



14 AE

PATENTE DE INVENCION

File: 4504A.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G01</u> <u>B62</u>
SUBCLASE <u>C</u> <u>D</u>

389351

Memoria Descriptiva

sobre:

389351

Perfeccionamientos en giróscopos de flúidos.

Solicitante: THE BENDIX CORPORATION,
entidad norteamericana, residente en
Bendix Center, Southfield, Michigan 48075,
EE. UU. de A.

Esta invención se relaciona con un
giróscopo de flúido particularmente adecuado para
proporcionar una salida flúida correspondiente al
nivel de zigzaguo de un vehículo equipado con un
sistema de dirección adaptable.

5.

**POOR
QUALITY**

389351

-2-

14 ABR. 1971



Se han propuesto sistemas de dirección adaptables en los que las perturbaciones laterales impuestas a un vehículo son automáticamente compensadas por diversos sistemas de control.

5.

Estos sistemas requieren ordinariamente algún medio de detección del nivel de zigzagado del vehículo y de provisión de una correspondiente señal de salida compatible con el sistema de control. En el pasado, se han propuesto para este fin giróscopos para aeronaves, pero son de ordinario relativamente

10.

costosos para su aplicación a automóviles y pueden carecer de suficiente seguridad en el ambiente de bajo mantenimiento existente en la utilización privada de automóviles.

15.

Además, las ventajas potenciales de los controles flúidos han llevado a la creación de sistemas de control adaptables y flúidos. Por consiguiente, sería deseable un medio directamente productor de una señal de salida flúida, indicativa del nivel de zigzagado de un vehículo, puesto que eliminaría la necesidad de conversión de las señales eléctricas ordinariamente producidas por el giróscopo aeronáutico en señales flúidas.

20.

25.

En aplicaciones del arte anterior estos requisitos son satisfechos por un detector del nivel de torbellinos, pero este dispositivo en su forma actual produce señales de salida que requieren mucha amplificación antes de ser utilizables en estos sistemas, introduciendo por tanto un factor de complicación.

30.

-3-389351

14



5. Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un giróscopo detector del nivel de zigzagueo, sencillo y seguro, que produzca señales de salida flúidas de suficiente magnitud para no requerir más que una escasa o nula amplificación para su utilidad en un sistema de control de dirección adaptable.

10. El giróscopo flúido de la invención comprende un rotor provisto de canales de reacción, cuyo rotor gira por efecto de la salida de una primera corriente de flúido de dichos canales, sosteniéndose el citado rotor por una segunda corriente de flúido que circula a través de los espacios de tolerancia comprendidos entre el rotor y un alojamiento del mismo. De acuerdo con la invención, el alojamiento comprende un orificio de entrada común para las corrientes de flúido primera y segunda, en virtud de lo cual una fuente de flúido puede suministrar en paralelo a dichos espacios de tolerancia y a los mencionados canales de reacción con corrientes de flúido independientes. El giróscopo puede comprender también un par de salidas para flúido dispuestas para aplicar chorros de flúido paralelos a dicho rotor, restringiendo el movimiento angular del mismo fuera de su plano de rotación, suministrando también la citada fuente flúido a dichas salidas. Pueden disponerse medios detectores para captar la presión aguas arriba de los citados chorros de flúido y detector así el nivel del movimiento angular.

15.

20.

25.

30.

-4-389351

14 AB



Seguidamente se describirá la invención a modo de ejemplo con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

5. La figura 1 es una vista en alzado frontal y en sección de un giróscopo de régimen hidráulico de acuerdo con la presente invención.

10. La figura 2 es una vista en planta y en sección del giróscopo de régimen hidráulico mostrado en la figura 1, junto con una representación esquemática de un circuito de suministro de fluido.

La figura 3 es una vista de la sección efectuada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2; y

15. La figura 4 es una representación esquemática de un circuito de fluido de control adaptable, que utiliza el giróscopo de régimen hidráulico de la presente invención, incorporado en un sistema convencional de suministro de fluido de dirección por fuerza motriz.

20. En la siguiente descripción detallada, se empleará cierta terminología específica a efectos de claridad y se describirá una versión específica al objeto de ofrecer una clara comprensión de la invención, pero entendiéndose que ésta no ha de limitarse en tal sentido, sino que puede ponerse en práctica en una variedad de formas y versiones.

25. Con referencia a los dibujos, y particularmente a las figuras 1 a 3, el giróscopo de régimen hidráulico 10 incluye un alojamiento 12 en cuyo

30.



interior se encuentra sustentado un rotor 14.

5. El rotor 14 está articuladamente sustentado por una corriente de fluido que circula a través de los espacios de tolerancia 16 comprendidos entre el cubo 18 del rotor y las placas terminales 20 y 22 del alojamiento, provistas de superficies esféricas complementarias. Esta disposición permite un soporte fluido, al tiempo que sirve para centrar al rotor 14 mediante las fuerzas Bernoulli creadas por la corriente de fluido que circula a través de los citados espacios de tolerancia 16.

10. El fluido se suministra desde la fuente a presión 24, el conducto 26 y el paso 28, que comunica con la abertura axial 30 formada en el cubo 18 del rotor. La circulación de fluido se produce luego a través de los espacios 16 hacia la abertura anular 32 situada dentro del alojamiento 12 y desde allí a la abertura de salida 34 que comunica con el retorno de la fuente 24 a través del paso 36.

15. El giro del rotor se efectúa mediante chorros de reacción tangenciales 38 y 40 (figura 3) suministrados con fluido a través de los pasos radialmente extendidos 42 y 44, que comunican con la abertura axial 30. Por consiguiente, los flujos de apoyo y de chorro cuentan con una conexión fluida paralela con la abertura axial 30 y la magnitud de estos flujos o corrientes no es limitada recíprocamente, lo cual es particularmente ventajoso a este respecto, puesto que el flujo o corriente de chorro será ordinariamente más fuerte que la corriente de

20.

25.

30.

389351



apoyo.

La corriente de chorro vierte igualmente en el espacio anular 32 para su vuelta a la fuente 24 a través del conducto 36.

5. A fin de proporcionar una señal de salida flúida y restringir el zigzagueo del rotor 14, se sitúa un par de toberas móviles 46 y 48 en el alojamiento, al objeto de descargar su corriente en la periferia del rotor 14, de modo que se opongan entre sí. El flúido destinado a este fin se suministra a través de los conductos 26.

10. Las toberas móviles 46 y 48 están situadas en el plano de zigzagueo, de modo que cumplan las finalidades mencionadas. La salida de flujo de las mismas creará un efecto restrictivo elástico sobre el cubo 14 del rotor, proporcionando el equivalente de un resorte flúido. Se ha observado que la frecuencia natural del cubo 14 del rotor en cuanto a su zigzagueo puede controlarse mediante variaciones en la presión y flujo, para variar este efectivo nivel de elasticidad. Por consiguiente, ajustando así la frecuencia natural del cubo del rotor bastante por encima de la frecuencia de las perturbaciones laterales, puede obtenerse una buena respuesta del rotor 14 a aquélla. Para un rotor de acero de 2 pulgadas de diámetro y 0,5 pulgada de grosor, que gire a 2000 rpm, una corriente o flujo de suministro de 60 lpcm (libras por pulgada cuadrada manométricas) y de 1 gpm producirá una frecuencia natural de zigzagueo de 20 cps, que es bastante su-

389351



-7-

perior a la frecuencia de perturbaciones laterales y resultantes movimientos de zigzaguo, ordinariamente del orden de 1 cps.

5. Esta disposición produce también la señal de salida flúida. Disponiendo unos conductos 54 y 56 conectados a los conductos 50 y 52, respectivamente, y conectados también a un amplificador de flúido diferencial 58, las variaciones de contrapresión creadas en las toberas móviles 46 y 48 por el
10. movimiento del rotor 14 en respuesta a señales de presión diferencial del movimiento de zigzaguo del vehículo, correspondientes a los niveles de zigzaguo en una dirección u otra, son proporcionadas en las salidas 60 y 62 del amplificador de flúido diferencial
15. 58. El amplificador 58 puede ser de diseño convencional, tal como de chorro de salida doble en el amplificador del tipo de chorro.

20. Estas variaciones en la contrapresión son creadas por ligeros cambios en la tolerancia entre las toberas móviles 46 y 48 y la periferia del rotor 14, con un movimiento de zigzaguo que tiende a incrementar una tolerancia y a disminuir la otra, dependiendo de la dirección de dicho zigzaguo. Estas señales no dependen de la precisa colocación axial
25. del rotor 14 respecto a las toberas móviles 46 y 48, por cuanto que la contrapresión diferencial se lee en el amplificador de flúido.

30. Para insensibilizar el rotor 14 a los movimientos angulares en el otro plano principal, que pasa a través del eje de aquél, se dispone un

389351

14 ABR 1972



-8-

par de zapatas de apoyo 64 y 66 (figura 1) en el plano de balanceo. Al aproximarse el rotor giratorio 14 a cualquiera de ellas, se crea una cuña de presión dinámica por la acción del rotor sobre el fluido que llena sustancialmente el alojamiento 12 para equilibrar la respuesta del rotor 14 al movimiento de balanceo sin un efectivo contacto friccional.

5.

En el funcionamiento, la presión fluida de la fuente 24 produce un flujo a través del conducto 26 a la abertura 30 y desde ella hacia el exterior para centrar al rotor 14 en el alojamiento 12. Al mismo tiempo se produce una corriente de fluido a través de los pasos 42 y 44 y de los chorros 38 y 40, que determina el giro del rotor 14 a elevada velocidad.

10.

15.

En el caso de un movimiento de zigzagueo hacia la derecha (según se observa la figura 2), las fuerzas giroscópicas tenderán a forzar al rotor 14 a un acercamiento respecto a la tobera móvil 48 y a un alejamiento respecto a la tobera móvil 46. El incremento de presión en la tobera 48 causado por el aumento del efecto restrictivo del rotor 14 equilibrará entonces esas fuerzas giroscópicas, evitando un movimiento adicional. Como la magnitud de las fuerzas giroscópicas depende del grado del movimiento zigzagueante, esta presión variará igualmente con dicho grado.

20.

25.

30.

Como quiera que este fenómeno básico implicado en los sistemas de toberas móviles es bien conocido en el arte anterior, no se considera nece-



sario explicarlo con mayor detalle.

5. Este incremento de presión en la tobera móvil 48 vá acompañado de una disminución de presión en la otra tobera 46, debido a la incrementada tolerancia y resultante disminución del efecto restrictivo sobre el flujo por el rotor 14.

10. Estas presiones se leen en el amplificador de flúido 58 para producir señales de salida de flúido en 60 y 62, cuya diferencia corresponde a la magnitud del diferencial de presión entre las toberas móviles 46 y 48, proporcionando por consiguiente una señal de salida flúida indicativa del nivel de zigzagueo.

15. Tan pronto como cesa el movimiento zigzagueante, se anulan las fuerzas giroscópicas, conduciendo a una igualación de las presiones y tolerancias de las toberas, eliminándose así la señal de presión en 60.

20. El movimiento zigzagueante hacia la izquierda crea una situación inversa, conducente a la generación de señales en las salidas 60 y 62, cuya diferencia corresponde a la magnitud del citado movimiento.

25. La figura 4 muestra en forma esquemática la incorporación de este giróscopo en un circuito de suministro para dirección por fuerza motriz.

30. La bomba 68 de tal suministro proporciona una corriente de flúido a través del conducto 70 a un conjunto servoaccionador hidráulico 72, que incluye una servoválvula 74 y un motor de flúido 76.

389351



Tal conjunto forma parte de un tipo conocido de sistema de dirección adaptable.

5.

El fluido suministrado a través del conducto 70 pasa por la servoválvula 74, que es de diseño de centro abierto, con una desviación controlada de una porción del fluido hacia el motor de fluido 76.

10.

Se dispone un equilibrador de presión 78 para evitar excesivas demandas de presión al motor de fluido 76, al objeto de proporcionar un flujo suficiente para las necesidades del engranaje de dirección 80, suministrado a través del conducto 82, y otros componentes situados corriente abajo.

15.

El giróscopo de régimen hidráulico 10 es suministrado a través del conducto 84 y del conducto 26, conectándose el flujo de retorno al conducto de retorno 86 de la dirección por fuerza motriz a través del conducto 36.

20.

25.

Las líneas 54 y 56 de señales de presión diferencial están conectadas a un amplificador diferencial 88 diseñado para sumar las otras señales de control fluido, tales como de un detector 92 de velocidad del vehículo, junto con las señales de presión del nivel de zigzagado, y producir señales de salida amplificadas en las líneas 94 y 96, indicativas de la magnitud de la necesidad de una acción correctora por el motor de fluido 76.

30.

Estas señales se aplican a la servoválvula 74, que a su vez proporciona un movimiento de salida tendente a compensar las perturbaciones la-

389351¹⁴ A



-11-

terales de acuerdo con el modo convencional de funcionamiento de los sistemas de dirección adaptables.

5. Se comprenderá que son posibles muchas variaciones de la anterior versión dentro del ámbito de la invención. Por ejemplo, las toberas móviles pueden colocarse como variante directamente una frente a otra, en lugar de al mismo lado del rotor, a lados opuestos del eje de giro.

10. Por la anterior descripción, puede apreciarse que se ha proporcionado un giroscopio de régimen fluido que es extremadamente sencillo y seguro y que puede incorporarse muy ventajosamente en un sistema de dirección adaptable.

15.

N O T A

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 Patente presentada en Norteamérica nº 20 962 de 19 de marzo de 1.970 acciéndose, 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 Patente de invención por 20 años en España: PERFECCIONAMIENTOS EN GIROSCOPOS DE FLUIDOS; caracterizándose por lo siguiente:

30.

1ª - Perfeccionamientos en giroscópos

-12-
389351

- de flúidos del tipo que comprenden, un rotor provisto de canales de reacción que causan por el giro del citado rotor, la salida de una primera corriente de flúido de dichos canales, que está sostenido por una segunda corriente de flúido que circula a través de un espacio de tolerancia por lo menos, comprendido entre el rotor y un alojamiento del mismo, caracterizado porque el alojamiento comprende un orificio de entrada común para las corrientes de flúido primera y segunda, en virtud de lo cual una fuente de flúido se suministra en paralelo al citado espacio, por lo menos, de tolerancia y a los referidos canales de reacción, con corrientes de flúido independientes.
5. 10. 15. 20. 25. 30.
- 2ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque presenta un par de salidas de flúido opuestas, situadas para aplicar chorros de flúido paralelos al citado rotor, restringiendo el movimiento angular del mismo fuera de su plano de giro, suministrando también dicha fuente flúido a las citadas salidas.
- 3ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dichas salidas de flúido están conectadas a la mencionada fuente del mismo en paralelo con las referidas corrientes de flúido primera y segunda.
- 4ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se incluyen medios para detectar las presiones corriente arriba de dichos chorros, en virtud de lo cual el grado



de movimiento angular es detectado por dichos medios detectores de la presión.

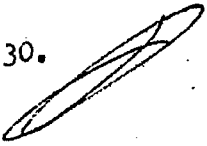
5. 5ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos canales de reacción incluyen por lo menos un paso radialmente dirigido en el citado rotor, que comunica por lo menos con una abertura periférica dirigida tangencialmente a dicho rotor.

10. 6ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque incluye superficies esféricas complementarias formadas en una porción de cubo del citado rotor y en dicho alojamiento, disponiéndose entre ellas por lo menos el referido espacio de tolerancia.

15. 7ª - Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizados porque el rotor comprende un paso axial en comunicación directa por lo menos con el citado espacio de tolerancia, con el referido paso radial y con la mencionada fuente de flúido.

20. 8ª - Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 o 3, caracterizados porque se incorpora en un sistema destinado a detectar grados de movimiento angular de un cuerpo en respuesta a perturbaciones de una gama de frecuencias, restringiendo dichos chorros de flúido elásticamente el movimiento angular del rotor respecto a su plano de giro en respuesta a dichas perturbaciones con un momento suficiente para proporcionar una frecuencia natural en el rotor, en dicho modo de movimiento an-

25.

30. 

389351



-14-

gular, sustancialmente superior a la citada gama de frecuencias de perturbación.

5.

9ª - Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4 y 8, caracterizados porque los citados medios de detección de las presiones flúidas corriente arriba de las mencionadas salidas están conectados a medios para producir señales correspondientes a las diferencias de presión entre aquellas.

10.

10ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende además un par de zapatas fijas dotadas de superficies dispuestas radialmente descentradas del eje del rotor y yuxtapuestas a los lados del mismo, en virtud de lo cual el movimiento de dicho rotor en el plano definido por las citadas superficies yuxtapuestas y el referido eje es evitado por la presión dinámica creada por la aproximación del rotor.

15.

20.

11ª - Perfeccionamientos en giróscopos de flúidos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

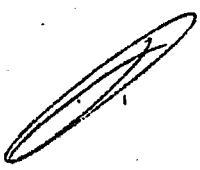
Madrid,

14 ABR. 1971

THE BENDIX CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY

u. n. Firmados F. Hernández Ruiz



389351

ESCALA VARIABLE

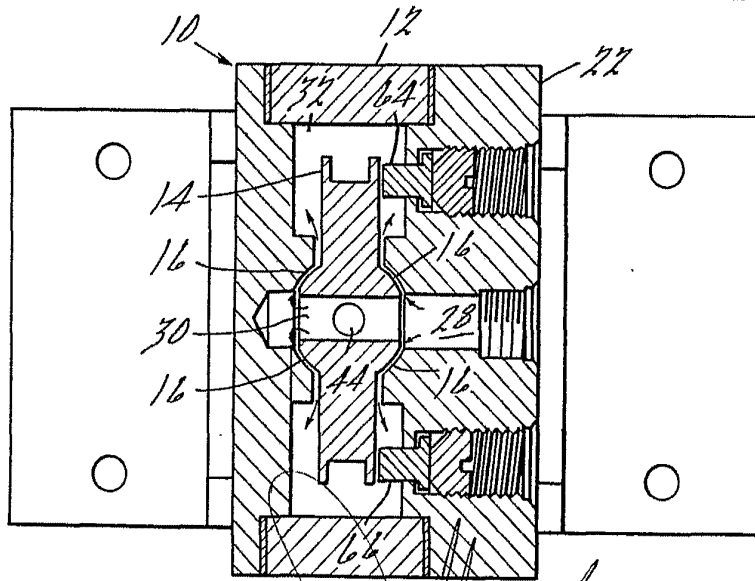
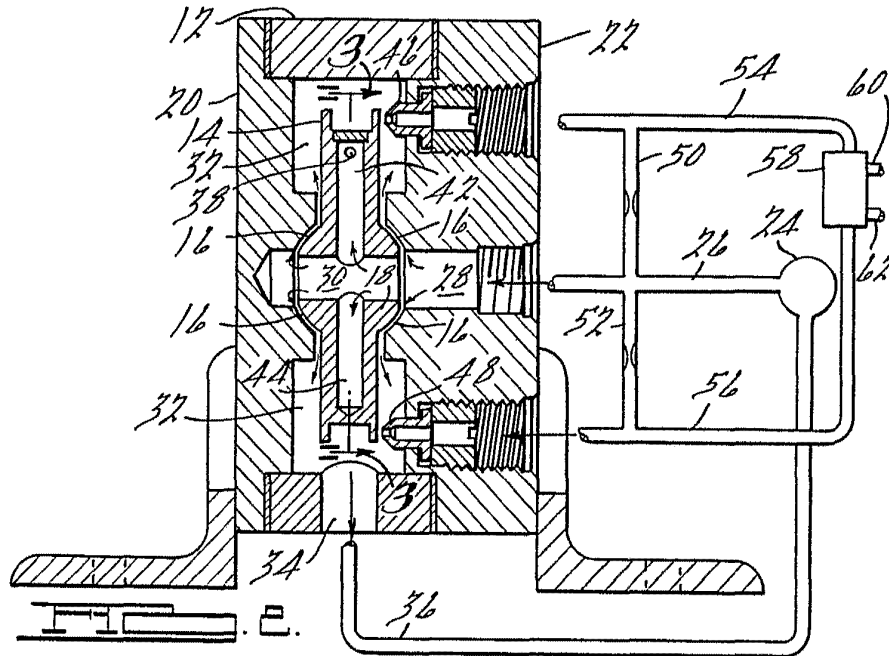


FIG. 1.

14 ABR. 1971

Madrid

A. GOMEZ ACEBO Y PARTI

no. Firmador E. Hernández

[Handwritten signature]

389351-

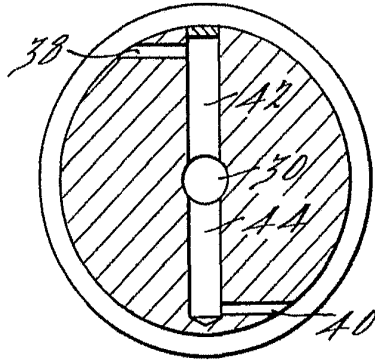


FIG. 3. 389351-A
VARIABLE

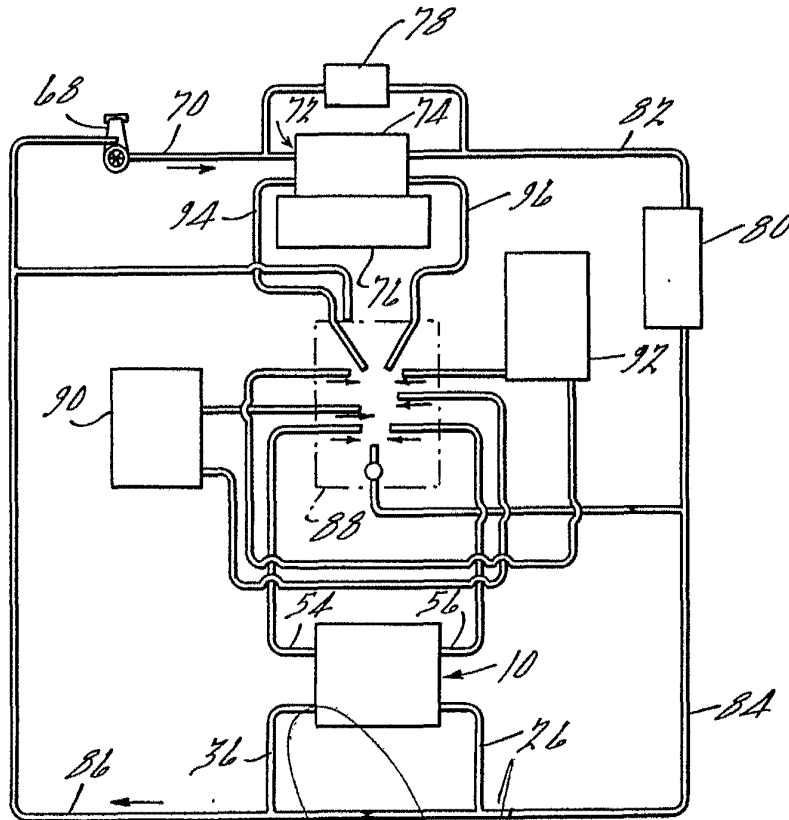


FIG. 4.

14 ABR. 1977

Madrid

L. GONZALEZ ACERO Y CAÑAS
 n.º. Firmados F. Hernández Gato

