



JUL 1931

C/L.-

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invención, por veinte años, por: " Disposición para la estabilización amortiguada de cuerpos por ejemplo de vehículos aéreos y acuáticos " a favor de la r. s. GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE APPARATE m. b. H., residente en Berlin - Marienfelde (Alemania).-

=====

El invento se refiere a la estabilización amortiguada de grandes cuerpos, por ejemplo de vehículos aéreos y acuáticos o a la de aparatos apoyados sobre base oscilante y cuya estabilización se requiere.

5

Es sabido que los transmisores de dirección, por ejemplo los giroscopios, que se excitan por perturbaciones de la posición de equilibrio del cuerpo a estabilizar, excitan ellos a su vez por órganos interpuestos la maniobra propiamente tal, por ejemplo conectan o acoplan motores eléctricos, hidráulicos o neumáticos, que por ejemplo tratándose de vehículos aéreos o acuáticos ajustan los planos de mando o restablecen también gracias a desplazamiento de pesos

10



JUL 1931

la posición de equilibrio del cuerpo o finalmente actúan haciendo que los cuerpos a estabilizar giren respecto a su placa de fundación.

15 Es sabido además el método de estabilizar cuerpos mediante giroscopios, apoyando el giroscopio en el cuerpo o mediante manio-  
bra de motores de rectificación ajustando el cuerpo a la posición de equilibrio. En estas disposiciones conocidas se afectan en la posición del centro de gravedad del cuerpo los movimientos de prece-  
20 sión por fuerzas adicionales o por variaciones adicionales. Estas fuerzas adicionales se hacen aquí depender de la fuerza perturbado-  
ra y de su primera integral de tiempo y esto gracias a operaciones separadas.

El invento se diferencia de los conocidos esencialmente. Cuando se quiere estabilizar masas pesadas con gran aumento de iner-  
25 cia mediante giroscopios con pequeño impulso, entonces estos no deben apoyarse rígidamente sobre el cuerpo que se ha de estabilizar o cuando se han de apoyar por lo que se refiere a un eje, entonces se debe preferentemente amortiguar el movimiento de precesión del giroscopio, de manera que el ángulo de precesión sea por lo menos  
30 aproximadamente proporcional al ángulo de desviación del cuerpo sobre su posición de equilibrio. Pero así se alteran profundamente las condiciones para el mismo movimiento de precesión. Aquí es completa-  
mente indiferente el que el giroscopio se una con un eje firmemente con el cuerpo y el eje de precesión se amortigua de manera que la  
35 desviación del giroscopio sea aproximadamente proporcional a la velocidad angular del movimiento del cuerpo o que el eje de apoyo del giroscopio se una con el cuerpo a estabilizar mediante una disposi-  
ción amortiguadora de esta clase y no se amortigüe el mismo movimien-  
to de precesión. En ambos casos el movimiento de giro del eje de  
40 apoyo respecto al cuerpo o la desviación amortiguada del giroscopio corresponde a la segunda integral de tiempo de la fuerza perturbado-  
ra y la velocidad de desviación o la velocidad de precesión corres-  
ponde a la segunda integral de tiempo. Una disposición de esta cla-



24 JUL 1931

45

se ofrece la gran ventaja de que los movimientos de precesión del giroscopio se amortiguan muy fuertemente. Esta circunstancia es tan to más importante cuanto mayor es el momento de inercia de las ma- sas a estabilizar respecto al impulso del giroscopio estabilizador. Si esta relación alcanza cierto valor, entonces un cuerpo no puede ya estabilizarse por un giroscopio con movimiento no amortiguado de precesión, sino que se presentan oscilaciones de resonancia que no pueden eliminarse por medios sencillos. Presuponiendo esto la esencia del presente invento la constituye la determinación del ángulo de desviación del cuerpo a estabilizar dentro de la segunda in- tegral de tiempo de la fuerza perturbadora.

50

55

El ejemplo de ejecución después descrito tiene la pro- piedad de volver a compensar en una operación y con los mismos me- dios una desviación originada del cuerpo desde su posición de equi- librio con mayor amortiguación y esto con completa indiferencia de la forma en que tenga lugar la distribución momentánea de la fuerza. A consecuencia de esto el punto cero del aparato no es idéntico con el punto cero del mando o sea con el valor cero del ángulo de des- viación.

60

65

Las partes esenciales de la nueva disposición son un órgano de acoplamiento en el transmisor o mando de dirección, por ejemplo un giroscopio, al que se opone un órgano acoplado en el cuerpo a estabilizar. Para este órgano acoplado se requiere que se componga de un receptor giratorio de acoplamiento, cuyo eje se haga girar por un generador de momentos el cual a su vez se amortigüe en dependencia con su velocidad giratoria y además se torne por un ór- gano elástico siempre a su posición cero y precisamente muy fuerte- mente amortiguado.

70

75

Ya se conoce una maniobra automática de aviones, en la que existe un dispositivo de retorno dependiente de los movimientos de la máquina de mando y el cual actúa sobre una corredera de manio- bra. Este dispositivo de mando o maniobra ofrece respecto al del pre



JUL 1931

sente invento el inconveniente de que entre los movimientos del avión y los de mando tiene lugar un considerable desplazamiento perjudicial de fases.

80 El proceso de acoplamiento se extiende en la disposición según el invento no solo a las influenciaciones de las fuerzas exteriores arriba mencionadas (fuerzas de apoyo), sino también por lo menos en una rama del movimiento por influenciación del generador de momentos y esto en forma que dicho generador tiene tendencia a volver a suprimir el acoplamiento iniciado.

85 En el dibujo se ilustra algunos ejemplos de ejecución eléctrica de la disposición según el invento, pero debemos advertir que la nueva disposición puede variarse oportunamente, y accionarse por ejemplo hidráulica o neumáticamente. De igual manera tampoco es imprescindible necesario que el transmisor de dirección, por 90 el que se inicia el mando, sea un giroscopio, sino que también pueda ser por ejemplo el receptor de un sistema de transmisión a distancia, un tacómetro, un hipsómetro ú otro aparato que indique un estado físico.

95 La fig. 1, presenta esquemáticamente el primer ejemplo de ejecución del invento con un giroscopio como aparato director; en la fig. 2, se ilustra separadamente el enlace elástico existente en los extremos de esta disposición, mientras que las figs. 3 á 5, presentan ejemplos de ejecución de interruptores y conexiones según el invento. La fig. 6, presenta esquemáticamente un segundo dispositivo estabilizador según el invento con relais para ajustar un motor 100 destinado al objeto a estabilizar.

110 Como transmisor de dirección sirve en la fig. 1, un giroscopio y precisamente un giroscopio con un grado de libertad de precesión que se limita mediante un muelle cero. Además su movimiento de precesión se amortigua por ejemplo mediante un amortiguador de líquido en dependencia con la velocidad de precesión. Con un giroscopio con dos grados de libertad de precesión puede naturalmente



115

efectuarse la amortiguación del mismo o del grupo giroscópico también alrededor del otro eje de precesión. Es condición sin embargo en ambos casos que el valor de la amortiguación sea por lo menos aproximadamente proporcional a la velocidad de rotación alrededor del eje. Un giroscopio o un grupo giroscópico de esta clase posee un brazo de contacto 2 que se desliza sobre una vía de contacto 3. Esta vía de contacto no es fija, sino que puede girar alrededor de un eje 5 paralelo al de precesión 4. Sobre el eje 5 del segmento de contacto se encuentra el inducido 6 en un campo reversible 7 de un generador electromagnético de momentos el cual se excita por el contacto en tal sentido que el segmento 3 tiende a abrir de nuevo el contacto.

120

125

El inducido de este generador se mantiene elásticamente por un muelle de cero 8 en una posición cero determinada, cuando el generador no se excita. El muelle actúa sobre el brazo 9 que mediante tornillos 10 puede ajustarse alrededor de los ejes 11 apoyándose sobre palancas 12. Entre las palancas 12 agarra un brazo 13 sobre el eje 5, mientras que su posición de reposo se determina por un tope común 14. Al mismo tiempo el eje 5 del segmento de contactos se amortigua, por ejemplo mediante un freno de líquido 15, en dependencia de su velocidad de rotación.

130

135

La excitación del generador de momentos y el enlace elástico en la posición cero y también la amortiguación se escogen entre sí de manera que la velocidad giratoria del segmento de contactos por efecto de la excitación del generador de momentos, y la velocidad giratoria con que dicho segmento tiende a su posición cero no estando excitado el generador y por efecto del aprisionamiento elástico, se encuentran en tal relación que así se obtiene el efecto más favorable de regulación o maniobra. Tratándose de un avión por ejemplo, es este el caso cuando la velocidad de giro bajo el influjo del generador de momentos es considerablemente mayor que la velocidad de giro bajo el influjo del muelle de cero. En este aparato sobre base oscilante son distintas las relaciones, por ejemplo de uno á

140



24 JUL 1931

otro caso.

Otra condición para el debido funcionamiento del interruptor 2, 3 es que el muelle de cero tenga tal tensión inicial que venza el rozamiento mecánico de este interruptor y por tanto este último se torne con seguridad a la posición cero.

150

Cuando el brazo de contactos 2 del giroscopio cierra la corriente por el segmento 3 y así excita al generador 6, 7, por el mismo contacto y por ejemplo mediante los conductores 16, acopla la válvula de maniobra de una máquina de mando hidráulico o nemático, o conecta un motor eléctrico que ajusta el mando. Como el segmento

155

3 se hace girar por el generador de momentos, la duración de la excitación del servomotor y por tanto el movimiento de maniobra y la misma posición de ésta que es dependiente del movimiento, se determinan por el movimiento relativo entre el brazo de contactos 2 y el segmento 3. Si el cuerpo a estabilizar, por ejemplo un avión, eje

160

cuta un movimiento giratorio, entonces el giroscopio 1, que se limita en su grado de libertad de precesión por un retroceso elástico 17, que puede ser igual al 8, 14, realiza una desviación determinada de precesión. También por el dispositivo 18 se amortigua el movimiento giroscópico. (En un giroscopio con dos grados de libertad de

165

precesión puede el retroceso 17 y la amortiguación 18 asentarse sobre cualquiera de uno de los dos ejes de precesión). El segmento de contactos 3 girará por tanto con una velocidad determinada por el valor de la excitación del generador de momentos 6, 7 y por la amortiguación 15 y el tiro del muelle 9, hasta que vuelva a abrir el contacto.

170

Durante todo este tiempo también está excitado el motor que ajusta el plano de maniobra, de manera que la desviación resultante de maniobra será proporcional a la velocidad angular de perturbación del cuerpo, pues la desviación del brazo de contactos 2 es igual a la del giroscopio 1; la desviación de éste depende sin embargo de la

175

velocidad angular del cuerpo a estabilizar. Admitiendo que la velocidad angular del cuerpo perdura sin reducción a pesar del efecto de



24 JUL 1931

la maniobra, entonces después de desconectar el generador de momentos 6, 7 se provoca por el muelle 8 una rotación hacia atrás del segmento de contactos 3, la cual se conserva hasta que este segmento vuelve hacer contacto en el brazo 2 del giroscopio de maniobra. Pero también así se vuelve a excitar de nuevo el motor regulador o de maniobra en el mismo sentido y por breve tiempo, de manera que se aumenta la desviación de maniobra. Esto se repite hasta que bajo el influjo de la desviación de maniobra que ahora crece lentamente decrece la velocidad angular de la perturbación.

Si admitimos el caso límite de que la velocidad angular de perturbación decrezca en tal grado que la velocidad de giro con que se reduce la desviación de precesión del giroscopio 1, sea igual a la velocidad de giro con que el segmento de contacto 3 vuelve a la posición cero bajo el influjo del muelle 8, entonces permanece inalterada la desviación de maniobra para este tan pequeño decrecimiento de la velocidad angular.

Pero si el decrecimiento del ángulo de precesión del giroscopio 1 es más rápido que el decrecimiento del ángulo de desviación del segmento de contactos 3 bajo el influjo del aprisionamiento elástico, entonces en este momento el movimiento de maniobra mismo marcha en sentido contrario y el ángulo de maniobra de la superficie resulta luego menor en el punto de inversión del movimiento del cuerpo. Si la velocidad angular es cero, entonces también es cero el ángulo de precesión y la misma maniobra se invierte en este punto de inversión, de manera que al transcurrir normalmente el movimiento del cuerpo llega a su posición cero antes que el mismo cuerpo y así amortigua muy energicamente el movimiento de dicho cuerpo. Gracias a esta disposición se evita la llamada superregulación o maniobra, habiéndose también adaptado disposiciones que permiten regular la relación recíproca del momento de giro del generador y del aprisionamiento del muelle del segmento de contactos en conformidad con el fin perseguido por ejemplo mediante los tornillos 10 o median



24 JUL 1931

- 8. -

te una resistencia reguladora en el circuito del generador 6, 7.

210

Si ahora se presentan una perturbación estacionaria del equilibrio por ejemplo por cargar de cabeza un avión que se ha de estabilizar respecto a su eje transversal, entonces el proceso se realiza de la siguiente forma:

215

Por la carga de cabeza del avión éste tiende a girar hacia abajo. El giroscopio precede y por el dispositivo de contactos 2, 3, conecta al motor de maniobra y esto hasta que por el mando de elevación colocado oblicuamente se compense la carga de cabeza. Desde este momento decrece la velocidad de giro provocada por la carga de cabeza, gracias a la resistencia del aire, pero esto con más lentitud que si con igual posición del mando ocurriese sin ninguna carga de cabeza. El mando por tanto se retrotrae menos y al cesar la velocidad de giro por efecto de la carga de cabeza no se quedará en cero sino que tendrá una desviación determinada que rapidísimamente adquiere el valor con que se compensa la carga de cabeza. Esta posición del plano de maniobra o regulación se conserva sin embargo mientras dura el estado de carga de cabeza y constituye el punto cero propiamente tal del mando, alrededor de cuya posición se ejecutan ahora los movimientos del mando necesarios para conservar la estabilidad.

220

225

230

Pero como también otros valores de referencia pueden contribuir en la estabilización del avión, como son la velocidad y el estado de aceleración vertical y en general subposición respecto al campo de la gravedad o a la meridiana, según el invento estos valores pueden hacerse actuar junto con los órganos de contacto del giroscopio, para excitar el generador de momentos 6, 7, de tal manera que en este caso la posición cero del segmento de contactos 3 no coincida con la posición cero del giroscopio 1 y así pueda efectuarse automáticamente cualquier influjo sobre la maniobra o gobierno.

235

240

Naturalmente que también estos otros valores pueden hacer se actuar sobre un órgano análogo intermedio de maniobra, el cual se



24 JUL 1931

conecte por delante al generador de momentos 6, 7 lo que dará por resultado el que se origine un avance en la actuación de estos otros valores, avance que también actuará sobre el cuerpo a estabilizar, frenándolo o amortiguándolo, supongamos por ejemplo como magnitud de referencia un péndulo de posiciones y que el avión esté inclinado hacia adelante. Entonces el péndulo excita al generador de momentos del órgano intermedio de la máquina de mando propiamente tal por intermedio del generador de momentos de su órgano intermedio de mando propio. Cuando el avión abandona su inclinación estacionaria, esto es cuando la regulación o maniobra ha sido suficiente, entonces la excitación del órgano intermedio de maniobra, 6, 7 sin el órgano intermedio de maniobra intercalado permanecería con un péndulo sencillo de posiciones hasta que el avión tornase a su posición debida. Pero si el mismo péndulo de posiciones se equipa con un órgano intermedio de maniobra, entonces también la excitación de momentos invierte su signo precedente y actúa en el órgano propiamente tal intermedio de maniobra también en sentido inverso aún cuando en grado más debil, de manera que tiene lugar un retorno amortiguado a la posición de estabilidad.

260 En la disposición según las figs. 1 á 3, se fijan las condiciones para el avance y retroceso del interruptor 2, 3 que regula la estabilización, con un ajuste dado de los valores que regulan su funcionamiento. El avance y retroceso se realizan en una relación inalterable.

265 Sin embargo puede también construirse una disposición de esta clase mediante convenientes órganos conectadores y una conexión correspondiente, de manera que las relaciones de la conexión para el avance y retroceso puedan ajustarse como se quiera en los límites señalados en cada caso por los aparatos.

270 Para explicar los procesos significarán: avance del índice, un movimiento del índice para aumentar el ángulo de desviación; retroceso del índice, un movimiento del índice para reducir el ángulo



275

lo de desviación. Si se quiere por ejemplo que el avance de los órganos de conexión se efectue más rápidamente que su retroceso, esto es que el dispositivo rectificador necesario en la ejecución según las figs. 1 á 3, y que mueve un órgano de mando, debe trabajar en el avance más energicamente que en el retroceso. La inercia del segmento es el movimiento de rotación del mismo bajo el influjo del proceso de conexión y el retroceso del segmento es el movimiento de giro del mismo unicamente bajo el influjo del muelle de retroceso.

280

Por regla general el movimiento de inercia es en el avance más enérgico que en el retroceso, con el fin de producir una estabilización amortiguada. Este caso general puede en algunos especiales variarse tanto que la inercia sea por completo cero en el retroceso.

285

Según la fig. 4, esto se consigue mediante un conmutador doble. Uno de los conmutadores 2, 3 sirve, como en las figs. 1 á 3, para variar el sentido de giro del dispositivo rectificador o de inercia y el segundo conmutador sirve para variar la intensidad del campo del generador de momentos 5, 6, de manera que la intensidad del campo sea en el avance mayor que en el retroceso. En éste la intensidad del campo puede variar entre cero y un valor máximo.

290

Además según el invento se pueden acoplar a los diversos interruptores para regular los distintos procesos de conexión, unos escalonamientos de conexión. También según el invento pueden insertarse en los diversos circuitos resistencias reguladoras.

295

300

La disposición según las figs. 1 á 3, se completa también mediante un relé de conexión que sirve para ajustar un motor destinado a la estabilización, por ejemplo un motor de apoyo, al momento de giro determinado adaptado a la perturbación compensada. Se puede hacer actuar sobre el relé uno o varios valores, cuyo efecto se suma en el relé y se compensa correspondientemente por el contra



JUL 1931

305 mento ajustado por el mismo relé. También este relé puede construirse como se quiera, pudiendo por ejemplo ser eléctrico, electromecánico, hidráulico o neumático. Con preferencia el relé se sirve por los mismos interruptores que el dispositivo rectificador.

310 Describiremos primero el conmutador y el esquema de conexión según la fig. 4. Ambos se han ideado para un dispositivo estabilizador como el que se ilustra en las figs. 1 y 2. Siempre que las partes o piezas sean las mismas que en las figs. 1 á 3, se emplean los mismos signos de referencia. Según esto se indica por 2 el brazo de contactos, por 3 el segmento de contactos para conectar la máquina de maniobra; los ejes de giro 4 y 5 del brazo de  
315 contactos y del segmento coinciden en la fig. 4. Por 6 se indica el enrollamiento del inducido, por 7 los enrollamientos del campo del generador de momentos para hacer girar al segmento contra el brazo de contactos; con el segmento 3 se unen mecánicamente según el invento brazos conectadores 19 y 20, que se mueven sobre segmentos de contacto en reposo  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$  y  $R_2$  y cuyos contactos aislados 41 y 42 se unen mediante conductores 43 y 44 con los contactos A y B. Los contactos que cooperan con los A y B sobre el segmento 3 se designa con los índices 1 y 2. El interruptor según la  
320 fig. 4, conecta simultaneamente a la máquina de maniobra y al generador de momentos 6, 7.

325 Para variar la intensidad del campo del generador de momentos sirven las derivaciones 21 y 22 con las resistencias reguladoras 23 y 24. Mediante los contactos  $V_1$ ,  $V_2$ , y  $R_1$ , y  $R_2$ , es posible conectar directamente el campo o por intermedio de las resistencias reguladoras.  
330

Si el brazo de contactos 2 se mueve por ejemplo sobre el contacto A, entonces comienza a funcionar la máquina de maniobra. Al mismo tiempo el generador de momento 6, 7 hace girar al segmento de contactos 13 y así mediante el brazo de contactos 19 y el contacto  $V_1$  se conecta directamente el enrollamiento de campo  
335



JUL 1931

7 del generador de momento. Pasa corriente hasta que el segmento  
 3 se retrase en el giro respecto al brazo de contactos hasta la des-  
 conexión. Si el proceso de estabilización no se ha completado toda-  
 vía. entonces el muelle 8 (fig. 1) mueve inmediatamente de nuevo a  
 340 la máquina de maniohra y al generador de momentos. Por consiguien-  
 te continua el aumento del contramomento hasta que después de alcan-  
 zarse el estado de estabilidad el brazo de contactos 2 cambia su  
 sentido de marcha.

Si ahora el brazo de contactos 2 se mueve sobre el con-  
 345 tacto B, entonces se desconecta el contacto  $V_1$  de avance y se conec-  
 ta el contacto de retroceso  $B_1$ , de manera que el generador de momen-  
 to 6, 7 se conecta en sentido inverso de rotación y con la intensi-  
 dad de campo reducida por la resistencia 24. Los mismos procesos  
 se verifican naturalmente cuando el brazo de contactos 2 marcha so-  
 350 bre el contacto B. Si se interrumpen por completo las derivaciones  
 21, 22, entonces el momento eficaz de retroceso junto con el momen-  
 to eficaz de inercia del muelle 8 se suprimen por completo en el  
 retorno del brazo de contactos 2.

Antes de describir el esquema de conexión de la fig. 5,  
 355 parece conveniente explicar el dispositivo estabilizador según la  
 fig. 6.

En la fig. 6, se indica por 25 un cuerpo cuyo estado de  
 equilibrio se quiere estabilizar. El cuerpo se supone giratorio al-  
 rededor de un eje 4. El giroscopio 1 de las figs. 1 á 3, se reem-  
 360 plaza por el mismo cuerpo a estabilizar. Por uno de los lados del  
 cuerpo 25 se señala una masa 26 que por su posición excéntrica per-  
 turba el estado de equilibrio del cuerpo 25. El eje 4 va apoyado  
 en un caballete 27 y sobre éste se encuentra un motor de apoyo 28  
 que puede actuar de cualquier forma por medio de ruedas rectas 29  
 365 sobre el eje 4 del cuerpo 25. El eje 4 lleva el brazo de contactos  
 2, sobre el que se apoya giratorio el segmento de contactos 3. En  
 la fig. 6, no se ilustra el dispositivo de giro subordinado 6, 7,



370 la amortiguación 15 para el movimiento de este giro ni el dispositivo de retroceso 9 hasta 15 con el muelle de retroceso 8. Se asientan todos en la prolongación del eje 4, exactamente lo mismo que en la fig. 1. Frente a la disposición según la fig. 1 se agrega todavía un relé conector, que se compone de una bobina giratoria 30 en un campo 31, de un dispositivo amortiguador 32, de un brazo de contactos 33 y de un segmento estacionario de contactos 34. Este segmento 34 junto con el brazo 33 forma un interruptor escalonado para el motor de apoyo 28 al modo de un arrancador.

380 El interruptor y la conexión para el dispositivo estabilizador que se acaba de describir, se ilustran esquemáticamente en la fig. 5. En cuanto coinciden con la fig. 4 se emplean también los mismos signos de referencia, esto es, que coinciden los dos interruptores 2, 3 y 19, 20, 41, 42,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_2$ , y la conexión y construcción de generador de momentos 6, 7. Pero además de este generador se unen también a los contactos  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ , el campo 31 y el inducido 30, el relé de conexión. En derivación se colocan recíprocamente resistencias reguladoras 35, 36 y 37 entre el relé conector y los contactos  $V_1$ ,  $V_2$ , y  $R_1$ , y  $R_2$ , de manera que también la velocidad de conexión del relé puede ajustarse como se quiera para el avance y el retroceso. Además entre los contactos  $V_1$ ,  $R_2$ , y  $V_2$ ,  $R_1$  se colocan en el conmutador contactos  $W_2$  y  $W_1$ , los cuales se unen con los contactos  $V_1$ ,  $V_2$  mediante resistencias 39 y 40. El número de los contactos  $W_1$  y  $W_2$  y el de grados de resistencia puede ser el que se quiera.

395 El funcionamiento del dispositivo estabilizador según la fig. 6 y la conexión según la fig. 5, corresponde en cuanto las partes coinciden con el dispositivo explicado según las figs. 1 a 3 y la conexión según la fig. 4. Pero además el relé conector se manobra por el interruptor. Este relé conector produce un momento de apoyo correspondiente al momento de perturbación de la masa excéntrica 26, pues su brazo de contacto 36 se desliza en uno



JUL 1931

400

ú otro sentido mientras que en los contactos A y B tienen lugar golpes de corriente de más o menos duración por el brazo de contactos 2.

405

En el avance de brazos de contacto 2, por ejemplo por el segmento A el relé conectador funciona en un sentido y en el avance sobre el contacto B, en otro sentido. En el retroceso de los contactos A y B al centro, el relé conectador amortiguado se coloca en reposo en una posición correspondiente a la del pesodel cuerpo 25. En esta posición el motor 28 está conectado con momento determinado de giro. Si en el estado así establecido de equilibrio se presenta alguna alteración, esto es, oscila el cuerpo 25, entonces oscila el brazo de contacto 2 y altera la posición del relé conectador y por tanto la magnitud del momento de apoyo.

410

415

Si la perturbación es grande, entonces crece también rápidamente la desviación de brazos de contactos 2, de manera que el segmento de contactos 3 retrocede rápidamente en un ángulo tan grande que sus brazos de contactos 19 y 20 marchan sobre los contactos intermedios  $W_1$ ,  $W_2$  pasando a los contactos de avance  $V_1$  ó  $V_2$  desconectando las resistencias 39 y 40, o sea que se presenta un rápido aumento del momento de apoyo del motor 28. Siendo pequeñas las perturbaciones y cuando basta marchar sobre los contactos  $W_1$ ,  $W_2$ , se retarda correspondientemente por las resistencias 39, 40 el efecto del relé conectador.

420

425

Cuando el cuerpo 25 por efecto de una perturbación oscila desde su posición de equilibrio, entonces esta oscilación perturbadora se propaga en el mismo sentido hasta que el motor de apoyo 28 la compensa. A pesar de ello el relé conectador sigue actuando en el mismo sentido y aumenta el momento del motor de apoyo 28, pues aún cuando el brazo 2 se encuentra en reposo, el segmento de contactos 3 sigue actuando, ya que sobre el segmento de contactos actúa de un lado el dispositivo 6, 7 de giro subordinado y por otro el muelle de retroceso 8. El dispositivo de giro subordinado hace gi-

430



JUL 1931

435  
440  
445  
450

rar el segmento siguiendo al brazo de contacto 2 hasta que se efectua la desconexión, después de lo cual el muelle 8, haciendo girar hacia atrás al segmento 4 para llevarlo a los contactos A o B, efectua un nuevo cierre de la corriente. Esto se repite hasta que el momento del motor 28 prepondera sobre el momento de gravedad de los cuerpos 25, 26 y se inicia un giro hacia atrás del cuerpo. Este giro hacia atrás tiene lugar con velocidad decreciente respecto a la posición de equilibrio, de manera que el cuerpo 25 torna amortiguado a esta posición. Esto es consecuencia de que mientras que el segmento de contacto 3 marcha ahora hacia atrás adelanta al brazo de contacto 2 también marchando hacia atrás y así se aumenta más el momento de rotación del motor 28. Al instante que el brazo de contactos 2 comienza a adelantarse al segmento de contactos 3, por efecto de marchar el brazo de contactos 2 sobre el contacto de acción contraria de los contactos A y B se inicia una reducción del momento de apoyo. Pero ahora tiene lugar el retroceso del segmento 3 por el muelle 8 a la posición de reposo con velocidad angular constantemente decreciente, de manera que también decrece constantemente la velocidad de retroceso del brazo de contactos 2 y consiguientemente del cuerpo a estabilizar 26. O con otras palabras el cuerpo 25 oscila a la posición de reposo con una velocidad que depende de la velocidad regulable de retroceso del segmento de contactos 3.

N                    O                    T                    A.-  
 = = = = =

455  
460

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad é invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

1.- Una disposición para la estabilización amortiguada de cuerpos, por ejemplo de vehículos aéreos y acuáticos, o de aparatos apoyados sobre base oscilante, por ejemplo mediante giroscopios que actuan sobre órganos de maniobra intermedios, caracterizada por



11. 1931

que el órgano de maniobra desplazado por el valor o magnitud de estabilización, por ejemplo un brazo de contacto (2), coopera con otro órgano de maniobra móvil, por ejemplo un segmento de contacto (3), los cuales órganos de maniobra regulan o gobiernan simultáneamente la máquina de mando y un dispositivo amortiguado rectificador y retroceso (6 - 15) dependiente de la misma máquina de maniobra y que acciona al segundo órgano de maniobra (3).

2.- Una disposición según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada por un generador de momentos (6, 7) sobre el eje del órgano de maniobra (3) de marcha de inercia y el cual permite ejercer sobre éste último un momento regulable de rectificación y de retroceso.

3.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizada por una amortiguación acoplada con el generador de momentos y dependiente en su actuación de su velocidad de giro, por ejemplo una amortiguación de líquido (15).

4.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 1 á 3, caracterizada por un generador de momentos (6, 7) regulable, electromagnético y reversible, con un muelle elástico (8) y un retroceso regulable (8 - 14).

5.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 1 á 2, caracterizada por un dispositivo, por ejemplo un conmutador (19, 20, 41, 42,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ), mediante el cual puede regularse la velocidad de inercia de un órgano de maniobra que conecta a la máquina de maniobra, por ejemplo del segmento de contactos (3) en el retroceso del movimiento conector respecto a la velocidad de inercia en el avance del movimiento conector, por ejemplo puede hacerse más pequeña hasta un valor límite cero.

6.- Una disposición según lo reivindicado en el punto 5, caracterizada porque el campo (7) del generador de momentos (6, 7) para el movimiento de inercia de uno de los órganos de maniobra (3) se conecta al conmutador (19, 20, 41, 42,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ) tanto di



1931

rectamente como también indirectamente por intermedio de derivaciones (21, 22) y resistencias reguladoras (23, 24) en ellas.

495

7.- Una disposición según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada por un relé de maniobra (30, 31, 33, 34) que recoge los impulsos dirigidos de conexión del interruptor de maniobra (2, 3) y conecta la máquina de maniobra.

500

8.- Una disposición según lo reivindicado en el punto 7, caracterizada porque el relé (30, 31, 33, 34) se coloca en paralelo al generador de momentos (6, 7) conectándolo al conmutador (19, 20, 41, 42,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ).

505

9.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 5 á 8, caracterizada porque el relé (30, 31, 33, 34), se compone de un interruptor escalonado (33, 34) provisto preferentemente de una amortiguación (32), con un generador de momentos (30, 31).

510

10.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 5 á 9, caracterizada por grados de conexión ( $W_1$ ,  $W_2$ ) con resistencias escalonadas (39, 40) en el conmutador (19, 20, 41,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ) para adaptar el momento de inercia del generador de momentos (6, 7) al valor o magnitud perturbadora.

515

11.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 5 á 10, caracterizada por dos conmutadores acoplados uno tras otro (2, 3, A, B y 19, 20, 41, 42,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ) para conmutar el generador de momentos (6, 7) y/o el relé (30, 31, 33, 34) al avance y retroceso y a una relación variada de avance y de retroceso.

520

12.- Una disposición según lo reivindicado en los puntos 5 á 11, caracterizada por resistencias reguladoras (35 - 38) para el campo del relé (30, 31, 33, 34) las cuales quedan situadas por delante o en paralelo al campo, para poder regular como se quiera la velocidad de avance y de retroceso del brazo conectador (33) del relé.

13.- Disposición para la estabilización amortiguada de cuerpos por ejemplo de vehículos aéreos y acuáticos.- según se des-



JUL 1931

- 18. -

525cribe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra  
con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de diez y ocho páginas foliadas y escritas por una sola de sus caras.

Madrid, á 24 de Julio de 1931.-

Leocadio López y López.-

P.P.=

24 JUL



Fig. 1

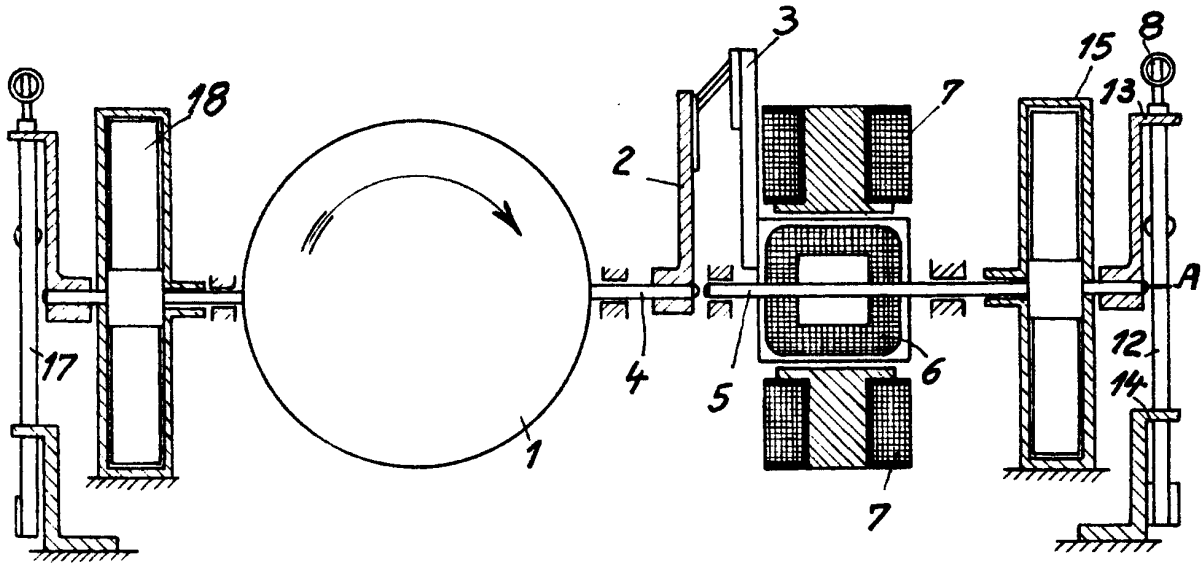


Fig. 3

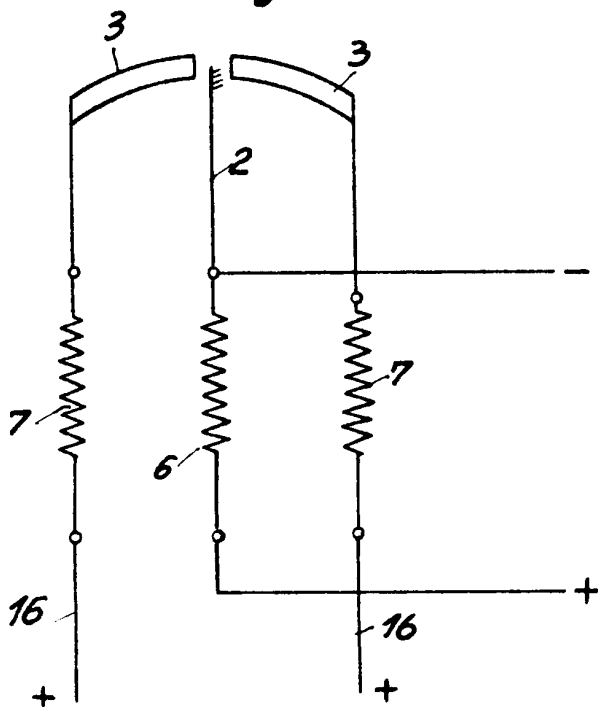
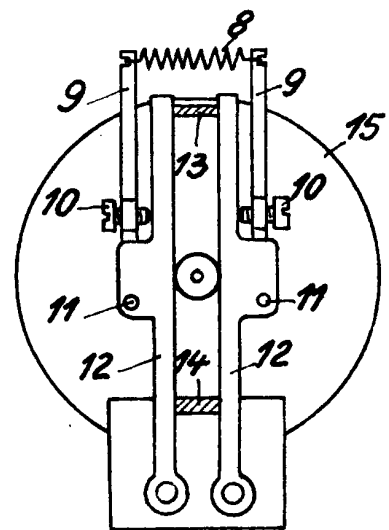


Fig. 2



LEOCADIO LÓPEZ  
P. D.

*[Handwritten signature]*

Fig. 4

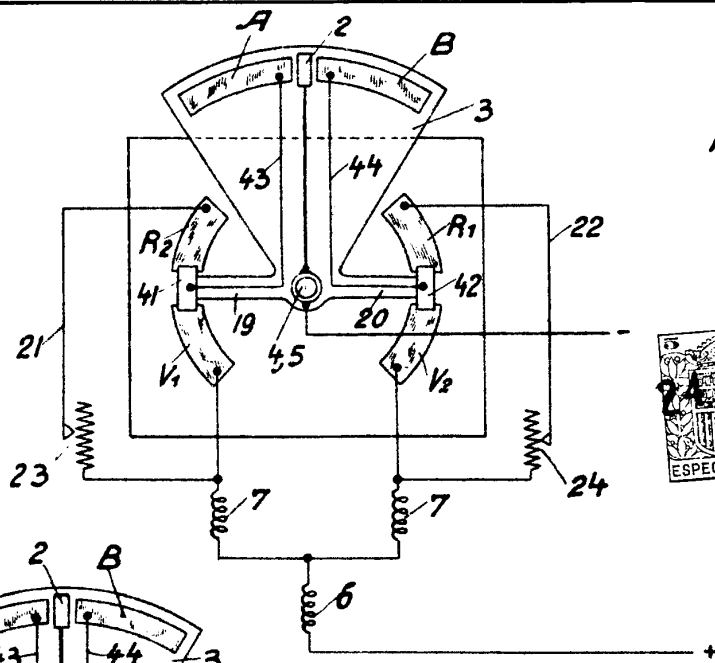
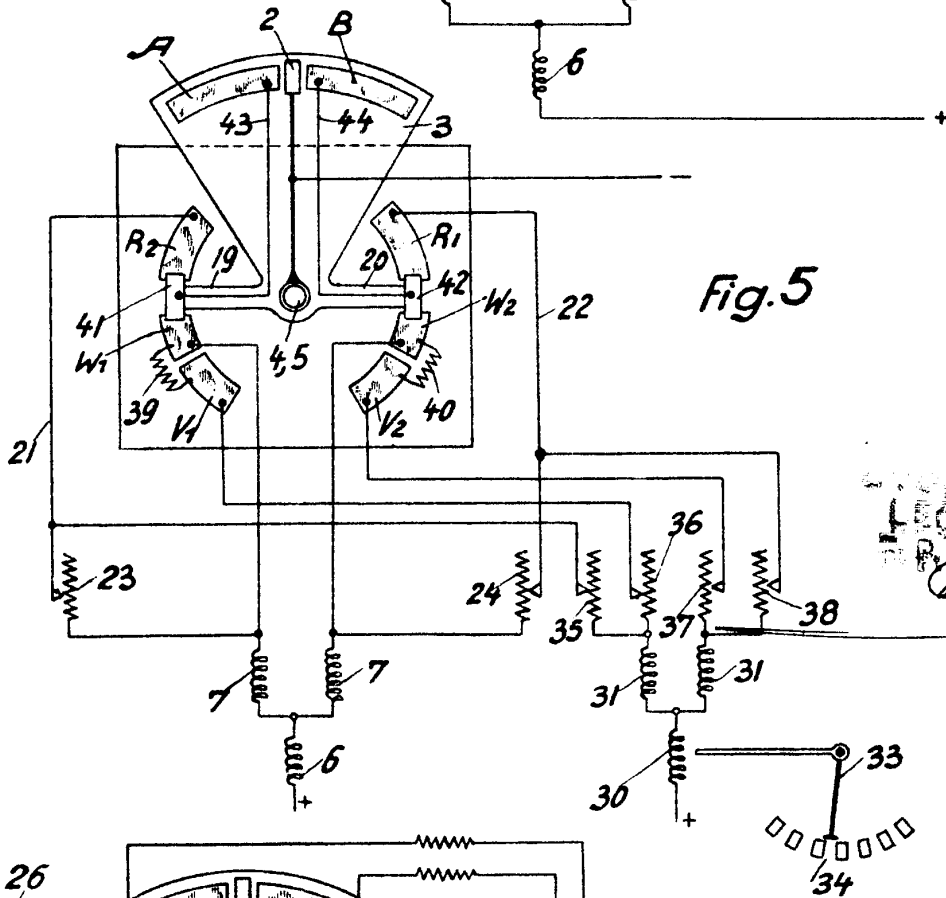


Fig. 5



REGISTRADO  
 LICENCIADO  
 RADIO LOPEZ  
 P. Herrera

Fig. 6

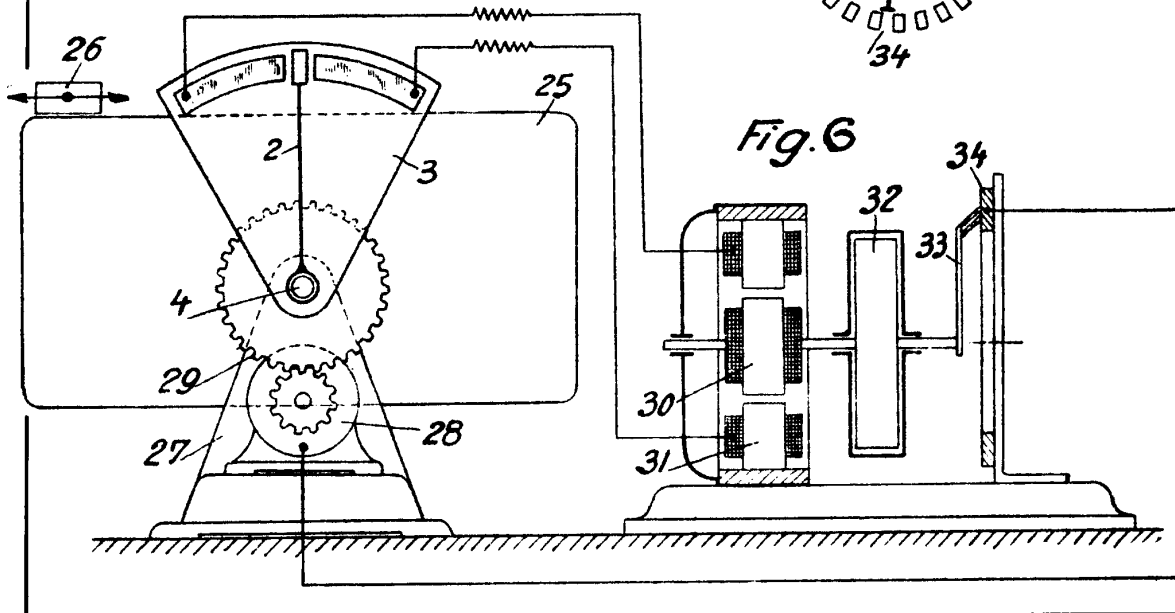


Fig. 6