto de esta invención, por lo tanto, es proporcionar un dispositivo relativamente sencillo y barato que percibirá con seguridad un estado variable dado y o bien suministrará indicación exacta de la magnitud del estado variable percibido o efectuará una función de control deseada en respuesta al mismo.

20 Una característica primaria de esta invención es la provisión de un aparato de respuesta a estados, en el que el movimiento bidireccional de un mecanismo de control de respuesta a estados variables sea acusado por un dispositivo de percepción que excita se
25 lectivamente un mecanismo de accionamiento bidireccional y un dispositivo de realimentación conectado para hacer regresar al mecanismo de control a una posición cero dada. El movimiento del mecanismo de accionamiento es utilizado para accionar un dispositivo de lectura -
30 apropiado que, o bien proporciona una indicación del es



tado variable, o realiza una función de control en respuesta al mismo. Este aparato, equilibrado en posición cero y controlado bidireccionalmente, permite una percepción extremadamente exacta del estado variable.

5 A estos fines, la presente invención consiste en realizar un aparato de respuesta a estados, del tipo que incluye un dispositivo de control que tiene una posición cero y destinado a moverse en un sentido en respuesta a un cambio en un estado variable, y destinado a moverse en un sentido opuesto en respuesta a un cambio opuesto en dicho estado variable, un dispositivo de percepción destinado a proporcionar una primera señal en respuesta al movimiento de dicho dispositivo de control en un sentido desde dicha posición cero, y una señal diferente en respuesta al movimiento de dicho dispositivo de control en un sentido diferente desde dicha posición cero, un mecanismo de accionamiento bidireccional actuado por dicho dispositivo de percepción y destinado a generar una fuerza en respuesta a dicha primera señal, y una fuerza diferente en respuesta a dicha señal diferente, un mecanismo de realización, conectado entre dicho mecanismo de accionamiento bidireccional y el mencionado dispositivo de control, respondiendo dicho mecanismo de realimentación a dichas fuerzas generadas, para hacer regresar el citado dispositivo de control a dicha posición cero, y un mecanismo de lectura actuado por el movimiento del citado mecanismo de accionamiento, caracterizado porque dicho mecanismo de percepción incluye un manantial de luz, un par de fotocélulas posicionadas para que reciban luz de dicho manantial de luz, y una pa-

10

15

20

25

30



leta ranurada interpuesta entre el citado manantial de luz y dichas fotocélulas, siendo movable dicha paleta ranurada, con relación al manantial de luz y a las fotocélulas, bajo el control de dicho mecanismo de control.

5 Con el fin de que la invención pueda ser más claramente comprendida y fácilmente realizada, la misma será descrita a continuación más ampliamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 La figura 1 es una representación esquemática de una realización preferida de la invención;

 La figura 2 es un diagrama de circuito esquemático para la realización de la figura 1;

15 La figura 3 es un esquema fragmentario de características mecánicas opcionales para una mayor flexibilidad de funcionamiento; y

 La figura 4 es una ilustración lateral de la figura 3 según se ve desde la posición 4-4 de la misma.

20 Refiriéndonos a la figura 1, está mostrado un aparato preferido de respuesta a estados, de acuerdo con la presente invención, que incluye un mecanismo de control, indicado generalmente por 11, el cual incluye un miembro de paleta 151, conectado a un tubo Bourdon convencional 13.

25 El mecanismo de control 11, según es descrito en detalle a continuación, controla un mecanismo de realimentación indicado generalmente por 41, el cual conecta el mecanismo de control 11 con un motor reversible 164 e incluye un muelle lineal 42 que tiene los ex-



27 F

5 tremos unidos al extremo del tubo Bourdon 13 y un miembro de soporte roscado interiormente 43, el cual está roscado en un tornillo de guía 44, exteriormente fileteado. Una barra de guía de estabilización 45 pasa a través de una abertura en el miembro de soporte 43, de manera que permita el movimiento relativo vertical entre ellos. El motor 164 está conectado para accionar un engranaje recto 46. Montado entre el engranaje recto 46 y un engranaje recto 47 del mecanismo de realimentación 41, está un conjunto de engranaje recto, de reducción de velocidad, 48. Una cara de engranaje cónico 49 del engranaje recto 47 acciona el tornillo de guía 44, un contador digital de exhibición 51 y un contador de impresión digital 52, a través de los engranajes cónicos asociados 53.

10 Unida al soporte 43, para movimiento vertical, está una pluma de transcripción 54, colocada para establecer contacto con una tarjeta de tira 55. La cinta de papel 56 está provista de un mecanismo de accionamiento convencional (no mostrado) para contacto periódico con el contador de impresión digital 52, de manera que reciba impresiones impuestas por ruedas digitales levantadas 57 del contador de impresión digital.

15

20

25 Refiriéndonos ahora, en particular, al mecanismo de control 11, este mecanismo incluye una paleta 150 que tiene una rendija transversal 151 situada en el punto intermedio, con una dimensión en anchura, en la dirección del movimiento, de 0,13 a 0,38 mm. aproximadamente. Cuando está en una posición equilibrada a cero, la rendija está en alineación óptica entre una lámpara excitada constantemente 152 y una posición interme

30

27 FEB



5 dia con relación a los elementos de fotocélulas duales
155, 156, produciéndose así una iluminación constante
pero mínima en cada una de las fotocélulas. En virtud
de un circuito de puente equilibrado, formado por resis-
tencias 157 y 158, polarizadas a tierra en el punto in-
termedio, existe una diferencia de tensión cero, a tra-
vés de las entradas, a una red de estabilización de am-
plificador, generalmente designada por 159, que incluye
un amplificador de ganancia elevada 160. Moviendo el haz
10 de luz fuera del centro, en cualquier dirección, por un
desplazamiento de posición de la rendija 151 se desequi-
libra el puente haciendo que el amplificador accione un
servomotor de CC, 164. El sentido del motor es efectivo
a través del tornillo de guía 44 y el muelle de reali-
15 mentación 42 para hacer regresar la paleta 150 a su po-
sición cero, en la cual el haz de luz equilibra de nue-
vo el puente.

20 Con el fin de obtener funcionamiento suave del dispositivo e impedir inestabilidad mecánica co-
mo consecuencia de la sensibilidad incrementada del sis-
tema por ajuste de ganancia elevada del amplificador -
160, está previsto un circuito estabilizador 161, según
se muestra en la figura 2, que incluye un potenciómetro
ajustable 162 para derivar corriente de realimentación
25 a tierra, para ajuste de ganancia. También previsto co-
mo parte de esta red, está el circuito de corriente de
refuerzo 163 para el amplificador. Esta inestabilidad,
que se pretende evitar, toma usualmente la forma de os-
cilación o resonancia del tornillo de guía en el muelle
30 de realimentación. Compensando eléctricamente el sistema



para las características de respuesta dinámica de estos elementos, es obtenida elevada sensibilidad del aparato con buena estabilidad.

5

Son conocidas muchas técnicas para la estabilización de servo-sistemas, que incluyen una red de avance de fase, una red de retardo-avance de fase, realimentación de velocidad del motor, red de retardo de fase y similares. En una realización preferida es empleada, según se muestra, una red de retardo de fase convencional, conocida de por sí, la cual es sensible a la frecuencia con ganancia elevada total de amplificador. Se vió que ésto proporcionaba estabilidad superior con menos carácter crítico de valores de componentes.

10

15

Como un perfeccionamiento adicional en relación con esta realización, pueden ser completamente eliminados los engranajes en el circuito de realimentación. En concordancia con ello, esto es efectuado empleando un servo-motor 164 de accionamiento directo, sin bastidor, colocado operativamente alrededor del tornillo de guía 44, seleccionado de paso fino. El accionamiento para un contador, bajo estas circunstancias, puede ser tomado directamente del tornillo de guía 44, por medio de un acoplamiento o conexión de correa de regulación de tiempo apropiados, que se acomoda de la forma más apropiada al contador particular empleado. Pueden otros perfeccionamientos hacerse patentes y/o variaciones que incluye la sustitución de los componentes mostrados de C.C. por componentes de C.A.

20

25

30

Refiriéndonos ahora a las figuras 3 y 4, están ilustradas características mecánicas operativas -

adicionales, las cuales pueden ser opcionalmente empleadas, individual o colectivamente, en cualquiera de las realizaciones anteriormente mencionadas. Estas características incluyen un ajuste de puente designado por 168, un compensador de temperatura designado por 169, y un órgano de giro de carácter lineal 170, para el tornillo de guía 44.

El ajuste de puente permite el cambio en la fuerza efectiva ejercida por el tubo de Bourdon 13, en respuesta a un cambio dado en la presión del estado. Esto es conseguido por el mecanismo de ajuste 168, interpuesto entre el extremo cerrado del tubo Bourdon y muelle 42, permitiendo desplazamiento axial del extremo del tubo con relación al eje del tornillo 44 y al centro de rotación teórico del tubo. El mecanismo incluye un brazo de puente de paleta alargado 174, que soporta la paleta 12 ó 150 y que tiene un soporte de pivote de flexión en un extremo, por medio de muelles de hoja 175 y 176. En una posición intermedia a lo largo de la longitud del brazo, recibe el muelle de realimentación 42, - fijado al mismo. Extendiéndose integralmente hacia arriba del brazo de puente, está una pestaña plegada 177, - que tiene una ranura de ajuste alargada que se extiende generalmente paralela a la longitud del brazo. Separada de esta última pestaña está una pestaña comparable 178, fijada al extremo del tubo Bourdon 13. Soportadas en relación deslizable y superpuesta con cada una de estas - pestañas están correderas de puente 180 y 181 unidas por medio del muelle de hoja de flexión 186 y que tienen ranuras de ajuste alargadas 182 situadas encima de las ra



5 nuras correspondientes de las pestañas, a través de las cuales han de ser fijadas en posición preajutable a sus respectivas pestañas, por medio de tornillos 183. Por este medio, la recolocación transversal del extremo del tubo con relación al eje del tornillo 44, puede ser fácil y simplemente ajustada para cualquier respuesta de puente operativa apropiada y plausible.

10 Puesto que el movimiento del tubo Bourdon no puede ser siempre conseguido exactamente paralelo al eje del muelle de realimentación, se produce cierto movimiento perpendicular a aquel eje, el cual, desde luego, no está equilibrado por el muelle de realimentación. por lo tanto la flexión originada por el muelle 186 asegura que el tubo Bourdon regrese a su posición de partida sin imponer esfuerzos indebidos e indeseados a los otros componentes.

15 La compensación de temperatura por medio del compensador 169 puede ser deseada cuando el aparato está sometido a amplias variaciones de temperatura. Para estos fines, es preferible en el arranque hacer mínimos los requisitos de compensación utilizando un muelle de realimentación que tenga un índice elástico sustancialmente no afectado por los cambios de temperatura. Esto se consigue empleando materiales elásticos tales como Ni-Span "C" e ISO-Elastic, que son, respectivamente, marcas comerciales de International Nickel Co, y John Chatillan & sons.

25 Para compensar en temperatura la indicación del desplazamiento que requiere un cambio de posición a "cero" del servomecanismo, hay interpuesta entre
30



5

el brazo de puente 175 y la paleta 150, como prevista en dicho servomecanismo, una tira bimetálica 187 que reorienta, de manera compensadora, la posición cero de la rendija 151 con relación a las fotocélulas 155 y 156. El movimiento de la tira con la temperatura puede ser ajustado por medio de un reajuste apropiado del tornillo de bloqueo 188. Es obvio que podría ser utilizado un termistor en lugar de una de las resistencias de puente 157 ó 158 para compensar también los cambios de temperatura - que se producen allí.

10

15

20

25

30

El uso del órgano de giro de carácter lineal 170 es necesario cuando hay rotación del tornillo de guía y, consiguientemente, es requerido el índice elástico para reflejar una función de presión lineal más exacta y altamente precisa, en el tubo Bourdon u otro elemento sensible. Esto es operativo en concordancia con ello procurando desplazamiento angular guiado del miembro de soporte 43 a medida que avanza verticalmente en respuesta al giro del tornillo de guía. La guía 45 es eliminada de tal manera que, al moverse verticalmente el miembro de soporte, una espiga de guía 190 que se extiende lateralmente desde el lado del soporte 43, se aplica a una ranura de leva perfilada vertical 191, en una placa de leva estacionaria 192. Esto proporciona compensación para el índice elástico por adición o sustracción del efecto de rotación del tornillo de guía que compensa el carácter no lineal del muelle, ocasionado por un ángulo de hélice variable. El preciso paso de leva requerido es, desde luego, dependiente de las características geométricas del muelle.



5

Evidentemente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las anteriores enseñanzas. Se ha de entender, por lo tanto, que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede ser puesta en práctica de otra forma que la específicamente descrita.

10

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 12 de Abril de 1968, bajo el número 732.472, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

=====

15

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1.- Un aparato de respuesta a cambios de estado en un fluido, del tipo que incluye un dispositivo de control que tiene una posición cero y destinado a moverse en un sentido en respuesta a un cambio en un estado variable, y destinado a moverse en un sentido opuesto en respuesta a un cambio opuesto en dicho estado variable, un dispositivo de percepción, destinado a propor



5 cionar una primera señal en respuesta al movimiento de
dicho dispositivo de control en un sentido, desde dicha
posición cero, y una señal diferente en respuesta al mo
vimiento de dicho dispositivo de control en un sentido
diferente desde dicha posición cero, un mecanismo de ac
10 cionamiento bidireccional, actuado por dicho dispositi
vo de percepción y destinado a generar una fuerza en -
respuesta a dicha primera señal y una fuerza diferente
en respuesta a dicha señal diferente, y un mecanismo de
realimentación conectado entre dicho mecanismo de accio
namiento bidireccional y el citado dispositivo de con
trol, respondiendo dicho mecanismo de realimentación a
15 las mencionadas fuerzas generadas para hacer regresar
dicho dispositivo de control a la posición cero mencio
nada, caracterizado porque dicho mecanismo de percep
ción incluye un manantial de luz y un par de fotocélu
las posicionadas para que reciban luz de dicho manantial
de luz, y una paleta ranurada está interpuesta entre di
20 cho manantial de luz y dichas fotocélulas, siendo movi
ble dicha paleta ranurada con relación al manantial de
luz y las fotocélulas, bajo el control de dicho mecanis
mo de control.

25 2.- El aparato según la reivindicación 1,
en el cual el mecanismo de percepción incluye un ampli
ficador electrónico para amplificar las señales produci
das por dichas fotocélulas, antes de que aquellas seña
les sean aplicadas al mecanismo de accionamiento.

30 3.- El aparato según las reivindicaciones
1 ó 2, en el cual dichas fotocélulas están conectadas en
un circuito normalmente equilibrado, que suministra un



2

amplificador para amplificar dichas primera y segunda señales antes de la aplicación a dicho mecanismo de accionamiento.

5

4.- El aparato según la reivindicación 3, en el que dicho amplificador incluye un circuito estabilizador conjunto.

5.- El aparato según la reivindicación 4 en el cual dicho circuito estabilizador comprende una red de retardo de fase.

10

6.- El aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un dispositivo de compensación, efectivo para compensar el carácter no lineal del muelle, por medio de cambios en el ángulo de hélice del mismo.

15

7.- Un aparato de respuesta a cambios de estado en un fluido.

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.

20

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

27 FEB. 69

Madrid,

[Handwritten signature]
Almudena de Esteban
Ingeniero

23.2.69

-13-

MMP.

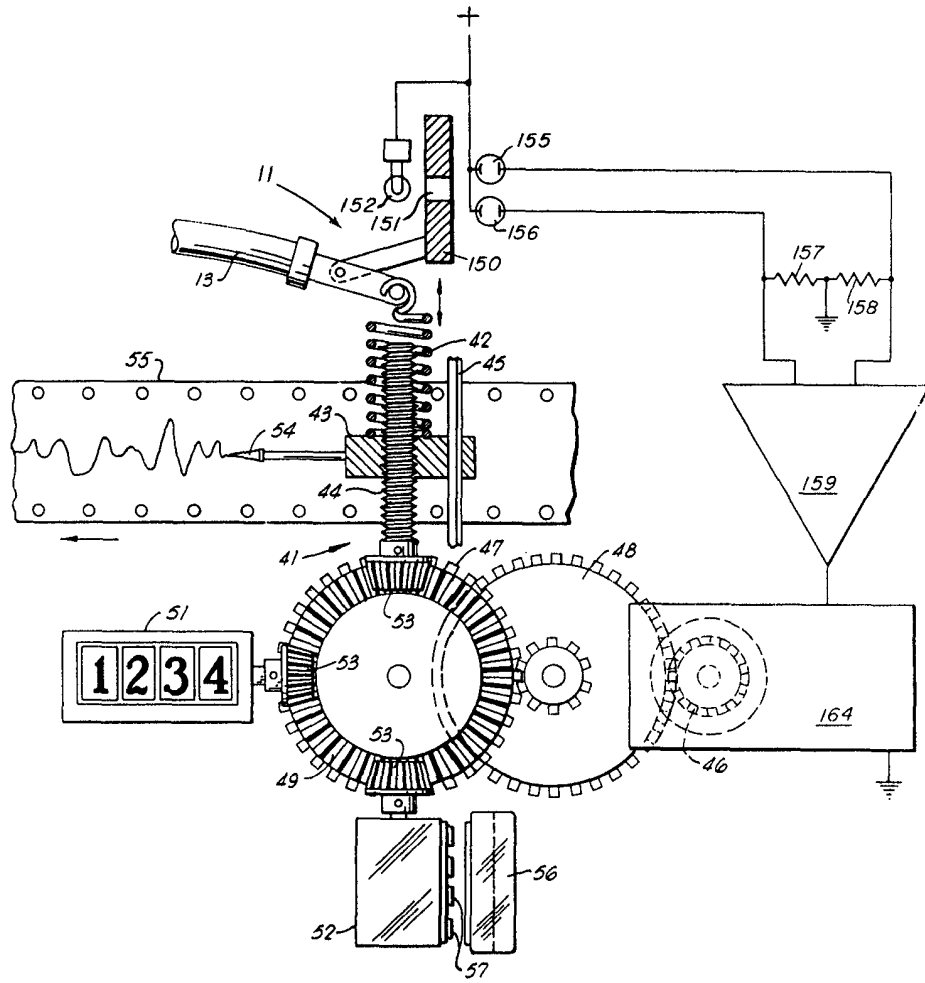


FIG. 1

Collins

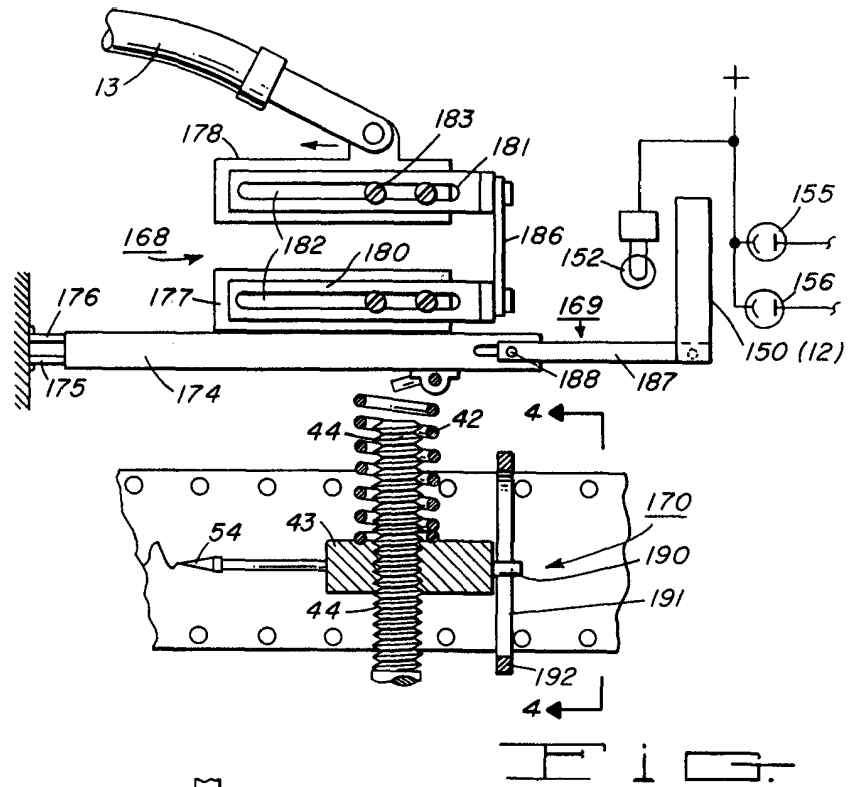


Fig. 3

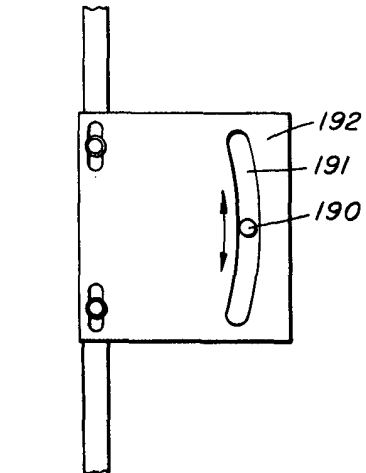


Fig. 4

Arde