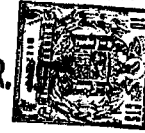


24 ABR.



PATENTE DE INVENCION

File: 4937-A.

414011

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS DE CONTROL DE MOTORES
DE COMBUSTION INTERNA.-

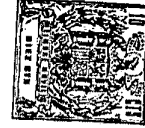
Solicitante THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Bendix Center, Southfield, Michigan 48075, EE.UU. de A.

Int. Cl. ² F 02 D

F.C. 19-5-75

El campo de sensores de parámetros funcionales para generadores mecánicos se ha relacionado hasta ahora principalmente con la percepción de parámetros primarios tales como velocidad y potencia de salida y parámetros secundarios, en el caso de motores de

5.



- combustión interna, tales como temperatura de aire y refrigerante, consumo de aire y/o presión en el múltiple. Es sabido que cuando la calidad del funcionamiento del motor comienza a descender por debajo del nivel óptimo, pueden detectarse disminuciones observables en los parámetros primarios en tanto que los parámetros secundarios que han sido mencionados anteriormente permanecen invariables. Tal condición puede observarse fácilmente mediante la simple acción de desconectar una bujía en cuyo caso pueden observarse notables descensos en la potencia de salida del motor en tanto que la temperatura y presión de rpm permanecen sustancialmente invariables. Por otra parte, una persona que conduzca un vehículo equipado con tal motor notará un descenso en la calidad de la "conductibilidad" del vehículo citado.
- 5.
- 10.
15. Se ha determinado que la calidad denominada "conductibilidad", que hasta ahora ha sido más o menos empíricamente determinada por un conductor experimentado, es en realidad la presencia de una fluctuación indeseada, y por lo común cíclica, en las rpm del motor en torno a un valor nominal, causada por aceleraciones y deceleraciones del motor. Esto se ilustra en el gráfico de la fig. 2. Esta fluctuación es percibida por el conductor como una ondulación de baja frecuencia y se denomina comúnmente "sobre-tensión".
- 20.
25. Este fenómeno es más típicamente el resultado de fluctuaciones en el par motor que pueden percibirse a través de variaciones en la velocidad del vehículo así como variaciones en las vibraciones del motor y del vehículo. Hasta ahora, las mejores técnicas para percibir estas variaciones en par motor han sido por una parte utilizar conductores experimentados y por otra parte usar una célula de torque asociada con la po-
- 30.



tencia de salida del motor. Ambas proposiciones son totalmente insatisfactorias para el conductor medio ya que implican o bien una gran cantidad de experiencia o un equipo de prueba relativamente costoso. No obstante, dado que las actuales disposiciones en materia de legislación requieren un nivel estrechamente controlado de rendimiento del motor en un intento de controlar las emisiones de escape producidas por el mismo, se hace más deseable tal órgano sensor.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

En la aplicación de sistemas de control a motores de combustión interna en un intento de obtener niveles bajos deseados de emisiones de escape, se ha comprobado que se desean diversos índices aire-combustible y/o diversas concentraciones de recirculación de gas de escape (RGR), por ejemplo, para diversos tipos de grados de funcionamiento de dichos motores. Además, pueden alterarse otras variables del motor para diferentes tipos de funcionamiento. Por ejemplo, el funcionamiento en régimen permanente de un motor puede requerir un nivel de EGR de índice aire-combustible en tanto que la aceleración o deceleración y puesta en marcha o arranque del motor pueden requerir varios diferentes niveles de índice aire-combustible or EGR, o ambos. Un método para proporcionar continuamente correctos índices aire-combustible y/o cantidades de EGR requeriría una información programada de antemano relativa a las necesidades en cada estado concebible del funcionamiento del motor. Por otra parte, percibiendo continuamente la brusquedad del motor, pueden detectarse incorrectos índices aire-combustible y/o incorrectas cantidades de EGR por el grado de brusquedad inducido por estas inexactitudes durante el funcionamiento del motor.

(para eliminar estos inconvenientes) La pre



sente invención presenta un aparato sensor de sobretensión para detectar o indicar un estado de sobretensión, o funcionamiento brusco, para asociación con un generador mecánico. El presente invento detecta un parámetro funcional del motor que

5. incluye un componente indicativo de sobretensión en el mismo y que, mediante un procesamiento de señales apropiado que incluye cualquier filtración necesaria, genera una señal de salida que puede indicar la calidad o grado de sobretensión en el motor. El presente invento proporciona además un método para

10. utilizar la señal de sobretensión así generada para facilitar una forma de control del motor que puede denominarse control de circuito cerrado.

A continuación se describe el invento a título de ejemplo y con referencia a los planos que se acompañan, en

15. los cuales:

la figura 1 muestra una vista en alzado de un motor de combustión interna y un esquema de fases que ilustra el presente invento;

la figura 2 es un gráfico que ilustra los fenó-

20. menos de sobretensión;

la figura 3 es una parte detallada del esquema de fases de la figura 1;

la figura 4 es un esquema de circuito para una porción del esquema de fases de la figura 3;

la figura 5 es un gráfico del funcionamiento del circuito de la figura 4.

25.

Refiriéndonos ahora al plano, la figura 1 muestra un motor de combustión interna 10 que utiliza el presente invento en un control de circuito cerrado. El motor 10 puede ir

30. acoplado a una estructura a través de un órgano de montaje elás



- tico, en forma corriente. Un órgano sensor 12 va acoplado al motor y se halla dispuesto para percibir la rotación de los dientes 14 del engranaje dentado 16. El engranaje dentado 16 va acoplado al cigüeñal del motor y puede ser por ejemplo el normalmente dispuesto engranaje de anillo/volante del motor o como alternativa puede ser un adicionalmente dispuesto elemento de engranaje. Los emplazamientos específicos del engranaje dentado 16 y del órgano sensor 12 no son críticos y solo es necesario que el elemento dentado 16 gire en sincronización con el funcionamiento del motor 10. El órgano sensor 12 se halla adaptado para generar información sobre el conductor 18 para recepción por parte del circuito sensor de sobretensión. La potencia de salida del circuito sensor de sobretensión es comunicada por medio del conductor 22 a un dispositivo de utilización 24 que puede ser, según se ilustra en este ejemplo, un controlador de parámetros funcionales del motor. El órgano de control de utilización 28 puede generar después una señal de control corregida para comunicación final al motor 10 por medio del dispositivo de comunicación 26.
20. El controlador o dispositivo de utilización 24 puede ser un circuito operativo para convertir una señal de brusquedad en una corrección predeterminada para una válvula EGR, para el índice aire-combustible de un dispositivo de alimentación de combustible asociado para el sistema de ignición del motor 10, o para cualquier combinación. La naturaleza del controlador puede facilitar bien sea una variación digital o analógica en el parámetro o parámetros funcionales controlados del motor. Es decir, un parámetro puede ser cambiado entre dos valores en respuesta a la señal de brusquedad (digital) o puede variarse el parámetro sobre unos límites de valores en res-

414011



puesta a la magnitud y/o duración de la señal de brusquedad. El controlador 24 puede también incluir herraje suficiente, en forma de las necesarias válvulas, estimuladores, etc. para llevar a cabo el grado y tipo de control deseado.

5. Refiriéndonos ahora a la figura 2, se representa un gráfico que ilustra los fenómenos de sobretensión. La línea de "no sobretensión", identificada como 50 es representativa de funcionamiento del motor a un valor de rpm sensiblemente constante. En la actualidad, esta señal puede incluir un componente (ondulación) de onda de seno de frecuencia relativamente elevada que posee una frecuencia de 20 o más ciclos por segundo y una amplitud cresta-a-cresta de no más de 12 rpm. Por comparación, la señal de sobretensión 52 representa una señal cíclica o tipo de onda senoidal con una amplitud de cresta-a-cresta significativamente mayor (en exceso de 20 rpm) y una frecuencia cercana a aproximadamente 3 ciclos por segundo. Es esta señal la que el presente invento pretende aislar y utilizar.
- 10.
- 15.

- Refiriéndonos ahora a la figura 3, se ilustra el aparato del presente invento en un esquema de fases. El engranaje dentado 16 ilustrado en la figura comunica una señal de velocidad al órgano sensor 12 que en este caso puede ser un órgano sensor magnético típico que responde al estado alternativo diente/espacio de rotación de la rueda dentada 16. El órgano sensor 12 comunica después una señal eléctrica sobre el conductor 18 al circuito sensor de sobretensión 20. Este circuito se compone de una frecuencia al convertidor de voltaje 28 y un dispositivo diferenciador y de filtración 30. La potencia de salida del diferenciador 30 puede ser después comunicada como señal de brusquedad sobre el conductor 22 al dispositivo de utilización 24.
- 20.
- 25.
- 30.

414011



Refiriéndonos ahora a la figura 4, el circuito sensor de sobretensión del presente invento será ilustrado en una estructura que corresponde al esquema de fases de la figura 3. El terminal de entrada 301 recibe la señal de la frecuencia al convertidor de voltaje 28 y la aplica a través del elemento de resistencia, combinación de condensador compuesta por los elementos de resistencia 302 y 304 y condensadores 303 y 305 al terminal de entrada del amplificador 306. La potencia de salida del amplificador constituye la señal para transmisión sobre el conductor 22. El circuito de realimentación 307 compuesto por la combinación en paralelo del elemento de resistencia 308 y del condensador 309 comunica entre sí la entrada y la salida. Así descrito, el circuito es un diferenciador con un filtro de tres esquinas.

El filtro de tres esquinas se halla dispuesto a través de una selección apropiada de las válvulas eléctricas de las impedancias para filtrar las frecuencias indeseadas. Se ha determinado que frecuencias por encima de aproximadamente veinte radiáns por segundo no son deseables como indicativas de sobretensión y que la sensibilidad por debajo de aproximadamente 0,1 radián por segundo no es necesaria. La filtración se dirige por tanto a señales por encima de aproximadamente 20 radiáns por segundo y se logra utilizando elementos de impedancia con los siguientes valores:

25.	Elemento de resistencia 302	12 K ohms
	Condensador 303	4 microfaradios
	Elemento de resistencia 304	12 K ohms
	Condensador 305	4 microfaradios
	Elemento de resistencia 308	510 K ohms
30.	Condensador 309	0,1 microfaradios



Se reconocerá qué, si se desea, pueden utilizarse diferentes elementos y valores de elementos para adaptar la operación del circuito al logro de los resultados deseados.

5. Refiriéndonos ahora a las figuras 4 y 5, se ilustra un gráfico 60 del funcionamiento del circuito de la figura 4. El gráfico ilustra el logaritmo de la ganancia del circuito de la figura 4. como función del logaritmo de ω , siendo ω en este caso la frecuencia de la señal de sobretensión expresada en radiáns de sobretensión por segundo. Como puede verse, el logaritmo de la ganancia aumenta de un valor cero a una frecuencia de una décima de un radián por segundo hasta una máxima amplitud A a un valor aproximado de 20 radiáns por segundo y es cortado bruscamente después.

10. La inclinación 62 del gráfico 60 desde aproximadamente 0,1 radiáns de sobretensión por segundo hasta aproximadamente 20 radiáns de sobretensión por segundo está determinada por el diferenciador en tanto que la inclinación 64 del gráfico 60 a valores de sobretensión superiores a 20 radiáns de sobretensión por segundo está determinada por el filtro de tres esquinas. Los

15. elementos de filtro son seleccionados para hacer que las tres esquinas coincidan (al menos aproximadamente). El grado de inclinación 64 podría aumentarse disponiendo un filtro con un mayor número de esquinas en tanto que un filtro con solo dos esquinas proporcionaría un grado de inclinación menor. No obstante, un filtro con solo una esquina no sería aceptable, ya

20. que proporcionaría un grado de inclinación cero.

25. Como puede verse, el presente invento consigue fácilmente los objetivos expuestos. Percibiendo la velocidad momento-a-momento del engranaje dentado 20 que gira por delante del sensor magnético 16, pueden detectarse las aceleraciones incre-

30.



mentales que son el resultado de los fenómenos de sobretensión. Aplicando la potencia de salida del captador magnético al circuito de la figura 4, se deriva una señal de salida utilizable ilustrada en la figura 5 que puede usarse para controlar un dispositivo de utilización 24 que puede adoptar la forma de un órgano de control de índice aire-combustible ó una válvula de control EGR. Dependiendo de la brusquedad máxima con la cual el motor asociado esté diseñado para funcionar, puede establecerse un nivel umbral de señal a fin de que en un porcentaje predeterminado de la amplitud máxima de la señal, el dispositivo de utilización comience a adoptar una acción correctiva.

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 con fecha y número siguientes: 24 de abril de 1972, Ser. No. 249.440; acogándose 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 sobre: Perfeccionamientos en dispositivos de control de motores de combustión interna; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en dispositivos de control de motores de combustión interna, caracterizados porque se dota a cada dispositivo de un órgano sensor adaptado para





- asociación comparativa con el motor respondiente a una característica funcional seleccionada respectiva del motor, para generar una señal indicativa de dicha característica, teniendo esta última al menos un componente indicativo de sobretensión
5. del motor, medios para recibir dicha señal del órgano sensor, operativos para separar dicho componente de sobretensión de dicha señal del órgano sensor, y operativos adicionales para establecer una señal de sobretensión, y un órgano de señalización respondiente a dicha señal de sobretensión operativo para
10. generar una señal de salida cuando dicha señal de sobretensión se halla dentro de unos límites seleccionados.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho órgano sensor comprende medios para percibir el par motor.
15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho órgano sensor comprende además medios para percibir la aceleración del motor.
- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos medios de recepción comprenden
20. medios de filtración operativos para transmitir una señal que posee una frecuencia superior a 1 Hz.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos medios de recepción comprenden
- medios de filtración operativos para transmitir una señal que
25. posee una frecuencia inferior a 15 Hz.
- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos medios de recepción comprenden
- medios de filtración operativos para transmitir una señal que
- posee una frecuencia comprendida entre 1 Hz y 15 Hz.
30. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3,





caracterizados porque dichos medios de señalización comprenden un órgano amplificador funcional operativo para generar una señal de salida que posee una relación de ganancia a frecuencia expresada por:

5.

$$10g \frac{A_0}{A_1} = k 10g w$$

en la cual A_0 es la amplitud de la señal de salida, A_1 es la amplitud de la señal de entrada, w es la frecuencia de las oscilaciones de señales filtradas en radiáns por segundo y k es una constante de proporcionalidad mayor de cero.

10.

8.- Perfeccionamientos en dispositivos de control de motores de combustión interna; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15.

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

Madrid, 24 ABR. 1973
THE BENDIX CORPORATION

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
p. p. Firmador L. Garcia Fernández



414011

24



FIG. 1

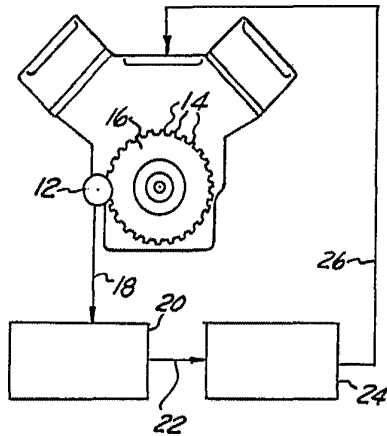


FIG. 2

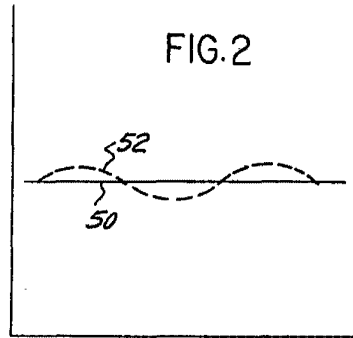
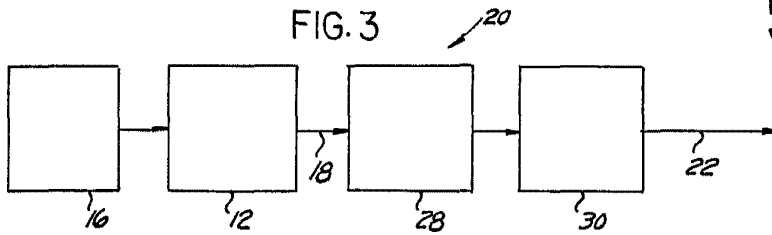


FIG. 3



ESCALA VARIABLE

FIG. 4

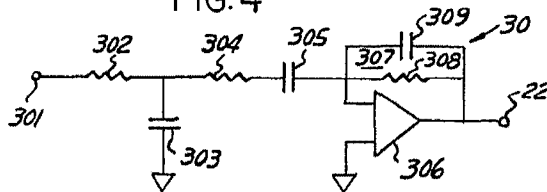
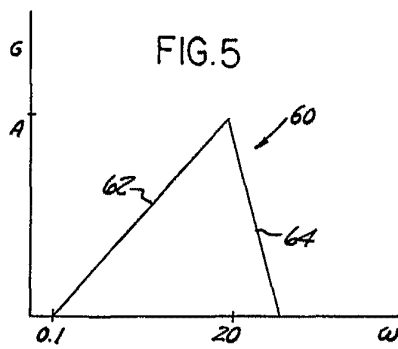


FIG. 5



24 ABR. 1973

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. Firmados L. Goite Forcadell