



FC 15-12-75

Int. Cl.: F02P

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

425385

a favor de LUMENITION LIMITED, entidad inglesa, domiciliada en London S.E.1 (Inglaterra), 77-85, Newington Causeway, por "PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS PARA LA SINCRONIZACION DEL ENCENDIDO EN MOTORES DE EXPLOSION".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un sistema de encendido para motores de explosión y, más particularmente, a la sincronización del principio y del final de la chispa.

5. Un sistema de encendido conocido para motores de explosión utiliza contactos de ruptor accionados por una leva impulsada por medio de una transmisión adecuada desde el cigüeñal del motor. En este sistema, los contactos están cerrados en reposo y por tanto la batería está
10. conectada a través de la bobina de encendido durante un



425385

- número determinado de grados de giro del cigüeñal, independientemente de la velocidad del motor. La duración de la chispa, que empieza cuando los contactos del ruptor se abren, es una función de los parámetros eléctricos del sistema y es substancialmente independiente de la velocidad del motor.
- 5.

- Otro tipo de sistema de encendido conocido para motores de explosión emplea un disparador magnético para interrumpir la corriente que va a la bobina de encendido, iniciando por tanto una chispa, siendo conectada otra vez la corriente, después de un plazo adecuado, antes de que se requiera otra chispa. El periodo de tiempo entre la desconexión y la conexión de la bobina de encendido está relacionado por unos medios de control adecuados, respecto de la velocidad del motor, de una forma tal que dicha bobina tiene un tiempo de conducción suficiente para que su campo magnético acumule energía bastante para producir la chispa.
- 10.
- 15.

- Otro tipo conocido de sistema de encendido es disparado por medios opto-electrónicos en posiciones adecuadas del cigüeñal, cortando el disparo la corriente que va a la bobina de encendido, siendo vuelta a conectar la bobina a la batería después de un periodo fijo a partir del corte. En tal sistema, se define precisamente la posición del cigüeñal en la que se inicia la chispa. La duración de la chispa depende de los parámetros eléctricos del sistema, siendo determinada la conexión de la bobina después del corte por un tiempo fijo, en vez de un número particular
- 20.
- 25.



425385

- de grados del cigüeñal. Este sistema es efectivamente monoestable ya que se produce la chispa por un circuito electrónico que tiene una condición estable en la que la bobina está "conectada" y es disparado a una condición inestable para interrumpir la corriente en el devanado primario e iniciar, por tanto, la tensión secundaria necesaria para producir la chispa, volviendo el circuito a la condición estable después de un periodo de tiempo fijo.
- 5.
- Una mejora conocida sobre el sistema monoestable controlado opto-eléctricamente, es un sistema biestable tal como se expone en la patente británica Nº 1.219.833 mediante el cual los ángulos del cigüeñal correspondientes a la conexión y corte de la bobina tienen un desplazamiento angular fijo entre sí.
- 10.
- El interés reciente acerca de los efectos contaminantes de las emisiones de escape de los vehículos de motor, ha llevado a requisitos más estrictos en lo que respecta a su comportamiento. Se ha puesto en evidencia que, para producir una combustión correcta del combustible y por tanto un escape limpio, se debe disponer de una chispa de encendido suficientemente fuerte y correctamente sincronizada dentro de la cámara de combustión. Un componente esencial del sistema de encendido es la bujía, y por tanto es de vital importancia para la producción de una chispa adecuada, que la bujía esté en buenas condiciones. Sin un motor ha de cumplir requisitos de contaminación por gases de escape durante un extenso periodo de tiempo, las bujías deben ser mantenidas en buenas condiciones y para conseguir
- 15.
- 20.
- 25.



425385

ésto sin una intervención mecánica, se requiere un control más completo del sincronismo de la chispa y en particular una duración angular mayor que la que se ha considerado necesaria hasta ahora por las siguientes razones.

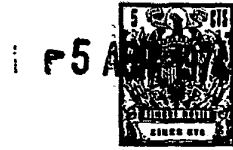
5. Los estudios del proceso de combustión dentro de un motor de explosión han mostrado que dicho proceso tiene dos fases distintas. Primeramente, después de la iniciación de la chispa, hay una fase de baja presión durante la cual va teniendo lugar la ignición de la mezcla y una llama se empieza a extender dentro de la cámara de combustión. En algún punto de sincronismo subsiguiente, se observa una aguda discontinuidad en la presión dentro del cilindro, la cual señala el comienzo de la segunda fase, explosiva, de la combustión. Durante la fase inicial de la combustión, las temperaturas y presiones dentro de la cámara de combustión son bajas en comparación con las que se presentan en dicha cámara durante la segunda fase de la combustión.

10. Los estudios de los mecanismos de desgaste de las bujías han mostrado que cuando una bujía chispea durante las fases iniciales de la combustión, experimenta poco desgaste y se transfiere muy poco metal a través de la abertura de chispa para degradar los electrodos. Sin embargo, cuando una bujía chispea durante la segunda fase de combustión, es decir, cuando las temperaturas y las presiones ambiente son muy elevadas, la transferencia metálica entre los electrodos se acelera grandemente así como su grado de desgaste.



- Al principio de la segunda fase de la combustión, la mezcla contenida en el cilindro se prenda bien y la presencia de cualquier chispa en la bujía no tiene importancia para el siguiente proceso de combustión dentro del cilindro. En el caso de que la bujía continúe emitiendo chispa durante la segunda fase de la combustión, la misma experimentará un elevado grado de desgaste, tal como se ha explicado anteriormente. Por tanto, para mantener la bujía en buenas condiciones, es necesario cortar la chispa al final de la primera fase de la combustión. Los experimentos han mostrado que el final de la primera fase del proceso de combustión se produce cuando el pistón alcanza una región que está entre el punto muerto superior (P.M.S.) del cilindro y aproximadamente 5° después.
- 5.
- 10.
15. Una desventaja de todos los sistemas de encendido anteriores, es su falta de control del punto de corte de la chispa, así pues, con todos los sistemas anteriores de encendido sin desconexión, se pueden producir condiciones en las que la bujía sigue chispeando durante parte de la segunda fase de la combustión, lo que conduce a un rápido desgaste de la misma.
- 20.
25. Otra desventaja de los sistemas de encendido anteriores, es que sus parámetros eléctricos son elegidos para producir chispas relativamente cortas y estas chispas pueden acabar (a bajas velocidades del motor) con anterioridad al final de la fase inicial de la combustión, durante toda la cual es preferible que haya presente una chispa con el fin de ayudar en el encendido.

425385



5. Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de encendido para motores de explosión, que supera parcial o completamente algunas o todas las desventajas citadas anteriormente de los sistemas conocidos.

10. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de encendido electrónico para motores de explosión en el que la chispa de la bujía es extinguida en un ángulo predeterminado de cigüeñal, sea cual fuere el ángulo del mismo en el que se inicia.

15. Preferiblemente, el sistema de encendido incluye medios de bobina de encendido capaces de almacenar suficiente energía para mantener una chispa continua en todas las velocidades, que puede empezar en un ángulo de cigüeñal correspondiente al punto de sincronismo de encendido del sistema para cada velocidad y acabar en un ángulo predeterminado del cigüeñal.

20. Preferiblemente, el ángulo del cigüeñal es detectado por medios en los que se interrumpe o reanuda el paso de un haz de radiación desde un dispositivo emisor de tal radiación a un dispositivo sensor de la misma, en ángulos elegidos del cigüeñal.

25. Preferiblemente, la reanudación del paso de dicha radiación entre los elementos emisores y receptores corresponde al ángulo de cigüeñal en el que se ha de extinguir la chispa.

Preferiblemente, la interrupción del paso de la radiación entre los elementos emisores y receptores de

425385

- 7 -

- 5 A



de la misma corresponde al ángulo de avance máximo para la iniciación de la chispa, requerido bajo cualquier condición del motor.

5. Preferiblemente, se disponen medios por los cuales se retrasa el inicio de la chispa durante un número apropiado de grados de cigüeñal desde la posición de máximo avance de la chispa, dependiendo dicho retraso de las condiciones de carga y/o velocidad del motor.

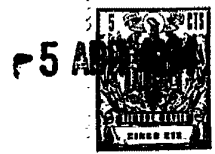
10. Preferiblemente los medios por los cuales se retrasa la iniciación de la chispa con respecto al ángulo de avance máximo comprenden un recorrido de radiación secundario que es interrumpido y reanudado en pequeños incrementos de ángulo de cigüeñal, siendo el retraso determinado por el número de pequeños incrementos del ángulo de cigüeñal contados después de la interrupción del primer recorrido de radiación.

15. Preferiblemente el sistema de encendido electrónico para motores de explosión incluye medios para generar una primera serie de impulsos de tensión de onda cuadrada, en sincronismo con las revoluciones del motor para proporcionar una serie de niveles altos y bajos alternos; medios para generar una segunda serie de impulsos de tensión de onda cuadrada a una frecuencia mucho mayor que la de la primera serie; medios para contar un número determinado de impulsos de tensión de la segunda serie desde un punto determinado en relación con la primera serie de impulsos de tensión, y medios para producir una salida de un nivel determinado a partir de los medios contadores después de que



425385

- se haya completado dicha cuenta; medios para detectar la presencia de tanto una señal de dicho nivel determinado a partir de los primeros medios generadores de impulsos como una señal de los medios contadores, con el fin de
5. llevar a cabo la iniciación de la chispa, siendo efectuada la extinción de la misma cuando la señal de los primeros medios generadores cambia al nivel opuesto; y medios para variar la cuenta de los medios contadores de acuerdo con las condiciones de carga y/o velocidad del motor.
10. Preferiblemente, el aparato electrónico controla el avance y el retraso del encendido, empezando a contar los medios contadores desde la posición de máximo avance. Por tanto, una señal de dicho nivel determinado procedente del primer disparador inicia la cuenta de los medios contadores, los cuales cuentan entonces hacia atrás el número que se ha establecido, antes de proporcionar una señal de dicho nivel determinado para producir la iniciación de la chispa.
15. Los medios contadores son preferiblemente un divisor de frecuencia.
20. Preferiblemente los medios para variar la cuenta del divisor de frecuencia es un conmutador cuya salida digital es modificada de acuerdo con la información digital alimentada al mismo en lo que respecta a las condiciones de velocidad y/o carga del motor.
25. La primera y segunda serie de impulsos generados pueden ser conmutadas en velocidad y amplificadas en corriente por un circuito de disparo que comprende una plu



425385

5. ralidad de transistores en cascada, dispuestos para conmutarse en relación inversa entre sí de manera que en cualquier momento al menos uno de los transistores siempre está completamente saturado mientras que sus vecinos próximos están fuertemente en corte.

10. Las salidas del primer disparador y los medios contadores accionan preferentemente una etapa de transistor de potencia con una o más etapas preamplificadoras para efectuar la iniciación de la chispa al interrumpir la tensión a través del devanado primario de la bobina de encendido.

15. La etapa de transistor de potencia puede consistir en un par Darlington que tiene un electrodo colector en montaje de colector común, un diodo Zener y un resistor serie, o alternativamente, hay conectado un varistor entre los colectores en montaje común y los electrodos de base del primer transistor del par. El electrodo colector del último transistor del disparador está conectado preferiblemente al electrodo de base del primer transistor del par Darlington a través de medios de diodo y reactancia conectados en serie, siendo la función de los últimos el retrasar el ritmo de conmutación del par Darlington. Los medios de reactancia pueden ser una inductancia con núcleo de hierro.

25. La presente invención será descrita seguidamente con mayor detalle, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos anexos, donde:

la figura 1 es un esquema (parcialmente en forma

425385

- 10 -

#5 AB



- de bloques) de una forma de dispositivo de control de la chispa que ha de ser empleado en el sistema de encendido de un motor de explosión; la figura 2 es una vista frontal del disco mostrado en la figura 1; la figura 3 es un esquema detallado del circuito del dispositivo de control electrónico mostrado en la figura 1; la figura 4 es un juego de formas de onda que ayudan a explicar el funcionamiento del circuito mostrado en la figura 3, y la figura 5 es un gráfico que explica el funcionamiento del dispositivo de control de la chispa a diversas velocidades del motor.

El sistema de control del encendido de acuerdo con la presente invención será descrito seguidamente con referencia a un motor de explosión de cuatro cilindros.

- Con referencia a las figuras 1 a 3, el dispositivo consigue un control electrónico del avance y retraso del principio y del final de la chispa e incluye un dispositivo de corte de radiación designado generalmente -1-; un primer circuito de disparo inversor y de conmutación rápida -11-; un segundo circuito de disparo inversor y de conmutación rápida -12-; un divisor de frecuencia -14-; un computador -16-; y una etapa de amplificación y transistor de potencia -18-.

- El dispositivo cortador de radiación -1- consiste en una caja -2-; un disco -3-; un árbol -4- que porta el disco -3-; fuentes de radiación infrarroja -5- y -6-; y detectores de radiación -7- y -8-. Las fuentes de radiación infrarroja -5- y -6- son preferiblemente lámparas

425385

- 5 AB



de arseniuro galio y los detectores de radiación son preferiblemente fototransistores, estando fijados todos estos elementos en la caja -2-. El árbol -4- está montado en cojinetes (no representados) en la caja -2- y es impulsado a la velocidad del árbol de levas del motor.

5. El disco de corte -3- comprende dos series del motor, concéntricas de ventanas -9- y -10-. Hay cuatro aberturas o ventanas grandes -9- en relación equidistante y un gran número de pequeñas ventanas o rendijas -10- (por ejemplo sesenta y ocho). Las aberturas -9- permiten que la radiación infrarroja de la lámpara -5- llegue hasta el fototransistor -7-, y las hendeduras -10- permiten que la radiación infrarroja de la lámpara -6- llegue hasta el fototransistor -8-. Las lámparas -5- y -6- son excitadas a través de una fuente común -20- de tensión estabilizada.

10. La salida de los fototransistores respectivos -7- y -8- es alimentada a la entrada de los disparadores inversores de conmutación rápida -11- y -12-. La salida del segundo disparador -12- es alimentada al divisor de frecuencia -14-, que normalmente produce una salida "0" pero al completar la cuenta atrás, programada en el mismo desde el computador -16-, proporciona una salida "1". La cuenta programada en el divisor de frecuencia -14- es controlada desde el computador -16- por medio de cuatro líneas de salida -22a- hasta -22d-, cada una de las cuales está bien a un nivel de tensión alto para representar "1" o a un nivel de tensión bajo para representar "0", de acuerdo con la notación binaria. El computador -16- recibe en las dos

425385

- 12 -



- entradas -24a- y -24b- información en forma digital que concierne a la velocidad y a la carga del vehículo, siendo obtenida esta información por cualquier dispositivo conocido de medición de tiempo de tipo analógico y es convertida luego en forma digital de manera que el computador puede realizar la cuenta atrás necesaria antes de que el divisor de frecuencia -14- proporcione una salida "1", de forma que se obtiene el avance o retraso correcto del sincronismo del encendido. En este ejemplo, el computador
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- tiene una cuenta máxima de dieciséis. La etapa de amplificación y transistor de potencia -18- controla el flujo de corriente a través del devanado primario de la bobina de encendido -26-. Cuando las salidas de las etapas -11- y -14- son "0" y "1", "1" y "0", o "0" y "0" la corriente fluye a través del devanado primario de la bobina de encendido -36-, pero cuando ambas salidas están en el nivel alto "1"; entonces la corriente a través de la bobina se interrumpe, produciendo la anulación del campo magnético y la elevada tensión secundaria resultante necesaria para la chispa.

- 25.
- Con referencia a la figura 3, el primer y el segundo disparadores -11- y -12- respectivamente incluyen primeros transistores -30a- y -30b-, segundos transistores -32a- y -32b-, primarios resistores de carga de colector -34a-, y -34b-, segundos resistores de carga de colector -36a- y -36b-, y resistores de carga de -38a- y -38b-. El primer y el segundo transistor de cada disparador están conectados en cascada para conmutarse en relación in-

425385

-5



5. versa entre sí, de manera que cuando uno está completamente saturado (en conducción) el otro está totalmente en corte. También las salidas de los fototransistores -7- y -8- están conectadas a los electrodos de base de los primeros transistores respectivos -30a- y -30b- de una forma tal que cuando conduce el fototransistor, el primer transistor queda en corte y viceversa. Los diodos respectivos -40a- y -40b- están conectados entre los electrodos colector y emisor de los fototransistores -7- y -8- para asegurar una neta conmutación de estos elementos.

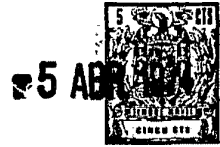
10. Las lámparas de arseniuro de galio -5- y -6-, están conectadas en serie con resistores respectivos -42a- y -42b- y en paralelo entre sí sobre el suministro de la batería de 12 voltios a través de un resistor -43-. Un diodo Zener -44- está conectado en paralelo con las lámparas de arseniuro de galio -5- y -6- con el fin de proporcionar una tensión estabilizada. La tensión en todos los fototransistores -7- y -8- está estabilizada también por medio del diodo Zener -44- estando los fototransistores conectados en serie con respectivos resistores -46a- y -46b-.

15. La salida del electrodo colector del transistor -32a- del primer disparador -11- se aplica directamente al electrodo de base de un transistor -50- que constituye el preamplificador de la etapa de transistor de potencia -18- y también para la entrada set/reset del divisor de frecuencia -14-. La salida del electrodo colector del transistor -32b- del segundo disparador es aplicada indirectamente al electrodo de base del transistor -50-,

20.

25.

425385



5. a través del divisor de frecuencia -14-. El transistor -50- conducirá únicamente si la salida de las etapas -11- y -14- están en el nivel elevado que representa "1". Este transistor está normalmente en corte bajo todas estas tres condiciones excepto en la de doble nivel alto, cuando resulta completamente saturado. Un resistor -52- está dispuesto en serie con su electrodo colector.

10. La etapa de transistor de potencia -18- incluye también dos transistores de potencia -54- y -56- conectado como par Darlington; diodos -58-, -60- y -62-; un diodo Zener -64-; y resistores -66-, -68- y -70-. Los transistores de potencia -54- y -56- están protegidos completamente por medio del diodo Zener -64- y el diodo -62-. El diodo Zener está dispuesto para conducir por encima de un cierto nivel de tensión de manera que si se induce algún transiente de curso positivo en el circuito cuando el par Darlington ha pasado el corte, se produce la conducción inversa del diodo Zener -64-, que lleva los mismos a través del resistor -66- hacia el electrodo de base del transistor de potencia -54-. En una forma alterna de circuito, se puede utilizar un varistor en lugar del resistor -66-. El par Darlington es puesto en conducción de forma controlada durante la duración de estos transientes, de modo que no hay peligro de que ninguno de los componentes del par Darlington se perfora en el caso de que se produzcan fuertes avalanchas de tensión de curso positivo. Los transientes inducidos con curso negativo, que se producen cuando el par Darlington está en corte son conducidos a

15.

20.

25.

425385



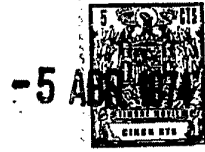
tierra por medio de diodo -62-. El propósito del diodo -58- es evitar que la tensión que ha pasado por el diodo Zener -64- llegue a tierra a través del transistor -50-.

5. El devanado secundario de la bobina de encendido está conectado a las bujías -72a- a -72d- por medio de un distribuidor -74- de forma convencional.

En una forma modificada, el circuito incluye un primer par de condensadores conectados entre los electrodos de colector de los fototransistores respectivos y tierra, y un segundo par de condensadores conectados en paralelo con los resistores respectivos -38a- y -38b-.

10. El funcionamiento del dispositivo electrónico de control de chispa será descrito seguidamente con mayor detalle con la ayuda de las tres formas de onda mostradas en la figura 4. Conforme el disco -3- gira a la velocidad del árbol de levas del motor, la radiación infrarroja de las lámparas -5- y -6- incide en los fototransistores respectivos -7- y -8- a través de las aberturas -9- y rendijas -10-. Consecuentemente, el fototransistor -7- produce 15. cuatro impulsos de tensión por revolución del disco -3-, mientras que el fototransistor -8- produce un mayor número (por ejemplo sesenta y ocho) de impulsos por revolución. Los dos disparadores -11- y -12- se conmutan rápidamente y amplifican estos impulsos para producir las formas de onda (a) y (b) respectivamente. Durante el tiempo $-t_0-$ a 20. $-t_1-$ el fototransistor -7- es excitado por la radiación infrarroja y está por tanto en conducción. Los transistores -30a- y -32a- están respectivamente en corte y en con-

425385



ducción lo que significa que la salida del primer disparador está al nivel bajo que representa un "0". En t_1 , la radiación infrarroja es cortada y la salida del primer disparador resulta alta lo que representa un nivel o estado "1". Esta salida es aplicada tanto al divisor de frecuencia -14- como al transistor -50- de la etapa -18-. El divisor de frecuencia -14- cuenta ahora los impulsos del segundo disparador -12- de acuerdo con el número de impulsos programado en el mismo desde el computador -16-. La salida del divisor de frecuencia -14- está al nivel bajo "0" desde el tiempo $-t_0-$ hasta el tiempo $-t_1-$ y más allá de éste a no ser que el computador pida un máximo avance del encendido. Por tanto, cuando el disparador -11- produce una salida de nivel elevado, los transistores de potencia no son conmutados debido a la presencia continuada de la salida de nivel bajo procedente del divisor de frecuencia -14-. En el ejemplo ilustrado, el divisor de frecuencia -14- es establecido para contar hasta un total de seis impulsos antes de que su salida se conmute al nivel elevado. Por tanto, en el momento $-t_2-$, cuando la cuenta de seis ha sido completada, la salida resulta elevada en el séptimo impulso y el transistor -50- se pone en conducción. Esto a su vez pasa a corte el par de transistores de potencial Darlington -54-56- para dejar totalmente abierto el flujo de corriente en el devanado primario de la bobina de encendido -26-, y se inicia por tanto la chispa a través de la elevada tensión secundaria inducida debido a la anulación del campo en el devanado primario de la bobina. En el mo-



425385

mento -t₃-, la salida del primer disparador revierte al nivel bajo, extinguiéndose por tanto la chispa y volviendo a cero el divisor de frecuencia que también revierte al nivel bajo, tal como se muestra por la forma de onda (c), produciéndose ambos acontecimientos cuando el fototransistor -7- es excitado otra vez por la radiación infrarroja.

5.

Quando y conforme la carga y/o velocidad del motor varía, el computador -16- vuelve a calcular, a partir de la información alimentada al mismo, el nuevo valor para la cuenta que se aplica a la salida del mismo en forma digital. Cuando se pone en marcha el divisor de frecuencia -14- cuenta ahora menos o más impulsos antes de proporcionar una salida de nivel elevado variando por tanto el sincronismo del principio del encendido para conseguir así un avance o un retraso respecto a la posición anterior. En el ejemplo ilustrado el computador tiene una salida digital máxima de dieciséis, de forma que la cuenta del divisor de frecuencia puede variar desde cero hasta quince, siendo cero la cuenta para el máximo avance y quince para el máximo retraso.

10.

15.

20.

Con referencia a la figura 5, que muestra el sincronismo de la iniciación de la chispa dado en ángulo del cigüeñal antes del punto muerto superior (A.P.M.S.) en función de una base de velocidad del motor (rpm x 103) cada abertura del disco está dispuesta de una manera tal que la cuenta se inicia a 30° APMS cuando la radiación de la lámpara -5- es cortada. Para velocidades del motor por

25.



425385

- encima de 4.600 rpm, la bobina se desconecta en 26° APMS
- Entre 2.100 y 4.600 rpm la bobina se desconecta en un ángulo que varía linealmente desde 16° hasta 26° respectivamente, es decir, tiene un descenso de $500 \text{ rpm}/2^{\circ}$.
5. Entre 600 y 2.100 rpm la bobina se desconecta en un ángulo que varía linealmente desde 6° hasta 16° APMS, es decir tiene un descenso de $300 \text{ rpm}/2^{\circ}$. Cuando la radiación infrarroja de la lámpara -5- incide sobre el fototransistor -7- el disparador -11- produce una salida de nivel bajo que
10. conecta los transistores de potencia -54- y -56- y la bobina para que se extinga la chispa.

Así pues, la extinción de la chispa depende de la posición del borde anterior de cada abertura -9- con respecto al cigüeñal. En cualquier caso, la bobina está en

15. conducción otra vez a cero grados APMS, es decir, en el punto muerto superior.

La duración de la chispa en cifras de ángulo del cigüeñal está controlada por tanto desde un mínimo de 6° a 600 rpm hasta un máximo de 26° a velocidades de 4.600

20. rpm y por encima.

El sistema descrito anteriormente proporciona por tanto el control electrónico del avance y retraso de la iniciación de la chispa en un motor de explosión y el control electrónico del punto de extinción de dicha chispa, siendo dependiente el grado de avance o retraso de las

25. condiciones de velocidad y/o carga del motor y dependiendo el punto de extinción de la chispa del ángulo del cigüeñal del motor.



El sistema de encendido electrónico antes descrito tiene la ventaja sobre los sistemas conocidos, de extinguir la chispa en un ángulo predeterminado del cigüeñal siendo mantenida la chispa hasta que se consigue este ángulo.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, caracterizados por el hecho de disponer en el sistema medios para iniciar una chispa en un ángulo del cigüeñal, cuya posición entre dos límites dados está determinada en cualquier momento de acuerdo con la velocidad y la carga del motor; y medios para extinguir la chispa en la bujía en un ángulo predeterminado del cigüeñal sea cual fuere el ángulo del mismo en el que se inicia la chispa.

2. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que el paso de un haz de radiación desde un dispositivo emisor de radiación hasta un dispositivo sensor de la misma es interrumpido o reanudado en ángulos elegidos del cigüeñal.

3. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación

425385

- 20 -

-5



- 2, caracterizados por el hecho de que la reanudación del paso de la radiación entre dichos elementos emisores y receptores corresponde al ángulo de cigüeñal en el que la chispa se ha de extinguir, y la interrupción del paso de la radiación corresponde al ángulo de avance máximo para la iniciación de la chispa, requerido bajo cualquier condición del motor.
5. 4. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 3, caracterizados por el hecho de prever medios por los cuales la iniciación de la chispa es retrasada durante un número apropiado de grados de cigüeñal desde la posición de avance máximo de la chispa, dependiendo dicho retraso de las condiciones de carga y/o velocidad del motor.
10. 5. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 4, caracterizados por el hecho de que los medios por los cuales se retrasa la iniciación de la chispa con respecto al ángulo de avance máximo comprenden un recorrido de radiación secundario, que es interrumpido y reanudado a pequeños incrementos del ángulo de cigüeñal, siendo determinado el retraso por el número de pequeños incrementos de ángulo del cigüeñal contados después de la interrupción del primer recorrido de radiación.
15. 6. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de prever en el sistema medios para generar un haz de radiación electromagnética; un
- 20.
- 25.

19

425385

5 A



- dispositivo sensor de la radiación, y medios dispuestos entre los dispositivos generador y sensor para interrumpir dicha radiación, siendo impulsados los medios interruptores en sincronismo con el cigüeñal del motor, de una manera tal que cuando la radiación es cortada en un ángulo determinado del cigüeñal esto determina los dos límites dados, entre los que la chispa ha de iniciarse de acuerdo con la velocidad y carga del motor, y cuando la radiación es recibida otra vez por el dispositivo sensor,
- 5.
- 10.

7. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de prever en el sistema medios para generar una primera serie de impulsos de tensión de onda cuadrada en sincronismo con las revoluciones del motor para proporcionar una serie de niveles altos y bajos alternados; medios para generar una segunda serie de impulsos de tensión de onda cuadrada a una frecuencia mucho mayor que los de la primera serie; medios para contar un número determinado de impulsos de tensión de la segunda serie desde un punto determinado en relación con la primera; medios para producir una salida de un nivel determinado a partir de dichos medios contadores después de que se ha completado la citada cuenta; medios para detectar la presencia de una señal de dicho nivel dado procedente tanto de los primeros medios generadores de impulsos como de los medios contadores con el fin de realizar el inicio de la chispa, siendo efectuada la extinción
- 15.
- 20.
- 25.

Handwritten signature or initials.

425385

- 22 -



de esta última cuando la señal de los primeros medios generadores cambia al nivel opuesto; y medios para variar la cuenta de los medios contadores de acuerdo con las condiciones de velocidad y/o carga del motor.

5. 8. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 7, caracterizados por el hecho de disponer en el sistema una primera y una segunda fuentes de radiación infrarroja, primeros y segundos fototransistores asociados respectivamente con dichas fuentes; un elemento opaco que tiene un primer juego de aberturas arqueadas en el mismo para producir la primera serie de impulsos de tensión de onda cuadrada y un segundo juego de aberturas arqueadas para producir la segunda serie de impulsos de tensión, estando colocado dicho elemento opaco entre las fuentes de radiación y los fototransistores, y estando dispuesto el primer juego de aberturas arqueadas de una manera tal que la radiación infrarroja se interrumpe en una primera posición antes del punto muerto superior para iniciar la cuenta para el sincronismo preciso de la chispa de acuerdo con la velocidad y la carga del motor, siendo establecida la radiación infrarroja en una segunda posición que está aproximadamente en el punto muerto superior, con el fin de extinguir la chispa sea cual fuere la posición en la que la misma fue iniciada.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

9. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 7, caracterizados por el hecho de prever en el sis-

Hez

425385

- 5 A

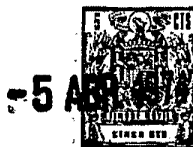


- tema medios para generar los niveles altos de la primera serie de impulsos de tensión a 30° antes del punto muerto superior de los cilindros respectivos del motor; medios para fijar el avance máximo del encendido a 26° antes del punto muerto superior y el retraso máximo a 6° antes del mismo, de forma que la chispa se inicia dentro de esta gama de 26 a 6° antes del punto muerto superior de acuerdo con la velocidad y la carga del motor y medios para generar los niveles bajos de los impulsos de tensión de la primera serie en 0° antes del punto muerto superior de los cilindros respectivos del motor.

10. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 7, caracterizados por el hecho de que los medios contadores están constituidos por un divisor de frecuencia, y los medios para variar la cuenta de este divisor están formados por un computador cuya salida digital es modificada de acuerdo con la información digital alimentada al mismo en lo que respecta a la velocidad y a la carga del motor.

20. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 7, caracterizados por el hecho de incluir en el sistema primeros y segundos circuitos de disparo para conmutar en velocidad y amplificar en corriente la primera y la segunda serie de impulsos de tensión de onda cuadrada, comprendiendo cada circuito de disparo una pluralidad de transistores de cascada, dispuestos para conmutarse en relación inversa entre sí de forma que en cualquier momento

Ag



425385

al menos uno de los transistores está siempre completamente saturado mientras que su vecino próximo está fuertemente en corte.

5. 12. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 11, caracterizados por el hecho de incluir en el sistema al menos un transistor de potencia y una o más etapas preamplificadoras entre el transistor de potencia y la salida del primer disparador y de los medios contadores, estando dicho transistor de potencia en serie con el devanado primario de la bobina de encendido, mediante lo cual la chispa se inicia a la interrupción de la corriente a través del devanado primario de la bobina de encendido al ponerse en estado de no conducción el transistor de potencia.
10. 13. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 12, caracterizados por el hecho de que el transistor de potencia consiste en un par Darlington que tiene un electrodo colector en montaje común, un diodo Zener y una serie de resistores o varistores conectada entre los colectores en común y el electrodo de base del primer transistor del par.
15. 20. 14. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 13, caracterizados por el hecho de que el electrodo colector del último transistor del disparador está conectado al electrodo de base del primer transistor del par Darlington, a través de medios de diodo y reactancia co-
- 25.

425385



nectados en serie, siendo la función de los últimos retrasar la velocidad de conmutación del par Darlington.

5. 15. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión, según la reivindicación 14, caracterizados por el hecho de que los medios de reactancia están formados por una inductancia con núcleo de hierro.

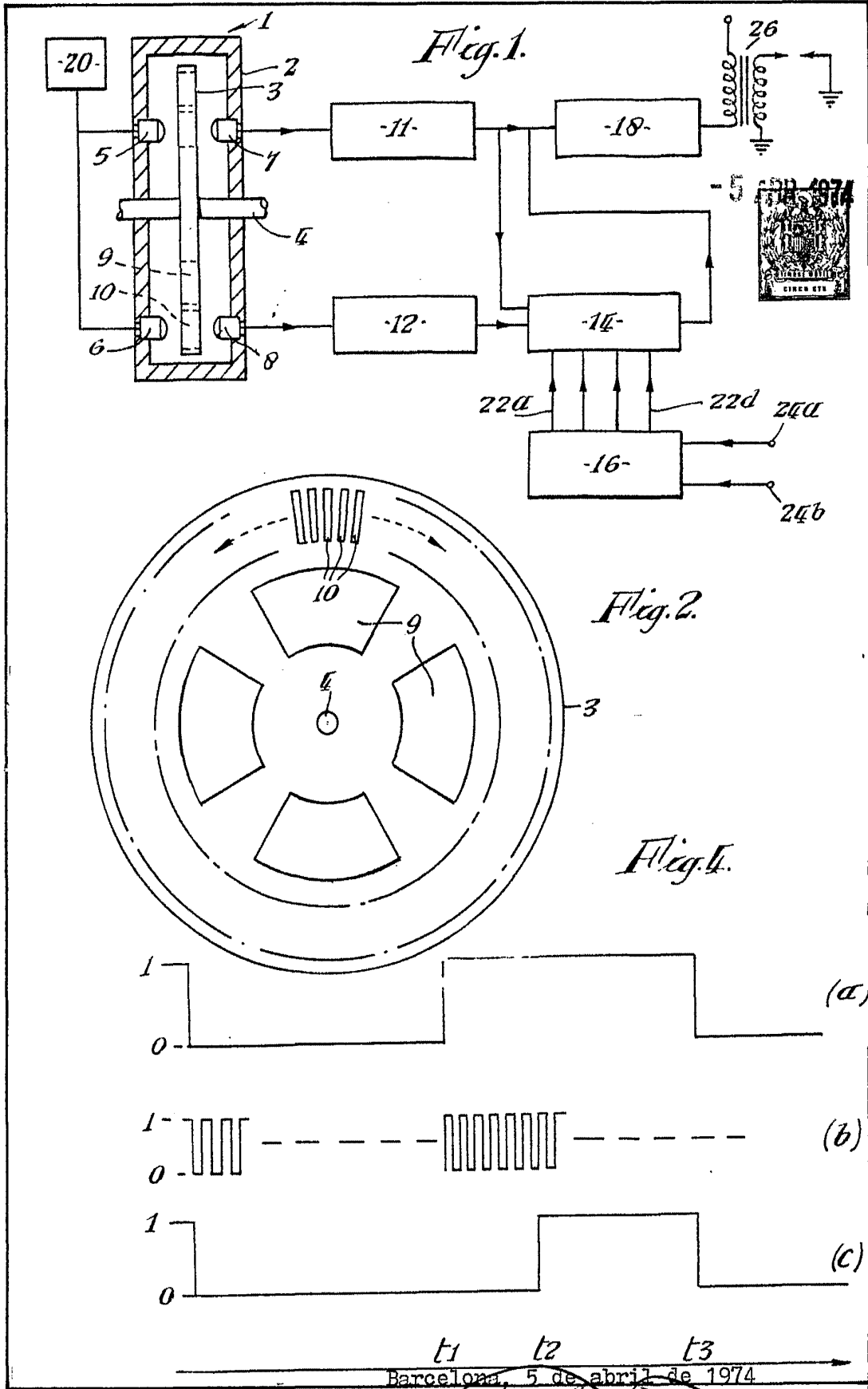
16. Perfeccionamientos en la sincronización del encendido en motores de explosión.

La presente memoria descriptiva consta de veinticinco hojas foliadas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Barcelona, 5 de abril de 1974

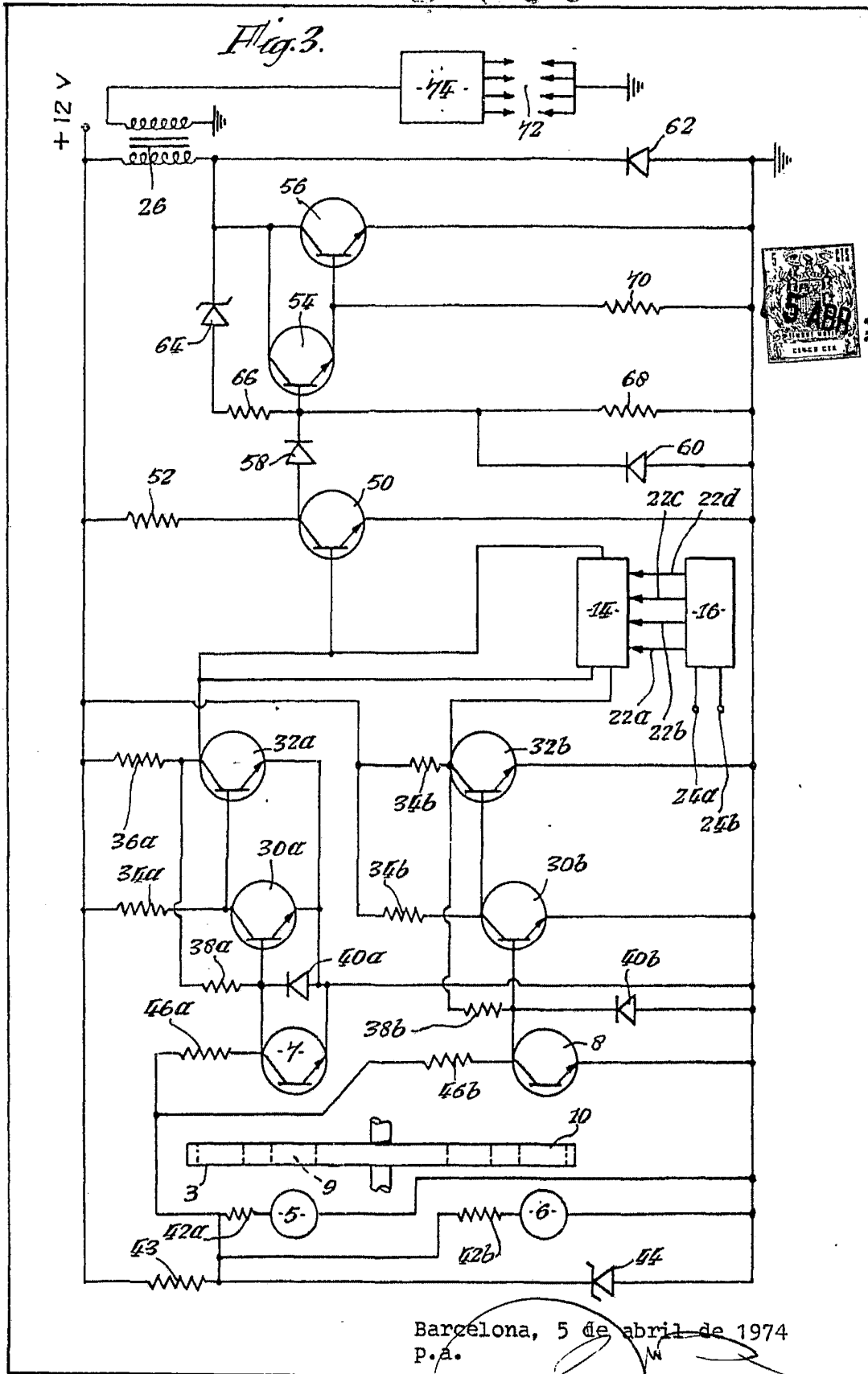
LUMENTION LIMITED

p.a.



24613/3

24619/3



Barcelona, 5 de abril de 1974
P.A.

425385

24613/3

