

PATENTE DE INVENCION

27



=====
Ref: Your file: 3699-A.

320117

Memoria Descriptiva
sobre

"Aparato para medir la velocidad de un elemento rotativo".

=====
Solicitante: THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Fisher Building, Detroit, Michigan, EE. UU. de A.

=====
La presente invención se refiere, en general, a aparatos sensibles a la velocidad o detectores de la misma y, en especial, a un sensor de velocidad, del tipo de torbellino de fluido puro, para proporcionar una señal de salida que varía en función de

5.



una señal de velocidad de entrada.

5. Un objeto de este invento es proporcionar un dispositivo sensible a la velocidad, exacto, relativamente sencillo, y seguro, en el que un movimiento rotacional de entrada, variable, se convierte en una señal variable correspondiente de presión del fluido.

10. Otro objeto de este invento es proporcionar un dispositivo sensible a la velocidad del tipo de fluido puro, para convertir una señal rotacional de velocidad de entrada en una señal de presión de salida del fluido.

15. Un nuevo objeto de este invento es proporcionar un dispositivo sensible a la velocidad que, con la excepción de un elemento rotacional de entrada, no precisa partes móviles para convertir una señal variable de velocidad de entrada, en una señal correspondientemente variable de presión de salida del fluido.

Otros objetos y ventajas de este invento, resultarán evidentes para los peritos en la materia, en la descripción siguiente y dibujos de la misma;

20. la fig. 1 es una representación esquemática, en corte transversal, de este invento;

la fig. 2 es un corte transversal por la línea 2-2 de la fig. 1;

25. la fig. 3 es un corte transversal análogo a la fig. 2, con los vectores representados para una condición de funcionamiento;

la fig. 4 es un corte análogo a la fig. 3, con vectores representados para otra condición de funcionamiento;

30. la fig. 5 es una representación esquemática en



corte transversal, de una forma modificada de este invento;

5. la fig. 6 es una curva que representa la relación entre la velocidad rotacional de entrada N_R , y la diferencia de presión de salida del fluido P_1-P_2 ;

la fig. 7 es un corte transversal por la línea 7-7 de la fig. 5.

10. Con referencia a la fig. 1, se indica en 10 una caja fija que limita una cámara 12 de sección transversal circular, y provista de una entrada de fluido 14 en una pared de la misma, y de una salida de fluido 16 en su pared opuesta. Un manantial de fluido 18, a presión P_1 constante, se conecta por el conducto 20, a la entrada 14. El conducto 20 tiene una restricción 22 que puede ser ajustable, o no, como se desee, sujeta en el interior del mismo y a través de la cual se crea la diferencia P_1-P_2 de presión. El fluido circula desde la entrada 14 a través de la cámara 12 y se expulsa a través de la salida 16, a un origen de fluido a presión 24 que en este caso ha de considerarse la presión atmosférica P_0 pero que puede ser cualquier origen adecuado de presión relativamente baja. En el caso de que el fluido sea un líquido, se comprenderá que el circuito de fluido puede cerrarse proporcionando un conducto de retorno, no representado, desde la salida 16 al generador 18, suponiendo que éste incluye un sumidero a presión relativamente baja.

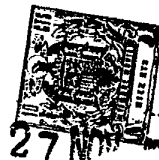
15.

20.

25.

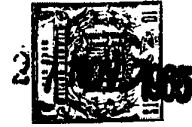
30. Un elemento rotativo de entrada 26, adecuadamente conectado con cualquier medio de impulsión adecuado, no representado, para hacerse girar por mecanismos que

320117 - 4 -



- no se indican, cuya velocidad N_R se desea medir, se dispone con partes de pestaña circular separadas o anillos rozantes 28, que se apoyan contra las paredes de un elemento circular 30 de la caja 10, proporcionando así un cierre contra la circulación de fluido desde la cámara 30. Una prolongación tubular 32 del elemento de entrada 26 se prolonga a través, y se aloja para rotación en una abertura 34 de una pared de la cámara 30 y a través de la salida 16, al interior de la cámara 12, donde termina la prolongación 32 en una parte 36 de diámetro superior. El huelgo entre la prolongación tubular 32 y la superficie periférica de la salida 16, se elige para proporcionar la mayor restricción a la corriente de fluido desde el conducto 20 a la presión P_1 al origen 24 de baja presión. Un paso de entrada 38 dispuesto en la pared radialmente exterior de la cámara 30, se conecta al origen de fluido 18, a través de un conducto 40. El fluido a la presión P_1 circula desde el paso de entrada 38 a través de un paso anular 42 definido por partes circulares 28, a un paso radial 44 del elemento de entrada 26, luego a través del paso axial 46 de la prolongación tubular 32 y al paso 48 diametralmente prolongado en la parte 36 de diámetro superior, y el paso 48 termina en pasos opuestamente prolongados 50 y 52 perpendiculares al mismo, a través de los cuales el fluido se expulsa a la cámara 12. Los pasos 50 y 52 pueden prolongarse transversalmente al eje de la parte 36 de diámetro superior, como se representa. Como disposición variante, no representada, los pasos 50 y 52 pueden formarse en una parte 36 de diámetro ampliado, en ángulos rectos con
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

320117 - 5 -



5. el paso 50 y 52 de la fig. 2, de tal modo que estos últimos pasos se prolonguen paralelamente al eje de la parte de diámetro ampliado 36 dirigiendo así el fluido de salida a la cámara 12 desde la pared lateral de la parte 36 de diámetro aumentado. Se comprenderá que solamente uno de los pasos 50 o 52 es esencial para el funcionamiento deseado del dispositivo a que este invento se refiere. Si se desea, pueden disponerse pasos adicionales 48 diametralmente prolongados así como pasos adicionales asociados 50 y 52.

10. El mecanismo 54 de control dependiente de la presión, conectado al conducto 20 antes y después de la restricción 22, mediante pasos 56 y 58, respectivamente, responde a la diferencia de presiones del fluido P_1-P_2 a través de la restricción 22, diferencia de presiones que varía en función de la velocidad de rotación N_R , del elemento de entrada 26, del modo que se describe a continuación. La respuesta del mecanismo de control 54 a la diferencia de presiones P_1-P_2 se convierte en una señal invisible de salida, para fines de control, tal como por ejemplo una señal de posición, a través del elemento de salida 60.

15. Con referencia a la fig. 5, que representa una forma modificada del mecanismo que acaba de describirse, y de estructura análoga a la fig. 1, se identifica por referencias iguales. La diferencia mas importante de la forma modificada de la fig. 5, es que la caja que define la cámara 12 está conectada al elemento rotativo de entrada 26 y gira con él, mientras que en la fig. 1, la caja que define la cámara 12 es fija y la parte 36 de

20.

25.

30.



27

diámetro superior contenida en la cámara 12, se conecta al elemento de entrada 26 y gira con él.

5. En 62 se representa una caja fija que define cámaras 64 y 66 de sección transversal circular y dotadas de pasos de entrada y salida de fluido 68 y 70 respectivamente, en sus paredes radialmente exteriores. El conducto 20 que contiene la restricción 22 conecta el criogen de fluido 18 con el paso de entrada 68. Un conducto 74 conecta el conducto 72, antes de la restricción 22, con el paso de entrada 70. El elemento rotativo 26 de entrada tiene partes de pestaña circulares separadas, o anillos rozantes 76 y 78 que se apoyan contra paredes opuestas de la cámara 64, y partes análogas de pestañas o anillos rozantes 80 y 82, que se apoyan contra paredes opuestas de la cámara 66. El elemento de entrada 26 se prolonga a través, y se dispone adecuadamente para la rotación, en aberturas 84 de las respectivas paredes de las cámaras 64 y 66. El elemento de entrada 26 termina en una parte 86 de diámetro superior, que define una cámara circular 88 provista de pasos de entrada y de salida 90 y 92, respectivamente, coaxiales con él.
- 10.
- 15.
- 20.

25. El fluido a la presión P_1 pasa a través del conducto 72, a la restricción 22 donde se presenta una caída de presión a P_2 y luego a través del paso 68 y del anillo 94, pasos radiales 96 y paso axial 98 del elemento de entrada 26 y paso de entrada 90, a la cámara 88 desde la cual el fluido se expulsa por el paso de salida 92, a la presión P_0 .

30. El fluido a la presión P_1 circula a través del conducto 74 al paso de entrada 70 y luego a través del

320117⁷ -



5. anillo 100 a los pasos radiales 102 y pasos asociados 104 dispuesto en el elemento de entrada 26; cada uno de los últimos pasos 104 termina en un paso 106 prolongado perpendicularmente al primero y dispuesto para inyectar fluido en la cámara 88 de modo prácticamente tangencial a la superficie periférica de la misma. Los pasos 106 se prolongan en direcciones opuestas desde sus pasos respectivos 104, como se representa en la fig.7. Una placa circular fija 108, dispuesta en la cámara 88 y coaxialmente con ella, se dispone con un vástago 110 que se prolonga a través del paso de salida 92 y se fija a la caja 62.

10. Como en el caso de los pasos 50 y 52 de la fig.1, se sugiere una disposición alternativa de pasos 106, en la que estos pasos pueden prolongarse paralelamente al eje del elemento de entrada 26 en cuyo caso el fluido se inyectaría en la cámara 12 desde cualquiera de las paredes extremas de dicha cámara, o desde ambas.

15. Como en el caso de la fig. 1, la diferencia de presiones $P_1 - P_2$ a través de la restricción 22, se detecta por el mecanismo de control 54 que proporciona una señal de salida en función de la diferencia de presiones citada.

20. FUNCIONAMIENTO DE LA FIG. 1 - Este invento funciona de acuerdo con el principio del control de la corriente en torbellino o vertical. El fluido que atraviesa la cámara 12 experimenta un movimiento en torbellino, en respuesta al fluido de control inyectado en dicha cámara desde los pasos 50 y 52.

25. La componente rotacional de movimiento impuesta a la co

30.



5. corriente de fluido a través de la cámara 12, depende de la dirección y velocidad de rotación del elemento de entrada 26 con respecto a la caja fija 10. Por ejemplo, como resultado de aumentar el movimiento turbinoso o de remolino del fluido, el grado ponderal de la corriente de fluido a través del paso de entrada 14 se reduce, y esto a su vez da por resultado un aumento correspondiente en la presión P_2 del fluido del lado posterior a la restricción 22, mientras que una disminución en el movimiento de remolino o torbellino del fluido, se traduce en un aumento en el grado ponderal de la corriente a través del paso de entrada 14, y en una disminución correspondiente de la presión P_2 del fluido. Resulta pues evidente que, con la presión P_1 mantenida constante, la diferencia de presiones del fluido $P_1 - P_2$ a través de la restricción 22, variará de modo predeterminado, como resultado de las variaciones de la presión P_2 resultantes de la circulación en remolino o torbellino, variable, y antes citada, que se produce en función de
10. la dirección y magnitud de la velocidad rotacional del elemento de entrada 26.

- Con referencia a la fig. 2, puede suponerse que el elemento de entrada 26 es fijo, o sea, que su velocidad rotacional es nula. El fluido inyectado por los pasos 50 y 52 en la cámara 12 a una velocidad V_B choca contra la pared curvada de la cámara 12 y se desvía a lo largo de la superficie curvada de la misma, en la dirección del reloj observada en la fig. 2. La corriente de fluido que penetra en la cámara 12 desde el paso de entrada 14, circula radialmente hacia el exterior en dicha cámara y pasa
- 25.
- 30.

320117-9-



- a través de la superficie anular por la caja 10, y la superficie radialmente exterior de la parte 36 de diámetro aumentado. La corriente de fluido desde el paso de entrada 14, choca con la masa turbিনosa de fluido producida por el fluido inyectado por los pasos 50 y 52 al paso de circulación anular, y adquiere un movimiento de torbellino correspondiente. La masa resultante en circulación, combinada, de fluido, tiene una componente tangencial del torbellino cuya magnitud y dirección se representan por el vector V_a . Cuando la masa de fluido circula hacia el paso de salida 16, la trayectoria de la corriente tiene forma de espiral o torbellino que da por resultado una amplificación de la velocidad tangencial V_a y una impedancia correspondiente para circular a través de la cámara 12. La velocidad de torbellino determina la relación ponderal de circulación de fluido a través de la cámara 12, que, a su vez, establece una presión correspondiente de fluido P_2 y por tanto, una diferencia de presiones P_1-P_2 a través de la restricción 22.

- Con referencia a la fig. 3, se supondrá que el elemento de entrada 26 gira en el sentido del reloj a una velocidad representada por el vector tangencial de velocidad V_c . El aumento resultante en la componente tangencial de la velocidad de torbellino, como representa el vector V_a por encima del de la fig. 2, da por resultado una disminución en la circulación de fluido a través del paso de entrada 14 y un aumento correspondiente en la presión P_2 que, a su vez, se traduce por una diferencia reducida de presiones P_1-P_2 a través de la res-

320117

27



tricción 22.

Con referencia a la fig. 4, se supondrá que el elemento de entrada 26 gira en la dirección opuesta de la fig. 3, o sea en el sentido opuesto al del reloj observado en la fig. 4. La velocidad tangencial del elemento de entrada 26 se representa por el vector V_c que ocasiona una disminución en la componente tangencial de la velocidad de torbellino, representada por el vector V_a y un aumento correspondiente en la corriente a través del paso de entrada 14 que, a su vez, ocasiona una disminución en la presión P_2 y un aumento correspondiente en la diferencia de presiones P_1-P_2 a través de la restricción 22. Como resultado del control antes citado sobre la velocidad de remolino de la circulación de fluido a través de la cámara 12, se reconocerá que la diferencia de presiones de fluido P_1-P_2 puede controlarse como función predeterminada del grado de rotación del elemento de entrada 26. Esta diferencia de presiones P_1-P_2 , a su vez, se detecta por el mecanismo 54 que puede convertir la diferencia de presiones detectada P_1-P_2 en una señal de salida resultante que varía como función predeterminada de la velocidad de rotación del elemento de entrada 26.

FUNCIONAMIENTO DE LA FIG. 5 - En la construcción de la

fig. 5, el fluido penetra en la cámara 88 desde el paso de entrada 90 y circula radialmente al exterior de dicha cámara, al paso de circulación anular, limitado por la superficie radialmente interior de la caja 86 y la superficie radialmente exterior de la placa 108. Como en el caso de la fig. 1, la circulación de fluido adquiere movimiento de remolino como resul



tado del encuentro con la masa turbিনosa de fluido que, en el caso de la fig. 5, se produce por el fluido inyectado desde los pasos 106 al paso de circulaci3n anular adyacente. La masa resultante en circulaci3n, sale de la c3mara 88 por el paso de salida 92.

5.

Las figs. 2 a 4 antes descritas en relaci3n con la fig. 1, son v3lidas para el caso de la fig. 5, para las mismas condiciones de rotaci3n supuestas del elemento de entrada 26.

10.

La fig. 6 representa, en general la relaci3n entre la velocidad de rotaci3n N_R del elemento de entrada 26 y la diferencia de presiones $P_1 - P_2$ del fluido, producida a trav3s de la restricci3n 22. Las direcciones en el sentido del reloj (cw) y contra el sentido del reloj (ccw) de rotaci3n indicadas en la fig. 6 se relacionan con el elemento rotativo de entrada 26 tal como se observa en las figs. 2 a 4.

15.

Se comprender3 que los peritos en la materia y sin separarse del alcance de este invento, pueden introducir distintas modificaciones de la estructura representada y descrita anteriormente. Se supone que los distintos cierres adecuados para el fluido no representados o descritos, pueden disponerse donde se precise para evitar las fugas de fluido. Se comprender3, por los peritos en la materia, que la se3al de diferencia de presiones $P_1 - P_2$ del fluido de salida, producida a trav3s de la restricci3n 22, es solo una forma de se3al de salida 3til. Si se desea, la restricci3n 22 puede omitirse y substituirse por un fluid3metro convencional, en cuyo caso las dos presiones P_1 y P_0 han de mantenerse cons-

20.

25.

30.

- 1^a 320117



5. tantes. El fluidímetro proporcionará una señal de salida que varía de acuerdo con la velocidad de circulación a su través, que es una función de la dirección y la magnitud de la velocidad rotacional del elemento de entrada 26, del modo antes citado.

N O T A

10. 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, con fecha 27 de noviembre de 1964, nº. 414.088; acogiéndose por
15. 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, sobre: "APARATO PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE UN ELEMENTO ROTATIVO"; caracterizándose por lo siguiente:
20. 1^a.- "Aparato para medir la velocidad de un elemento rotativo", que comprende una cámara de turbulencia con una entrada y una salida de fluido; un generador de fluido comprimido; un conducto conectado para suministrar
25. fluido comprimido desde dicho origen a dicha entrada; la salida de fluido se conecta a un generador de fluido a presión relativamente baja, caracterizado por una restricción en dicho conducto; medios rotativos que incluyen medios de paso conectados para recibir fluido comprimido y
30. descargarlo en dicha cámara para dar lugar a un torbellino

- 13 -
320117



- de fluido de control en su interior, que varía de velocidad absoluta en función de la velocidad de dichos medios rotativos; los medios rotativos mencionados están conectados e impulsados por los medios rotativos, cuya
5. velocidad ha de medirse; el torbellino de fluido de control actúa sobre la corriente de fluido que pasa a través de dicha cámara desde la entrada a la salida mencionadas, haciendo que este último adquiriera, en dicha cámara, un movimiento en remolino, correspondiente al grado
10. de circulación a través de la restricción citada, de tal modo que la diferencia de presiones del fluido a través de la mencionada restricción, varíe de modo correspondiente, y medios dependientes de la diferencia de presiones del fluido a través de dicha restricción.
15. 2ª.- Aparato según reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios rotativos están conectados a un fluido comprimido a presión constante.
20. 3ª.- Aparato según reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de turbulencia está limitada por una caja fija y tiene una sección transversal circular, y porque los medios rotativos incluyen un elemento circular sostenido para rotación en dicha cámara, con las superficies periféricas adyacentes del elemento circular y de la cámara, en relación de separación para definir
25. un paso anular de corriente; dicho elemento circular tiene pasos separados, de direcciones opuestas, abiertos a la superficie periférica de dicho elemento circular, desde los cuales se descarga fluido al interior del paso anular de corriente, para producir el torbellino del
30. fluido de control.



320117

4a.- Aparato según reivindicación 1, caracterizado porque la mencionada cámara de turbulencia tiene paredes extremas separadas, una de las cuales tiene la entrada de fluido formada en ella, y la otra pared tiene la salida de fluido formada en ella y la entrada y la salida de fluido están coaxialmente colocadas con respecto al eje de la mencionada cámara circular.

5a.- Aparato según reivindicación 1, caracterizado porque la mencionada cámara de turbulencia es de sección transversal circular y está definida por una caja que forma parte de dichos medios rotativos; un elemento circular alrededor del cual gira la mencionada caja, se halla dispuesto en la cámara citada; dicho elemento circular fijo y la caja citada definen un paso anular de corriente en el que se produce el torbellino del fluido de control. Dichos medios de paso incluyen un paso formado en la mencionada caja, radialmente al exterior del elemento circular fijo, y prolongado hacia el interior con su eje prácticamente tangencial a dicho elemento circular fijo, en comunicación abierta con el paso anular de circulación; dicho paso descarga fluido comprimido en el paso anular de circulación, para producir, de este modo, el mencionado torbellino de fluido de control.

6a.- Aparato según reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios de paso consisten en dos pasos diametralmente opuestos preparados en la mencionada caja.

7a.- "Aparato para medir la velocidad de un elemento rotativo", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los adjun-



320117

tos dibujos.

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

Madrid

27 NOV. 1935

5.

THE BENDIX CORPORATION

L. GOMEZ R. BO Y MODELL
p. p. Firmados E. Hernandez

